LAPORAN AKHIR
(JANUARI - DESEMBER)

PEMANTAUAN KUALITAS UDARA
DKI JAKARTA

TAHUN ANGGARAN 2020

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta

Jl. Mandala V No. 67, Cililitan, Jakarta Timur, DKI Jakarta






Konsultan Pelaksana : PT. Gasd Geosby Indonesia
Waktu Pelaksana : Januari – Desember 2020

Dinas Lingkungan Hidup Daerah DKI Jakarta
Jl. Mandala V No. 67, Cililitan,
Jakarta Timur, DKI Jakarta
Telp: +62-21-8092744

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL **3**

DAFTAR GAMBAR **5**

BAB I PENDAHULUAN **12**

I.1. Latar Belakang **12**

I.2. Maksud Dan Tujuan **13**

I.3. Ruang Lingkup Kegiatan **13**

I.4. Keluaran Yang Diinginkan **13**

I.5. GAMBARAN UMUM **13**

I.5.1. Lokasi AQMS 13

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **19**

II.1. Zat Partikulat (PM_{10} dan $PM_{2,5}$) **19**

II.2. Sulfur Dioksida (SO_2) **20**

II.3. Karbon Monoksida (CO) **21**

II.4. Ozon (O_3) **21**

II.5. Nitrogen Dioksida (NO_2) **22**

II.6. Pengaruh Faktor Meteorologis terhadap Pencemaran Udara **23**

BAB III PELAKSANAAN DAN EVALUASI **25**

III.1. Analisis data **25**

III.1.1. Analisis Pengukuran Air Quality Monitoring System (AQMS) 25

III.1.2. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) 80
III.1.3. Analisis Faktor Meteorologis terhadap Parameter Pencemar 87
III.1.4. Analisis Kualitas Udara pada Pandemi Covid-19 93
III.1.5. Analisis Pengaruh Ganjil Genap terhadap Parameter Pencemar di DKI Jakarta 121
III.1.6. Analisis Pengaruh HBKB terhadap Parameter Pencemar di DKI Jakarta 137
III.1.7. Analisis Status Mutu Udara DKI Jakarta Tahun 2020 169

BAB IV KESIMPULAN DAN REKOMENDASI 181

IV.1. KESIMPULAN 181
IV.1.1. Kesimpulan Profil Meteorologis 181
IV.1.2. Kesimpulan Profil Pencemar dan Pemenuhan Baku Mutu Kualitas Udara 182
IV.1.3. Kesimpulan Profil Temporal Kualitas Udara 183
IV.1.4. Kesimpulan ISPU 184
IV.1.5. Kesimpulan Kualitas Udara pada Pandemi Covid-19 184
IV.1.6. Kesimpulan Pengaruh Ganjil-Genap terhadap Konsentrasi Pencemar 185
IV.1.7. Kesimpulan Pengaruh HBKB terhadap Konsentrasi Pencemar 186
IV.1.8. Kesimpulan Status Mutu Udara 186

IV.2. REKOMENDASI 187

DAFTAR PUSTAKA 189

LAMPIRAN 192

Dinas Lingkungan Hidup Daerah DKI Jakarta
Jl. Mandala V No. 67, Cililitan,
Jakarta Timur, DKI Jakarta
Telp: +62-21-8092744

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi PM_{10} per Kuartal Jam 67
Tabel 3.2. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi $PM_{2,5}$ per Kuartal Jam.....69
Tabel 3.3. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi SO_2 per Kuartal Jam 71
Tabel 3.4. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi CO per Kuartal Jam.....73
Tabel 3.5. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi O_3 per Kuartal Jam 75
Tabel 3.6. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi NO_2 per Kuartal Jam.....77
Tabel 3.7 Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologis terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Hari 87
Tabel 3.8. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Bundaran HI 89
Tabel 3.9. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Kelapa Gading 90
Tabel 3.10. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Jagakarsa.....90
Tabel 3.11. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Lubang Buaya 91
Tabel 3.12. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Kebon Jeruk 92
Tabel 3.13. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Bundaran HI.....116
Tabel 3.14. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Kelapa Gading.....117
Tabel 3.15. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Jagakarsa 118
Tabel 3.16. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Lubang Buaya 118
Tabel 3.17. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Kebon Jeruk 119
Tabel 3.18. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Pusat 170
Tabel 3.19. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Utara 171
Tabel 3.20. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Selatan 173
Tabel 3.21. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Timur 175

Tabel 3.22. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Barat 177

Tabel 3.23. Rekapitulasi Status Mutu Udara DKI Jakarta 179

Dinas Lingkungan Hidup Daerah DKI Jakarta
Jl. Mandala V No. 67, Cililitan,
Jakarta Timur, DKI Jakarta
Telp: +62-21-8092744

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi AQMS Bundaran Hotel Indonesia 14
Gambar 1.2. Lokasi AQMS Kelapa gading 15
Gambar 1.3. Lokasi AQMS Jagakarsa 16
Gambar 1.4. Lokasi AQMS Lubang Buaya 17
Gambar 1.5. Lokasi AQMS di Kebon Jeruk 18
Gambar 3.1. Profil rata-rata harian suhu pada periode Januari-Desember 2020 25
Gambar 3.2. Kecenderungan rata-rata harian suhu pada periode Januari-Desember 2020 26
Gambar 3.3. Profil rata-rata harian kelembapan pada periode Januari-Desember 2020 28
Gambar 3.4. Kecenderungan rata-rata harian kelembapan pada periode Januari-Desember 2020 29
Gambar 3.5. Profil harian curah hujan pada periode Januari-Desember 2020 30
Gambar 3.6. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Bundaran HI 31
Gambar 3.7 Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Kelapa Gading 32
Gambar 3.8. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Jagakarsa ..33
Gambar 3.9. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Lubang Buaya 34
Gambar 3.10. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Kebon Jeruk 35
Gambar 3.11. Profil rata-rata maksimum harian radiasi periode Januari-Desember 2020 36
Gambar 3.12. Kecenderungan rata-rata harian radiasi pada periode Januari-Desember 2020 37
Gambar 3.13. Profil konsentrasi rata-rata harian PM_{10} periode Januari-Desember 2020 40
Gambar 3.14. Kecenderungan konsentrasi PM_{10} selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu 41
Gambar 3.15. Profil konsentrasi rata-rata harian $PM_{2,5}$ periode Januari-Desember 2020 42
Gambar 3.16. Kecendrungan konsentrasi $PM_{2,5}$ selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu 43
Gambar 3.17. Profil konsentrasi rata-rata harian SO_2 periode Januari-Desember 2020 45
Gambar 3.18. Kecendrungan konsentrasi SO_2 selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu 46
Gambar 3.19. Profil konsentrasi rata-rata harian CO periode Januari-Desember 2020 48
Gambar 3.20. Kecendrungan konsentrasi CO selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu 49

Gambar 3.21. Profil konsentrasi rata-rata maksimum O_3 periode Januari-Desember 2020.....50
Gambar 3.22. Kecenderungan konsentrasi harian maksimum O_3 selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu.....51
Gambar 3.23. Profil konsentrasi rata-rata harian NO periode Januari-Desember 2020.....53
Gambar 3.24. Kecenderungan konsentrasi NO selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 54
Gambar 3.25. Profil konsentrasi rata-rata harian NO_2 periode Januari-Desember 2020.....55
Gambar 3.26. Kecenderungan konsentrasi NO_2 selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu.....56
Gambar 3.27. Profil konsentrasi rata-rata harian NO_X periode Januari-Desember 2020.....58
Gambar 3.28. Kecenderungan konsentrasi NO_X selama 335 hari pada periode Januari-Desember 2020 59
Gambar 3.29. Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Bundaran HI pada periode Januari-Desember 2020.....61
Gambar 3.30. Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Kelapa Gading pada periode Januari-Desember 2020.....62
Gambar 3.31 Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Jagakarsa pada periode Januari-Desember 2020.....63
Gambar 3.32 Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Lubang Buaya pada periode Januari-Desember 2020.....64
Gambar 3.33 Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Kebon Jeruk pada periode Januari-Desember 2020.....66
Gambar 3.34. Profil temporal konsentrasi PM_{10} periode Januari-Desember 2020 67
Gambar 3.35. Profil temporal konsentrasi $PM_{2,5}$ periode Januari-Desember 2020.....69
Gambar 3.36. Profil temporal konsentrasi SO_2 periode Januari-Desember 2020 71
Gambar 3.37. Profil temporal konsentrasi CO periode Januari-Desember 2020.....73
Gambar 3.38. Profil temporal konsentrasi O_3 periode Januari-Desember 2020.....75
Gambar 3.39. Profil temporal konsentrasi NO_2 periode Januari-Desember 2020.....77
Gambar 3.40. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Bundaran HI periode Januari-Desember 2020.....80
Gambar 3.41. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Kelapa Gading periode Januari-Desember 2020 81
Gambar 3.42. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Jagakarsa periode Januari-Desember 2020.....82

Gambar 3.43. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Lubang Buaya periode Januari-Desember 2020 83
Gambar 3.44. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Kebon Jeruk periode Januari-Desember 2020 84
Gambar 3.45. Persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis DKI Jakarta periode Januari-Desember 2020 85
Gambar 3.46. Persentase nilai ISPU tertinggi periode Januari-Desember 2020 berdasarkan wilayah 86
Gambar 3.47. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI 93
Gambar 3.48. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading 94
Gambar 3.49. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa 95
Gambar 3.50. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya 95
Gambar 3.51. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk 96
Gambar 3.52. Perbandingan kecenderungan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI 97
Gambar 3.53. Perbandingan kecenderungan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading 97
Gambar 3.54. Perbandingan kecenderungan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa 98
Gambar 3.55. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI 99
Gambar 3.56. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading 100
Gambar 3.57. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa 100
Gambar 3.58. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya 101
Gambar 3.59. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk 102
Gambar 3.60. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI 103

Gambar 3.61. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading 104
Gambar 3.62. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa.....104
Gambar 3.63. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya 105
Gambar 3.64. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk 106
Gambar 3.65. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI 107
Gambar 3.66. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading 108
Gambar 3.67. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa.....108
Gambar 3.68. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya 109
Gambar 3.69. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk 110
Gambar 3.70. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI 111
Gambar 3.71. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading.....112
Gambar 3.72. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa.....113
Gambar 3.73. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya 114
Gambar 3.74. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-November Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk 115
Gambar 3.75. Konsentrasi PM_{10} pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020 122
Gambar 3.76. Perbandingan konsentrasi PM_{10} pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi 123
Gambar 3.77. Perbandingan konsentrasi PM_{10} pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019 124
Gambar 3.78 Konsentrasi $PM_{2,5}$ pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020 125

Gambar 3.79. Perbandingan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi 126
Gambar 3.80. Perbandingan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019 127
Gambar 3.81 Konsentrasi SO_2 pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020 128
Gambar 3.82. Perbandingan konsentrasi SO_2 pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi 129
Gambar 3.83. Perbandingan konsentrasi SO_2 pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019 130
Gambar 3.84. Konsentrasi CO pada waktu Ganjil-Genap Januari-Maret dan Agustus-September 2020 131
Gambar 3.85. Perbandingan konsentrasi CO pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi 132
Gambar 3.86. Perbandingan konsentrasi CO pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019.....133
Gambar 3.87. Konsentrasi NO_2 pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020 134
Gambar 3.88. Perbandingan konsentrasi NO_2 pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi 135
Gambar 3.89. Perbandingan konsentrasi NO_2 pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019.....136
Gambar 3.90. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 138
Gambar 3.91. Efisiensi penyisihan konsentrasi PM_{10} pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 139
Gambar 3.92. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 140
Gambar 3.93. Efisiensi penyisihan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 140
Gambar 3.94. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 141
Gambar 3.95. Efisiensi penyisihan konsentrasi SO_2 pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 142
Gambar 3.96. Profil konsentrasi CO pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 142
Gambar 3.97. Efisiensi penyisihan konsentrasi CO pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 143

Gambar 3.98. Profil konsentrasi NO pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 144
Gambar 3.99. Efisiensi penyisihan konsentrasi NO pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020 145
Gambar 3.100. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020 145
Gambar 3.101. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020 146
Gambar 3.102. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020 147
Gambar 3.103. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020 148
Gambar 3.104. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020 149
Gambar 3.105. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020 150
Gambar 3.106. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020 151
Gambar 3.107. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020 152
Gambar 3.108. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020 153
Gambar 3.109. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020 154
Gambar 3.110. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020 155
Gambar 3.111. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020 156
Gambar 3.112. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020 157
Gambar 3.113. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020 158
Gambar 3.114. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020 159

Gambar 3.115. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020 160
Gambar 3.116. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020 161
Gambar 3.117. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020 162
Gambar 3.118. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020 163
Gambar 3.119. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020 164
Gambar 3.120. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020 165
Gambar 3.121. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020 166
Gambar 3.122. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020 168

BAB I PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999, pencemaran udara adalah turunnya kualitas udara sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya yang akhirnya tidak dapat digunakan lagi sebagaimana mestinyanya sesuai fungsinya. Sebagai sumber dalam pencemaran ini adalah sumber dari aktifitas bergerak dan sumber aktifitas tidak bergerak. Dalam pengendalian pencemaran udara salah satunya adalah pemantauan kualitas udara baik ambien dan emisi yang diikuti evaluasi dan analisis. Sesuai dengan Peraturan Menteri LH No. 12 Tahun 2010, Pemerintah Daerah berkewajiban melaksanakan pemantauan kualitas udara dan melakukan evaluasi hasil pemantauan kualitas udara ambien.

Perkembangan pembangunan di wilayah DKI Jakarta pada sektor infrastruktur dan transportasi akan memberikan dampak positif dan negatif pada masyarakat. Dampak negatif yang timbul salah satunya pencemaran udara, berupa penurunan kualitas udara ambien dan kebisingan. Pencemaran udara yang terjadi dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia terutama saluran pernapasan selain itu juga akan berdampak pada lingkungan. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta, kasus infeksi akut saluran pernapasan atas tercatat sebanyak 2867 kasus di Kecamatan Cengkareng, 2789 kasus di Kecamatan Kalideres, 1216 kasus di Kecamatan Cempaka Putih, 1268 kasus di Kecamatan Pademangan, 1058 kasus di Kecamatan Cilincing, 1081 kasus di Kecamatan Kebon Jeruk, 981 kasus di Kecamatan Tebet, 894 kasus di Kecamatan Pasar Minggu, dan 794 kasus di Kecamatan Pancoran, (Metro TV News.com, 30 Juli 2017).

Oleh sebab itu, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah secara kontinyu melakukan pemantauan kualitas udara ambien dan telah menetapkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) sesuai dengan amanat dalam PP 41 Tahun 1999. ISPU merupakan gambaran kondisi mutu udara ambien di lokasi tertentu yang didasarkan pada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Nilai ISPU didapatkan dari alat pemantau kualitas udara otomatis (*Air Quality Monitoring System* / AQMS) yang telah dipasang pada 5 lokasi, yaitu Bundaran HI, Lubang Buaya, Jagakarsa, Kelapa Gading, dan Kebon Jeruk. Sehingga diharapkan akan tergambarkan kualitas udara pada 5 wilayah kota adminstrasi di DKI Jakarta.

I.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan dari Laporan Pemantauan Kualitas Udara DKI Jakarta meliputi:

1. Maksud : untuk mendapatkan gambaran kondisi kualitas udara ambien di wilayah DKI Jakarta.
2. Tujuan : memenuhi standar informasi pelayanan minimum informasi status mutu kualitas udara ambien dan sebagai bahan pertimbangan langkah tindak lanjut dan bahan dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan kualitas udara ambien.

I.3. RUANG LINGKUP KEGIATAN

Ruang lingkup pekerjaan Laporan Pemantauan Kualitas Udara DKI Jakarta adalah:

a. Mengumpulkan data yang berhubungan dengan kegiatan pemantauan kualitas udara ambien.
b. Mengolah dan menganalisis data hasil pengukuran kualitas udara ambien.
c. Melakukan perhitungan status mutu kualitas udara ambien.
d. Mengevaluasi dan menyusun rekomendasi atas hasil analisis kualitas udara ambien.
e. Menyusun laporan hasil kegiatan sesuai periode dan laporan akhir kegiatan.

I.4. KELUARAN YANG DIINGINKAN

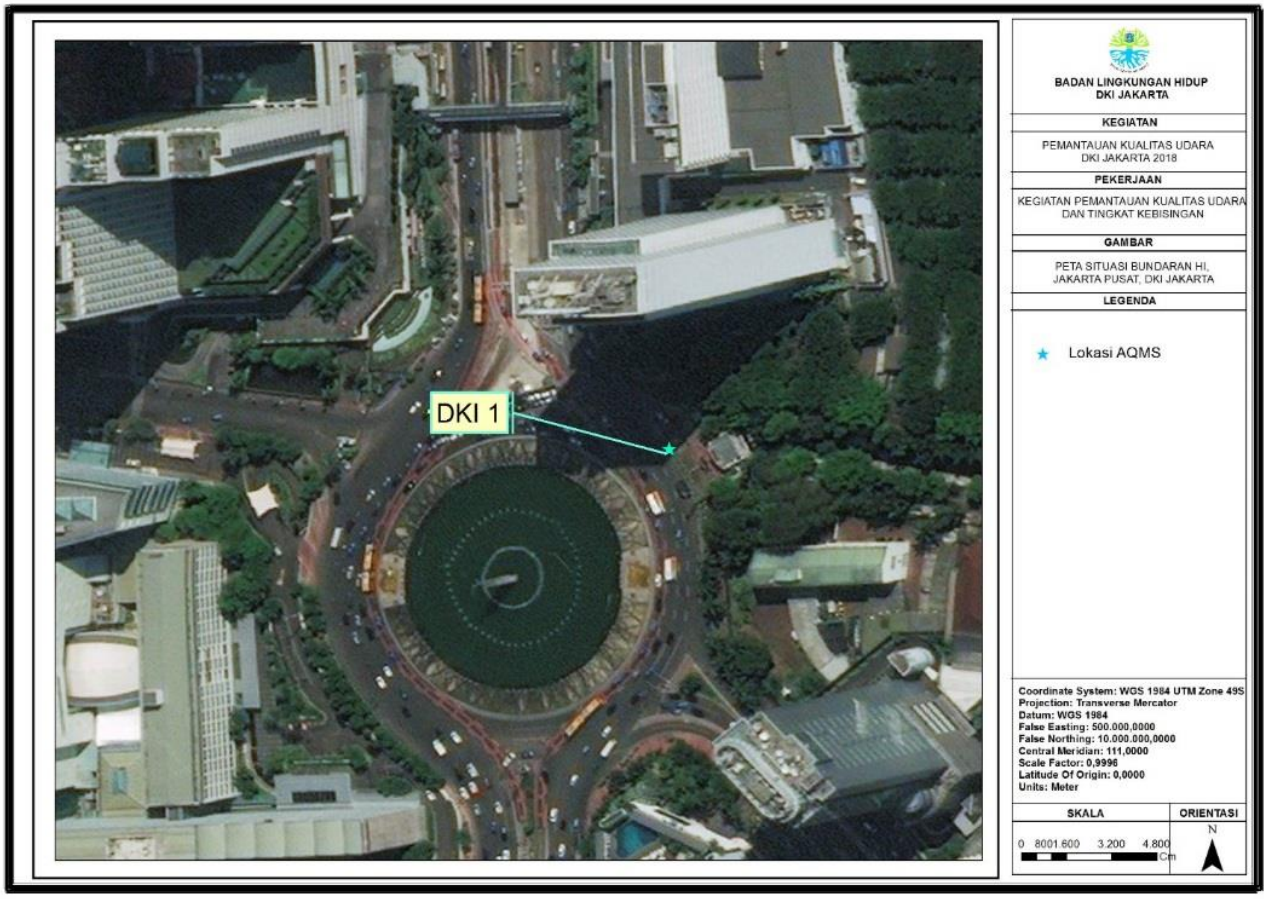
Hasil produk yang akan dihasilkan dari Tenaga Ahli untuk pemantauan kualitas udara adalah berupa laporan yang berisi :

a. Analisis data pada setiap titik pantau kualitas udara ambien (5 lokasi AQMS), dengan parameter : PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO O_3, NO, NO_2, NO_x.
b. Sebaran konsentrasi parameter PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO O_3, NO, NO_2, NO_x yang terjadi pada lokasi AQMS dengan memperhatikan faktor-faktor meteorologi.
c. Rekomendasi terkait peningkatan pengelolaan kualitas udara yang akan digunakan sebagai salah satu bahan acuan untuk menentukan kebijakan lebih lanjut terhadap pengelolaan kualitas udara di DKI Jakarta.

I.5. GAMBARAN UMUM

I.5.1. Lokasi AQMS

Air Quality Monitoring System (AQMS) yang terpasang di sekitar DKI Jakarta terdapat di lima lokasi. AQMS pertama terdapat di Bundaran Hotel Indonesia (kode: DKI 1). Instrumen tersebut berlokasi tepat di samping pos polisi di bundaran Hotel Indonesia, Jakarta Pusat.



Gambar 1.1. Lokasi AQMS Bundaran Hotel Indonesia

Lokasi Bundaran HI merupakan daerah pusat kota yang terkenal dengan pusat perbelanjaan dan perkantoran. Bundaran HI dengan topografi datar yang didominasi oleh bangunan gedung bertingkat serta jalan dengan permukaaan beton yang dapat memanaskan permukaan dengan cepat. Dengan menjadikan pusat kota, Bundaran HI sangatlah ramai dengan kegiatan lalu-lalang transportasinya untuk mendukung aktivitas penduduk DKI. Oleh karenanya transportasi menjadi sumber utama pencemaran di Bundaran HI. Dalam menekan angka pencemaran udara, Bundaran HI memberlakukan sistem ganjil-genap.

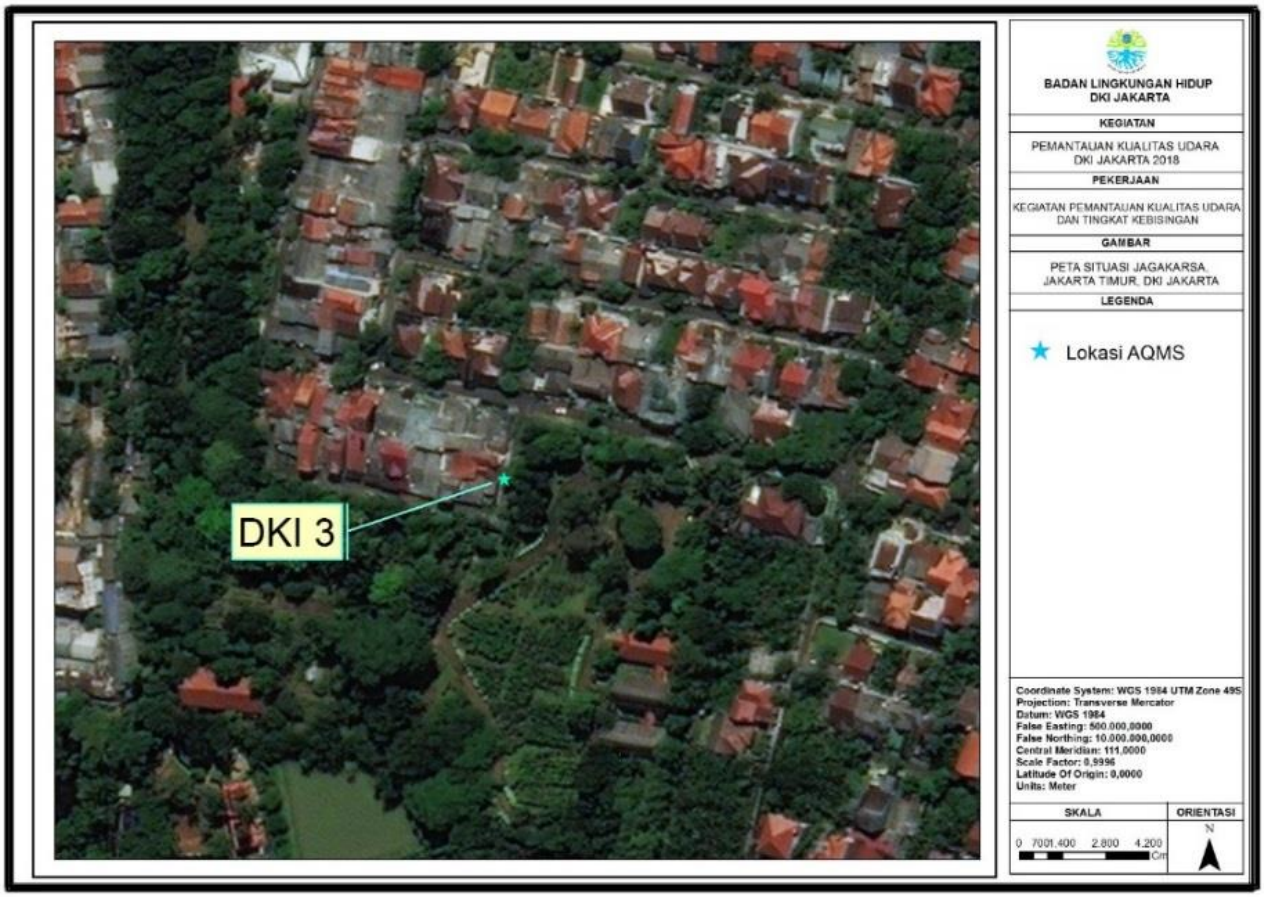
Lokasi AQMS Kedua terdapat di Kelapa Gading (kode: DKI 2). Instrumen tersebut terdapat di Jalan Boulevard Kelapa Gading, Jakarta Utara.



Gambar 1.2. Lokasi AQMS Kelapa gading

Lokasi Kelapa Gading ini dijadikan sampel untuk daerah Jakarta Utara yang merupakan kawasan yang didominasi oleh kawasan permukiman dengan kawasan komersil di sebelah timur dan pantai di sebelah utara. Sehingga, hal ini memungkinkan sumber utama dari pencemaran udara berasal dari transportasi pribadi dan umum. Pemerintah melakukan peningkatan pelayanan transportasi umum dalam menekan tingkat pencemaran udara di sekitar Kelapa Gading.

Lokasi AQMS Ketiga terdapat di Jagakarsa (kode: DKI 3). Lokasi instrumen tersebut berdekatan dengan Dinas Perikanan DKI Jakarta, Jakarta Selatan.



Gambar 1.3. Lokasi AQMS Jagakarsa

Lokasi Jagakarsa ini berperan sebagai sampel untuk daerah Jakarta Selatan yang merupakan kawasan yang didominasi oleh kawasan permukiman penduduk DKI Jakarta. Jagakarsa ini memiliki lebih banyak vegetasi atau ruang terbuka hijau lebih dari 50% (Joga & Ismaun, 2011). Dengan dominasi permukiman, sumber utama dari pencemaran udara di Jagakarsa berasal dari transportasi pribadi dan umum. Pemerintah melakukan peningkatan pelayanan transportasi umum dalam menekan tingkat pencemaran udara di sekitar Jagakarsa.

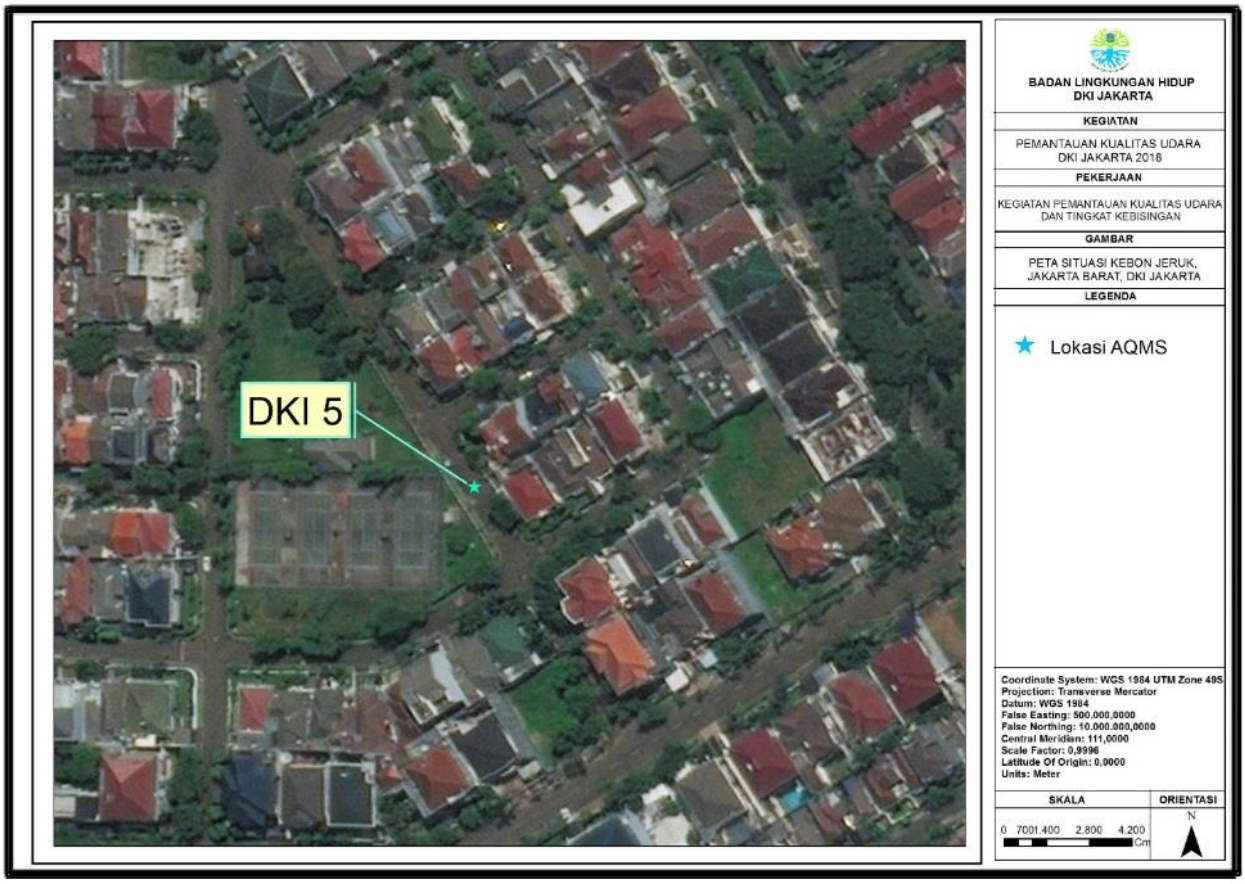
Lokasi AQMS keempat terdapat di Lubang Buaya (kode: DKI 4). Instrumen tersebut berada di area hunian yang berdekatan dengan Monumen Kesaktian Pancasila, Jakarta Timur.



Gambar 1.4. Lokasi AQMS Lubang Buaya

Lokasi Lubang Buaya ini dijadikan sampel untuk daerah Jakarta Timur yang merupakan kawasan yang didominasi oleh kawasan komersil dan pemukiman. Namun, Lubang Buaya ini masih memiliki wilayah dengan tutupan vegetasi lebih banyak. Lubang Buaya merupakan salah satu jalan utama para pekerja yang bertempat tinggal di Kota Bekasi untuk bekerja di Jakarta yang menyebabkan transportasi pribadi dan umum menjadi sumber utama dari pencemaran udara di Lubang Buaya.

Lokasi AQMS kelima terdapat di Kebon Jeruk (kode: DKI 5). Instrumen tersebut berada di dekat Lapangan Tennis Intercon Jalan Jeruk, Jakarta Barat.



Gambar 1.5. Lokasi AQMS di Kebon Jeruk

Lokasi Kebon Jeruk ini berperan sebagai sampel untuk daerah Jakarta Barat yang merupakan kawasan yang didominasi oleh kawasan komersil dan pemukiman. Sama halnya dengan Lubang Buaya, Kebon Jeruk merupakan salah satu jalan utama para pekerja yang bertempat tinggal di Kota Tanggerang untuk bekerja di Jakarta yang menyebabkan transportasi pribadi dan umum menjadi sumber utama dari pencemaran udara di Kebon Jeruk.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. ZAT PARTIKULAT (PM_{10} DAN $PM_{2,5}$)

Zat partikulat/*particulate matter* (PM) merupakan semua zat yang diemisikan dalam fase terkondensasi (cairan atau padatan) yang diameternya bervariasi dari satuan nanometer hingga puluhan mikrometer. PM dikategorikan berdasarkan ukurannya dimana PM_{10} dan $PM_{2,5}$ umumnya digunakan untuk mendeskripsikan konsentrasi ambien. PM_{10}, yang seringkali disebut sebagai partikel kasar, merupakan jenis partikulat berdiameter <10 μm. PM_{10} utamanya dihasilkan oleh proses mekanis, baik dari debu di permukaan jalan yang tersuspensi ke udara, proses mekanis di industri dan agrikultur, atau bioaerosol (Fan & Lin, 2011). Oleh karenanya, PM_{10} umumnya terdiri dari logam, karbon, silika, dan konstituen bersifat kerak lainnya. Sedangkan, $PM_{2,5}$ merupakan partikel halus dengan diameter <2,5 μm dan umumnya berasal dari emisi langsung dari proses pembakaran serta pembentukan sekunder dari proses kimiawi atmosfer sehingga umumnya terdiri dari lebih banyak spesies organik dibandingkan dengan PM_{10} (Fan& Lin, 2011). Setelah teremisi, PM dapat bertahan di atmosfer serta terdispersi dengan jarak tempuh yang bervariasi. PM_{10} dapat bertahan selama beberapa menit hingga jam di atmosfer serta terdispersi dengan jarak tempuh hingga puluhan kilometer. Sedangkan $PM_{2,5}$ dapat bertahan lebih lama, yaitu selama beberapa hari hingga minggu dan terdispersi dengan jarak tempuh yang lebih jauh hingga ribuan kilometer (WHO, 2006). Hal ini karena partikel yang lebih kecil bersifat ringan secara massa sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk mengendap dan pada akhirnya memiliki potensi lebih besar untuk terdispersi hingga jarak yang lebih jauh.

PM dapat berdampak buruk, baik bagi kesehatan manusia maupun lingkungan. Bagi manusia, PM dapat mempengaruhi kondisi paru-paru dan jantung, hingga masuk ke dalam pembuluh darah (EPA, 2020b). Berbagai penelitian menunjukkan adanya hubungan paparan PM dengan masalah kesehatan seperti: kematian prematur bagi pengidap penyakit paru-paru dan jantung; serangan jantung non-fatal; detak jantung tidak teratur; peningkatan keparahan asma; penurunan fungsi paru-paru; peningkatan gejala masalah pernapasan seperti iritasi saluran pernapasan, batuk, atau kesulitan bernapas. Kelompok pengidap penyakit jantung dan paru-paru, anak-anak, serta orang tua lanjut usia memiliki potensi yang lebih besar untuk terdampak dari paparan PM.

Sedangkan bagi lingkungan, PM dapat berpengaruh terhadap visibilitas, kerusakan lingkungan, serta kerusakan material (EPA, 2020b). Penurunan visibilitas dapat terjadi akibat tingginya

konsentrasi PM, terutama partikel halus di atmosfer yang membentuk kabut asap. Kerusakan lingkungan dapat disebabkan oleh partikel-partikel yang mengendap di permukaan tanah atau masuk ke badan air. Adapun dampak kerusakan lingkungan yang terjadi dapat berupa: peningkatan kadar keasaman badan air; perubahan keseimbangan nutrien di perairan pesisir dan sungai besar; penurunan kadar nutrien dalam tanah; kerusakan hutan dan tanaman pertanian; perubahan keanekaragaman ekosistem; atau kontribusi terhadap dampak hujan asam. Kontribusi terhadap dampak hujan asam tersebut berkaitan dengan dampak kerusakan material, dimana PM dapat menimbulkan noda dan merusak material batu-batuan dan material lainnya.

II.2. SULFUR DIOKSIDA (SO_2)

Sulfur dioksida (SO_2) merupakan gas tak berwarna dengan bau yang menyengat. Gas ini mudah bereaksi dengan zat lain menghasilkan senyawa-senyawa berbahaya seperti asam sulfat, asam sulfit, dan partikel sulfat. SO_2 sendiri berperan sebagai indikator keberadaan senyawa sulfur oksida (SO_x) lainnya di udara, karena volumenya mendominasi kelompok senyawa tersebut yaitu sebesar 90% (Flagan, 1988).

SO_2 dihasilkan dari oksidasi sulfur yang terkandung dalam bahan bakar serta proses industri yang menggunakan senyawa mengandung sulfur. Adapun hampir seluruh SO_2 di udara dihasilkan secara antropogenik, dengan sumber utama merupakan sumber tidak bergerak yang meliputi pembakaran bahan bakar fosil oleh pembangkit listrik dan industri. Sumber lain emisi SO_2 dalam jumlah kecil juga dapat dihasilkan dari pemrosesan industri seperti ektstraksi bijih logam, dari proses alami berupa erupsi gunung berapi, dan pembakaran pada kendaraan atau alat berat yang menggunakan bahan bakar dengan kandungan sulfur tinggi.

Emisi SO_2 di udara berdampak buruk bagi kesehatan manusia maupun lingkungan. Paparan jangka pendek terhadap SO_2 dapat menyebabkan iritasi di hidung, tenggorokan, dan saluran pernapasan. Para pengidap asma dan anak-anak memiliki risiko tertinggi terhadap dampak dari paparan SO_2 (EPA, 2019b). Sedangkan bagi lingkungan, SO_2 dapat menyebabkan hujan asam melalui pembentukan senyawa asam sulfat (H_2SO_4) dengan persamaan berikut.

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

$$2H_2SO_3 + O_2 \rightarrow 2H_2SO_4$$

Hujan asam ini kemudian dapat menyebabkan kerusakan ekosistem akibat kondisi pH yang turut menurun. Kondisi asam ini juga dapat menyebabkan kerusakan material seperti logam dan bebatuan pada bangunan. Padahal, SO_2 sendiri dapat bertahan di atmosfer hingga 10 hari (ATSDR, 1998).

II.3. KARBON MONOKSIDA (CO)

Karbon monoksida (CO) merupakan gas dengan sifat tidak berwarna dan tidak berbau. CO produk sampingan dari sebuah proses pembakaran, yang mana senyawa ini terbentuk akibat kurangnya kadar oksigen yang dibutuhkan. Emisi CO pada umumnya bersumber dari kendaraan bermotor dan mesin-mesin lain yang melibatkan proses pembakaran bahan bakar fosil (EPA, 2016). CO juga dapat bersumber dari peralatan rumah tangga seperti kompor dan perapian. Setelah teremisi, CO dapat bertahan di atmosfer sekitar 2 bulan (ATSDR, 2012).

CO sebagai polutan memiliki toksisitas tinggi karena dapat berdampak buruk terhadap kesehatan manusia, terutama dalam pengurangan transportasi oksigen dalam tubuh (EPA, 2016). CO yang terhirup oleh manusia dapat masuk ke dalam aliran darah dan berikatan dengan hemoglobin. Kemudian, hemoglobin yang telah terikat dengan CO akhirnya tidak dapat berikatan dengan oksigen dan menyebabkan kadar oksigen dalam tubuh menurun. Hal ini akan berdampak lebih buruk ketika kadar CO tinggi terjadi di dalam ruangan atau lingkungan yang tidak terpapar udara dengan baik. Rendahnya kadar oksigen dalam tubuh tersebut pun memiliki dampak bervariasi, dari menyebabkan pusing, hilang kesadaran, hingga kematian. Pengaruh kesehatan akibat CO ini juga dapat terjadi pada hewan.

II.4. OZON (O_3)

Ozon merupakan gas yang memiliki komposisi tiga atom oksigen (O_3) dan tidak berwarna dengan bau menyengat yang khas. Ozon terbentuk dari hasil reaksi antara oksigen (O_2) dan oksigen monoatom ($O\cdot$) dengan bantuan sinar ultraviolet. Reaksi pembentukan ozon dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$O\cdot + O_2 \rightarrow O_3$$

Keberadaan ozon di udara dapat berdampak baik dan buruk bagi kesehatan manusia, tergantung dari lokasinya berada, stratosfer atau troposfer. Keberadaan ozon stratosfer terjadi secara alami dan berdampak baik bagi manusia, yang mana lapisan ozon ini berperan sebagai lapisan pelindung dari bahaya sinar ultraviolet matahari. Sedangkan, ozon troposfer terbentuk dari reaksi kimia di udara dan berdampak buruk bagi manusia dan lingkungan. Reaksi kimia ini melibatkan nitrogen oksida (NO_x) dan senyawa organik volatil (VOC) yang diemisikan dari aktivitas manusia, dan terjadi dengan bantuan sinar matahari (EPA, 2020a). Reaksi tersebut akan menghasilkan oksigen monoatom yang kemudian bereaksi dengan O_2 di udara membentuk ozon troposfer. Ozon ini kemudian berdampak buruk, karena pada lapisan troposfer ozon dapat terhirup oleh manusia dan menyebabkan sakit dada,

batuk, iritasi tenggorokan, dan radang saluran pernapasan. Selain itu, ozon juga dapat menurunkan fungsi dan merusak jaringan paru-paru (EPA, 2020a).

Selain pada manusia, keberadaan ozon di udara juga memiliki dampak terhadap lingkungan. Ozon troposfer berdampak buruk bagi vegetasi dan ekosistem (EPA, 2020a). Pada level tertentu, ozon dapat mengurangi aktivitas fotosintesis, memperlambat pertumbuhan, dan meningkatkan risiko tanaman terkena penyakit serta kerusakan oleh serangga dan cuaca. Hal ini kemudian berpengaruh pada ekosistem melalui penurunan keragaman spesies dan perubahan kualitas habitat serta perubahan siklus air dan nutrien. Dari segi lingkungan, ozon troposfer juga berperan sebagai polutan sekunder dalam pembentukan kabut asap fotokimia, bersamaan dengan gas lain seperti aldehida dan peroksiasetilnitrat (PAN). Selain itu, ozon juga dapat meningkatkan suhu atmosfer dan merupakan gas rumah kaca terbesar ketiga yang bersifat antropogenik (Zhang et al., 2016).

II.5. NITROGEN DIOKSIDA (NO_2)

Nitrogen dioksida (NO_2) merupakan gas berwarna cokelat-kemerahan dan berbau menyengat. NO_2 merupakan salah satu jenis nitrogen oksida (NO_x) yang memiliki sifat beracun dan karenanya menjadi salah satu polutan udara utama. Terlebih, dalam kelompok NO_x sendiri NO_2 merupakan senyawa yang memiliki toksisitas paling signifikan dibandingkan dengan senyawa lainnya.

NO_2 terbentuk dari oksidasi nitrogen monoksida (NO) di atmosfer. NO sendiri merupakan produk sampingan hasil proses pembakaran pada suhu tinggi, yaitu antara N_2 dan O_2 pada udara pembakaran dan oksidasi senyawa nitrogen organik dalam bahan bakar. Pembentukan NO pada udara pembakaran terjadi melalui mekanisme Zeldovich berikut ini (Flagan, 1988).

$$N_2 + O \rightarrow NO + N$$
$$N + O_2 \rightarrow NO + O$$

Pembentukan pada udara pembakaran tersebut akan menghasilkan NO yang disebut dengan NO_x-termal. Kemudian, NO juga dapat terbentuk melalui oksidasi senyawa nitrogen organik dalam bahan bakar yang hasilnya disebut dengan NO_x-bahan bakar.

NO_2 dapat dihasilkan dari proses alami melalui siklus nitrogen sebagai senyawa perantara dan proses termal di atmosfer saat terjadi petir. Namun, secara dominan NO_2 dihasilkan dari emisi antropogenik. Pembakaran dari kendaraan bermotor dan pembangkit listrik berbahan bakar fosil merupakan dua sumber terbesar emisi NO_2 (EPA, 2019a). Setelah teremisi, NO_2 relatif memiliki masa tinggal yang singkat di atmosfer sehingga tidak terdispersi cukup jauh (NOAA, 2020).

Emisi NO_2 ke udara memiliki dampak buruk bagi kesehatan manusia. Jika terhirup dalam konsentrasi tinggi, NO_2 dapat mengiritasi saluran pernapasan serta menyebabkan berkembangnya penyakit asma dan berpotensi meningkatkan kerentanan terhadap infeksi pernapasan (EPA, 2019a). Para pengidap asma serta anak-anak dan lanjut usia secara umum memiliki risiko yang lebih besar terhadap dampak kesehatan yang diakibatkan oleh NO_2.

Lalu, NO_2 juga berdampak buruk bagi lingkungan karena sifatnya yang reaktif dapat menyebabkan hujan asam, kabut asap fotokimia, dan ozon troposfer. Hujan asam terjadi akibat NO_2 di udara bereaksi dengan air menghasilkan asam nitrit dan asam nitrat yang akan menurunkan pH air di udara. Air tersebut selanjutnya jatuh ke tanah dan badan air sebagai hujan asam dan kemudian dapat menyebabkan kerusakan ekosistem akibat kondisi pH yang turut menurun. Kondisi asam ini juga dapat menyebabkan kerusakan material seperti logam dan bebatuan pada bangunan. Sedangkan, NO_2 juga berperan dalam pembentukan kabut asap fotokimia sebagai polutan primer. Kabut asap tersebut menyebabkan berkurangnya visibilitas serta iritasi pada mata. Terakhir, ozon troposfer (O_3) juga dapat terbentuk akibat NO_x bereaksi dengan karbon monoksida (CO) dan non-methane volatile organic compound (NMVOC) dengan bantuan sinar UV dari matahari menghasilkan oksigen monoatom. Atom oksigen tersebut kemudian bereaksi dengan senyawa O_2 di udara menghasilkan O_3 di lapisan troposfer. O_3 troposfer ini turut menyebabkan kabut asap fotokimia sebagai polutan sekunder.

II.6. PENGARUH FAKTOR METEOROLOGIS TERHADAP PENCEMARAN UDARA

Suhu dapat berpengaruh dalam cepat atau lambatnya reaksi kimia terjadi. Begitu pun di udara, yang mana terdapat zat atau senyawa kimia yang memiliki potensi untuk saling bereaksi. Hal ini terutama terjadi dalam pembentukan ozon, yang mana reaksi pembentukan ozon tersebut membutuhkan bantuan panas dan cahaya matahari, yang diindikasikan oleh tingkat radiasi. Hal ini berarti semakin tinggi suhu udara akibat tingginya radiasi, maka pembentukan ozon akan lebih mudah terjadi (Zhang et al., 2019).

Suhu yang tinggi dapat berdampak lebih buruk ketika terjadi bersamaan dengan tekanan atmosfer yang tinggi. Suhu tinggi tersebut akan meningkatkan jumlah ozon di udara dan tekanan atmosfer yang tinggi akan menyebabkan polutan tersebut sulit terdisipasi oleh angin.

Inversi termal/suhu juga menjadi sumber permasalahan yang perlu diperhatikan dalam hal polusi udara. Inversi suhu terjadi ketika lapisan udara hangat terbentuk di atas lapisan yang lebih dingin. Ketika polusi udara teremisi, pada kondisi normal angin dapat membawa polutan ke bagian yang

lebih dingin dengan ketinggian yang lebih tinggi di atmosfer. Namun, adanya lapisan udara hangat akan membalikkan pergerakan angin kembali ke bawah sehingga polutan akan terjebak di ketinggian rendah, di mana manusia beraktivitas (Vallero, 2008).

Kelembapan menunjukkan banyaknya uap air yang terkandung di udara, dibandingkan dengan besarnya kapasitas uap air dari udara tersebut. Kapasitas ini akan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu. Yang mana, semakin tinggi suhu maka kapasitas udara dalam menahan uap air juga akan semakin meningkat. Tingginya kandungan uap air di udara ini memicu terjadinya pembentukan PM sekunder dan anorganik. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi kelembapan maka konsentrasi PM di udara akan meningkat.

Radiasi sinar matahari yang memancarkan sinar ultraviolet (UV) dapat menyebabkan terjadinya *photochemical smog*. Sinar UV tersebut akan memicu nitrogen oksida di udara untuk bereaksi dengan hidrokarbon menghasilkan komponen photochemical smog tersebut (ozon, nitric acids, aldehida, peroxcyacyl nitrates (PAN), dan polutan sekunder lainnya.

Terjadinya hujan dan angin juga turut memengaruhi kondisi polusi udara yang terjadi di atmosfer. Hujan berperan penting dalam menurunkan polusi di udara. Air hujan yang turun dapat meluruhkan partikulat di udara serta polutan yang dapat terlarut lainnya. Sedangkan angin dapat membawa dan mendispersikan polutan dari sumbernya. Dispersi polutan tersebut dapat menurunkan konsentrasi polutan di udara. Sehingga, rendahnya kecepatan angin yang menciptakan kondisi atmosferis yang stagnan dapat mempertahankan keberadaan polutan di udara. Salah satu dampak buruk yang dapat terjadi adalah ketika NOx dan VOCs tidak terdispersi, kedua senyawa tersebut akan memiliki waktu lebih untuk bereaksi dan membentuk ozon dengan bantuan sinar matahari (Zhang et al., 2019). Namun sebaliknya, angin juga dapat menjadi pembawa debu atau polutan lainnya dan meningkatkan pencemaran PM, terutama PM10. Kecepatan angin yang tinggi dapat menyebabkan PM yang telah mengendap di permukaan tanah atau jalan tersuspensi kembali ke udara (Martuzevicius et al., 2011).

BAB III PELAKSANAAN DAN EVALUASI

III.1. ANALISIS DATA

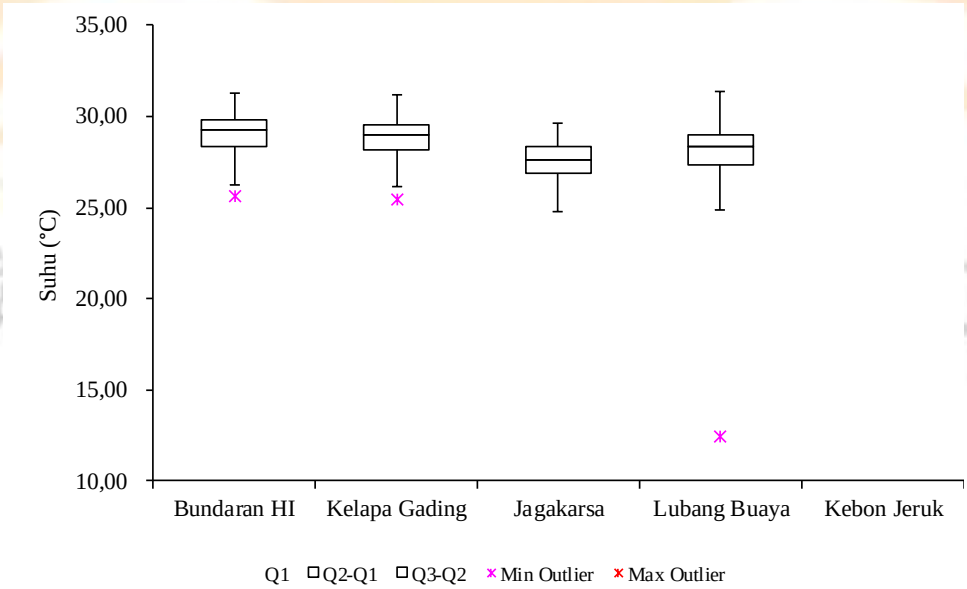
III.1.1. Analisis Pengukuran Air Quality Monitoring System (AQMS)

III.1.1.1 Profil Meteorologis di DKI Jakarta

Konsentrasi polutan di atmosfer bukan hanya berasal dari emisi yang kuat, namun juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor meteorologis. Parameter utama yang mempengaruhi dispersi polutan yaitu kecepatan dan arah angin, suhu, radiasi matahari, kelembapan, dan curah hujan (Latini et al., 2002).

III.1.1.1.1 Profil Suhu di DKI Jakarta

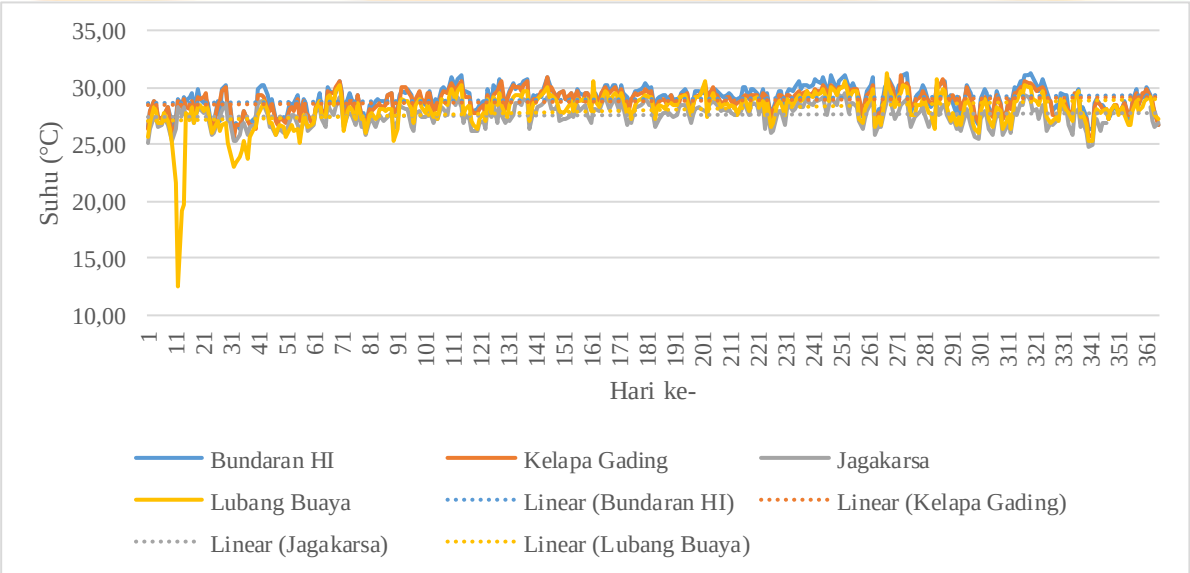
Suhu merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi fluktuasi konsentrasi polutan. Suhu udara permukaan bergantung pada perbedaan penerimaan energi radiasi matahari di sutau daerah dan berperan penting dalam proses biofisika dan biokimia (Handoko, 1993). Menurut Afzali et al. (2014), suhu udara dapat mempengaruhi peningkatkan reaksi kimia di atmosfer dan mengakibatkan terbentuknya partikulat yang halus secara alami.



Gambar 3.1. Profil rata-rata harian suhu pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.1. menunjukkan profil rata-rata harian parameter suhu selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, besar suhu secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Bundaran HI yaitu sebesar 29,25°C, diikuti oleh Kelapa Gading (28,97°C) dan Lubang Buaya (28,34°C). Sedangkan Jagakarsa memiliki suhu dengan median terendah yaitu sebesar 27,64°C. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 1,66°C, diikuti oleh Bundaran HI (1,45°C), dan Jagakarsa (1,42°C). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Kelapa Gading yaitu sebesar 1,37°C.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter suhu, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Bundaran HI, Kelapa Gading, dan Lubang Buaya dengan nilai minimum masing-masing sebesar 25,59°C, 25,44°C, dan 12,45°C. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.2. Kecenderungan rata-rata harian suhu pada periode Januari-Desember 2020

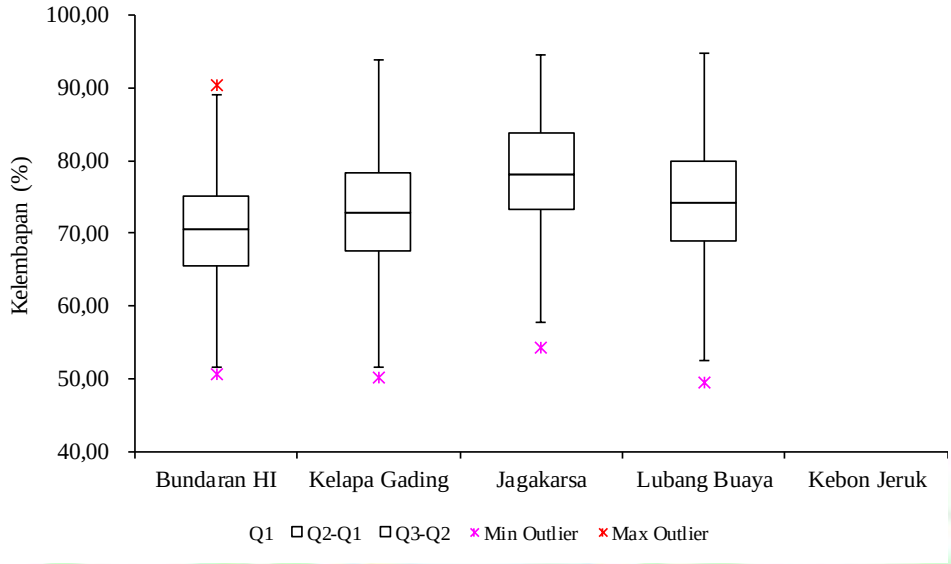
Gambar 3.2. menunjukkan kecenderungan suhu selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode suhu berfluktuasi dengan kisaran antara 25°C

hingga 31°C (tanpa memperhatikan data *outlier*). Berdasarkan garis liniernya, suhu cenderung meningkat di seluruh lokasi pemantauan. Jika dibandingkan antar lokasi, rata-rata suhu terbesar terjadi di Bundaran HI (29,05°C), diikuti oleh Kelapa Gading (28,82°C), Lubang Buaya (28,02°C), dan terakhir Jagakarsa (27,58°C).

Berdasarkan profil harian suhu dari kedua grafik tersebut, nilai tertinggi berada di Bundaran HI dan terendah di Jagakarsa. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Lubang Buaya dan terkecil oleh Kelapa Gading. Hal ini berarti bahwa di Lubang Buaya, terdapat waktu-waktu tertentu saat suhu bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Kelapa Gading, data suhu yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Kelapa Gading memiliki nilai suhu yang paling stabil sepanjang periode.

III.1.1.1.2 Profil Kelembapan di DKI Jakarta

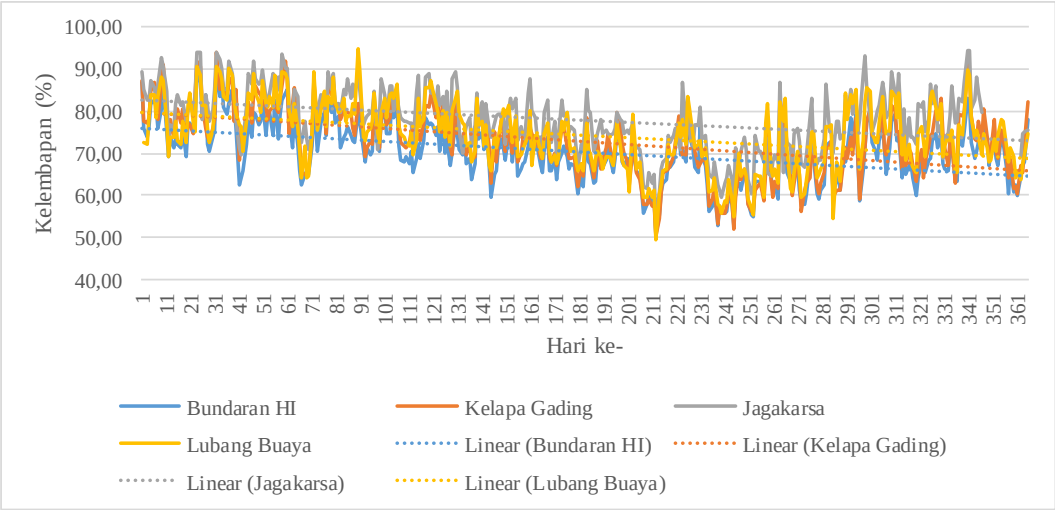
Kelembapan udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang tergantung pada suhu udara dan radiasi matahari. Kelembapan udara memiliki hubungan keterbalikan dengan radiasi matahari dan suhu udara. Kelembapan udara berkaitan dengan pembentuk awan di atmosfer dan menghalangi radiasi matahari yang masuk ke permukaan bumi. Udara yang berkabut akibat kelembapan udara yang tinggi juga berakibat pada berkurangnya jarak pandang karena adanya konsentrasi partikel yang tersuspensi. Menurut Cheng et al. (2013), pada pembentukan polutan sekunder seperti ozon, tingginya kelembapan udara dapat membantu reaksi pembentukan partikel sekunder di atmosfer. Sebaliknya secara umum, kelembapan relatif dipengaruhi oleh curah hujan yang dapat mengurangi konsentrasi polutan di udara akibat terjadi proses pencucian polutan (Azmi et al. 2010).



Gambar 3.3. Profil rata-rata harian kelembapan pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.3. menunjukkan profil rata-rata harian parameter kelembapan selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, besar kelembapan secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Jagakarsa yaitu sebesar 78,04%, diikuti oleh Lubang Buaya (74,29%) dan Kelapa Gading (72,85%). Sedangkan Bundaran HI memiliki kelembapan dengan median terendah yaitu sebesar 70,62%. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 11,03%, diikuti oleh Kelapa Gading (10,68%) dan Jagakarsa (10,39%). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Bundaran HI yaitu sebesar 9,39%.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter kelembapan, data *outlier* terdapat di Bundaran HI dengan nilai maksimum sebesar 90,40% dan minimum sebesar 50,60%. Data *outlier* juga terdapat di Kelapa Gading, Jagakarsa, dan Lubang Buaya dengan nilai minimum masing-masing sebesar 50,21%, 54,30%, dan 49,42%. Secara statistik, nilai-nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



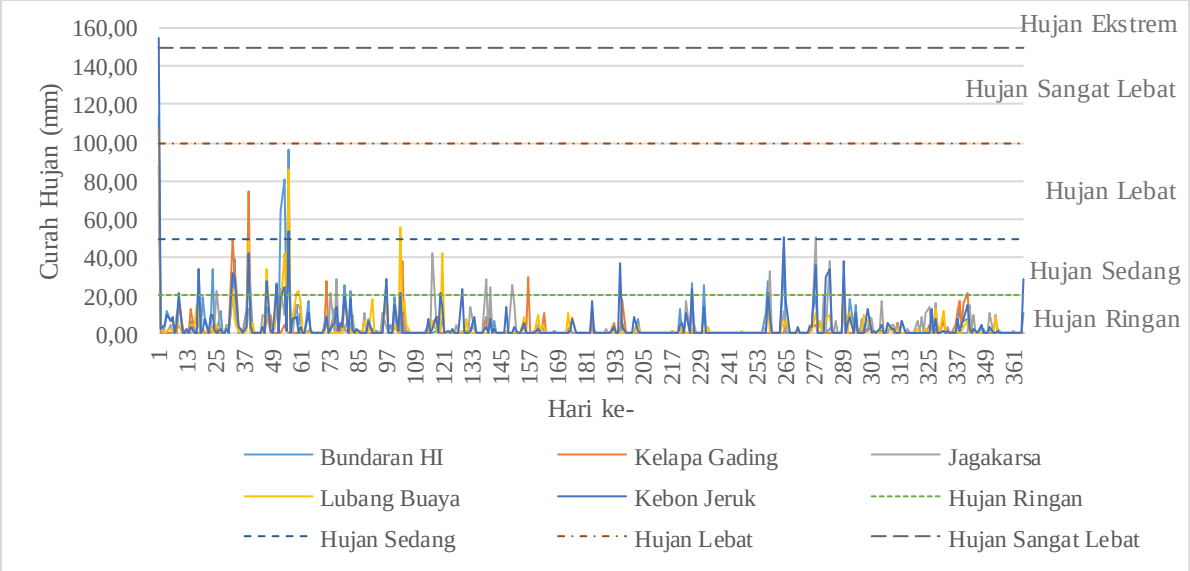
Gambar 3.4. Kecenderungan rata-rata harian kelembapan pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.4. menunjukkan kecenderungan kelembapan selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode nilai kelembapan berfluktuasi dengan kisaran antara 49% hingga 95% dan kurva antar setiap lokasi pemantauan memiliki pola perubahan yang serupa. Berdasarkan persamaan liniernya, kelembapan cenderung mengalami penurunan di seluruh lokasi. Akan tetapi, jika didasarkan pada perubahan kurva yang terjadi kelembapan hanya menurun hingga akhir bulan Agustus (hari ke-241), sedangkan setelahnya kelembapan mengalami peningkatan menuju akhir tahun.

Berdasarkan profil harian kelembapan dari kedua grafik tersebut, nilai tertinggi berada di Jagakarsa dan terendah di Bundaran HI. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Lubang Buaya dan terkecil oleh Bundaran HI. Hal ini berarti bahwa di Lubang Buaya, terdapat waktu-waktu tertentu saat kelembapan bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya bernilai cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Bundaran HI, data kelembapan yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Bundaran HI memiliki nilai kelembapan yang paling stabil sepanjang periode.

III.1.1.1.3 Profil Curah Hujan di DKI Jakarta

Profil curah hujan dianalisis berdasarkan jumlah curah hujan per jam dalam satu hari. Curah hujan kemudian dibandingkan antar lokasi serta antar bulan terjadinya hujan tersebut. Profil harian curah hujan di DKI Jakarta tertera dalam grafik berikut.



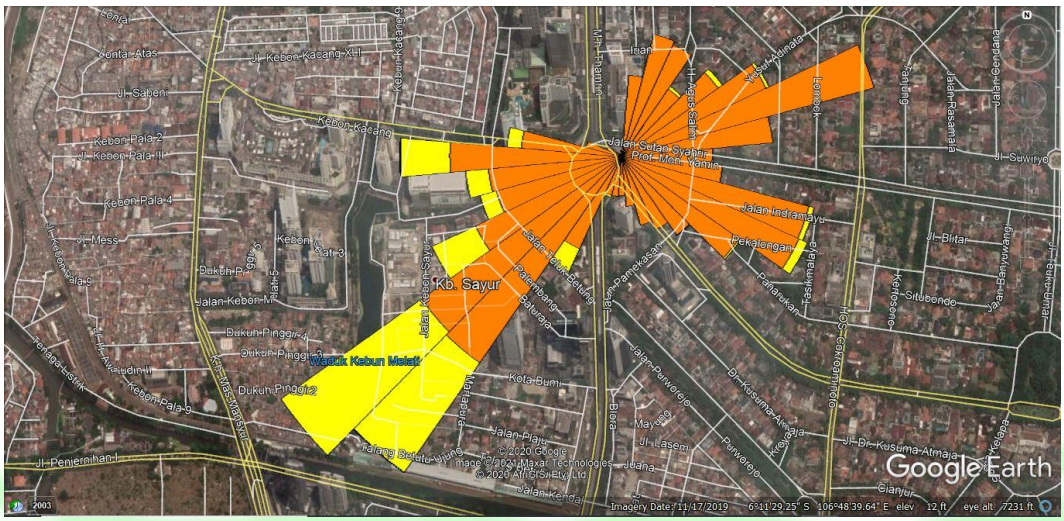
Gambar 3.5. Profil harian curah hujan pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.5. menunjukkan profil harian curah hujan selama 366 hari pada bulan Januari hingga Desember. Curah hujan harian maksimum tertinggi berada di lokasi Kebon Jeruk yaitu mencapai 154,55 mm. Curah hujan maksimum tertinggi berikutnya berada di Bundaran HI sebesar 114,10 mm, Lubang Buaya sebesar 107,65 mm, Lubang Buaya sebesar 87,65 mm dan paling kecil Jagakarsa sebesar 69,50 mm. Kemudian, curah hujan harian dijumlah berdasarkan bulannya dan ditemukan bahwa di seluruh lokasi total curah hujan terbesar terjadi pada bulan Febuari. Yang mana, jika curah hujan di seluruh lokasi dijumlah per bulannya, total curah hujan pada bulan Febuari tersebut sebesar 1635,30 mm. Total curah hujan tertinggi ini selanjutnya diikuti oleh bulan Januari (1062,75 mm) dan Oktober (677,15 mm). Sedangkan, total curah hujan terendah di DKI Jakarta terjadi pada bulan Juli (149,05 mm), Juni (159,85 mm), dan Agustus (187,15).

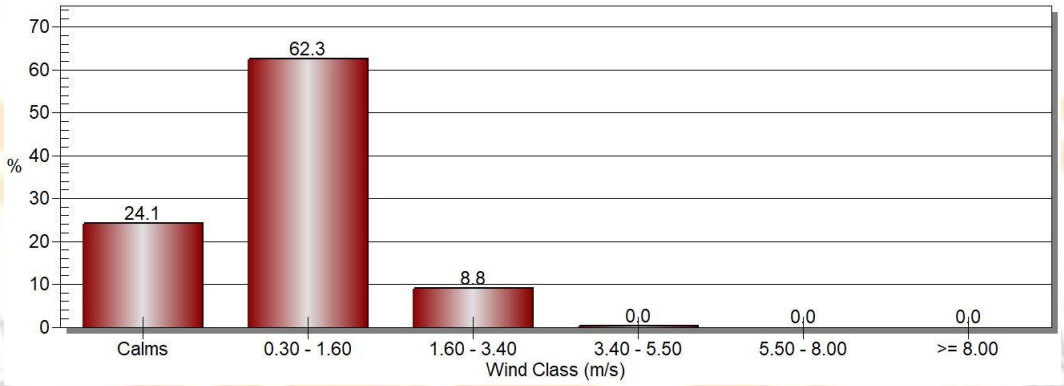
III.1.1.1.4 Profil Angin di DKI Jakarta

Profil arah dan kecepatan angin dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap tingkat pencemaran udara. Hal ini karena arah dan kecepatan angin dapat menyebabkan terjadinya dispersi

pencemar yang akan mempengaruhi tingkat pencemaran udara di suatu lokasi. Adapun analisis ini dilakukan dengan menggunakan *software* WRPLOT untuk menghasilkan grafik windrose yang menunjukkan arah dan kecepatan angin.



(a)



(b)

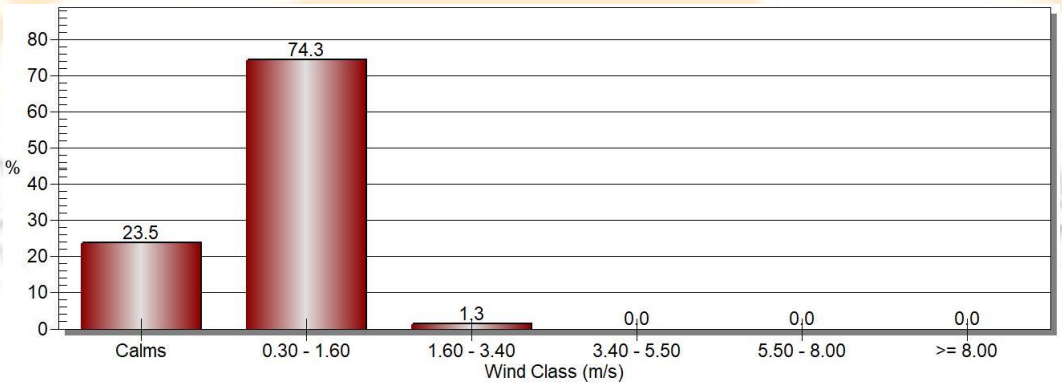
Gambar 3.6. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Bundaran HI

Gambar 3.6. menunjukkan profil arah dan distribusi kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Bundaran HI. Angin yang berlokasi di Bundaran HI berasal dari arah yang bervariasi, dimana sebagian besar berasal dari arah timur dan barat daya, sedangkan sebagian kecil lainnya berasal dari arah timur laut, tenggara, dan barat. Hal ini berarti bahwa tingkat pencemaran udara di Bundaran HI dapat dipengaruhi cukup besar oleh sumber pencemar yang berada di sebelah timur dan barat daya lokasi tersebut. Namun, berdasarkan distribusi kecepatan anginnya, sebanyak 62,3% kejadian berada

dalam kelompok kecepatan 0,3-1,5 m/s. Sedangkan kejadian lainnya berada dalam kelompok <0,3 m/s sebanyak 24,1%, dan 1,6-3,3 m/s sebanyak 8,8%. Berdasarkan skala Beaufort (Merriam-Webster, 2020) pada kecepatan 0,3-1,5 m/s udara bersifat teduh (*light air*) sehingga tidak cukup berpotensi dalam menyebabkan terjadinya perpindahan pencemar. Kondisi ini dapat menyebabkan tingginya pencemaran udara di Bundaran HI, yang mana emisi yang dihasilkan di lokasi tersebut dapat terakumulasi serta mengendap.



(a)

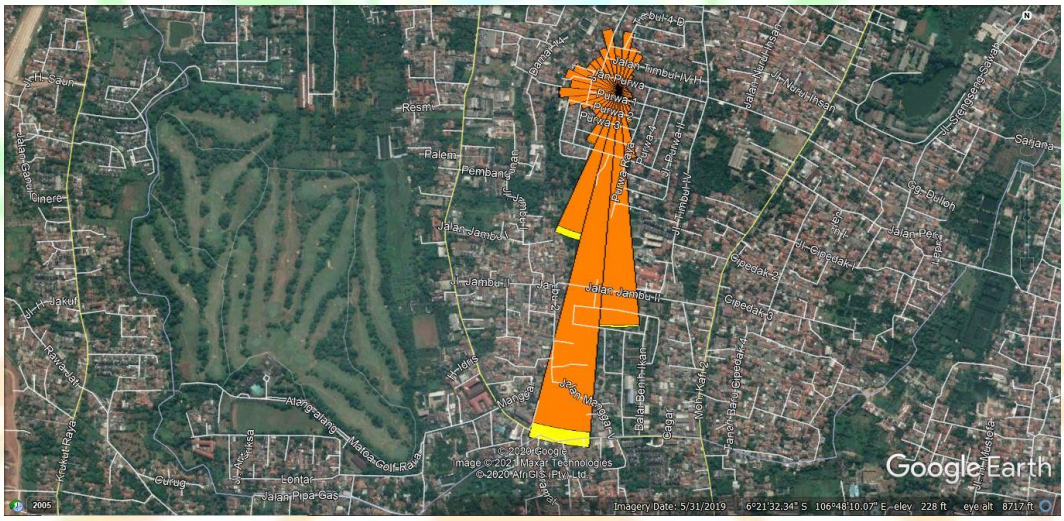


(b)

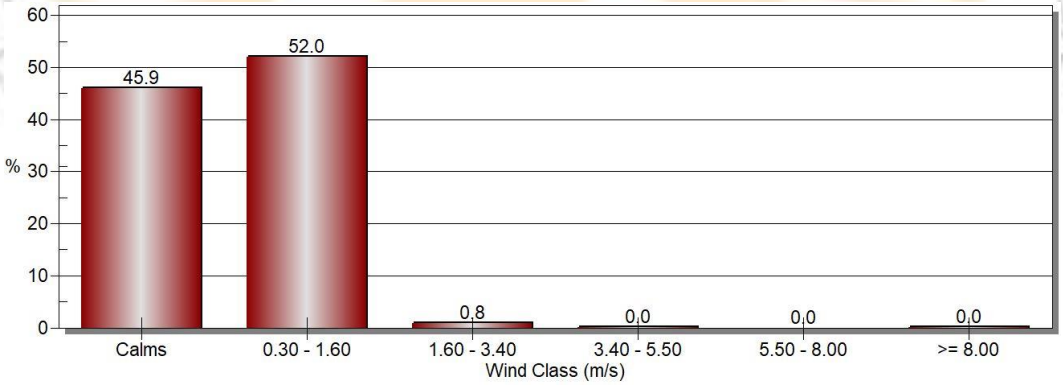
Gambar 3.7 Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Kelapa Gading

Gambar 3.7. menunjukkan profil arah dan distribusi kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Kelapa Gading. Angin yang berlokasi di Kelapa Gading berasal dari arah yang bervariasi, dimana sebagian besar berasal dari arah timur, tenggara, dan barat laut, sedangkan sebagian kecil

lainnya berasal dari arah timur laut, selatan, dan barat. Hal ini berarti bahwa tingkat pencemaran udara di Kelapa Gading dapat dipengaruhi cukup besar oleh sumber pencemar yang berada di lokasi dari arah-arah tersebut. Namun, berdasarkan distribusi kecepatan anginnya, sebanyak 74,3% kejadian berada dalam kelompok kecepatan 0,3-1,5 m/s. Sedangkan kejadian lainnya berada dalam kelompok <0,3 m/s sebanyak 23,5%, dan 1,6-3,3 m/s sebanyak 1,3%. Berdasarkan skala Beaufort (Merriam-Webster, 2020) pada kecepatan 0,3-1,5 m/s udara bersifat teduh (*light air*) sehingga tidak cukup berpotensi dalam menyebabkan terjadinya perpindahan pencemar. Kondisi ini dapat menyebabkan tingginya pencemaran udara di Kelapa Gading, yang mana emisi yang dihasilkan di lokasi tersebut dapat terakumulasi serta mengendap.



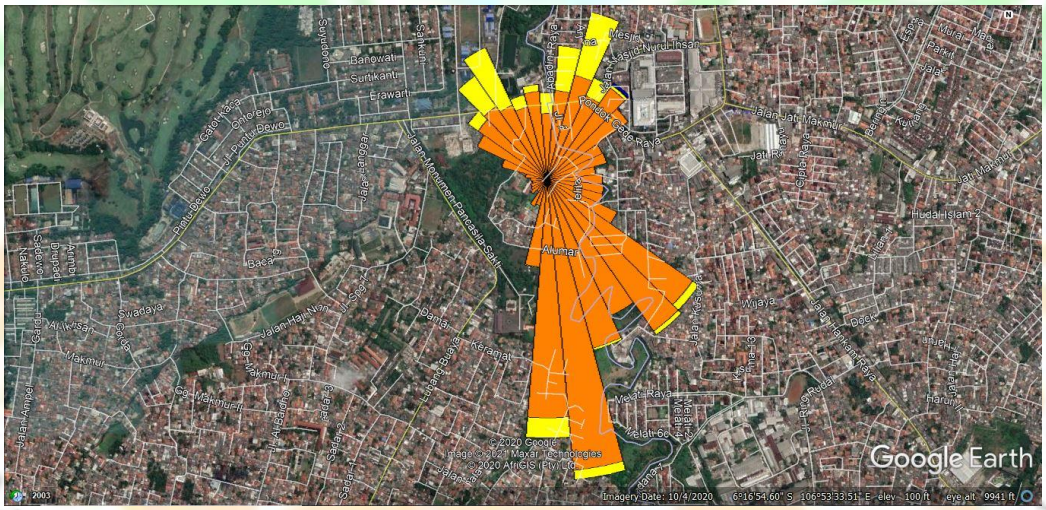
(a)



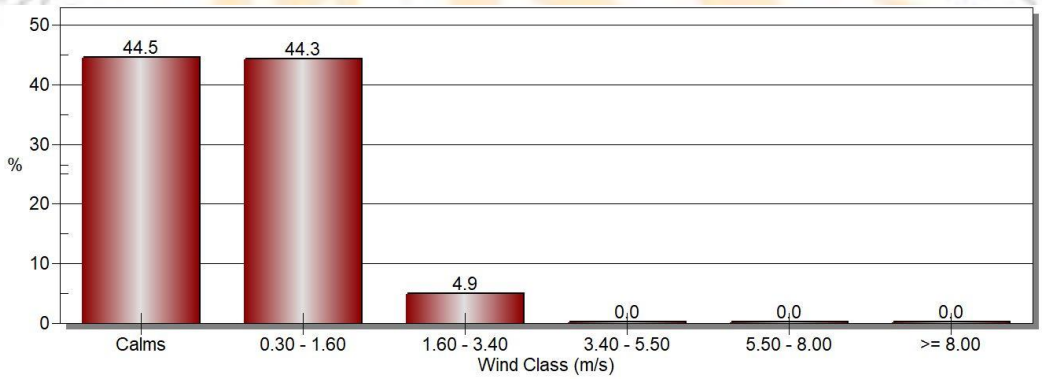
(b)

Gambar 3.8. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Jagakarsa

Gambar 3.8. menunjukkan profil arah dan distribusi kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Jagakarsa. Angin yang berlokasi di Jagakarsa sebagian besar berasal dari arah selatan, dan sebagian kecil lainnya dari barat, barat laut, dan utara. Hal ini berarti bahwa tingkat pencemaran udara di Jagakarsa dapat dipengaruhi cukup besar oleh sumber pencemar yang berada di sebelah selatan lokasi tersebut. Namun, berdasarkan distribusi kecepatan anginnya, sebanyak 52,0% kejadian berada dalam kelompok kecepatan 0,3-1,5 m/s. Sedangkan kejadian lainnya berada dalam kelompok <0,3 m/s sebanyak 45,9%, dan 1,6-3,3 m/s sebanyak 0,8%. Berdasarkan skala Beaufort (Merriam-Webster, 2020) pada kecepatan 0,3-1,5 m/s udara bersifat teduh (*light air*) sehingga tidak cukup berpotensi dalam menyebabkan terjadinya perpindahan pencemar. Kondisi ini dapat menyebabkan tingginya pencemaran udara di Jagakarsa, yang mana emisi yang dihasilkan di lokasi tersebut dapat terakumulasi serta mengendap.



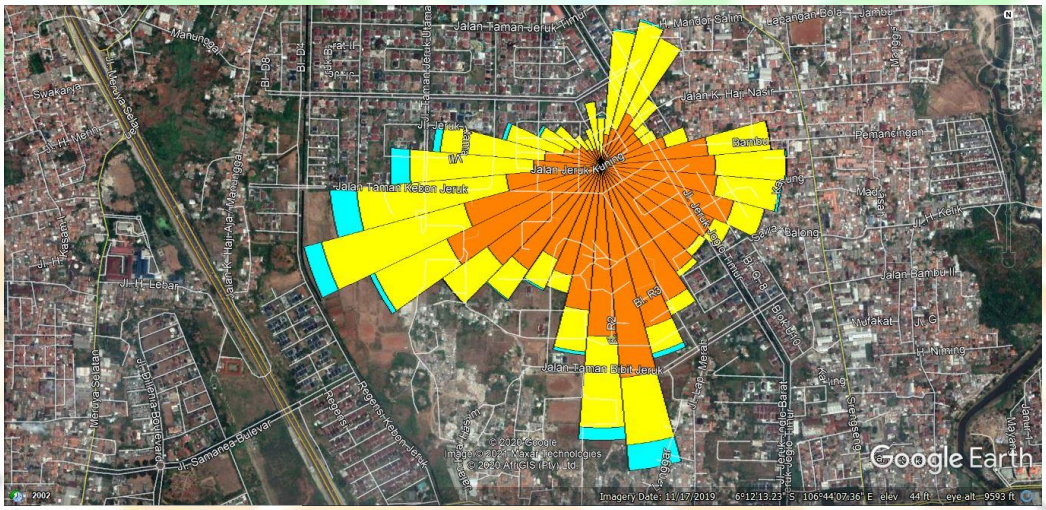
(a)



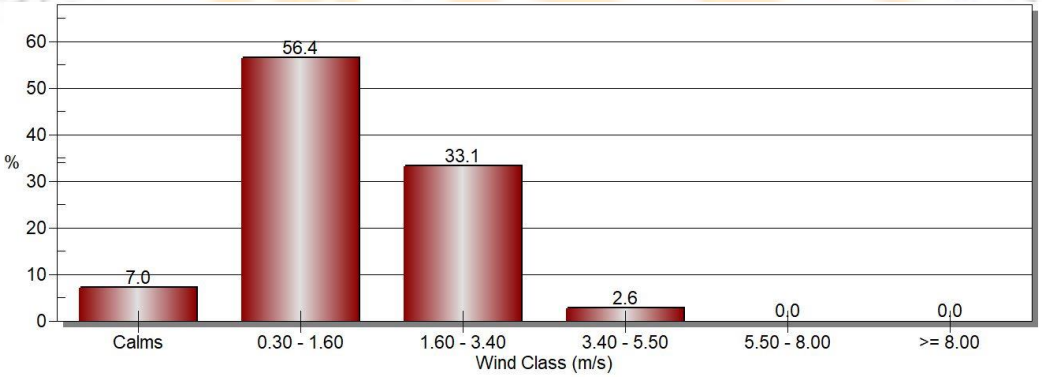
(b)

Gambar 3.9. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Lubang Buaya

Gambar 3.9. menunjukkan profil arah dan distribusi kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Lubang Buaya. Angin yang berlokasi di Lubang Buaya sebagian besar berasal dari arah selatan, dan sebagian kecil lainnya dari tenggara, barat laut, utara, dan timur laut. Hal ini berarti bahwa tingkat pencemaran udara di Lubang Buaya dapat dipengaruhi cukup besar oleh sumber pencemar yang berada di sebelah selatan lokasi tersebut. Namun, berdasarkan distribusi kecepatan anginnya, sebanyak 44,5% kejadian berada dalam kelompok kecepatan <0,3 m/s. Sedangkan kejadian lainnya berada dalam kelompok 0,3-1,5 m/s sebanyak 44,3%, dan 1,6-3,3 m/s sebanyak 4,9%. Berdasarkan skala Beaufort (Merriam-Webster, 2020) pada kecepatan 0,3-1,5 m/s udara bersifat teduh (*light air*) sehingga tidak cukup berpotensi dalam menyebabkan terjadinya perpindahan pencemar. Kondisi ini dapat menyebabkan tingginya pencemaran udara di Lubang Buaya, yang mana emisi yang dihasilkan di lokasi tersebut dapat terakumulasi serta mengendap.



(a)



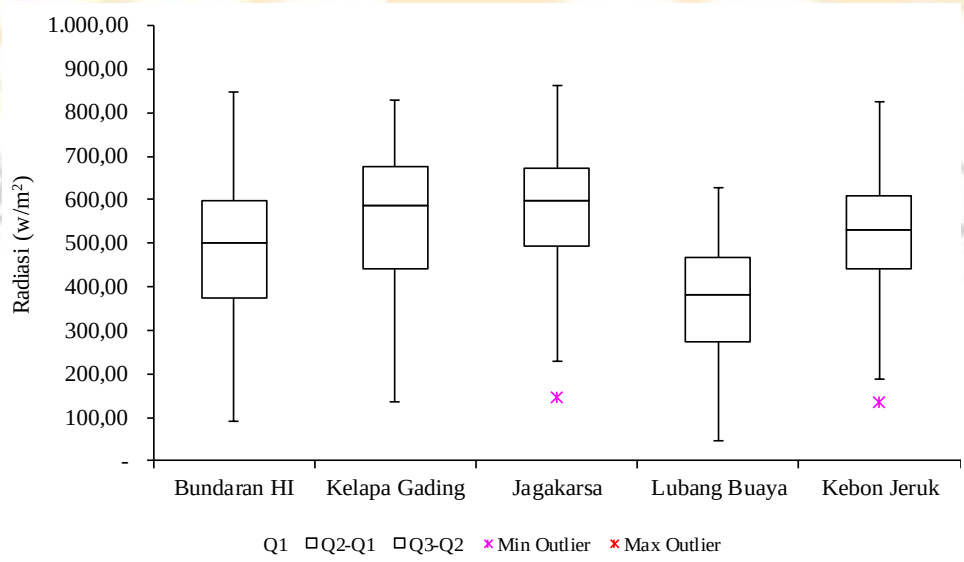
(b)

Gambar 3.10. Profil (a) arah dan (b) kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Kebon Jeruk

Gambar 3.10. menunjukkan profil arah dan distribusi kecepatan angin periode Januari-Desember 2020 di Kebon Jeruk. Angin yang berlokasi di Kebon Jeruk sebagian besar berasal dari arah selatan dan barat, dan sebagian kecil lainnya dari timur laut, timur, tenggara, dan barat daya. Hal ini berarti bahwa tingkat pencemaran udara di Kebon Jeruk dapat dipengaruhi cukup besar oleh sumber pencemar yang berada di sebelah selatan dan barat lokasi tersebut. Namun, berdasarkan distribusi kecepatan anginnya, sebanyak 56,4% kejadian berada dalam kelompok kecepatan 0,3-1,5 m/s. Sedangkan kejadian lainnya berada dalam kelompok 1,6-3,3 m/s sebanyak 33,1%, dan <0,3 m/s sebanyak 7,0%, serta 3,4-5,4 m/s sebanyak 2,6%. Berdasarkan skala Beaufort (Merriam-Webster, 2020) pada kecepatan 0,3-1,5 m/s udara bersifat teduh (*light air*) sehingga tidak cukup berpotensi dalam menyebabkan terjadinya perpindahan pencemar. Kondisi ini dapat menyebabkan tingginya pencemaran udara di Kebon Jeruk, yang mana emisi yang dihasilkan di lokasi tersebut dapat terakumulasi serta mengendap.

III.1.1.1.5 Profil Radiasi di DKI Jakarta

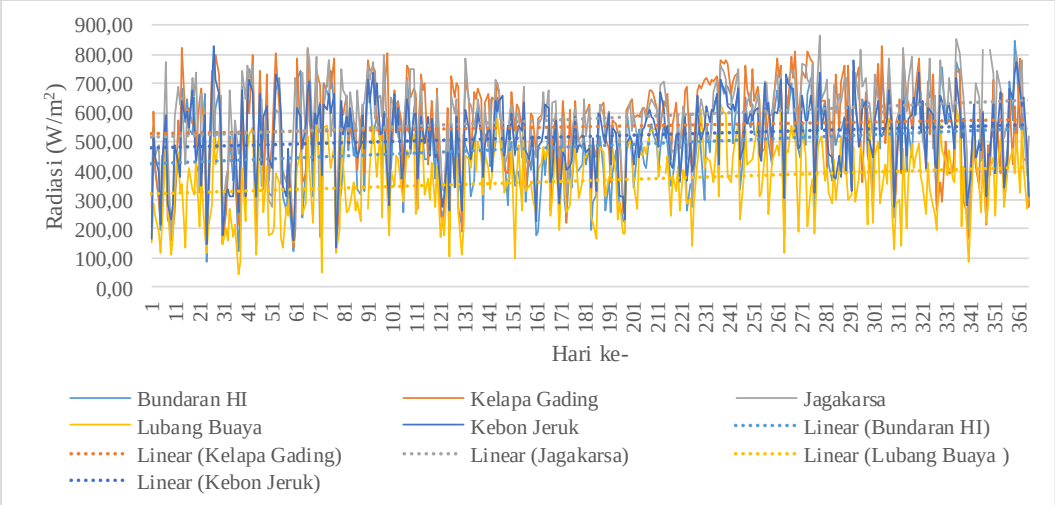
Radiasi matahari merupakan sumber energi utama di atmosfer dan sebagai pengendali cuaca yang menjadi penyebab utama perubahan dan pergerakan di atmosfer. Secara langsung, radiasi matahari mempengaruhi proses-proses kimia di atmosfer, sedangkan secara tidak langsung radiasi matahari mempengaruhi konsentrasi polutan melalui pengaruhnya terhadap stabilitas atmosfer dan turbulensi.



Gambar 3.11. Profil rata-rata maksimum harian radiasi periode Januari-Desember 2020

Dalam analisis ini, tingkat radiasi yang diambil sebagai profil harian adalah nilai rata-rata satu jam maksimum selama satu hari. Hal ini karena tidak terdapat radiasi pada malam hari, sehingga jika rata-rata satu jam radiasi diolah menjadi rata-rata satu hari maka besar nilainya menjadi tidak representatif. Gambar 3.11. menunjukkan profil rata-rata maksimum harian parameter radiasi selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, besar radiasi secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Jagakarsa yaitu sebesar 597,08 w/m^2, diikuti oleh Kelapa Gading (585,91 w/m^2), Kebon Jeruk (529,05 w/m^2), dan Bundaran HI (500,64 w/m^2). Sedangkan Lubang Buaya memiliki radiasi dengan median terendah yaitu sebesar 382,62 w/m^2. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Kelapa Gading yaitu sebesar 233,62 w/m^2, diikuti oleh Bundaran HI (224,61 w/m^2), Lubang Buaya (191,93 w/m^2), dan Jagakarsa (177,30 w/m^2). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Kebon Jeruk yaitu sebesar 168,38 w/m^2.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter radiasi, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Jagakarsa dan Kebon Jeruk dengan nilai minimum masing-masing sebesar 148,10 w/m^2 dan 134,34 w/m^2. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.12. Kecenderungan rata-rata maksimum harian radiasi pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.12. menunjukkan kecenderungan radiasi selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode nilai radiasi berfluktuasi dengan perbedaan kisaran yang cukup signifikan antara Lubang Buaya dan Bundaran HI dengan ketiga lokasi lainnya. Nilai rata-rata radiasi di Lubang Buaya dan Bundaran HI berada pada rentang 369 w/m^2 – 485 w/m^2, sedangkan di ketiga lokasi lainnya rata-rata radiasi cenderung lebih tinggi yaitu berkisar antara 518 w/m^2 – 579 w/m^2. Berdasarkan garis liniernya, radiasi cenderung mengalami peningkatan di seluruh lokasi.

Berdasarkan profil harian radiasi dari kedua grafik tersebut, nilai tertinggi berada di Jagakarsa dan terendah di Lubang Buaya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Kelapa Gading dan terkecil oleh Kebon Jeruk. Hal ini berarti bahwa di Kelapa Gading, terdapat waktu-waktu tertentu saat radiasi bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya bernilai cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Kebon Jeruk, data radiasi yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Kebon Jeruk memiliki nilai radiasi yang paling stabil sepanjang periode.

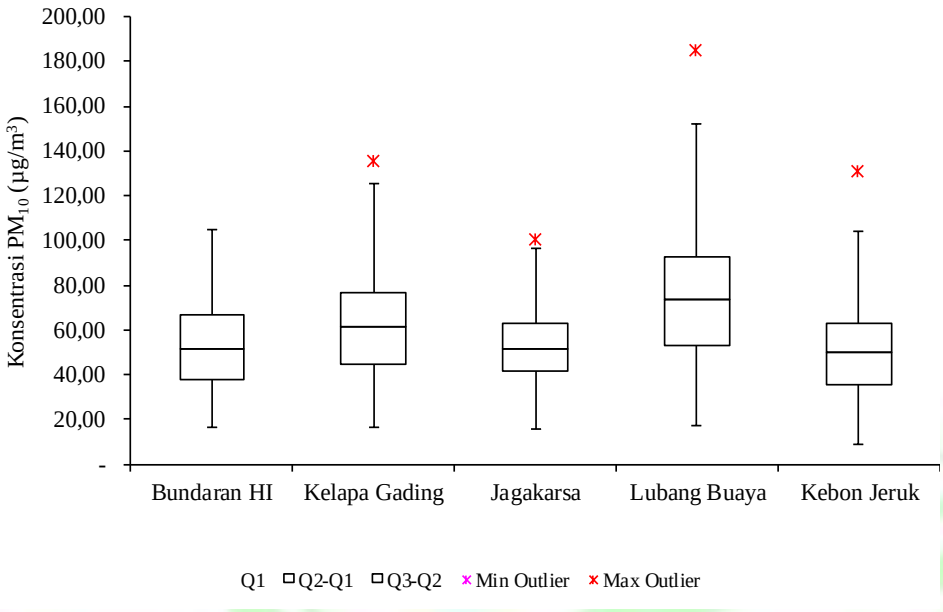
Berdasarkan seluruh profil meteorologis yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Profil harian suhu dan kelembapan cenderung sama di seluruh lokasi, yang mana suhu berkisar antara 25°C – 31°C dan kelembapan antara 49% - 95%. Dimana, tren suhu cenderung meningkat dan kelembapan cenderung menurun dari awal menuju akhir tahun. Kemudian terkait rata-rata curah hujan harian, terjadinya curah hujan tertinggi secara keseluruhan di DKI Jakarta berada pada bulan Januari-Febuari, lalu setelahnya menurun secara signifikan pada bulan Maret-April. Setelahnya, curah hujan terus menurun dari bulan Mei hingga Juli sebelum akhirnya sedikit meningkat pada bulan Agustus. Setelahnya, curah hujan semakin tinggi dengan peningkatan yang signifikan hingga bulan Oktober. Namun selanjutnya, curah hujan tersebut menurun secara signifikan pada bulan November dan sedikit meningkat kembali pada bulan Desember. Berdasarkan nilai totalnya, Febuari menjadi bulan dengan total curah hujan tertinggi sepanjang periode 2020 (1635 mm), diikuti oleh bulan Januari (1063 mm) dan Oktober (677 mm). Sedangkan, total curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli (149 mm), Juni (160 mm), dan

Agustus (187 mm). Selanjutnya terkait profil angin, hampir seluruh lokasi didominasi oleh kelompok kecepatan angin 0,3-1,5 m/s, yang mana berdasarkan skala Beaufort (Merriam-Webster, 2020) udara bersifat teduh (*light air*) sehingga tidak cukup berpotensi dalam menyebabkan terjadinya perpindahan pencemar antar lokasi. Namun, kecilnya potensi dispersi pencemar tersebut justru dapat mengakibatkan pencemar terakumulasi dan mengendap di lokasi sumber emisinya, sehingga meningkatkan tingkat pencemaran di lokasi tersebut. Sedangkan untuk profil harian radiasi, terdapat perbedaan antara Lubang Buaya dengan lokasi lainnya, dimana kisaran radiasi di Lubang Buaya bernilai lebih rendah. Rata-rata harian radiasi di Lubang Buaya dan Bundaran HI berada pada rentang 369 w/m^2-485 w/m^2, sedangkan di ketiga lokasi lainnya rata-rata radiasi cenderung lebih tinggi yaitu berkisar antara 518 w/m^2-579 w/m^2. Dimana berdasarkan garis persamaan liniernya, tren radiasi di seluruh lokasi cenderung mengalami peningkatan dari awal menuju akhir tahun.

III.1.1.2 Profil Kecenderungan Konsentrasi dan Pemenuhan Baku Mutu Kualitas Udara Setiap Lokasi di DKI Jakarta

Dalam melihat profil kecenderungan konsentrasi kualitas udara setiap lokasi, digunakan Boxplot dan Whisker yang diambil dari data per setengah jam yang di rata-rata dalam satuan hari tiap parameter. Pada subbab ini dilakukan perbandingan persebaran data parameter pencemaran udara tiap lokasi yaitu Bundaran HI, Lubang Buaya, Jagakarsa, Kelapa Gading dan Kebon Jeruk. Kemudian analisis tingkat kecenderungan peningkatan konsentrasi pada setiap parameter pencemar udara dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor meteorologi. Selain itu, subbab ini juga membahas penaatan setiap lokasi dalam pemenuhan baku mutu sesuai dengan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001 tentang Penetapan Baku Mutu Udara Ambien dan Baku Tingkat Kebisingan di Provinsi DKI Jakarta.

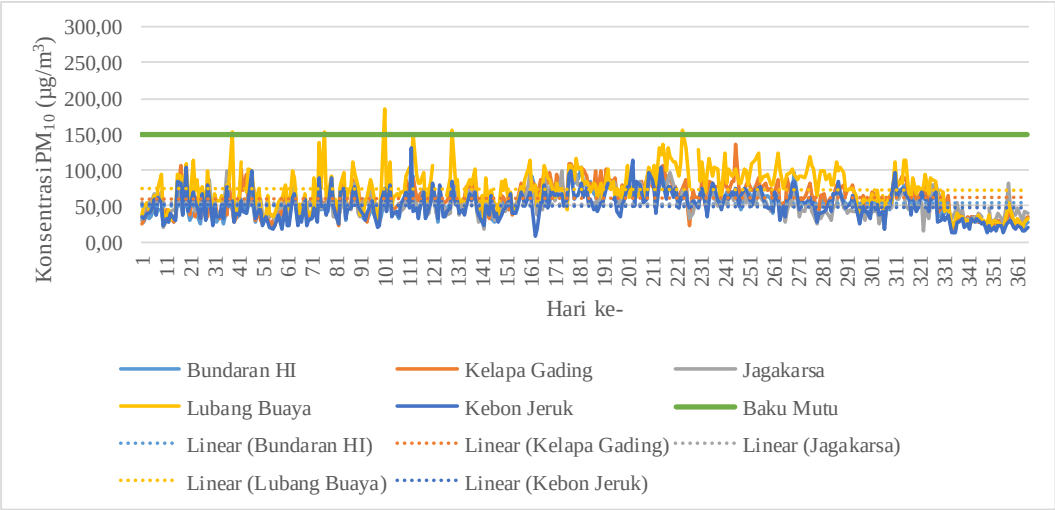
III.1.1.2.1 Profil PM_{10} di DKI Jakarta



Gambar 3.13. Profil konsentrasi rata-rata harian PM_{10} periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.13. menunjukkan profil rata-rata harian parameter PM_{10} selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi PM_{10} secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 73,27 µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading (61,37 µg/m^3), Bundaran HI (51,60 µg/m^3), dan Jagakarsa (51,22 µg/m^3). Sedangkan Kebon Jeruk memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 50,19 µg/m^3. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 39,76 µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading (32,42 µg/m^3), Bundaran HI (28,53 µg/m^3), dan Kebon Jeruk (27,36 µg/m^3). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Jagakarsa yaitu sebesar 22,00 µg/m^3.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter PM_{10}, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Kelapa Gading, Jagakarsa, Lubang Buaya dan Kebon Jeruk dengan nilai maksimum masing-masing sebesar 135,47 µg/m^3, 99,95 µg/m^3, 184,56 µg/m^3 dan 130,81 µg/m^3. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.14. Kecenderungan konsentrasi PM_{10} selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu

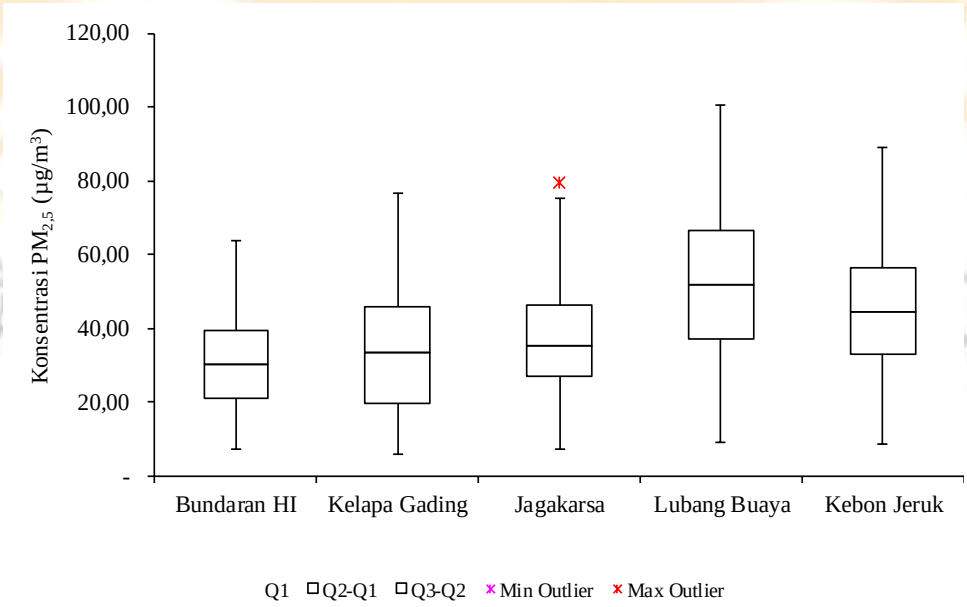
Gambar 3.14. menunjukkan kecenderungan parameter PM_{10} selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan perbedaan rata-rata nilai yang cukup signifikan antara Lubang Buaya dengan keempat lokasi lainnya. Rata-rata konsentrasi PM_{10} di Lubang Buaya cenderung lebih tinggi, yaitu 73,56 µg/m^3. Sedangkan di keempat lokasi lainnya, rata-rata konsentrasi PM_{10} cenderung lebih rendah yaitu berkisar antara 50,59 µg/m^3-60,80 µg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu ambien sebesar 150 µg/m^3 berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001, rata-rata konsentrasi harian PM_{10} selama bulan Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan masih memenuhi baku mutu yang berlaku. Adapun berdasarkan garis liniernya, parameter PM_{10} cenderung stagnan di seluruh lokasi pemantauan sepanjang periode.

Berdasarkan profil harian PM_{10} dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Lubang Buaya dan terendah di Kebon Jeruk. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Jika dianalisis secara teori (Fan & Lin, 2011), PM_{10} utamanya dihasilkan oleh proses mekanis, baik dari debu di permukaan jalan yang tersuspensi ke udara, proses mekanis di industri dan agrikultur, atau bioaerosol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa di Lubang Buaya terdapat lebih banyak sumber emisi PM_{10} di sekitar lokasi pemantauan tersebut. Selain itu, faktor meteorologis seperti halnya curah hujan yang rendah juga dapat menyebabkan tingginya konsentrasi PM_{10}, karena hujan dapat membantu mengendapkan partikulat yang terdapat di udara.

Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Lubang Buaya dan terkecil oleh Jagakarsa. Hal ini berarti bahwa di Lubang Buaya, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi PM_{10} bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Jagakarsa, data suhu yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Jagakarsa memiliki konsentrasi PM_{10} yang paling stabil sepanjang periode.

Uji statistik berupa percentile 90% turut dilakukan terhadap kelompok data harian parameter pencemar udara di masing-masing lokasi untuk mengetahui peringkat data pada batas 90%. Untuk parameter PM_{10}, peringkat 90% dengan konsentrasi tertinggi berada di Lubang Buaya sebesar 108,47 µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading sebesar 88,18 µg/m^3, Jagakarsa sebesar 79,23 µg/m^3, Bundaran HI sebesar 76,87 µg/m^3, dan terakhir Kebon Jeruk sebesar 76,78 µg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu berdasarkan Kepgub DKI Jakarta No.551 Tahun 2011 sebesar 150 µg/m^3, seluruh lokasi pemantauan memiliki 90% data yang memenuhi baku mutu.

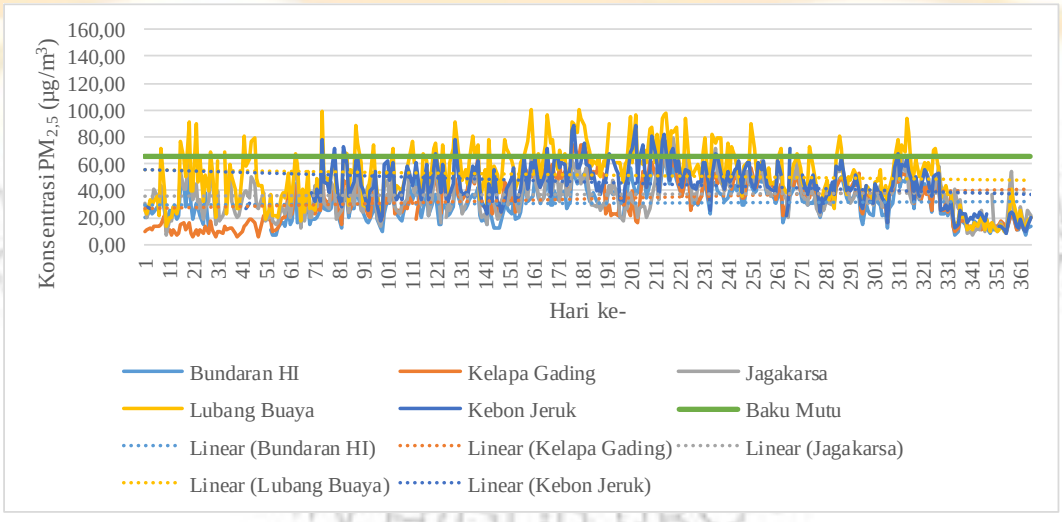
III.1.1.2.2 Profil $PM_{2,5}$ di DKI Jakarta



Gambar 3.15. Profil konsentrasi rata-rata harian $PM_{2,5}$ periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.15. menunjukkan profil rata-rata harian parameter $PM_{2,5}$ selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi $PM_{2,5}$ secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 51,79 µg/m^3, diikuti oleh Kebon Jeruk (44,36 µg/m^3), Jagakarsa (35,10 µg/m^3), dan Kelapa Gading (33,62 µg/m^3). Sedangkan Bundaran HI memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 30,39 µg/m^3. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 29,27 µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading (26,31 µg/m^3), Kebon Jeruk (23,38 µg/m^3), dan Jagakarsa (19,22 µg/m^3). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Bundaran HI yaitu sebesar 18,39 µg/m^3.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter $PM_{2,5}$, terdapat data *outlier* di Jagakarsa dengan nilai maksimum sebesar 79,20 µg/m^3. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.16. Kecendrungan konsentrasi $PM_{2,5}$ selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu

Gambar 3.16. menunjukkan kecenderungan parameter $PM_{2,5}$ selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan beberapa perbedaan kurva yang terbentuk antar lokasi. Sepanjang periode, kurva konsentrasi di

Lubang Buaya cenderung melebihi konsentrasi di keempat lokasi lainnya dengan rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ sebesar 51,68 µg/m^3. Sedangkan, Kebon Jeruk memiliki rata-rata konsentrasi terbesar kedua sebesar 44,79 µg/m^3. Adapun konsentrasi $PM_{2,5}$ di ketiga lokasi lainnya memiliki rata-rata yang lebih rendah, yaitu berkisar antara 30,53 µg/m^3 hingga 36,76 µg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu ambien sebesar 65 µg/m^3 berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001, rata-rata konsentrasi harian $PM_{2,5}$ selama bulan Januari-Desember 2020 beberapa kali melebihi baku mutu yang berlaku. Terlihat pada grafik bahwa kurva Lubang Buaya memiliki jumlah hari terbanyak dimana konsentrasinya melebihi garis baku mutu (93 hari). Tingginya frekuensi tersebut diikuti oleh Kebon Jeruk (28 hari), Kelapa Gading (12 hari), dan Jagakarsa (10 hari). Sedangkan, konsentrasi harian $PM_{2,5}$ di Bundaran HI masih memenuhi baku mutu sepanjang periode Januari-Desember 2020. Adapun berdasarkan persamaan liniernya, parameter $PM_{2,5}$ cenderung menurun di Lubang Buaya dan Kebon Jeruk serta stagnan di ketiga lokasi lainnya.

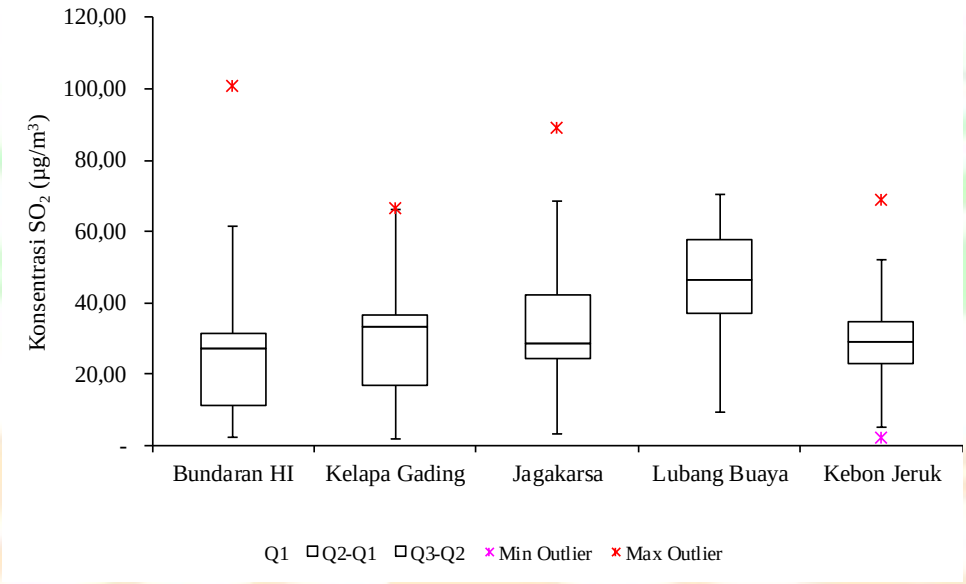
Berdasarkan profil harian $PM_{2,5}$ dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Lubang Buaya dan terendah di Bundaran HI. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Jika dianalisis berdasarkan teorinya, $PM_{2,5}$ umumnya berasal dari emisi langsung dari proses pembakaran serta pembentukan sekunder dari proses kimiawi atmosfer (Fan& Lin, 2011). Yang mana, dapat diperkirakan bahwa di Lubang Buaya terdapat lebih banyak sumber emisi $PM_{2,5}$ tersebut. Selain itu, faktor meteorologis seperti halnya kecepatan dan arah angin dapat mempengaruhi tingkat konsentrasi partikulat halus tersebut karena sifatnya yang ringan, sehingga mudah terbawa oleh angin.

Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Lubang Buaya dan terkecil oleh Bundaran HI. Hal ini berarti bahwa di Lubang Buaya, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi $PM_{2,5}$ bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Bundaran HI, konsentrasi $PM_{2,5}$ yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Bundaran HI memiliki nilai konsentrasi $PM_{2,5}$ yang paling stabil sepanjang periode.

Uji statistik berupa percentile 90% turut dilakukan terhadap kelompok data harian parameter pencemar udara di masing-masing lokasi untuk mengetahui peringkat data pada batas 90%. Untuk

parameter $PM_{2,5}$, peringkat 90% dengan konsentrasi tertinggi berada di Lubang Buaya sebesar 79,53 µg/m^3, diikuti oleh Kebon Jeruk sebesar 64,51 µg/m^3, Jagakarsa sebesar 55,21 µg/m^3, Kelapa Gading sebesar 53,11 µg/m^3, dan terakhir Bundaran HI sebesar 46,84 µg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu berdasarkan Kepgub DKI Jakarta No.551 Tahun 2011 sebesar 65 µg/m^3, Lubang Buaya memiliki jumlah data yang memenuhi baku mutu berada di bawah 90%. Sedangkan di lokasi lainnya, pemenuhan baku mutu konsentrasi $PM_{2,5}$ sepanjang periode Januari-Desember 2020 mencapai 90%.

III.1.1.2.3 Profil SO_2 di DKI Jakarta

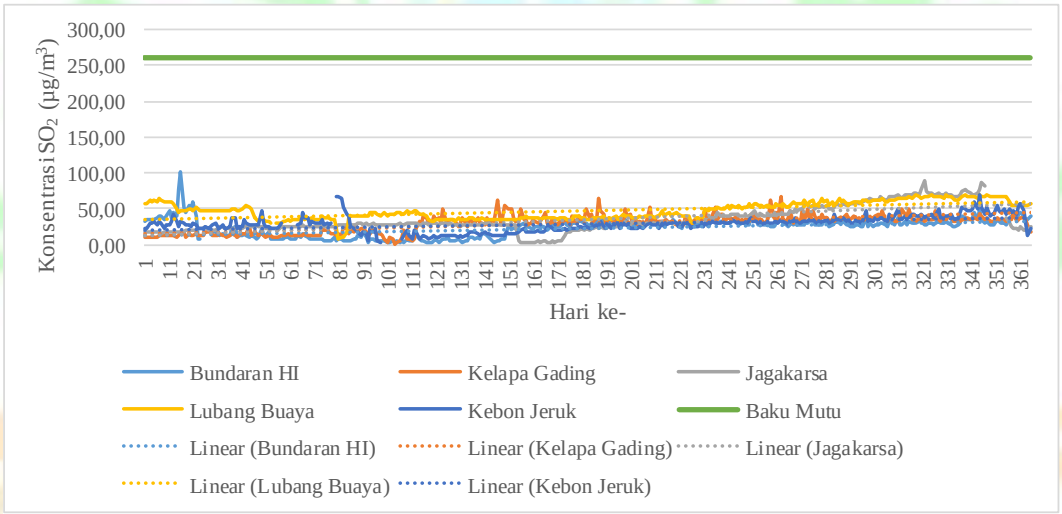


Gambar 3.17. Profil konsentrasi rata-rata harian SO_2 periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.17. menunjukkan profil rata-rata harian parameter SO_2 selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi SO_2 secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 46,28 µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading (33,14 µg/m^3), Kebon Jeruk (29,19 µg/m^3), dan Jagakarsa (28,60 µg/m^3). Sedangkan Bundaran HI memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 27,08 µg/m^3. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Lubang Buaya yaitu sebesar 20,74 µg/m^3, diikuti oleh Bundaran HI (20,13 µg/m^3), Kelapa Gading (19,70

µg/m^3), dan Jagakarsa (17,61 µg/m^3). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Kebon Jeruk yaitu sebesar 11,77 µg/m^3.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter SO_2, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Bundaran HI dengan nilai maksimum sebesar 100,85 µg/m^3, Kelapa Gading dengan nilai maksimum sebesar 66,70 µg/m^3, Jagakarsa dengan nilai maksimum sebesar 89,22 µg/m^3, serta Kebon Jeruk dengan nilai maksimum sebesar 68,92 µg/m^3 dan minimum sebesar 2,37 µg/m^3. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.18. Kecendrungan konsentrasi SO_2 selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu

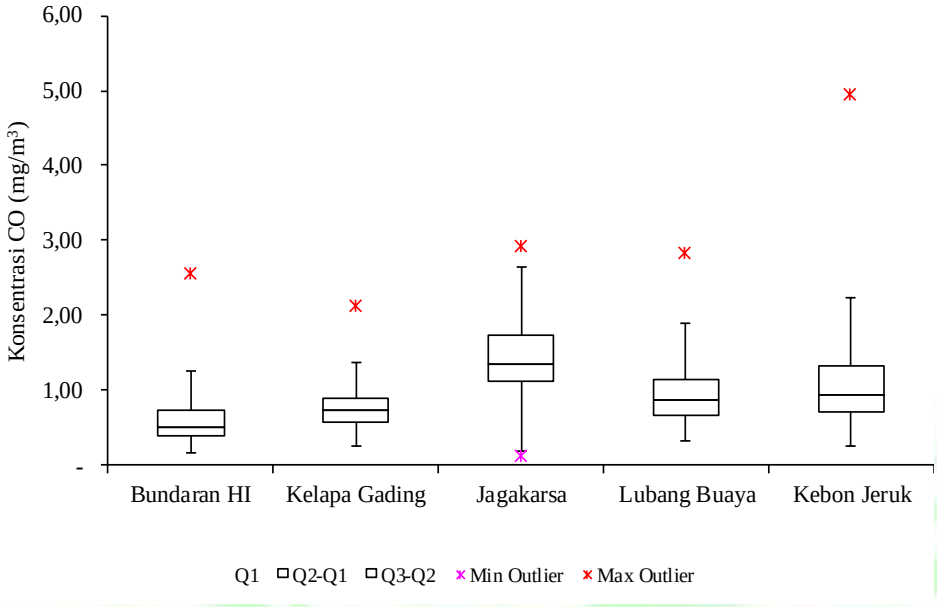
Gambar 3.18. menunjukkan kecenderungan parameter SO_2 selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan perbedaan kurva yang cukup signifikan antar Lubang Buaya dan lokasi pemantauan lainnya. Terlihat bahwa sepanjang periode kurva Lubang Buaya cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dengan nilai rata-rata 47,48 µg/m^3. Sedangkan konsentrasi di keempat lokasi lainnya cenderung lebih rendah dengan kisaran nilai rata-rata antara 23,78 µg/m^3-34,80 µg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu ambien sebesar 260 µg/m^3 berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001, rata-rata konsentrasi harian SO_2 selama bulan Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan masih memenuhi baku mutu yang berlaku. Adapun berdasarkan persamaan liniernya, parameter SO_2 cenderung meningkat di seluruh lokasi pemantauan.

Berdasarkan profil harian SO_2 dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Lubang Buaya dan terendah di Bundaran HI. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Secara teori untuk SO_2, sumber utamanya merupakan sumber tidak bergerak yang meliputi pembakaran bahan bakar fosil oleh pembangkit listrik dan industri (Flagan, 1988). Selain itu, faktor meteorlogis seperti kecepatan dan arah angin serta suhu dapat mempengaruhi besar konsentrasi SO_2. Angin dapat membantu meningkatkan maupun menurunkan konsentrasi pencemar di suatu wilayah melalui proses perpindahan pencemar tersebut, sedangkan rendahnya suhu dapat menyebabkan pencemar terakumulasi akibat terjadinya inversi suhu (Vallero, 2008).

Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Lubang Buaya dan terkecil oleh Kebon Jeruk. Hal ini berarti bahwa di Lubang Buaya, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi SO_2 bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Kebon Jeruk, data konsentrasi SO_2 yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Kebon Jeruk memiliki nilai konsentrasi SO_2 yang paling stabil sepanjang periode.

Uji statistik berupa percentile 90% turut dilakukan terhadap kelompok data harian parameter pencemar udara di masing-masing lokasi untuk mengetahui peringkat data pada batas 90%. Untuk parameter SO_2, peringkat 90% dengan konsentrasi tertinggi berada di Jagakarsa sebesar 67,07 µg/m^3, diikuti oleh Lubang Buaya sebesar 65,65 µg/m^3, Kebon Jeruk sebesar 42,57 µg/m^3, Kelapa Gading sebesar 41,44 µg/m^3, dan terakhir Bundaran HI sebesar 36,30 µg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu berdasarkan Kepgub DKI Jakarta No.551 Tahun 2011 sebesar 260 µg/m^3, seluruh lokasi pemantauan memiliki 90% data yang memenuhi baku mutu.

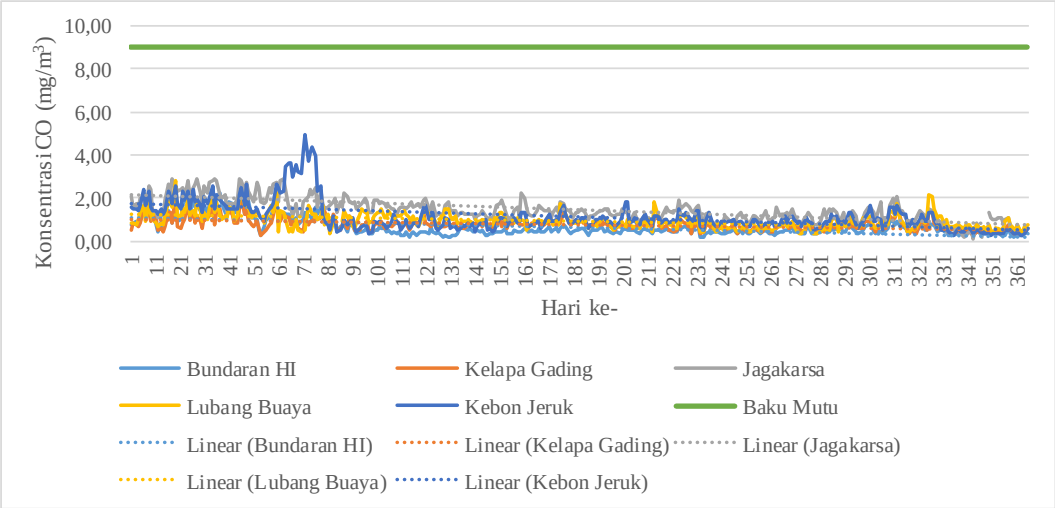
III.1.1.2.4 Profil CO di DKI Jakarta



Gambar 3.19. Profil konsentrasi rata-rata harian CO periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.19. menunjukkan profil rata-rata harian parameter CO selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi CO secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Jagakarsa yaitu sebesar 1,36 mg/m^3, diikuti oleh Kebon Jeruk (0,94 mg/m^3), Lubang Buaya (0,88 mg/m^3), dan Kelapa Gading (0,74 mg/m^3). Sedangkan Bundaran HI memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 0,50 mg/m^3. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Jagakarsa dan Kebon Jeruk yaitu sebesar 0,61 mg/m^3, diikuti oleh Lubang Buaya (0,49 mg/m^3), dan Bundaran HI (0,35 mg/m^3). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Kelapa Gading yaitu sebesar 0,32 mg/m^3.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter CO, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Bundaran HI, Kelapa Gading, Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk dengan nilai maksimum masing-masing sebesar 2,55 mg/m^3, 2,13 mg/m^3, 2,91 mg/m^3, 2,82 mg/m^3, dan 4,93 mg/m^3. Data *outlier* juga terdapat di Jagakarsa dengan nilai minimum sebesar 0,13 mg/m^3. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.20. Kecendrungan konsentrasi CO selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu

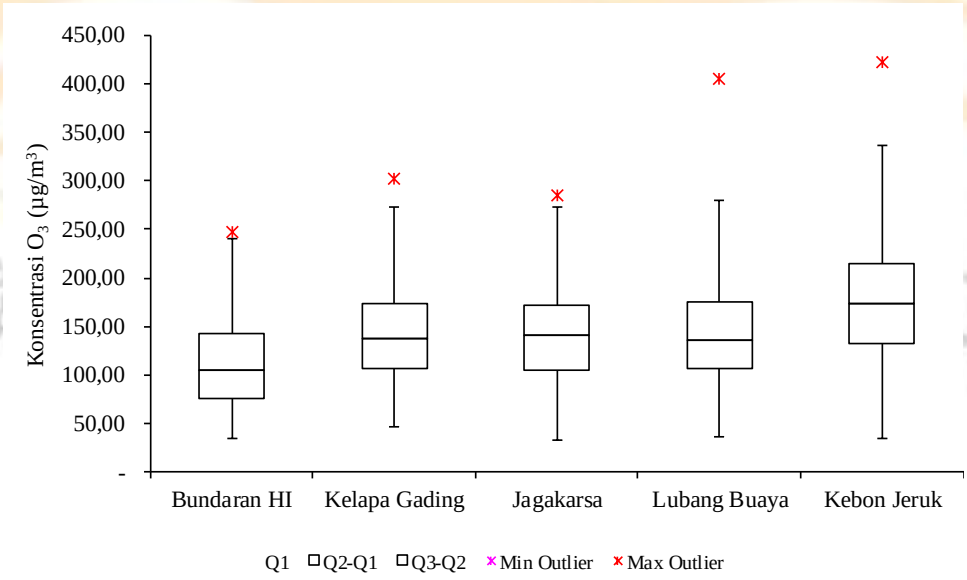
Gambar 3.20. menunjukkan kecenderungan parameter CO selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan perbedaan kurva yang cukup signifikan antar lokasi pemantauan. Terlihat bahwa sepanjang periode kurva Bundaran HI dan Kelapa Gading cenderung memiliki konsentrasi yang lebih rendah (tanpa memperhatikan data *outlier*) dibandingkan dengan lokasi lainnya dengan kisaran antara 0,2 mg/m^3-1,4 mg/m^3. Sedangkan konsentrasi di Jagakarsa cenderung paling tinggi dengan kisaran nilai antara 0,2 mg/m^3-2,6 mg/m^3. Adapun konsentrasi di Lubang Buaya dan Kebon Jeruk berada di kisaran 0,3 mg/m^3-2,2 mg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu ambien sebesar 9,0 mg/m^3 berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001, rata-rata konsentrasi harian CO selama bulan Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan masih memenuhi baku mutu yang berlaku. Adapun berdasarkan persamaan liniernya, parameter CO cenderung menurun.

Berdasarkan profil harian CO dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Jagakarsa dan terendah di Bundaran HI. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Secara teori, emisi CO pada umumnya bersumber dari kendaraan bermotor dan mesin-mesin lain yang melibatkan proses pembakaran bahan bakar fosil (EPA, 2016). Selain itu, CO juga dapat dihasilkan dari aktivitas pembakaran terbuka (*open burning*). Oleh karenanya, dapat diperkirakan bahwa aktivitas transportasi serta pembakaran secara terbuka di wilayah Jagakarsa terjadi lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya.

Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Jagakarsa dan Kebon Jeruk dan terkecil oleh Kelapa Gading. Hal ini berarti bahwa di Jagakarsa dan Kebon Jeruk, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi CO bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Kelapa Gading, data konsentrasi CO yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Kelapa Gading memiliki nilai konsentrasi CO yang paling stabil sepanjang periode.

Uji statistik berupa percentile 90% turut dilakukan terhadap kelompok data harian parameter pencemar udara di masing-masing lokasi untuk mengetahui peringkat data pada batas 90%. Untuk parameter CO, peringkat 90% dengan konsentrasi tertinggi berada di Jagakarsa sebesar 2,22 mg/m^3, diikuti oleh Kebon Jeruk sebesar 1,89 mg/m^3, Lubang Buaya sebesar 1,47 mg/m^3, Bundaran HI sebesar 1,29 mg/m^3, dan terakhir Kelapa Gading sebesar 1,14 mg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu berdasarkan Kepgub DKI Jakarta No.551 Tahun 2011 sebesar 9 mg/m^3, seluruh lokasi pemantauan memiliki 90% data yang memenuhi baku mutu.

III.1.1.2.5 Profil O_3 di DKI Jakarta

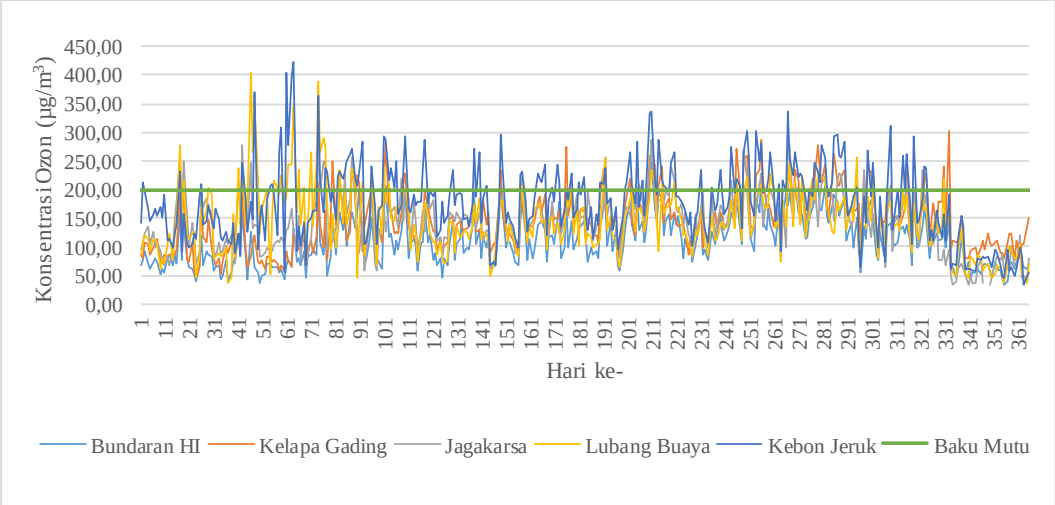


Gambar 3.21. Profil konsentrasi rata-rata maksimum O_3 periode Januari-Desember 2020

Dalam analisis ini, konsentrasi O_3 yang diambil sebagai profil harian adalah nilai maksimum dari rata-rata satu jam selama satu hari. Hal ini karena konsentrasi O_3 secara teori bernilai rendah

pada malam hari (akibat tidak adanya radiasi matahari), sehingga jika rata-rata satu jam diolah menjadi rata-rata satu hari maka besar nilainya menjadi tidak representatif. Gambar 3.21. menunjukkan profil rata-rata per jam maksimum dalam satu hari untuk parameter O_3 selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi O_3 secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Kebon Jeruk yaitu sebesar 173,28 µg/m^3, diikuti oleh Jagakarsa (141,15 µg/m^3), Kelapa Gading (136,93 µg/m^3), dan Lubang Buaya (136,35 µg/m^3). Sedangkan Bundaran HI memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 105,17 µg/m^3. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Kebon Jeruk yaitu sebesar 82,07 µg/m^3, diikuti oleh Lubang Buaya (69,17 µg/m^3), Jagakarsa (67,03 µg/m^3), dan Bundaran HI (66,32 µg/m^3). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Kelapa Gading yaitu sebesar 66,25 µg/m^3.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter O_3, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Bundaran HI, Kelapa Gading, Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk dengan nilai maksimum msing-masing sebesar 247,07 µg/m^3, 303,17 µg/m^3, 285,65 µg/m^3, 405,56 µg/m^3, dan 422,34 µg/m^3. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.22. Kecenderungan konsentrasi harian maksimum O_3 selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu

Gambar 3.22. menunjukkan kecenderungan parameter O_3 selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 sebagai rata-rata maksimum 1-jam dalam satu hari, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan perbedaan kurva yang cukup signifikan antar lokasi pemantauan. Terlihat bahwa sepanjang periode kurva Kebon Jeruk cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan keempat lokasi lainnya dengan nilai rata-rata sebesar 175,97 µg/m^3. Sedangkan rata-rata konsentrasi di Kelapa Gading, Lubang Buaya, Jagakarsa, dan Bundaran HI cenderung lebih rendah dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 143,98 µg/m^3, 143,67 µg/m^3, 140,90 µg/m^3, dan 110,41 µg/m^3 secara berturut-turut. Jika dibandingkan terhadap baku mutu ambien rata-rata per 1 jam sebesar 200 µg/m^3 berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001, rata-rata konsentrasi O_3 selama bulan Januari-Desember 2020 memiliki hari dimana nilai baku mutu yang berlaku tidak terpenuhi. Kebon Jeruk memiliki data terbanyak tidak terpenuhinya baku mutu tersebut (124 hari), diikuti oleh Lubang Buaya (58 hari), Kelapa Gading (55 hari), Jagakarsa (40 hari), dan Bundaran HI (12 hari).

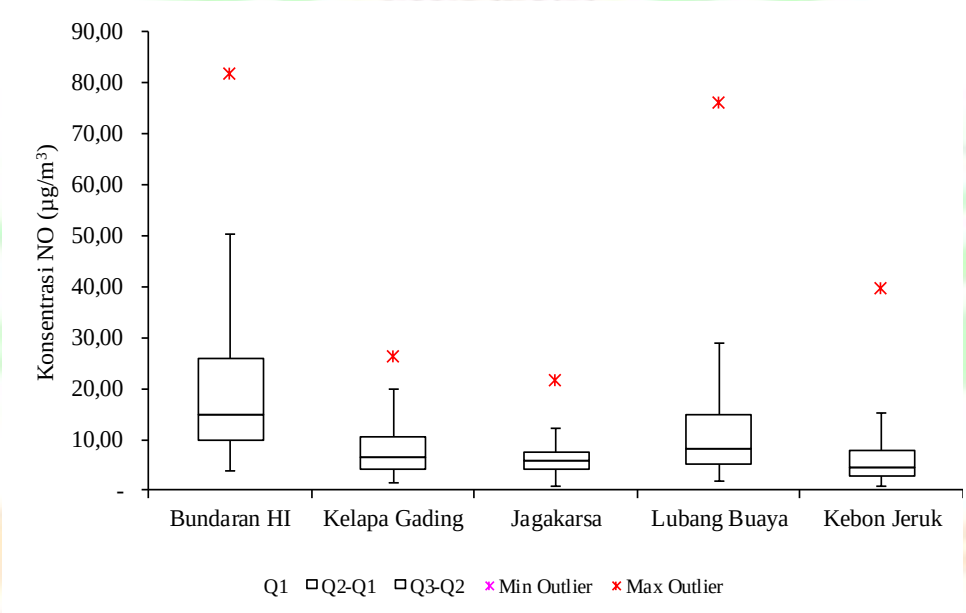
Berdasarkan profil harian O_3 dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Kebon Jeruk dan terendah di Bundaran HI. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Secara teori, tingginya konsentrasi O_3 disebabkan oleh reaksi kimia di udara yang melibatkan nitrogen oksida (NO_X) dan senyawa organik volatil (VOC) yang diemisikan dari aktivitas manusia, dan terjadi dengan bantuan sinar matahari (EPA, 2020a). Sehingga dapat diperkirakan bahwa kombinasi keberadaan NO_X, VOC, dan tingkat radiasi di wilayah Kebon Jeruk merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya.

Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Kebon Jeruk dan terkecil oleh Kelapa Gading. Hal ini berarti bahwa di Kebon Jeruk, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi O_3 bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Kelapa Gading, data konsentrasi O_3 yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Kelapa Gading memiliki nilai konsentrasi O_3 yang paling stabil sepanjang periode.

Uji statistik berupa percentile 90% turut dilakukan terhadap kelompok data parameter pencemar udara di masing-masing lokasi untuk mengetahui peringkat data pada batas 90%. Untuk parameter O_3, peringkat 90% dengan konsentrasi tertinggi berada di Kebon Jeruk sebesar 264,31

µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading sebesar 217,94 µg/m^3, Lubang Buaya sebesar 217,13 µg/m^3, Jagakarsa sebesar 207,34 µg/m^3, dan terakhir Bundaran HI sebesar 169,20 µg/m^3. Jika dibandingkan terhadap baku mutu (pengukuran rata-rata 1 jam) berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001 sebesar 200 µg/m^3, hanya Bundaran HI yang memiliki 90% data memenuhi baku mutu konsentrasi O_3.

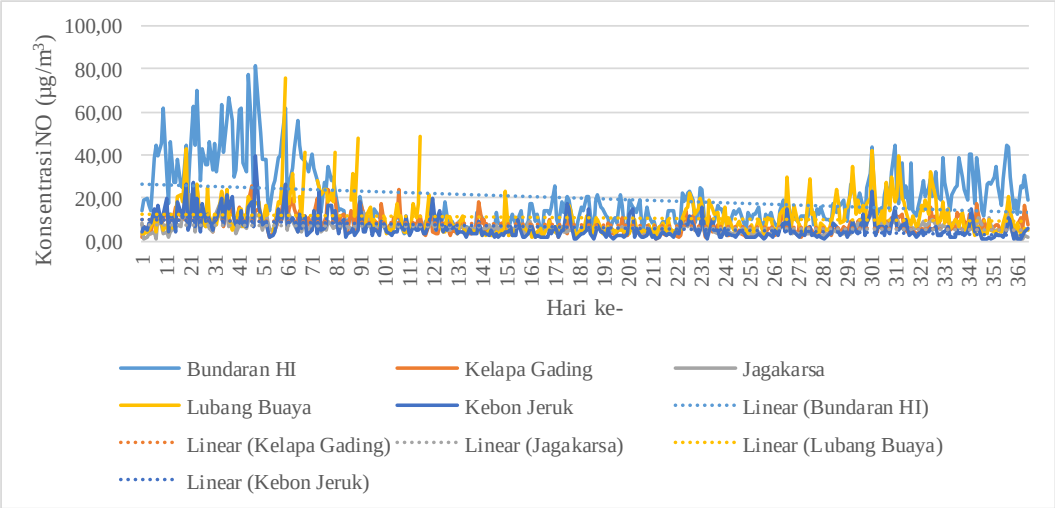
III.1.1.2.6 Profil NO di DKI Jakarta



Gambar 3.23. Profil konsentrasi rata-rata harian NO periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.23. menunjukkan profil rata-rata harian parameter NO selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi NO secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Bundaran HI yaitu sebesar 14,91 µg/m^3, diikuti oleh Lubang Buaya (8,27 µg/m^3), Kelapa Gading (6,33 µg/m^3), dan Jagakarsa (5,79 µg/m^3). Sedangkan Kebon Jeruk memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 4,65 µg/m^3. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Bundaran HI yaitu sebesar 16,27 µg/m^3, diikuti oleh Lubang Buaya (9,51 µg/m^3), Kelapa Gading (6,27 µg/m^3), dan Kebon Jeruk (4,97 µg/m^3). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Jagakarsa sebesar 3,28 µg/m^3.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter NO, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Bundaran HI, Kelapa Gading, Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk dengan nilai maksimum sebesar 81,59 µg/m^3, 26,11 µg/m^3, 21,56 µg/m^3, 76,01 µg/m^3, dan 39,49 µg/m^3. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



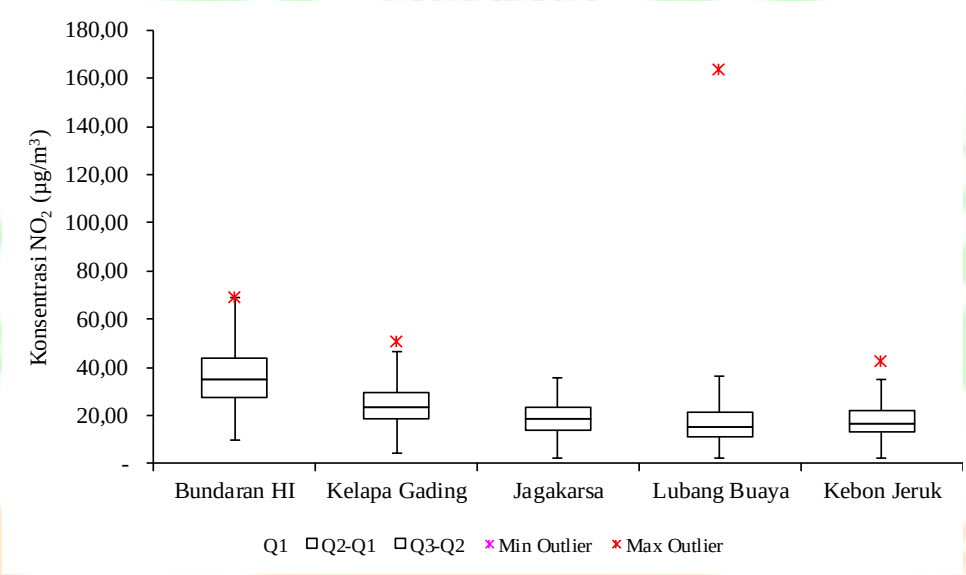
Gambar 3.24. Kecenderungan konsentrasi NO selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.24. menunjukkan kecenderungan parameter NO selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan perbedaan kurva yang cukup signifikan antar Bundaran HI dan lokasi lainnya. Terlihat bahwa sepanjang periode kurva Bundaran HI cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dengan kisaran nilai 4 µg/m^3-50 µg/m^3 (tanpa memperhatikan data *outlier*). Sedangkan konsentrasi NO di keempat lokasi lainnya cenderung lebih rendah dengan kisaran nilai antara 1 µg/m^3 – 29 µg/m^3 (tanpa memperhatikan data *outlier*). Adapun berdasarkan persamaan liniernya, parameter NO cenderung menurun di seluruh lokasi pemantauan.

Berdasarkan profil harian NO dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Bundaran HI dan terendah di Kebon Jeruk. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Bundaran HI dan terkecil oleh Jagakarsa. Hal ini berarti bahwa di Bundaran HI, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi NO bernilai cukup tinggi dan

waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Jagakarsa, data konsentrasi NO yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Jagakarsa memiliki nilai konsentrasi NO yang paling stabil sepanjang periode.

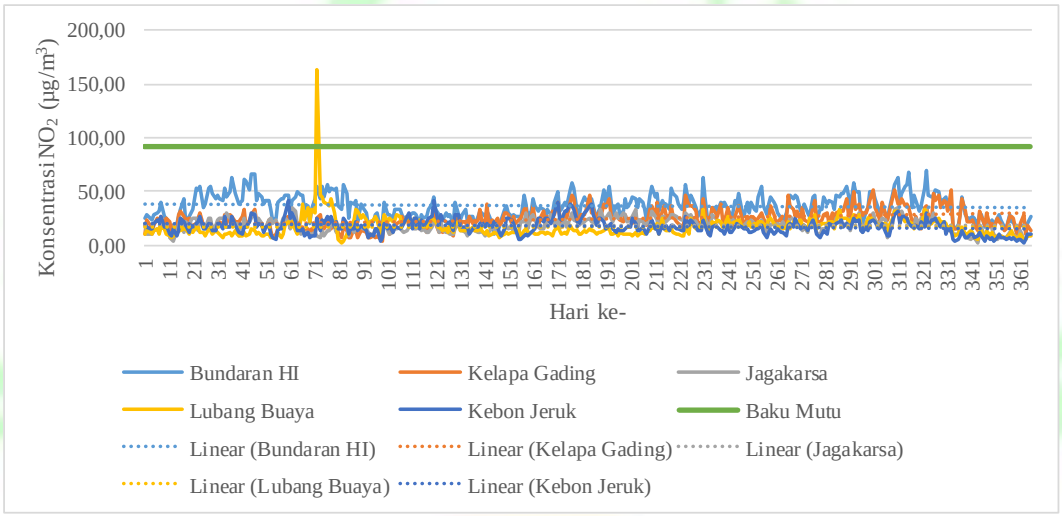
III.1.1.2.7 Profil NO_2 di DKI Jakarta



Gambar 3.25. Profil konsentrasi rata-rata harian NO_2 periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.25. menunjukkan profil rata-rata harian parameter NO_2 selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi NO_2 secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Bundaran HI yaitu sebesar 34,90 µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading (23,56 µg/m^3), Jagakarsa (18,64 µg/m^3), dan Kebon Jeruk (16,67 µg/m^3). Sedangkan Lubang Buaya memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 15,10 µg/m^3. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Bundaran HI yaitu sebesar 16,64 µg/m^3, diikuti oleh Kelapa Gading (11,38 µg/m^3), Lubang Buaya (10,01 µg/m^3), dan Jagakarsa (9,84 µg/m^3). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Kebon Jeruk yaitu sebesar 8,79 µg/m^3.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter NO_2, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Bundaran HI, Kelapa Gading, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk dengan nilai maksimum masing-masing sebesar 69,24 µg/m^3, 50,90 µg/m^3, 163,75 µg/m^3, dan 42,12 µg/m^3. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.26. Kecenderungan konsentrasi NO_2 selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 dan perbandingan Baku Mutu

Gambar 3.26. menunjukkan kecenderungan parameter NO_2 selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan perbedaan kurva yang cukup signifikan antar Bundaran HI dan lokasi lainnya. Terlihat bahwa sepanjang periode kurva Bundaran HI cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dengan kisaran antara 10 µg/m^3-69 µg/m^3. Sedangkan konsentrasi di Kelapa Gading, Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk cenderung lebih rendah dengan kisaran nilai antara 2 µg/m^3-49 µg/m^3 (tanpa memperhatikan data *outlier*). Jika dibandingkan terhadap baku mutu ambien sebesar 92,5 µg/m^3 berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001, rata-rata konsentrasi harian NO_2 selama bulan Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan masih memenuhi baku mutu yang berlaku. Adapun berdasarkan persamaan liniernya, parameter NO_2 cenderung stagnan di seluruh lokasi pemantauan.

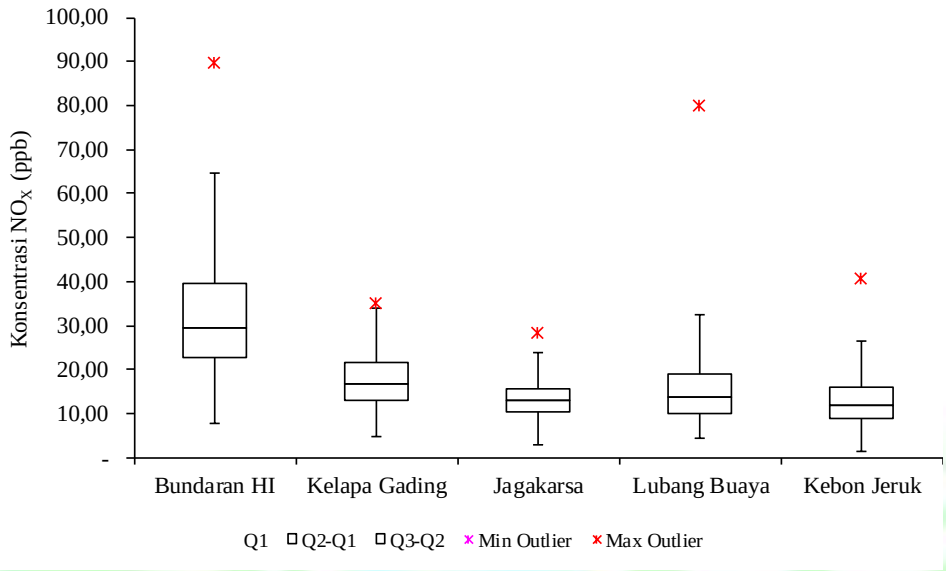
Berdasarkan profil harian NO_2 dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Bundaran HI dan terendah di Lubang Buaya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median

merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Secara teori, pembakaran dari kendaraan bermotor dan pembangkit listrik berbahan bakar fosil merupakan dua sumber terbesar emisi NO_2 (EPA, 2019a). Sehingga, dapat diperkirakan bahwa aktivitas kendaraan bermotor di Bundaran HI lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya, yang mana juga terlihat dari wilayah Bundaran HI yang merupakan pusat perkantoran sehingga aktivitas masyarakatnya cenderung lebih tinggi.

Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Bundaran HI dan terkecil oleh Kebon Jeruk. Hal ini berarti bahwa di Bundaran HI, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi NO_2 bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya dimana nilainya cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Kebon Jeruk, data konsentrasi NO_2 yang terjadi setiap harinya hanya mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Kebon Jeruk memiliki nilai konsentrasi NO_2 yang paling stabil sepanjang periode.

Uji statistik berupa percentile 90% turut dilakukan terhadap kelompok data harian parameter pencemar udara di masing-masing lokasi untuk mengetahui peringkat data pada batas 90%. Untuk parameter NO_2, peringkat 90% dengan konsentrasi tertinggi berada di Bundaran HI sebesar 51,48 $\mu g/m^3$, diikuti oleh Kelapa Gading sebesar 37,22 $\mu g/m^3$, Jagakarsa sebesar 26,23 $\mu g/m^3$, Kebon Jeruk sebesar 25,95 $\mu g/m^3$, dan terakhir Lubang Buaya sebesar 25,80 $\mu g/m^3$. Jika dibandingkan terhadap baku mutu berdasarkan Kepgub DKI Jakarta No.551 Tahun 2011 sebesar 92,5 $\mu g/m^3$, seluruh lokasi pemantauan memiliki 90% data yang memenuhi baku mutu.

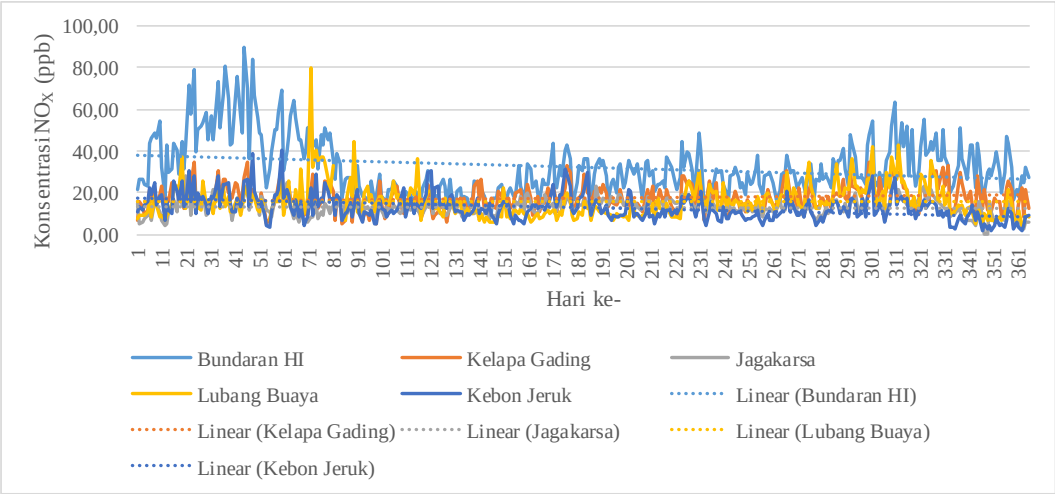
III.1.1.2.8 Profil NO_X di DKI Jakarta



Gambar 3.27. Profil konsentrasi rata-rata harian NO_X periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.27. menunjukkan profil rata-rata harian parameter NO_X selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik tersebut, konsentrasi NO_X secara keseluruhan dapat dilihat berdasarkan median yang merupakan nilai tengah dari kelompok data di masing-masing lokasi. Median tertinggi berada di Bundaran HI yaitu sebesar 29,38 ppb, diikuti oleh Kelapa Gading (16,84 ppb), Lubang Buaya (13,88 ppb), dan Jagakarsa (13,07 ppb). Sedangkan Kebon Jeruk memiliki konsentrasi dengan median terendah yaitu sebesar 11,74 ppb. Kemudian, median ini diapit oleh kuartil 1 (Q_1) dan 3 (Q_3) dimana Q_1 mewakili batas 25% dan Q_3 mewakili 75% dari seluruh data jika diurutkan dari yang terendah. Selisih dari Q_1 dan Q_3 selanjutnya akan menghasilkan sebuah nilai jangkauan interkuartil. Jangkauan interkuartil terbesar berada di Bundaran HI yaitu sebesar 16,86 ppb, diikuti oleh Lubang Buaya (8,88 ppb), Kelapa Gading (8,35 ppb), dan Kebon Jeruk (7,04 ppb). Sedangkan, jangkauan interkuartil terkecil berada di Jagakarsa yaitu sebesar 5,40 ppb.

Kemudian, keberadaan data ekstrem/anomali dapat dilihat berdasarkan nilai *outlier* maksimum atau pun minimum. Untuk parameter NO_X, *outlier* terdapat dalam kelompok data di Bundaran HI, Kelapa Gading, Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk dengan nilai maksimum masing-masing sebesar 89,71 ppb, 35,06 ppb, 28,45 ppb, 79,90 ppb, dan 40,58 ppb. Secara statistik, nilai tersebut tidak merepresentasikan kelompok data yang ada akibat penyimpangan yang terjadi.



Gambar 3.28. Kecenderungan konsentrasi NO_X selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.28. menunjukkan kecenderungan parameter NO_X selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020, dimana hampir sepanjang periode konsentrasi tersebut berfluktuasi dengan perbedaan kurva yang cukup signifikan antar Bundaran HI dengan lokasi pemantauan lainnya. Terlihat bahwa kurva Bundaran HI cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya dengan kisaran antara 8 ppb – 90 ppb. Sedangkan konsentrasi di keempat lokasi lainnya cenderung lebih rendah dengan kisaran nilai antara 2 ppb – 80 ppb. Hal ini juga tergambar dari nilai rata-rata konsentrasi selama periode tersebut dimana Bundaran HI memiliki rata-rata sebesar 32,39 ppb. Sedangkan lokasi lainnya memiliki rata-rata sebesar 17,65 ppb untuk Kelapa Gading, 15,87 ppb untuk Lubang Buaya, 13,28 ppb untuk Jagakarsa, dan 13,00 ppb untuk Kebon Jeruk. Adapun berdasarkan persamaan liniernya, parameter NO_X mengalami penurunan di Bundaran HI dan Kebon Jeruk, dan cenderung stagnan di ketiga lokasi lainnya.

Berdasarkan profil harian NO_X dari kedua grafik tersebut, konsentrasi tertinggi berada di Bundaran HI dan terendah di Kebon Jeruk. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai mediannya, yang berarti bahwa jika data masing-masing lokasi diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, median merupakan nilai tengah atau batas 50% dari kelompok data. Kemudian berdasarkan jangkauan interkuartilnya, nilai terbesar dimiliki oleh Bundaran HI dan terkecil oleh Jagakarsa. Hal ini berarti bahwa di Bundaran HI, terdapat waktu-waktu tertentu saat konsentrasi NO_X bernilai cukup tinggi dan waktu lainnya bernilai cukup rendah, sehingga menimbulkan selisih yang paling besar. Dengan kata lain, data tersebut mengalami perubahan atau fluktuasi cukup besar sepanjang periode. Sedangkan sebaliknya di Jagakarsa, data konsentrasi NO_X yang terjadi setiap harinya hanya

mengalami perubahan yang kecil sehingga selisih antar datanya bernilai kecil. Artinya, Jagakarsa memiliki nilai konsentrasi NO_X yang paling stabil sepanjang periode.

Berdasarkan profil kecenderungan pencemar yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Profil harian PM_{10}, $PM_{2,5}$ dan SO_2 memiliki tren yang bervariasi sepanjang tahun (stagnan hingga menurun untuk PM_{10} dan $PM_{2,5}$ serta meningkat untuk SO_2). Dimana, Lubang Buaya memiliki rata-rata konsentrasi tertinggi sepanjang periode dan konsentrasi terendahnya berada di Bundaran HI ($PM_{2,5}$ dan SO_2) dan Kebon Jeruk (PM_{10}). Secara teori (Fan & Lin, 2011), PM_{10} utamanya dihasilkan oleh proses mekanis, baik dari debu di permukaan jalan yang tersuspensi ke udara, proses mekanis di industri dan agrikultur, atau bioaerosol. Sedangkan, $PM_{2,5}$ umumnya berasal dari emisi langsung dari proses pembakaran serta pembentukan sekunder dari proses kimiawi atmosfer (Fan& Lin, 2011). Kemudian untuk SO_2, sumber utamanya merupakan sumber tidak bergerak yang meliputi pembakaran bahan bakar fosil oleh pembangkit listrik dan industri (Flagan, 1988).

Sementara itu, tren konsentrasi CO cenderung menurun sepanjang tahun dimana nilai rata-rata tertingginya berada di Jagakarsa dan terendah di Bundaran HI. Secara teori, emisi CO pada umumnya bersumber dari kendaraan bermotor dan mesin-mesin lain yang melibatkan proses pembakaran bahan bakar fosil (EPA, 2016). Kemudian, konsentrasi O_3 cenderung menurun sepanjang tahun dimana nilai rata-rata tertingginya berada di Kebon Jeruk dan terendah di Bundaran HI. Adapun tingginya konsentrasi O_3 disebabkan oleh reaksi kimia di udara yang melibatkan nitrogen oksida (NO_x) dan senyawa organik volatil (VOC) yang diemisikan dari aktivitas manusia, dan terjadi dengan bantuan sinar matahari (EPA, 2020a). Sedangkan untuk profil harian NO, NO_2, dan NO_X, tren profil hariannya cenderung menurun sepanjang tahun dengan rata-rata konsentrasi tertingginya berada di Bundaran HI dan terendah di Lubang Buaya (NO_2) dan Kebon Jeruk (NO dan NO_X). Pembakaran dari kendaraan bermotor dan pembangkit listrik berbahan bakar fosil merupakan dua sumber terbesar emisi NO_2 (EPA, 2019a).

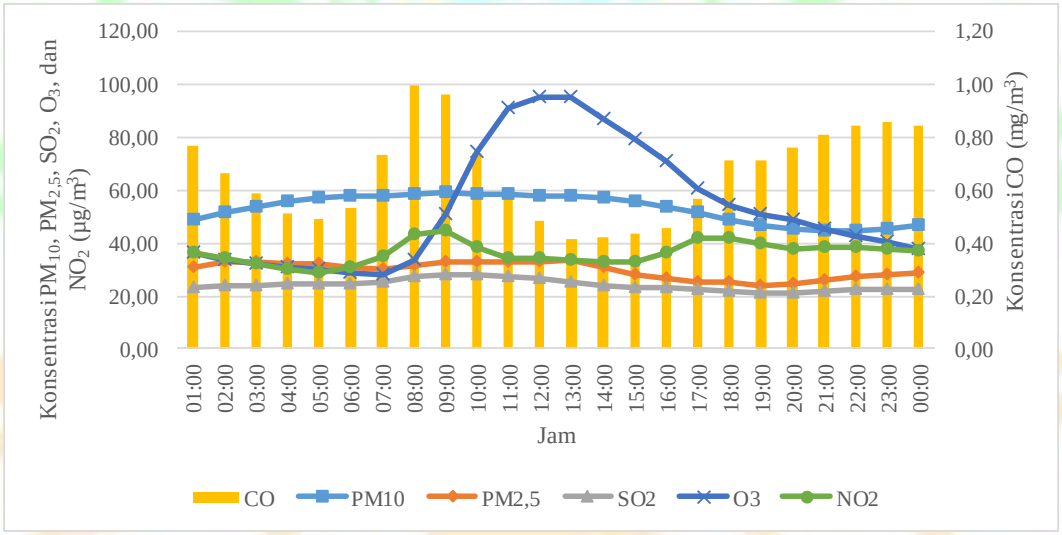
Selanjutnya terkait perbandingan terhadap masing-masing baku mutu pencemar, kondisi tidak terpenuhinya baku mutu hanya terjadi pada parameter $PM_{2,5}$ dan O_3. Tidak terpenuhinya baku mutu $PM_{2,5}$ terjadi paling sering di Lubang Buaya (93 hari), diikuti oleh Kebon Jeruk (28 hari), Kelapa Gading (12 hari), dan Jagakarsa (10 hari). Sedangkan, konsentrasi harian $PM_{2,5}$ di Bundaran HI masih memenuhi baku mutu sepanjang periode Januari-Desember 2020. Sementara itu tidak terpenuhinya

baku mutu O_3 terjadi paling tinggi di Kebon Jeruk (124 hari), diikuti oleh Lubang Buaya (58 hari), Kelapa Gading (55 hari), Jagakarsa (40 hari), dan Bundaran HI (12 hari).

III.1.1.3. Analisis Profil Temporal Parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3 dan NO_2

Kecenderungan kualitas udara terhadap jam selama 366 hari pada periode Januari-Desember 2020 turut dilakukan analisis melalui profil temporal parameter pencemar. Hal ini guna mengetahui apakah ada karakteristik tertentu yang diberikan oleh masing-masing pencemar pada jam-jam tertentu. Adapun parameter pencemar tersebut antara lain CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2.

III.1.1.3.1 Profil Temporal di Bundaran HI



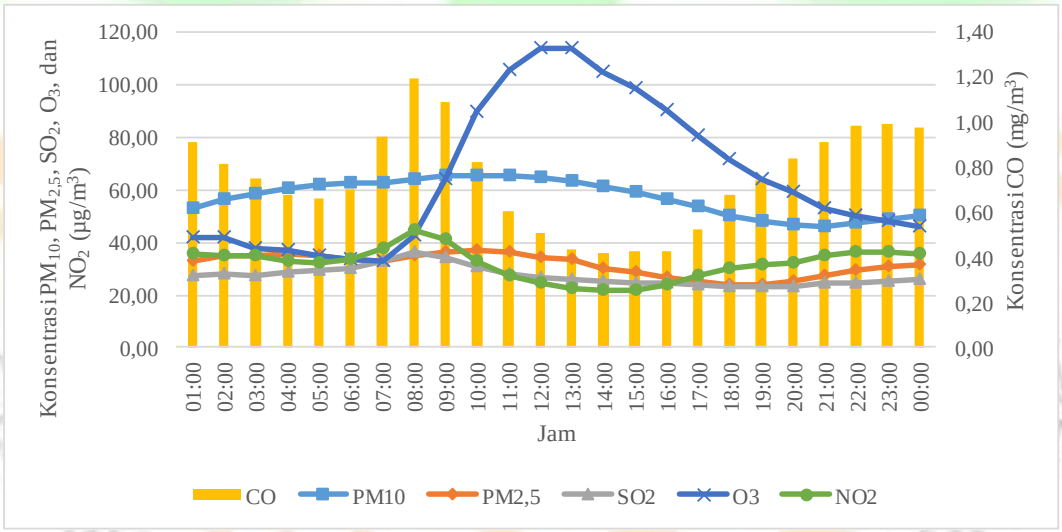
Gambar 3.29. Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Bundaran HI pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.29. menunjukkan profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Bundaran HI pada bulan Januari-Desember 2020. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan SO_2 secara umum memiliki tren yang serupa. Dimana, terjadi peningkatan konsentrasi sejak dini hari (jam 01:00) menuju pagi hari (jam 10:00) dan siang hari (jam 12:00) sebelum akhirnya menurun hingga malam hari. Setelahnya, terjadi peningkatan konsentrasi kembali sejak jam 23:00 menuju 00:00. Kemudian pada O_3, konsentrasinya cenderung rendah dan stagnan dari dini hari (jam 01:00) hingga pagi hari (07:00), lalu meningkat tajam pada siang hari (sekitar jam 12:00-13:00). Setelahnya, konsentrasinya menurun hingga akhir periode (jam 00:00). Sedangkan tren konsentrasi NO_2 dan CO

cenderung sama, dimana terjadi fluktuasi sepanjang hari dan peningkatan konsentrasinya terjadi pada pagi hari (jam 08:00-09:00), sore hari (jam 18:00) serta malam hari (jam 22:00-23:00).

Berdasarkan tren grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa periode dengan konsentrasi PM_{10} tertinggi berada dalam rentang jam 05:00-13:00 dengan kisaran nilai 57 µg/m^3-59 µg/m^3. Lalu, periode dengan konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi berada dalam rentang jam 01:00-14:00 dengan kisaran nilai 30 µg/m^3-34 µg/m^3. Selanjutnya, periode dengan konsentrasi SO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 07:00-13:00 dengan kisaran nilai 25 µg/m^3-28 µg/m^3. Sedangkan periode dengan konsentrasi CO tertinggi berada dalam rentang jam 01:00, 08:00-9:00, serta 20:00 – 00:00 dengan kisaran nilai 0,8 mg/m^3-1,0 mg/m^3. Kemudian, periode dengan konsentrasi O_3 tertinggi berada dalam rentang jam 10:00-16:00 dengan kisaran nilai 70 µg/m^3-95 µg/m^3. Terakhir, periode dengan konsentrasi NO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 08:00-10:00 dan 17:00-22:00 dengan kisaran nilai 38 µg/m^3-44 µg/m^3.

III.1.1.3.2 Profil Temporal di Kelapa Gading



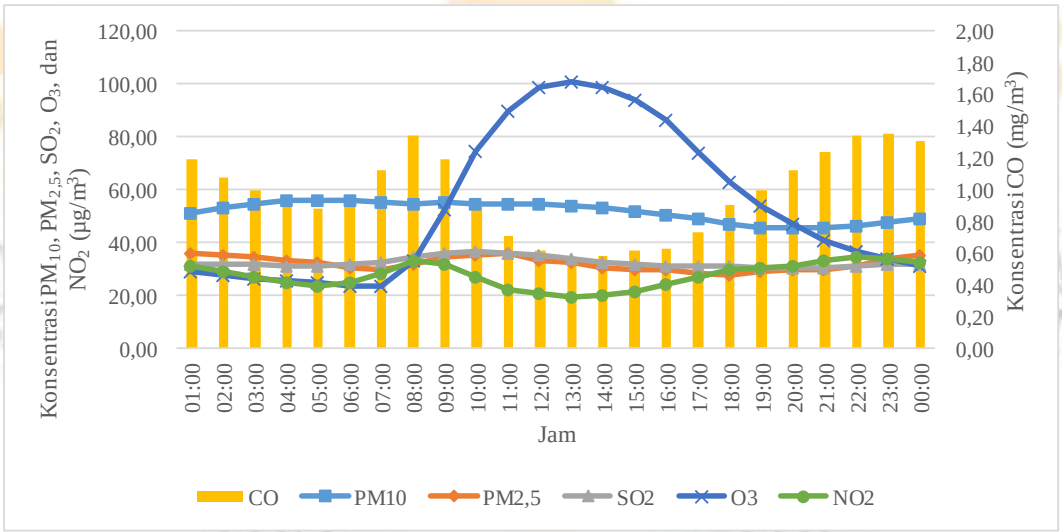
Gambar 3.30. Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Kelapa Gading pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.30. menunjukkan profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Kelapa Gading pada bulan Januari-Desember 2020. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan SO_2 secara umum memiliki tren yang serupa. Dimana, terjadi peningkatan konsentrasi sejak dini hari (jam 01:00) menuju pagi hari (jam 08:00- 11:00) sebelum akhirnya menurun hingga malam hari. Setelahnya, terjadi peningkatan konsentrasi kembali sejak jam 23:00 menuju 00:00. Kemudian pada

O_3, konsentrasinya cenderung rendah dan menurun dari dini hari (jam 01:00) hingga pagi hari (07:00), lalu meningkat tajam menuju siang hari (jam 13:00). Setelahnya, konsentrasinya menurun hingga malam hari (jam 00:00). Sedangkan CO dan NO_2 memiliki fluktuasi sepanjang hari dan peningkatan konsentrasinya terjadi pada pagi hari (jam 08:00) serta malam hari (jam 23:00-00:00).

Berdasarkan tren grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa periode dengan konsentrasi PM_{10} tertinggi berada dalam rentang jam 05:00-13:00 dengan kisaran nilai 62 µg/m^3-65 µg/m^3. Lalu, periode dengan konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi berada dalam rentang jam 02:00-05:00 dan 08:00-12:00 dengan kisaran nilai 34 µg/m^3-37 µg/m^3. Selanjutnya, periode dengan konsentrasi SO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 06:00-10:00 dengan kisaran nilai 30 µg/m^3-36 µg/m^3. Adapun periode dengan konsentrasi CO tertinggi berada dalam rentang jam 01:00, 07:00-09:00 serta 21:00-00:00 dengan kisaran nilai 0,9 mg/m^3-1,2 mg/m^3. Kemudian, periode dengan konsentrasi O_3 tertinggi berada dalam rentang jam 10:00-16:00 dengan kisaran nilai 89 µg/m^3-113 µg/m^3. Terakhir, periode dengan konsentrasi NO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 01:00-03:00, 07:00-09:00, serta 21:00-00:00 dengan kisaran nilai 34 µg/m^3-44 µg/m^3.

III.1.1.3.3 Profil Temporal di Jagakarsa



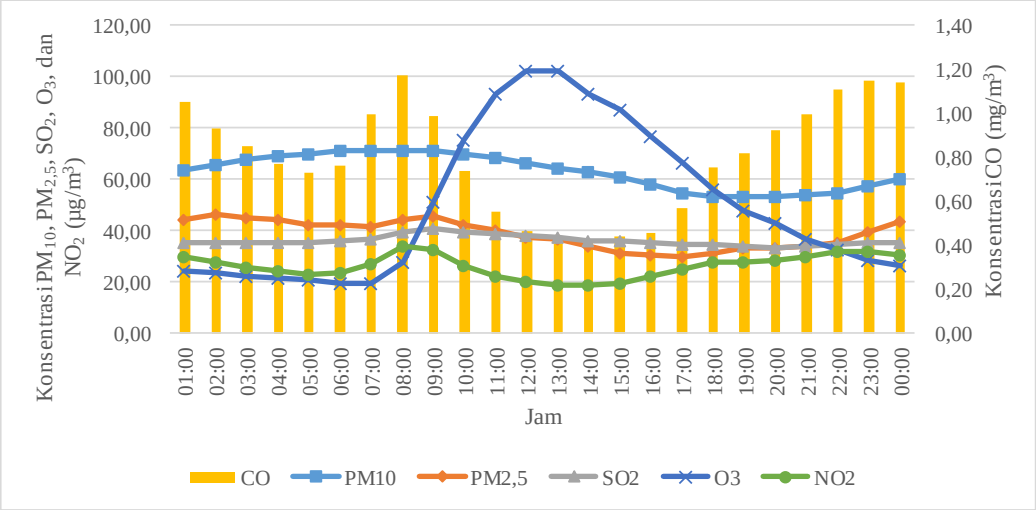
Gambar 3.31 Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Jagakarsa pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.31 menunjukkan profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Jagakarsa pada bulan Januari-Desember 2020. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa konsentrasi PM_{10} mengalami peningkatan dari jam 01:00 hingga jam 05:00 lalu setelahnya stagnan sepanjang pagi dan

siang hari. Konsentrasi tersebut menurun pada jam 16:00 hingga 21:00 sebelum akhirnya meningkat kembali. Kemudian $PM_{2,5}$ dan SO_2 cenderung memiliki pola serupa, dimana konsentrasi awalnya cenderung stagnan hingga terjadi peningkatan pada jam 08:00-11:00. Konsentrasi kedua parameter tersebut kemudian menurun pada siang hingga sore hari, namun pada malam hari konsentrasi $PM_{2,5}$ kembali meningkat sedangkan SO_2 kembali stagnan. Selanjutnya terkait O_3, konsentrasinya cenderung rendah sejak dini hari (01:00) hingga pagi hari (07:00) dan setelahnya meningkat tajam hingga siang hari (jam 13:00). Kemudian, konsentrasinya menurun kembali hingga malam hari (00:00). Sedangkan terkait konsentrasi CO dan NO_2, nilainya berfluktuasi dimana peningkatan terjadi pada pagi hari (jam 08:00) dan malam hari (jam 22:00-23:00).

Berdasarkan tren grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa periode dengan konsentrasi PM_{10} tertinggi berada dalam rentang jam 03:00-12:00 dengan kisaran nilai 54 µg/m^3-56 µg/m^3. Lalu, periode dengan konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi berada dalam rentang jam 01:00-02:00, 10:00-11:00, serta 00:00 dengan kisaran nilai 35 µg/m^3-36 µg/m^3. Selanjutnya, periode dengan konsentrasi SO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 08:00-13:00 dengan kisaran nilai 34 µg/m^3-37 µg/m^3. Sedangkan periode dengan konsentrasi CO tertinggi berada dalam rentang jam 08:00 serta 22:00-00:00 dengan kisaran nilai 1,3 mg/m^3-1,4 mg/m^3. Kemudian, periode dengan konsentrasi O_3 tertinggi berada dalam rentang jam 10:00-17:00 dengan kisaran nilai 74 µg/m^3-101 µg/m^3. Terakhir, periode dengan konsentrasi NO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 08:00-09:00 serta 21:00-00:00 dengan kisaran nilai 34 µg/m^3-35 µg/m^3.

III.1.1.3.4 Profil Temporal di Lubang Buaya

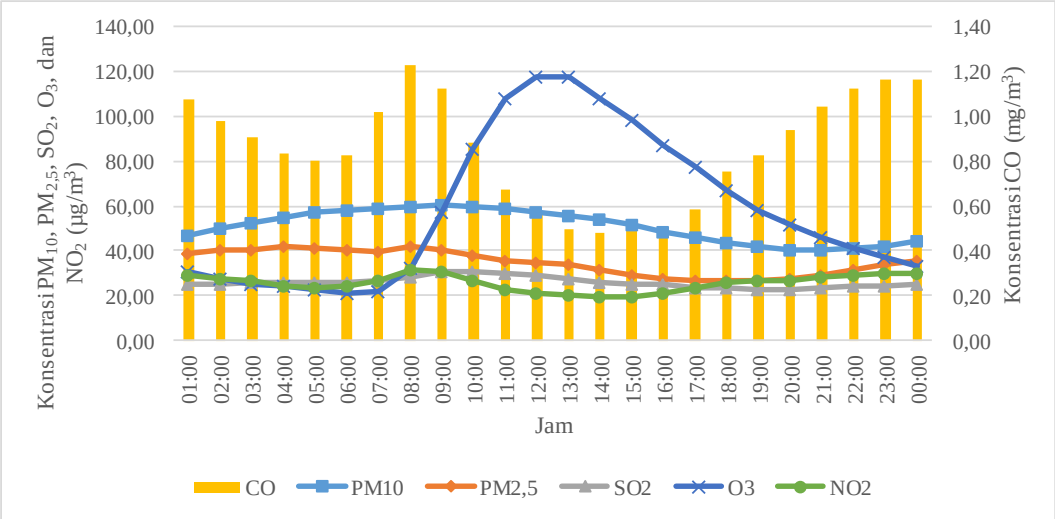


Gambar 3.32 Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Lubang Buaya pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.32 menunjukkan profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Lubang Buaya pada bulan Januari-Desember 2020. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa konsentrasi PM_{10} mengalami peningkatan dari jam 01:00 hingga jam 08:00 lalu setelahnya menurun hingga jam 20:00 dan menjadi stagnan sebelum akhirnya meningkat kembali pada jam 23:00-00:00. Kemudian $PM_{2,5}$ berfluktuasi sepanjang hari, dimana peningkatan konsentrasinya terjadi pada jam 01:00-02:00, 08:00-09:00, dan 23:00-00:00. Sedangkan konsentrasi SO_2 cenderung stagnan sepanjang hari dan hanya memiliki sedikit peningkatan dan penurunan yang konsentrasi puncaknya terjadi pada jam 08:00. Selanjutnya terkait O_3, konsentrasinya cenderung rendah sejak dini hari (01:00) hingga pagi hari (07:00) dan setelahnya meningkat tajam hingga siang hari (jam 12:00-13:00). Kemudian, konsentrasinya menurun kembali hingga malam hari (00:00). Sedangkan terkait konsentrasi CO dan NO_2, nilainya berfluktuasi dimana peningkatan terjadi pada pagi hari (jam 08:00) dan malam hari (jam 22:00-00:00).

Berdasarkan tren grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa periode dengan konsentrasi PM_{10} tertinggi berada dalam rentang jam 05:00-10:00 dengan kisaran nilai 70 µg/m^3-72 µg/m^3. Lalu, periode dengan konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi berada dalam rentang jam 01:00-10:00, serta 00:00 dengan kisaran nilai 42 µg/m^3-46 µg/m^3. Selanjutnya, periode dengan konsentrasi SO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 07:00-14:00 dengan kisaran nilai 36 µg/m^3-40 µg/m^3. Sedangkan periode dengan konsentrasi CO tertinggi berada dalam rentang jam 01:00-02:00, 07:00-09:00 serta 20:00-00:00 dengan kisaran nilai 0,9 mg/m^3-1,2 mg/m^3. Kemudian, periode dengan konsentrasi O_3 tertinggi berada dalam rentang jam 10:00-16:00 dengan kisaran nilai 75 µg/m^3-102 µg/m^3. Terakhir, periode dengan konsentrasi NO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 01:00, 08:00-09:00 serta 21:00-00:00 dengan kisaran nilai 29 µg/m^3-34 µg/m^3.

III.1.1.3.5 Profil Temporal di Kebon Jeruk



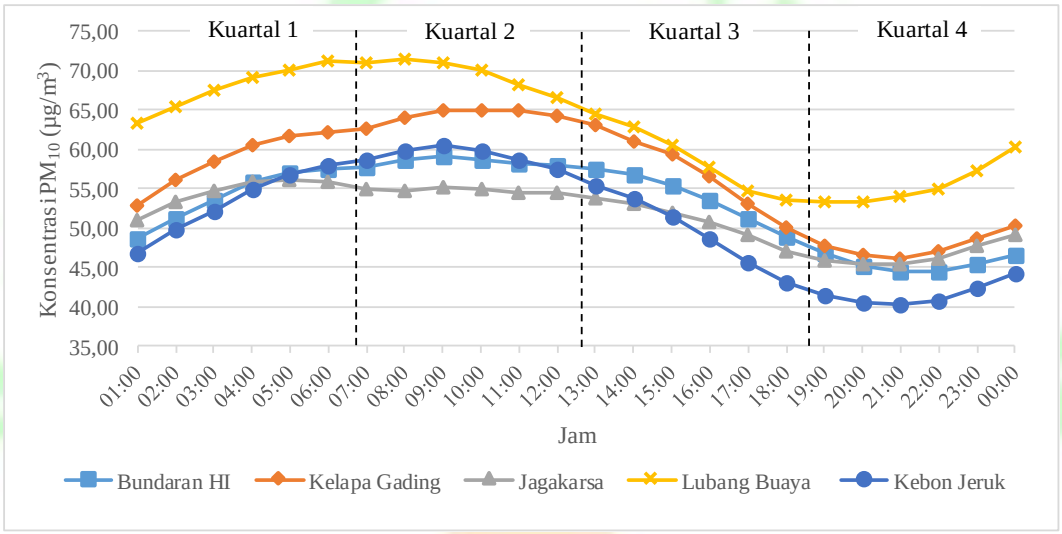
Gambar 3.33 Profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Kebon Jeruk pada periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.33 menunjukkan profil temporal parameter CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, O_3, dan NO_2 di Kebon Jeruk pada bulan Januari-Desember 2020. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa konsentrasi PM_{10} mengalami peningkatan dari jam 01:00 hingga jam 09:00 lalu setelahnya menurun hingga jam 22:00 sebelum akhirnya meningkat kembali pada jam 23:00-00:00. Kemudian $PM_{2,5}$ cenderung stagnan sejak jam 01:00 hingga 09:00, lalu setelahnya menurun hingga jam 20:00. Kemudian, konsentrasi $PM_{2,5}$ meningkat dari jam 21:00 hingga 00:00. Sedangkan konsentrasi SO_2 cenderung stagnan sepanjang hari dan hanya memiliki sedikit peningkatan dan penurunan yang konsentrasi puncaknya terjadi pada jam 10:00. Selanjutnya terkait O_3, konsentrasinya cenderung rendah dan menurun sejak dini hari (01:00) hingga pagi hari (07:00) dan setelahnya meningkat tajam hingga siang hari (jam 12:00-13:00). Kemudian, konsentrasinya menurun kembali hingga malam hari (00:00). Sedangkan terkait konsentrasi CO dan NO_2, nilainya berfluktuasi dimana peningkatan terjadi pada pagi hari (jam 08:00) dan malam hari (jam 00:00).

Berdasarkan tren grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa periode dengan konsentrasi PM_{10} tertinggi berada dalam rentang jam 06:00-12:00 dengan kisaran nilai 58 µg/m^3-60 µg/m^3. Lalu, periode dengan konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi berada dalam rentang jam 02:00-09:00 dengan kisaran nilai 40 µg/m^3-42 µg/m^3. Selanjutnya, periode dengan konsentrasi SO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 08:00-13:00 dengan kisaran nilai 28 µg/m^3-30 µg/m^3. Sedangkan periode dengan konsentrasi CO tertinggi berada dalam rentang jam 01:00-02:00, 07:00-09:00 serta 21:00-00:00

dengan kisaran nilai 1,0 mg/m^3-1,2 mg/m^3. Kemudian, periode dengan konsentrasi O_3 tertinggi berada dalam rentang jam 10:00-16:00 dengan kisaran nilai 85 µg/m^3-118 µg/m^3. Terakhir, periode dengan konsentrasi NO_2 tertinggi berada dalam rentang jam 01:00-02:00, 08:00-09:00 serta 21:00-00:00 dengan kisaran nilai 27 µg/m^3-31 µg/m^3.

III.1.1.3.6 Profil Temporal Berdasarkan Kuartal Jam



Gambar 3.34. Profil temporal konsentrasi PM_{10} periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.34. menunjukkan profil rata-rata konsentrasi PM_{10} setiap kuartal jam dalam 1 hari selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan. Secara keseluruhan, seluruh kurva memiliki pola yang sama. Dimana, seluruh kurva mengalami peningkatan dari awal kuartal 1 hingga pertengahan kuartal 2. Pada kuartal 3, konsentrasi PM_{10} cenderung menurun hingga pertengahan kuartal 4 dan setelahnya meningkat kembali hingga akhir kuartal.

Selanjutnya, dilakukan uji statistik Anova untuk membandingkan rata-rata konsentrasi PM_{10} serta menentukan signifikansi perbedaan antar kuartal.

Tabel 3.1. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi PM_{10} per Kuartal Jam

Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
1	2	-4,41167*	,029	-5,72333*	,026	-,27833	,993	-1,92667	,714	-6,10333*	,023
	3	,04167	1,000	1,39667	,872	3,54167*	,013	8,78000*	,001	3,40167	,319
	4	8,46000*	,000	10,87333*	,000	7,90500*	,000	12,28833*	,000	11,46500*	,000

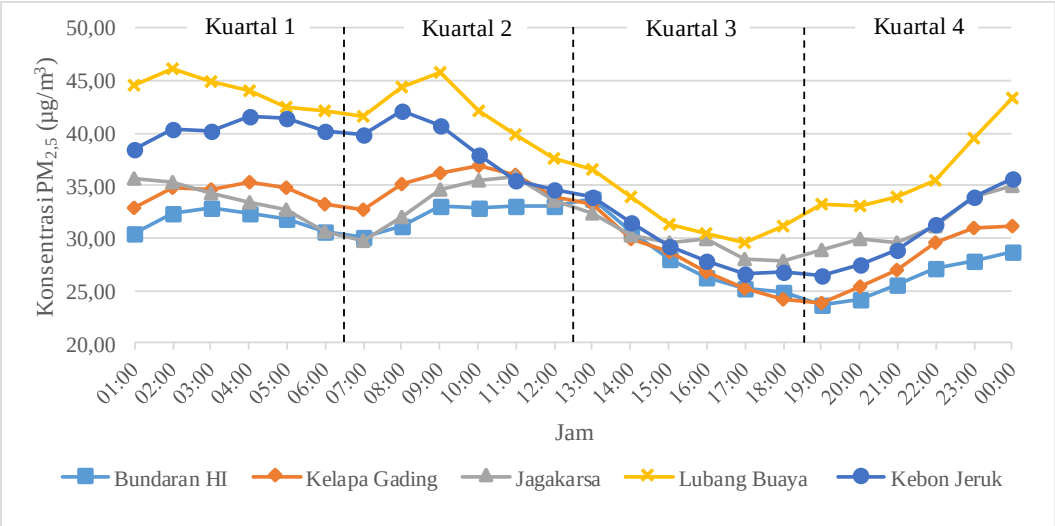
Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
2	1	4,41167*	,029	5,72333*	,026	,27833	,993	1,92667	,714	6,10333*	,023
	3	4,45333*	,027	7,12000*	,005	3,82000*	,007	10,70667*	,000	9,50500*	,000
	4	12,87167*	,000	16,59667*	,000	8,18333*	,000	14,21500*	,000	17,56833*	,000
3	1	-,04167	1,000	-1,39667	,872	-3,54167*	,013	-8,78000*	,001	-3,40167	,319
	2	-4,45333*	,027	-7,12000*	,005	-3,82000*	,007	-10,7067*	,000	-9,50500*	,000
	4	8,41833*	,000	9,47667*	,000	4,36333*	,002	3,50833	,244	8,06333*	,002
4	1	-8,46000*	,000	-10,8733*	,000	-7,90500*	,000	-12,2883*	,000	-11,4650*	,000
	2	-12,8717*	,000	-16,5967*	,000	-8,18333*	,000	-14,2150*	,000	-17,5683*	,000
	3	-8,41833*	,000	-9,47667*	,000	-4,36333*	,002	-3,50833	,244	-8,06333*	,002

Ket.
DKI 1: Bundaran HI
DKI 2: Kelapa Gading
DKI 3: Jagakarsa
DKI 4: Lubang Buaya
DKI 5: Kebon Jeruk

Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig.: Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil uji Anova pada Tabel 3.1., rata-rata konsentrasi PM_{10} tertinggi berada dalam kelompok kuartal 2 (jam 07:00-12:00) di seluruh lokasi. Namun jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, rata-rata konsentrasi tertinggi yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya hanya terjadi di Bundaran HI, Kelapa Gading, dan Kebon Jeruk. Sedangkan di kedua lokasi lainnya, tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata konsentrasi kuartal 2 dan 1. Hal ini berarti bahwa di kedua lokasi tersebut kisaran nilai tertingginya terjadi selama dua kuartal sehingga tidak ada kuartal yang memiliki rata-rata tertinggi secara dominan.

Selanjutnya, rata-rata konsentrasi PM_{10} terendah berada dalam kuartal 4 (jam 19:00-00:00) di seluruh lokasi. Kemudian jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, rata-rata konsentrasi terendah yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya terjadi di seluruh lokasi kecuali Lubang Buaya. Dimana, rata-rata konsentrasi di Lubang Buaya antara kuartal 4 dengan 3 tidak berbeda signifikan dikarenakan keduanya memiliki rata-rata yang rendah dengan selisih yang sangat kecil.



Gambar 3.35. Profil temporal konsentrasi $PM_{2,5}$ periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.35. menunjukkan profil rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ setiap kuartal jam dalam 1 hari selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan. Secara keseluruhan, seluruh kurva berfluktuasi sepanjang periode dan tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan antar pola kurva yang ada. Pada kuartal 1 seluruh kurva cenderung meningkat hingga pertengahan kuartal sebelum akhirnya menurun, namun hanya terjadi penurunan untuk kurva Jagakarsa selama kuartal ini. Pada kuartal 2, kembali terjadi peningkatan lalu penurunan konsentrasi kecuali untuk kurva Bundaran HI dimana konsentrasinya hanya mengalami peningkatan. Kemudian, seluruh kurva cenderung menurun sepanjang kuartal 3 dan setelahnya meningkat kembali sepanjang kuartal 4.

Selanjutnya, dilakukan uji statistik Anova untuk membandingkan rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ serta menentukan signifikansi perbedaan antar kuartal.

Tabel 3.2. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi $PM_{2,5}$ per Kuartal Jam

Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
1	2	-,39167	,989	-,86833	,927	,18167	,999	2,14167	,601	1,93833	,641
	3	3,66500*	,038	6,27500*	,001	4,01500*	,018	11,88833*	,000	11,07000*	,000
	4	5,61333*	,001	6,29500*	,001	2,28500	,272	7,62000*	,001	9,74500*	,000
2	1	,39167	,989	,86833	,927	-,18167	,999	-2,14167	,601	-1,93833	,641
	3	4,05667*	,020	7,14333*	,000	3,83333*	,025	9,74667*	,000	9,13167*	,000
	4	6,00500*	,001	7,16333*	,000	2,10333	,340	5,47833*	,021	7,80667*	,001

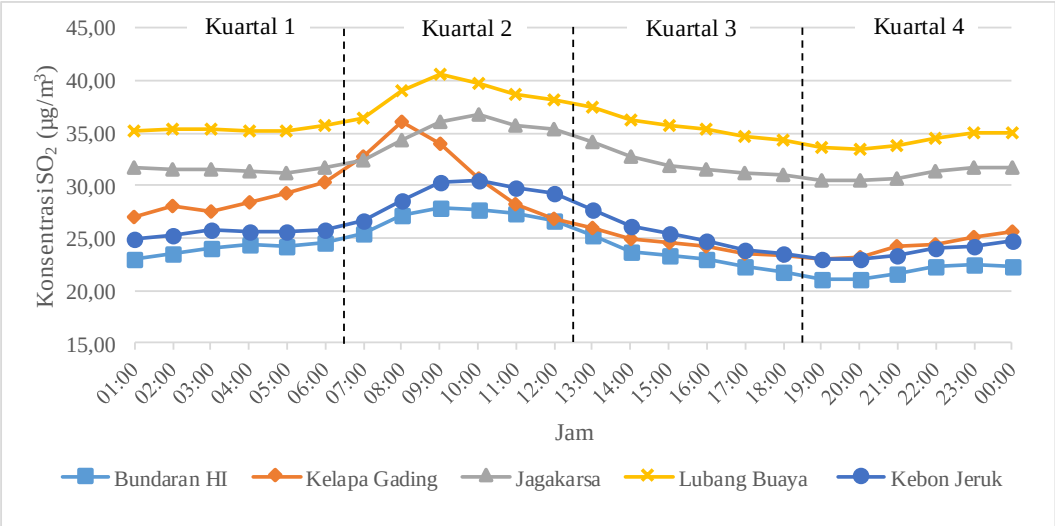
Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
3	1	-3,66500*	,038	-6,27500*	,001	-4,0150*	,018	-11,88833*	,000	-11,07000*	,000
	2	-4,05667*	,020	-7,14333*	,000	-3,8333*	,025	-9,74667*	,000	-9,13167*	,000
	4	1,94833	,425	,02000	1,000	-1,73000	,505	-4,26833	,090	-1,32500	,848
4	1	-5,61333*	,001	-6,29500*	,001	-2,28500	,272	-7,62000*	,001	-9,74500*	,000
	2	-6,00500*	,001	-7,16333*	,000	-2,10333	,340	-5,47833*	,021	-7,80667*	,001
	3	-1,94833	,425	-,02000	1,000	1,73000	,505	4,26833	,090	1,32500	,848

Ket.
DKI 1: Bundaran HI
DKI 2: Kelapa Gading
DKI 3: Jagakarsa
DKI 4: Lubang Buaya
DKI 5: Kebon Jeruk

Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig.: Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil uji Anova pada Tabel 3.2., rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi berada dalam kelompok kuartal 1 (jam 01:00-06:00) di Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk serta kuartal 2 (jam 07:00-12:00) di Bundaran HI dan Kelapa Gading. Namun jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, tidak terdapat lokasi dimana rata-rata konsentrasi tertingginya berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya. Hal ini dapat dilihat dari kisaran konsentrasi $PM_{2,5}$ yang tinggi terjadi pada lebih dari satu kuartal di seluruh lokasi, terutama selama kuartal 1 dan 2. Sehingga, tidak ada kuartal yang menjadi dominan dalam memiliki rata-rata konsentrasi tertinggi tersebut.

Selanjutnya, rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ terendah berada dalam kuartal 4 (jam 19:00-00:00) di Bundaran HI dan Kelapa Gading, serta pada kuartal 3 (jam 13:00-18:00) di Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk. Akan tetapi jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, tidak terdapat lokasi dimana rata-rata konsentrasi terendahnya berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya. Hal ini dapat dilihat dari kisaran konsentrasi $PM_{2,5}$ yang rendah terjadi pada lebih dari satu kuartal di seluruh lokasi, terutama selama kuartal 3 dan 4. Sehingga, tidak ada kuartal yang menjadi dominan dalam memiliki rata-rata konsentrasi terendah tersebut.



Gambar 3.36. Profil temporal konsentrasi SO_2 periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.36. menunjukkan profil rata-rata konsentrasi SO_2 setiap kuartal jam dalam 1 hari selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan. Secara keseluruhan, konsentrasi SO_2 di seluruh lokasi memiliki tren serupa dengan sedikit perbedaan pada kurva Kelapa Gading. Pada kuartal 1, seluruh kurva cenderung stagnan kecuali Kelapa Gading dimana terjadi peningkatan yang cukup tajam. Pada kuartal 2, terjadi peningkatan hingga awal pertengahan kurva di seluruh lokasi dan setelahnya menurun. Pada kuartal 3, masih terjadi penurunan konsentrasi di seluruh lokasi dan akhirnya kembali mengalami sedikit peningkatan pada kuartal 4.

Selanjutnya, dilakukan uji statistik Anova untuk membandingkan rata-rata konsentrasi SO_2 serta menentukan signifikansi perbedaan antar kuartal.

Tabel 3.3. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi SO_2 per Kuartal Jam

Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
1	2	-3,11167*	,000	-2,97333	,074	-3,61333*	,000	-3,44667*	,000	-3,63667*	,000
	3	,73333	,466	4,00167*	,011	-,55000	,791	-,26500	,962	,29000	,970
	4	2,17833*	,001	4,17500*	,008	,43000	,886	1,10167	,219	1,81333	,051
2	1	3,11167*	,000	2,97333	,074	3,61333*	,000	3,44667*	,000	3,63667*	,000
	3	3,84500*	,000	6,97500*	,000	3,06333*	,000	3,18167*	,000	3,92667*	,000
	4	5,29000*	,000	7,14833*	,000	4,04333*	,000	4,54833*	,000	5,45000*	,000
3	1	-,73333	,466	-4,00167*	,011	,55000	,791	,26500	,962	-,29000	,970

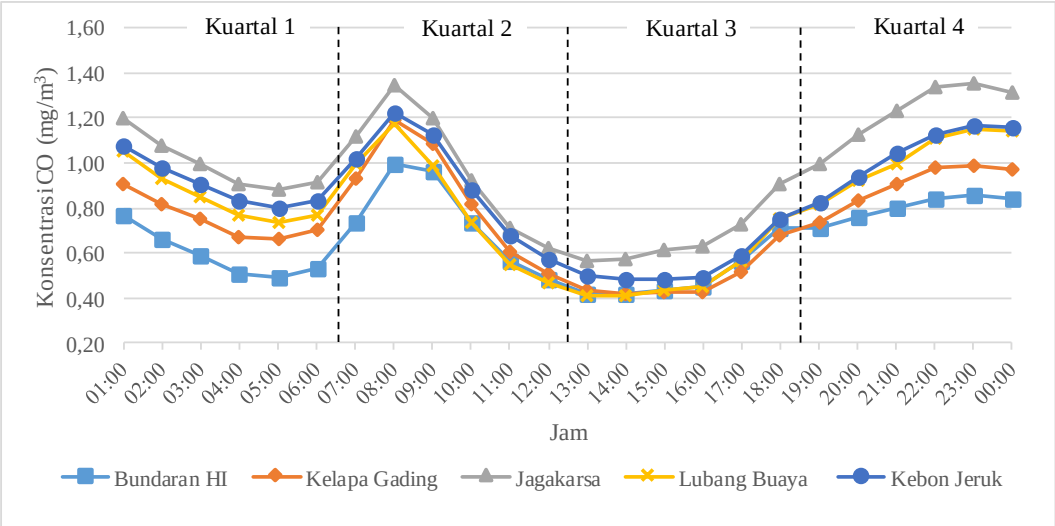
Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A	**(B)**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**
	2	-3,84500*	,000	-6,97500*	,000	-3,06333*	,000	-3,18167*	,000	-3,92667*	,000
	4	1,44500*	,039	,17333	,999	,98000	,375	1,36667	,092	1,52333	,121
4	**1**	-2,17833*	,001	-4,17500*	,008	-,43000	,886	-1,10167	,219	-1,81333	,051
	2	-5,29000*	,000	-7,14833*	,000	-4,04333*	,000	-4,54833*	,000	-5,45000*	,000
	3	-1,44500*	,039	-,17333	,999	-,98000	,375	-1,36667	,092	-1,52333	,121

Ket.
DKI 1: Bundaran HI
DKI 2: Kelapa Gading
DKI 3: Jagakarsa
DKI 4: Lubang Buaya
DKI 5: Kebon Jeruk

Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig.: Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil uji Anova pada Tabel 3.3., rata-rata konsentrasi SO_2 tertinggi berada dalam kelompok kuartal 2 (jam 07:00-12:00) di seluruh lokasi. Kemudian jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, rata-rata konsentrasi tertinggi yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya terjadi di seluruh lokasi kecuali Kelapa Gading. Di Kelapa Gading, rata-rata konsentrasi pada kuartal 2 tidak berbeda signifikan dengan kuartal 1, yang berarti selama dua kuartal tersebut terjadi konsentrasi yang serupa tingginya.

Selanjutnya, rata-rata konsentrasi SO_2 terendah berada dalam kuartal 4 (jam 19:00-00:00) di seluruh lokasi. Akan tetapi jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, rata-rata konsentrasi terendah yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya hanya terjadi di Bundaran HI. Hal ini dapat dilihat dari grafik dimana kurva SO_2 cenderung stabil, terutama antara kuartal 1, 3, dan 4 yang kisaran nilainya memiliki kesamaan.



Gambar 3.37. Profil temporal konsentrasi CO periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.37. menunjukkan profil rata-rata konsentrasi CO setiap kuartal jam dalam 1 hari selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan. Secara keseluruhan seluruh kurva konsentrasi CO memiliki tren serupa di seluruh lokasi pemantauan. Pada kuartal 1, kurva cenderung menurun sebelum mulai mengalami peningkatan pada akhir kuartal 1. Pada kuartal 2, seluruh kurva mengalami kenaikan hingga awal pertengahan kuartal (jam 08:00) sebelum akhirnya kembali menurun menuju akhir kuartal 2. Kemudian pada kuartal 3, seluruh kurva cenderung stabil hingga pertengahan kuartal dan setelahnya mengalami peningkatan. Adapun pada kuartal ini seluruh kurva berada dalam kisaran konsetrasi terendahnya. Terakhir pada kuartal 4, seluruh kurva masih meningkat menuju akhir periode.

Selanjutnya, dilakukan uji statistik Anova untuk membandingkan rata-rata konsentrasi CO serta menentukan signifikansi perbedaan antar kuartal.

Tabel 3.4. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi CO per Kuartal Jam

Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
1	2	-,15167	,236	-,10667	,656	,01000	1,000	,03333	,988	-,01333	,999
	3	,09167	,643	,26833*	,038	,32667*	,026	,34500*	,016	,35333*	,007
	4	-,20833	,062	-,15167	,373	-,22833	,166	-,17333	,358	-,13833	,482
2	1	,15167	,236	,10667	,656	-,01000	1,000	-,03333	,988	,01333	,999
	3	,24333*	,024	,37500*	,003	,31667*	,032	,31167*	,031	,36667*	,005

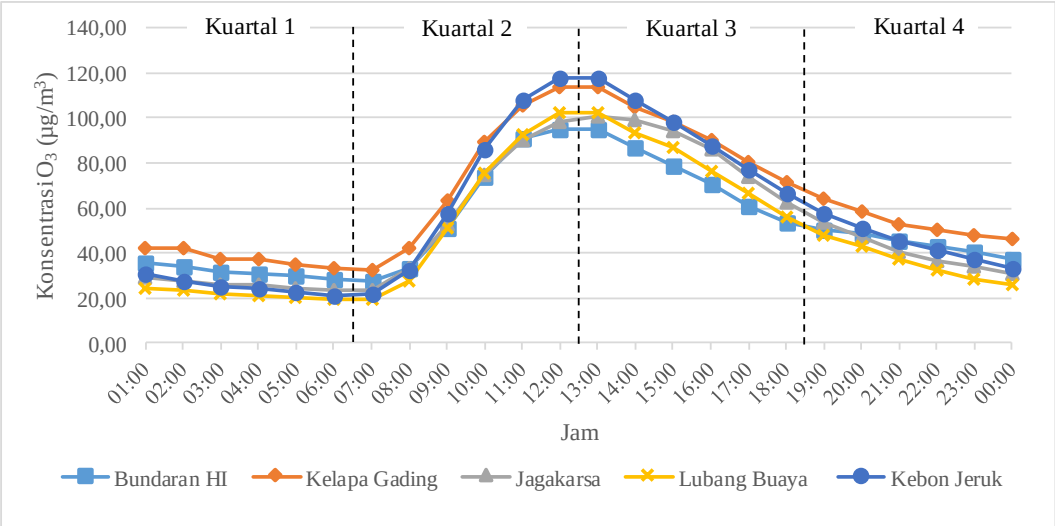
Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	**(B)**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**
	4	-,05667	,883	-,04500	,960	-,23833	,140	-,20667	,219	-,12500	,565
3	**1**	-,09167	,643	-,26833*	,038	-,32667*	,026	-,34500*	,016	-,35333*	,007
	2	-,24333*	,024	-,37500*	,003	-,31667*	,032	-,31167*	,031	-,36667*	,005
	4	-,30000*	,005	-,42000*	,001	-,55500*	,000	-,51833*	,000	-,49167*	,000
4	**1**	,20833	,062	,15167	,373	,22833	,166	,17333	,358	,13833	,482
	2	,05667	,883	,04500	,960	,23833	,140	,20667	,219	,12500	,565
	3	,30000*	,005	,42000*	,001	,55500*	,000	,51833*	,000	,49167*	,000

Ket.
DKI 1: Bundaran HI
DKI 2: Kelapa Gading
DKI 3: Jagakarsa
DKI 4: Lubang Buaya
DKI 5: Kebon Jeruk

Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig.: Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil uji Anova pada Tabel 3.4., rata-rata konsentrasi CO tertinggi berada dalam kelompok kuartal 4 (jam 19:00-00:00) di seluruh lokasi. Namun jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, tidak terdapat rata-rata konsentrasi tertinggi yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya. Hal ini dapat dilihat dari kisaran konsentrasi CO yang tinggi terjadi selama tiga kuartal, yaitu kuartal 1, 2, dan 4. Sehingga, tidak ada kuartal yang menjadi dominan dalam memiliki rata-rata konsentrasi tertinggi tersebut.

Selanjutnya, rata-rata konsentrasi CO terendah berada dalam kuartal 3 (jam 13:00-18:00) di seluruh lokasi. Kemudian jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, rata-rata konsentrasi terendah yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya terjadi di Kelapa Gading, Jagakarsa, Lubang Buaya, dan Kebon Jeruk. Di Bundaran HI, tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata konsentrasi kuartal 3 dan 1. Hal ini dikarenakan pada kedua kuartal tersebut konsentrasi CO sama-sama rendah dengan selisih rata-rata yang kecil.



Gambar 3.38. Profil temporal konsentrasi O_3 periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.38. menunjukkan profil rata-rata konsentrasi O_3 setiap kuartal jam dalam 1 hari selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan. Secara keseluruhan, seluruh kurva konsentrasi di seluruh lokasi memiliki tren yang serupa. Pada kuartal 1, seluruh kurva cenderung stabil dalam kisaran konsentrasi terendahnya masing-masing. Setelahnya, terjadi peningkatan tajam di seluruh lokasi pada kuartal 2. Kemudian, seluruh kurva mengalami penurunan konsentrasi selama kuartal 3 dan 4 menuju akhir periode.

Selanjutnya, dilakukan uji statistik Anova untuk membandingkan rata-rata konsentrasi O_3 serta menentukan signifikansi perbedaan antar kuartal.

Tabel 3.5. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi O_3 per Kuartal Jam

Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
1	2	-30,21000*	,025	-36,63833*	,015	-35,92167*	,010	-39,71667*	,011	-45,18167*	,012
	3	-42,46000*	,001	-55,18500*	,000	-60,05167*	,000	-58,58500*	,000	-67,24167*	,000
	4	-12,28833	,589	-15,33833	,511	-14,48833	,500	-13,93333	,618	-19,12833	,473
2	1	30,21000*	,025	36,63833*	,015	35,92167*	,010	39,71667*	,011	45,18167*	,012
	3	-12,25000	,591	-18,54667	,350	-24,13000	,115	-18,86833	,369	-22,06000	,352
	4	17,92167	,277	21,30000	,239	21,43333	,185	25,78333	,139	26,05333	,220
3	1	42,46000*	,001	55,18500*	,000	60,05167*	,000	58,58500*	,000	67,24167*	,000

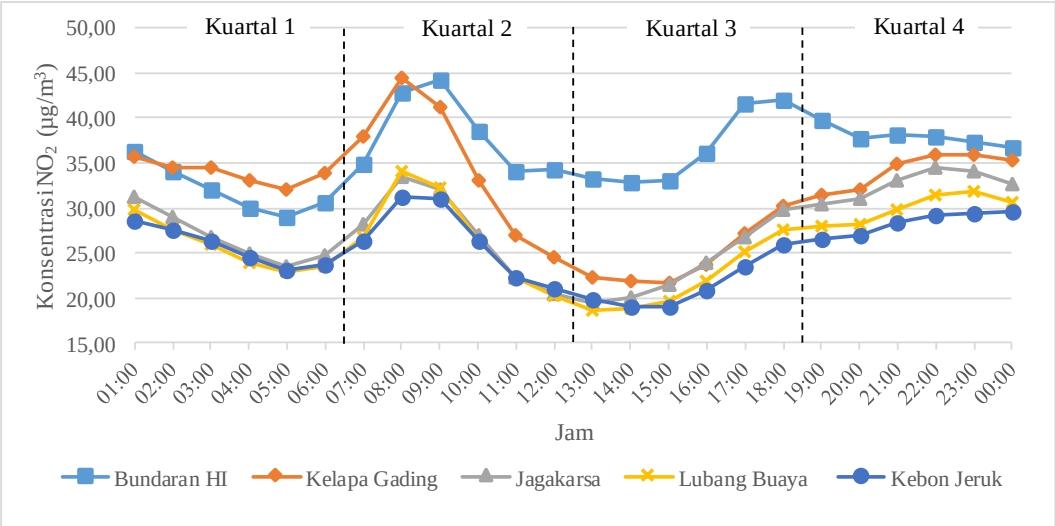
Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	**(B)**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**	Δ	**Sig.**
	2	12,25000	,591	18,54667	,350	24,13000	,115	18,86833	,369	22,06000	,352
	4	30,17167*	,025	39,84667*	,008	45,56333*	,001	44,65167*	,004	48,11333*	,007
4	**1**	12,28833	,589	15,33833	,511	14,48833	,500	13,93333	,618	19,12833	,473
	2	-17,92167	,277	-21,30000	,239	-21,43333	,185	-25,78333	,139	-26,05333	,220
	3	-30,17167*	,025	-39,84667*	,008	-45,56333*	,001	-44,65167*	,004	-48,11333*	,007

Ket.
DKI 1: Bundaran HI
DKI 2: Kelapa Gading
DKI 3: Jagakarsa
DKI 4: Lubang Buaya
DKI 5: Kebon Jeruk

Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig.: Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil uji Anova pada Tabel 3.5., rata-rata konsentrasi O_3 tertinggi berada dalam kelompok kuartal 3 (jam 13:00-18:00) di seluruh lokasi. Namun jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, tidak terdapat rata-rata konsentrasi tertinggi yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya. Adapun di seluruh lokasi tersebut nilai rata-rata kuartal 3 tidak berbeda signifikan dengan kuartal 2. Hal ini karena terdapat konsentrasi puncak yang terjadi pada transisi kedua kuartal tersebut sehingga nilai rata-ratanya memiliki selisih yang kecil. Oleh sebabnya, tidak ada suatu kuartal yang secara dominan memiliki rata-rata konsentrasi tertinggi.

Selanjutnya, rata-rata konsentrasi O_3 terendah berada dalam kuartal 1 (jam 01:00-06:00) di seluruh lokasi. Akan tetapi jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, tidak terdapat rata-rata konsentrasi terendah yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya. Hal ini karena kisaran konsentrasi O_3 yang rendah terjadi selama 2 kuartal, yaitu kuartal 1 dan 4 dimana nilai rata-rata keduanya memiliki selisih yang kecil.



Gambar 3.39. Profil temporal konsentrasi NO_2 periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.39. menunjukkan profil rata-rata konsentrasi NO_2 setiap kuartal jam dalam 1 hari selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan. Secara keseluruhan, seluruh kurva konsentrasi di seluruh lokasi memiliki tren yang serupa, dengan sedikit perbedaan terjadi pada kurva Bundaran HI. Pada kuartal 1, terjadi penurunan konsentrasi dari awal periode menuju akhir kuartal 1. Seluruh kurva tersebut kemudian meningkat hingga awal pertengahan kuartal 2 (jam 08:00-09:00) dan setelahnya kembali menurun menuju akhir kuartal. Kemudian pada kuartal 3, seluruh kurva cenderung stagnan hingga pertengahan kuartal sebelum akhirnya meningkat kembali. Terakhir pada kuartal 4, kurva Bundaran HI mengalami penurunan pada awal kuartal, lalu cenderung stagnan setelahnya. Sedangkan keempat kurva lainnya mengalami sedikit peningkatan menuju akhir periode.

Selanjutnya, dilakukan uji statistik Anova untuk membandingkan rata-rata konsentrasi NO_2 serta menentukan signifikansi perbedaan antar kuartal.

Tabel 3.6. Hasil Uji Anova Rata-rata Konsentrasi NO_2 per Kuartal Jam

Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
1	2	-6,11167*	,028	-,74833	,991	-,54833	,994	-1,33833	,918	-,71667	,971
	3	-4,41000	,152	9,38333*	,008	3,16167	,462	3,70167	,318	4,25667	,075
	4	-5,94500*	,033	-,40333	,999	-5,90667	,052	-4,34333	,196	-2,63833	,397
2	1	6,11167*	,028	,74833	,991	,54833	,994	1,33833	,918	,71667	,971
	3	1,70167	,827	10,13167*	,004	3,71000	,326	5,04000	,108	4,97333*	,031

Kuartal		DKI 1		DKI 2		DKI 3		DKI 4		DKI 5	
(A)	(B)	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.
	4	,16667	1,000	,34500	,999	-5,35833	,086	-3,00500	,494	-1,92167	,651
3	1	4,41000	,152	-9,38333*	,008	-3,16167	,462	-3,70167	,318	-4,25667	,075
	2	-1,70167	,827	-10,13167*	,004	-3,71000	,326	-5,04000	,108	-4,97333*	,031
	4	-1,53500	,866	-9,78667*	,006	-9,06833*	,002	-8,04500*	,005	-6,89500*	,002
4	1	5,94500*	,033	,40333	,999	5,90667	,052	4,34333	,196	2,63833	,397
	2	-,16667	1,000	-,34500	,999	5,35833	,086	3,00500	,494	1,92167	,651
	3	1,53500	,866	9,78667*	,006	9,06833*	,002	8,04500*	,005	6,89500*	,002

Ket.
DKI 1: Bundaran HI
DKI 2: Kelapa Gading
DKI 3: Jagakarsa
DKI 4: Lubang Buaya
DKI 5: Kebon Jeruk

Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig.: Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil uji Anova pada Tabel 3.6., rata-rata konsentrasi NO_2 tertinggi berada dalam kelompok kuartal 4 (jam 19:00-00:00) di Jagakarsa, Lubang Buaya dan Kebon Jeruk, serta kuartal 2 (jam 07:00-12:00) di Bundaran HI dan Kelapa Gading. Namun jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, tidak terdapat rata-rata konsentrasi tertinggi yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya. Dimana, hampir seluruh lokasi memiliki kemiripan rata-rata konsentrasi antara kuartal 1, 2, dan 4. Hal ini berarti tidak ada kuartal yang secara dominan memiliki rata-rata konsentrasi paling tinggi diantara kuartal lainnya.

Selanjutnya, rata-rata konsentrasi NO_2 terendah berada dalam kuartal 3 (jam 13:00-18:00) di seluruh lokasi kecuali Bundaran HI, dimana rata-rata konsentrasi terendahnya berada dalam kuartal 1 (jam 01:00-06:00). Kemudian jika dianalisis menggunakan nilai signifikansinya, rata-rata konsentrasi terendah yang berbeda signifikan (sig.<0,05) dengan seluruh kuartal lainnya hanya terjadi di Kelapa Gading. Sedangkan di lokasi lainnya, rata-rata konsentrasi kuartal terendah tersebut memiliki kemiripan nilai dengan kuartal lain, terutama antara kuartal 3 dan 1. Hal ini berarti bahwa tidak ada kuartal yang secara dominan memiliki rata-rata konsentrasi paling rendah diantara kuartal lainnya.

Berdasarkan profil temporal (rata-rata per jam dalam satu hari) yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan yang dapat

ditarik secara keseluruhan. Pola perubahan konsentrasi dalam satu hari yang dimiliki PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan SO_2 cenderung sama, dimana terjadi peningkatan pada pagi hari dan setelahnya menurun hingga malam hari. Namun menjelang tengah malam, konsentrasi ketiganya mulai mengalami peningkatan kembali. Sedangkan pola perubahan CO cenderung sama dengan NO_2, dimana konsentrasinya berfluktuasi sepanjang hari dan terjadi peningkatan pada pagi hari, sore hari, serta malam hari. Sementara itu untuk tren O_3 dalam satu hari, awalnya konsentrasi cenderung stabil hingga pagi hari. Setelahnya konsentrasi meningkat tajam hingga siang hari dan setelahnya menurun secara konsisten hingga akhir hari.

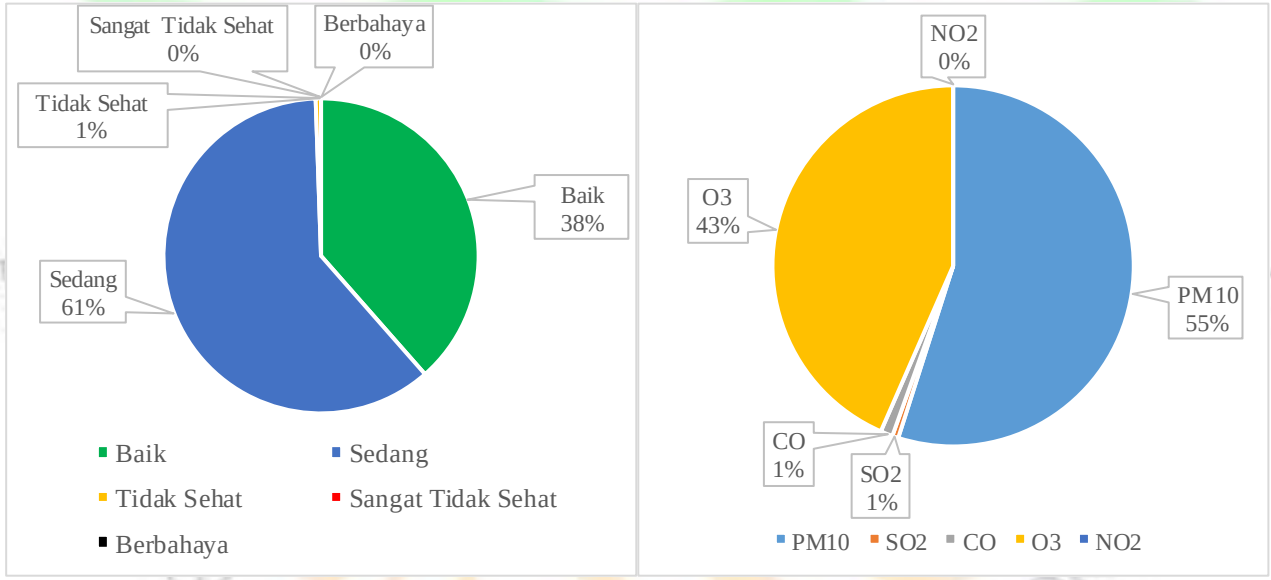
Kemudian terkait profil temporal kuartalnya, rata-rata konsentrasi pencemar PM_{10} dan SO_2 tertinggi terjadi pada kuartal 2, $PM_{2,5}$ pada kuartal 1, CO dan NO_2 pada kuartal 4, serta O_3 pada kuartal 3. Kuartal 4 dan 1 menggambarkan periode jam 19:00-00:00 dan 01:00-06:00, yang mana tingginya konsentrasi dapat disebabkan oleh terjadinya akumulasi pencemar akibat inversi termal/suhu. Dimana, saat inversi termal suhu permukaan tanah cenderung rendah (terjadi saat malam hari) akibat ketiadaan sinar matahari sehingga membentuk lapisan udara dingin. Jika di atas lapisan tersebut terdapat lapisan udara hangat, pencemar tidak dapat terdispersi secara vertikal dan mengakibatkan terjadinya akumulasi pencemar tersebut (Vallero, 2008). Sedangkan tingginya konsentrasi pada kuartal 2 (jam 07:00-12:00) dapat diakibatkan oleh tingginya aktivitas manusia yang terjadi pada jam sibuk saat pagi hari, dimana umumnya sumber pencemar berasal dari emisi kendaraan bermotor. Tingginya aktivitas lalu lintas dimana terjadi banyak pergerakan kendaraan, juga berpengaruh terhadap suspensi partikulat yang sebelumnya telah mengendap di permukaan jalan (Fan & Lin, 2011). Sedangkan tingginya kuartal 3 pada O_3 yang merupakan periode jam 13:00-18:00 dipengaruhi oleh tingkat radiasi yang tinggi, dimana sinar matahari merupakan faktor pendukung utama dalam pembentukan O_3.

Sementara itu, rata-rata konsentrasi pencemar terendah berada pada kuartal 3 dan 4 (kecuali O_3 yang berada pada kuartal 1 dimana hampir tidak terdapat radiasi matahari). Kuartal 4 menggambarkan periode jam 19:00-00:00, yang mana rendahnya konsentrasi dapat disebabkan oleh rendahnya aktivitas masyarakat. Sedangkan rendahnya konsentrasi pencemar selama kuartal 3 (jam 13:00-18:00) dapat diakibatkan oleh tingginya suhu pada level permukaan bumi/*ground-level*. Tingginya suhu mendorong pencemar untuk terdispersi secara vertikal menuju titik yang lebih tinggi dimana terdapat lapisan udara yang lebih dingin di ketinggian tersebut (Vallero, 2008).

III.1.2. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)

Definisi Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, adalah angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi mutu udara ambien di lokasi tertentu, yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Berdasarkan peraturan tersebut, parameter pencemar yang termasuk sebagai penilaian ISPU terdiri dari partikulat (PM_{10}), sulfur dioksida (SO_2), karbon monoksida (CO), ozon (O_3), dan nitrogen dioksida (NO_2). Penentuan ISPU didasarkan pada nilai rata-rata 24 jam konsentrasi pencemar yang telah diukur lalu dihitung untuk memperoleh nilai ISPU. Nilai ISPU tersebut dikategorikan sebagai baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat atau berbahaya.

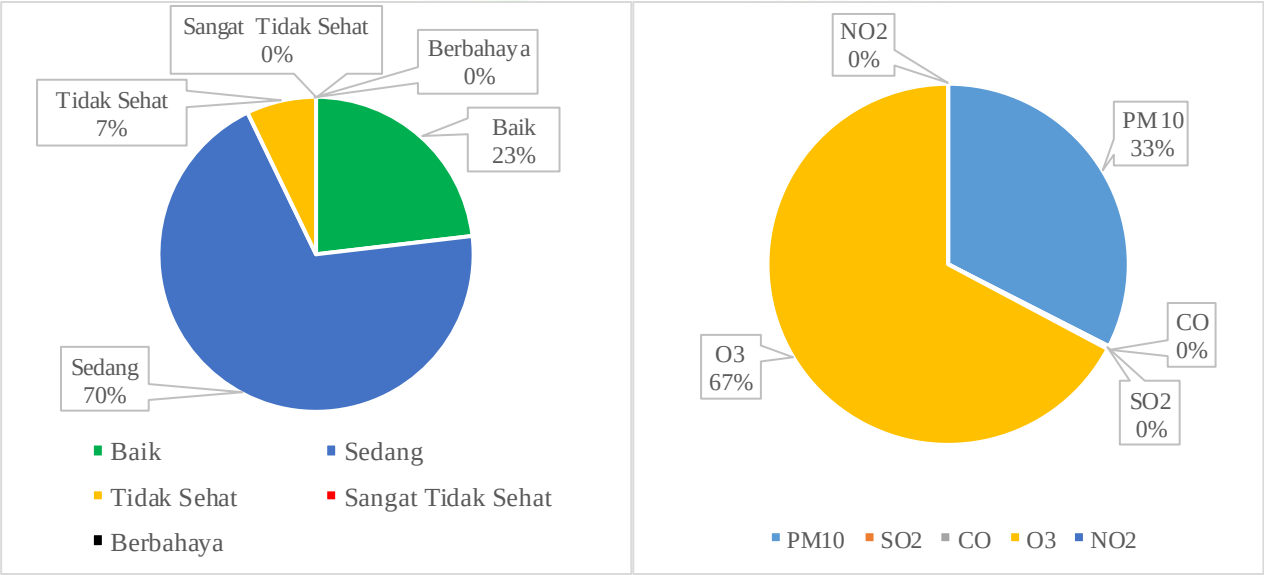
Pengukuran dilakukan selama 366 hari dari bulan Januari hingga Desember 2020 di seluruh lokasi pengukuran Air Quality Monitoring System (AQMS) di DKI Jakarta.



Gambar 3.40. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Bundaran HI periode Januari-Desember 2020

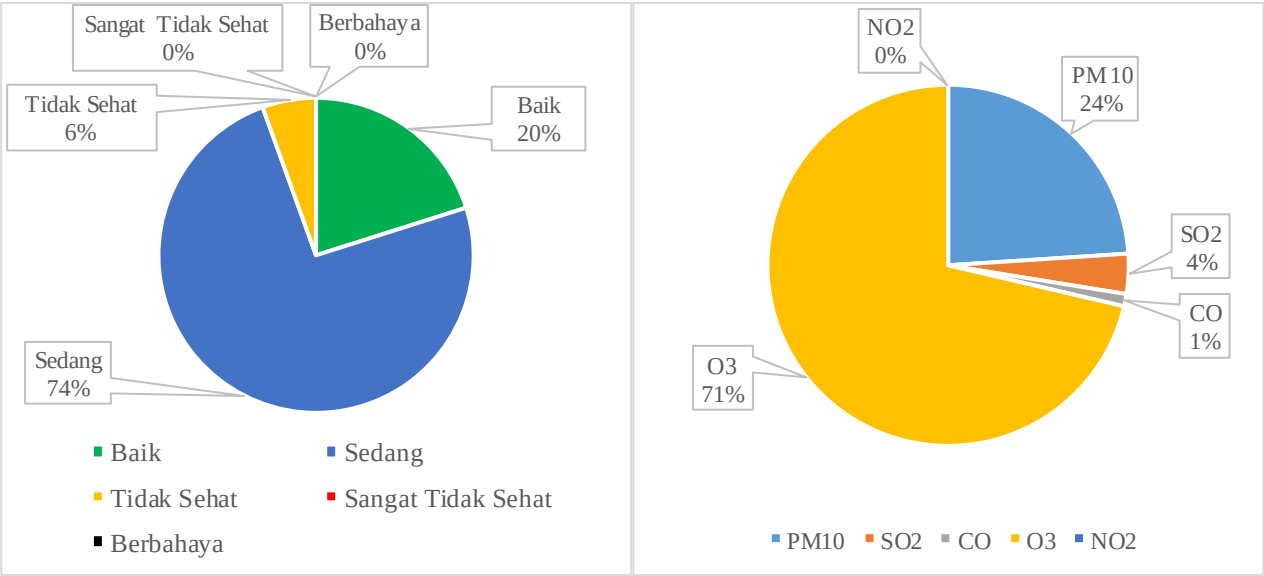
Gambar 3.40. menunjukkan persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis di Bundaran HI selama bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa sebanyak 61% dari periode yang berlangsung kualitas udara di Bundaran HI tergolong sedang, 38% tergolong baik, sedangkan 1% lainnya tergolong tidak sehat. Hal ini berarti bahwa pada sebagian besar waktu kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan (kategori sedang).

Sedangkan pada sebagian waktu lainnya kualitas udara sangat baik dan tidak menimbulkan efek negatif pada kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori baik). Adapun parameter pencemar yang berkontribusi secara dominan dan menjadi parameter kritis adalah PM_{10} sebanyak 55%, O_3 sebanyak 43%, serta SO_2 dan CO masing-masing sebanyak 1%.



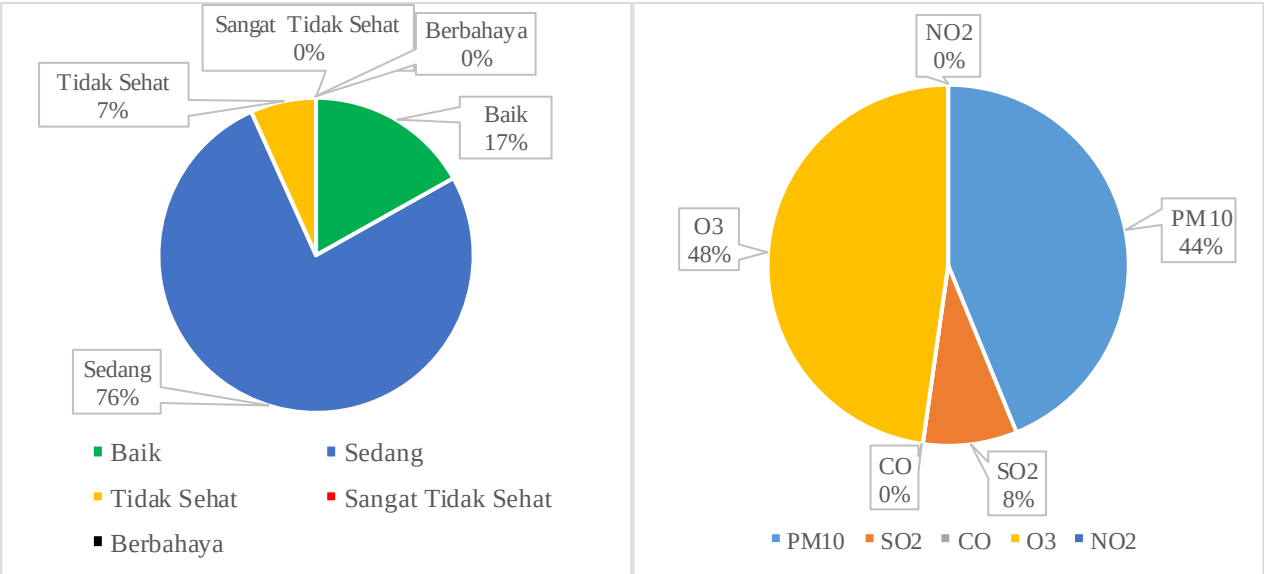
Gambar 3.41. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Kelapa Gading periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.41. menunjukkan persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis di Kelapa Gading selama bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa sebanyak 70% dari periode yang berlangsung kualitas udara di Kelapa Gading tergolong sedang, 23% tergolong baik, sedangkan 7% lainnya tergolong tidak sehat. Hal ini berarti bahwa pada sebagian besar waktu kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan (kategori sedang). Sedangkan pada sebagian waktu lainnya kualitas udara sangat baik dan tidak menimbulkan efek negatif pada kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori baik), namun terdapat beberapa waktu dimana kualitas udara dapat bersifat merugikan pada manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori tidak sehat). Adapun parameter pencemar yang berkontribusi secara dominan dan menjadi parameter kritis adalah O_3 sebanyak 67%, diikuti oleh PM_{10} sebanyak 33%.



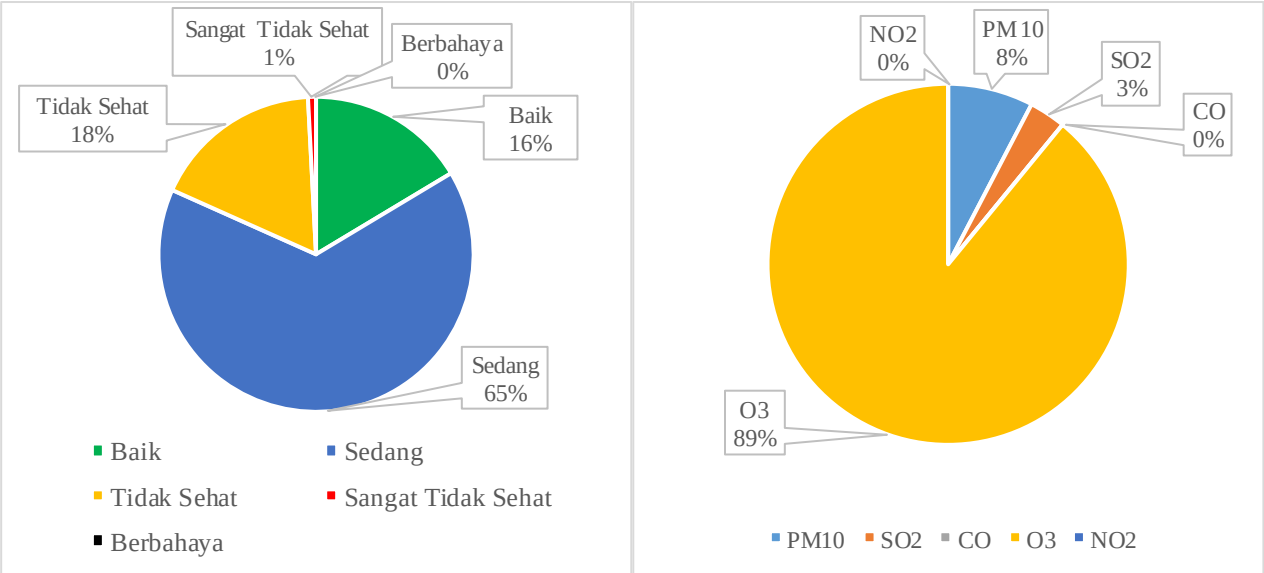
Gambar 3.42. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Jagakarsa periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.42. menunjukkan persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis di Jagakarsa selama bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa sebanyak 74% dari periode yang berlangsung kualitas udara di Jagakarsa tergolong sedang, sedangkan terdapat 20% tergolong baik, dan 6% lainnya tergolong tidak sehat. Hal ini berarti bahwa pada sebagian besar waktu kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan (kategori sedang). Sedangkan pada sebagian waktu lainnya kualitas udara sangat baik dan tidak menimbulkan efek negatif pada kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori baik), namun terdapat beberapa waktu dimana kualitas udara dapat bersifat merugikan pada manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori tidak sehat). Adapun parameter pencemar yang berkontribusi secara dominan dan menjadi parameter kritis adalah O_3 sebanyak 71%, diikuti oleh PM_{10} sebanyak 24%, SO_2 sebanyak 4%, dan CO sebanyak 1%.



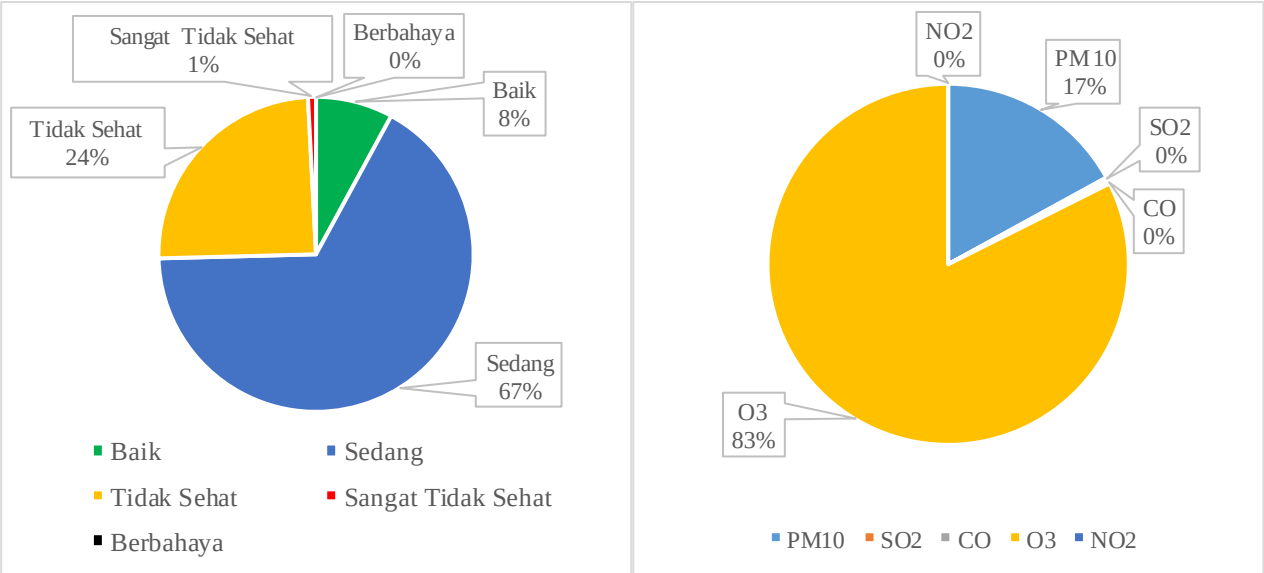
Gambar 3.43. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Lubang Buaya periode Januari-Desember 2020

Gambar 3.43. menunjukkan persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis di Lubang Buaya selama bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa sebanyak 76% dari periode yang berlangsung kualitas udara di Lubang Buaya tergolong sedang, sedangkan terdapat 17% tergolong baik, dan 7% lainnya tergolong tidak sehat. Hal ini berarti bahwa pada sebagian besar waktu kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan (kategori sedang). Sedangkan pada sebagian waktu lainnya kualitas udara sangat baik dan tidak menimbulkan efek negatif pada kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori baik), namun terdapat beberapa waktu dimana kualitas udara dapat bersifat merugikan pada manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori tidak sehat). Adapun parameter pencemar yang berkontribusi secara dominan dan menjadi parameter kritis adalah O_3 sebanyak 48%, diikuti oleh PM_{10} sebanyak 44% dan SO_2 sebanyak 8%.



Gambar 3.44. Persentase Kategori Nilai ISPU dan Parameter Kritis di Kebon Jeruk periode Januari-Desember 2020

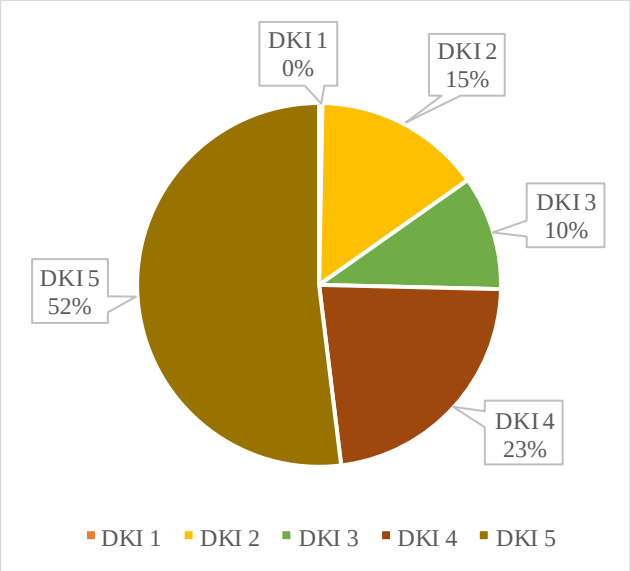
Gambar 3.44. menunjukkan persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis di Kebon Jeruk selama bulan Januari hingga Desember 2020. Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa sebanyak 65% dari periode yang berlangsung kualitas udara di Kebon Jeruk tergolong sedang, sedangkan terdapat 18% tergolong tidak sehat, 16% lainnya tergolong baik, dan 1% lainnya tergolong sangat tidak sehat. Hal ini berarti bahwa pada sebagian besar waktu kualitas udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan (kategori sedang). Namun, terdapat sebagian waktu lainnya dimana kualitas udara dapat bersifat merugikan pada manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori tidak sehat), meskipun pada beberapa waktu kualitas udara sangat baik dan tidak menimbulkan efek negatif pada kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori baik), namun terdapat beberapa waktu. Adapun parameter pencemar yang berkontribusi secara dominan dan menjadi parameter kritis adalah O_3 sebanyak 89%, diikuti oleh PM_{10} sebanyak 8% dan SO_2 sebanyak 3%.



Gambar 3.45. Persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis DKI Jakarta periode Januari-Desember 2020

Persentase kategori nilai ISPU dan parameter kritis di DKI Jakarta kemudian dievaluasi secara keseluruhan berdasarkan seluruh lokasi pemantauan (Gambar 3.45). Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa sebanyak 67% dari periode yang berlangsung kualitas udara di DKI Jakarta tergolong sedang, sedangkan terdapat 24% tergolong tidak sehat, 8% tergolong baik, dan 1% lainnya tergolong sangat tidak sehat. Hal ini berarti bahwa kualitas udara sebagian besar masih dapat diterima oleh manusia, tumbuhan, maupun hewan. Namun, terdapat beberapa waktu dimana kualitas udara bersifat merugikan pada manusia, hewan, dan tumbuhan (kategori tidak sehat). Pada kondisi tersebut, setiap orang terutama kelompok sensitif perlu mengurangi aktivitas di luar ruangan untuk menghindari dampak merugikan yang dapat disebabkan oleh kualitas udara tidak sehat.

Adapun parameter pencemar yang berkontribusi secara dominan dan menjadi parameter kritis adalah O_3 sebanyak 83%, diikuti oleh PM_{10} sebanyak 17%.



Gambar 3.46. Persentase nilai ISPU tertinggi periode Januari-Desember 2020 berdasarkan wilayah

Evaluasi nilai ISPU secara keseluruhan di seluruh lokasi pemantauan kemudian dilihat berdasarkan wilayahnya. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.46., Kebon Jeruk (DKI 5) merupakan wilayah yang paling sering memiliki nilai ISPU tertinggi dibandingkan dengan wilayah-wilayah lainnya, dengan persentase sebesar 52%. Lubang Buaya (DKI 4), Kelapa Gading (DKI 2), dan Jagakarsa (DKI 3) juga beberapa kali menjadi wilayah dengan nilai ISPU tertinggi namun dengan persentase yang lebih kecil yaitu 23% untuk Lubang Buaya, 15% untuk Kelapa Gading, serta 10% untuk Jagakarsa. Sedangkan, Bundaran HI (DKI 1) tidak pernah menjadi wilayah dengan nilai ISPU tertinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan ISPU dari rata-rata konsentrasi pencemar harian yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. ISPU di DKI Jakarta didominasi oleh kategori sedang, yang berarti tingkat kualitas udara masih dapat diterima oleh manusia, hewan, dan tumbuhan. Yang mana, parameter pencemar kritis sebagai penyebab terbesar dalam mengurangi kualitas udara didominasi oleh PM_{10} dan O_3. Tingginya konsentrasi PM_{10} dapat diakibatkan oleh aktivitas lalu lintas yang tinggi di DKI Jakarta, dimana pergerakan kendaraan dapat menyebabkan tersuspensi kembalinya partikel-partikel kasar yang telah mengendap di permukaan jalan ke udara (Fan & Lin, 2011; Martuzevicius et al., 2011). Sedangkan tingginya konsentrasi O_3 dapat diakibatkan oleh pencemaran nitrogen oksida yang tinggi, dimana senyawa tersebut kemudian bereaksi dengan VOC membentuk O3 dengan bantuan sinar matahari

(EPA, 2020a). Reaksi ini juga didukung oleh paparan radiasi matahari yang terjadi dalam waktu lama serta rendahnya kecepatan angin di DKI Jakarta. Sinar matahari merupakan penunjang utama terjadinya pembentukan O_3 dari reaksi antara senyawa-senyawa pembentuknya, sedangkan minimnya pergerakan angin memberikan kesempatan lebih bagi senyawa-senyawa pembentuk O_3 untuk bereaksi karena senyawa-senyawa tersebut tidak terdispersi oleh angin (Zhang et al., 2019).

III.1.3. Analisis Faktor Meteorologis terhadap Parameter Pencemar

Analisis keterkaitan antara faktor meteorologis dengan parameter pencemar dilakukan terhadap rata-rata konsentrasi per hari dan jam. Analisis ini menggunakan Uji Korelasi Pearson yang dapat menunjukkan kuat atau lemahnya keterkaitan antara dua variabel serta arah hubungannya. Adapun variabel faktor meteorologis yang digunakan meliputi suhu dan kelembapan untuk rata-rata per hari serta radiasi, suhu, dan kelembapan untuk rata-rata per jam. Sedangkan, variabel parameter pencemar yang digunakan meliputi PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO, O_3, dan NO_2 untuk rata-rata per hari serta PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO, dan NO_2 untuk rata-rata per jam.

III.1.3.1. Analisis Faktor Meteorologis terhadap Parameter Pencemar Rata-Rata per Hari

Tabel 3.7 Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologis terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Hari

Pencemar Udara	Koefisien Korelasi Pearson									
	Bundaran HI		Kelapa Gading		Jagakarsa		Lubang Buaya		Kebon Jeruk	
	T	H	T	H	T	H	T	H	T	H
PM_{10}	**0,415**	**-0,355**	**0,414**	**-0,373**	**0,348**	-0,211	0,313	-0,246	*N/A*	*N/A*
$PM_{2,5}$	**0,427**	**-0,376**	**0,456**	**-0,474**	**0,358**	-0,245	**0,341**	-0,205	*N/A*	*N/A*
SO_2	0,048	**-0,351**	0,324	**-0,524**	0,000	-0,085	-0,020	-0,149	*N/A*	*N/A*
CO	-0,320	**0,429**	-0,245	**0,341**	-0,265	**0,485**	**-0,402**	**0,525**	*N/A*	*N/A*
O_3	**0,434**	**-0,426**	**0,502**	**-0,502**	**0,337**	-0,266	0,136	-0,037	*N/A*	*N/A*
NO_2	-0,085	0,142	-0,012	-0,195	-0,001	-0,040	0,008	0,025	*N/A*	*N/A*

Keterangan:
T = Suhu
H = Kelembapan

Tabel di atas menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang kuat antara parameter pencemar dengan faktor meteorologis berupa suhu dan kelembapan. Meskipun demikian, masih terdapat hubungan yang cukup kuat antara pencemar dengan faktor meteorologis untuk beberapa data. Di Bundaran HI, suhu memiliki hubungan yang cukup kuat dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan O_3 dengan koefisien masing-masing sebesar 0,414, 0,456, dan 502 secara berturut-turut. Dimana, arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan O_3. Sedangkan kelembapan di Bundaran HI memiliki hubungan yang cukup kuat dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO, dan O_3 dengan koefisien masing-masing sebesar 0,373, 0,474, 0,524, 0,341, dan 0,502 secara berturut-turut. Dimana, arah hubungannya berbanding terbalik dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, dan O_3 serta berbanding lurus dengan CO. Kemudian di Kelapa Gading, terdapat hubungan yang cukup kuat antara suhu dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan O_3 dengan koefisien masing-masing sebesar 0,415, 0,427, dan 434 secara berturut-turut. Dimana, arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan O_3. Sedangkan kelembapan di Kelapa Gading memiliki hubungan yang cukup kuat dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO, dan O_3 dengan koefisien masing-masing sebesar 0,355, 0,376, 0,351, 0,429, dan 0,426 secara berturut-turut. Dimana, arah hubungannya berbanding terbalik dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, dan O_3 serta berbanding lurus dengan CO. Selanjutnya di Jagakarsa, terdapat hubungan yang cukup kuat antara suhu dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan O_3 dengan masing-masing koefisien sebesar 0,348, 0,358, dan 0,337 secara berturut-turut, dimana arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan O_3. Sedangkan kelembapan di Jagakarsa memiliki hubungan yang cukup kuat dengan CO dengan koefisien sebesar 0,485, dimana arah hubungannya berbanding lurus. Terakhir di Lubang Buaya, terdapat hubungan yang cukup kuat antara $PM_{2,5}$ dengan suhu dengan koefisien sebesar 0,341 (berbanding lurus), serta CO dengan suhu dengan koefisien sebesar 0,402 (berbanding terbalik) dan dengan kelembapan sebesar 0,525 (berbanding lurus). Sedangkan, koefisien korelasi lainnya menunjukkan nilai hubungan yang lebih lemah (mendekati angka 0).

Secara keseluruhan, dapat dilihat bahwa rata-rata harian parameter pencemar dengan faktor meteorologisnya berkorelasi cukup kuat, kecuali pada parameter NO_2 dimana seluruh hasil uji korelasinya bersifat lemah. Adapun terdapat kesamaan arah hubungan di setiap lokasi (kecuali Lubang Buaya), dimana antara parameter PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, dan O_3 dengan suhu korelasinya berbanding lurus, sedangkan antara CO dan suhu berbanding terbalik. Sebaliknya, antara parameter PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, dan O_3 dengan kelembapan korelasinya berbanding terbalik, sedangkan antara CO dan kelembapan berbanding lurus. Hal ini berarti terdapat kemungkinan bahwa semakin tinggi suhu maka tingkat konsentrasi PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, dan O_3 semakin tinggi, sedangkan semakin tinggi

kelembapan maka tingkat konsentrasi CO semakin tinggi. Namun, hal ini tidak didasari hasil uji korelasi yang cukup kuat secara signifikan.

Selain itu, hal tersebut juga menunjukan bahwa rata-rata kelembapan memiliki hubungan yang negatif dengan suhu, dimana arah hubungan antara suhu dengan parameter pencemar hampir selalu berlawanan dengan arah hubungan kelembapan dengan parameter pencemar. Hal ini didukung oleh Prawirowardoyo (1996) yang menyatakan bahwa kelembapan memiliki hubungan negatif dengan suhu, dimana semakin tinggi suhu maka semakin kecil kelembapan udara, karena ketika suhu meningkat, kapasitas udara untuk mempertahankan uap air juga meningkat. Sehingga persentase uap air di udara akan menurun.

III.1.3.2. Analisis Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Rata-Rata per Jam

Tabel 3.8. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Bundaran HI

Parameter	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2	CO	NO_2
Radiasi	0,590	0,386	0,508	-0,504	-0,111
Suhu	0,238	-0,050	0,128	-0,489	0,106
Kelembapan	-0,270	0,029	-0,178	0,465	-0,132

Tabel di atas menunjukkan bahwa analisis statistik faktor meteorologi terhadap parameter pencemar berdasarkan rata-rata per jam di Bundaran HI pada bulan Januari-Desember 2020 secara garis besar memiliki korelasi yang cukup kuat. Radiasi berkorelasi cukup kuat dengan parameter PM_{10} (0,590), $PM_{2,5}$ (0,386), SO_2 (0,508), dan CO (0,504), serta berkorelasi lemah dengan dan NO_2 (0,111), dimana arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan SO_2, serta berbanding terbalik dengan CO dan NO_2. Sedangkan suhu hanya berkorelasi cukup kuat dengan CO (0,489) dan berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,238), $PM_{2,5}$ (0,050), SO_2 (0,128), dan NO_2 (0,106), dengan arah hubungan yang berbanding lurus dengan PM_{10}, SO_2, dan NO_2, serta berbanding terbalik dengan $PM_{2,5}$ dan CO. Sama halnya dengan suhu, kelembapan hanya berkorelasi cukup kuat dengan CO (0,465) dan berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,270), $PM_{2,5}$ (0,029), SO_2 (0,178), dan NO_2 (0,132), dengan arah hubungan yang berbanding terbalik dengan PM_{10}, SO_2, dan NO_2, serta berbanding lurus dengan $PM_{2,5}$ dan CO.

Tabel 3.9. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Kelapa Gading

Parameter	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2	CO	NO_2
Radiasi	0,564	0,178	-0,033	-0,636	-0,721
Suhu	0,207	-0,249	-0,378	-0,686	-0,806
Kelembapan	-0,243	0,227	0,337	0,675	0,787

Tabel di atas menunjukkan bahwa analisis statistik faktor meteorologi terhadap parameter pencemar berdasarkan rata-rata per jam di Kelapa Gading pada bulan Januari-Desember beberapa memiliki korelasi yang kuat (koefisien mendekati 1) dan beberapa memiliki korelasi yang cukup kuat. Radiasi berkorelasi kuat dengan parameter CO (0,636) dan NO_2 (0,721), berkorelasi cukup kuat dengan PM_{10} (0,564), dan berkorelasi lemah dengan $PM_{2,5}$ (0,178) dan SO_2 (0,033), dimana arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10} dan $PM_{2,5}$, serta berbanding terbalik dengan SO_2, CO, dan NO_2. Sedangkan suhu berkorelasi kuat dengan CO (0,686) dan NO_2 (0,806), berkorelasi cukup kuat dengan SO_2 (0,378), dan berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,207) dan $PM_{2,5}$ (0,249), dengan arah hubungan yang berbanding lurus dengan PM_{10} dan berbanding terbalik dengan $PM_{2,5}$, SO_2, CO, dan NO_2. Untuk kelembapan, korelasinya bernilai kuat dengan CO (0,675) dan NO_2 (0,787), berkorelasi cukup kuat dengan SO_2 (0,337), dan berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,243) dan $PM_{2,5}$ (0,227), dengan arah hubungan yang berbanding terbalik dengan PM_{10} dan berbanding lurus dengan $PM_{2,5}$, SO_2, CO, dan NO_2.

Tabel 3.10. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Jagakarsa

Parameter	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2	CO	NO_2
Radiasi	0,368	0,137	0,721	-0,721	-0,716
Suhu	-0,134	-0,269	0,298	-0,744	-0,586
Kelembapan	0,012	0,203	-0,450	0,755	0,607

Tabel di atas menunjukkan bahwa analisis statistik faktor meteorologi terhadap parameter pencemar berdasarkan rata-rata per jam di Jagakarsa pada bulan Januari-Desember 2020 beberapa memiliki korelasi yang kuat (koefisien mendekati 1) dan beberapa memiliki korelasi yang cukup kuat. Radiasi berkorelasi kuat dengan parameter SO_2 (0,721), CO (0,721), dan NO_2 (0,716), berkorelasi cukup kuat dengan PM_{10} (0,368), serta berkorelasi lemah dengan $PM_{2,5}$ (0,137), dimana

arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan SO_2 serta berbanding terbalik dengan CO dan NO_2. Sedangkan suhu berkorelasi kuat dengan CO (0,744), berkorelasi cukup kuat dengan NO_2 (0,586), serta berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,134), $PM_{2,5}$ (0,269), dan SO_2 (0,298), dengan arah hubungan yang berbanding lurus dengan SO_2 serta berbanding terbalik dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, dan NO_2. Untuk kelembapan, korelasinya bernilai kuat dengan CO (0,755), berkorelasi cukup kuat dengan SO_2 (0,450) dan NO_2 (0,607), serta berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,012) dan $PM_{2,5}$ (0,203), dengan arah hubungan yang berbanding terbalik dengan SO_2 serta berbanding lurus dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, dan NO_2.

Tabel 3.11. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Lubang Buaya

Parameter	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2	CO	NO_2
Radiasi	0,247	-0,206	0,634	-0,734	-0,652
Suhu	-0,224	-0,621	0,306	-0,779	-0,595
Kelembapan	0,204	0,606	-0,340	0,769	0,576

Tabel di atas menunjukkan bahwa analisis statistik faktor meteorologi terhadap parameter pencemar berdasarkan rata-rata per jam di Lubang Buaya pada bulan Januari-Desember 2020 beberapa memiliki korelasi yang kuat (koefisien mendekati 1) dan beberapa memiliki korelasi yang cukup kuat. Radiasi berkorelasi kuat dengan parameter SO_2 (0,634), CO (0,734), dan NO_2 (0,652), serta berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,247) dan $PM_{2,5}$ (0,206), dimana arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10} dan SO_2, serta berbanding terbalik dengan $PM_{2,5}$, CO dan NO_2. Sedangkan suhu berkorelasi kuat dengan $PM_{2,5}$ (0,621) dan CO (0,779), berkorelasi cukup kuat dengan NO_2 (0,595), serta berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,224) dan SO_2 (0,306), dengan arah hubungan yang berbanding lurus dengan SO_2 dan berbanding terbalik dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, dan NO_2. Untuk kelembapan, korelasinya bernilai kuat dengan $PM_{2,5}$ (0,606) dan CO (0,769), berkorelasi cukup kuat dengan NO_2 (0,576), serta berkorelasi lemah dengan PM_{10} (0,204) dan SO_2 (0,340), dengan arah hubungan yang berbanding terbalik dengan SO_2 dan berbanding lurus dengan PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, dan NO_2.

Tabel 3.12. Hasil Uji Korelasi Pearson Faktor Meteorologi terhadap Parameter Pencemar Berdasarkan Rata-Rata per Jam di Kebon Jeruk

Parameter	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2	CO	NO_2
Radiasi	0,492	-0,140	0,627	-0,682	-0,671
Suhu	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*
Kelembapan	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*

Tabel di atas menunjukkan bahwa analisis statistik faktor meteorologi terhadap parameter pencemar berdasarkan rata-rata per jam di Kebon Jeruk pada bulan Januari-Desember 2020 secara garis besar memiliki korelasi yang kuat dan cukup kuat. Radiasi berkorelasi kuat dengan parameter SO_2 (0,627), CO (0,682) dan NO_2 (0,671), berkorelasi cukup kuat dengan PM_{10} (0,492), serta berkorelasi lemah dengan $PM_{2,5}$ (0,140), dimana arah hubungannya berbanding lurus dengan PM_{10}, dan SO_2, serta berbanding terbalik dengan $PM_{2,5}$, CO dan NO_2.

Berdasarkan hasil uji statistik korelasi Pearson antara parameter pencemar dengan faktor meteorologis selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Hampir tidak terdapat korelasi yang kuat antara rata-rata konsentrasi harian pencemar dengan suhu dan kelembapan. Hal ini dapat terjadi karena dalam satu hari, baik konsentrasi pencemar maupun besar suhu dan kelembapan cenderung bersifat fluktuatif (seperti yang dapat dilihat pada profil temporal). Selain itu berdasarkan profil hariannya, tidak terdapat pola perubahan yang konsisten pada faktor meteorologis maupun pencemar sepanjang bulan. Sehingga tidak terdapat korelasi yang selaras antar keduanya. Sedangkan rata-rata konsentrasi per jam dalam satu hari lebih memiliki pola kecenderungan tertentu, yang mana terlihat dari munculnya beberapa korelasi kuat (nilai korelasi mendekati 1) antara pencemar dengan faktor meteorologisnya (radiasi, suhu, dan kelembapan).

Kemudian berdasarkan arah hubungannya, korelasi rata-rata per jam antara pencemar dengan faktor meteorologisnya didominasi oleh korelasi suhu dengan pencemar yang negatif/berbanding terbalik. Jika dianalisis secara teori, hal ini dapat dikaitkan dengan kondisi inversi termal, dimana suhu yang rendah dapat menyebabkan terjadinya akumulasi pencemar. Hal ini disebabkan oleh terhalangnya proses dispersi pencemar menuju ketinggian yang lebih, akibat terdapat lapisan udara yang lebih hangat di atas lapisan udara yang dingin (Vallero, 2008).

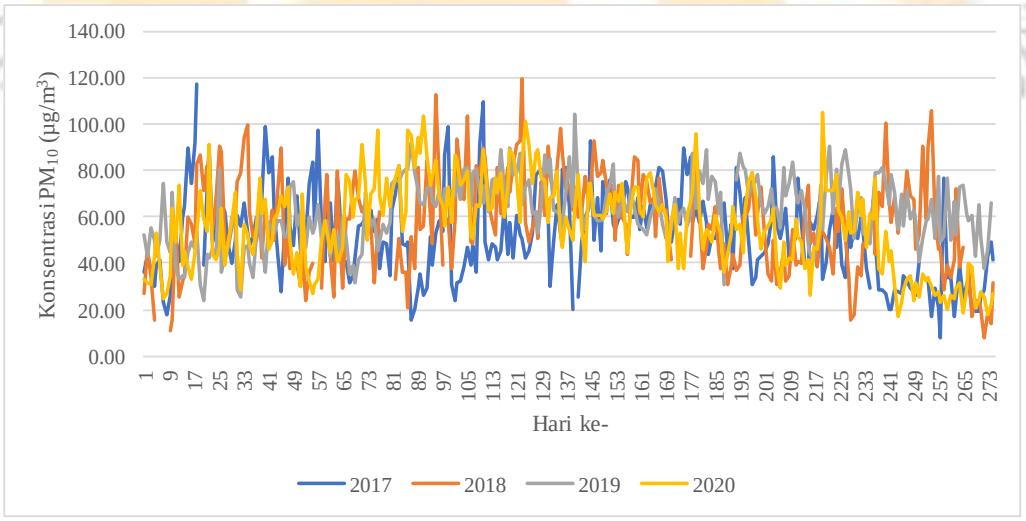
Hasil uji korelasi juga menunjukkan bahwa arah hubungan antara suhu dengan parameter pencemar hampir selalu berlawanan dengan arah hubungan kelembapan dengan parameter pencemar. Hal ini karena kelembapan memiliki hubungan negatif dengan suhu, dimana semakin tinggi suhu maka semakin kecil kelembapan udara, karena ketika suhu meningkat, kapasitas udara untuk mempertahankan uap air juga meningkat. Sehingga persentase uap air di udara akan menurun (Prawirowardoyo, 1996).

III.1.4. Analisis Kualitas Udara pada Pandemi Covid-19

Terjadinya pandemi Covid-19 menyebabkan munculnya kebijakan-kebijakan baru, terutama dalam hal pembatasan aktivitas masyarakat DKI Jakarta di ruang publik sejak Maret 2020. Menurunnya aktivitas masyarakat diperkirakan menyebabkan penurunan pencemaran udara yang dihasilkan oleh aktivitas manusia (antropologis), meskipun tidak menutup kemungkinan bahwa masih terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi besar pencemaran udara di DKI Jakarta. Oleh sebab itu, analisis kualitas udara selama pandemi Covid-19 dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan konsentrasi pencemar udara yang signifikan dibandingkan dengan beberapa tahun sebelumnya dimana masyarakat masih beraktivitas dengan kondisi normal. Adapun periode pandemi yang digunakan untuk analisis ini terhitung sejak masa Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) berlaku, yaitu pada bulan April 2020.

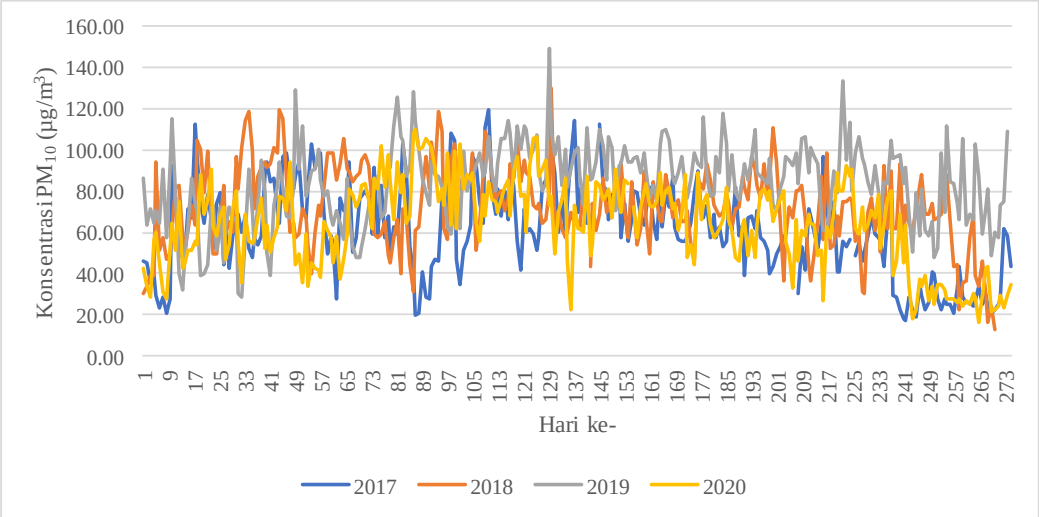
III.1.4.1 Analisis Parameter Pencemar Udara pada Pandemi Covid-19

III.1.4.1.1 Profil PM_{10} pada Pandemi Covid-19



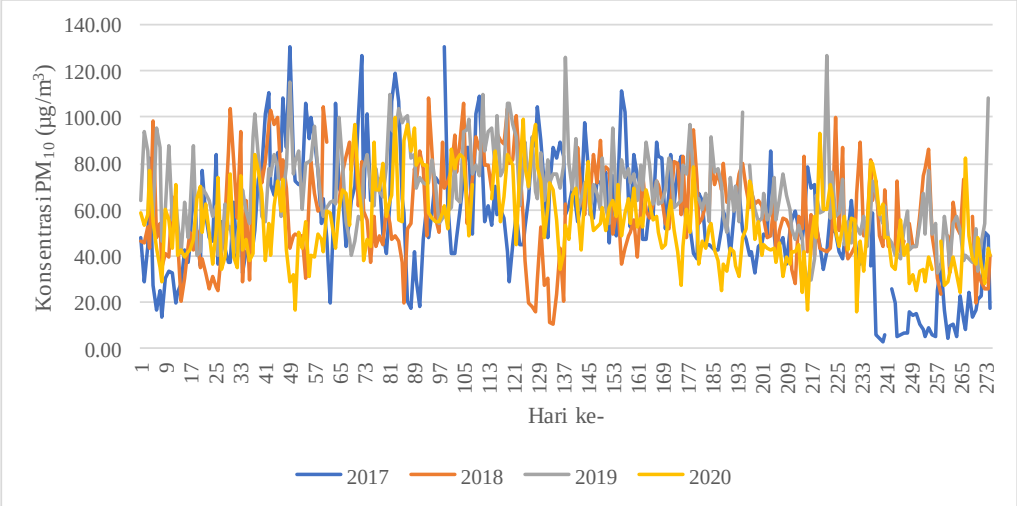
Gambar 3.47. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI

Gambar 3.47. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi PM_{10} selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan tidak terlihat perbedaan yang cukup signifikan antar keempatnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi PM_{10} pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 62,23 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2018 sebesar 57,36 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 56,38 µg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 52,05 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi PM_{10}, terjadi peningkatan nilai dari tahun 2017 hingga 2019, lalu setelahnya menurun pada tahun 2020.



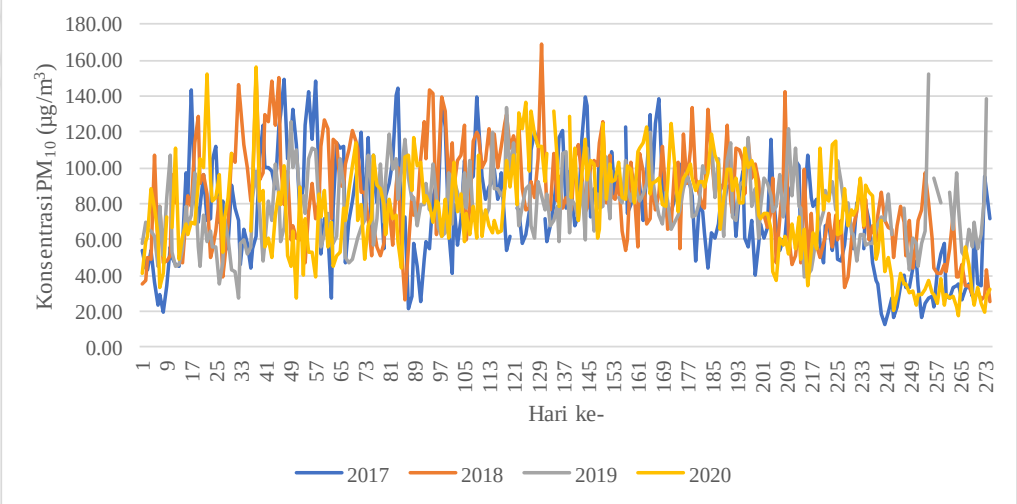
Gambar 3.48. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading

Gambar 3.48. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi PM_{10} selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan tidak terlihat perbedaan yang cukup signifikan antar keempatnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi PM_{10} pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 83,88 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2018 sebesar 72,17 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 63,88 µg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 61,14 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi PM_{10}, terjadi peningkatan nilai dari tahun 2017 hingga 2019, lalu setelahnya menurun pada tahun 2020.



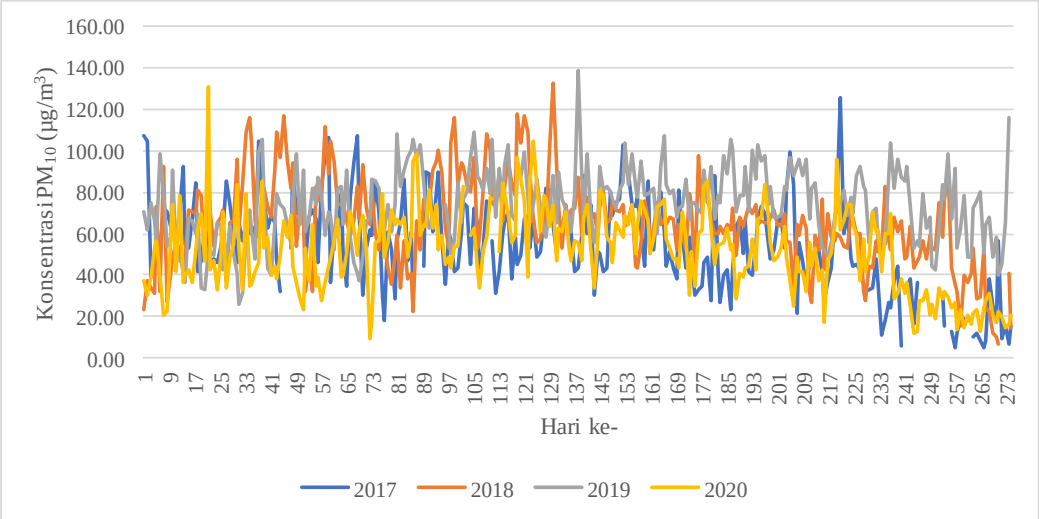
Gambar 3.49. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa

Gambar 3.49. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi PM_{10} selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan tidak terlihat perbedaan yang cukup signifikan antar keempatnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi PM_{10} pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 67,53 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2018 sebesar 59,89 µg/m^3, tahun 2017 sebesar 54,51 µg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 54,49 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi PM_{10}, terjadi penurunan pencemaran udara di Jagakarsa pada tahun 2020 dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.



Gambar 3.50. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya

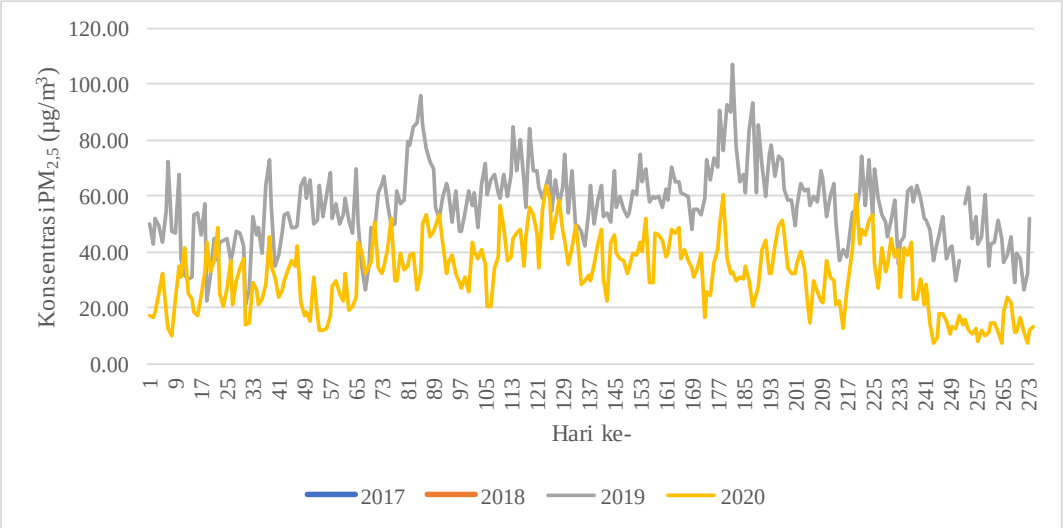
Gambar 3.50. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi PM_{10} selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan tidak terlihat perbedaan yang cukup signifikan antar keempatnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi PM_{10} pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 83,08 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 77,99 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 75,49 µg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 75,09 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi PM_{10}, terjadi fluktuasi dari tahun ke tahun dimana terjadi peningkatan dari tahun 2017 ke 2018, lalu penurunan dari tahun 2018 hingga 2020.



Gambar 3.51. Perbandingan kecenderungan konsentrasi PM_{10} pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk

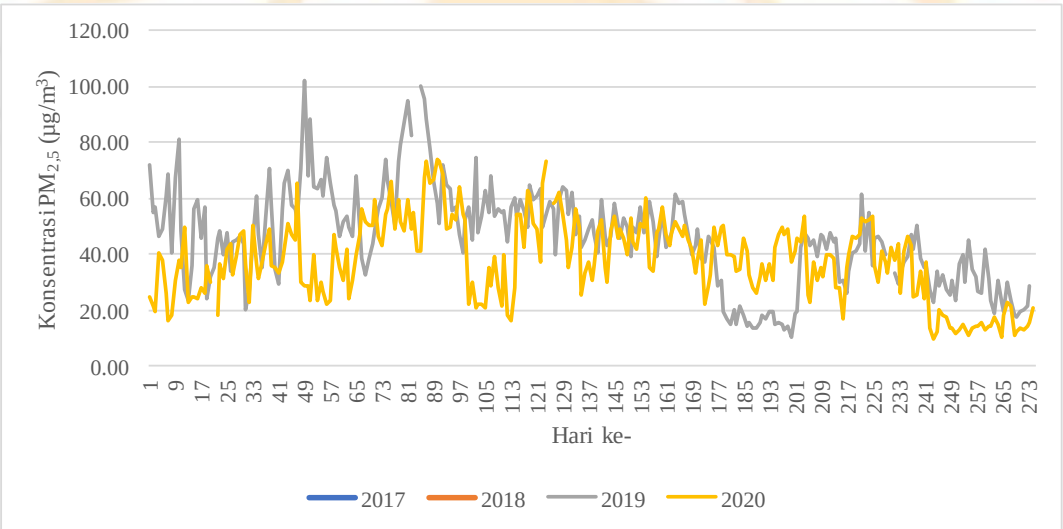
Gambar 3.51. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi PM_{10} selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan tidak terlihat perbedaan yang cukup signifikan antar kurva. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi PM_{10} pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 73,94 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2018 sebesar 65,36 µg/m^3, tahun 2017 sebesar 54,63 µg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 51,86 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi PM_{10}, terjadi peningkatan konsentrasi dari tahun 2017 hingga 2019, lalu setelahnya menurun pada tahun 2020.

III.1.4.1.2 Profil $PM_{2,5}$ pada Pandemi Covid-19



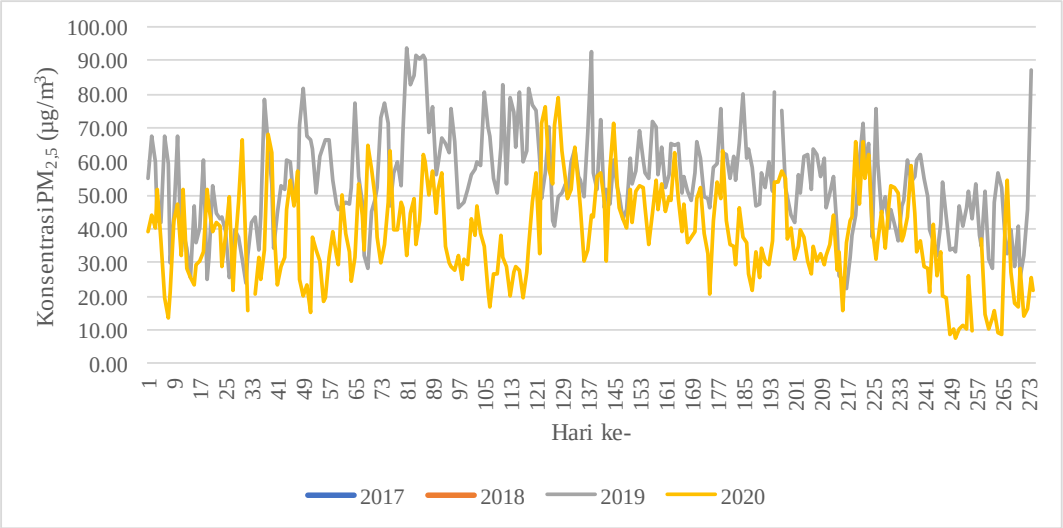
Gambar 3.52. Perbandingan kecenderungan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI

Gambar 3.52. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi $PM_{2,5}$ selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2019 di Bundaran HI. Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat bahwa kurva 2019 secara signifikan memiliki konsentrasi $PM_{2,5}$ yang lebih tinggi dibandingkan dengan kurva 2020. Dimana, konsentrasi tersebut memiliki nilai rata-rata 56,59 µg/m^3 pada tahun 2019 dan 31,95 µg/m^3 pada tahun 2020.



Gambar 3.53. Perbandingan kecenderungan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading

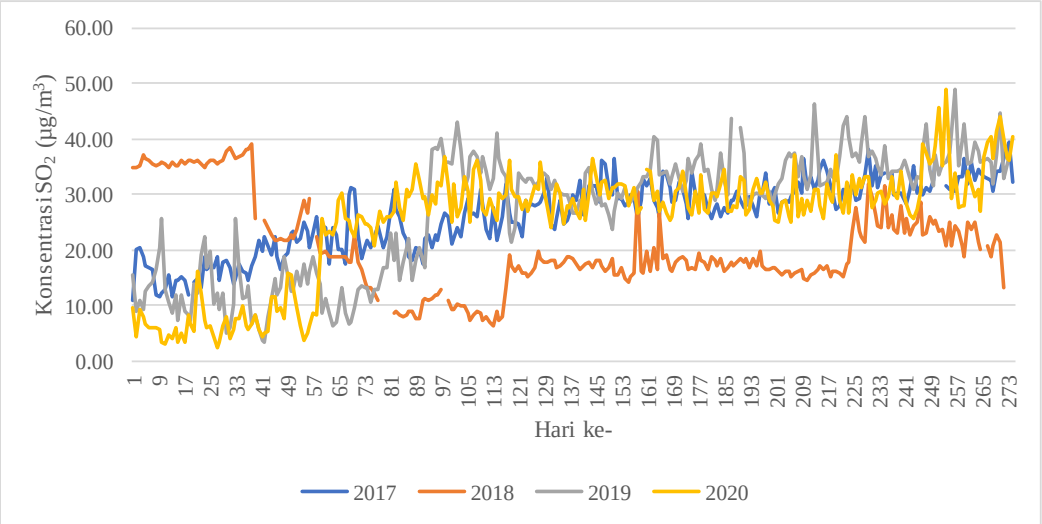
Gambar 3.53. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi $PM_{2,5}$ selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2019 di Kelapa Gading. Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat bahwa kurva 2019 memiliki konsentrasi $PM_{2,5}$ yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kurva 2020. Dimana, konsentrasi tersebut memiliki nilai rata-rata 45,78 µg/m^3 pada tahun 2019 dan 37,75 µg/m^3 pada tahun 2020.



Gambar 3.54. Perbandingan kecenderungan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa

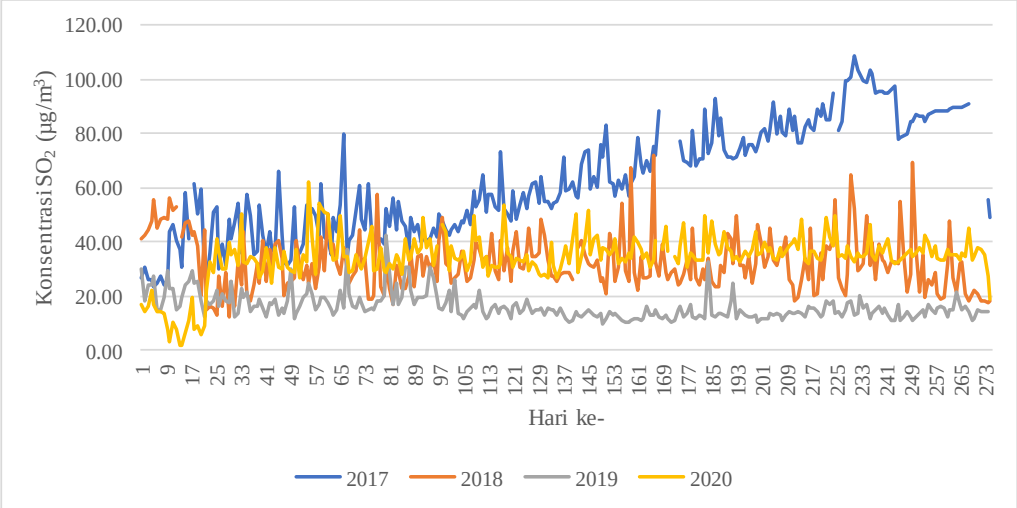
Gambar 3.54. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi $PM_{2,5}$ selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2019 di Jagakarsa. Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat bahwa kurva 2019 memiliki konsentrasi $PM_{2,5}$ yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kurva 2020. Dimana, konsentrasi tersebut memiliki nilai rata-rata 54,20 µg/m^3 pada tahun 2019 dan 38,33 µg/m^3 pada tahun 2020.

III.1.4.1.3 Profil SO_2 pada Pandemi Covid-19



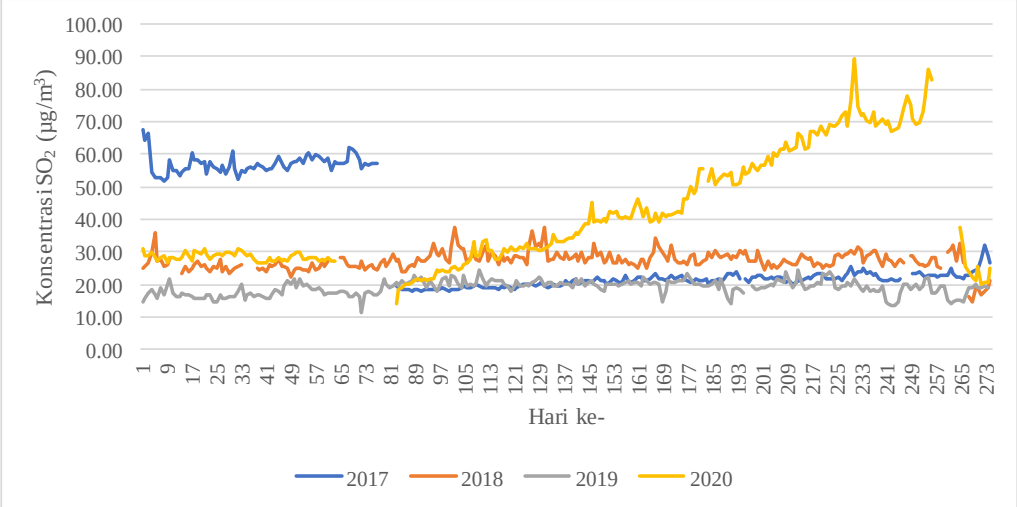
Gambar 3.55. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI

Gambar 3.55. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi SO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI. Dapat dilihat bahwa kurva 2017, 2019, dan 2020 cenderung meningkat menuju akhir periode, sedangkan pada kurva 2018 terjadi penurunan. Adapun kisaran konsentrasi SO_2 pada kurva 2018 terlihat lebih rendah dibandingkan ketiga kurva lainnya, terutama sejak pertengahan hingga akhir periode. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi SO_2 pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 27,03 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2017 sebesar 26,24 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 25,14 µg/m^3, dan terakhir tahun 2018 sebesar 20,50 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi SO_2, terjadi fluktuasi dari tahun ke tahun dimana terjadi penurunan dari tahun 2017 ke 2018, lalu peningkatan dari tahun 2018 ke 2019, dan setelahnya rata-rata konsentrasi menurun kembali dari tahun 2019 ke 2020.



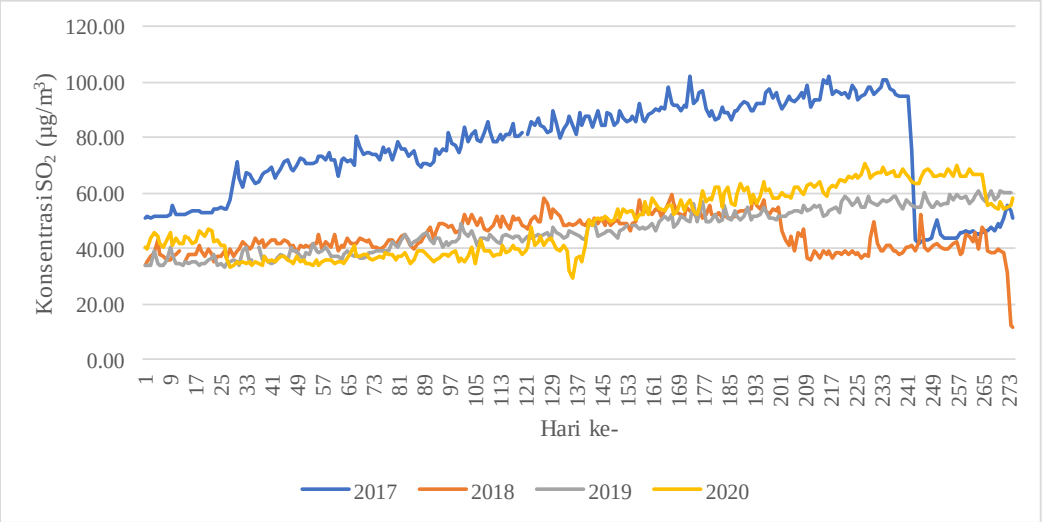
Gambar 3.56. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading

Gambar 3.56. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi SO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading. Dapat dilihat bahwa seluruh kurva berfluktuasi, dimana kurva 2017 cenderung meningkat sepanjang periode sedangkan pada ketiga kurva lainnya tidak terlihat perubahan tren yang cukup signifikan. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi SO_2 pada tahun 2017 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 62,33 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2020 sebesar 34,02 µg/m^3, tahun 2018 sebesar 32,16 µg/m^3, dan terakhir tahun 2019 sebesar 16,11 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi SO_2, terjadi penurunan nilai dari tahun 2017 hingga 2019 dan setelahnya konsentrasi meningkat pada tahun 2020.



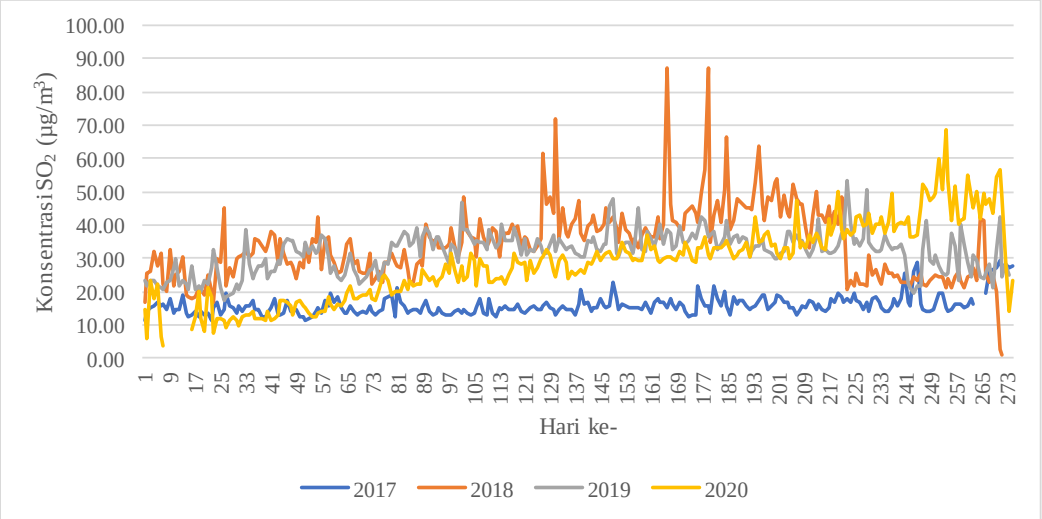
Gambar 3.57. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa

Gambar 3.57. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi SO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa. Dapat dilihat bahwa seluruh kurva berfluktuasi sepanjang periode, dimana kurva 2020 memiliki kisaran nilai yang paling tinggi dengan tren yang meningkat dari awal menuju akhir periode. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi SO_2 pada tahun 2020 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 41,31 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2017 sebesar 31,65 µg/m^3, tahun 2018 sebesar 27,27 µg/m^3, dan terakhir tahun 2019 sebesar 19,01 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi SO_2, terjadi penurunan nilai dari tahun 2017 hingga 2019, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi meningkat pada tahun 2020.



Gambar 3.58. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya

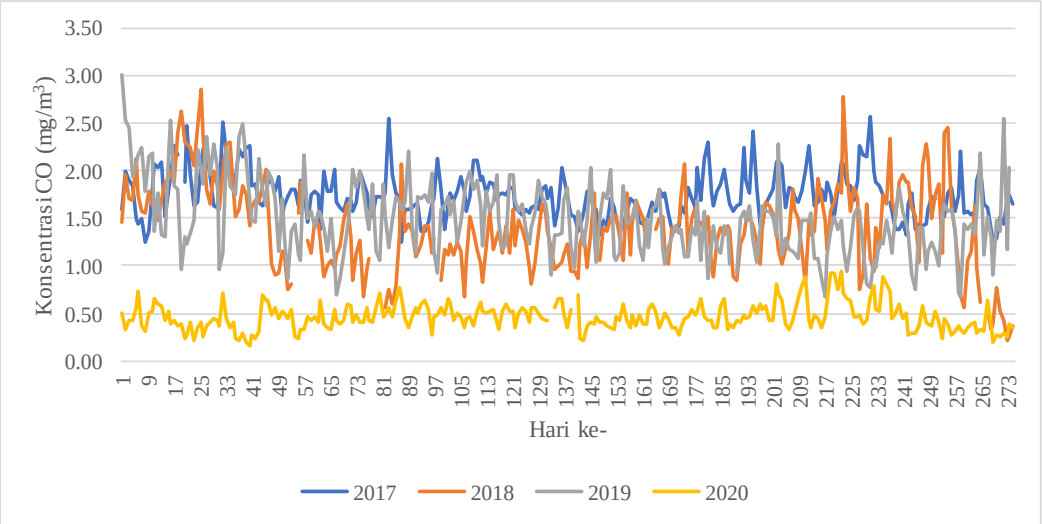
Gambar 3.58. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi SO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya. Dapat dilihat bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan memiliki tren yang meningkat dari awal menuju akhir periode. Adapun kisaran nilai konsentrasi yang dimiliki kurva 2017 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi SO_2 pada tahun 2017 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 76,12 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2020 sebesar 49,06 µg/m^3, tahun 2019 sebesar 46,56 µg/m^3, dan terakhir tahun 2018 sebesar 44,57 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi SO_2, terjadi penurunan nilai dari tahun 2017 hingga 2018, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi sedikit meningkat hingga tahun 2020.



Gambar 3.59. Perbandingan kecenderungan konsentrasi SO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk

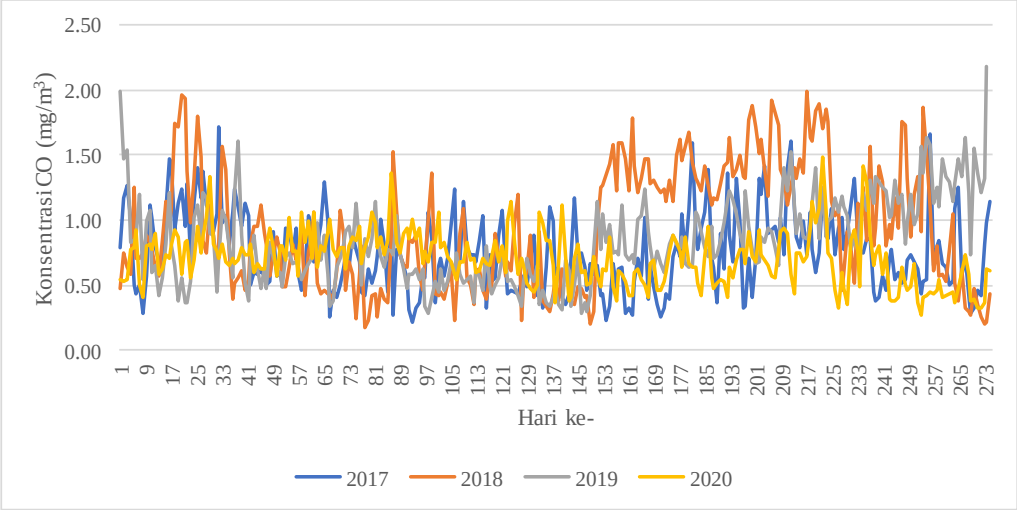
Gambar 3.59. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi SO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk. Dapat dilihat bahwa tren kurva konsentrasi cenderung meningkat sepanjang periode, kecuali pada kurva 2017 yang cenderung stagnan. Kemudian, kurva 2017 terlihat memiliki konsentrasi yang paling rendah jika dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi SO_2 pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 34,16 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 31,82 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 28,66 µg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 15,90 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi SO_2, terjadi peningkatan nilai dari tahun 2017 ke 2018, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi kian menurun hingga tahun 2020.

III.1.4.1.4 Profil CO pada Pandemi Covid-19



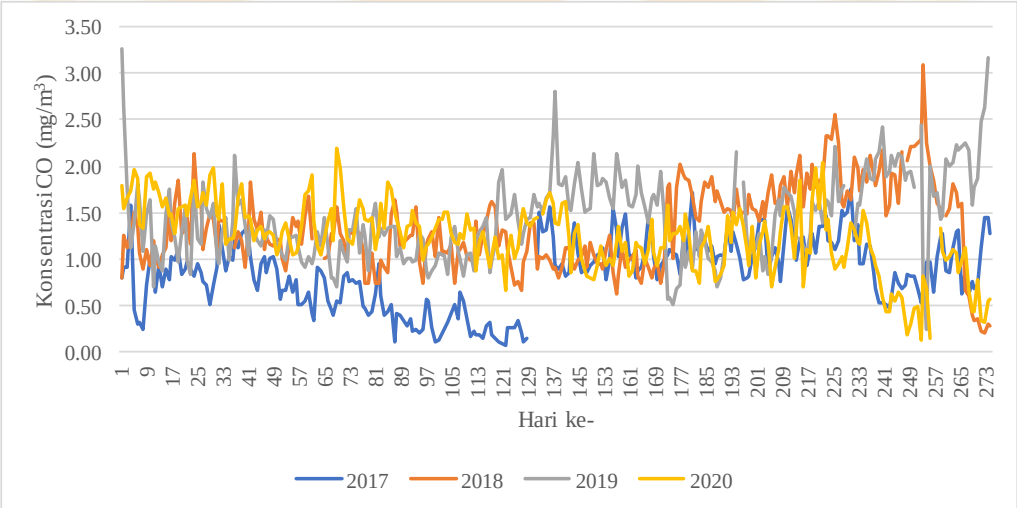
Gambar 3.60. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI

Gambar 3.60. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi CO selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI. Dapat dilihat bahwa kurva 2020 secara signifikan memiliki konsentrasi lebih rendah dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya, serta cenderung stabil dengan fluktuasi yang kecil sepanjang periode. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi CO pada tahun 2017 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 1,74 mg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 1,49 mg/m^3, tahun 2018 sebesar 1,40 mg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 0,46 mg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi CO, terjadi fluktuasi nilai dari tahun ke tahun dimana terjadi penurunan dari tahun 2017 ke 2018, lalu meningkat dari tahun 2018 ke 2019, dan setelahnya menurun kembali dari tahun 2019 ke 2020 dengan selisih yang cukup besar.



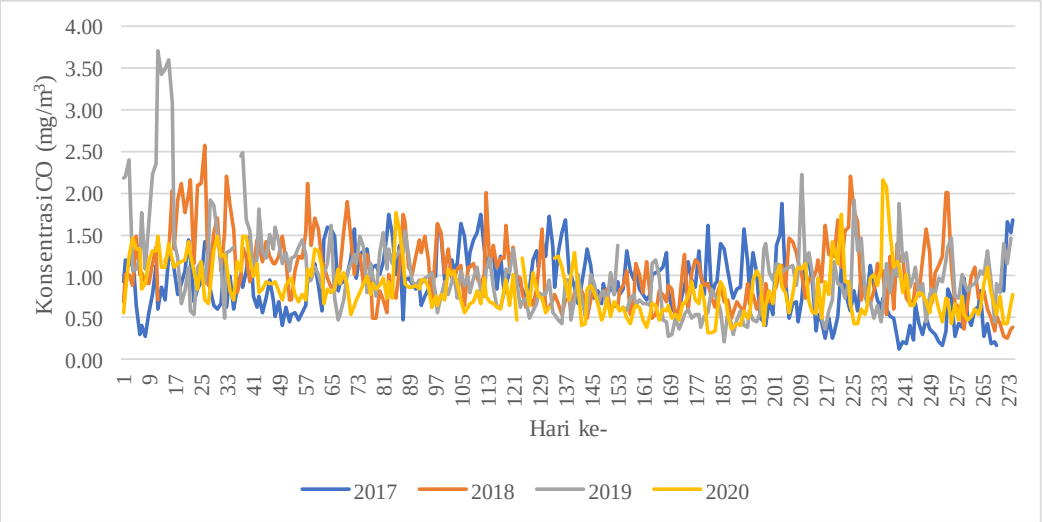
Gambar 3.61. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading

Gambar 3.61. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi CO selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading. Dapat dilihat bahwa sepanjang periode seluruh kurva berfluktuasi, namun tidak terlihat perbedaan signifikan antar kurva. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi CO pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 0,94 mg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 0,84 mg/m^3, tahun 2017 sebesar 0,76 mg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 0,70 mg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi CO, terjadi kenaikan nilai dari tahun 2017 ke 2018, lalu setelahnya terjadi penurunan dari tahun 2018 ke 2020.



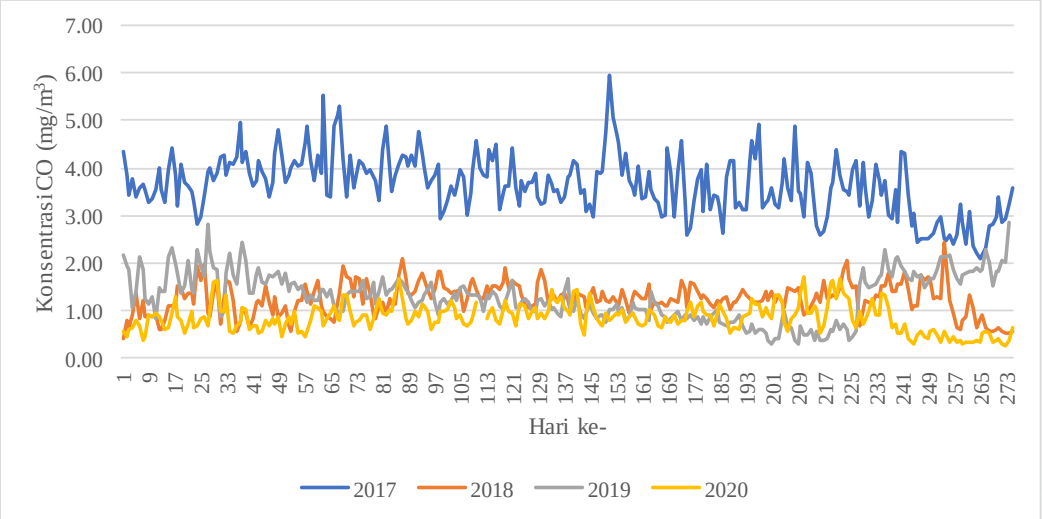
Gambar 3.62. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa

Gambar 3.62. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi CO selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa. Dapat dilihat bahwa sepanjang periode seluruh kurva cenderung berfluktuasi dengan kurva 2017 memiliki kisaran nilai yang paling rendah dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi CO pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 1,44 mg/m^3, diikuti oleh tahun 2018 sebesar 1,35 mg/m^3, tahun 2020 sebesar 1,23 mg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 0,85 mg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi CO, terjadi kenaikan nilai dari tahun 2017 hingga 2019, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi sedikit menurun pada tahun 2020.



Gambar 3.63. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya

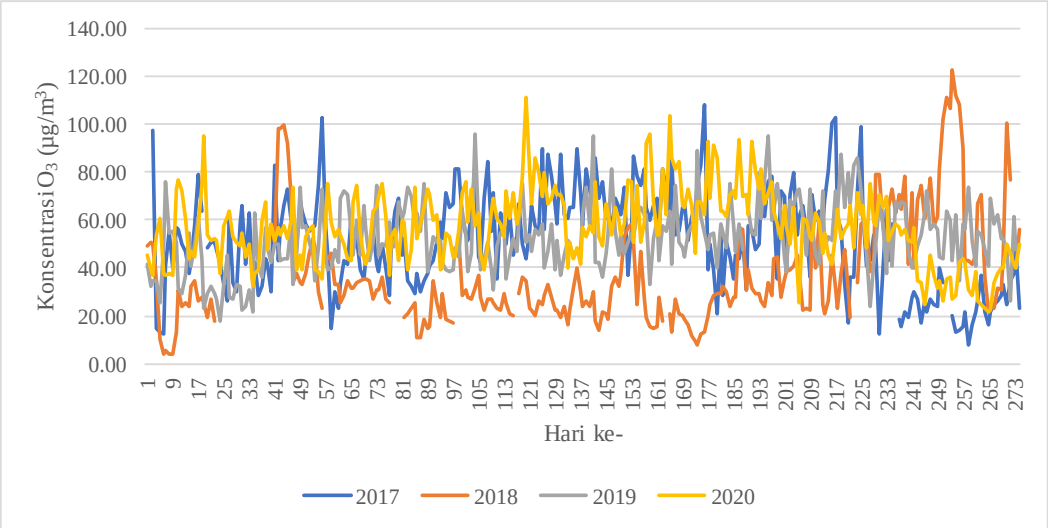
Gambar 3.63. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi CO selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya. Dapat dilihat bahwa sepanjang periode seluruh kurva berfluktuasi dan tidak terlihat perbedaan yang cukup signifikan antar keempat kurva. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi CO pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 1,05 mg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 1,02 mg/m^3, tahun 2017 sebesar 0,90 mg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 0,85 mg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi CO, terjadi peningkatan nilai dari tahun 2017 ke 2018, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi menurun dari tahun 2018 hingga 2020.



Gambar 3.64. Perbandingan kecenderungan konsentrasi CO pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk

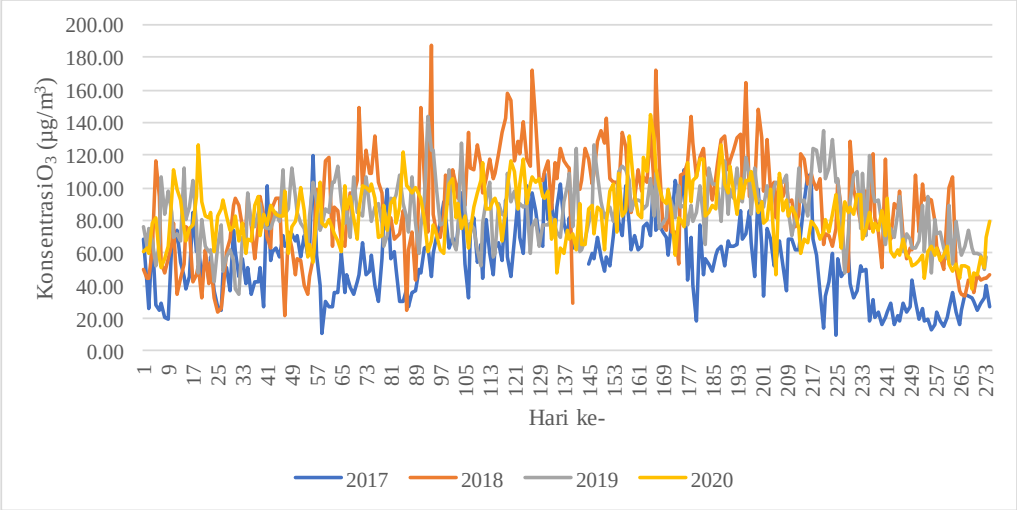
Gambar 3.64. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi CO selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk. Dapat dilihat bahwa sepanjang periode seluruh kurva berfluktuasi dimana kurva 2017 memiliki konsentrasi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi CO pada tahun 2017 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 3,65 mg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 1,30 mg/m^3, tahun 2018 sebesar 1,25 mg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 0,85 mg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi CO, terjadi penurunan pada tahun 2020 dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.

III.1.4.1.5 Profil O_3 pada Pandemi Covid-19



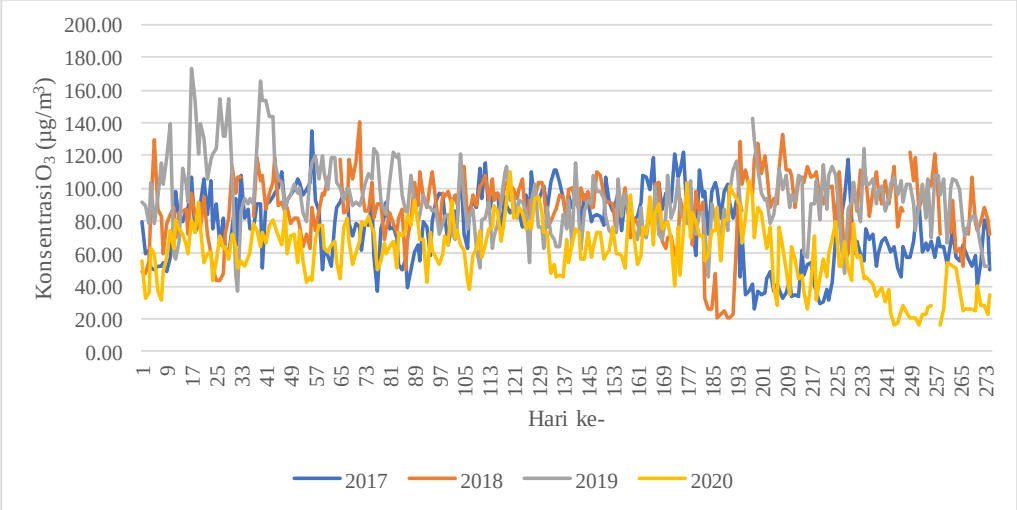
Gambar 3.65. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI

Gambar 3.65. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi O_3 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan terlihat perbedaan pada kurva 2018 dimana kisaran konsentrasinya cenderung lebih rendah. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi O_3 pada tahun 2020 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 56,78 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 52,46 µg/m^3, tahun 2017 sebesar 51,55 µg/m^3, dan terakhir tahun 2018 sebesar 37,24 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi O_3, terjadi penurunan konsentrasi dari tahun 2017 ke 2018, lalu setelahnya nilai tersebut terus meningkat hingga tahun 2020.



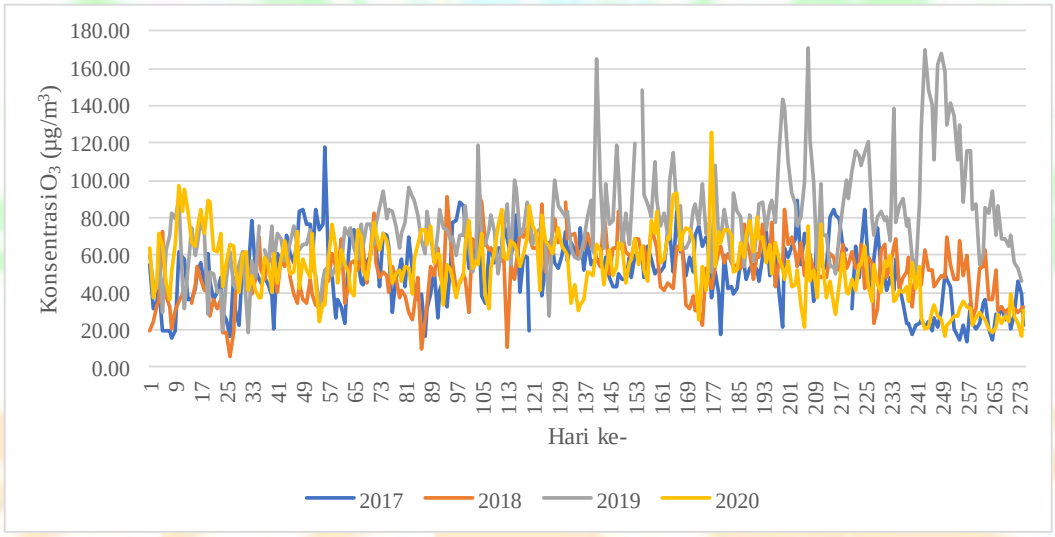
Gambar 3.66. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading

Gambar 3.66. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi O_3 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan kurva 2018 cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi O_3 pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 90,48 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 84,94 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 82,30 µg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 54,94 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi O_3, terjadi peningkatan nilai dari tahun 2017 ke 2018, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi menurun hingga tahun 2020.



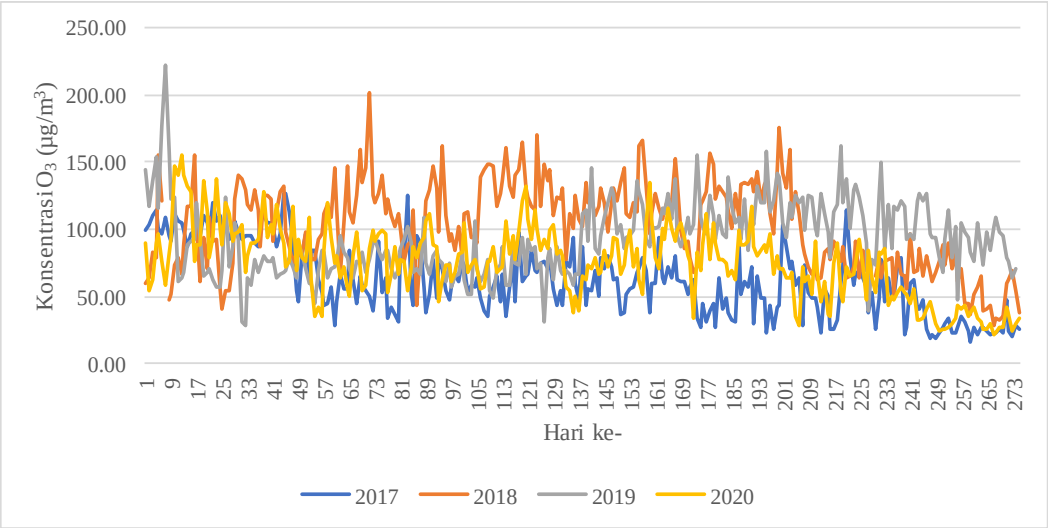
Gambar 3.67. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa

Gambar 3.67. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi O_3 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan kurva 2020 cenderung memiliki konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi O_3 pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 93,80 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2018 sebesar 88,07 µg/m^3, tahun 2017 sebesar 76,55 µg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 61,41 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi O_3, terjadi kenaikan nilai dari tahun 2017 hingga 2019, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi menurun pada tahun 2020.



Gambar 3.68. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya

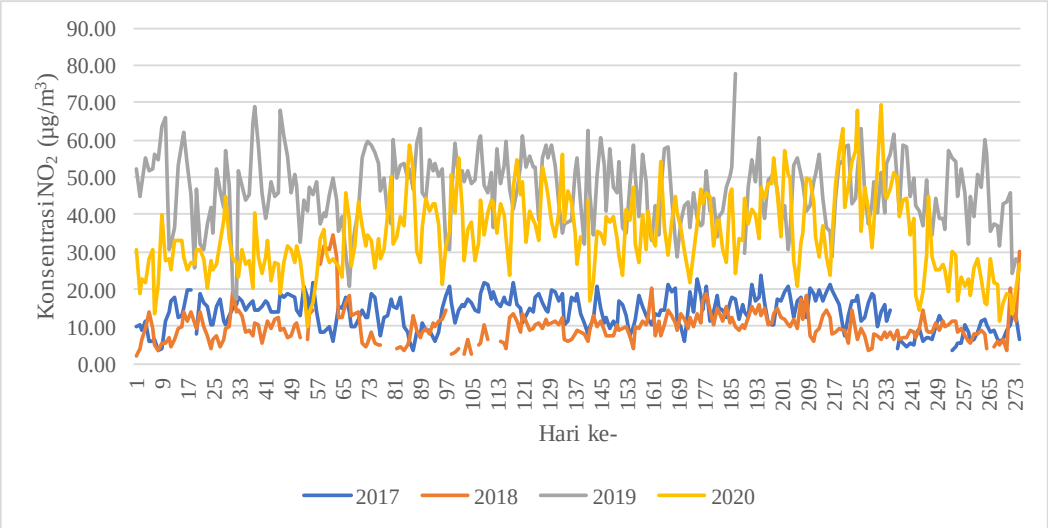
Gambar 3.68. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi O_3 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dimana kurva 2019 cenderung memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya, terutama sejak pertengahan menuju akhir periode. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi O_3 pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 78,25 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2020 sebesar 53,53 µg/m^3, tahun 2018 sebesar 51,55 µg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 50,48 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi O_3, terjadi peningkatan nilai dari tahun 2017 hingga 2019, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi menurun pada tahun 2020.



Gambar 3.69. Perbandingan kecenderungan konsentrasi O_3 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk

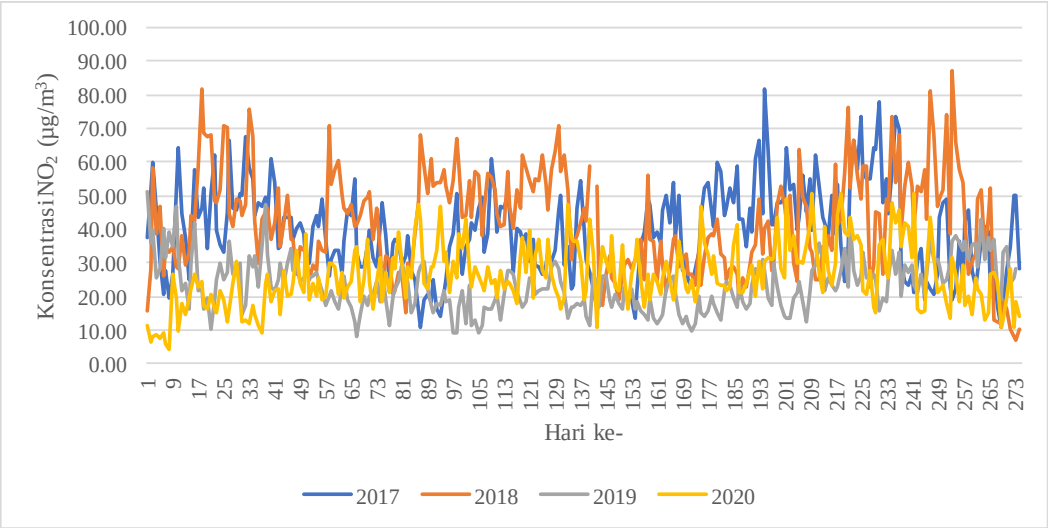
Gambar 3.69. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi O_3 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi, dimana kurva 2018 cenderung memiliki konsentrasi lebih tinggi dan 2017 lebih rendah dibandingkan dengan kurva-kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi O_3 pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 102,45 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 92,59 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 75,28 µg/m^3, dan terakhir tahun 2017 sebesar 61,94 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi O_3, terjadi peningkatan nilai dari tahun 2017 ke 2018, lalu setelahnya rata-rata konsentrasi menurun hingga tahun 2020.

III.1.4.1.6 Profil NO_2 pada Pandemi Covid-19



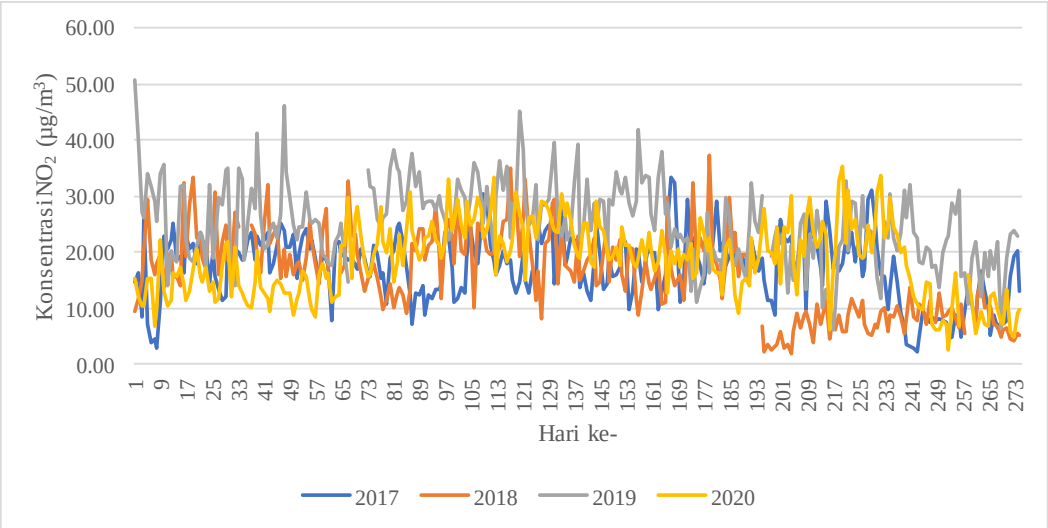
Gambar 3.70. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI

Gambar 3.70. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi NO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Bundaran HI. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dan terlihat beberapa perbedaan yang cukup signifikan antar keempatnya. Kurva 2019 dan 2020 cenderung memiliki nilai konsentrasi yang lebih tinggi dengan fluktuasi yang lebih besar dibandingkan dengan tahun 2017 dan 2018. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi NO_2 pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 46,65 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2020 sebesar 34,50 µg/m^3, tahun 2017 sebesar 13,51 µg/m^3, dan terakhir tahun 2018 sebesar 10,08 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi NO_2, terjadi fluktuasi dari tahun ke tahun dimana awalnya terjadi penurunan dari tahun 2017 ke 2018, kemudian terjadi peningkatan yang cukup tajam dari tahun 2018 ke 2019, dan setelahnya rata-rata konsentrasi kembali menurun pada tahun 2020.



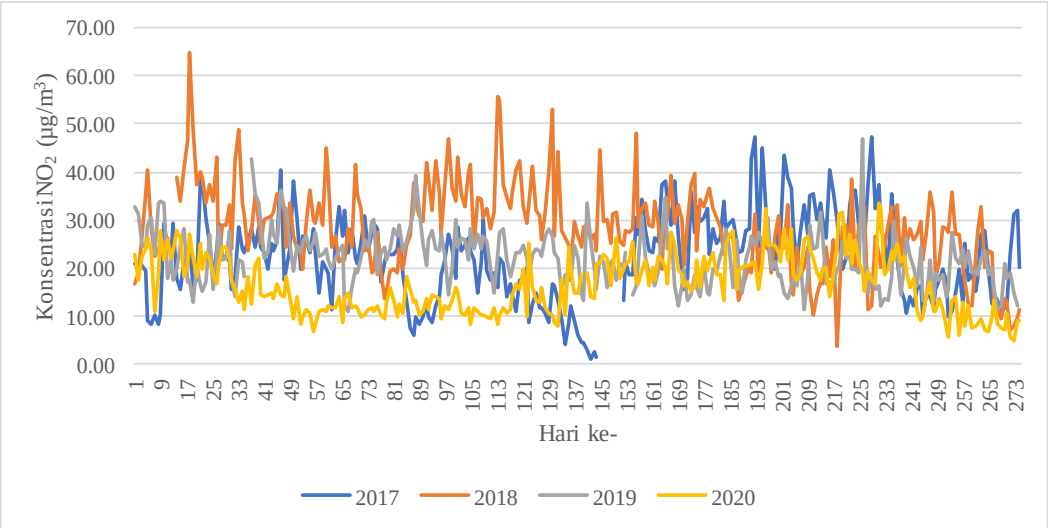
Gambar 3.71. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading

Gambar 3.71. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi NO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kelapa Gading. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi, dimana kurva 2017 dan 2018 cenderung memiliki kisaran nilai konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kurva 2019 dan 2020. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi NO_2 pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 42,36 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2017 sebesar 39,91 µg/m^3, tahun 2020 sebesar 26,16 µg/m^3, dan terakhir tahun 2019 sebesar 23,34 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi NO_2, terjadi fluktuasi dari tahun ke tahun dimana awalnya terjadi kenaikan nilai dari tahun 2017 ke 2018, kemudian terjadi penurunan yang cukup besar dari tahun 2018 ke 2019, dan setelahnya rata-rata konsentrasi kembali meningkat pada tahun 2020.



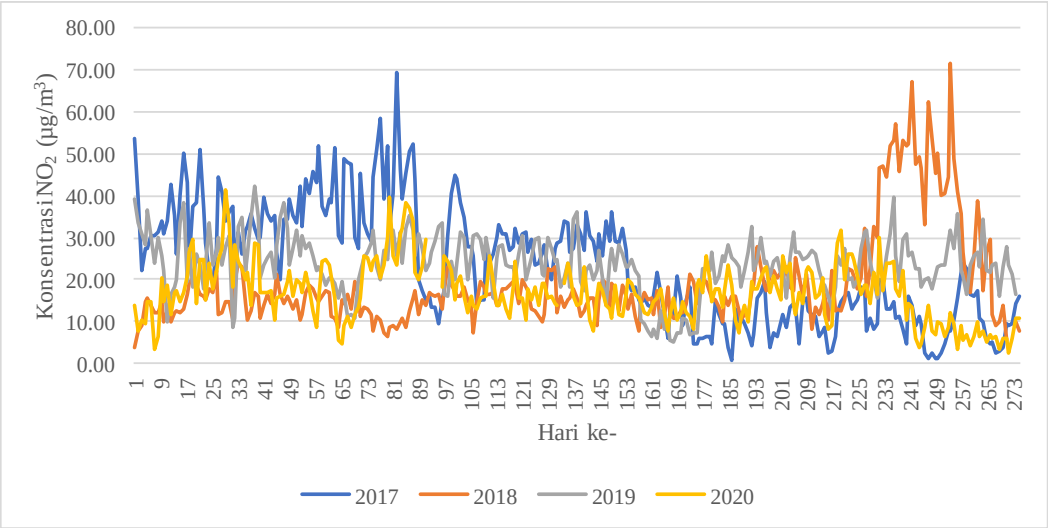
Gambar 3.72. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa

Gambar 3.72. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi NO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Jagakarsa. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi dengan nilai konsentrasi pada kurva 2019 cenderung lebih tinggi dari ketiga kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi NO_2 pada tahun 2019 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 25,17 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2020 sebesar 18,63 µg/m^3, tahun 2017 sebesar 17,20 µg/m^3, dan terakhir tahun 2018 sebesar 16,14 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi NO_2, terjadi fluktuasi dari tahun ke tahun dimana awalnya terjadi penurunan dari tahun 2017 ke 2018, kemudian terjadi peningkatan dari tahun 2018 ke 2019, dan setelahnya rata-rata konsentrasi kembali menurun pada tahun 2020.



Gambar 3.73. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya

Gambar 3.73. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi NO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Lubang Buaya. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi, dimana kurva 2018 cenderung bernilai lebih tinggi dan kurva 2020 cenderung lebih rendah dibandingkan dengan ketiga kurva lainnya. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi NO_2 pada tahun 2018 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 28,31 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2017 sebesar 22,30 µg/m^3, tahun 2019 sebesar 22,08 µg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 16,60 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi NO_2, terjadi kenaikan konsentrasi dari tahun 2017 ke 2018 lalu setelahnya nilai rata-rata tersebut kian menurun hingga tahun 2020.



Gambar 3.74. Perbandingan kecenderungan konsentrasi NO_2 pada bulan April-Desember Tahun 2020 dengan Tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk

Gambar 3.74. menunjukkan perbandingan kurva konsentrasi NO_2 selama bulan April-Desember antara tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019 di Kebon Jeruk. Dapat dilihat pada grafik bahwa seluruh kurva berfluktuasi, dimana kurva 2017 dan 2019 cenderung memiliki nilai konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan 2018 dan 2020. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-ratanya, konsentrasi NO_2 pada tahun 2017 memiliki nilai rata-rata terbesar yaitu 23,24 µg/m^3, diikuti oleh tahun 2019 sebesar 23,53 µg/m^3, tahun 2018 sebesar 18,89 µg/m^3, dan terakhir tahun 2020 sebesar 16,88 µg/m^3. Hal ini berarti bahwa berdasarkan rata-rata konsentrasi NO_2, terjadi fluktuasi dari tahun ke tahun dimana awalnya terjadi penurunan dari tahun 2017 ke 2018, kemudian terjadi peningkatan dari tahun 2018 ke 2019, dan setelahnya rata-rata konsentrasi kembali menurun pada tahun 2020.

Berdasarkan profil perbandingan kecenderungan pencemar tahun 2020 dengan 2017, 2018, dan 2019 yang terjadi selama periode April-Desember di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Secara umum, terjadi penurunan konsentrasi PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3, dan NO_2 dari tahun 2019 ke 2020 dengan perbedaan yang signifikan di beberapa lokasi. Sedangkan konsentrasi SO_2 umumnya mengalami kenaikan dari tahun 2019 ke 2020 yang juga terjadi dengan cukup signifikan di beberapa lokasi.

Berdasarkan deskripsi tersebut, kondisi pandemi Covid-19 pada tahun 2020 berpotensi menyebabkan turunnya konsentrasi pencemar pada tahun 2020 dari tahun-tahun sebelumnya, terutama untuk parameter PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3, dan NO_2. Hal ini dapat disebabkan oleh pembatasan

aktivitas masyarakat yang terjadi selama pandemi, dimana terjadi penurunan aktivitas di luar rumah yang pada akhirnya berdampak pada turunnya kegiatan lalu lintas di DKI Jakarta. Namun, penurunan konsentrasi ini tidak cukup terlihat pada parameter SO_2 sehingga dampak yang ditimbulkan dari kondisi pandemi terhadap kualitas udara masih perlu dikaji lebih lanjut.

III.1.4.2Analisis Uji Beda terhadap Kualitas Udara pada Pandemi Covid-19

Rata-rata konsentrasi PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO, O_3, dan NO_2 kemudian dianalisis secara statistik (Uji Anova dan *paired-sample t-test*) untuk melihat signifikansi perbedaan antara rata-rata konsentrasi pada tahun 2020 dengan tahun 2017, 2018, dan 2019.

Tabel 3.13. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Bundaran HI

Parameter	**Tahun (A)**	**Tahun (B)**						**Metode Uji Beda**
		2017		**2018**		**2019**		
		Δ	**Sig.**	**Δ**	**Sig.**	**Δ**	**Sig.**	
PM_{10}	2020	4,34*	0,028	-0,98	0,926	-5,85*	0,001	Anova
$PM_{2,5}$	2020	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	-24,51*	0,000	*Paired-sample t-test*
SO_2	2020	-1,10	0,491	4,63*	0,000	-1,89	0,071	Anova
CO	2020	-1,28*	0,000	-0,93*	0,000	-1,03*	0,000	Anova
O_3	2020	5,23*	0,004	19,54*	0,000	4,32*	0,027	Anova
NO_2	2020	20,99*	0,000	24,42*	0,000	-12,15*	0,000	Anova

Ket.
Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig. : Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 3.13., rata-rata konsentrasi parameter CO, O_3, dan NO_2 pada tahun 2020 berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan tahun 2017, 2018, dan 2019. Kemudian untuk PM_{10}, rata-rata konsentrasi tahun 2020 hanya berbeda signifikan dengan tahun 2017 dan 2019 dan tidak berbeda signifikan (sig. >0,05) dengan tahun 2018. Lalu untuk $PM_{2,5}$, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan 2019. Sedangkan untuk SO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan tahun 2018, namun tidak berbeda signifikan dengan 2019 dan 2017. Adapun terkait perubahan rata-rata konsentrasi pencemar pada tahun 2020, hanya CO yang memiliki

nilai paling kecil dibandingkan dengan ketiga tahun sebelumnya. Namun untuk PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, dan NO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 masih lebih kecil dibandingkan dengan 2019.

Tabel 3.14. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Kelapa Gading

Parameter	Tahun (A)	Tahun (B)						Metode Uji Beda
		2017		2018		2019		
		Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	
PM_{10}	2020	2,74	0,412	-8,29*	0,000	-20,00*	0,000	Anova
$PM_{2,5}$	2020	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	-8,03*	0,000	*Paired-sample t-test*
SO_2	2020	-28,31*	0,000	1,87	0,293	17,91*	0,000	Anova
CO	2020	-0,05	0,235	-2,39*	0,000	-0,14*	0,000	Anova
O_3	2020	27,37*	0,000	-8,18*	0,000	-2,64	0,551	Anova
NO_2	2020	-13,74*	0,000	-16,19*	0,000	2,83*	0,023	Anova

Ket.
Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig. : Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 3.14., rata-rata konsentrasi parameter NO_2 pada tahun 2020 berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan tahun 2017, 2018, dan 2019. Kemudian untuk PM_{10} dan CO rata-rata konsentrasi tahun 2020 hanya berbeda signifikan dengan tahun 2018 dan 2019 dan tidak berbeda signifikan (sig. >0,05) dengan tahun 2017. Lalu untuk $PM_{2,5}$, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan 2019. Selanjutnya untuk SO_2, nilai rata-ratanya berbeda signifikan dengan tahun 2017 dan 2020, namun tidak halnya dengan tahun 2018. Sedangkan untuk O_3, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan tahun 2017 dan 2018, namun tidak berbeda signifikan dengan 2019. Adapun terkait perubahan rata-rata konsentrasi pencemar pada tahun 2020, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3, dan NO_2 yang memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2019. Sedangkan untuk SO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 lebih besar jika dibandingkan dengan tahun 2019.

Tabel 3.15. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Jagakarsa

Parameter	Tahun (A)	Tahun (B)						Metode Uji Beda
		2017		2018		2019		
		Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	
PM_{10}	2020	-0,02	1,000	-5,40*	0,016	-13,04*	0,000	Anova
$PM_{2,5}$	2020	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	-15,98*	0,000	*Paired-sample t-test*
SO_2	2020	9,66*	0,000	14,04*	0,000	22,30*	0,000	Anova
CO	2020	0,38*	0,000	-0,11*	0,005	-0,21*	0,000	Anova
O_3	2020	-15,14*	0,000	-26,66*	0,000	-32,39*	0,000	Anova
NO_2	2020	1,43	0,069	2,49*	0,000	-6,54*	0,000	Anova

Ket.
Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig. : Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 3.15., terdapat perbedaan signifikan (sig. <0,05) antara tahun 2020 dengan ketiga tahun sebelumnya untuk SO_2, CO, dan O_3. Sedangkan untuk PM_{10} dan NO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan tahun 2018 dan 2019, namun tidak berbeda signifikan dengan tahun 2017. Lalu untuk $PM_{2,5}$ rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan tahun 2019. Adapun terkait perubahan rata-rata konsentrasi pencemar pada tahun 2020, hanya PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan O_3 yang memiliki nilai paling kecil dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Sedangkan untuk CO dan NO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 lebih kecil dari 2019 namun bukan merupakan nilai terkecil. Sementara rata-rata konsentrasi SO_2 tahun 2020 lebih besar dari tahun-tahun sebelumnya.

Tabel 3.16. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Lubang Buaya

Parameter	Tahun (A)	Tahun (B)						Metode Uji Beda
		2017		2018		2019		
		Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	
PM_{10}	2020	0,40	0,998	-7,59*	0,006	-2,50	0,704	Anova
$PM_{2,5}$	2020	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	-

Parameter	Tahun (A)	Tahun (B)						Metode Uji Beda
		2017		2018		2019		
		Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	
SO_2	2020	-27,06*	0,000	4,49*	0,000	2,50	0,056	Anova
CO	2020	-0,05	0,492	-0,20*	0,000	-0,18*	0,000	Anova
O_3	2020	3,04	0,276	1,98	0,649	-24,71*	0,000	Anova
NO_2	2020	-5,71*	0,000	-11,71	0,000	-5,49	0,000	Anova

Ket.
Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig. : Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 3.16., tidak terdapat rata-rata konsentrasi pada tahun 2020 yang berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan seluruh tahun 2017, 2018, dan 2019. Untuk PM_{10}, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan tahun 2018 namun tidak berbeda signifikan (sig. >0,05) dengan tahun 2017 dan 2019. Lalu untuk SO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan 2017 dan 2018 namun tidak berbeda signifikan dengan 2019. Selanjutnya untuk CO, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan 2018 dan 2019 namun tidak halnya dengan 2017. Sedangkan untuk O_3, rata-rata konsentrasi tahun 2020 hanya berbeda signifikan dengan tahun 2019. Sementara itu untuk NO_2 rata-rata konsentrasi tahun 2020 hanya berbeda signifikan dengan tahun 2017. Adapun terkait perubahan rata-rata konsentrasi pencemar pada tahun 2020, hanya CO dan NO_2 yang memiliki nilai paling kecil dibandingkan dengan ketiga tahun sebelumnya. Sementara untuk PM_{10} dan O_3 rata-rata tahun 2020 lebih kecil dari 2019 namun masih bukan merupakan nilai terkecil. Sedangkan untuk SO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 lebih besar dibandingkan dengan 2019 dan 2017 dan lebih kecil dari 2018.

Tabel 3.17. Hasil Uji Anova pada Kualitas Udara Periode April-Desember Tahun 2017-2020 di Kebon Jeruk

Parameter	Tahun (A)	Tahun (B)						Metode Uji Beda
		2017		2018		2019		
		Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	
PM_{10}	2020	-2,76	0,394	-13,50*	0,000	-22,08*	0,000	Anova
$PM_{2,5}$	2020	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*	-

Parameter	Tahun (A)	Tahun (B)						Metode Uji Beda
		2017		2018		2019		
		Δ	Sig.	Δ	Sig.	Δ	Sig.	
SO_2	2020	12,76*	0,000	-5,50	0,000	-3,16	0,000	Anova
CO	2020	-2,79*	0,000	-0,40*	0,000	-0,44*	0,000	Anova
O_3	2020	13,34*	0,000	-27,17*	0,000	-17,30*	0,000	Anova
NO_2	2020	-6,36*	0,000	-2,01	0,095	-6,66*	0,000	Anova

Ket.
Δ : Selisih rata-rata (A – B)
Sig. : Nilai signifikansi
* : Berbeda signifikan (sig. <0,05)

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 3.17., rata-rata konsentrasi parameter CO dan O_3, pada tahun 2020 berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan tahun 2017, 2018, dan 2019. Sedangkan untuk PM_{10}, rata-rata konsentrasi tahun 2020 berbeda signifikan dengan tahun 2018 dan 2019 namun tidak berbeda signifikan (sig. >0,05) dengan tahun 2017. Kemudian untuk SO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 hanya berbeda signifikan dengan tahun 2017. Sementara itu untuk NO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 hanya berbeda signifikan dengan tahun 2017 dan 2019. Adapun terkait perubahan rata-rata konsentrasi pencemar pada tahun 2020, hanya PM_{10}, CO, dan NO_2 yang memiliki nilai paling kecil dibandingkan dengan ketiga tahun sebelumnya. Namun rata-rata konsentrasi tahun 2020 parameter SO_2 dan O_3 masih tetap lebih kecil jika dibandingkan dengan 2019.

Berdasarkan profil perbandingan kecenderungan pencemar tahun 2020 dengan 2017, 2018, dan 2019 yang terjadi selama periode April-Desember di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Secara umum, terjadi penurunan konsentrasi PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3, dan NO_2 dari tahun 2019 ke 2020 dengan perbedaan yang signifikan di beberapa lokasi. Sedangkan konsentrasi SO_2 umumnya mengalami kenaikan dari tahun 2019 ke 2020 yang juga terjadi dengan cukup signifikan di beberapa lokasi.

Berdasarkan deskripsi tersebut, kondisi pandemi Covid-19 pada periode April-Desember 2020 berpotensi menyebabkan turunnya konsentrasi pencemar pada tahun 2020 dari tahun-tahun sebelumnya, terutama untuk parameter PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3, dan NO_2. Hal ini dapat disebabkan oleh pembatasan aktivitas masyarakat yang terjadi selama pandemi, dimana terjadi penurunan aktivitas di luar rumah yang pada akhirnya berdampak pada turunnya kegiatan lalu lintas di DKI Jakarta. Namun,

penurunan konsentrasi ini tidak cukup terlihat pada parameter lainnya SO_2 sehingga dampak yang ditimbulkan dari kondisi pandemi terhadap kualitas udara masih perlu dikaji lebih lanjut.

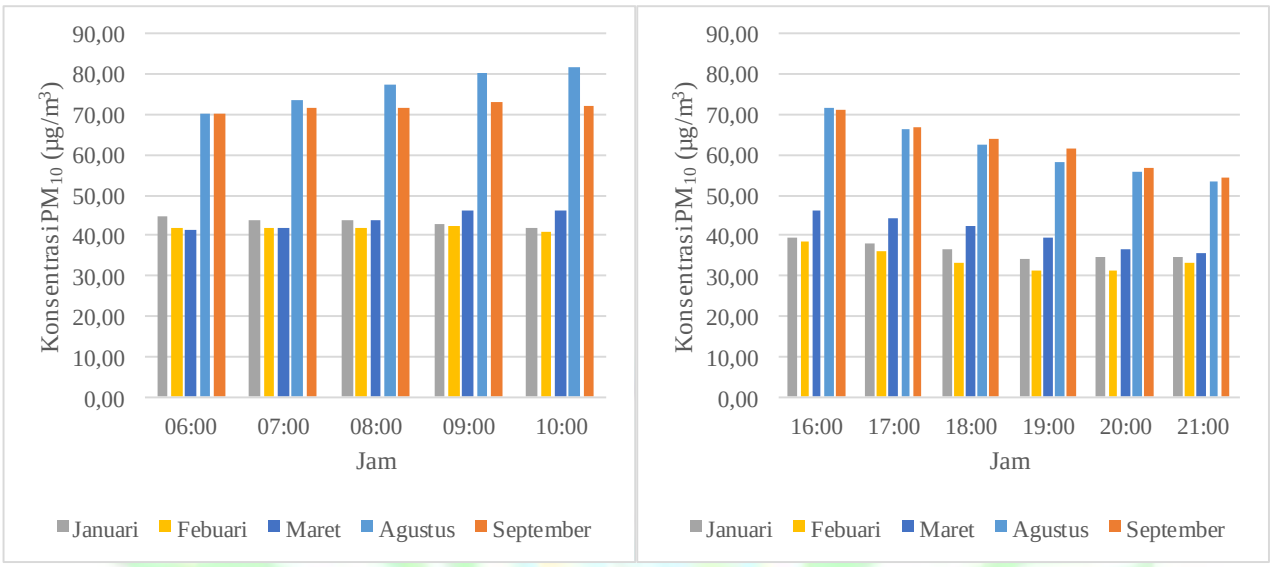
III.1.5. Analisis Pengaruh Ganjil Genap terhadap Parameter Pencemar di DKI Jakarta

Analisis pemantauan udara dilakukan terhadap waktu ganjil-genap setiap hari kerja yang terbagi menjadi dua sesi yaitu sesi pagi (pukul 06:00 – 10:00) dan sesi sore (pukul 16:00 – 21:00). Adapun stasiun pemantauan yang berada di wilayah pemberlakuan kebijakan ganjil-genap adalah DKI1, sehingga lokasi Bundaran HI menjadi representasi dalam analisis ini. Rata-rata konsentrasi per jam PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO, dan NO_2 diambil untuk melihat perbandingan kualitas udara antar bulan selama pemberlakuan ganjil-genap dari bulan Januari hingga November 2020.

Akan tetapi terkait dengan munculnya pandemi Covid-19, diperlukan pengadaan upaya-upaya pencegahan penyebaran virus dengan diberlakukannya masa Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Salah satu upaya PSBB yang dilakukan adalah peniadaan sementara ganjil-genap sejak tanggal 16 Maret 2020 hingga akhir bulan Juli 2020. Ganjil-genap baru diberlakukan kembali pada tanggal 3 Agustus 2020 (saat masa PSBB Transisi masih berlangsung), sebelum akhirnya ditiadakan kembali pada 14 September 2020 akibat pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) jilid II. Oleh karena itu, analisis ganjil-genap ini dilakukan terhadap data hari kerja dalam periode bulan Januari hingga Maret (13 Maret 2020) serta periode 3 Agustus 2020 hingga 11 September 2020.

Selain itu, konsentrasi pencemar selama periode ganjil-genap yang berlaku pada 3 Agustus hingga 11 September 2020 juga dianalisis dengan membandingkannya terhadap konsentrasi selama periode PSBB Total (6 April-15 Mei 2020) dan periode PSBB Transisi (8 Juni-17 Juli 2020) sebelum ganjil-genap diberlakukan kembali. Hal ini guna mengetahui bagaimana pengaruh peniadaan ganjil-genap selama masa pembatasan sosial terhadap konsentrasi pencemar. Perbandingan juga dilakukan antara periode ganjil-genap bulan Agustus-September pada tahun 2020 (3 Agustus-11 September 2020) dengan tahun 2019 (5 Agustus-13 September 2019) untuk melihat perbedaan konsentrasi pencemar selama ganjil-genap berlaku pada masa pandemi dengan masa sebelum pandemi terjadi.

III.1.5.1. Analisis Ganjil Genap terhadap Konsentrasi PM_{10}

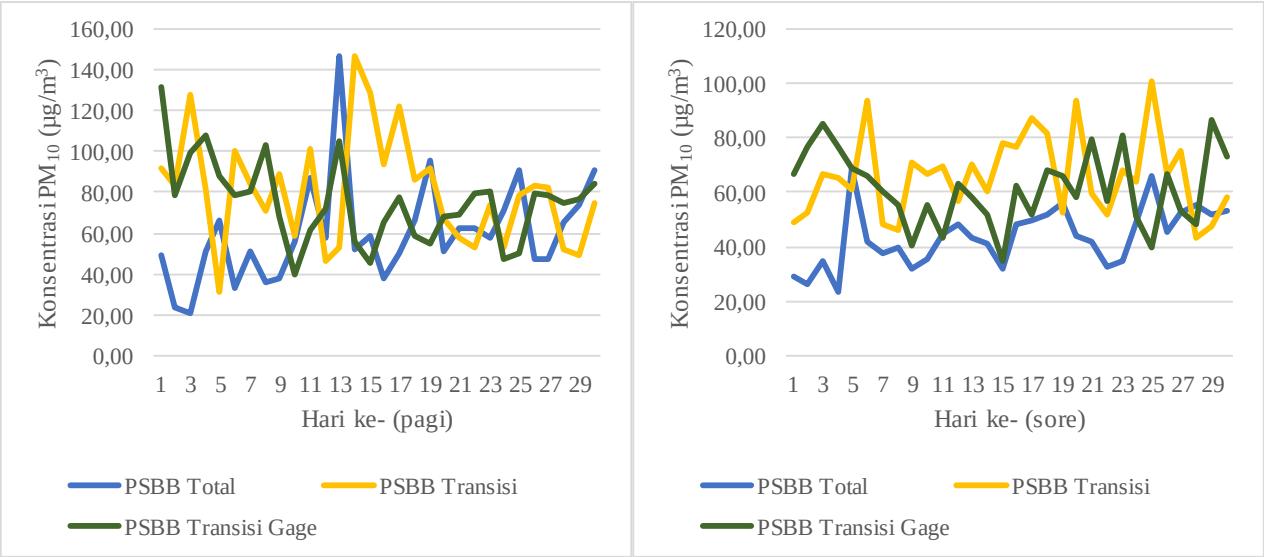


Gambar 3.75. Konsentrasi PM_{10} pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020

Gambar 3.75. menunjukkan grafik rata-rata konsentrasi PM_{10} per jam pada hari kerja dimana kebijakan ganjil genap diberlakukan selama periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020. Secara keseluruhan, konsentrasi PM_{10} pada sesi pagi memiliki rata-rata yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan sesi sore. Dimana, rata-rata konsentrasi pada bulan Januari, Febuari, Maret, Agustus, dan September secara berturut-turut adalah sebesar 43,47 µg/m^3, 41,87 µg/m^3, 43,94 µg/m^3, 76,52 µg/m^3, dan 71,79 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 36,38 µg/m^3, 34,02 µg/m^3, 40,84 µg/m^3, 61,38 µg/m^3, dan 62,41 µg/m^3 untuk sesi sore.

Konsentrasi PM_{10} kemudian dibandingkan antar bulannya. Pada bulan Januari, rata-rata konsentrasi cukup rendah selama sesi ganjil-genap berlangsung. Kemudian pada bulan Febuari, terjadi sedikit penurunan nilai tersebut. Akan tetapi pada bulan Maret, terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi kembali meskipun dengan selisih yang masih cukup kecil. Namun pada bulan Agustus setelah ganjil-genap kembali berlaku selama masa pandemi, terjadi kenaikan yang tajam terhadap konsentrasi PM_{10} pada sesi ganjil-genap. Rata-rata yang tinggi tersebut kemudian masih bertahan dan tidak mengalami perubahan yang berarti pada bulan September.

Setelahnya, konsentrasi PM_{10} pada periode ganjil-genap Agustus-September 2020 (PSBB Transisi Gage) dibandingkan dengan konsentrasi pada periode PSBB Total dan PSBB Transisi dimana ganjil-genap ditiadakan, untuk melihat perbedaan konsentrasi pencemar yang dihasilkan.

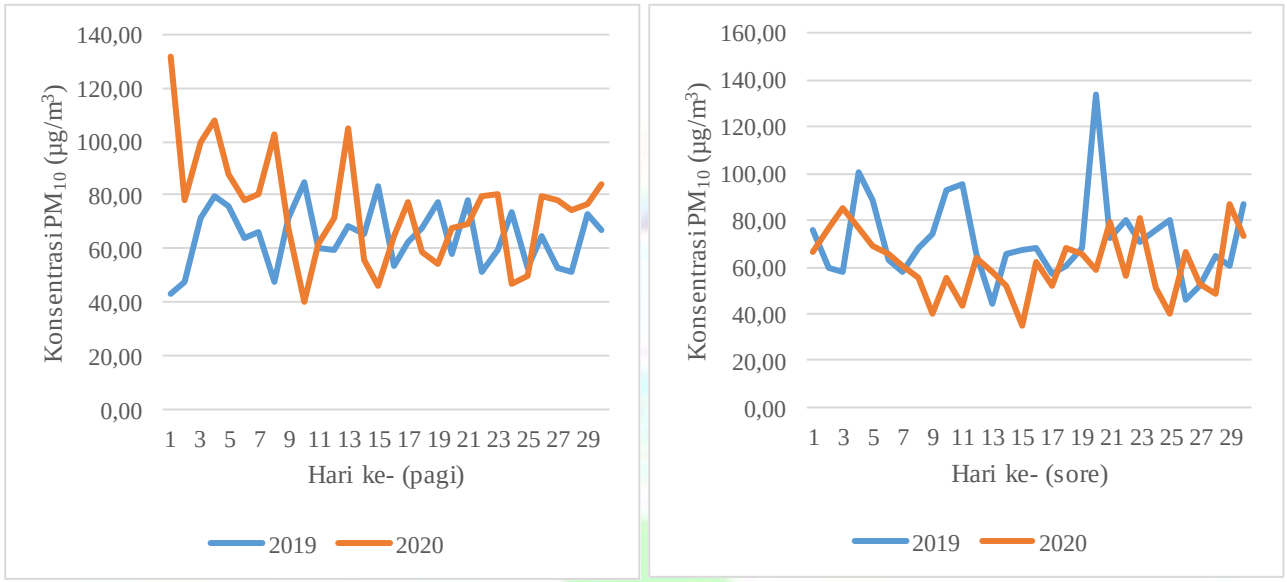


Gambar 3.76. Perbandingan konsentrasi PM_{10} pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.76., secara keseluruhan konsentrasi PM_{10} baik pada sesi pagi maupun sore memiliki tren yang serupa, dimana konsentrasi pada PSBB Total merupakan yang terendah dengan nilai rata-rata 59,92 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 43,67 µg/m^3 untuk sesi sore. Kemudian, konsentrasi tersebut menjadi lebih tinggi pada PSBB Transisi dengan nilai rata-rata 80,35 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 66,08 µg/m^3 untuk sesi sore. Setelah ganjil-genap diberlakukan, konsentrasi PM_{10} kembali menurun namun dengan nilai rata-rata yang masih lebih tinggi dari nilai pada PSBB Total, yaitu 75,21 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 61,52 µg/m^3 untuk sesi sore.

Uji statistik berupa *paired-sample t-test* dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara konsentrasi PM_{10} pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan PSBB Transisi. Dari hasil uji tersebut, diperoleh bahwa konsentrasi antara masa PSBB Total dan PSBB Transisi berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan nilai signifikansi 0,013 (sesi pagi) dan 0,000 (sesi sore). Sedangkan antara masa PSBB Transisi dengan ganjil-genap tidak berbeda signifikan dengan nilai signifikansi 0,432 (sesi pagi) dan 0,289 (sesi sore). Hal ini berarti bahwa perubahan konsentrasi PM_{10} dari masa PSBB Total ke PSBB Transisi terjadi secara signifikan, namun pemberlakuan ganjil-genap tidak merubah konsentrasi pada PSBB Transisi secara signifikan. Oleh karenanya, konsentrasi pada masa ganjil-genap juga lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan masa PSBB Total dengan nilai signifikansi 0,019 (sesi pagi) dan 0,000 (sesi sore).

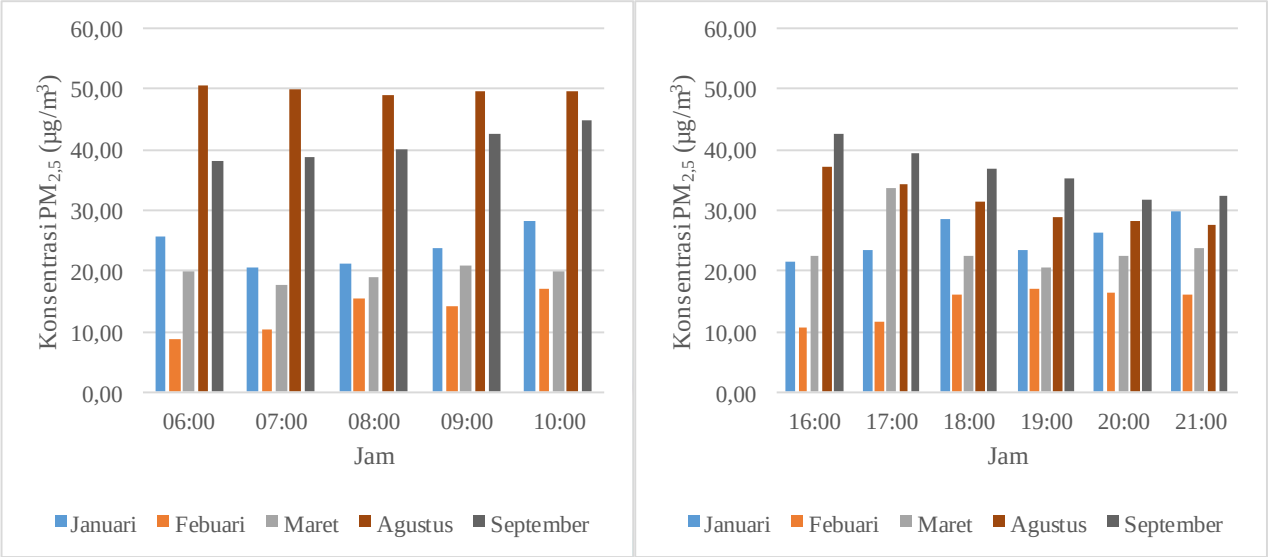
Perbandingan konsentrasi PM_{10} antara tahun 2020 (masa pandemi) dengan 2019 (masa non-pandemi) juga dianalisis untuk melihat apakah situasi pandemi memiliki pengaruh terhadap konsentrasi pencemar tersebut selama ganjil-genap diberlakukan.



Gambar 3.77. Perbandingan konsentrasi PM_{10} pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.77., pada sesi pagi rata-rata konsentrasi PM_{10} selama periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 (75,21 µg/m^3) lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2019 (64,36 µg/m^3). Namun pada sesi sore, konsentrasinya pada tahun 2020 (61,52 µg/m^3) lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2019 (71,72 µg/m^3). Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata konsentrasi tersebut signifikan, dilakukan uji statistik berupa *paired-sample t-test* antara kelompok data tahun 2020 dan 2019. Dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa konsentrasi PM_{10} periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 dan 2019 berbeda signifikan (sig. <0,05) baik pada sesi pagi maupun sore, dimana nilai signifikansinya sebesar 0,033 untuk sesi pagi dan 0,024 untuk sesi sore.

III.1.5.2. Analisis Ganjil Genap terhadap Konsentrasi $PM_{2,5}$

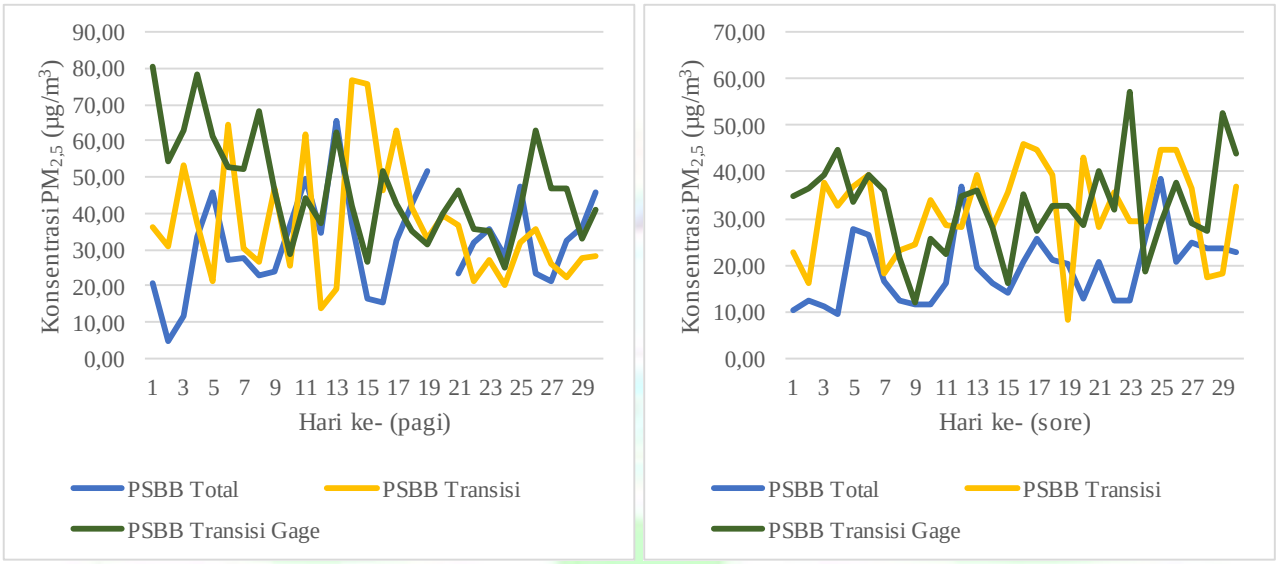


Gambar 3.78 Konsentrasi $PM_{2,5}$ pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020

Gambar 3.78. menunjukkan grafik rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ per jam pada hari kerja dimana kebijakan ganjil genap diberlakukan selama periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020. Secara keseluruhan, konsentrasi $PM_{2,5}$ pada sesi pagi memiliki rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan sesi sore selama bulan Januari-Maret, namun lebih tinggi pada bulan Agustus-September. Dimana, rata-rata konsentrasi pada masing-masing bulan Januari, Febuari, Maret, Agustus, dan September secara berturut-turut adalah sebesar 23,94 µg/m^3, 13,14 µg/m^3, 19,54 µg/m^3, 49,76 µg/m^3, dan 40,88 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 25,53 µg/m^3, 14,65 µg/m^3, 24,24 µg/m^3, 31,27 µg/m^3 dan 36,37 µg/m^3 untuk sesi sore.

Konsentrasi $PM_{2,5}$ kemudian dibandingkan antar bulannya. Pada bulan Januari, rata-rata konsentrasi cukup rendah selama sesi ganjil-genap berlangsung. Kemudian pada bulan Febuari, terjadi penurunan nilai yang cukup signifikan hingga setengah nilai dari rata-rata konsentrasi sebelumnya. Akan tetapi pada bulan Maret, terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi kembali yang terjadi dengan cukup signifikan. Namun pada bulan Agustus setelah ganjil-genap kembali berlaku selama masa pandemi, terjadi kenaikan yang tajam terhadap konsentrasi PM_{10} pada sesi ganjil-genap, terutama pada sesi pagi. Rata-rata yang tinggi tersebut kemudian masih bertahan dan hanya mengalami perubahan dengan selisih yang kecil pada bulan September.

Setelahnya, konsentrasi $PM_{2,5}$ pada periode ganjil-genap Agustus-September 2020 (PSBB Transisi Gage) dibandingkan dengan konsentrasi pada periode PSBB Total dan PSBB Transisi dimana ganjil-genap ditiadakan, untuk melihat perbedaan konsentrasi pencemar yang dihasilkan.



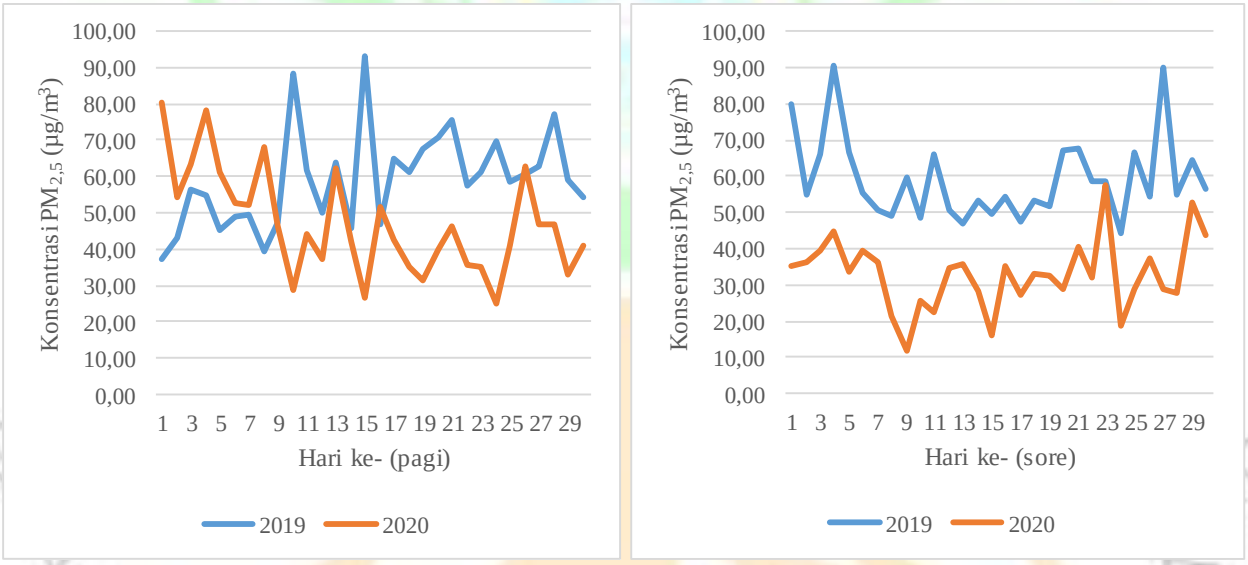
Gambar 3.79. Perbandingan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.79., secara keseluruhan konsentrasi $PM_{2,5}$ baik pada sesi pagi maupun sore memiliki tren yang serupa, dimana konsentrasi pada PSBB Total merupakan yang terendah dengan nilai rata-rata 31,90 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 19,28 µg/m^3 untuk sesi sore. Kemudian, konsentrasi tersebut menjadi lebih tinggi pada PSBB Transisi dengan nilai rata-rata 37,34 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 31,56 µg/m^3 untuk sesi sore. Setelah ganjil-genap diberlakukan, konsentrasi $PM_{2,5}$ justru semakin meningkat namun dengan perubahan yang sangat kecil pada sesi sore, dimana nilai rata-ratanya menjadi 47,09 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 32,84 µg/m^3 untuk sesi sore.

Uji statistik berupa *paired-sample t-test* dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara konsentrasi $PM_{2,5}$ pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan PSBB Transisi. Dari hasil uji tersebut, diperoleh bahwa konsentrasi antara masa PSBB Total dan PSBB Transisi tidak berbeda signifikan (sig. >0,05) pada sesi pagi namun berbeda signifikan (sig. <0,05) pada sesi sore. Adapun nilai signifikansi tersebut adalah 0,236 (sesi pagi) dan 0,000 (sesi sore). Sedangkan antara masa PSBB Transisi dengan ganjil-genap berbeda signifikan pada sesi pagi dengan nilai 0,025 dan tidak berbeda signifikan pada sesi sore dengan nilai 0,622. Hal ini berarti bahwa pada sesi pagi,

peningkatan konsentrasi $PM_{2,5}$ dari masa PSBB Total ke PSBB Transisi tidak terjadi secara signifikan, namun peningkatan dari PSBB Transisi ke masa ganjil-genap terjadi secara signifikan. Sedangkan pada sesi sore, peningkatan rata-rata konsentrasi dari PSBB Total ke PSBB Transisi terjadi secara signifikan, namun lain halnya dengan peningkatan dari PSBB Transisi ke masa ganjil-genap. Akan tetapi jika melihat perubahan dari PSBB Total ke masa ganjil-genap, peningkatan rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ terjadi secara signifikan dengan nilai 0,001 (sesi pagi) dan 0,000 (sesi sore).

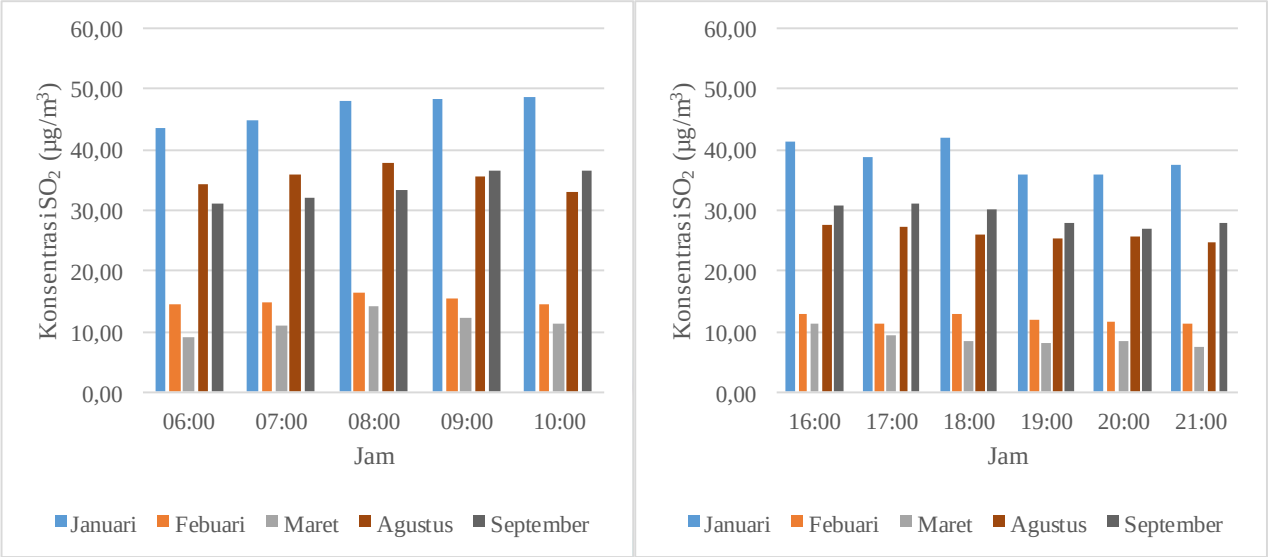
Perbandingan konsentrasi $PM_{2,5}$ antara tahun 2020 (masa pandemi) dengan 2019 (masa non-pandemi) juga dianalisis untuk melihat apakah situasi pandemi memiliki pengaruh terhadap konsentrasi pencemar tersebut selama ganjil-genap diberlakukan.



Gambar 3.80. Perbandingan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.80., baik pada sesi pagi maupun sore rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ selama periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 lebih rendah dibandingkan tahun 2019. Dimana, rata-rata tahun 2019 adalah 59,14 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 59,35 µg/m^3 untuk sesi sore, sedangkan rata-rata tahun 2020 adalah 47,09 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 32,84 µg/m^3 untuk sesi sore. Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata konsentrasi tersebut signifikan, dilakukan uji statistik berupa *paired-sample t-test* antara kelompok data tahun 2020 dan 2019. Dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa konsentrasi $PM_{2,5}$ periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 dan 2019 berbeda signifikan (sig. <0,05) baik pada sesi pagi maupun sore, dimana nilai signifikansinya sebesar 0,012 untuk sesi pagi dan 0,000 untuk sesi sore.

III.1.5.3. Analisis Ganjil Genap terhadap Konsentrasi SO_2

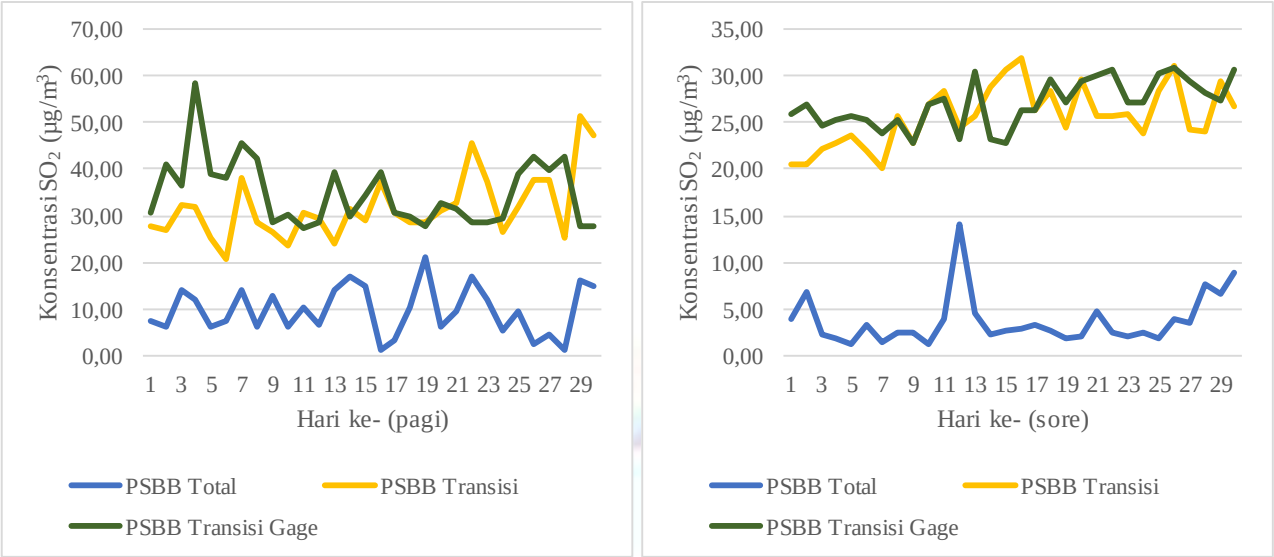


Gambar 3.81 Konsentrasi SO_2 pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020

Gambar 3.81. menunjukkan grafik rata-rata konsentrasi SO_2 per jam pada hari kerja dimana kebijakan ganjil genap diberlakukan selama periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020. Secara keseluruhan, konsentrasi SO_2 pada sesi pagi memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan sesi sore. Dimana, rata-rata konsentrasi pada bulan Januari, Febuari, Maret, Agustus, dan September secara berturut-turut adalah sebesar 46,66 µg/m^3, 15,10 µg/m^3, 11,54 µg/m^3, 35,36 µg/m^3, dan 33,89 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 38,57 µg/m^3, 12,05 µg/m^3, 8,90 µg/m^3, 26,12 µg/m^3 dan 29,15 µg/m^3 untuk sesi sore.

Konsentrasi SO_2 kemudian dibandingkan antar bulannya. Rata-rata konsentrasi pada bulan Januari merupakan yang tertinggi diantara bulan-bulan lainnya. Nilai tersebut kemudian menurun drastis pada bulan Febuari dan semakin menurun pada bulan Maret. Adapun rata-rata konsentrasi pada bulan Maret tersebut menjadi yang terendah. Setelah ganjil-genap diberlakukan kembali selama masa pandemi pada bulan Agustus, rata-rata konsentrasi kembali meningkat secara tajam hingga tiga kali lipat dari bulan Maret. Pada bulan September, nilai tersebut kemudian mengalami penurunan pada sesi pagi dan kenaikan pada sesi sore namun dengan selisih yang sangat kecil.

Setelahnya, konsentrasi SO_2 pada periode ganjil-genap Agustus-September 2020 (PSBB Transisi Gage) dibandingkan dengan konsentrasi pada periode PSBB Total dan PSBB Transisi dimana ganjil-genap ditiadakan, untuk melihat perbedaan konsentrasi pencemar yang dihasilkan.

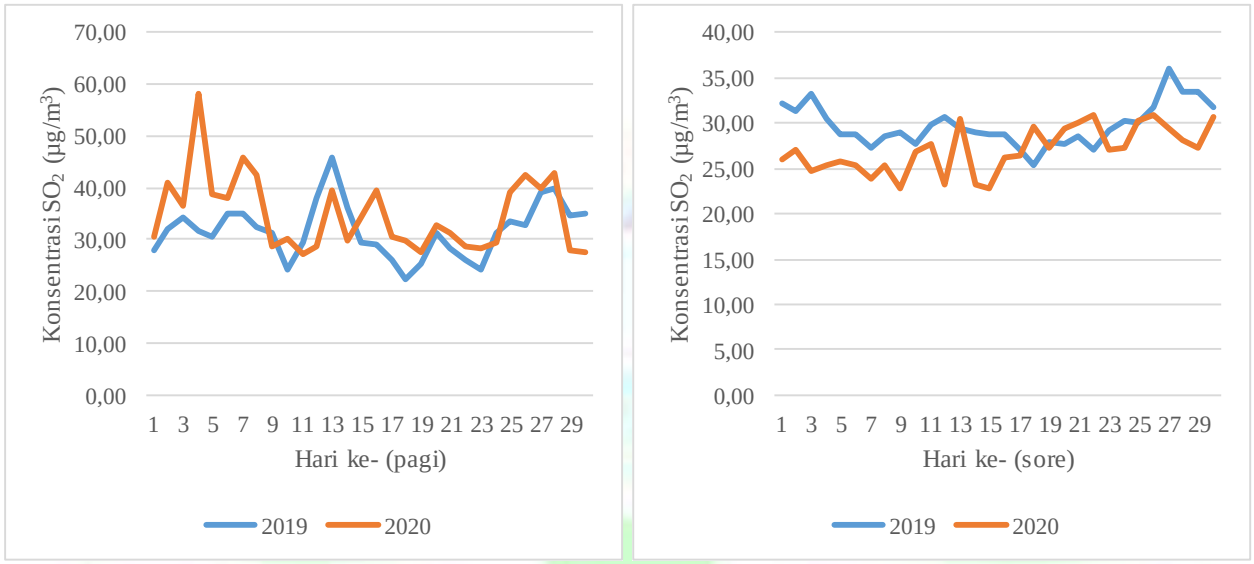


Gambar 3.82. Perbandingan konsentrasi SO_2 pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.82., secara keseluruhan konsentrasi SO_2 baik pada sesi pagi maupun sore memiliki tren yang serupa, dimana konsentrasi pada PSBB Total merupakan yang terendah dengan nilai rata-rata 9,61 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 3,68 µg/m^3 untuk sesi sore. Kemudian, konsentrasi tersebut meningkat tajam pada PSBB Transisi dengan nilai rata-rata 31,86 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 25,69 µg/m^3 untuk sesi sore. Setelah ganjil-genap diberlakukan, konsentrasi SO_2 terus meningkat namun dengan perubahan yang kecil, yaitu menjadi 34,91 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 27,02 µg/m^3 untuk sesi sore.

Uji statistik berupa *paired-sample t-test* dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara konsentrasi SO_2 pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan PSBB Transisi. Dari hasil uji tersebut, diperoleh bahwa konsentrasi antara masa PSBB Total dan PSBB Transisi berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan nilai signifikansi 0,000 baik pada sesi pagi maupun sore. Sedangkan antara masa PSBB Transisi dengan ganjil-genap, pada sesi pagi kedua rata-rata tidak berbeda signifikan dengan nilai 0,135, sedangkan pada sesi sore berbeda signifikan dengan nilai 0,042. Hal ini berarti bahwa peningkatan konsentrasi SO_2 dari masa PSBB Total ke PSBB Transisi terjadi secara signifikan, meskipun peningkatan signifikan dari PSBB Transisi ke masa ganjil-genap hanya terjadi pada sesi sore. Oleh karenanya, konsentrasi pada masa ganjil-genap juga lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan masa PSBB Total dengan nilai signifikansi 0,000 baik pada sesi pagi maupun sore.

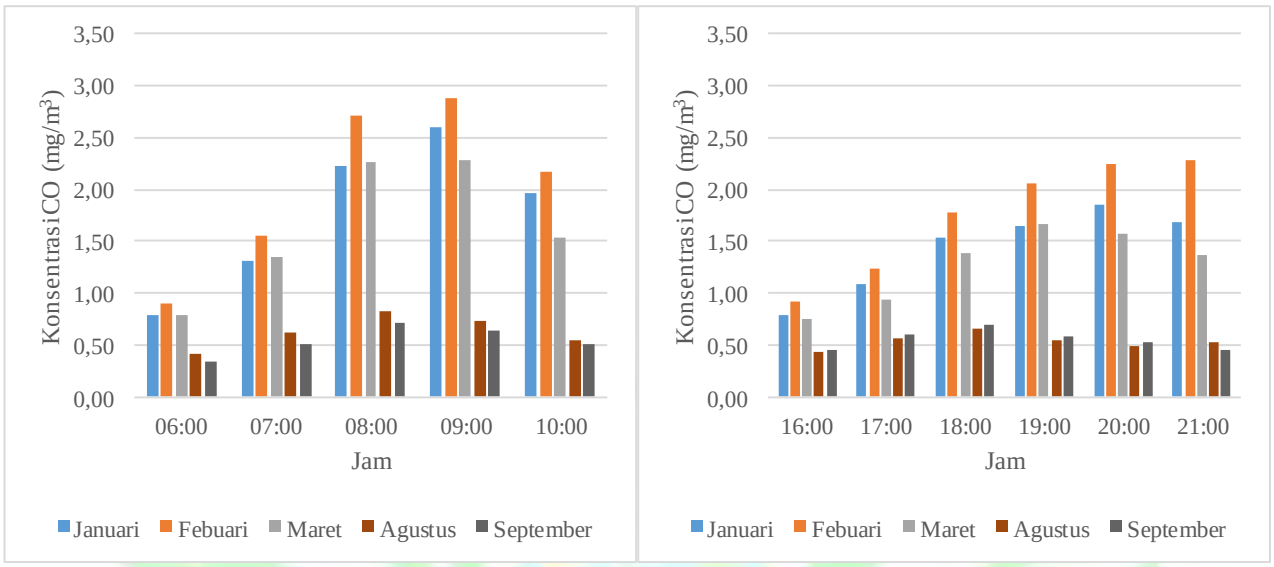
Perbandingan konsentrasi SO_2 antara tahun 2020 (masa pandemi) dengan 2019 (masa non-pandemi) juga dianalisis untuk melihat apakah situasi pandemi memiliki pengaruh terhadap konsentrasi pencemar tersebut selama ganjil-genap diberlakukan.



Gambar 3.83. Perbandingan konsentrasi SO_2 pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.83., pada sesi pagi rata-rata konsentrasi SO_2 selama periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 (34,91 µg/m^3) lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2019 (31,74 µg/m^3). Namun pada sesi sore, konsentrasinya pada tahun 2020 (27,02 µg/m^3) lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2019 (29,76 µg/m^3). Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata konsentrasi tersebut signifikan, dilakukan uji statistik berupa *paired-sample t-test* antara kelompok data tahun 2020 dan 2019. Dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa konsentrasi SO_2 periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 dan 2019 berbeda signifikan (sig. <0,05) baik pada sesi pagi maupun sore, dimana nilai signifikansinya sebesar 0,022 untuk sesi pagi dan 0,000 untuk sesi sore.

III.1.5.4. Analisis Ganjil Genap terhadap Konsentrasi CO

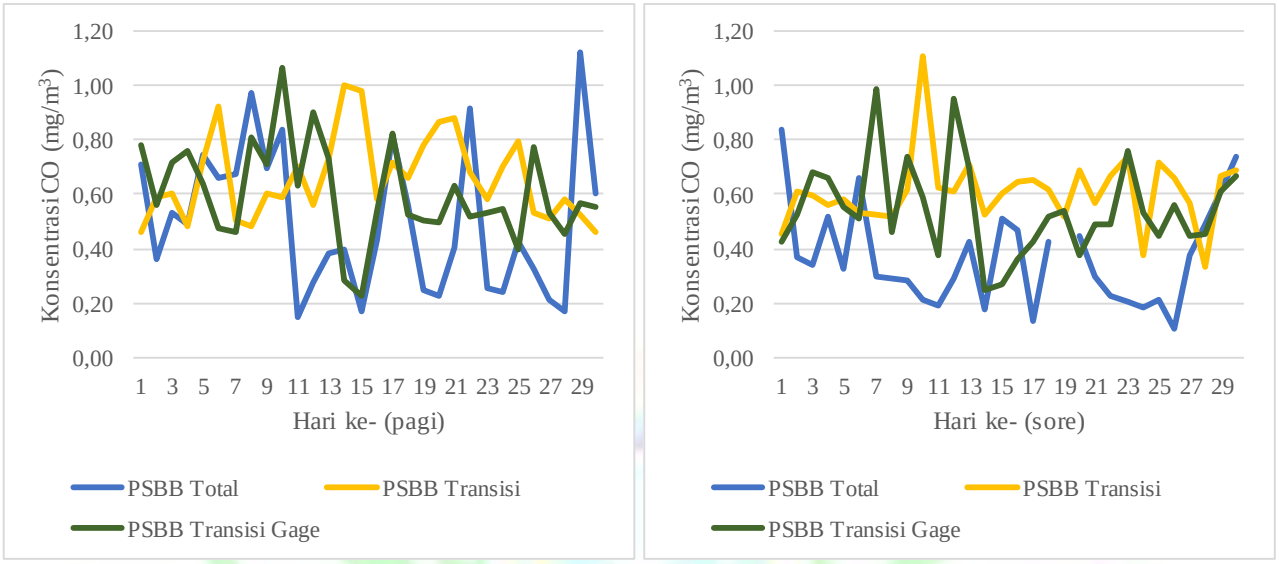


Gambar 3.84. Konsentrasi CO pada waktu Ganjil-Genap Januari-Maret dan Agustus-September 2020

Gambar 3.84. menunjukkan grafik rata-rata konsentrasi CO per jam pada hari kerja dimana kebijakan ganjil genap diberlakukan selama periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020. Secara keseluruhan, konsentrasi CO pada sesi pagi lebih tinggi dibandingkan dengan sesi sore. Dimana, rata-rata konsentrasi pada bulan Januari, Febuari, Maret, Agustus, dan September secara berturut-turut adalah sebesar 1,78 mg/m^3, 2,04 mg/m^3, 1,64 mg/m^3, 0,63 mg/m^3, dan 0,54 mg/m^3 untuk sesi pagi dan 1,43 mg/m^3, 1,76 mg/m^3, 1,28 mg/m^3, 0,54 mg/m^3 dan 0,55 mg/m^3 untuk sesi sore.

Konsentrasi CO kemudian dibandingkan antar bulannya. Pada bulan Januari, rata-rata konsentrasi CO sudah cukup tinggi. Namun nilai tersebut masih mengalami peningkatan pada bulan Febuari, dimana pada bulan tersebut rata-rata konsentrasi merupakan yang tertinggi diantara bulan-bulan yang ada. Rata-rata konsentrasi CO kemudian mengalami penurunan yang cukup signifikan pada bulan Maret. Setelah ganjil-genap kembali berlaku selama masa pandemi pada bulan Agustus, terjadi penurunan drastis terhadap nilai tersebut. Kemudian pada bulan September terjadi penurunan rata-rata konsentrasi pada sesi pagi dan kenaikan pada sesi sore namun dengan selisih yang kecil.

Setelahnya, konsentrasi CO pada periode ganjil-genap Agustus-September 2020 (PSBB Transisi Gage) dibandingkan dengan konsentrasi pada periode PSBB Total dan PSBB Transisi dimana ganjil-genap ditiadakan, untuk melihat perbedaan konsentrasi pencemar yang dihasilkan.

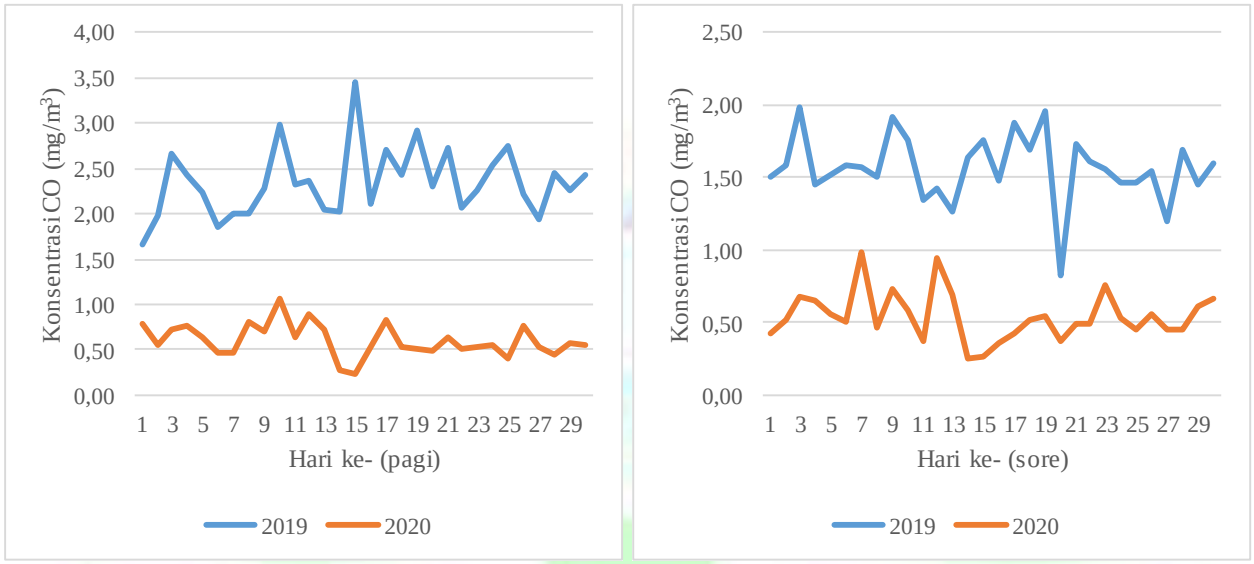


Gambar 3.85. Perbandingan konsentrasi CO pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.85., secara keseluruhan konsentrasi CO baik pada sesi pagi maupun sore memiliki tren yang serupa, dimana konsentrasi pada PSBB Total merupakan yang terendah dengan nilai rata-rata 0,50 mg/m^3 untuk sesi pagi dan 0,37 mg/m^3 untuk sesi sore. Kemudian, konsentrasi tersebut menjadi lebih tinggi pada PSBB Transisi dengan nilai rata-rata 0,66 mg/m^3 untuk sesi pagi dan 0,61 mg/m^3 untuk sesi sore. Setelah ganjil-genap diberlakukan, konsentrasi CO kembali menurun namun dengan nilai rata-rata yang masih lebih tinggi dari nilai pada PSBB Total, yaitu 0,61 mg/m^3 untuk sesi pagi dan 0,55 mg/m^3 untuk sesi sore.

Uji statistik berupa *paired-sample t-test* dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara konsentrasi CO pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan PSBB Transisi. Dari hasil uji tersebut, diperoleh bahwa konsentrasi antara masa PSBB Total dan PSBB Transisi berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan nilai signifikansi 0,017 (sesi pagi) dan 0,000 (sesi sore). Sedangkan antara masa PSBB Transisi dengan ganjil-genap tidak berbeda signifikan dengan nilai signifikansi 0,313 (sesi pagi) dan 0,100 (sesi sore). Hal ini berarti bahwa perubahan konsentrasi CO dari masa PSBB Total ke PSBB Transisi terjadi secara signifikan, namun pemberlakuan ganjil-genap tidak merubah konsentrasi pada PSBB Transisi secara signifikan. Oleh karenanya, konsentrasi pada masa ganjil-genap juga lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan masa PSBB Total dengan nilai signifikansi 0,037 (sesi pagi) dan 0,001 (sesi sore).

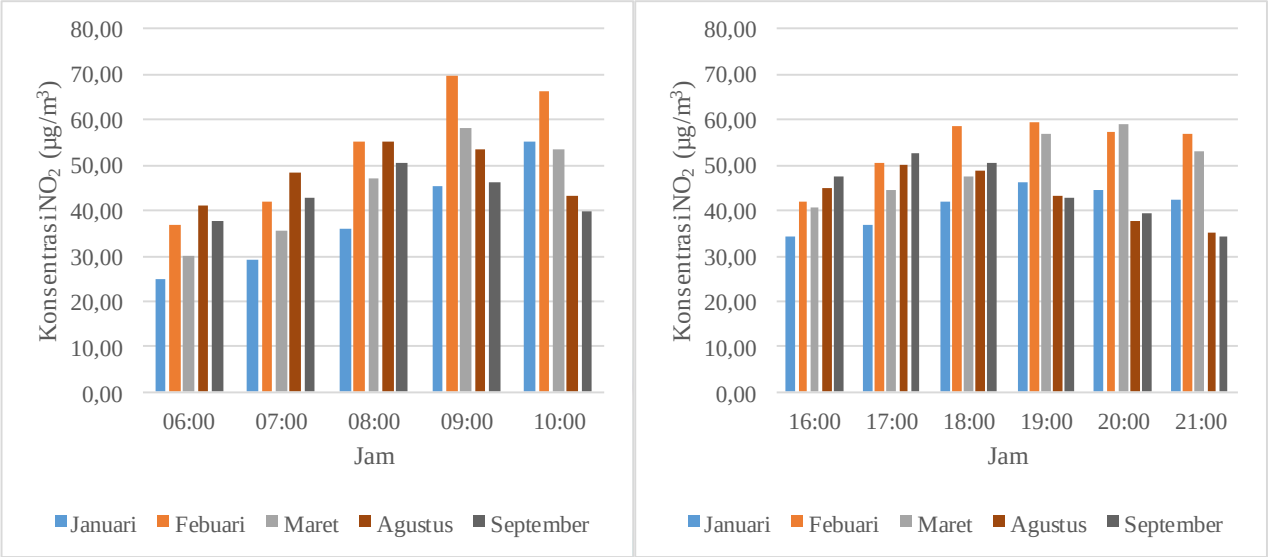
Perbandingan konsentrasi CO antara tahun 2020 (masa pandemi) dengan 2019 (masa non-pandemi) juga dianalisis untuk melihat apakah situasi pandemi memiliki pengaruh terhadap konsentrasi pencemar tersebut selama ganjil-genap diberlakukan.



Gambar 3.86. Perbandingan konsentrasi CO pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.86., pada sesi dan sore rata-rata konsentrasi CO selama periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 lebih rendah dibandingkan dengan 2019. Dimana, pada tahun 2020 nilainya sebesar 0,61 mg/m^3 pada sesi pagi dan 0,55 mg/m^3 pada sesi sore. Sedangkan pada tahun 2019 nilainya sebesar 2,34 mg/m^3 untuk sesi pagi dan 1,56 mg/m^3 untuk sesi sore. Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata konsentrasi tersebut signifikan, dilakukan uji statistik berupa *paired-sample t-test* antara kelompok data tahun 2020 dan 2019. Dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa konsentrasi CO periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 dan 2019 berbeda signifikan (sig. <0,05) baik pada sesi pagi maupun sore, dimana nilai signifikansinya sebesar 0,000 untuk keduanya.

III.1.5.5. Analisis Ganjil Genap terhadap Konsentrasi NO_2

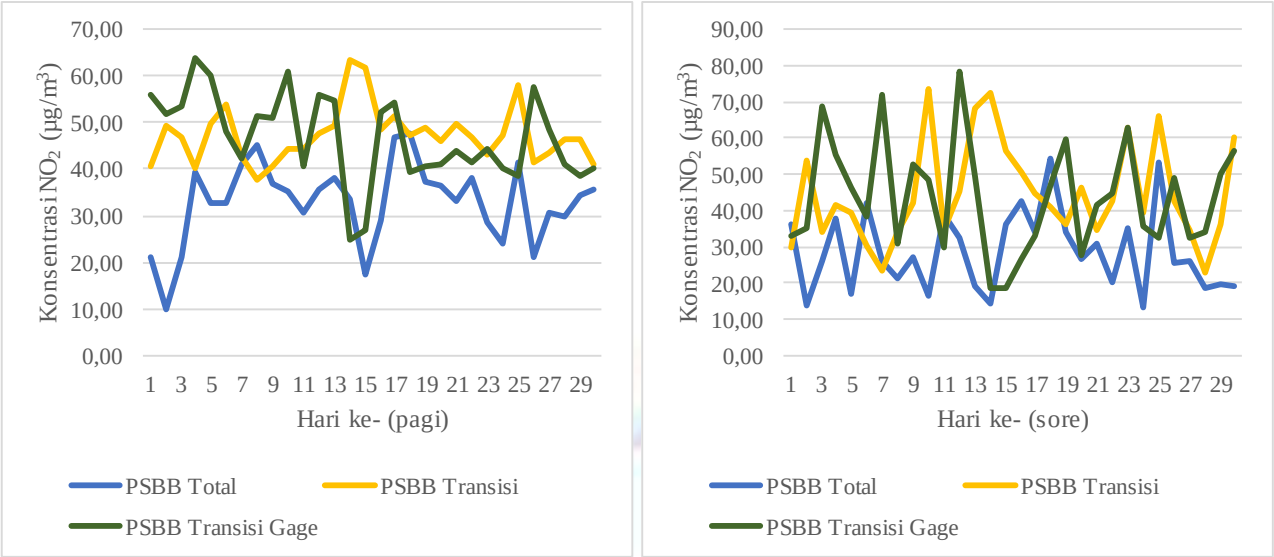


Gambar 3.87. Konsentrasi NO_2 pada waktu Ganjil-Genap periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020

Gambar 3.87. menunjukkan grafik rata-rata konsentrasi NO_2 per jam pada hari kerja dimana kebijakan ganjil genap diberlakukan selama periode Januari-Maret dan Agustus-September 2020. Secara keseluruhan, konsentrasi NO_2 pada sesi pagi tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan dengan sesi sore. Dimana, rata-rata konsentrasi pada bulan Januari, Febuari, Maret, Agustus, dan September secara berturut-turut adalah sebesar 38,09 µg/m^3, 53,96 µg/m^3, 44,87 µg/m^3, 48,24 µg/m^3, dan 43,37 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 41,05 µg/m^3, 54,01 µg/m^3, 50,18 µg/m^3, 43,30 µg/m^3 dan 44,53 µg/m^3 untuk sesi sore.

Konsentrasi NO_2 kemudian dibandingkan antar bulannya. Dari bulan Januari ke Febuari, terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi yang cukup signifikan pada kedua sesi. Namun pada bulan Maret nilai tersebut menurun kembali. Pada bulan Agustus setelah ganjil-genap diberlakukan kembali semasa pandemi, terdapat perbedaan pola perubahan dimana pada sesi pagi terjadi kenaikan rata-rata konsentrasi dan pada sesi sore terjadi penurunan. Begitu pula pada bulan September, dimana terjadi penurunan nilai pada sesi pagi dan peningkatan pada sesi sore.

Setelahnya, konsentrasi NO_2 pada periode ganjil-genap Agustus-September 2020 (PSBB Transisi Gage) dibandingkan dengan konsentrasi pada periode PSBB Total dan PSBB Transisi dimana ganjil-genap ditiadakan, untuk melihat perbedaan konsentrasi pencemar yang dihasilkan.

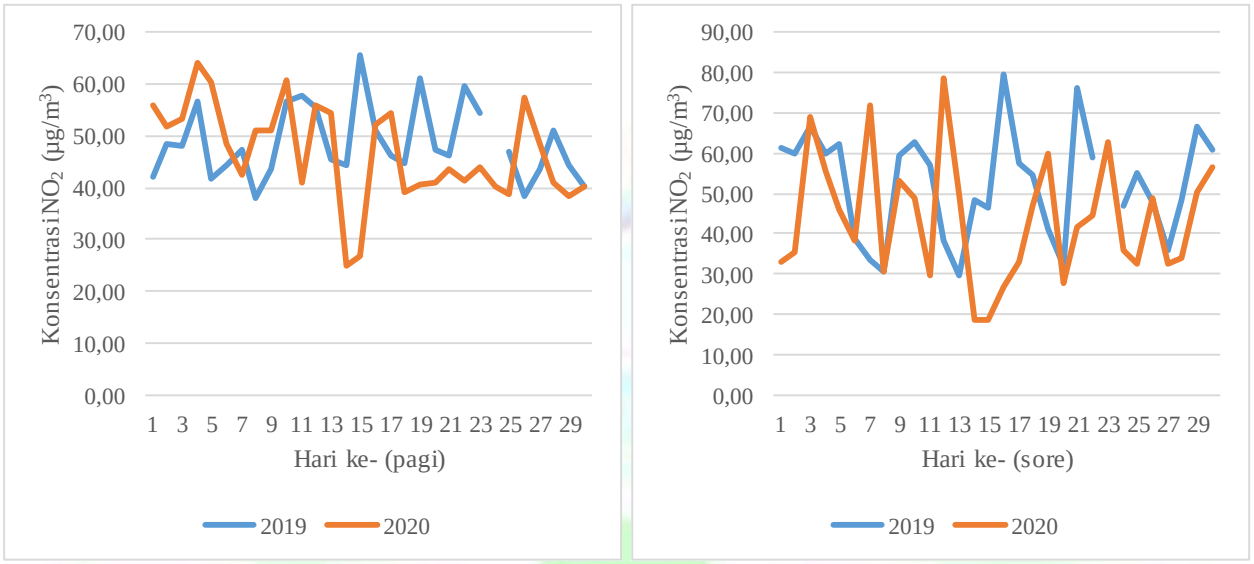


Gambar 3.88. Perbandingan konsentrasi NO_2 pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan Transisi

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.88., secara keseluruhan konsentrasi NO_2 baik pada sesi pagi maupun sore memiliki tren yang serupa, dimana konsentrasi pada PSBB Total merupakan yang terendah dengan nilai rata-rata 32,78 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 28,57 µg/m^3 untuk sesi sore. Kemudian, konsentrasi tersebut menjadi lebih tinggi pada PSBB Transisi dengan nilai rata-rata 47,29 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 44,62 µg/m^3 untuk sesi sore. Setelah ganjil-genap diberlakukan, konsentrasi NO_2 kembali menurun namun dengan nilai rata-rata yang masih lebih tinggi dari nilai pada PSBB Total, yaitu 46,78 µg/m^3 untuk sesi pagi dan 43,64 µg/m^3 untuk sesi sore.

Uji statistik berupa *paired-sample t-test* dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara konsentrasi NO_2 pada masa ganjil-genap dengan PSBB Total dan PSBB Transisi. Dari hasil uji tersebut, diperoleh bahwa konsentrasi antara masa PSBB Total dan PSBB Transisi berbeda signifikan (sig. <0,05) dengan nilai signifikansi 0,000 pada kedua sesi. Sedangkan antara masa PSBB Transisi dengan ganjil-genap tidak berbeda signifikan dengan nilai signifikansi 0,839 (sesi pagi) dan 0,819 (sesi sore). Hal ini berarti bahwa perubahan konsentrasi NO_2 dari masa PSBB Total ke PSBB Transisi terjadi secara signifikan, namun pemberlakuan ganjil-genap tidak merubah konsentrasi pada PSBB Transisi secara signifikan. Oleh karenanya, konsentrasi pada masa ganjil-genap juga lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan masa PSBB Total dengan nilai signifikansi 0,000 baik pada sesi pagi maupun sore.

Perbandingan konsentrasi NO_2 antara tahun 2020 (masa pandemi) dengan 2019 (masa non-pandemi) juga dianalisis untuk melihat apakah situasi pandemi memiliki pengaruh terhadap konsentrasi pencemar tersebut selama ganjil-genap diberlakukan.



Gambar 3.89. Perbandingan konsentrasi NO_2 pada periode ganjil-genap Tahun 2020 dan 2019

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.89., pada sesi pagi rata-rata konsentrasi NO_2 selama periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 (46,78 µg/m^3) lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2019 (48,64 µg/m^3). Begitu pun pada sesi sore, konsentrasi pada tahun 2020 (43,64 µg/m^3) lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2019 (52,29 µg/m^3). Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata konsentrasi tersebut signifikan, dilakukan uji statistik berupa *paired-sample t-test* antara kelompok data tahun 2020 dan 2019. Dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa konsentrasi NO_2 periode ganjil-genap Agustus-September tahun 2020 dan 2019 tidak berbeda signifikan (sig. >0,05) pada sesi pagi dimana nilai signifkansinya sebesar 0,500. Akan tetapi, perbedaan kedua rata-rata konsentrasi pada sesi sore terjadi secara signifikan (sig. <0,05) dengan nilai 0,021.

Berdasarkan hasil analisis pengaruh ganjil-genap terhadap rata-rata konsentrasi pencemar harian yang terjadi selama periode Agustus-September 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Secara keseluruhan, rata-rata konsentrasi pencemar PM_{10} dan $PM_{2,5}$ pada waktu ganjil-genap mengalami peningkatan dari periode Januari-Maret ke periode Agustus-September sedangkan rata-rata konsentrasi CO mengalami hal sebaliknya dimana nilai pada bulan

Agustus dan September jauh lebih rendah dibandingkan bulan Januari, Febuari, dan Maret. Kemudian untuk rata-rata konsentrasi pencemar SO_2, nilai tertinggi terjadi pada bulan Januari, diikuti oleh bulan Agustus September, dan terendahnya terjadi pada bulan Febuari-Maret. Sedangkan untuk parameter NO_2, terjadi penurunan nilai dengan cukup signifikan dari bulan Febuari dan Maret menuju bulan Agustus dan September, namun rata-rata konsentrasi bulan Agustus dan September masih lebih tinggi dibandingkan dengan bulan Januari.

Selain itu rata-rata konsentrasi pencemar juga dibandingkan antara masa PSBB Total, PSBB Transisi (sebelum ganjil-genap berlaku kembali), dan ganjil-genap pada masa PSBB Transisi. Jika nilai rata-ratanya dibandingkan, pada seluruh parameter terjadi kenaikan signifikan dari masa PSBB Total ke PSBB Transisi sebelum ganjil-genap berlaku. Akan tetapi setelah ganjil-genap diberlakukan pada masa PSBB Transisi, tidak terjadi penurunan signifikan pada konsentrasi pencemar. Pada parameter $PM_{2,5}$ (sesi pagi) dan SO_2, (sesi sore), justru terjadi peningkatan yang signifikan setelah ganjil-genap berlaku kembali. Hal ini mungkin terjadi akibat jumlah kendaraan yang terkena ganjil-genap tidak berkurang secara signifikan, serta ganjil-genap masih tidak diberlakukan pada beberapa jenis kendaraan bermotor terutama sepeda motor. Selain itu selama pandemi terjadi, masyarakat dimungkinkan memiliki kekhawatiran untuk menggunakan transportasi umum dan beralih menggunakan kendaraan pribadi untuk menghindari terjadinya kontak dengan orang lain.

Analisis masa pandemi juga dilakukan dengan membandingkan antara konsentrasi pencemar pada bulan Agustus-September tahun 2020 (masa pandemi) dengan tahun 2019 (masa non-pandemi). Diperoleh bahwa untuk parameter $PM_{2,5}$ dan CO, rata-rata konsentrasi ganjil-genap pada tahun 2020 lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan tahun 2019. Hal yang sama juga terjadi untuk parameter $PM_{2,5}$ dan CO, namun hanya pada sesi sore. Sedangkan pada sesi paginya, rata-rata PM_{10} dan SO_2 tahun 2020 justru lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2019 dan dengan selisih yang signifikan. Sementara itu untuk parameter NO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 lebih rendah dari tahun 2019, namun perbedaan yang signifikan hanya berlaku pada sesi sore ganjil-genap tersebut.

III.1.6. Analisis Pengaruh HBKB terhadap Parameter Pencemar di DKI Jakarta

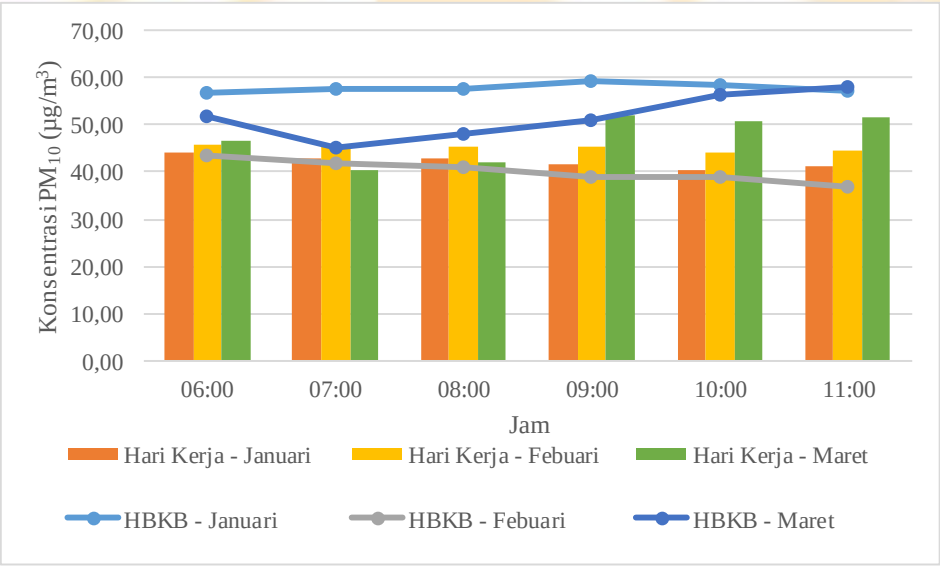
Menurut Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 12 Tahun 2016, HBKB atau Hari Bebas Kendaraan Bermotor adalah hari dimana pada suatu periode waktu tertentu kendaraan bermotor (kecuali Bus Trans Jakarta yang menggunakan Bahan Bakar Gas) tidak boleh melintasi kawasan/ruas jalan yang sudah ditetapkan sebagai lokasi pelaksanaan HBKB, dimana pada

pelaksanaan HBKB tersebut terdapat 3 (tiga) kegiatan utama yang dilaksanakan yaitu penutupan jalan, pengukuran kualitas udara dan kegiatan penunjang lainnya.

Kegiatan HBKB tidak hanya dilakukan di Bundaran HI saja, namun turut dilakukan di beberapa lokasi lainnya di wilayah DKI Jakarta. Secara total, kegiatan HBKB tersebut dilaksanakan di 5 lokasi yaitu di Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Timur dan Jakarta Barat. Lokasi pemantauan kualitas udara HBKB di Jakarta Pusat berlokasi di Bundaran HI, Jakarta Utara di Jalan Danau Sunter, Jakarta Selatan di Universitas Al Azhar, Jakarta Timur berlokasi di Jalan Pemuda (di depan PT Dana Paint), dan yang terakhir Jakarta Barat di Gedung Arsip Nasional.

Pengolahan data untuk analisis dilakukan dengan cara mengumpukan data selama 3 bulan pada jam 6 pagi hingga 11 pagi untuk Bundaran HI dan jam 7 pagi hingga 11 pagi untuk lokasi lainnya. Data ini kemudian dikelompokkan berdasarkan HBKB, hari kerja, dan hari libur, dimana HBKB merupakan hari Minggu, hari kerja merupakan hari Senin – Sabtu, dan hari libur merupakan hari Minggu berikutnya saat HBKB tidak dilaksanakan. Khusus HBKB di Jakarta Pusat, pengambilan data dilakukan setiap minggu, sedangkan untuk HBKB di lokasi lainnya (yang dilaksanan oleh pemerintah kota), dilakukan pada satu minggu saja setiap bulannya di minggu pertama, kedua, ketiga ataupun di minggu keempat secara acak. Adapun data yang dianalisis merupakan parameter pencemar udara meliputi data konsentrasi PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, CO, NO, dan NMHC.

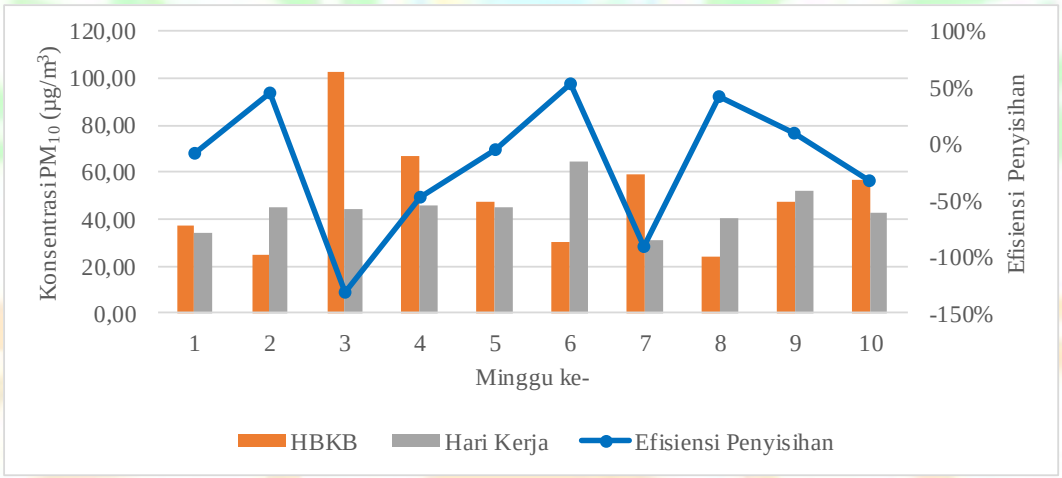
III.1.6.1 Analisis HBKB di Jakarta Pusat



Gambar 3.90. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

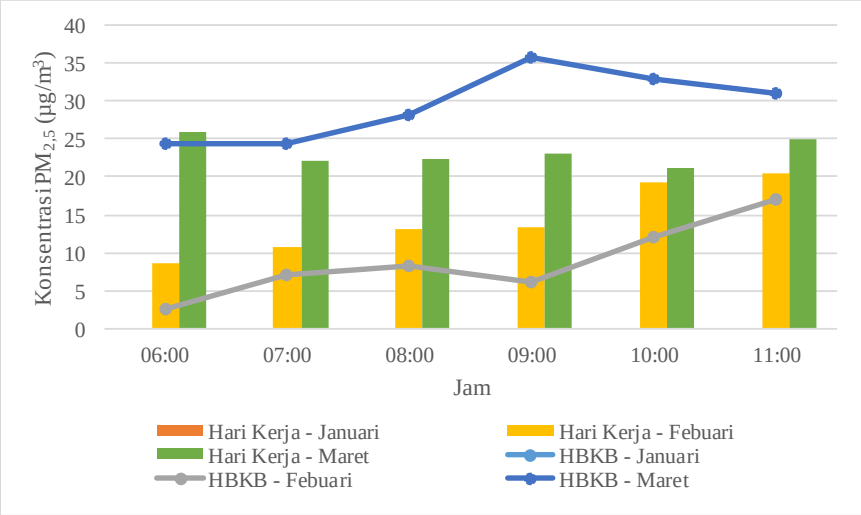
Gambar 3.90. menunjukkan profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB dan hari kerja (jam 06:00 – 11:00) di Jakarta Pusat dari bulan Januari hingga Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 09:00 untuk bulan Januari (59,32 µg/m^3), jam 06:00 untuk bulan Febuari (43,32 µg/m^3), dan jam 11:00 untuk bulan Maret (57,90 µg/m^3). Sedangkan pada hari kerja konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 06:00 untuk bulan Januari (44,10 µg/m^3) dan Febuari (45,94 µg/m^3), dan jam 09:00 untuk bulan Maret (51,90 µg/m^3).

Secara keseluruhan, HBKB belum menunjukkan pengaruh yang signifikan dalam mengurangi konsentrasi PM_{10}. Dimana, penurunan konsentrasi pada HBKB dari hari kerja hanya terjadi pada bulan Febuari, sedangkan pada bulan Januari dan Maret konsentrasi PM_{10} pada HBKB justru lebih tinggi dibandingkan dengan hari kerja.



Gambar 3.91. Efisiensi penyisihan konsentrasi PM_{10} pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

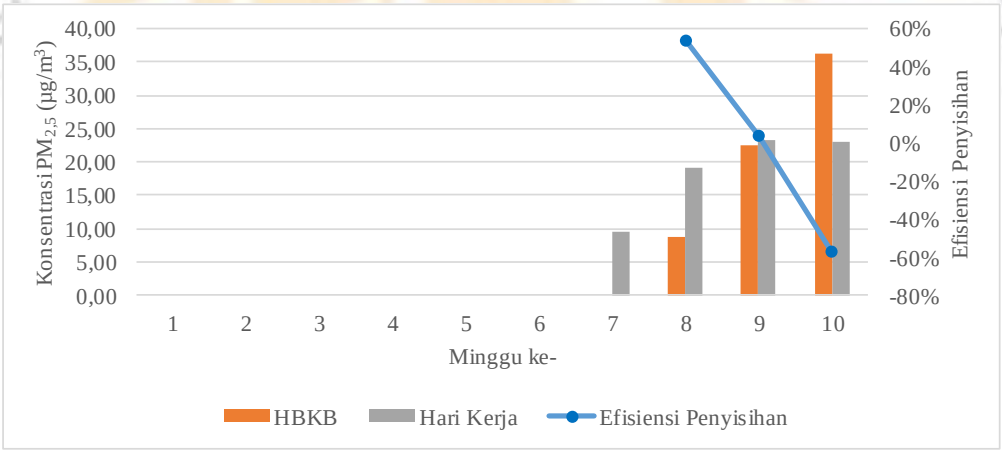
Data konsentrasi kemudian dihitung rata-ratanya per minggu untuk melihat efisiensi penyisihan yang terjadi dari minggu ke-1 hingga 10 dalam periode Januari – Maret 2020. Berdasarkan Gambar 3.91, sebagian HBKB (minggu ke-2, 6, 8, dan 9) dapat menghasilkan penyisihan rata-rata konsentrasi PM_{10} dari hari kerja dengan efisiensi tertinggi terjadi pada minggu ke-6 sebesar 53%. Namun, pada sebagian besar waktu (minggu ke-1, 3, 4, 5, 7, dan 10) justru terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi PM_{10} pada HBKB dengan peningkatan tertinggi sebesar 132% pada minggu ke-3.



Gambar 3.92. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

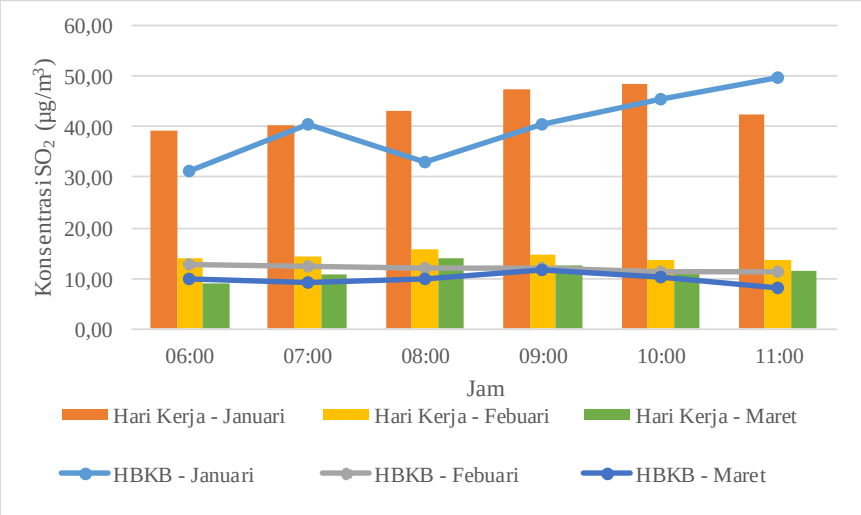
Gambar 3.92. menunjukkan profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB dan hari kerja (jam 06:00 – 11:00) di Jakarta Pusat dari bulan Febuari hingga Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 11:00 untuk bulan Febuari (16,97 µg/m^3) dan jam 09:00 untuk bulan Maret (35,85 µg/m^3). Sedangkan pada hari kerja konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 11:00 untuk bulan Febuari (20,58 µg/m^3), dan jam 06:00 untuk bulan Maret (25,87 µg/m^3).

Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan perbedaan pengaruh dalam mengurangi konsentrasi $PM_{2,5}$. Dimana, pada bulan Febuari terjadi penurunan konsentrasi pada HBKB dari hari kerja, namun pada bulan Maret konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB justru lebih tinggi dibandingkan dengan hari kerja.



Gambar 3.93. Efisiensi penyisihan konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

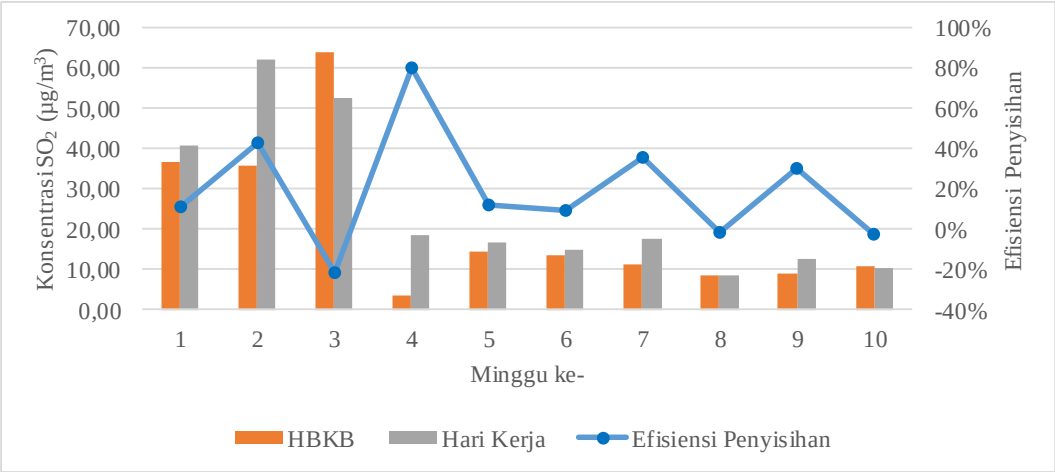
Data konsentrasi kemudian dihitung rata-ratanya per minggu untuk melihat efisiensi penyisihan yang terjadi dari minggu ke-8 hingga 10 dalam periode Januari – Maret 2020. Berdasarkan Gambar 3.93., sebagian besar HBKB (minggu ke-8 dan 9) dapat menghasilkan penyisihan rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ dari hari kerja dengan efisiensi tertinggi terjadi pada minggu ke-8 sebesar 54%. Namun, pada minggu ke-10 justru terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB sebesar 57%.



Gambar 3.94. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

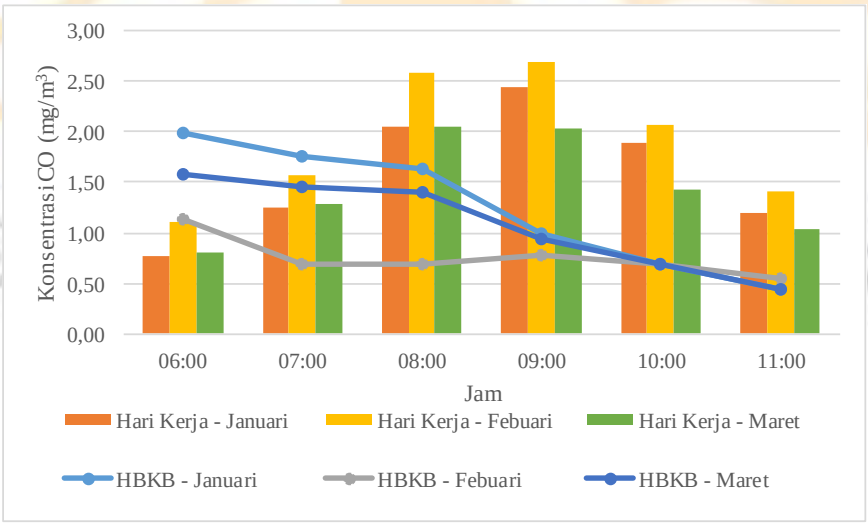
Gambar 3.94. menunjukkan profil konsentrasi SO_2 pada HBKB dan hari kerja (jam 06:00 – 11:00) di Jakarta Pusat dari bulan Januari hingga Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 11:00 untuk bulan Januari (49,81 µg/m^3), jam 06:00 untuk bulan Febuari (12,56 µg/m^3), dan jam 09:00 untuk bulan Maret (11,71 µg/m^3). Sedangkan pada hari kerja konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 10:00 untuk bulan Januari (48,41 µg/m^3), jam 08:00 untuk bulan Febuari (15,61 µg/m^3), dan jam 08:00 untuk bulan Maret (13,95 µg/m^3).

Secara keseluruhan, HBKB dapat menunjukkan pengaruh dalam mengurangi konsentrasi SO_2, meskipun belum terlihat signifikan. Pada bulan Januari, Febuari, maupun Maret, rata-rata konsentrasi SO_2 pada HBKB bernilai lebih kecil dibandingkan dengan hari kerja.



Gambar 3.95. Efisiensi penyisihan konsentrasi SO_2 pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

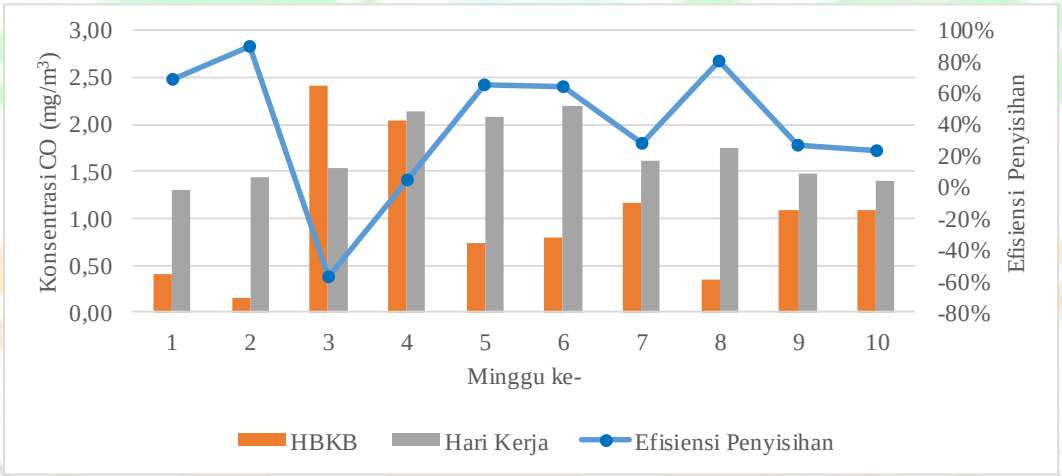
Data konsentrasi kemudian dihitung rata-ratanya per minggu untuk melihat efisiensi penyisihan yang terjadi dari minggu ke-1 hingga 10 dalam periode Januari – Maret 2020. Berdasarkan Gambar 3.95., sebagian besar HBKB (minggu ke-1, 2, 4, 5, 6, 7, dan 9) dapat menghasilkan penyisihan rata-rata konsentrasi SO_2 dari hari kerja dengan efisiensi tertinggi terjadi pada minggu ke-4 sebesar 81%. Namun, pada beberapa waktu (minggu ke-3, 8, dan 10) justru terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi SO_2 pada HBKB dengan peningkatan tertinggi sebesar 22% pada minggu ke-3.



Gambar 3.96. Profil konsentrasi CO pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

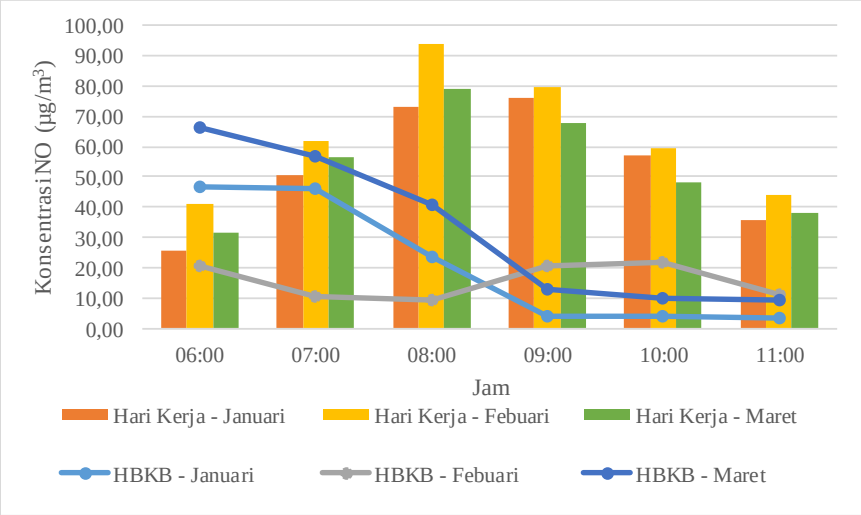
Gambar 3.96. menunjukkan profil konsentrasi CO pada HBKB dan hari kerja (jam 06:00 – 11:00) di Jakarta Pusat dari bulan Januari hingga Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 06:00 baik untuk bulan Januari (1,98 mg/m^3), Febuari (1,13 mg/m^3), maupun Maret (1,59 mg/m^3). Sedangkan pada hari kerja konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 09:00 untuk bulan Januari (2,44 mg/m^3) dan Febuari (2,69 mg/m^3), dan jam 08:00 untuk bulan Maret (2,04 mg/m^3).

Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang cukup signifikan dalam mengurangi konsentrasi CO. Dimana, penurunan konsentrasi pada HBKB dari hari kerja terjadi baik pada bulan Januari, Febuari, maupun Maret. Dari kurva yang terdapat dalam grafik, nilai konsentrasi yang lebih tinggi pada HBKB dibandingkan dengan hari kerja umumnya terjadi pada awal periode (jam 06:00 – 07:00).



Gambar 3.97. Efisiensi penyisihan konsentrasi CO pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

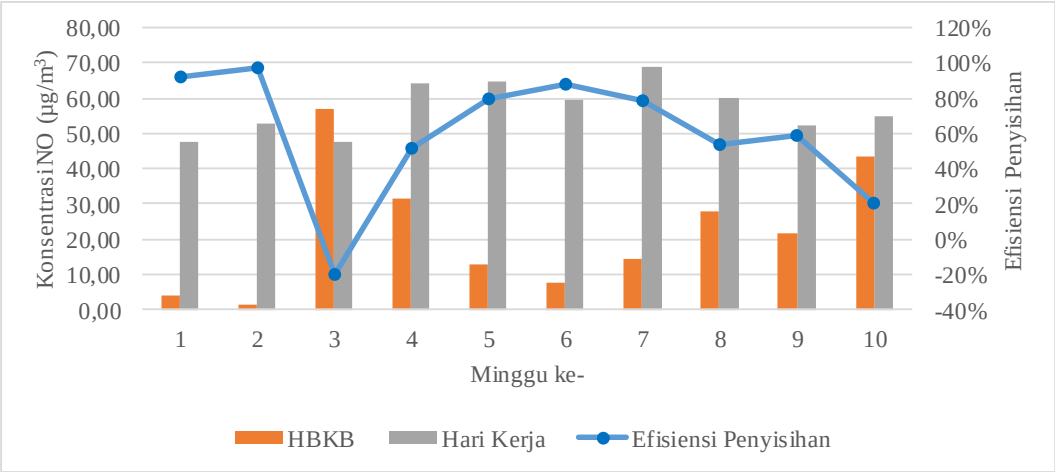
Data konsentrasi kemudian dihitung rata-ratanya per minggu untuk melihat efisiensi penyisihan yang terjadi dari minggu ke-1 hingga 10 dalam periode Januari – Maret 2020. Berdasarkan Gambar 3.97., hampir seluruh HBKB dapat menghasilkan penyisihan rata-rata konsentrasi CO dari hari kerja dengan efisiensi tertinggi terjadi pada minggu ke-2 sebesar 90%. Namun, pada minggu ke-3 terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi CO pada HBKB sebesar 57%.



Gambar 3.98. Profil konsentrasi NO pada HBKB dan hari kerja di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.98. menunjukkan profil konsentrasi NO pada HBKB dan hari kerja (jam 06:00 – 11:00) di Jakarta Pusat dari bulan Januari hingga Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 06:00 untuk bulan Januari (46,84 µg/m^3) dan Maret (66,09 µg/m^3), dan jam 10:00 untuk bulan Febuari (21,75 µg/m^3). Sedangkan pada hari kerja konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 09:00 untuk bulan Januari (76,27 µg/m^3), dan jam 08:00 untuk bulan Febuari (93,61 µg/m^3) dan Maret (79,27 µg/m^3).

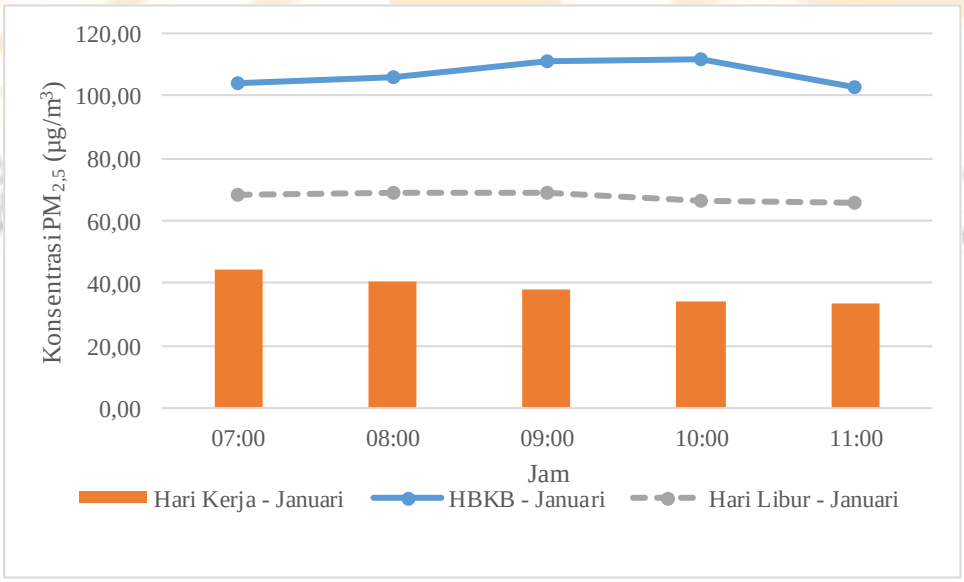
Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang cukup signifikan dalam mengurangi konsentrasi NO. Dimana, penurunan konsentrasi pada HBKB dari hari kerja terjadi baik pada bulan Januari, Febuari, maupun Maret. Berdasarkan kurva yang terdapat dalam grafik, nilai konsentrasi yang lebih tinggi pada HBKB dibandingkan dengan hari kerja umumnya terjadi pada awal periode (jam 06:00).



Gambar 3.99. Efisiensi penyisihan konsentrasi NO pada HBKB di Jakarta Pusat periode Januari – Maret 2020

Data konsentrasi kemudian dihitung rata-ratanya per minggu untuk melihat efisiensi penyisihan yang terjadi dari minggu ke-1 hingga 10 dalam periode Januari – Maret 2020. Berdasarkan Gambar 3.99., hampir seluruh HBKB dapat menghasilkan penyisihan rata-rata konsentrasi NO dari hari kerja dengan efisiensi tertinggi terjadi pada minggu ke-2 sebesar 97%. Namun, pada minggu ke-3 terjadi peningkatan rata-rata konsentrasi NO pada HBKB sebesar 20%.

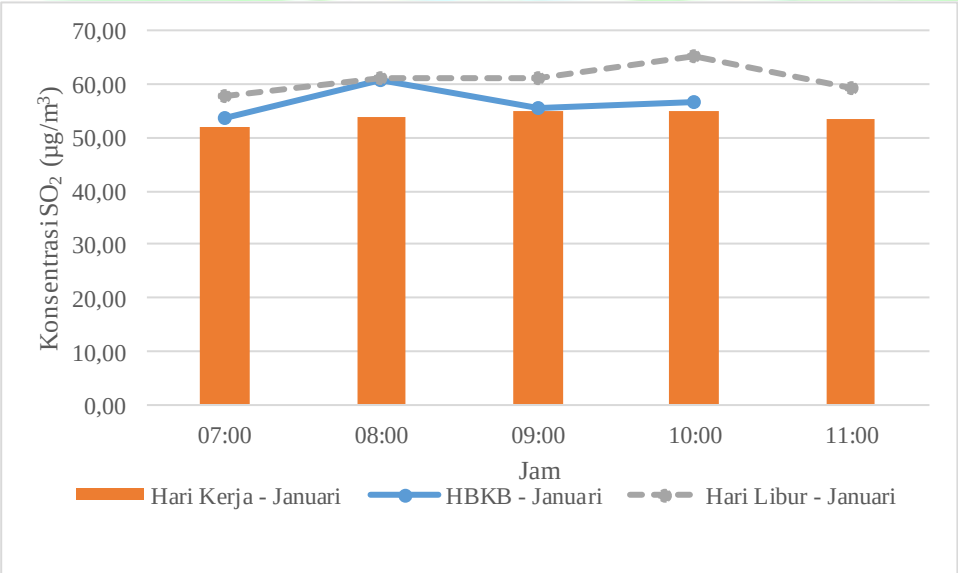
III.1.6.2 Analisis HBKB di Jakarta Utara



Gambar 3.100. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.100. menunjukkan profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Utara pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 112,00 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 107,24 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 44,12 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 38,23 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 69,00 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 67,74 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB belum menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi $PM_{2,5}$. Nilai konsentrasi pada HBKB justru lebih tinggi dengan selisih yang signifikan terhadap hari kerja dan hari libur. Adapun profil konsentrasi hari libur memiliki nilai tertinggi kedua setelah HBKB.

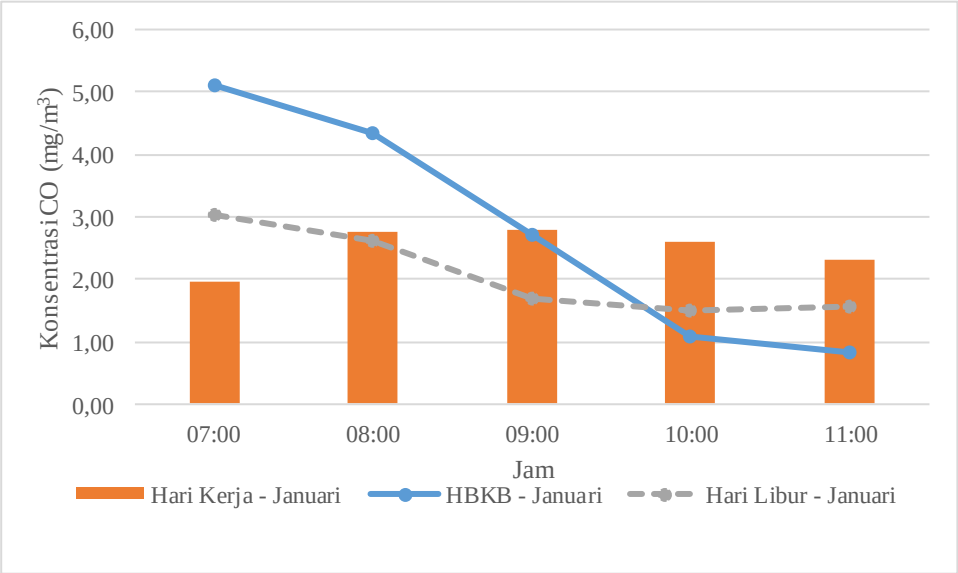


Gambar 3.101. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.101. menunjukkan profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Utara pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 60,60 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 56,53 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 55,11 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 53,88

µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 65,37 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 60,96 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB belum menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi SO_2. Nilai konsentrasi pada HBKB justru lebih tinggi dibandingkan dengan hari kerja meskipun dengan selisih yang tidak cukup signifikan. Namun jika dibandingkan dengan hari libur, profil konsentrasi HBKB masih cenderung lebih rendah. Sehingga dalam hal ini HBKB masih berpengaruh dalam mengurangi konsentrasi SO_2 dari hari libur non-HBKB.

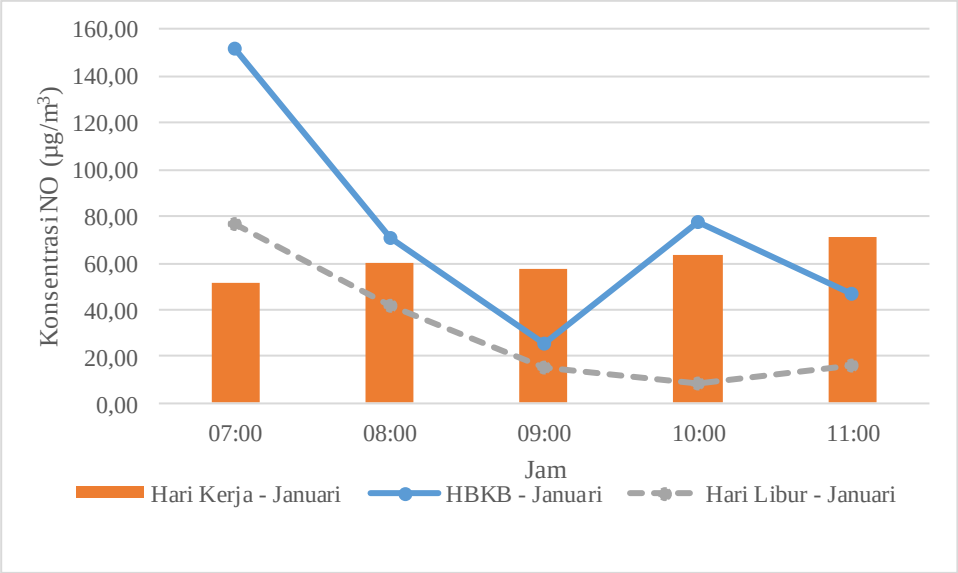


Gambar 3.102. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.102. menunjukkan profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Utara pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 5,12 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,82 mg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 2,79 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,48 mg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 3,04 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,08 mg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB cukup menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi CO akan tetapi hanya pada beberapa jam tertentu. Pada jam 07:00 – 08:00 konsentrasi CO pada HBKB bernilai lebih tinggi dari hari kerja dan hari libur. Pada jam 09:00 konsentrasinya

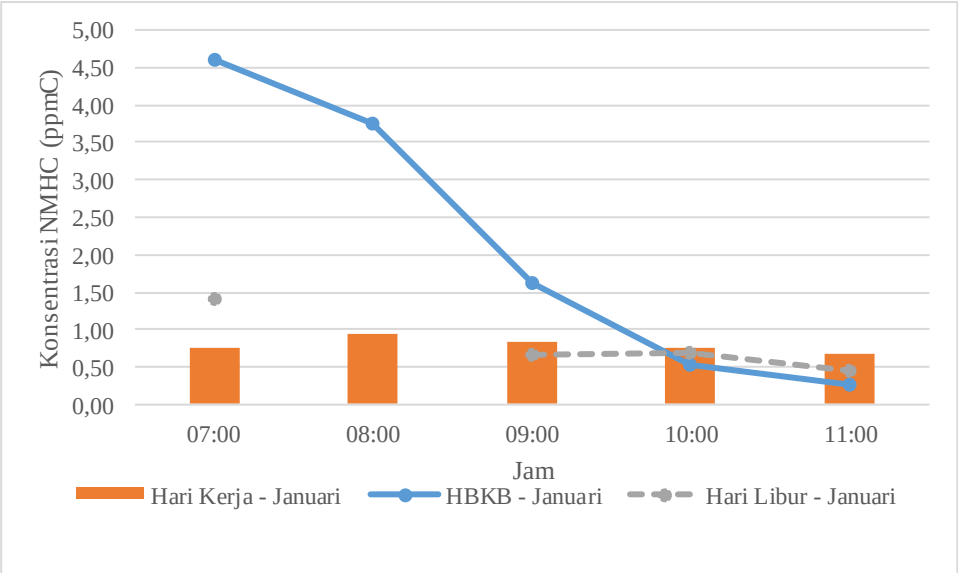
menurun dan kurang lebih bernilai sama dengan konsentrasi pada hari kerja, namun masih lebih tinggi dibandingkan dengan hari libur. Konsentrasi CO pada HBKB berhasil menjadi yang terendah pada jam 10:00 – 11:00.



Gambar 3.103. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.103. menunjukkan profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Utara pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 151,20 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 74,32 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 71,03 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 60,60 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 76,23 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 31,69 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB belum menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi NO. Nilai konsentrasi pada HBKB justru lebih tinggi dengan selisih yang signifikan terhadap hari kerja dan hari libur. Hal ini terjadi hampir pada seluruh jam kecuali pada jam 09:00 dan 11:00 dimana konsentrasi NO lebih rendah dibandingkan dengan hari kerja. Adapun profil konsentrasi pada hari libur merupakan kelompok dengan nilai terendah.

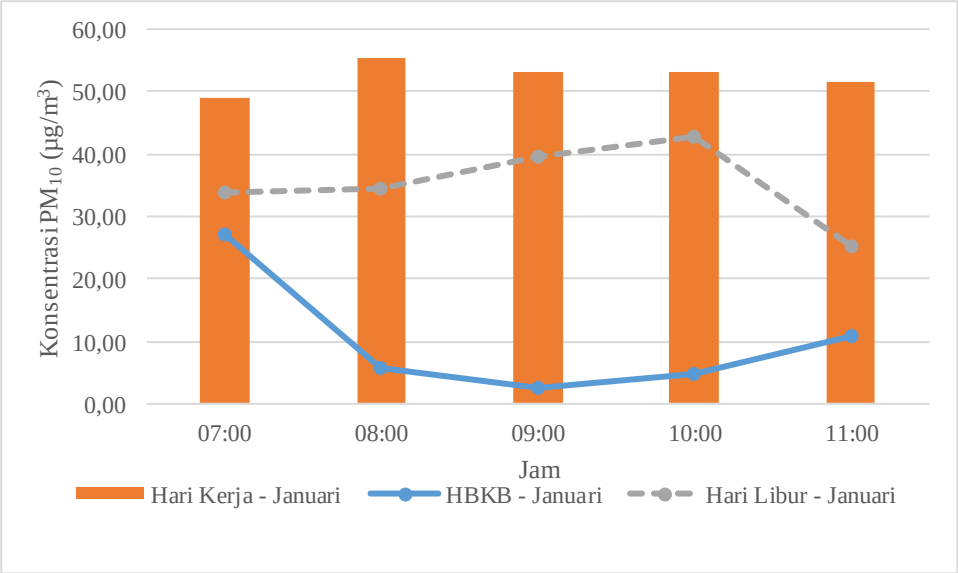


Gambar 3.104. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Utara periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.104. menunjukkan profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Utara pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NMHC tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 4,61 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,15 ppmC. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 0,93 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,79 ppmC. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 1,40 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,80 ppmC.

Secara keseluruhan, HBKB belum menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi NMHC. Nilai konsentrasi pada HBKB justru lebih tinggi dengan selisih yang signifikan terhadap hari kerja dan hari libur, terutama pada jam 07:00 – 09:00. Meski demikian, konsentrasi NMHC pada jam 10:00 – 11:00 bernilai paling rendah. Adapun profil konsentrasi hari libur memiliki nilai tertinggi kedua setelah HBKB.

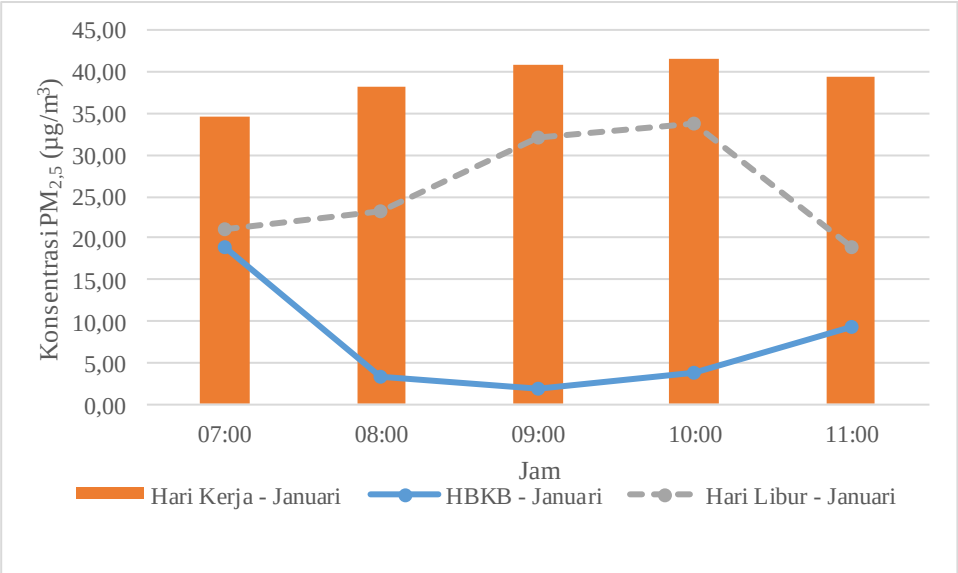
III.1.6.3 Analisis HBKB di Jakarta Selatan



Gambar 3.105. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.105. menunjukkan profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Selatan pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 27,30 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 10,28 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 55,33 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 52,40 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 42,86 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 35,17 µg/m^3.

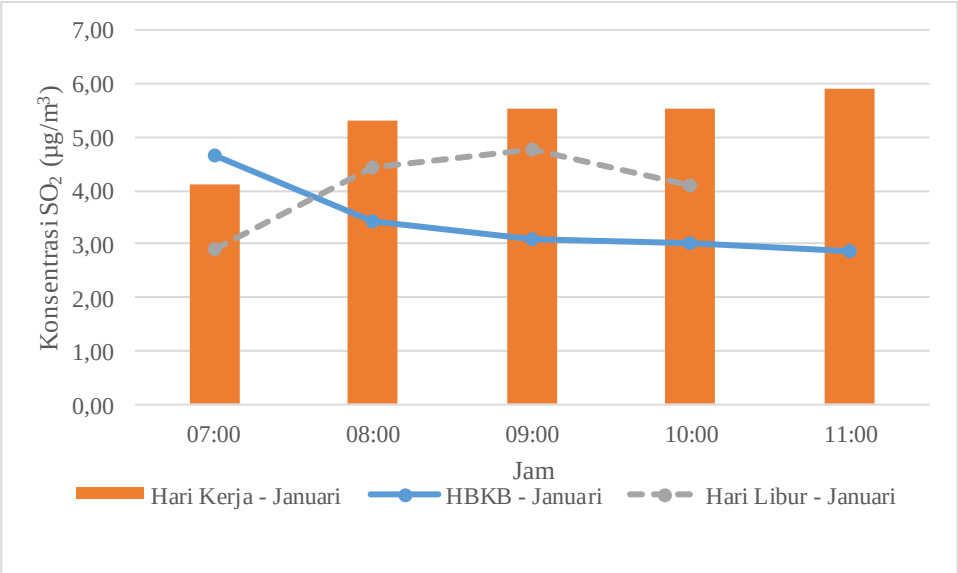
Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi PM_{10}. Konsentrasi pada HBKB secara signifikan bernilai lebih rendah dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur. Kemudian, profil konsentrasi hari libur memiliki nilai terendah kedua setelah HBKB. Hal ini menunjukkan bahwa pencemaran udara oleh kendaraan bermotor memiliki pengaruh signifikan dalam menghasilkan PM_{10} di udara, tepatnya di wilayah Jakarta Selatan.



Gambar 3.106. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.106. menunjukkan profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Selatan pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 18,89 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 7,43 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 41,52 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 38,95 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 33,70 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 25,76 µg/m^3.

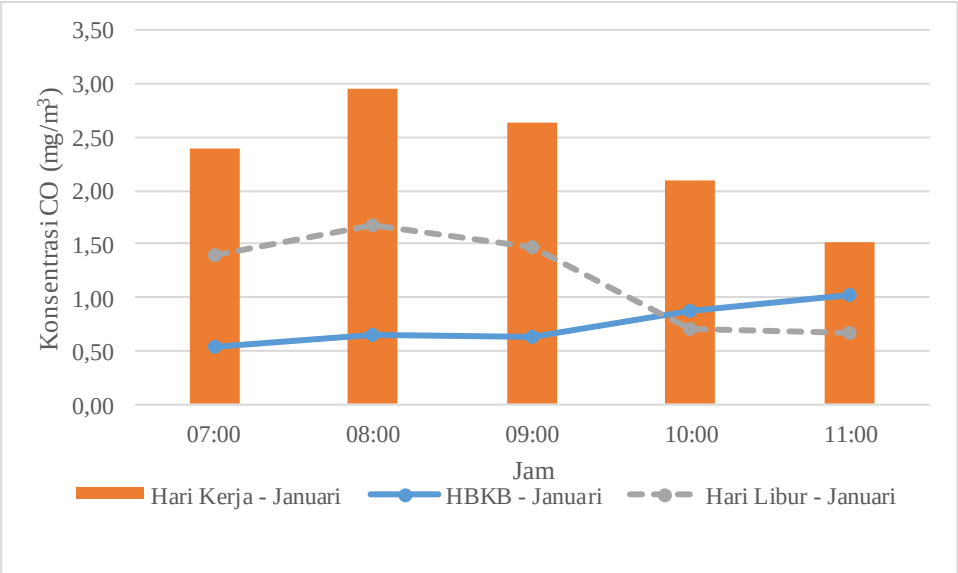
Secara keseluruhan, HBKB sudah menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi $PM_{2,5}$. Konsentrasi mengalami pengurangan nilai secara signifikan dari hari kerja ke hari libur, begitu pun dari hari libur ke HBKB. Hal ini berarti bahwa kendaraan bermotor berpengaruh signifikan terhadap peningkatan konsentrasi $PM_{2,5}$ di udara, khususnya di wilayah Jakarta Selatan.



Gambar 3.107. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.107. menunjukkan profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Selatan pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 4,65 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 3,41 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 5,89 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 5,27 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 4,75 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 4,05 µg/m^3.

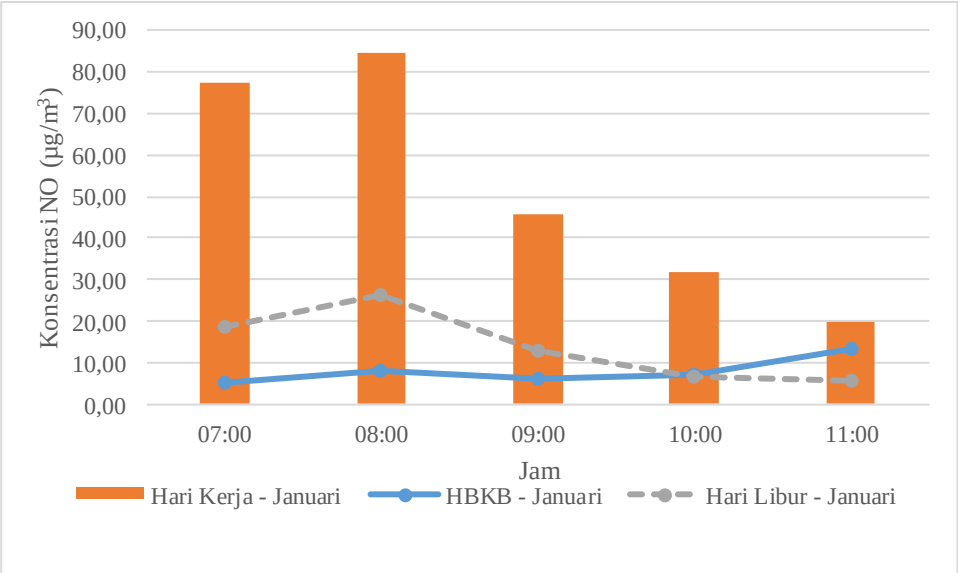
Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi SO_2. Nilai konsentrasi pada HBKB cenderung paling rendah dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur, dimana konsentrasi pada HBKB bernilai paling tinggi hanya pada jam 07:00. Kemudian, konsentrasi pada hari libur cenderung memiliki nilai terendah kedua setelah HBKB. Hal ini berarti bahwa kendaraan bermotor memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan konsentrasi SO_2 di udara, khususnya di wilayah Jakarta Selatan.



Gambar 3.108. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.108. menunjukkan profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Selatan pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 1,03 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,75 mg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 2,95 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,32 mg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 1,68 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,18 mg/m^3.

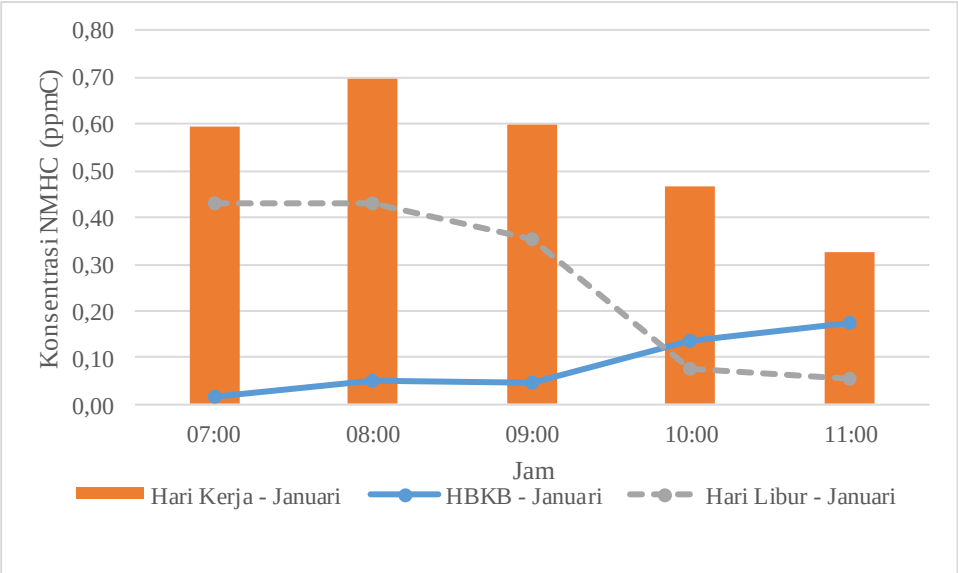
Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi CO. Nilai konsentrasi pada HBKB cenderung paling rendah dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur, meskipun pada jam 10:00 – 11:00 nilai konsentrasi tersebut menjadi yang tertinggi kedua. Kemudian, konsentrasi pada hari libur cenderung memiliki nilai terendah kedua setelah HBKB. Hal ini berarti bahwa kendaraan bermotor memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan konsentrasi CO di udara, khususnya di wilayah Jakarta Selatan.



Gambar 3.109. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.109. menunjukkan profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Selatan pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 13,51 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 8,15 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 84,77 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 51,93 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 26,56 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 14,02 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi NO. Nilai konsentrasi pada HBKB cenderung paling rendah dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur, meskipun pada jam 10:00 – 11:00 nilai konsentrasi tersebut menjadi yang tertinggi kedua. Kemudian, konsentrasi pada hari libur cenderung memiliki nilai terendah kedua setelah HBKB. Hal ini berarti bahwa kendaraan bermotor memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan konsentrasi NO di udara, khususnya di wilayah Jakarta Selatan.

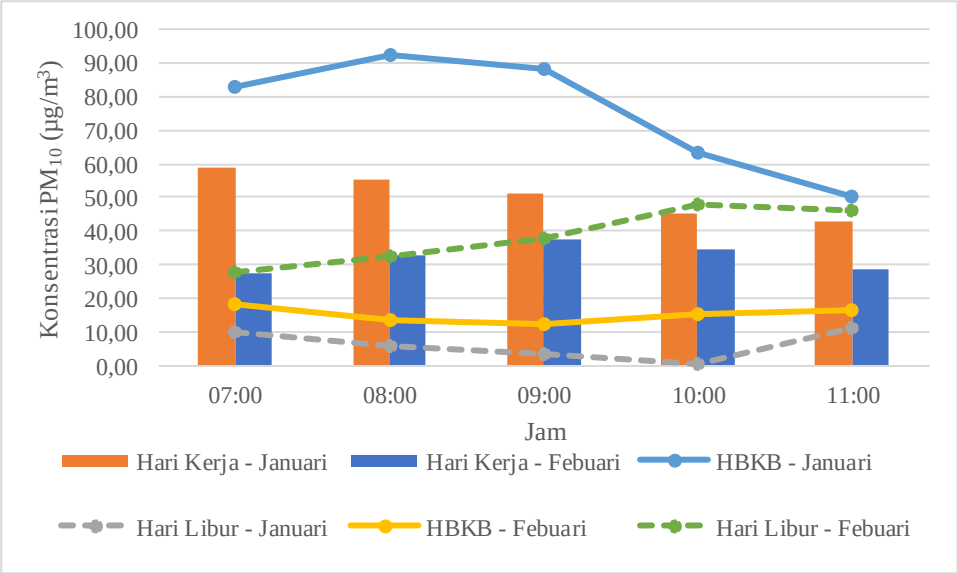


Gambar 3.110. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Selatan periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.110. menunjukkan profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Selatan pada bulan Januari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NMHC tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 0,18 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,08 ppmC. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 0,70 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,54 ppmC. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 – 08:00 yaitu sebesar 0,43 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,27 ppmC.

Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang diharapkan dalam mengurangi konsentrasi NMHC. Nilai konsentrasi pada HBKB cenderung paling rendah dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur, meskipun pada jam 10:00 – 11:00 nilai konsentrasi tersebut menjadi yang tertinggi kedua. Kemudian, konsentrasi pada hari libur cenderung memiliki nilai terendah kedua setelah HBKB. Hal ini berarti bahwa kendaraan bermotor memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan konsentrasi NMHC di udara, khususnya di wilayah Jakarta Selatan.

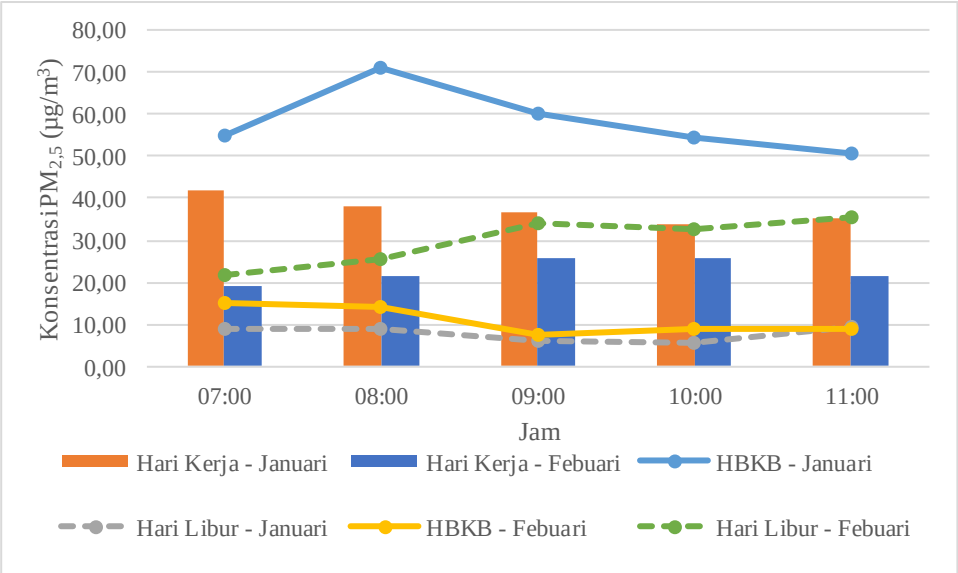
III.1.6.4 Analisis HBKB di Jakarta Timur



Gambar 3.111. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.111. menunjukkan profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Timur pada bulan Januari – Febuari 2020. Berdasarkan jamnya untuk bulan Januari, pada HBKB konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 92,59 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 75,42 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 58,65 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 50,64 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 11,02 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 6,13 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 18,54 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 15,19 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 37,28 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 32,20 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 47,73 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 38,32 µg/m^3.

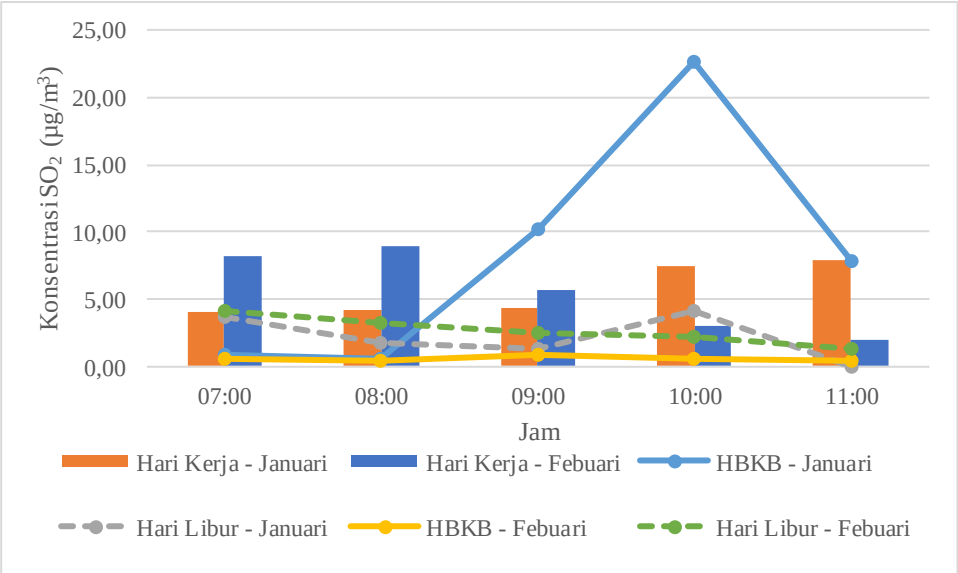
Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi PM_{10}. Rata-rata konsentrasi pada HBKB secara signifikan bernilai paling tinggi pada bulan Januari, namun paling rendah pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sebaliknya, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling rendah pada bulan Januari, namun paling tinggi pada bulan Febuari.



Gambar 3.112. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.112. menunjukkan profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Timur pada bulan Januari – Febuari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 71,10 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 58,32 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 41,76 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 37,19 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 9,44 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 7,73 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 14,93 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 10,87 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 25,85 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 22,79 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 35,29 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 29,86 µg/m^3.

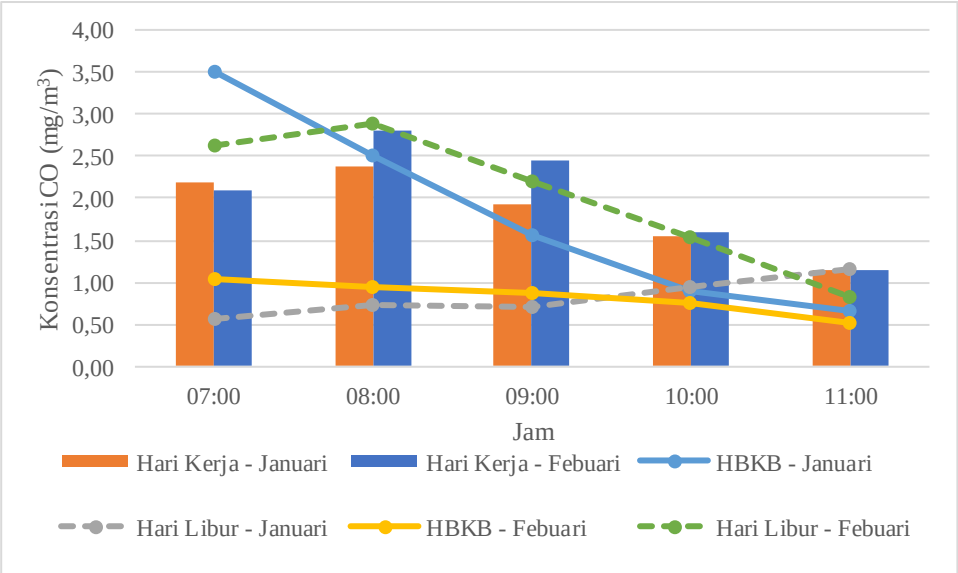
Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi $PM_{2,5}$. Rata-rata konsentrasi pada HBKB secara signifikan bernilai paling tinggi pada bulan Januari, namun paling rendah pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sebaliknya, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling rendah pada bulan Januari, namun paling tinggi pada bulan Febuari.



Gambar 3.113. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.113. menunjukkan profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Timur pada bulan Januari – Febuari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 22,58 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 8,40 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 7,88 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 5,61 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 4,18 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,73 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 0,84 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,57 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 8,96 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 5,55 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 4,19 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,67 µg/m^3.

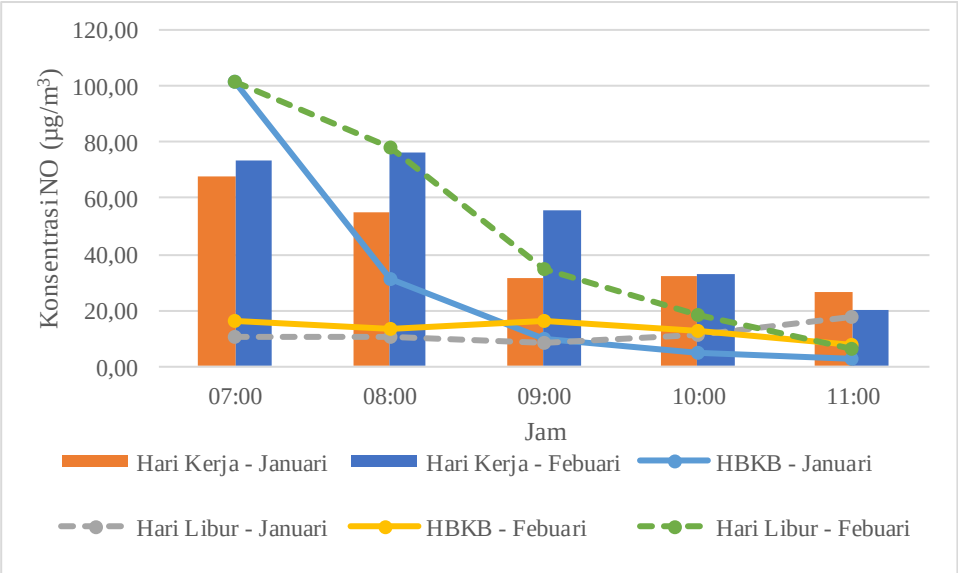
Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi SO_2. Rata-rata konsentrasi pada HBKB secara signifikan bernilai paling tinggi pada bulan Januari, namun paling rendah pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sedangkan, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling rendah pada bulan Januari, namun menjadi paling tinggi kedua pada bulan Febuari.



Gambar 3.114. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.114. menunjukkan profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Timur pada bulan Januari – Febuari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 3,49 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,83 mg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 2,39 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,84 mg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 1,16 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,82 mg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 1,03 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,82 mg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 2,80 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,02 mg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 2,89 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,01 mg/m^3.

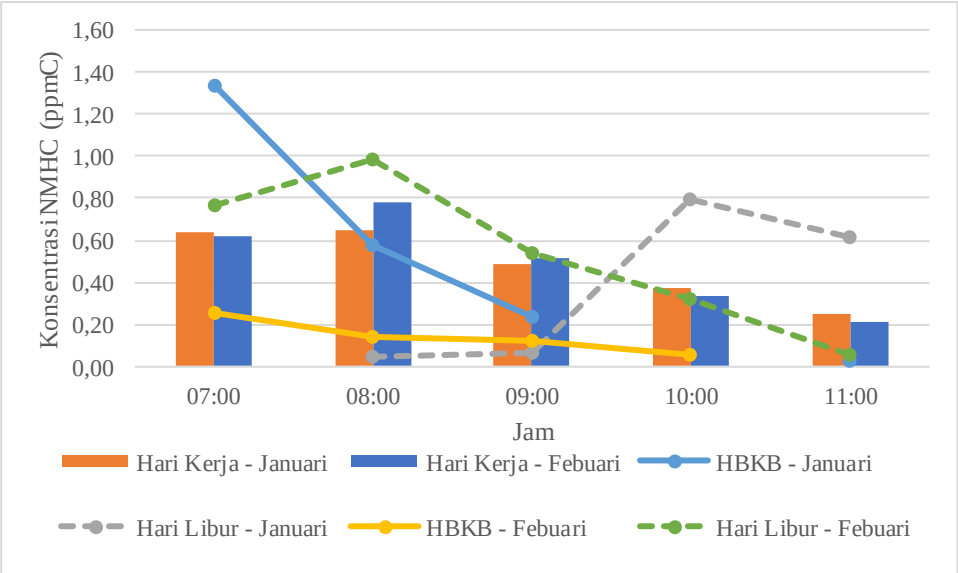
Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi CO. Pada bulan Januari, rata-rata konsentrasi pada HBKB dan hari kerja hampir setara dimana keduanya bernilai lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan hari libur. Sedangkan pada bulan Febuari, rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling rendah, dan pada hari kerja dan hari libur kedua nilainya hampir setara.



Gambar 3.115. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.115. menunjukkan profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Timur pada bulan Januari – Febuari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 101,68 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 29,90 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 68,16 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 42,67 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 17,88 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 11,61 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 16,35 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 13,13 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 76,17 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 51,62 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 101,71 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 47,85 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi NO. Rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling tinggi kedua pada bulan Januari, namun paling rendah pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sedangkan, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling rendah pada bulan Januari, namun menjadi paling tinggi kedua pada bulan Febuari.

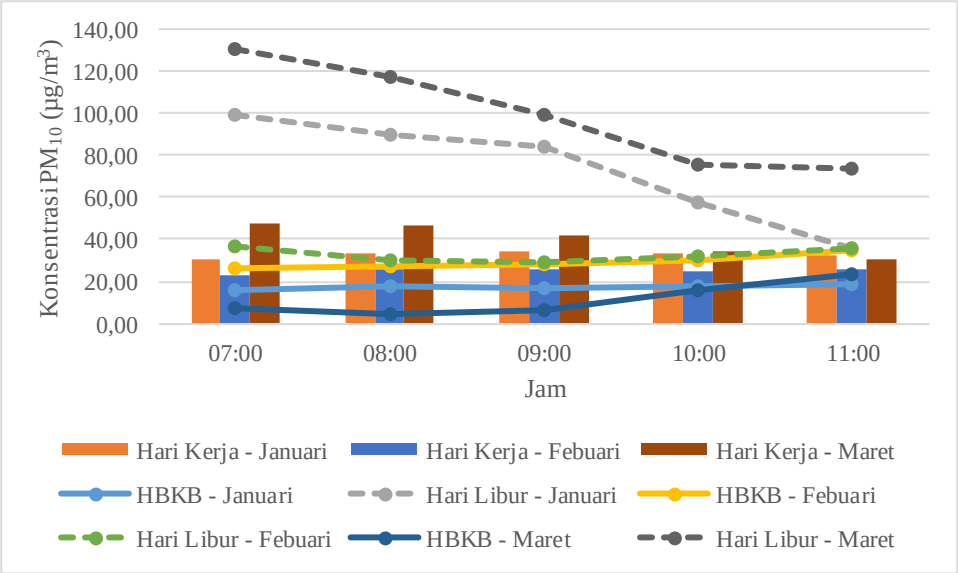


Gambar 3.116. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Timur periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.116. menunjukkan profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Timur pada bulan Januari – Febuari 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NMHC tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 1,34 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,54 ppmC. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 0,65 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,48 ppmC. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 0,79 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,38 ppmC. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi NMHC tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 0,25 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,14 ppmC. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 0,78 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,49 ppmC. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 0,98 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,53 ppmC.

Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi NMHC. Rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling tinggi pada bulan Januari, namun paling rendah pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sebaliknya, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling rendah pada bulan Januari, namun menjadi paling tinggi pada bulan Febuari.

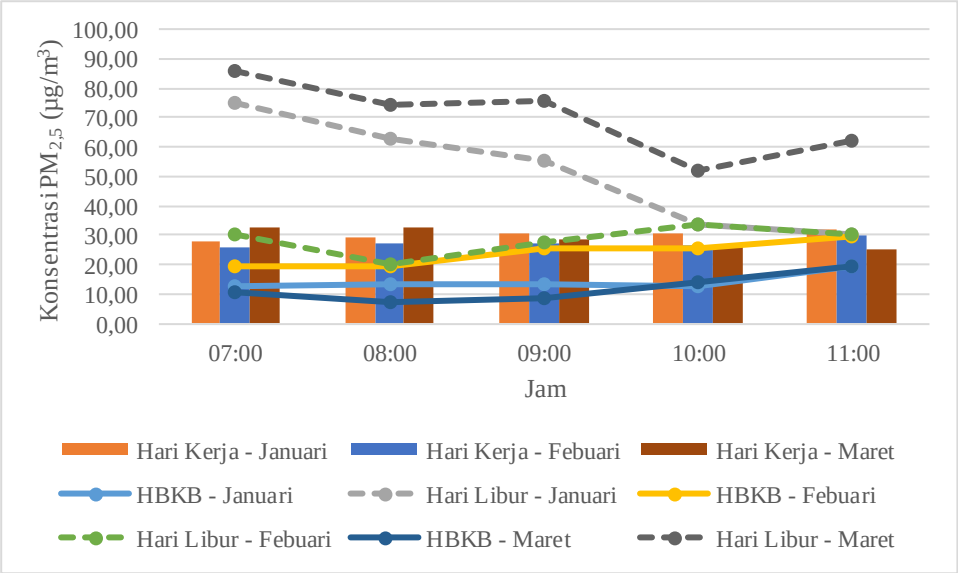
III.1.6.5 Analisis HBKB di Jakarta Barat



Gambar 3.117. Profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.117. menunjukkan profil konsentrasi PM_{10} pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Barat pada bulan Januari – Maret 2020. Berdasarkan jamnya untuk bulan Januari, pada HBKB konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 19,08 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 17,30 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 34,04 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 32,56 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 99,32 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 73,19 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 34,80 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 29,49 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 26,05 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 25,06 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 36,70 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 32,76 µg/m^3. Selanjutnya untuk bulan Maret, pada HBKB konsentrasi PM_{10} tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 23,07 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 11,44 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 47,20 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 40,10 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 130,94 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 99,40 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang cukup signifikan dalam mengurangi konsentrasi PM_{10}. Rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling rendah pada bulan Januari dan Maret, serta paling rendah kedua pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sedangkan, konsentrasi dengan rata-rata tertinggi berada pada hari libur baik pada bulan Januari, Febuari, maupun Maret.

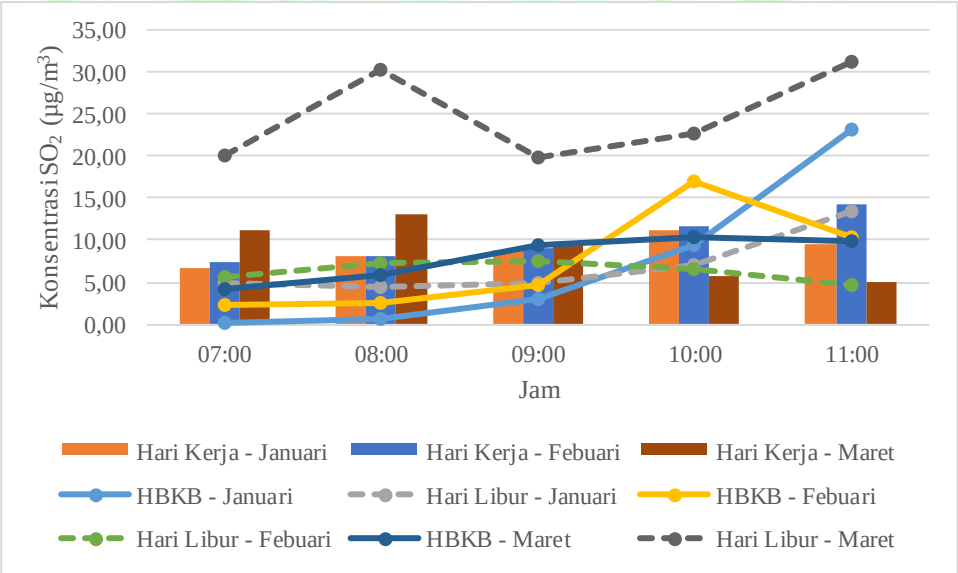


Gambar 3.118. Profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.118. menunjukkan profil konsentrasi $PM_{2,5}$ pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Barat pada bulan Januari – Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 19,46 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 14,22 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 32,21 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 30,15 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 75,30 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 51,60 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$ tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 29,48 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 23,98 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 29,70 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 27,35 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 33,71 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 30,18 µg/m^3. Selanjutnya untuk bulan Maret, pada HBKB konsentrasi $PM_{2,5}$

tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 19,62 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 11,94 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 32,40 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 28,97 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 85,87 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 69,91 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB telah menunjukkan pengaruh yang signifikan dalam mengurangi konsentrasi $PM_{2,5}$. Rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling rendah pada baik pada bulan Januari, Febuari, maupun Maret, jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sebaliknya, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling tinggi pada seluruh bulan.

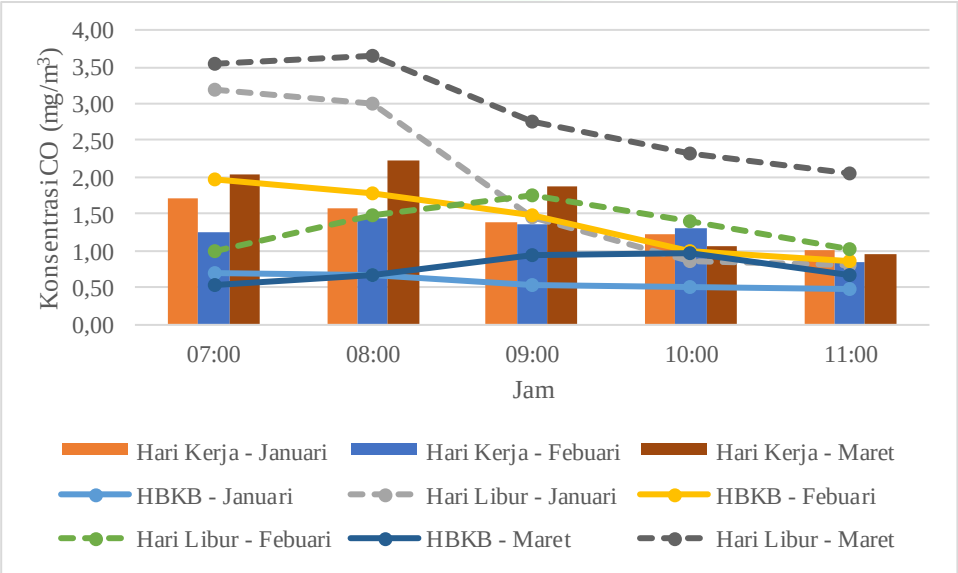


Gambar 3.119. Profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.119. menunjukkan profil konsentrasi SO_2 pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Barat pada bulan Januari – Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 23,20 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 7,32 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 11,15 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 8,81 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 13,47 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 6,92 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 16,90 µg/m^3 dengan rata-rata

konsentrasi sebesar 7,33 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 14,21 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 10,10 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 7,50 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 6,34 µg/m^3. Selanjutnya untuk bulan Maret, pada HBKB konsentrasi SO_2 tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 10,36 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 7,93 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 12,99 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 8,97 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 31,34 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 24,84 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh dalam mengurangi konsentrasi SO_2 namun belum signifikan. Rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling rendah pada bulan Maret, namun menjadi paling rendah kedua pada bulan Januari dan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sedangkan, rata-rata konsentrasi tertinggi berada pada hari kerja untuk bulan Januari dan Febuari dan pada hari libur untuk bulan Maret.

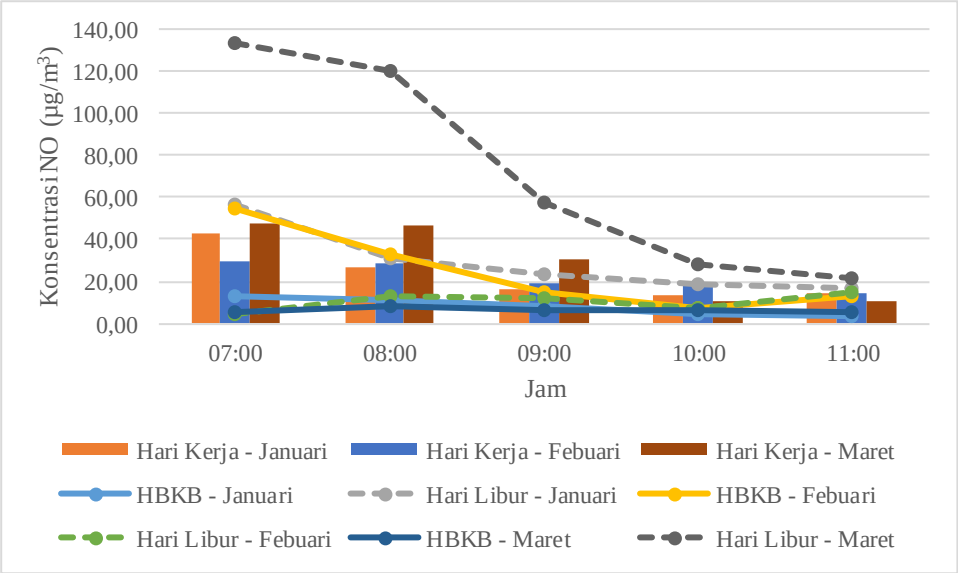


Gambar 3.120. Profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.120. menunjukkan profil konsentrasi CO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Barat pada bulan Januari – Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 0,71

mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,57 mg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 1,72 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,39 mg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 3,18 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,86 mg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 1,98 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,42 mg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 1,45 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,25 mg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 1,76 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,33 mg/m^3. Selanjutnya bulan Maret, pada HBKB konsentrasi CO tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 0,96 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,76 mg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 2,22 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 1,63 mg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 3,66 mg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 2,87 mg/m^3.

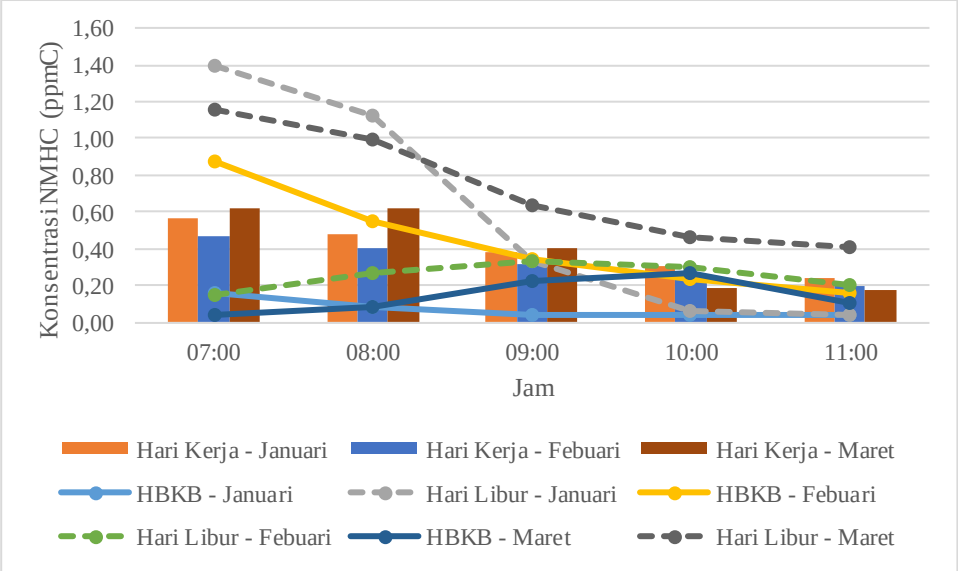
Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi CO. Pada bulan Januari dan Maret, rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling rendah jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama, namun rata-rata konsentrasi pada bulan Febuari justru bernilai paling rendah pada hari kerja. Sedangkan, rata-rata konsentrasi tertinggi berada pada hari libur untuk bulan Januari dan Maret dan pada HBKB untuk bulan Febuari.



Gambar 3.121. Profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.121. menunjukkan profil konsentrasi NO pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Barat pada bulan Januari – Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 13,40 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 7,82 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 43,21 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 22,86 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 56,66 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 29,17 µg/m^3. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 54,31 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 24,39 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 29,57 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 22,11 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 11:00 yaitu sebesar 14,56 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 10,25 µg/m^3. Selanjutnya untuk bulan Maret, pada HBKB konsentrasi NO tertinggi terjadi pada jam 08:00 yaitu sebesar 8,41 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 6,28 µg/m^3. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 48,06 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 29,29 µg/m^3. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 133,31 µg/m^3 dengan rata-rata konsentrasi sebesar 72,30 µg/m^3.

Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi NO. Rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling rendah pada bulan Januari dan Maret, namun paling tinggi pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sebaliknya, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling tinggi pada bulan Januari dan Maret, namun menjadi paling rendah pada bulan Febuari.



Gambar 3.122. Profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur di Jakarta Barat periode Januari – Maret 2020

Gambar 3.122. menunjukkan profil konsentrasi NMHC pada HBKB, hari kerja, dan hari libur (non-HBKB) selama periode jam 07:00 – 11:00 di Jakarta Barat pada bulan Januari – Maret 2020. Berdasarkan jamnya, pada HBKB konsentrasi NMHC tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 0,16 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,07 ppmC. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 0,57 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,39 ppmC. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 1,40 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,59 ppmC. Lalu untuk bulan Febuari, pada HBKB konsentrasi NMHC tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 0,87 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,43 ppmC. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 0,47 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,33 ppmC. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 09:00 yaitu sebesar 0,34 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,25 ppmC. Selanjutnya untuk bulan Maret, pada HBKB konsentrasi NMHC tertinggi terjadi pada jam 10:00 yaitu sebesar 0,26 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,14 ppmC. Kemudian pada hari kerja konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 – 08:00 yaitu sebesar 0,62 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,40 ppmC. Sedangkan pada hari libur konsentrasi tertinggi terjadi pada jam 07:00 yaitu sebesar 1,15 ppmC dengan rata-rata konsentrasi sebesar 0,73 ppmC.

Secara keseluruhan, HBKB menunjukkan pengaruh yang berbeda dalam mengurangi konsentrasi NMHC. Rata-rata konsentrasi pada HBKB bernilai paling rendah pada bulan Januari dan Maret, namun paling tinggi pada bulan Febuari jika dibandingkan dengan hari kerja dan hari libur pada bulan yang sama. Sebaliknya, rata-rata konsentrasi pada hari libur bernilai paling tinggi pada bulan Januari dan Maret, namun menjadi paling rendah pada bulan Febuari.

Berdasarkan hasil analisis pelaksanaan HBKB selama periode Januari – Maret 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan yang dapat ditarik secara keseluruhan. Di Jakarta Pusat dan Jakarta Utara, HBKB belum memberikan pengaruh yang cukup signifikan dalam mengurangi konsentrasi pencemar. Hal ini dapat terjadi akibat kondisi-kondisi khusus saat HBKB seperti meningkatnya jumlah pedagang kaki lima (yang melakukan kegiatan memasak di tempat) serta timbulnya antrian menuju atau keluar parkiran yang berlokasi di sekitar area HBKB berlangsung. Selain itu berkaitan dengan akses menuju lokasinya, terdapat kemungkinan bahwa masyarakat sulit memperoleh kendaraan umum menuju ke lokasi HBKB sehingga lebih memilih untuk menggunakan kendaraan pribadi, yang pada akhirnya menimbulkan polusi di area parkiran yang telah disebutkan. Namun di Jakarta Selatan dan Barat, HBKB sudah cukup menunjukkan pengaruh pengurangan konsentrasi pencemar. Sedangkan di Jakarta Timur, HBKB belum menunjukkan pengaruh yang konsisten dalam mengurangi konsentrasi pencemar.

III.1.7. Analisis Status Mutu Udara DKI Jakarta Tahun 2020

Status mutu udara kota bertujuan untuk menyatakan atau menyimpulkan kondisi ketercemaran mutu udara kota dari hasil pemantauan rutin selama 1 (satu) tahun, yang diwakili oleh parameter CO, NO_2, SO_2, PM_{10} dan O_3. Perhitungan dan evaluasi status mutu udara Jakarta tahun 2020 ini didasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah. Data yang digunakan merupakan konsentrasi harian (24 jam) untuk parameter PM_{10}, SO_2, CO, dan NO_2 serta konsentrasi jam maksimum dalam satu hari (1 jam) untuk parameter O_3. Data tersebut diperoleh dari hasil pemantauan Air Quality Monitoring System (AQMS) yang terletak di Bundaran HI (Jakarta Pusat/DKI 1), Kelapa Gading (Jakarta Utara/DKI 2), Jagakarsa (Jakarta Selatan/DKI 3), Lubang Buaya (Jakarta Timur/DKI 4), dan Kebon Jeruk (Jakarta Barat/DKI 5).

III.1.7.1 Status Mutu Udara Jakarta Pusat

Tabel 3.18. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Pusat

Parameter	HR_{max}	Sc pada HR_{max}	Scr	Jumlah hari R>1	Status Kota untuk Parameter Tertentu	Bobot	ISM
PM_{10}	105,05	0,70	0,33	200	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,66
SO_2	100,85	0,28	0,05	242	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,11
CO	2,55	0,25	0,06	144	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	3	0,17
O_3	247,07	1,05	0,43	191	Tercemar dan berpotensi lebih tercemar	1	0,43
NO_2	69,24	0,46	0,23	187	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,46
					ISM Kota		**0,18**

Perhitungan diawali dengan menentukan skor dari setiap parameter pencemar. Nilai skor harian (Sc) diperoleh dengan menghitung hasil rerata harian (HR) setiap parameter terhadap baku mutunya. Kemudian, seluruh Sc setiap parameter selama satu tahun dihitung rata-ratanya untuk memperoleh skor rata-rata (Scr) dengan menggunakan rerata geometrik (geomean).

Penilaian awal ditentukan dengan melihat nilai Sc pada HR maksimum selama satu tahun. Di Jakarta Pusat, HRmax untuk parameter PM_{10}, SO_2, CO, dan NO_2 memiliki nilai Sc sebesar 0,70, 0,28, 0,25, dan 0,46 secara berurutan dimana nilai Sc<1. Hal ini berarti bahwa status kota sudah dapat dikatakan tidak tercemar untuk parameter-parameter tersebut. Sedangkan, status kota sudah dapat dikatakan tercemar oleh parameter O_3 karena pada HRmax-nya memiliki nilai Sc>1 yaitu sebesar 1,05.

Setelah itu, penilaian lebih lanjut dilakukan dengan membandingkan nilai Sc dengan Scr setiap parameter untuk memperoleh nilai rasio (R). Untuk parameter yang telah memiliki status tercemar, nilai Scr perlu dievaluasi untuk menentukan apakah status kota tercemar berat oleh parameter tersebut. Parameter O_3 memperoleh nilai Scr<1 (0,43) sehingga tidak dapat dikatakan bahwa status parameter tercemar berat. Selanjutnya nilai R dievaluasi untuk menilai apakah status kota berpotensi lebih tercemar oleh parameter tersebut. Evaluasi ini dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang

memiliki nilai R>1 dan diperoleh hasil berupa nilai R>1 pada parameter PM_{10} mencapai 200 hari, SO_2 mencapai 242 hari, CO mencapai 144 hari, O_3 mencapai 191 hari, dan NO_2 mencapai 187 hari. Karena jumlah nilai R>1 seluruhnya telah mencapai 48 hari dalam setahun, maka status kota untuk parameter-parameter tersebut dapat dikatakan berpotensi lebih tercemar.

Terakhir, Indeks Status Mutu (ISM) digunakan untuk menyimpulkan status mutu udara kota berdasarkan acuan parameter PM_{10}, SO_2, CO, O_3, dan NO_2. Perhitungan ISM dilakukan dengan memperhitungkan nilai bobot dan Scr masing-masing parameter melalui formula sebagai berikut.

$$ISM = \frac{3Scr(CO) + 2Scr(PM_{10}) + 2Scr(SO_2) + 2Scr(NO_2) + 1Scr(O_3)}{10}$$

$$ISM = \frac{3(0{,}06) + 2(0{,}33) + 2(0{,}05) + 2(0{,}23) + 1(0{,}43)}{10} = 0{,}18$$

Dari perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,18. Berdasarkan PermenLH Nomor 12 Tahun 2010, jika nilai ISM ≥0,1 maka status mutu udara kota tercemar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai ISM-nya, status mutu udara Jakarta Pusat tercemar.

Pada tahun 2019, penentuan status mutu udara Jakarta Pusat turut dilakukan melalui metode yang sama. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,24. Jika dibandingkan, status mutu udara Jakarta Pusat pada tahun 2020 memiliki kualitas yang lebih baik dari tahun 2019 karena terjadinya penurunan nilai ISM. Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya aktivitas masyarakat selama masa pandemi tahun 2020, sehingga tingkat pencemaran udara menurun. Akan tetapi, pandemi juga menjadi kendala dalam menjalankan program-program pemulihan udara yang telah direncanakan pemerintah sehingga upaya penurunan pencemaran udara di Jakarta Pusat turut terhambat. Pada akhirnya, hal ini memungkinkan wilayah tersebut masih memiliki status mutu udara yang tercemar meskipun kualitas udara pada tahun 2020 telah membaik dari tahun sebelumnya.

III.1.7.2 Status Mutu Udara Jakarta Utara

Tabel 3.19. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Utara

Parameter	HR_{max}	Sc pada HR_{max}	Scr	Jumlah hari R>1	Status Kota untuk Parameter Tertentu	Bobot	ISM
PM_{10}	135,47	0,90	0,38	212	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,75

Parameter	HR_{max}	Sc pada HR_{max}	Scr	Jumlah hari R>1	Status Kota untuk Parameter Tertentu	Bobot	ISM
SO_2	66,70	0,18	0,07	252	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,14
CO	2,13	0,21	0,07	187	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	3	0,22
O_3	303,17	1,29	0,58	192	Tercemar dan berpotensi lebih tercemar	1	0,58
NO_2	50,90	0,34	0,15	195	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,30
						ISM Kota	**0,20**

Perhitungan diawali dengan menentukan skor dari setiap parameter pencemar. Nilai skor harian (Sc) diperoleh dengan menghitung hasil rerata harian (HR) setiap parameter terhadap baku mutunya. Kemudian, seluruh Sc setiap parameter selama satu tahun dihitung rata-ratanya untuk memperoleh skor rata-rata (Scr) dengan menggunakan rerata geometrik (geomean).

Penilaian awal ditentukan dengan melihat nilai Sc pada HR maksimum selama satu tahun. Di Jakarta Utara, HRmax untuk parameter PM_{10}, SO_2, CO, dan NO_2 memiliki nilai Sc sebesar 0,90, 0,18, 0,21, dan 0,34 secara berurutan dimana nilai Sc<1. Hal ini berarti bahwa status kota sudah dapat dikatakan tidak tercemar untuk parameter-parameter tersebut. Sedangkan, status kota sudah dapat dikatakan tercemar oleh parameter O_3 karena pada HRmax-nya memiliki nilai Sc>1 yaitu sebesar 1,29.

Setelah itu, penilaian lebih lanjut dilakukan dengan membandingkan nilai Sc dengan Scr setiap parameter untuk memperoleh nilai rasio (R). Untuk parameter yang telah memiliki status tercemar, nilai Scr perlu dievaluasi untuk menentukan apakah status kota tercemar berat oleh parameter tersebut. Parameter O_3 memperoleh nilai Scr<1 (0,58) sehingga tidak dapat dikatakan bahwa status parameter tercemar berat. Selanjutnya nilai R dievaluasi untuk menilai apakah status kota berpotensi lebih tercemar oleh parameter tersebut. Evaluasi ini dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang memiliki nilai R>1 dan diperoleh hasil berupa nilai R>1 pada parameter PM_{10} mencapai 212 hari, SO_2 mencapai 252 hari, CO mencapai 187 hari, O_3 mencapai 192 hari, dan NO_2 mencapai 195 hari. Karena jumlah nilai R>1 seluruhnya telah mencapai 48 hari dalam setahun, maka status kota untuk parameter-parameter tersebut dapat dikatakan berpotensi lebih tercemar.

Terakhir, Indeks Status Mutu (ISM) digunakan untuk menyimpulkan status mutu udara kota berdasarkan acuan parameter PM_{10}, SO_2, CO, O_3, dan NO_2. Perhitungan ISM dilakukan dengan memperhitungkan nilai bobot dan Scr masing-masing parameter melalui formula sebagai berikut.

$$ISM = \frac{3Scr(CO) + 2Scr(PM_{10}) + 2Scr(SO_2) + 2Scr(NO_2) + 1Scr(O_3)}{10}$$

$$ISM = \frac{3(0{,}07) + 2(0{,}38) + 2(0{,}07) + 2(0{,}15) + 1(0{,}58)}{10} = 0{,}20$$

Dari perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,20. Berdasarkan PermenLH Nomor 12 Tahun 2010, jika nilai ISM ≥0,1 maka status mutu udara kota tercemar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai ISM-nya, status mutu udara Jakarta Uatara tercemar.

Pada tahun 2019, penentuan status mutu udara Jakarta Utara turut dilakukan melalui metode yang sama. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,22. Jika dibandingkan, status mutu udara Jakarta Utara pada tahun 2020 memiliki kualitas yang lebih baik dari tahun 2019 karena terjadinya penurunan nilai ISM. Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya aktivitas masyarakat selama masa pandemi tahun 2020, sehingga tingkat pencemaran udara menurun. Akan tetapi, pandemi juga menjadi kendala dalam menjalankan program-program pemulihan udara yang telah direncanakan pemerintah sehingga upaya penurunan pencemaran udara di Jakarta Utara turut terhambat. Pada akhirnya, hal ini memungkinkan wilayah tersebut masih memiliki status mutu udara yang tercemar meskipun kualitas udara pada tahun 2020 telah membaik dari tahun sebelumnya.

III.1.7.3 Status Mutu Udara Jakarta Selatan

Tabel 3.20. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Selatan

Parameter	HR_{max}	Sc pada HR_{max}	Scr	Jumlah hari R>1	Status Kota untuk Parameter Tertentu	Bobot	ISM
PM_{10}	99,95	0,67	0,34	184	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,68
SO_2	89,22	0,24	0,08	158	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,16
CO	2,91	0,29	0,13	199	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	3	0,40

Parameter	HR_{max}	Sc pada HR_{max}	Scr	Jumlah hari R>1	Status Kota untuk Parameter Tertentu	Bobot	ISM
O_3	285,65	1,22	0,56	216	Tercemar dan berpotensi lebih tercemar	1	0,56
NO_2	35,32	0,24	0,11	210	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,23
						ISM Kota	**0,20**

Perhitungan diawali dengan menentukan skor dari setiap parameter pencemar. Nilai skor harian (Sc) diperoleh dengan menghitung hasil rerata harian (HR) setiap parameter terhadap baku mutunya. Kemudian, seluruh Sc setiap parameter selama satu tahun dihitung rata-ratanya untuk memperoleh skor rata-rata (Scr) dengan menggunakan rerata geometrik (geomean).

Penilaian awal ditentukan dengan melihat nilai Sc pada HR maksimum selama satu tahun. Di Jakarta Selatan, HRmax untuk parameter PM_{10}, SO_2, CO, dan NO_2 memiliki nilai Sc sebesar 0,67, 0,24, 0,29, dan 0,24 secara berurutan dimana nilai Sc<1. Hal ini berarti bahwa status kota sudah dapat dikatakan tidak tercemar untuk parameter-parameter tersebut. Sedangkan, status kota sudah dapat dikatakan tercemar oleh parameter O_3 karena pada HRmax-nya memiliki nilai Sc>1 yaitu sebesar 1,22.

Setelah itu, penilaian lebih lanjut dilakukan dengan membandingkan nilai Sc dengan Scr setiap parameter untuk memperoleh nilai rasio (R). Untuk parameter yang telah memiliki status tercemar, nilai Scr perlu dievaluasi untuk menentukan apakah status kota tercemar berat oleh parameter tersebut. Parameter O_3 memperoleh nilai Scr<1 (0,56) sehingga tidak dapat dikatakan bahwa status parameter tercemar berat. Selanjutnya nilai R dievaluasi untuk menilai apakah status kota berpotensi lebih tercemar oleh parameter tersebut. Evaluasi ini dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang memiliki nilai R>1 dan diperoleh hasil berupa nilai R>1 pada parameter PM_{10} mencapai 184 hari, SO_2 mencapai 158 hari, CO mencapai 199 hari, O_3 mencapai 216 hari, dan NO_2 mencapai 210 hari. Karena jumlah nilai R>1 seluruhnya telah mencapai 48 hari dalam setahun, maka status kota untuk parameter-parameter tersebut dapat dikatakan berpotensi lebih tercemar.

Terakhir, Indeks Status Mutu (ISM) digunakan untuk menyimpulkan status mutu udara kota berdasarkan acuan parameter PM_{10}, SO_2, CO, O_3, dan NO_2. Perhitungan ISM dilakukan dengan memperhitungkan nilai bobot dan Scr masing-masing parameter melalui formula sebagai berikut.

$$ISM = \frac{3Scr(CO) + 2Scr(PM_{10}) + 2Scr(SO_2) + 2Scr(NO_2) + 1Scr(O_3)}{10}$$

$$ISM = \frac{3(0,13) + 2(0,34) + 2(0,08) + 2(0,11) + 1(0,56)}{10} = 0,20$$

Dari perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,20. Berdasarkan PermenLH Nomor 12 Tahun 2010, jika nilai ISM ≥0,1 maka status mutu udara kota tercemar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai ISM-nya, status mutu udara Jakarta Selatan tercemar.

Pada tahun 2019, penentuan status mutu udara Jakarta Selatan turut dilakukan melalui metode yang sama. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,24. Jika dibandingkan, status mutu udara Jakarta Selatan pada tahun 2020 memiliki kualitas yang lebih baik dari tahun 2019 karena terjadinya penurunan nilai ISM. Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya aktivitas masyarakat selama masa pandemi tahun 2020, sehingga tingkat pencemaran udara menurun. Akan tetapi, pandemi juga menjadi kendala dalam menjalankan program-program pemulihan udara yang telah direncanakan pemerintah sehingga upaya penurunan pencemaran udara di Jakarta Selatan turut terhambat. Pada akhirnya, hal ini memungkinkan wilayah tersebut masih memiliki status mutu udara yang tercemar meskipun kualitas udara pada tahun 2020 telah membaik dari tahun sebelumnya.

III.1.7.4 Status Mutu Udara Jakarta Timur

Tabel 3.21. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Timur

Parameter	HR_{max}	Sc pada HR_{max}	Scr	Jumlah hari R>1	Status Kota untuk Parameter Tertentu	Bobot	ISM
PM_{10}	184,56	1,23	0,45	206	Tercemar dan berpotensi lebih tercemar	2	0,90
SO_2	70,42	0,19	0,13	185	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,25
CO	2,82	0,28	0,09	184	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	3	0,26
O_3	405,56	1,73	0,56	196	Tercemar dan berpotensi lebih tercemar	1	0,56
NO_2	163,75	1,09	0,10	179	Tercemar dan berpotensi lebih tercemar	2	0,20
						ISM Kota	**0,22**

Perhitungan diawali dengan menentukan skor dari setiap parameter pencemar. Nilai skor harian (Sc) diperoleh dengan menghitung hasil rerata harian (HR) setiap parameter terhadap baku mutunya. Kemudian, seluruh Sc setiap parameter selama satu tahun dihitung rata-ratanya untuk memperoleh skor rata-rata (Scr) dengan menggunakan rerata geometrik (geomean).

Penilaian awal ditentukan dengan melihat nilai Sc pada HR maksimum selama satu tahun. Di Jakarta Timur, HRmax untuk parameter SO_2 dan CO memiliki nilai Sc sebesar 0,19 dan 0,28 secara berurutan dimana nilai Sc<1. Hal ini berarti bahwa status kota sudah dapat dikatakan tidak tercemar untuk parameter-parameter tersebut. Sedangkan, status kota sudah dapat dikatakan tercemar oleh parameter PM_{10}, O_3, dan NO_2 karena pada HRmax-nya memiliki nilai Sc>1 yaitu sebesar 1,23, 1,73, dan 1,09 secara berurutan.

Setelah itu, penilaian lebih lanjut dilakukan dengan membandingkan nilai Sc dengan Scr setiap parameter untuk memperoleh nilai rasio (R). Untuk parameter yang telah memiliki status tercemar, nilai Scr perlu dievaluasi untuk menentukan apakah status kota tercemar berat oleh parameter tersebut. Parameter PM_{10}, O_3, dan NO_2 memperoleh nilai Scr<1 (0,45, 0,56, dan 0,10) sehingga tidak dapat dikatakan bahwa status parameter tercemar berat. Selanjutnya nilai R dievaluasi untuk menilai apakah status kota berpotensi lebih tercemar oleh parameter tersebut. Evaluasi ini dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang memiliki nilai R>1 dan diperoleh hasil berupa nilai R>1 pada parameter PM_{10} mencapai 206 hari, SO_2 mencapai 185 hari, CO mencapai 184 hari, O_3 mencapai 196 hari, dan NO_2 mencapai 179 hari. Karena jumlah nilai R>1 seluruhnya telah mencapai 48 hari dalam setahun, maka status kota untuk parameter-parameter tersebut dapat dikatakan berpotensi lebih tercemar.

Terakhir, Indeks Status Mutu (ISM) digunakan untuk menyimpulkan status mutu udara kota berdasarkan acuan parameter PM_{10}, SO_2, CO, O_3, dan NO_2. Perhitungan ISM dilakukan dengan memperhitungkan nilai bobot dan Scr masing-masing parameter melalui formula sebagai berikut.

$$ISM = \frac{3Scr(CO) + 2Scr(PM_{10}) + 2Scr(SO_2) + 2Scr(NO_2) + 1Scr(O_3)}{10}$$

$$ISM = \frac{3(0,09) + 2(0,45) + 2(0,13) + 2(0,10) + 1(0,56)}{10} = 0,22$$

Dari perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,22. Berdasarkan PermenLH Nomor 12 Tahun 2010, jika nilai ISM ≥0,1 maka status mutu udara kota tercemar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai ISM-nya, status mutu udara Jakarta Timur tercemar.

Pada tahun 2019, penentuan status mutu udara Jakarta Timur turut dilakukan melalui metode yang sama. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,24. Jika dibandingkan, status mutu udara Jakarta Timur pada tahun 2020 memiliki kualitas yang lebih baik dari tahun 2019 karena terjadinya penurunan nilai ISM. Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya aktivitas masyarakat selama masa pandemi tahun 2020, sehingga tingkat pencemaran udara menurun. Akan tetapi, pandemi juga menjadi kendala dalam menjalankan program-program pemulihan udara yang telah direncanakan pemerintah sehingga upaya penurunan pencemaran udara di Jakarta Timur turut terhambat. Pada akhirnya, hal ini memungkinkan wilayah tersebut masih memiliki status mutu udara yang tercemar meskipun kualitas udara pada tahun 2020 telah membaik dari tahun sebelumnya.

III.1.7.5 Status Mutu Udara Jakarta Barat

Tabel 3.22. Hasil Perhitungan Status Mutu Udara Kota Jakarta Barat

Parameter	HR_{max}	Sc pada HR_{max}	Scr	Jumlah hari R>1	Status Kota untuk Parameter Tertentu	Bobot	ISM
PM_{10}	130,81	0,87	0,31	211	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,62
SO_2	68,92	0,19	0,07	207	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,15
CO	4,93	0,49	0,10	168	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	3	0,29
O_3	422,34	1,80	0,69	209	Tercemar dan berpotensi lebih tercemar	1	0,69
NO_2	42,12	0,28	0,11	207	Tidak tercemar namun berpotensi tercemar	2	0,21
					ISM Kota		**0,20**

Perhitungan diawali dengan menentukan skor dari setiap parameter pencemar. Nilai skor harian (Sc) diperoleh dengan menghitung hasil rerata harian (HR) setiap parameter terhadap baku mutunya.

Kemudian, seluruh Sc setiap parameter selama satu tahun dihitung rata-ratanya untuk memperoleh skor rata-rata (Scr) dengan menggunakan rerata geometrik (geomean).

Penilaian awal ditentukan dengan melihat nilai Sc pada HR maksimum selama satu tahun. Di Jakarta Barat, HRmax untuk parameter PM_{10}, SO_2, CO, dan NO_2 memiliki nilai Sc sebesar 0,87, 0,19, 0,49, dan 0,28 secara berurutan dimana nilai Sc<1. Hal ini berarti bahwa status kota sudah dapat dikatakan tidak tercemar untuk parameter-parameter tersebut. Sedangkan, status kota sudah dapat dikatakan tercemar oleh parameter O_3 karena pada HRmax-nya memiliki nilai Sc>1 yaitu sebesar 1,80.

Setelah itu, penilaian lebih lanjut dilakukan dengan membandingkan nilai Sc dengan Scr setiap parameter untuk memperoleh nilai rasio (R). Untuk parameter yang telah memiliki status tercemar, nilai Scr perlu dievaluasi untuk menentukan apakah status kota tercemar berat oleh parameter tersebut. Parameter O_3 memperoleh nilai Scr<1 (0,69) sehingga tidak dapat dikatakan bahwa status parameter tercemar berat. Selanjutnya nilai R dievaluasi untuk menilai apakah status kota berpotensi lebih tercemar oleh parameter tersebut. Evaluasi ini dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang memiliki nilai R>1 dan diperoleh hasil berupa nilai R>1 pada parameter PM_{10} mencapai 211 hari, SO_2 mencapai 207 hari, CO mencapai 168 hari, O_3 mencapai 209 hari, dan NO_2 mencapai 207 hari. Karena jumlah nilai R>1 seluruhnya telah mencapai 48 hari dalam setahun, maka status kota untuk parameter-parameter tersebut dapat dikatakan berpotensi lebih tercemar.

Terakhir, Indeks Status Mutu (ISM) digunakan untuk menyimpulkan status mutu udara kota berdasarkan acuan parameter PM_{10}, SO_2, CO, O_3, dan NO_2. Perhitungan ISM dilakukan dengan memperhitungkan nilai bobot dan Scr masing-masing parameter melalui formula sebagai berikut.

$$ISM = \frac{3Scr(CO) + 2Scr(PM_{10}) + 2Scr(SO_2) + 2Scr(NO_2) + 1Scr(O_3)}{10}$$

$$ISM = \frac{3(0{,}10) + 2(0{,}31) + 2(0{,}07) + 2(0{,}11) + 1(0{,}69)}{10} = 0{,}20$$

Dari perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,20. Berdasarkan PermenLH Nomor 12 Tahun 2010, jika nilai ISM ≥0,1 maka status mutu udara kota tercemar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai ISM-nya, status mutu udara Jakarta Barat tercemar.

Pada tahun 2019, penentuan status mutu udara Jakarta Barat turut dilakukan melalui metode yang sama. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai ISM sebesar 0,25. Jika

dibandingkan, status mutu udara Jakarta Barat pada tahun 2020 memiliki kualitas yang lebih baik dari tahun 2019 karena terjadinya penurunan nilai ISM. Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya aktivitas masyarakat selama masa pandemi tahun 2020, sehingga tingkat pencemaran udara menurun. Akan tetapi, pandemi juga menjadi kendala dalam menjalankan program-program pemulihan udara yang telah direncanakan pemerintah sehingga upaya penurunan pencemaran udara di Jakarta Barat turut terhambat. Pada akhirnya, hal ini memungkinkan wilayah tersebut masih memiliki status mutu udara yang tercemar meskipun kualitas udara pada tahun 2020 telah membaik dari tahun sebelumnya.

III.1.7.6 Status Mutu Udara DKI Jakarta

Tabel 3.23. Rekapitulasi Status Mutu Udara DKI Jakarta

No.	Wilayah	ISM	Status Mutu Udara Kota
1	Jakarta Pusat	0,18	Tercemar
2	Jakarta Utara	0,20	Tercemar
3	Jakarta Selatan	0,20	Tercemar
4	Jakarta Timur	0,22	Tercemar
5	Jakarta Barat	0,20	Tercemar
Rata-Rata		**0,20**	**Tercemar**

Berdasarkan hasil perhitungan status mutu udara terhadap kota Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, dan Jakarta Barat, diperoleh rata-rata ISM sebesar 0,20. Berdasarkan PermenLH Nomor 12 Tahun 2010, jika nilai ISM ≥0,1 maka status mutu udara kota tercemar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai ISM-nya, status mutu udara DKI Jakarta tercemar. Kemudian jika dianalisis berdasarkan parameter pencemarnya, parameter O_3 memiliki Scr tertinggi di kelima wilayah tersebut. Hal ini berarti bahwa diantara kelima parameter status mutu kota yang dianalisis, O_3 merupakan pencemar yang paling berkontribusi terhadap pencemaran udara baik di masing-masing wilayah tersebut maupun di DKI Jakarta secara keseluruhan. Secara teori, tingginya konsentrasi O_3 disebabkan oleh reaksi kimia di udara yang melibatkan nitrogen oksida (NO_x) dan senyawa organik volatil (VOC) yang diemisikan dari aktivitas manusia, dan terjadi dengan bantuan sinar matahari (EPA, 2020a). Hal ini berarti bahwa udara DKI Jakarta mengandung senyawa-senyawa pembentuk O_3 serta radiasi yang tinggi sehingga pada akhirnya menghasilkan konsentrasi O_3 yang tinggi.

Hasil perhitungan status mutu udara DKI Jakarta tahun 2020 kemudian dibandingkan dengan tahun 2019. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan terhadap data pencemar udara tahun 2019, diperoleh nilai ISM Jakarta Pusat sebesar 0,24, Jakarta Utara sebesar 0,22, Jakarta Selatan sebesar 0,24, Jakarta Timur sebesar 0,24, dan Jakarta Barat sebesar 0,25, dimana diperoleh rata-rata ISM dari kelima wilayah tersebut sebesar 0,24. Jika dibandingkan, terjadi penurunan nilai ISM pada tahun 2020, yang berarti bahwa kualitas udara DKI Jakarta pada tahun 2020 lebih baik dari tahun sebelumnya. Hal tersebut berpotensi terjadi akibat ditetapkannya pembatasan aktivitas masyarakat selama pandemi COVID-19 pada tahun 2020. Sehingga, pencemaran udara yang terjadi akibat kegiatan masyarakat dapat menurun. Akan tetapi, pembatasan ini juga menghambat keberlangsungan program pemulihan udara di wilayah-wilayah DKI Jakarta. Akibatnya, upaya penurunan pencemaran udara di DKI Jakarta tidak dapat memberikan hasil yang maksimal. Oleh karenanya, masih terdapat potensi terjadinya pencemaran udara yang pada akhirnya menyebabkan status mutu udara DKI Jakarta pada tahun 2020 masih tercemar, meskipun kualitas udaranya telah membaik dari tahun sebelumnya.

BAB IV KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

IV.1. KESIMPULAN

IV.1.1. Kesimpulan Profil Meteorologis

Berdasarkan seluruh profil meteorologis yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Profil harian suhu dan kelembapan cenderung sama di seluruh lokasi, yang mana suhu berkisar antara 25°C – 31°C dan kelembapan antara 49% - 95%. Dimana, tren suhu cenderung meningkat dan kelembapan cenderung menurun dari awal menuju akhir tahun. Kemudian terkait rata-rata curah hujan harian, terjadinya curah hujan tertinggi secara keseluruhan di DKI Jakarta berada pada bulan Januari-Febuari, lalu setelahnya menurun secara signifikan pada bulan Maret-April. Setelahnya, curah hujan terus menurun dari bulan Mei hingga Juli sebelum akhirnya sedikit meningkat pada bulan Agustus. Setelahnya, curah hujan semakin tinggi dengan peningkatan yang signifikan hingga bulan Oktober. Namun selanjutnya, curah hujan tersebut menurun secara signifikan pada bulan November dan sedikit meningkat kembali pada bulan Desember. Berdasarkan nilai totalnya, Febuari menjadi bulan dengan total curah hujan tertinggi sepanjang periode 2020 (1635 mm), diikuti oleh bulan Januari (1063 mm) dan Oktober (677 mm). Sedangkan, total curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli (149 mm), Juni (160 mm), dan Agustus (187 mm). Selanjutnya terkait profil angin, hampir seluruh lokasi didominasi oleh kelompok kecepatan angin 0,3-1,5 m/s, yang mana berdasarkan skala Beaufort (Merriam-Webster, 2020) udara bersifat teduh (*light air*) sehingga tidak cukup berpotensi dalam menyebabkan terjadinya perpindahan pencemar antar lokasi. Namun, kecilnya potensi dispersi pencemar tersebut justru dapat mengakibatkan pencemar terakumulasi dan mengendap di lokasi sumber emisinya, sehingga meningkatkan tingkat pencemaran di lokasi tersebut. Sedangkan untuk profil harian radiasi, terdapat perbedaan antara Lubang Buaya dengan lokasi lainnya, dimana kisaran radiasi di Lubang Buaya bernilai lebih rendah. Rata-rata harian radiasi di Lubang Buaya dan Bundaran HI berada pada rentang 369 w/m^2-485 w/m^2, sedangkan di ketiga lokasi lainnya rata-rata radiasi cenderung lebih tinggi yaitu berkisar antara 518 w/m^2-579 w/m^2. Dimana berdasarkan garis persamaan liniernya, tren radiasi di seluruh lokasi cenderung mengalami peningkatan dari awal menuju akhir tahun.

IV.1.2. Kesimpulan Profil Pencemar dan Pemenuhan Baku Mutu Kualitas Udara

Berdasarkan profil kecenderungan pencemar yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Profil harian PM_{10}, $PM_{2,5}$ dan SO_2 memiliki tren yang bervariasi sepanjang tahun (stagnan hingga menurun untuk PM_{10} dan $PM_{2,5}$ serta meningkat untuk SO_2). Dimana, Lubang Buaya memiliki rata-rata konsentrasi tertinggi sepanjang periode dan konsentrasi terendahnya berada di Bundaran HI ($PM_{2,5}$ dan SO_2) dan Kebon Jeruk (PM_{10}). Secara teori (Fan & Lin, 2011), PM_{10} utamanya dihasilkan oleh proses mekanis, baik dari debu di permukaan jalan yang tersuspensi ke udara, proses mekanis di industri dan agrikultur, atau bioaerosol. Sedangkan, $PM_{2,5}$ umumnya berasal dari emisi langsung dari proses pembakaran serta pembentukan sekunder dari proses kimiawi atmosfer (Fan& Lin, 2011). Kemudian untuk SO_2, sumber utamanya merupakan sumber tidak bergerak yang meliputi pembakaran bahan bakar fosil oleh pembangkit listrik dan industri (Flagan, 1988).

Sementara itu, tren konsentrasi CO cenderung menurun sepanjang tahun dimana nilai rata-rata tertingginya berada di Jagakarsa dan terendah di Bundaran HI. Secara teori, emisi CO pada umumnya bersumber dari kendaraan bermotor dan mesin-mesin lain yang melibatkan proses pembakaran bahan bakar fosil (EPA, 2016). Kemudian, konsentrasi O_3 cenderung menurun sepanjang tahun dimana nilai rata-rata tertingginya berada di Kebon Jeruk dan terendah di Bundaran HI. Adapun tingginya konsentrasi O_3 disebabkan oleh reaksi kimia di udara yang melibatkan nitrogen oksida (NO_x) dan senyawa organik volatil (VOC) yang diemisikan dari aktivitas manusia, dan terjadi dengan bantuan sinar matahari (EPA, 2020a). Sedangkan untuk profil harian NO, NO_2, dan NO_X, tren profil hariannya cenderung menurun sepanjang tahun dengan rata-rata konsentrasi tertingginya berada di Bundaran HI dan terendah di Lubang Buaya (NO_2) dan Kebon Jeruk (NO dan NO_X). Pembakaran dari kendaraan bermotor dan pembangkit listrik berbahan bakar fosil merupakan dua sumber terbesar emisi NO_2 (EPA, 2019a).

Selanjutnya terkait perbandingan terhadap masing-masing baku mutu pencemar, kondisi tidak terpenuhinya baku mutu hanya terjadi pada parameter $PM_{2,5}$ dan O_3. Tidak terpenuhinya baku mutu $PM_{2,5}$ terjadi paling sering di Lubang Buaya (93 hari), diikuti oleh Kebon Jeruk (28 hari), Kelapa Gading (12 hari), dan Jagakarsa (10 hari). Sedangkan, konsentrasi harian $PM_{2,5}$ di Bundaran HI masih memenuhi baku mutu sepanjang periode Januari-Desember 2020. Sementara itu tidak terpenuhinya baku mutu O_3 terjadi paling tinggi di Kebon Jeruk (124 hari), diikuti oleh Lubang Buaya (58 hari), Kelapa Gading (55 hari), Jagakarsa (40 hari), dan Bundaran HI (12 hari).

IV.1.3. Kesimpulan Profil Temporal Kualitas Udara

Berdasarkan profil temporal (rata-rata per jam dalam satu hari) yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan yang dapat ditarik secara keseluruhan. Pola perubahan konsentrasi dalam satu hari yang dimiliki PM_{10}, $PM_{2,5}$, dan SO_2 cenderung sama, dimana terjadi peningkatan pada pagi hari dan setelahnya menurun hingga malam hari. Namun menjelang tengah malam, konsentrasi ketiganya mulai mengalami peningkatan kembali. Sedangkan pola perubahan CO cenderung sama dengan NO_2, dimana konsentrasinya berfluktuasi sepanjang hari dan terjadi peningkatan pada pagi hari, sore hari, serta malam hari. Sementara itu untuk tren O_3 dalam satu hari, awalnya konsentrasi cenderung stabil hingga pagi hari. Setelahnya konsentrasi meningkat tajam hingga siang hari dan setelahnya menurun secara konsisten hingga akhir hari.

Kemudian terkait profil temporal kuartalnya, rata-rata konsentrasi pencemar PM_{10} dan SO_2 tertinggi terjadi pada kuartal 2, $PM_{2,5}$ pada kuartal 1, CO dan NO_2 pada kuartal 4, serta O_3 pada kuartal 3. Kuartal 4 dan 1 menggambarkan periode jam 19:00-00:00 dan 01:00-06:00, yang mana tingginya konsentrasi dapat disebabkan oleh terjadinya akumulasi pencemar akibat inversi termal/suhu. Dimana, saat inversi termal suhu permukaan tanah cenderung rendah (terjadi saat malam hari) akibat ketiadaan sinar matahari sehingga membentuk lapisan udara dingin. Jika di atas lapisan tersebut terdapat lapisan udara hangat, pencemar tidak dapat terdispersi secara vertikal dan mengakibatkan terjadinya akumulasi pencemar tersebut (Vallero, 2008). Sedangkan tingginya konsentrasi pada kuartal 2 (jam 07:00-12:00) dapat diakibatkan oleh tingginya aktivitas manusia yang terjadi pada jam sibuk saat pagi hari, dimana umumnya sumber pencemar berasal dari emisi kendaraan bermotor. Tingginya aktivitas lalu lintas dimana terjadi banyak pergerakan kendaraan, juga berpengaruh terhadap suspensi partikulat yang sebelumnya telah mengendap di permukaan jalan (Fan & Lin, 2011). Sedangkan tingginya kuartal 3 pada O_3 yang merupakan periode jam 13:00-18:00 dipengaruhi oleh tingkat radiasi yang tinggi, dimana sinar matahari merupakan faktor pendukung utama dalam pembentukan O_3.

Sementara itu, rata-rata konsentrasi pencemar terendah berada pada kuartal 3 dan 4 (kecuali O_3 yang berada pada kuartal 1 dimana hampir tidak terdapat radiasi matahari). Kuartal 4 menggambarkan periode jam 19:00-00:00, yang mana rendahnya konsentrasi dapat disebabkan oleh rendahnya aktivitas masyarakat. Sedangkan rendahnya konsentrasi pencemar selama kuartal 3 (jam 13:00-18:00) dapat diakibatkan oleh tingginya suhu pada level permukaan bumi/*ground-level*.

Tingginya suhu mendorong pencemar untuk terdispersi secara vertikal menuju titik yang lebih tinggi dimana terdapat lapisan udara yang lebih dingin di ketinggian tersebut (Vallero, 2008).

IV.1.4. Kesimpulan ISPU

Berdasarkan hasil perhitungan ISPU dari rata-rata konsentrasi pencemar harian yang terjadi selama periode Januari-Desember 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. ISPU di DKI Jakarta didominasi oleh kategori sedang, yang berarti tingkat kualitas udara masih dapat diterima oleh manusia, hewan, dan tumbuhan. Yang mana, parameter pencemar kritis sebagai penyebab terbesar dalam mengurangi kualitas udara didominasi oleh PM_{10} dan O_3. Tingginya konsentrasi PM_{10} dapat diakibatkan oleh aktivitas lalu lintas yang tinggi di DKI Jakarta, dimana pergerakan kendaraan dapat menyebabkan tersuspensi kembalinya partikel-partikel kasar yang telah mengendap di permukaan jalan ke udara (Fan & Lin, 2011; Martuzevicius et al., 2011). Sedangkan tingginya konsentrasi O_3 dapat diakibatkan oleh pencemaran nitrogen oksida yang tinggi, dimana senyawa tersebut kemudian bereaksi dengan VOC membentuk O3 dengan bantuan sinar matahari (EPA, 2020a). Reaksi ini juga didukung oleh paparan radiasi matahari yang terjadi dalam waktu lama serta rendahnya kecepatan angin di DKI Jakarta. Sinar matahari merupakan penunjang utama terjadinya pembentukan O_3 dari reaksi antara senyawa-senyawa pembentuknya, sedangkan minimnya pergerakan angin memberikan kesempatan lebih bagi senyawa-senyawa pembentuk O_3 untuk bereaksi karena senyawa-senyawa tersebut tidak terdispersi oleh angin (Zhang et al., 2019).

IV.1.5. Kesimpulan Kualitas Udara pada Pandemi Covid-19

Berdasarkan profil perbandingan kecenderungan pencemar tahun 2020 dengan 2017, 2018, dan 2019 yang terjadi selama periode April-Desember di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Secara umum, terjadi penurunan konsentrasi PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3, dan NO_2 dari tahun 2019 ke 2020 dengan perbedaan yang signifikan di beberapa lokasi. Sedangkan konsentrasi SO_2 umumnya mengalami kenaikan dari tahun 2019 ke 2020 yang juga terjadi dengan cukup signifikan di beberapa lokasi.

Berdasarkan deskripsi tersebut, kondisi pandemi Covid-19 pada periode April-Desember 2020 berpotensi menyebabkan turunnya konsentrasi pencemar pada tahun 2020 dari tahun-tahun sebelumnya, terutama untuk parameter PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, O_3, dan NO_2. Hal ini dapat disebabkan oleh pembatasan aktivitas masyarakat yang terjadi selama pandemi, dimana terjadi penurunan aktivitas di luar rumah yang pada akhirnya berdampak pada turunnya kegiatan lalu lintas di DKI Jakarta. Namun,

penurunan konsentrasi ini tidak cukup terlihat pada parameter lainnya SO_2 sehingga dampak yang ditimbulkan dari kondisi pandemi terhadap kualitas udara masih perlu dikaji lebih lanjut.

IV.1.6. Kesimpulan Pengaruh Ganjil-Genap terhadap Konsentrasi Pencemar

Berdasarkan hasil analisis pengaruh ganjil-genap terhadap rata-rata konsentrasi pencemar harian yang terjadi selama periode Agustus-September 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan. Secara keseluruhan, rata-rata konsentrasi pencemar PM_{10} dan $PM_{2,5}$ pada waktu ganjil-genap mengalami peningkatan dari periode Januari-Maret ke periode Agustus-September sedangkan rata-rata konsentrasi CO mengalami hal sebaliknya dimana nilai pada bulan Agustus dan September jauh lebih rendah dibandingkan bulan Januari, Febuari, dan Maret. Kemudian untuk rata-rata konsentrasi pencemar SO_2, nilai tertinggi terjadi pada bulan Januari, diikuti oleh bulan Agustus September, dan terendahnya terjadi pada bulan Febuari-Maret. Sedangkan untuk parameter NO_2, terjadi penurunan nilai dengan cukup signifikan dari bulan Febuari dan Maret menuju bulan Agustus dan September, namun rata-rata konsentrasi bulan Agustus dan September masih lebih tinggi dibandingkan dengan bulan Januari.

Selain itu rata-rata konsentrasi pencemar juga dibandingkan antara masa PSBB Total, PSBB Transisi (sebelum ganjil-genap berlaku kembali), dan ganjil-genap pada masa PSBB Transisi. Jika nilai rata-ratanya dibandingkan, pada seluruh parameter terjadi kenaikan signifikan dari masa PSBB Total ke PSBB Transisi sebelum ganjil-genap berlaku. Akan tetapi setelah ganjil-genap diberlakukan pada masa PSBB Transisi, tidak terjadi penurunan signifikan pada konsentrasi pencemar. Pada parameter $PM_{2,5}$ (sesi pagi) dan SO_2, (sesi sore), justru terjadi peningkatan yang signifikan setelah ganjil-genap berlaku kembali. Hal ini mungkin terjadi akibat jumlah kendaraan yang terkena ganjil-genap tidak berkurang secara signifikan, serta ganjil-genap masih tidak diberlakukan pada beberapa jenis kendaraan bermotor terutama sepeda motor. Selain itu selama pandemi terjadi, masyarakat dimungkinkan memiliki kekhawatiran untuk menggunakan transportasi umum dan beralih menggunakan kendaraan pribadi untuk menghindari terjadinya kontak dengan orang lain.

Analisis masa pandemi juga dilakukan dengan membandingkan antara konsentrasi pencemar pada bulan Agustus-September tahun 2020 (masa pandemi) dengan tahun 2019 (masa non-pandemi). Diperoleh bahwa untuk parameter $PM_{2,5}$ dan CO, rata-rata konsentrasi ganjil-genap pada tahun 2020 lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan tahun 2019. Hal yang sama juga terjadi untuk parameter $PM_{2,5}$ dan CO, namun hanya pada sesi sore. Sedangkan pada sesi paginya, rata-rata PM_{10} dan SO_2 tahun 2020 justru lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2019 dan dengan selisih yang

signifikan. Sementara itu untuk parameter NO_2, rata-rata konsentrasi tahun 2020 lebih rendah dari tahun 2019, namun perbedaan yang signifikan hanya berlaku pada sesi sore ganjil-genap tersebut.

IV.1.7. Kesimpulan Pengaruh HBKB terhadap Konsentrasi Pencemar

Berdasarkan hasil analisis pelaksanaan HBKB selama periode Januari – Maret 2020 di seluruh lokasi pemantauan, diperoleh beberapa kesimpulan yang dapat ditarik secara keseluruhan. Di Jakarta Pusat dan Jakarta Utara, HBKB belum memberikan pengaruh yang cukup signifikan dalam mengurangi konsentrasi pencemar. Hal ini dapat terjadi akibat kondisi-kondisi khusus saat HBKB seperti meningkatnya jumlah pedagang kaki lima (yang melakukan kegiatan memasak di tempat) serta timbulnya antrian menuju atau keluar parkiran yang berlokasi di sekitar area HBKB berlangsung. Selain itu berkaitan dengan akses menuju lokasinya, terdapat kemungkinan bahwa masyarakat sulit memperoleh kendaraan umum menuju ke lokasi HBKB sehingga lebih memilih untuk menggunakan kendaraan pribadi, yang pada akhirnya menimbulkan polusi di area parkiran yang telah disebutkan. Namun di Jakarta Selatan dan Barat, HBKB sudah cukup menunjukkan pengaruh pengurangan konsentrasi pencemar. Sedangkan di Jakarta Timur, HBKB belum menunjukkan pengaruh yang konsisten dalam mengurangi konsentrasi pencemar.

IV.1.8. Kesimpulan Status Mutu Udara

Berdasarkan hasil perhitungan status mutu udara terhadap kota Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, dan Jakarta Barat, diperoleh rata-rata ISM sebesar 0,20. Berdasarkan PermenLH Nomor 12 Tahun 2010, jika nilai ISM ≥0,1 maka status mutu udara kota tercemar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai ISM-nya, status mutu udara DKI Jakarta tercemar. Kemudian jika dianalisis berdasarkan parameter pencemarnya, parameter O_3 memiliki Scr tertinggi di kelima wilayah tersebut. Hal ini berarti bahwa diantara kelima parameter status mutu kota yang dianalisis, O_3 merupakan pencemar yang paling berkontribusi terhadap pencemaran udara baik di masing-masing wilayah tersebut maupun di DKI Jakarta secara keseluruhan. Secara teori, tingginya konsentrasi O_3 disebabkan oleh reaksi kimia di udara yang melibatkan nitrogen oksida (NO_x) dan senyawa organik volatil (VOC) yang diemisikan dari aktivitas manusia, dan terjadi dengan bantuan sinar matahari (EPA, 2020a). Hal ini berarti bahwa udara DKI Jakarta mengandung senyawa-senyawa pembentuk O_3 serta radiasi yang tinggi sehingga pada akhirnya menghasilkan konsentrasi O_3 yang tinggi.

Hasil perhitungan status mutu udara DKI Jakarta tahun 2020 kemudian dibandingkan dengan tahun 2019. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan terhadap data pencemar udara tahun 2019, diperoleh nilai ISM Jakarta Pusat sebesar 0,24, Jakarta Utara sebesar 0,22, Jakarta Selatan sebesar 0,24, Jakarta Timur sebesar 0,24, dan Jakarta Barat sebesar 0,25, dimana diperoleh rata-rata ISM dari kelima wilayah tersebut sebesar 0,24. Jika dibandingkan, terjadi penurunan nilai ISM pada tahun 2020, yang berarti bahwa kualitas udara DKI Jakarta pada tahun 2020 lebih baik dari tahun sebelumnya. Hal tersebut berpotensi terjadi akibat ditetapkannya pembatasan aktivitas masyarakat selama pandemi COVID-19 pada tahun 2020. Sehingga, pencemaran udara yang terjadi akibat kegiatan masyarakat dapat menurun. Akan tetapi, pembatasan ini juga menghambat keberlangsungan program pemulihan udara di wilayah-wilayah DKI Jakarta. Akibatnya, upaya penurunan pencemaran udara di DKI Jakarta tidak dapat memberikan hasil yang maksimal. Oleh karenanya, masih terdapat potensi terjadinya pencemaran udara yang pada akhirnya menyebabkan status mutu udara DKI Jakarta pada tahun 2020 masih tercemar, meskipun kualitas udaranya telah membaik dari tahun sebelumnya.

IV.2.REKOMENDASI

Tingginya aktivitas transportasi, serta keberadaan Industri dan pembakaran terbuka yang lazim dilakukan masyarakat terutama di permukiman padat penduduk mempengaruhi kualitas udara di DKI Jakarta. Namun, kondisi pandemi Covid-19 di tahun ini membuat kualitas udara DKI Jakarta sedikit membaik akibat terjadinya penurunan intensitas dari sektor transportasi. Meski demikian, keberadaan sektor industri yang masih menjalankan aktivitasnya menjadi salah satu faktor pencemar di DKI Jakarta selama masa pandemi. Sehingga, perlu adanya penambahan SPKU di sekitar area atau perbatasan industri untuk melihat pengaruh dari pencemaran udara di area tersebut.

CRM (Citizen Relations Management) yang dimiliki oleh Jakarta Smart City merupakan sistem yang telah menggabungkan berbagai kanal pengaduan terkait permasalahan yang ditemui masyarakat Jakarta *(https://smartcity.jakarta.go.id/blog/451/crm-sistem-modern-untuk-menyelesaikan-laporanmu)*. DLH dapat memanfaatkan platform tersebut untuk menerima laporan pengaduan masyarakat terkait pencemaran udara seperti: asap kendaraan yang terlihat kotor/berwarna, aktivitas open burning, debu atau kebisingan dari proyek konstruksi (tidak ada penanganan dari pihak proyek), asap dari pabrik, ataupun aktivitas penyebab pencemaran udara lainnya. Dari laporan tersebut, DLH dapat bekerja sama dengan pihak kepolisian terkait aduan kendaraan dengan emisi yang kotor melalui bukti foto dan plat nomor, atau langsung mengirimkan petugas ke lapangan berdasarkan bukti foto

dan koordinat terkait aduan pencemaran dengan sumber emisi tak bergerak. Namun, hal ini harus dijalankan bersamaan dengan sosialisasi oleh pihak pemerintah daerah untuk mengajak masyarakat aktif dalam melaporkan permasalahan pencemaran udara yang terjadi di sekitarnya.

Berdasarkan EPA, pom bensin berkontribusi dalam menyebabkan polusi VOC (yang dapat membentuk ozon) (https://www3.epa.gov/region1/airquality/strategy.html). Hal ini akibat VOC dapat menguap ke udara selama kegiatan pengisian BBM berlangsung. Pencemaran ini dapat diatasi dengan menggunakan vapor recovery nozzle dengan strategi US EPA Stage II: Gasoline Vapor Recovery (referensi jurnal terlampir).

Berdasarkan https://kemitraan.pertamina.com/index.php/dashboard/info.html, pertamina sebagai pemilik pom bensin yang mendominasi Jakarta belum mencantumkan persyaratan penggunaan vapor recovery nozzle. Vapor recovery nozzle juga belum dicantumkan dalam https://migas.esdm.go.id/uploads/Buku-Keselamatan-SPBU-2018.pdf. Pemprov DKI Jakarta dapat menetapkan penggunaan vapor recovery nozzle untuk seluruh SPBU yang ada di Jakarta untuk menekan emisi VOC dan pada akhirnya menurunkan pencemaran ozon.

DAFTAR PUSTAKA

Afzali, A., Rashid, M., Sabariah, B., & Ramli, M. 2014. *PM_{10} Pollution: Its Prediction and Meteorologiscal Influence in Pasir Gudang, Johor*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 18, 012100. doi:10.1088/1755-1315/18/1/012100.

Ambarsari, Novita, Ninong Komala, dan Heri Suherman. 2009. *Temporal Variation of Surface Ozone Concentration in Bandung, Prosiding Workshop Ground Based Atmospheric Obser- vation RISH*, LAPAN Bandung.

ATSDR. 1998. *Toxicological Profile for Sulfur Dioxide*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S.A.

ATSDR. 2012. *Toxicological Profile for Carbon Monoxide*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S.A.

Azmi, S.Z., Latif, M.T., Ismail, A.S., Juneng, L., & Jemain, A.A. 2010. *Trend and status of air quality at three different monitoring stations in the Klang Valley, Malaysia*. Air Qual Atmos Health (2010) 3:53–64. DOI 10.1007/s11869-009-0051-1.

Cheng, Y., He, K.B., Du, Z.Y., Zheng, M., Duan, F.K., Ma, Y.L. 2015. *Humidity Plays an Important Role in the $PM_{2.5}$ Pollution in Beijing*. Environ. Pollut. 197: 68–75.

EPA. 2016. *Carbon Monoxide (CO) Pollution in Outdoor Air*. https://www.epa.gov/co-pollution (terakhir dikunjungi pada 4 November 2020 pukul 07:27 WIB).

EPA. 2019a. *Nitrogen Dioxide (NO2) Pollution*. https://www.epa.gov/no2-pollution (terakhir dikunjungi pada 4 November 2020 pukul 15:59 WIB).

EPA. 2019b. *Sulfur Dioxide (SO2) Pollution*. https://www.epa.gov/so2-pollution (terakhir dikunjungi pada 4 November 2020 pukul 14:02 WIB).

EPA. 2020a. *Ground-level Ozone Pollution*. https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution (terakhir dikunjungi pada 4 November 2020 pukul 13:35 WIB).

EPA. 2020b. *Particulate Matter (PM) Pollution*. https://www.epa.gov/pm-pollution (terakhir dikunjungi pada 4 November 2020 pukul 07:00 WIB).

Fehsenfeld, 1993. *Tropospheric Ozone: Distribution and Sources. Global Atmospheric Chemical Change*. Hal. 169–174.

Fan, Z. & Lin, L. 2011. *Exposure Science: Contaminant Mixtures*. Encyclopedia of Environmental Health, 645–656. doi:10.1016/b978-0-444-52272-6.00122-7.

Flagan, R. C. dan Seinfeld, J. H. 1988. *Fundamentals of Air Pollution Engineering*. New Jersey: Prentice-Hall.

Handoko. 1993. *Klimatologi Dasar*. IPB Press, Bogor.

Joga, N. dan Ismaun, I. 2011. *RTH 30 % Resolusi (Kota) Hijau*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Latini, G., Grifoni, C., Passerini, G. 2002. *Influence of Meteorologiscal Parameters on Urban and Suburban Air Pollution*. WIT Press, UK.

Lin Zhang. 2006. *Ozone-CO correlations determined by the TES satellite instrument in continental outflow regions*. Geophysical Research Letters, Amerika: Vol. 33.

Martuzevicius, D., Kliucininkas, L., Prasaukas, T., Krugly, E., Kauneliene, V., & Strandberg, B. 2011. *Resuspension of particulate matter and PAHs from street dust*. Atmospheric Environment 45, 310 – 317.

Merriam-Webster. 2020. *Beaufort scale*. Merriam-Webster.com Dictionary, Merriam-Webster, https://www.merriam-webster.com/dictionary/Beaufort%20scale (Accessed 4 Nov. 2020)

NOAA. 2020. *Nitrogen Dioxide*. National Oceanic and Atmospheric Administration. https://sos.noaa.gov/datasets/nitrogen-dioxide/ (terakhir dikunjungi pada 4 November 2020 pukul 14:15 WIB)

Propinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. 2001. *Keputusan Gubernur Propinsi DKI Jakarta Nomor 551 Tahun 2001 tentang Penetapan Baku Mutu Udara Ambien dan Baku Tingkat Kebisingan di Propinsi DKI Jakarta*. Lembaran Daerah Propinsi DKI Jakarta Tahun 2001 Nomor 10.

Republik Indonesia. 1999. *Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 199 tentang Pengendalian Pencemaran Udara*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 86.

Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah*.

S. Henne. 2007. *Representativeness and climatology of carbon monoxide and ozone at the global GAW station Mt. Kenya in equatorial Africa*. Atmospheric Chemistry and Physics Discussion, Switzerland: 7, 17769–17824.

Vallero, Daniel A. 2008. *Fundamentals of Air Pollution: Fourth Edition*. Oxford: Elsevier, Inc.

Weidong Yang, Qingyu Zhang, Jingling Wang, Chunyao Zhou, Yu Zhang, Zhangrui Pan. 2018. *Emission characteristics and ozone formation potentials of VOCs from gasoline passenger cars at different driving modes*. Atmospheric Pollution Research.

WHO. 2005. *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. WHO Press, Switzerland.

WHO. 2006. *Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution*. The Regional Office for Europe of the World Health Organization, Denmark.

Zhang J, Wang C, Qu K, Ding J, Shang Y, Liu H, & Wei M. 2016. *Characteristics of Ozone Pollution, Regional Distribution and Causes during 2014-2018 in Shandong Province, East China*. Atmosphere, 10, 501. doi:10.3390/atmos10090501.

Zhang J, Wei Y and Fang Z. 2019. *Ozone Pollution: A Major Health Hazard Worldwide*. Front. Immunol. 10:2518. doi: 10.3389/fimmu.2019.02518.

LAMPIRAN