

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data – Data Hasil Pengamatan

Penelitian ini dilakukan di Jalan Margonda Raya pada tanggal 8, 10, dan 14 Mei 2023. Metode yang digunakan dalam mencari data volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan kebisingan dengan cara pengamatan yang dilaksanakan di 1 titik lokasi yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok. Pengamatan dilakukan selama 13 jam dengan pembagian waktu dalam beberapa sesi, yaitu : sesi pagi, sesi siang, dan sesi sore. Sesi pagi dilaksanakan mulai pukul 07.00 – 09.00 WIB, sesi siang mulai pada pukul 11.00 – 13.00 WIB, dan sesi sore mulai pada pukul 17.00 – 19.00 WIB.

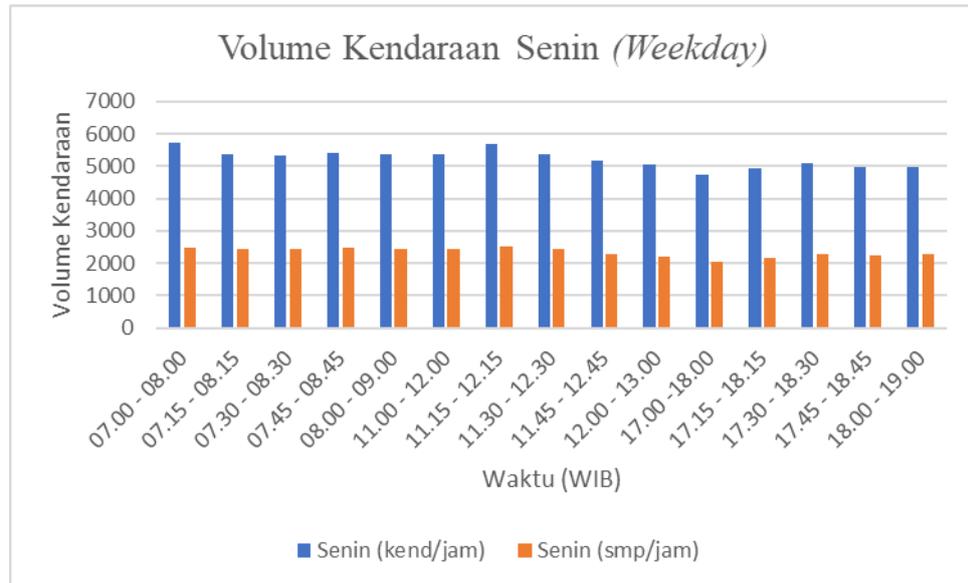


Gambar 4. 1 Dokumentasi Saat Pengamatan Volume Kendaraan, Kecepatan Kendaraan, dan Kebisingan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

##### 4.1.1 Data Volume Lalu Lintas

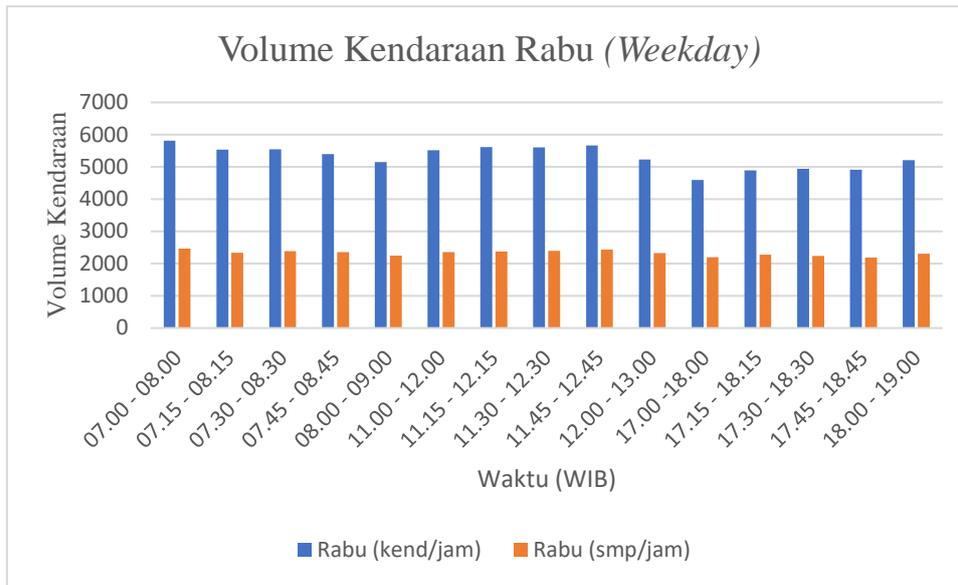
Data volume lalu lintas yang digunakan pada penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan jenis kendaraan yang mengacu pada MKJI yaitu seperti sepeda motor atau *motorcycle (MC)*, kendaraan ringan atau *light vehicle (LV)*, dan kendaraan berat atau *heavy vehicle (HV)*. Pengambilan data dilakukan selama 3 (tiga) hari yang dibagi menjadi 3 (tiga) sesi waktu telah ditentukan dengan interval waktu pengukuran 15 menit dengan menggunakan alat *traffic count*. Berikut hasil data pengamatan volume kendaraan pada hari Senin, Rabu, dan Minggu dengan interval waktu yang telah ditentukan di lokasi pengamatan.



Gambar 4. 2 Volume Kendaraan pada Hari Senin

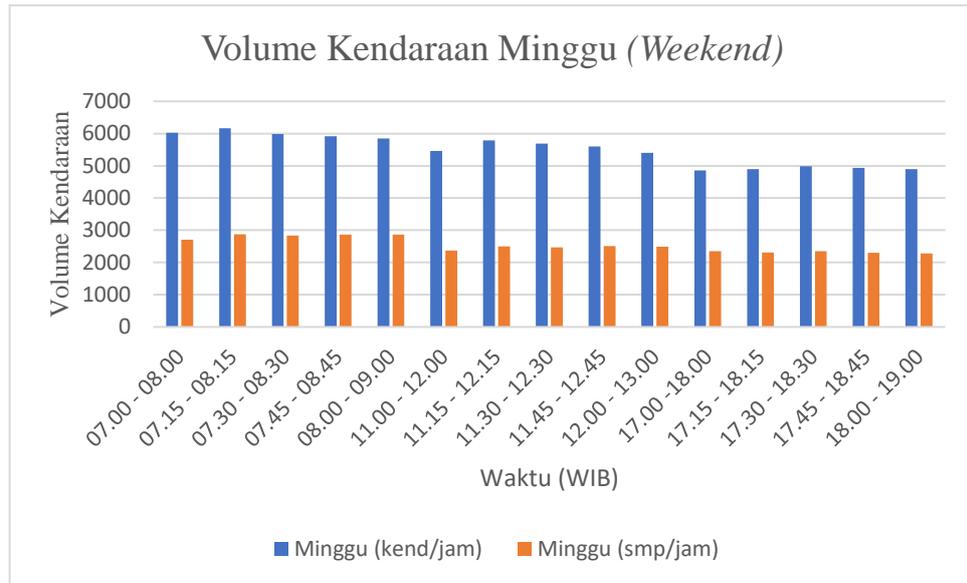
Berdasarkan gambar 4.2 didapatkan volume kendaraan pada hari Senin 8 mei 2023 di Jl Raya Margonda tepatnya didepan Hotel Savero Depok. Volume didapatkan pada setiap sesi yaitu sesi pagi, sesi siang, dan sesi sore. Pada sesi pagi terdapat volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 07.00 – 08.00 WIB dengan jumlah kendaraan 5732 kend/jam dengan arus lalu lintas 2498.1 smp/jam. Pada sesi siang terdapat volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 11.15 – 12.15 WIB dengan jumlah kendaraan 5693 kend/jam dengan arus lalu lintas 2525 smp/jam. Kemudian pada sesi sore, terdapat volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 17.30 – 18.30 WIB dengan jumlah kendaraan 5102 kend/jam dengan arus lalu lintas 2284.7 smp/jam. Dari hasil data ketiga sesi tersebut, didapatkan volume kendaraan tertinggi adalah di hari senin pada interval waktu 07.00 – 08.00 WIB dengan jumlah kendaraan 5732 kend/jam dengan arus lalu lintas 2498.1 smp/jam. Hal itu dapat terjadi karena pada interval waktu 07.00 – 08.00 WIB kondisi jalan terpantau ramai lancar dan banyak dilalui kendaraan masyarakat yang

akan memulai aktivitasnya di pagi hari seperti bekerja dan bersekolah.



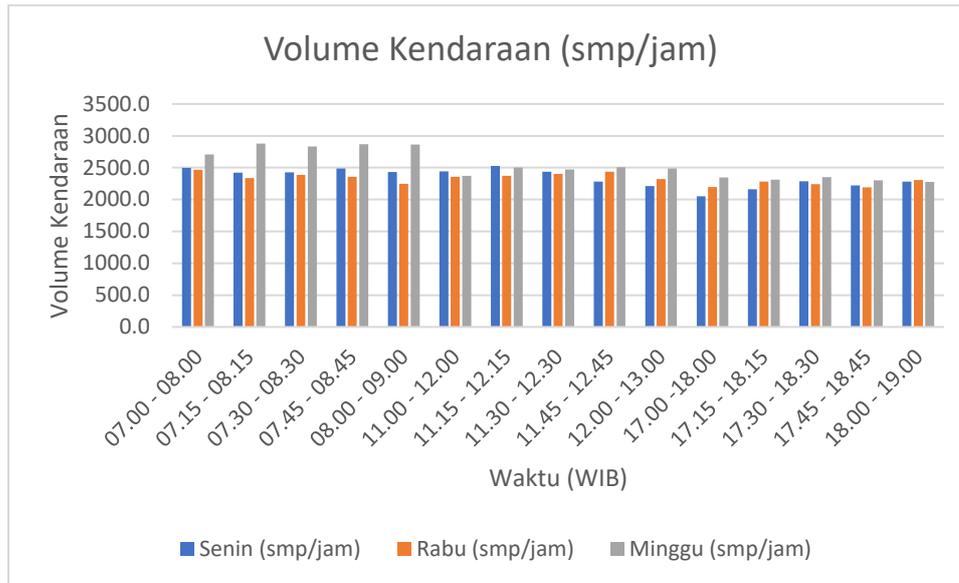
Gambar 4.3 Volume Kendaraan pada Hari Rabu

Berdasarkan Gambar 4.3 didapatkan volume kendaraan pada hari Rabu 10 mei 2023 di Jl Raya Margonda tepatnya didepan Hotel Savero Depok. Volume didapatkan pada setiap sesi yaitu sesi pagi, sesi siang, dan sesi sore. Pada sesi pagi terdapat volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 07.00 – 08.00 WIB dengan jumlah kendaraan 5811 kend/jam dengan arus lalu lintas 2467.5 smp/jam. Kemudian pada sesi siang terdapat volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 11.45 – 12.45 WIB dengan jumlah kendaraan sebanyak 5667 kend/jam dengan arus lalu lintas 2435 smp/jam. Pada sesi sore terdapat volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 18.00 – 19.00 WIB dengan jumlah kendaraan 5203 kend/jam dengan arus lalu lintas 2304.4 smp/jam. Dari hasil data ketiga sesi tersebut, didapatkan volume kendaraan tertinggi adalah di hari senin pada interval waktu 07.00 – 08.00 WIB dengan jumlah kendaraan 5811 kend/jam dengan arus lalu lintas 2467.5 smp/jam. Sama seperti hari senin 8 mei 2023, hal itu dapat terjadi karena pada interval waktu 07.00 – 08.00 WIB kondisi jalan terpantau ramai lancar dan banyak dilalui kendaraan masyarakat yang akan memulai aktivitasnya di pagi hari seperti bekerja dan bersekolah.



Gambar 4. 4 Volume Kendaraan pada Hari Minggu

Berdasarkan Gambar 4.4 didapatkan volume kendaraan pada hari Minggu 14 Mei 2023 di Jl Raya Margonda tepatnya didepan Hotel Savero Depok. Volume didapatkan pada setiap sesi yaitu sesi pagi, sesi siang, dan sesi sore. Pada sesi pagi terdapat volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu interval 07.15 – 08.15 WIB dengan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 6160 kend/jam dengan arus lalu lintas 2880.2 smp/jam. Dilanjutkan pada sesi siang volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 11.00 – 12.00 WIB dengan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 5787 kend/jam dengan arus lalu lintas 2526.7 smp/jam. Pada sesi sore, volume kendaraan tertinggi berada di interval waktu 17.30 – 18.30 WIB dengan jumlah kendaraan sebanyak 4990 kend/jam dengan arus lalu lintas 2352.9 smp/jam. Dari hasil data ketiga sesi tersebut, didapatkan volume kendaraan tertinggi di hari Minggu adalah pada interval waktu 07.15 – 08.15 WIB dengan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 6160 kend/jam dengan arus lalu lintas 2880.2 smp/jam. Hal ini dapat terjadi karena pada hari minggu pagi mobilitas masyarakat semakin tinggi dibanding hari senin dan rabu dikarenakan masyarakat libur dari kegiatannya di hari kerja namun tetap melakukan banyak aktivitas berkendara lainnya di hari minggu pagi. Sehingga ramai lalu-lalang kendaraan di minggu pagi namun dengan kondisi jalan yang sangat lancar.

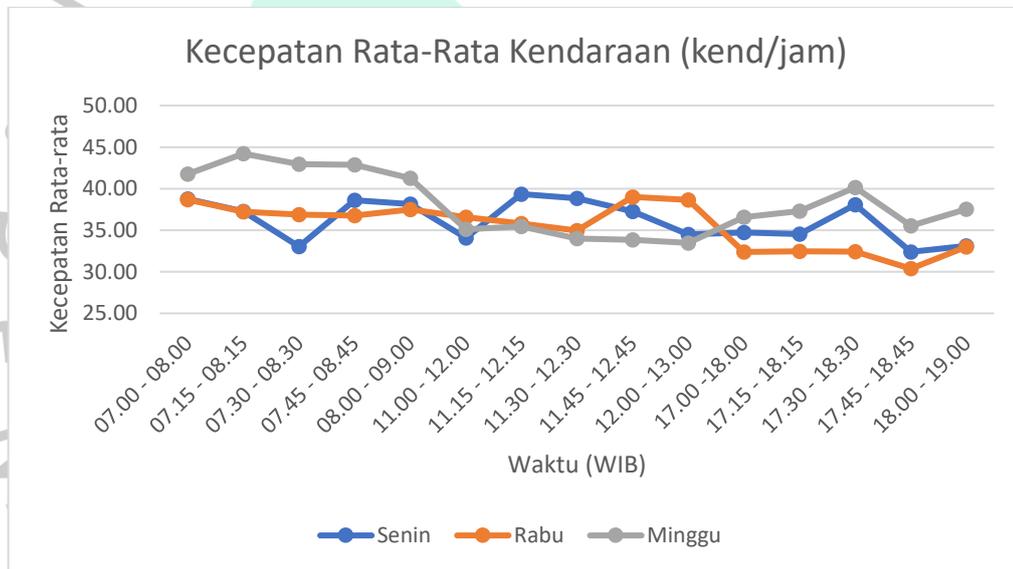


Gambar 4. 5 Volume Kendaraan pada 3 Hari Pengamatan (Senin, Rabu, dan Minggu)

Pada Gambar 4.5 merupakan gambaran dari volume kendaraan di setiap hari Senin, Rabu dan Minggu di setiap sesinya, yaitu sesi pagi, siang, hingga sesi malam. Jika disimpulkan dari ketiga hari disetiap sesinya terkait angka tinggi dan rendahnya volume kendaraan, maka Hari Minggu pada sesi pagi di interval 07.15 – 08.15 WIB merupakan angka volume kendaraan tertinggi dengan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 6160 kend/jam dengan arus lalu lintas 2880.2 smp/jam. Hal ini terjadi karena pada interval waktu tersebut arus lalu lintas terpantau ramai lancar yang dilalui oleh masyarakat yang telah libur dari kegiatannya di hari kerja namun tetap melakukan banyak aktivitas berkendara lainnya di hari minggu pagi. Sehingga lalu-lalang kendaraan di minggu pagi tergolong ramai dengan kondisi jalan yang sangat lancar. Sedangkan pada Minggu sore di interval waktu 17.30 -18.30 WIB merupakan angka volume kendaraan terendah yaitu dengan jumlah kendaraan sebanyak 4990 kend/jam. Hal ini dapat terjadi karena pada interval waktu tersebut mobilitas masyarakat tergolong tinggi, karena bagi para masyarakat yang telah selesai melakukan aktivitas di luar seperti rekreasi mereka mulai memasuki jalan untuk kembali kerumah atau ketempat tujuan berikutnya dan memadati jalan.

#### 4.1.2 Data Kecepatan Kendaraan

Pengamatan data kecepatan kendaraan dilakukan untuk mengetahui kecepatan rata-rata kendaraan. Pengukuran data kecepatan rata-rata kendaraan dengan menggunakan alat *speedgun* yang ditembakkan langsung ke sampel-sampel kendaraan. Jenis kendaraan yang diukur seperti sepeda motor atau *motorcycle (MC)*, kendaraan ringan atau *light vehicle (LV)*, serta kendaraan berat atau *heavy vehicle (HV)*. Pengukuran dilakukan dengan pembagian 3 (tiga) sesi waktu, yaitu sesi pagi pada jam 07.00 – 09.00 WIB, sesi siang pada jam 11.00 – 13.00 WIB dan sesi sore pada jam 17.00 – 19.00 WIB. Interval waktu pengukuran dilaksanakan selama 15 menit dengan sampel kendaraan sebanyak 10 sampel tiap jenis kendaraannya. Hasil pengukuran terdapat pada tabel berikut.



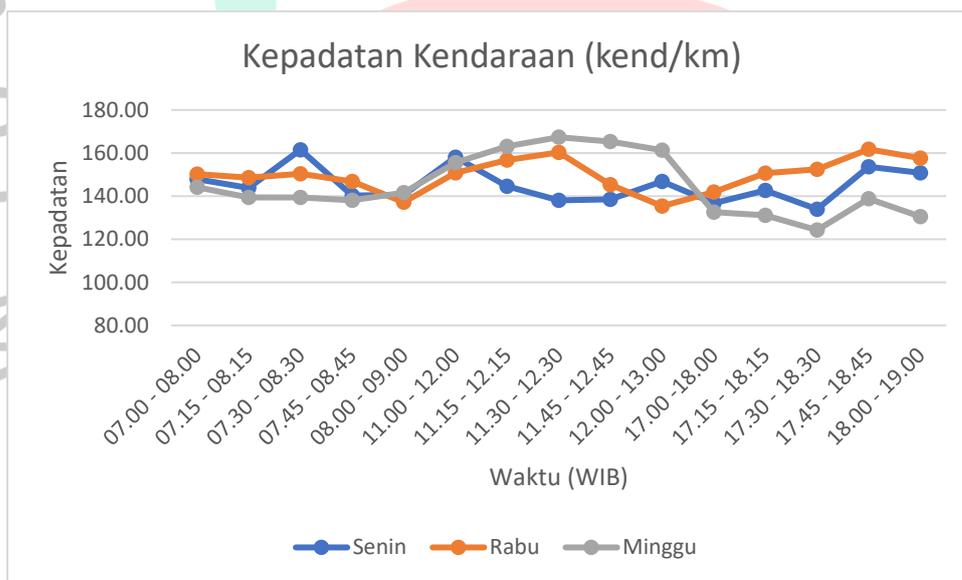
Gambar 4. 6 Kecepatan Kendaraan selama 3 (tiga) hari Pengamatan

Berdasarkan grafik Gambar 4.6, pada hari Senin tanggal 8 mei 2023 kecepatan rata-rata kendaraan tertinggi terdapat pada interval waktu 11.15 – 12.15 WIB dengan kecepatan rata-rata 39.36 km/jam. Pada hari Rabu tanggal 10 mei 2023 kecepatan rata-rata kendaraan tertinggi terdapat pada interval waktu 11.45 – 12.45 WIB dengan kecepatan rata-rata 44.21 km/jam. Hal tersebut terjadi karena volume kendaraan pada jam tersebut tidak tinggi sehingga kendaraan yang ada di Jalan Margonda Raya dapat melaju dengan kecepatan yang cukup tinggi. Pada hari Minggu tanggal 14 mei 2023 kecepatan rata-rata tertinggi kendaraan terdapat pada interval waktu 07.15 – 08.15 WIB, karena pada jam tersebut volume kendaraan

tidak begitu besar sehingga kendaraan dapat melaju dengan kecepatan tinggi. Berdasarkan dari 3 (tiga) hari pengukuran, didapatkan kecepatan rata-rata kendaraan terendah pada hari Rabu interval waktu 17.00 – 18.00 WIB. Hal ini terjadi akibat pada jam tersebut merupakan jam padat kendaraan, dimana banyak masyarakat yang baru pulang kerja. Sedangkan kecepatan rata-rata tertinggi berada pada hari Minggu interval waktu 07.00 – 08.00 dengan kecepatan rata-rata 41.76 km/jam, karena pada jam tersebut tidak terjadi kemacetan sehingga kendaraan yang melintas dapat memacu kendaraannya lebih kencang.

#### 4.1.3 Data Kepadatan Lalu Lintas

Penelitian ini juga menghitung data kepadatan kendaraan yang didapatkan dari hasil pembagian jumlah kendaraan dengan kecepatan rata-rata kendaraan. Berikut hasil dari perhitungan kepadatan kendaraan yang didapatkan selama hari Senin, Rabu, dan Minggu :



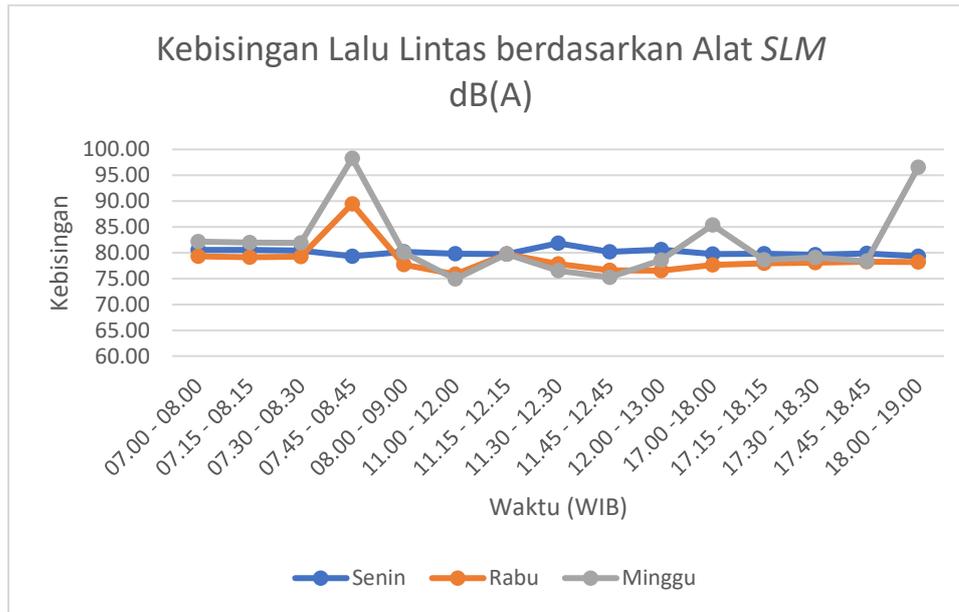
Gambar 4. 7 Grafik Kepadatan Kendaraan selama 3 (tiga) hari Pengamatan

Berdasarkan dari Gambar 4.7 dapat dilihat angka kepadatan pada setiap sesinya yaitu sesi pagi, siang dan sore di hari senin, rabu dan minggu. Pada hari Senin tanggal 8 mei 2023 kepadatan lalu lintas terendah terdapat pada interval waktu 17.30 – 18.30 WIB dengan kepadatan 133.95 kend/km. Sedangkan kepadatan tertinggi terdapat pada interval 07.30 – 08.30 WIB dengan kepadatan 161.53 kend/km. Hal ini terjadi karena terjadi kepadatan kendaraan namun arus lalu lintas tetap berjalan. Antrean kendaraan tersebut terjadi karena banyaknya

kendaraan yang akan memutar balik di simpang Jalan Margonda Raya tepatnya di Depan Hotel Savero Depok. Lalu Pada hari Rabu tanggal 10 mei 2023 kepadatan lalu lintas terendah terdapat di interval waktu 08.00 – 09.00 WIB dengan angka 137.24 kend/km. Sementara itu, kepadatan lalu lintas tertinggi terdapat pada interval waktu 17.45 – 18.45 WIB dengan angka 161.76 kend/jam. Kondisi tersebut terjadi akibat kepadatan kendaraan namun arus lalu lintas tetap berjalan. Sama seperti Senin pagi, antrean kendaraan terjadi dikarenakan banyaknya kendaraan yang memutar balik di simpang Jalan Margonda Raya tepatnya di Depan Hotel Savero Depok. Dan pada hari Minggu tanggal 14 mei 2023 kepadatan lalu lintas terendah terdapat pada interval waktu 17.30 – 18.30 WIB dengan kepadatan 124.33 kend/km dan tertinggi 167.36 kend/jam pada interval waktu 11.30 – 12.30 WIB. Hasil dari perbandingan dari ketiga hari dalam penelitian tersebut didapatkan kepadatan tertinggi terjadi pada hari Minggu di interval waktu 11.30 – 12.30 WIB dengan angka kepadatan 167.36 kend/jam. Hal ini disebabkan karena tingginya jumlah kendaraan pada ruas Jalan Margonda Raya dan menyebabkan antrian kendaraan.

#### **4.1.4 Data Kebisingan Lalu Lintas**

Data kebisingan lalu lintas didapatkan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)*. Pengukuran dilakukan di 2 (dua) hari kerja atau *weekday* di hari Senin 8 mei 2023 dan Rabu 10 mei 2023 serta satu hari libur atau *weekend* di hari Minggu 14 mei 2023. Pengukuran kebisingan dilakukan di 1 titik lokasi tepatnya di depan Hotel Savero Depok dengan interval waktu 5 menit per jam dengan pembacaan pada alat *persampling* tiap 30 detik, sehingga menghasilkan data kebisingan lalu lintas sebanyak 120 data perjam. Data tersebut diolah dengan cara diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar setiap jamnya, kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus 2.4 hingga 2.8 untuk mendapatkan tingkat kebisingan dengan alat *Sound Level Meter*. Adapun hasil data tingkat kebisingan lalu lintas pada titik lokasi pengukuran adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 8 Grafik Kebisingan Lalu Lintas selama 3 hari Pengukuran

Berdasarkan data dari Gambar 4.8, didapatkan bahwa kebisingan tertinggi pada sesi pagi berada di interval waktu 07.45 -08.45 WIB. Hal tersebut terjadi karena terdapat di hari Minggu. Kendaraan yang melintas di Jalan Margonda Raya tidak padat sehingga kendaraan dapat melaju dengan kecepatan yang cukup tinggi. Selanjutnya, pada sesi siang kebisingan tertinggi berada di interval waktu 11.30 – 12.30 akibat dari banyaknya masyarakat yang pulang setelah bekerja. Banyaknya kendaraan, mengakibatkan kemacetan di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok, sehingga masyarakat yang sesekali membunyikan klakson yang kemudian tercatat di alat *Sound Level Meter*. Pada saat kemacetan sudah hilang, beberapa pengendara melajukan kendaraannya dengan kecepatan yang tinggi sehingga menghasilkan suara bising yang tercatat melalui alat.

## 4.2 Analisis Data

### 4.2.1 Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas

Jalan Margonda Raya adalah salah satu jalan utama yang ada di kota Depok karena jalan tersebut merupakan penghubung antara kota Depok dengan kota Bogor dan kota Jakarta, sehingga banyak kendaraan yang melalui jalan tersebut setiap harinya. Aktivitas masyarakat yang beragam membuat jalan tersebut selalu ramai dari pagi hari hingga malam hari, sehingga tidak dipungkiri seringkali terjadi kemacetan di jalan tersebut. Jenis kendaraan yang melalui Jalan Margonda Raya

seperti sepeda motor, mobil, bus dan truk. Dibawah ini merupakan gambaran dari kondisi lalu lintas di Jalan Margonda Raya.



Gambar 4. 9 Kondisi lalu lintas di Jalan Margonda Raya pada pukul 17.30. Penunjuk arah menandakan lokasi Hotel Savero Depok

Berikut ini merupakan hasil dari pengamatan lalu lintas di Jalan Margonda Raya tepatnya di Depan Hotel Savero Depok yang dilakukan selama 2 hari kerja dan 1 hari libur, yaitu pada hari senin, rabu, dan minggu pada pukul 07.00 – 19.00 WIB dengan pembagian 3 (tiga) sesi waktu yaitu sesi pagi pukul 07.00 – 09.00, sesi siang pukul 11.00 – 13.00 WIB dan sesi sore 17.00 – 18.00 WIB. Sehingga didapatkan bahwa kondisi lalu lintas kendaraan memiliki perbedaan di setiap jamnya.

Hasil pengamatan dilakukan di Jalan Margonda Raya dengan lokasi pengamatan di depan Hotel Savero Depok. Pada sesi pagi hari pengamatan dimulai pukul 07.00 – 09.00 WIB. Didapatkan volume kendaraan tertinggi sebesar 5732 kend/jam pada pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan pada jam tersebut sebesar 38.78 km/jam saat sesi pagi di hari Senin. Kemudian pada hari Rabu sesi pagi didapatkan volume kendaraan tertinggi sebesar 5811 kend/jam pada pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 38.68 kend/jam. Dan pada hari Minggu sesi pagi, volume kendaraan tertinggi sebesar 6160 kend/jam terdapat pada pukul 07.15 – 08.15 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 44.21 k/jam. Dari hasil pengamatan selama 3 hari, senin, rabu

dan minggu, jam puncak tertinggi adalah pada hari Minggu pukul 07.15 – 08.15 WIB. Berdasarkan angka volume kendaraan yang dibagi dengan angka kecepatan rata-rata ( $6160 \text{ kend/jam} : 44.21 \text{ km/jam}$ ), didapatkan tingkat kepadatan lalu lintas sebesar  $148.56 \text{ kend/km}$ . Angka tersebut menggambarkan kondisi lalu lintas pada hari Minggu pagi cukup padat namun tidak terjadi kemacetan, hanya mengalami pelambatan laju kendaraan. Kendaraan yang melaju pada pukul 07.15 – 08.15 WIB di hari Minggu didominasi oleh sepeda motor. Hal ini disebabkan karena pada Minggu pagi, banyaknya kendaraan yang melaju adalah para pekerja, masyarakat dan pelajar yang sedang libur dari aktivitas di hari kerja. Sepanjang Jalan Margonda Raya, terdapat banyak tempat wisata seperti *mall*, restoran dan hotel yang dapat menjadi destinasi wisata masyarakat Depok itu sendiri.

Dilanjutkan dengan sesi siang hari pengamatan dimulai pukul 11.00 – 13.00 WIB. Pada hari Senin sesi siang didapatkan volume kendaraan tertinggi sebesar  $5693 \text{ kend/jam}$  pada pukul 11.15 – 12.15 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan pada jam tersebut sebesar  $39.36 \text{ km/jam}$ . Kemudian pada hari Rabu sesi siang didapatkan volume kendaraan tertinggi sebesar  $5667 \text{ kend/jam}$  pada pukul 11.45 – 12.45 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar  $39.01 \text{ km/jam}$ . Pada hari Minggu sesi siang, volume kendaraan tertinggi sebesar  $5787 \text{ kend/jam}$  terdapat pada pukul 11.15 – 12.15 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar  $35.48 \text{ km/jam}$ , didapati bahwa jam puncak tertinggi terjadi pada hari Minggu pukul 11.15 -12.15 WIB. Berdasarkan angka volume kendaraan yang dibagi dengan angka kecepatan rata-rata ( $5787 \text{ kend/jam} : 35.48 \text{ km/jam}$ ), didapatkan tingkat kepadatan lalu lintas sebesar  $163.12 \text{ kend/km}$ . Angka tersebut menggambarkan kondisi lalu lintas pada hari Minggu siang cukup padat namun terjadi kemacetan namun tidak berlangsung lama. Lalu lintas kendaraan hanya mengalami pelambatan laju kendaraan. Kendaraan yang melaju pada pukul 11.45 – 12.45 WIB di hari Minggu didominasi oleh sepeda motor. Hal ini disebabkan karena banyaknya kendaraan yang melaju adalah para pekerja, masyarakat dan pelajar yang sedang libur dari aktivitas di hari kerja. Sepanjang Jalan Margonda Raya, terdapat banyak tempat wisata seperti *mall*, restoran dan hotel yang dapat menjadi destinasi wisata masyarakat Depok itu sendiri.

Sesi sore hari pengamatan mulai pukul 17.00 – 19.00 WIB. Pada hari Senin sesi sore didapatkan volume kendaraan tertinggi sebesar 5102 kend/jam pada pukul 17.30 – 18.30 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan pada jam tersebut sebesar 38.09 km/jam. Kemudian pada hari Rabu sesi sore didapatkan volume kendaraan tertinggi sebesar 5203 kend/jam pada pukul 18.00 – 19.00 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 33.02 kend/jam. Pada hari Minggu sesi sore, volume kendaraan tertinggi sebesar 4990 kend/jam terdapat pada pukul 17.30 – 18.30 WIB dengan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 40.17 km/jam. Sehingga, didapatkan jam puncak tertinggi terjadi pada hari Minggu pukul 08.00 – 09.00 WIB. Volume kendaraan yang melaju Pada hari Rabu pukul 18.00 – 19.00 WIB. Berdasarkan angka volume kendaraan yang dibagi dengan angka kecepatan rata-rata (5203 kend/jam : 33.02 km/jam), didapatkan tingkat kepadatan lalu lintas sebesar 157.56 kend/km. Angka tersebut menggambarkan kondisi lalu lintas pada hari Minggu sore cukup padat dan kendaraan mengalami perlambatan laju kendaraan. Kendaraan yang melaju pada pukul 18.00 – 19.00 WIB di hari Rabu didominasi oleh sepeda motor. Hal ini disebabkan karena pada Rabu sore, kendaraan yang melintas merupakan masyarakat yang akan pulang menuju rumah setelah melakukan aktivitas di luar seperti bekerja.

Berdasarkan dari hasil pengamatan yang dilakukan selama 2 hari kerja dan 1 hari libur didapatkan bahwa jam puncak terjadi pada hari libur yaitu di hari Minggu dengan jumlah kendaraan yang melintas mencapai 6160 kend/jam.

#### **4.2.2 Perhitungan Prediksi Kebisingan dengan Metode *Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)***

Penelitian ini menggunakan Metode *Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)* untuk menganalisis kebisingan yang ada di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok. Metode ini mempertimbangkan beberapa faktor yang akan berpengaruh terhadap analisis kebisingan tersebut, seperti volume kendaraan, kecepatan rata-rata kendaraan, jenis perkerasan jalan, gradien jalan, jarak dan tinggi penerima, serta bangunan. Analisis kebisingan dilakukan di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok pada hari Seni, Rabu, dan

Minggu. Berikut merupakan data hasil analisis kebisingan yang telah di lakukan selama 3 (tiga) hari :

**a. Analisis Kebisingan pada Hari Senin 8 Mei 2023**

Berdasarkan hasil analisis kebisingan dengan menggunakan metode *CoRTN*, didapatkan prediksi tingkat kebisingan atau *Predicted Noise Level (PNL)* dengan menggunakan koreksi-koreksi yang dibutuhkan. Salah satu contoh hasil Prediksi Tingkat Kebisingan atau *PNL* tertinggi sebesar 71.59 dB (A) pada sesi siang tepatnya interval waktu 11.15 – 12.15 WIB yang dapat dilihat pada Tabel 4. 1.

Tabel 4. 2 Tabel Hasil Analisis Kebisingan pada Hari Senin 8 Mei 2023 (*Weekday*)

<i>Waktu (WIB)</i>	<i>BNL (dB)</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>PNL (dB)</i>
07.00 - 08.00	79.78	-4.045	-1	-3.17	71.56
07.15 - 08.15	79.49	-4.199	-1	-3.17	71.12
07.30 - 08.30	79.47	-4.603	-1	-3.17	70.69
07.45 - 08.45	79.54	-4.063	-1	-3.17	71.30
08.00 - 09.00	79.49	-4.112	-1	-3.17	71.20
11.00 - 12.00	79.51	-4.509	-1	-3.17	70.83
11.15 - 12.15	79.75	-3.984	-1	-3.17	71.59
11.30 - 12.30	79.49	-4.04	-1	-3.17	71.28
11.45 - 12.45	79.32	-4.2	-1	-3.17	70.95
12.00 - 13.00	79.25	-4.469	-1	-3.17	70.61
17.00 -18.00	78.97	-4.448	-1	-3.17	70.34
17.15 - 18.15	79.13	-4.463	-1	-3.17	70.49
17.30 - 18.30	79.28	-4.115	-1	-3.17	70.99
17.45 - 18.45	79.17	-4.657	-1	-3.17	70.34
18.00 - 19.00	79.18	-4.596	-1	-3.17	70.41

Berdasarkan hasil analisis kebisingan dengan menggunakan metode *CoRTN*, didapatkan prediksi tingkat kebisingan atau *Predicted Noise Level (PNL)* dengan menggunakan koreksi-koreksi yang dibutuhkan. Salah satu contoh hasil Prediksi Tingkat Kebisingan atau *PNL* adalah 71.59 dB (A) pada sesi pagi tepatnya interval

waktu 11.15 – 12.15 WIB. Hasil tersebut didapatkan dari perhitungan sesuai dengan metode *CoRTN* yang dimulai dengan mencari nilai kebisingan dasar dari data volume kendaraan, kemudian mencari nilai koreksi dengan kecepatan rata-rata kendaraan dan presentase kendaraan berat, selanjutnya mencari nilai koreksi dengan data jenis perkerasan jalan, dan terakhir mencari nilai koreksi dengan tinjauan jarak penerima. Salah satu contoh yang akan digunakan adalah perhitungan nilai prediksi kebisingan pada hari Senin sesi siang pukul 11.15 – 12.15 WIB, dengan perhitungan nilai *Basic Noise Level* atau Tingkat Kebisingan Dasar dan nilai – nilai koreksi sebagai berikut :

Tahapan awal yang harus dilakukan dalam metode *CoRTN* adalah menghitung nilai kebisingan dasar dengan menggunakan data contoh adalah data pada hari Senin sesi pagi pukul 11.15 – 12.15 WIB sebagai berikut :

1. *Basic Noise Level (BNL)*

$$\begin{aligned} L_{10} &= 42,2 + 10 \log 5693 \\ &= 79.75 \text{ dB} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil nilai kebisingan dasar dengan menggunakan rumus (2. 8), tahap selanjutnya adalah mencari nilai koreksi. Nilai koreksi didapat dari faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan yang ada di lapangan. Pada nilai koreksi 1 faktor yang mempengaruhi kebisingan di lapangan adalah kecepatan rata-rata kendaraan dan presentase kendaraan berat sebagai berikut :

2. Koreksi Terhadap Kecepatan Rata-Rata Kendaraan (V) dan Presentase Kendaraan Berat (p%)

$$\begin{aligned} C_1 &= 33 \log \left( 39.36 + 40 + \frac{500}{39.36} \right) + 10 \log \left( 1 + \frac{5 \times 0.19\%}{39.36} \right) \\ &\quad - 68,8 \text{ (dBA)} \\ &= -3.984 \end{aligned}$$

3. Koreksi Permukaan Jalan atau Perkerasan (C2)

Kemudian untuk mendapatkan nilai koreksi 2 didapatkan dari Jenis perkerasan jalan yang ada di lapangan. Jalan Margonda Raya menggunakan jenis perkerasan jalan beton aspal gradasi padat dengan nilai koreksi ( $C2 = -1$  dB)

4. Koreksi Oleh Jarak dan Tinggi Penerimaan

$$\begin{aligned} C3 &= -10 \log \left( \frac{d'}{13.5} \right) \\ &= -10 \log \left( \frac{(0^2 + (3+3.5)^{0.5})}{13.5} \right) = -3,17 \text{ dB} \end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai kebisingan dasar dan nilai-nilai koreksi kebisingan, tahap terakhir yang dilakukan adalah menghitung angka prediksi kebisingan atau *Predicted Noise Level (PNL)* sebagai berikut :

5. *Predicted Noise Level (PNL)*

$$\begin{aligned} PNL &= BNL + C1 + C2 + C3 + C4 \\ &= 79.75 + (-4,022) + (-1) + (-3,17) \\ &= 71.59 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan hasil nilai prediksi kebisingan tertinggi pada hari Senin tepatnya di sesi siang pada interval waktu 11.15 – 12.15 WIB sebesar 71.59 dB(A) hasil dari perhitungan dengan metode *CoRTN*.

**b. Analisis Kebisingan pada Hari Rabu 10 Mei 2023**

Berdasarkan hasil analisis kebisingan dengan menggunakan metode *CoRTN*, didapatkan prediksi tingkat kebisingan atau *Predicted Noise Level (PNL)* dengan menggunakan koreksi-koreksi yang dibutuhkan. Salah satu contoh hasil Prediksi Tingkat Kebisingan atau *PNL* tertinggi pada hari Rabu adalah 71.61 dB (A) pada sesi pagi tepatnya interval waktu 07.00 – 08.00 WIB.

Tabel 4. 3 Tabel Hasil Analisis Kebisingan pada Hari Rabu 10 Mei 2023 (Weekday)

<i>Waktu (WIB)</i>	<i>BNL (dB)</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>PNL (dB)</i>
07.00 - 08.00	79.84	-4.055	-1	-3.17	71.61
07.15 - 08.15	79.62	-4.203	-1	-3.17	71.24
07.30 - 08.30	79.64	-4.237	-1	-3.17	71.23
07.45 - 08.45	79.52	-4.249	-1	-3.17	71.10
08.00 - 09.00	79.31	-4.178	-1	-3.17	70.96
11.00 - 12.00	79.61	-4.269	-1	-3.17	71.17
11.15 - 12.15	79.69	-4.345	-1	-3.17	71.17
11.30 - 12.30	79.69	-4.425	-1	-3.17	71.09
11.45 - 12.45	79.73	-4.02	-1	-3.17	71.54
12.00 - 13.00	79.39	-4.059	-1	-3.17	71.15
17.00 - 18.00	78.83	-4.64	-1	-3.17	70.01
17.15 - 18.15	79.09	-4.652	-1	-3.17	70.26
17.30 - 18.30	79.14	-4.656	-1	-3.17	70.31
17.45 - 18.45	79.11	-4.82	-1	-3.17	70.12
18.00 - 19.00	79.36	-4.604	-1	-3.17	70.58

Berdasarkan hasil analisis kebisingan dengan menggunakan metode *CoRTN*, didapatkan prediksi tingkat kebisingan atau *Predicted Noise Level (PNL)* dengan menggunakan koreksi-koreksi yang dibutuhkan. Salah satu contoh hasil Prediksi Tingkat Kebisingan atau *PNL* adalah 71.61 dB (A) pada sesi pagi di hari Rabu tepatnya interval waktu 07.00 – 08.00 WIB. Hasil tersebut didapatkan dari perhitungan sesuai dengan metode *CoRTN* yang dimulai dengan mencari nilai kebisingan dasar dari data volume kendaraan, kemudian mencari nilai koreksi dengan kecepatan rata-rata kendaraan dan presentase kendaraan berat, selanjutnya mencari nilai koreksi dengan data jenis perkerasan jalan, dan terakhir mencari nilai koreksi dengan tinjauan jarak penerima.

### c. Analisis Kebisingan pada hari Minggu 14 Mei 2023

Berdasarkan hasil analisis kebisingan dengan menggunakan metode *CoRTN*, didapatkan prediksi tingkat kebisingan atau *Predicted Noise Level (PNL)* dengan menggunakan koreksi-koreksi yang dibutuhkan. Salah satu

contoh hasil Prediksi Tingkat Kebisingan atau *PNL* adalah 72.46 dB (A) pada sesi pagi di hari Minggu interval waktu 07.15 – 08.15 WIB.

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Kebisingan pada Hari Minggu 14 Mei 2023 (*Weekend*)

<i>Waktu (WIB)</i>	<i>BNL (dB)</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>PNL (dB)</i>
07.00 - 08.00	80.00	-3.726	-1	-3.17	72.10
07.15 - 08.15	80.10	-3.456	-1	-3.17	72.46
07.30 - 08.30	79.97	-3.595	-1	-3.17	72.20
07.45 - 08.45	79.92	-3.604	-1	-3.17	72.14
08.00 - 09.00	79.87	-3.781	-1	-3.17	71.91
11.00 - 12.00	79.57	-4.411	-1	-3.17	70.99
11.15 - 12.15	79.82	-4.376	-1	-3.17	71.27
11.30 - 12.30	79.75	-4.514	-1	-3.17	71.06
11.45 - 12.45	79.68	-4.53	-1	-3.17	70.97
12.00 - 13.00	79.52	-4.563	-1	-3.17	70.78
17.00 - 18.00	79.06	-4.268	-1	-3.17	70.62
17.15 - 18.15	79.09	-4.195	-1	-3.17	70.72
17.30 - 18.30	79.18	-3.898	-1	-3.17	71.11
17.45 - 18.45	79.13	-4.371	-1	-3.17	70.59
18.00 - 19.00	79.10	-4.173	-1	-3.17	70.75

Berdasarkan hasil analisis kebisingan dengan menggunakan metode *CoRTN*, didapatkan prediksi tingkat kebisingan atau *Predicted Noise Level (PNL)* dengan menggunakan koreksi-koreksi yang dibutuhkan. Hasil tersebut didapatkan dari perhitungan sesuai dengan metode *CoRTN* yang dimulai dengan mencari nilai kebisingan dasar dari data volume kendaraan, kemudian mencari nilai koreksi dengan kecepatan rata-rata kendaraan dan presentase kendaraan berat, selanjutnya mencari nilai koreksi dengan data jenis perkerasan jalan, dan terakhir mencari nilai koreksi dengan tinjauan jarak penerima. Didapatkan kecepatan berpengaruh terhadap kebisingan kendaraan.

#### 4.2.4 Perhitungan Emisi Gas Buang secara Empirik

Penelitian ini menggunakan rumus empirik untuk menganalisis emisi gas buang kendaraan yang ada di Jalan Margonda Raya. Rumus ini mempertimbangkan beberapa faktor yang akan berpengaruh terhadap analisis kebisingan tersebut, seperti volume kendaraan ringan, volume kendaraan berat, kecepatan rata-rata kendaraan ringan, kecepatan rata-rata kendaraan berat, serta jarak titik kajian. Perhitungan emisi gas buang ini dilakukan berdasarkan data yang telah diambil di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok pada hari Senin, Rabu, dan Minggu. Berikut merupakan data hasil analisis pada hari Senin Rabu, dan Minggu:

##### a. Senin 8 mei 2023

Berdasarkan hasil analisis emisi gas buang kendaraan dengan menggunakan rumus empirik, didapatkan emisi gas buang total dengan menggunakan faktor-faktor yang dibutuhkan seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. 5 Hasil Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan pada Hari Senin 8 Mei 2023 (Weekday)

Waktu (WIB)	EMISI TOTAL			
	CO (ppm)	HC (ppm)	Nox (ppm)	PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
07.00 - 08.00	1.637	0.00033	2.012	5.745
07.15 - 08.15	1.463	0.00030	2.000	6.349
07.30 - 08.30	1.508	0.00031	2.046	8.912
07.45 - 08.45	1.741	0.00035	2.184	7.276
08.00 - 09.00	1.481	0.00030	2.022	6.332
11.00 - 12.00	1.527	0.00031	2.046	6.423
11.15 - 12.15	1.563	0.00032	2.080	6.784
11.30 - 12.30	1.653	0.00033	2.048	5.518
11.45 - 12.45	1.387	0.00028	1.845	5.708
12.00 - 13.00	1.420	0.00028	1.790	5.907
17.00 -18.00	1.373	0.00027	1.720	6.389
17.15 - 18.15	1.431	0.00029	1.858	7.484
17.30 - 18.30	1.564	0.00031	2.041	8.598
17.45 - 18.45	1.553	0.00031	1.963	8.178
18.00 - 19.00	1.602	0.00032	2.026	7.890

Berdasarkan hasil analisis emisi gas buang kendaraan dengan menggunakan rumus empirik, didapatkan emisi gas buang total dengan menggunakan faktor-faktor yang dibutuhkan. Salah satu contoh hasil Emisi Gas Buang Total adalah

1.637 ppm untuk *Carbon Monoksida (CO)*, 0.00033 ppm untuk *Hydrocarbon (HC)*, 2.012 ppm untuk *Natrium Dioksida (NOx)*, dan 5.745 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) untuk *Particulat Matter (PM)* pada sesi pagi pada hari Senin tepatnya interval waktu 07.00 – 08.00 WIB. Hasil tersebut didapatkan dari perhitungan sesuai dengan rumus empirik yang dimulai dengan mencari faktor polusi kendaraan dari Tabel 2. 10 dengan cara interpolasi sebagai berikut :

Volume Kendaraan Ringan (Qr) = 1410 kend/jam

Volume Kendaraan Berat (Qb) = 8 kend/jam

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Ringan (Vr) = 46,03 km/jam

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Berat (Vb) = 14,67 km/jam

Jarak kajian = 11 meter

1. Besar Emisi Kendaraan Ringan (Lv)

a. Interpolasi untuk faktor polusi kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FPK<sub>r</sub>) :

$$\bullet \text{ CO} = (0.478 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) \times (0.41 - 0.478))$$

$$= 0.464 \text{ ppm}$$

$$\bullet \text{ HC} = \frac{93.2 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) \times (80 - 93.2)}{1000}$$

$$= 0,091 \text{ ppm}$$

$$\bullet \text{ NOx} = \frac{189.1 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) \times (162.2 - 189.1)}{10}$$

$$= 18.372 \text{ ppm}$$

$$\bullet \text{ PM} = (2,57 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) \times (2,17 - 2,57))$$

$$= 2,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

b. Interpolasi untuk mencari faktor konversi kecepatan kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FKK<sub>r</sub>) :

$$\bullet \text{ CO} = (2.57 + \left(\frac{46.03-45}{50-45}\right) \times (2.17 - 2.57))$$

$$= 2.488 \text{ ppm}$$

- $$HC = \frac{2.61 + \left(\frac{46.03-45}{50-45}\right)x(2.26-2.61)}{1000}$$

$$= 0.003 \text{ ppm}$$
- $$NOx = \frac{0.74 + \left(\frac{46.03-45}{50-45}\right)x(0.71-0.74)}{10}$$

$$= 0.073 \text{ ppm}$$
- $$PM = \left(1 + \left(\frac{46.03-45}{50-45}\right)x(0.96 - 1)\right)$$

$$= 0.992 \mu g/m^3$$

2. Besar Emisi Kendaraan Berat (Hv)

c. Interpolasi untuk faktor polusi kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FPKb) :

- $$CO = \left(0.37 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right)x(0.3 - 0.37)\right)$$

$$= 0.356 \text{ ppm}$$
- $$HC = \frac{43.9 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right)x(37.68-43.9)}{1000}$$

$$= 0.043 \text{ ppm}$$
- $$NOx = \frac{858.8 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right)x(736.4-858.8)}{10}$$

$$= 83.432 \text{ ppm}$$
- $$PM = \left(167.5 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right)x(144.7 - 167.5)\right)$$

$$= 162.94 \mu g/m^3$$

d. Interpolasi untuk mencari faktor konversi kecepatan kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FKKKb) :

- $$CO = \left(3.45 + \left(\frac{14.67-10}{15-10}\right)x(2.93 - 3.45)\right)$$

$$= 2.964 \text{ ppm}$$
- $$HC = \frac{7.85 + \left(\frac{14.67-10}{15-10}\right)x(5.38-7.85)}{1000}$$

$$= 0.006 \text{ ppm}$$
- $$NOx = \frac{1.88 + \left(\frac{14.67-10}{15-10}\right)x(1.65-1.88)}{10}$$

$$= 0.167 \text{ ppm}$$
- $$PM = \left(2.1 + \left(\frac{14.67-10}{15-10}\right)x(1.71 - 2.1)\right)$$

$$= 1.736 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Selanjutnya, menentukan besar emisi gas buang kendaraan ringan berdasarkan masing-masing jenis polutan (Ekr) sebagai berikut :

- $Ekr\ CO = \left(1410 \times \frac{0.464}{1000}\right) \times 2.488$   
 $= 1.629\ ppm$
- $Ekr\ HC = \left(1410 \times \frac{0.091}{1000}\right) \times 0.003$   
 $= 0.00032\ ppm$
- $Ekr\ NOx = \left(1410 \times \frac{18.372}{1000}\right) \times 0.073$   
 $= 1.901\ ppm$
- $Ekr\ PM = \left(1410 \times \frac{2.49}{1000}\right) \times 0.992$   
 $= 3.482\ \mu\text{g}/\text{m}^3$

Selanjutnya, menentukan besar emisi gas buang kendaraan berat berdasarkan masing-masing jenis polutan (Ekb) sebagai berikut :

- $Ekb\ CO = \left(8 \times \frac{0.356}{1000}\right) \times 2.964$   
 $= 0.008\ ppm$
- $Ekb\ HC = \left(8 \times \frac{0.043}{1000}\right) \times 0.006$   
 $= 0.00000019\ ppm$
- $Ekb\ NOx = \left(8 \times \frac{83.432}{1000}\right) \times 0.167$   
 $= 0.1111\ ppm$
- $Ekb\ PM = \left(8 \times \frac{162.94}{1000}\right) \times 1.736$   
 $= 2.263\ \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tahap terakhir, menentukan emisi gas buang kendaraan total masing-masing jenis polutan dengan cara menjumlahkan hasil emisi kendaraan ringan dan emisi kendaraan berat untuk masing-masing jenis polutan. Berikut hasil data penjumlahan tersebut :

- $E_{total\ CO} = 1.629 + 0.008 = 1.637\ ppm$
- $E_{total\ HC} = 0.00032 + 0.00000019 = 0.00032\ ppm$
- $E_{total\ NOx} = 1.901 + 0.1111 = 2.012\ ppm$
- $E_{total\ PM} = 3.482 + 2.263 = 5.745\ \mu g/m^3$

Berdasarkan hasil perhitungan emisi gas buang dengan menggunakan faktor-faktor yang mempengaruhi seperti volume dan kecepatan rata-rata kendaraan, didapatkan bahwa melihat pada standar baku mutu emisi gas buang kendaraan yang ada di Jalan Margonda Raya di depan Hotel Savero Depok masih di bawah standar yang diizinkan.

- **Rabu 10 mei 2023**

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan pada Hari Rabu 10 Mei 2023 (Weekday)

Waktu (WIB)	EMISI TOTAL			
	CO (ppm)	HC (ppm)	Nox (ppm)	PM ( $\mu g/m^3$ )
07.00 - 08.00	1.441	0.00029	1.928	10.950
07.15 - 08.15	1.330	0.00027	1.842	10.613
07.30 - 08.30	1.472	0.00030	1.905	11.065
07.45 - 08.45	1.395	0.00028	1.895	10.616
08.00 - 09.00	1.366	0.00028	1.784	9.377
11.00 - 12.00	1.439	0.00029	1.896	9.701
11.15 - 12.15	1.467	0.00029	4.268	10.227
11.30 - 12.30	1.429	0.00029	1.872	10.289
11.45 - 12.45	1.456	0.00029	1.913	8.593
12.00 - 13.00	1.319	0.00027	1.884	10.552
17.00 - 18.00	1.689	0.00034	2.059	12.755
17.15 - 18.15	1.689	0.00034	2.059	12.365
17.30 - 18.30	1.631	0.00032	1.985	12.608
17.45 - 18.45	1.525	0.00031	2.020	14.582
18.00 - 19.00	1.593	0.00032	1.982	12.254

Hasil analisis emisi gas buang kendaraan dengan menggunakan rumus empirik, didapatkan emisi gas buang total dengan menggunakan faktor-faktor yang dibutuhkan. Salah satu contoh hasil Emisi Gas Buang Total adalah 1.439 ppm untuk *Carbon Monoksida (CO)*, 0.00029 ppm untuk *Hydrocarbon (HC)*, 1.896 ppm untuk *Natrium Dioksida (NOx)*, dan 9.701 ( $\mu g/m^3$ ) untuk *Particulat Matter (PM)* pada sesi pagi pada hari Rabu tepatnya interval waktu 11.00 – 12.00 WIB. Hasil tersebut didapatkan dari perhitungan sesuai dengan rumus empirik yang dimulai dengan

mencari faktor polusi kendaraan dari Tabel 2. 11 dengan cara interpolasi sebagai berikut :

Volume Kendaraan Ringan ( $Q_r$ ) = 1370 kend/jam

Volume Kendaraan Berat ( $Q_b$ ) = 6 kend/jam

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Ringan ( $V_r$ ) = 49 km/jam

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Berat ( $V_b$ ) = 10.17 km/jam

Jarak kajian = 11 meter

### 3. Besar Emisi Kendaraan Ringan ( $L_v$ )

- Interpolasi untuk faktor polusi kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FPK<sub>r</sub>) :

- $CO = (0.478 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (0.41 - 0.478))$   
= 0.464 ppm

- $HC = \frac{93.2 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (80 - 93.2)}{1000}$   
= 0.091 ppm

- $NOx = \frac{189.1 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (162.2 - 189.1)}{10}$   
= 18.372 ppm

- $PM = (2.57 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (2.17 - 2.57))$   
= 2.49  $\mu g/m^3$

- Interpolasi untuk mencari faktor konversi kecepatan kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FKK<sub>r</sub>) :

- $CO = (2.57 + \left(\frac{49-45}{50-45}\right) x (2.17 - 2.57))$   
= 2.250 ppm

- $HC = \frac{2.61 + \left(\frac{49-45}{50-45}\right) x (2.26 - 2.61)}{1000}$   
= 0,002 ppm

- $NOx = \frac{0.74 + \left(\frac{49-45}{50-45}\right) x (0.71 - 0.74)}{10}$

$$= 0.072 \text{ ppm}$$

- $PM = (1 + \left(\frac{49-45}{50-45}\right) x(0.96 - 1))$   
 $= 2.250 \mu g/m^3$

- Besar Emisi Kendaraan Berat (Hv)

- Interpolasi untuk faktor polusi kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FPKb) :

- $CO = (0.37 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x(0.3 - 0.37))$

- $= 0.356 \text{ ppm}$

- $HC = \frac{43.9 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x(37.68 - 43.9)}{1000}$

- $= 0.043 \text{ ppm}$

- $NOx = \frac{858.8 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x(736.4 - 858.8)}{10}$

- $= 83.432 \text{ ppm}$

- $PM = (167.5 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x(144.7 - 167.5))$

- $= 162.94 \mu g/m^3$

- Interpolasi untuk mencari faktor konversi kecepatan kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FKKKb) :

- $CO = (4.05 + \left(\frac{10.17-5}{10-5}\right) x(3.45 - 4.05))$

- $= 3.430 \text{ ppm}$

- $HC = \frac{15.01 + \left(\frac{10.17-5}{10-5}\right) x(7.85 - 15.01)}{1000}$

- $= 0.008 \text{ ppm}$

- $NOx = \frac{2.15 + \left(\frac{10.17-5}{10-5}\right) x(1.88 - 2.15)}{10}$

- $= 0.187 \text{ ppm}$

- $PM = (2.94 + \left(\frac{10.17-5}{10-5}\right) x(2.1 - 2.94))$

- $= 2.071 \mu g/m^3$

Selanjutnya, menentukan besar emisi gas buang kendaraan ringan berdasarkan masing-masing jenis polutan (Ekr) sebagai berikut :

- $Ekr\ CO = \left(1370 \times \frac{0.464}{1000}\right) \times 2.250$   
= 1.432 ppm
- $Ekr\ HC = \left(1370 \times \frac{0.091}{1000}\right) \times 0,002$   
= 0.00029 ppm
- $Ekr\ NOx = \left(1370 \times \frac{18.372}{1000}\right) \times 0.072$   
= 1.802 ppm
- $Ekr\ PM = \left(1370 \times \frac{2.49}{1000}\right) \times 2.022$   
= 7.675  $\mu g/m^3$

Selanjutnya, menentukan besar emisi gas buang kendaraan berat berdasarkan masing-masing jenis polutan (Ekb) sebagai berikut :

- $Ekb\ CO = \left(6 \times \frac{0.356}{1000}\right) \times 3.430$   
= 0.007 ppm
- $Ekb\ HC = \left(6 \times \frac{0.043}{1000}\right) \times 0.008$   
= 0.00000019 ppm
- $Ekb\ NOx = \left(6 \times \frac{83.432}{1000}\right) \times 0.187$   
= 0.0937 ppm
- $Ekb\ PM = \left(6 \times \frac{162.94}{1000}\right) \times 2.071$   
= 2.025  $\mu g/m^3$

Tahap terakhir, menentukan emisi gas buang kendaraan total masing-masing jenis polutan dengan cara menjumlahkan hasil emisi kendaraan ringan dan emisi kendaraan berat untuk masing-masing jenis polutan. Berikut hasil data penjumlahan tersebut :

- $E_{total}\ CO = 1.432 + 0.007 = 1.439\ ppm$
- $E_{total}\ HC = 0.00029 + 0.00000019 = 0.00029\ ppm$
- $E_{total}\ NOx = 1.802 + 0.0937 = 1.896\ ppm$
- $E_{total}\ PM = 7.675 + 2.025 = 9.701\ \mu g/m^3$

Berdasarkan hasil perhitungan emisi gas buang dengan menggunakan faktor-faktor yang mempengaruhi seperti volume dan kecepatan rata-rata kendaraan, didapatkan bahwa melihat pada standar baku mutu emisi gas buang kendaraan yang ada di Jalan Margonda Raya di depan Hotel Savero Depok masih di bawah standar yang diizinkan.

- **Minggu 14 mei 2023**

Berikut merupakan sajian data hasil analisis pada hari Minggu 14 mei 2023 :

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan pada Hari Minggu 14 Mei 2023 (*Weekend*)

Waktu (WIB)	EMISI TOTAL			
	CO (ppm)	HC (ppm)	Nox (ppm)	PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
07.00 - 08.00	1.665	0.00034	2.092	5.501
07.15 - 08.15	1.951	0.00039	2.337	5.732
07.30 - 08.30	1.946	0.00039	2.435	5.805
07.45 - 08.45	1.955	0.00039	2.504	5.845
08.00 - 09.00	1.925	0.00039	2.544	6.646
11.00 - 12.00	1.978	0.00033	2.115	8.093
11.15 - 12.15	2.124	0.00035	2.235	8.576
11.30 - 12.30	1.905	0.00037	2.510	8.383
11.45 - 12.45	2.143	0.00039	2.273	8.761
12.00 - 13.00	2.356	0.00038	2.260	8.081
17.00 -18.00	1.871	0.00037	2.137	5.238
17.15 - 18.15	2.139	0.00036	2.169	5.935
17.30 - 18.30	2.072	0.00035	2.170	5.855
17.45 - 18.45	2.073	0.00035	2.131	6.140
18.00 - 19.00	1.501	0.00030	1.970	6.039

Hasil analisis emisi gas buang kendaraan dengan menggunakan rumus empirik, didapatkan emisi gas buang total dengan menggunakan faktor-faktor yang dibutuhkan. Salah satu contoh hasil Emisi Gas Buang Total adalah 1.871 ppm untuk *Carbon Monoksida (CO)*, 0.00037 ppm untuk *Hydrocarbon (HC)*, 2.137 ppm untuk *Natrium Dioksida (NOx)*, dan 5.238  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  untuk *Particulat Matter (PM)* pada sesi pagi pada hari Minggu sesi sore tepatnya interval waktu 17.00 - 18.00 WIB. Hasil tersebut didapatkan dari perhitungan sesuai dengan rumus empirik yang dimulai dengan mencari faktor polusi kendaraan dari Tabel 2. 12 dengan cara interpolasi sebagai berikut :

Volume Kendaraan Ringan (Qr) = 1507 kend/jam

Volume Kendaraan Berat (Qb) = 5 kend/jam

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Ringan (Vr) = 46,03 km/jam

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Berat (Vb) = 14,67 km/jam

Jarak kajian = 11 m

b. Besar Emisi Kendaraan Ringan (Lv)

- Interpolasi untuk faktor polusi kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FPKr) :

- $CO = (0.478 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (0.41 - 0.478))$   
= 0.464 ppm

- $HC = \frac{93.2 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (80 - 93.2)}{1000}$   
= 0.091 ppm

- $NOx = \frac{189.1 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (162.2 - 189.1)}{10}$   
= 18.372 ppm

- $PM = (2.57 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (2.17 - 2.57))$   
= 2.49  $\mu g/m^3$

- Interpolasi untuk mencari faktor konversi kecepatan kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FKKr) :

- $CO = (3.05 + \left(\frac{44-40}{45-40}\right) x (2.57 - 3.05))$   
= 2.666 ppm

- $HC = \frac{3 + \left(\frac{44-40}{45-40}\right) x (2.61 - 3)}{1000}$   
= 0.003 ppm

- $NOx = \frac{0.77 + \left(\frac{44-40}{45-40}\right) x (0.74 - 0.77)}{10}$   
= 0.075 ppm

- $PM = (1 + \left(\frac{44-40}{45-40}\right) x (0.96 - 1))$

$$= 0.974 \mu g/m^3$$

c. Besar Emisi Kendaraan Berat (Hv)

- Interpolasi untuk faktor polusi kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FPKb) :

- $CO = (0.37 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (0.3 - 0.37))$   
 $= 0.356 \text{ ppm}$

- $HC = \frac{43.9 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (37.68 - 43.9)}{1000}$   
 $= 0.043 \text{ ppm}$

- $NOx = \frac{858.8 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (736.4 - 858.8)}{10}$   
 $= 83.432 \text{ ppm}$

- $PM = (167.5 + \left(\frac{11-10}{15-10}\right) x (144.7 - 167.5))$   
 $= 162.94 \mu g/m^3$

- Interpolasi untuk mencari faktor konversi kecepatan kendaraan ringan untuk masing-masing jenis polutan (FKKKb) :

- $CO = (3.45 + \left(\frac{16.53-15}{20-15}\right) x (2.93 - 3.45))$   
 $= 3.089 \text{ ppm}$

- $HC = \frac{5.38 + \left(\frac{16.53-15}{20-15}\right) x (4.09 - 5.38)}{1000}$   
 $= 0.006 \text{ ppm}$

- $NOx = \frac{1.65 + \left(\frac{16.53-15}{20-15}\right) x (1.44 - 1.65)}{10}$   
 $= 0.171 \text{ ppm}$

- $PM = (1.71 + \left(\frac{16.53-15}{20-15}\right) x (1.46 - 1.71))$   
 $= 1.787 \mu g/m^3$

Selanjutnya, menentukan besar emisi gas buang kendaraan ringan berdasarkan masing-masing jenis polutan (Ekr) sebagai berikut :

- $Ekr CO = \left(1507 x \frac{0.464}{1000}\right) x 2.666$   
 $= 1.866 \text{ ppm}$

- $Ekr HC = \left(1507 \times \frac{0.091}{1000}\right) \times 0.003$   
= 0.00037 ppm
- $Ekr NOx = \left(1507 \times \frac{18.372}{1000}\right) \times 0.075$   
= 2.065 ppm
- $Ekr PM = \left(1507 \times \frac{2.49}{1000}\right) \times 1.008$   
= 3.782  $\mu g/m^3$

Selanjutnya, menentukan besar emisi gas buang kendaraan berat berdasarkan masing-masing jenis polutan (Ekb) sebagai berikut :

- $Ekb CO = \left(5 \times \frac{0.356}{1000}\right) \times 3.089$   
= 0.005 ppm
- $Ekb HC = \left(5 \times \frac{0.043}{1000}\right) \times 0.006$   
= 0.00000012 ppm
- $Ekb Nox = \left(5 \times \frac{83.432}{1000}\right) \times 0.171$   
= 0.0715 ppm
- $Ekb PM = \left(5 \times \frac{162.94}{1000}\right) \times 1.787$   
= 1.455  $\mu g/m^3$

Tahap terakhir, menentukan emisi gas buang kendaraan total masing-masing jenis polutan dengan cara menjumlahkan hasil emisi kendaraan ringan dan emisi kendaraan berat untuk masing-masing jenis polutan. Berikut hasil data penjumlahan tersebut :

- $E_{total CO} = 1.866 + 0.005 = 1.871 ppm$
- $E_{total HC} = 0.00037 + 0.00000012 = 0.00037 ppm$
- $E_{total NOx} = 2.065 + 0.0715 = 2.137 ppm$
- $E_{total PM} = 3.782 + 1.455 = 5.238 \mu g/m^3$

Berdasarkan hasil perhitungan emisi gas buang dengan menggunakan faktor-faktor yang mempengaruhi seperti volume dan kecepatan rata-rata kendaraan, didapatkan bahwa melihat pada standar baku mutu emisi gas buang

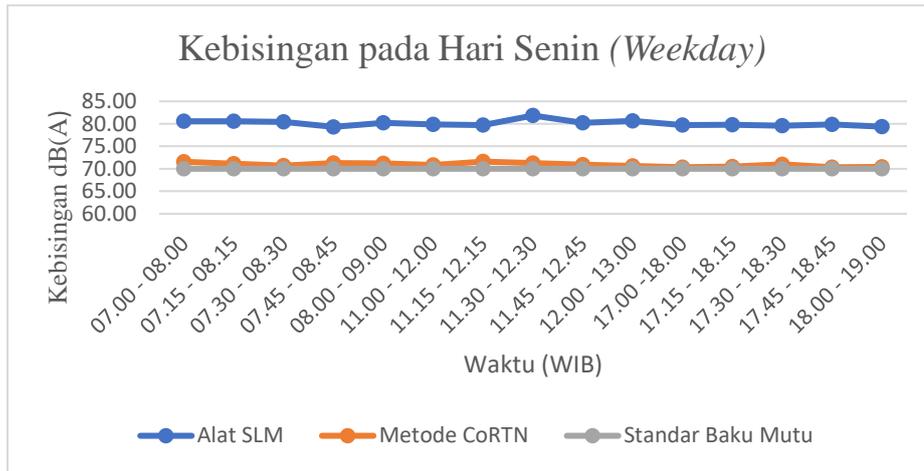
kendaraan yang ada di Jalan Margonda Raya di depan Hotel Savero Depok masih di bawah standar yang diizinkan.

### **4.3 Pembahasan**

#### **4.3.1 Pembahasan Hasil Kebisingan di Depan Hotel Savero Depok dan Hasil Prediksi Kebisingan dengan Metode *CoRTN* dibandingkan dengan Standar Baku Mutu**

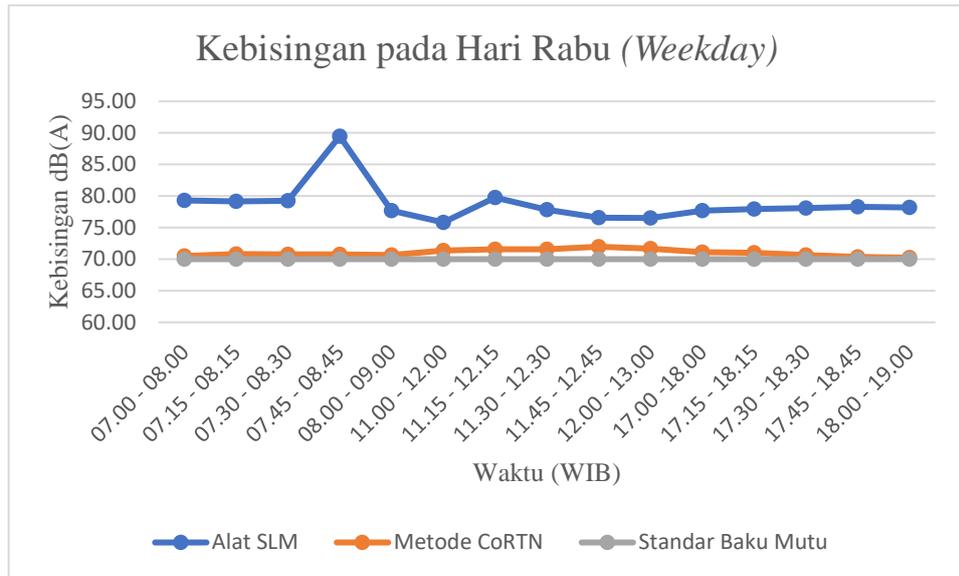
Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan secara langsung dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* dan dengan perhitungan metode *CoRTN*, terlihat perbedaan tingkat kebisingannya. Perbedaan tingkat kebisingan tersebut dapat terjadi karena pada pengukuran langsung menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)*, suara yang ditangkap oleh alat bukan hanya suara dari mesin kendaraan melainkan juga suara yang ada di sekitar lokasi pengamatan. Dibandingkan dengan metode *CoRTN*, metode ini hanya menghitung kebisingan kendaraan dengan faktor-faktor koreksi jalan. Kecepatan angin dan arah angin juga menjadi faktor perambatan suara yang ada di lokasi pengamatan dengan menggunakan alat *Soun Level Meter (SLM)*. Sehingga, tidak dipungkiri akan terjadi perbedaan tingkat kebisingan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* dan metode *Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)*.

Hasil perhitungan tingkat kebisingan yang dilakukan selama Senin dan Rabu untuk Hari Kerja serta Minggu untuk Hari Libur dengan alat *Sound Level Meter (SLM)* dan metode *CoRTN* di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok akan dibandingkan dengan Tingkat Baku Mutu Kebisingan untuk Perdagangan Jasa yaitu sebesar 70 dB(A) dapat dilihat pada grafik berikut :



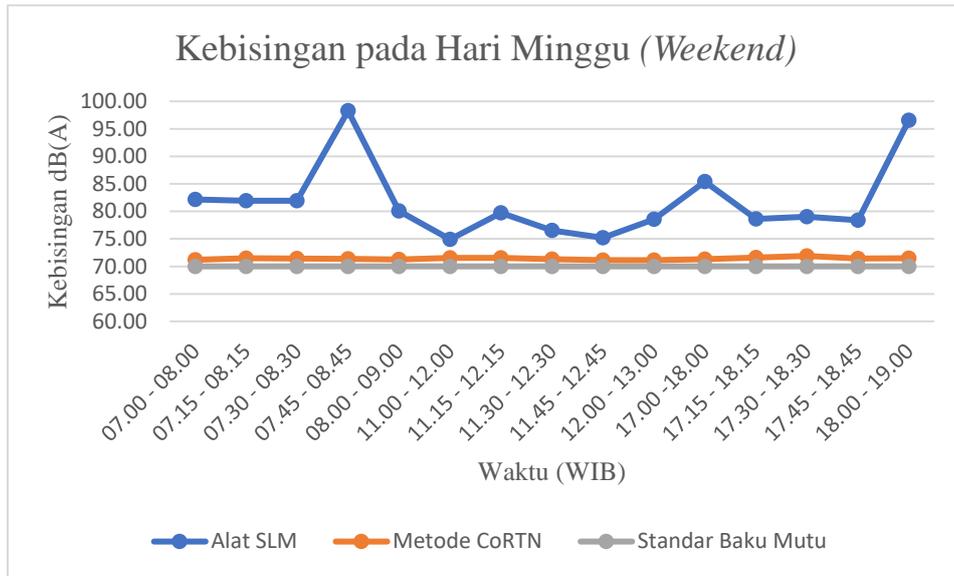
Gambar 4.10 Perbandingan Tingkat Kebisingan dengan Alat SLM, Metode CoRTN, dan Standar Baku Mutu Kebisingan Pada Hari Senin 8 Mei 2023 (Weekday)

Berdasarkan pada Gambar 4. 10, Tingkat kebisingan yang ada di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* jauh lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan metode *CoRTN* . Kebisingan tertinggi terjadi di sesi siang dengan menggunakan alat *SLM* yaitu 81.84 dB(A). Baik hasil pengukuran langsung kebisingan dengan alat *SLM* maupun dengan perhitungan metode *CoRTN*, kebisingan di jalan tersebut sudah melewati Standar Baku Mutu kebisingan Pusat Perdagangan Jasa yaitu 70 dB(A) berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KEP-48/MENLH/11/1996).



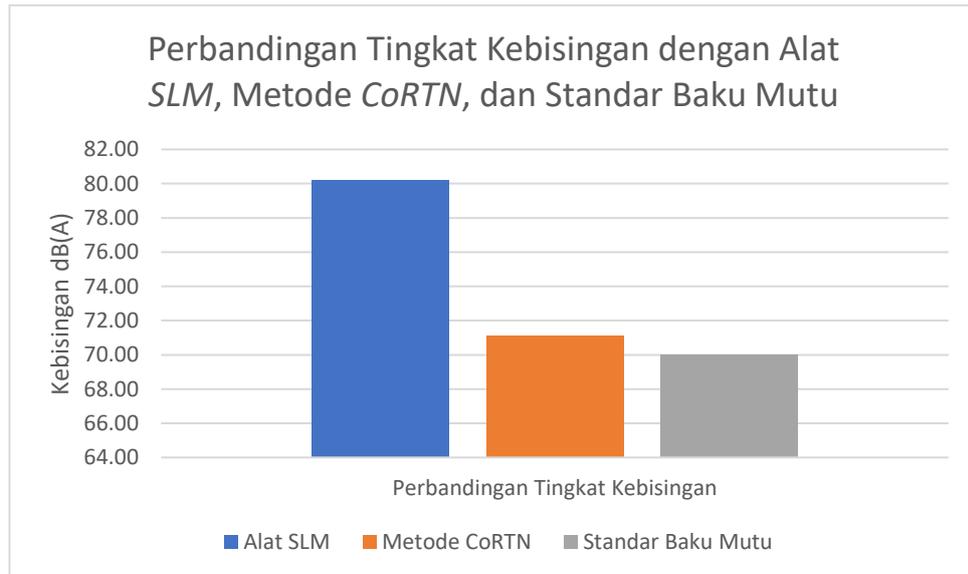
Gambar 4. 11 Perbandingan Tingkat Kebisingan dengan Alat SLM, Metode CoRTN, dan Standar Baku Mutu Kebisingan Pada Hari Rabu 10 Mei 2023 (Weekday)

Berdasarkan gambar 4. 11, Tingkat kebisingan yang ada di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* jauh lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan metode *CoRTN*. Kebisingan tertinggi terjadi di sesi siang pada hari Rabu dengan menggunakan alat *SLM* yaitu 89.47 dB(A). Baik hasil pengukuran langsung kebisingan dengan alat *SLM* maupun dengan perhitungan metode *CoRTN*, kebisingan di jalan tersebut sudah melewati Standar Baku Mutu kebisingan Pusat Perdagangan Jasa yaitu 70 dB(A).



Gambar 4. 12 Perbandingan Tingkat Kebisingan dengan Alat SLM, Metode CoRTN, dan Standar Baku Mutu Kebisingan Pada Hari Minggu 14 Mei 2023 (Weekend)

Berdasarkan pada Grafik 4. 12, Tingkat kebisingan yang ada di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* jauh lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan metode *CoRTN*. Kebisingan tertinggi terjadi di sesi pagi pada hari Minggu dengan menggunakan alat *SLM* yaitu 98.27 dB(A). Hasil pengukuran langsung kebisingan dengan alat *SLM* maupun dengan perhitungan metode *CoRTN*, kebisingan di jalan tersebut sudah melewati Standar Baku Mutu kebisingan Pusat Perdagangan Jasa yaitu 70 dB(A).



Gambar 4. 13 Perbandingan Tingkat Kebisingan dengan Alat SLM, Metode CoRTN, Dan Standar Baku Mutu

Berdasarkan gambar 4. 13, tingkat kebisingan diperoleh dengan alat *Sound Level Meter (SLM)*, hal ini dapat terjadi akibat suara yang diterima oleh alat tersebut bukan hanya suara kendaraan yang melintas ataupun mesin kendaraan, melainkan juga suara yang ada di sekitar alat. Alat tersebut juga tidak mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kebisingan lalu lintas seperti volume kendaraan dan kecepatan rata-rata kendaraan. Posisi alat yang diletakkan tidak terlalu jauh oleh jalan, juga membuat pembacaan tingkat kebisingan yang dihasilkan semakin besar. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa tingkat kebisingan dengan menggunakan alat 12% lebih tinggi dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kebisingan. Kebisingan dengan metode *CoRTN* 1.96% lebih tinggi dari Standar Baku Mutu Kebisingan yang diizinkan melalui Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KEP-48/MENLH/11/1996). Tingkat kebisingan tersebut dapat mengganggu kenyamanan pengunjung yang ada di Hotel Savero Depok, karena posisi lobby hotel yang tidak jauh dari jalan.

Sebagaimana hasil perhitungan kebisingan dengan metode *CoRTN*, didapatkan bahwa karakteristik arus lalu lintas berpengaruh terhadap kebisingan di Jalan Margonda Raya depan Hotel Savero Depok. Semakin tingginya volume dan kecepatan rata-rata kendaraan, akan menghasilkan kebisingan yang semakin tinggi

### 4.3.2 Pembahasan Hasil Emisi Gas Buang Kendaraan di Depan Hotel Savero Depok dengan Rumus Empirik dibandingkan dengan Standar Baku Mutu

Setelah dilakukan pengambilan data volume dan kecepatan rata-rata kendaraan, selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan rumus empirik untuk mengukur emisi gas buang kendaraan yang ada di Jalan Margonda Raya tepatnya di depan Hotel Savero Depok. Pengamatan volume lalu lintas dan kecepatan rata-rata kendaraan dilakukan pada hari Senin dan Rabu untuk Hari Kerja, dan Minggu untuk hari libur. Berikut hasil perhitungan Emisi gas buang total kendaraan :

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Emisi Gas Buang Total

Waktu (WIB)	EMISI TOTAL			
	CO (ppm)	HC (ppm)	Nox (ppm)	PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
07.00 - 08.00	1.581	0.00032	2.011	7.399
07.15 - 08.15	1.581	0.00032	2.060	7.565
07.30 - 08.30	1.642	0.00033	2.129	8.594
07.45 - 08.45	1.697	0.00034	2.194	7.912
08.00 - 09.00	1.591	0.00032	2.117	7.451
11.00 - 12.00	1.648	0.00031	2.019	8.072
11.15 - 12.15	1.718	0.00032	2.861	8.529
11.30 - 12.30	1.662	0.00033	2.144	8.063
11.45 - 12.45	1.662	0.00032	2.010	7.687
12.00 - 13.00	1.698	0.00031	1.978	8.180
17.00 - 18.00	1.644	0.00033	1.972	8.127
17.15 - 18.15	1.753	0.00033	2.029	8.595
17.30 - 18.30	1.755	0.00033	2.065	9.020
17.45 - 18.45	1.717	0.00032	2.038	9.633
18.00 - 19.00	1.565	0.00031	1.993	8.727
Standar	< 25	< 0.25	< 16	< 150

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah didapatkan, kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan standar baku mutu emisi gas buang kendaraan yang telah diterbitkan oleh *World Health Organization (WHO)*. Emisi gas buang jenis polutan *Carbom Monoksida (CO)* tertinggi sebesar 1.718 ppm dimana masih di bawah standar baku mutu yaitu 25 ppm, *Hydrocarbon (HC)* tertinggi sebesar 0.00034 ppm masih di bawah standar baku mutu yaitu 0.25 ppm, emisi gas buang jenis polutan *Nitrogen Dioksida (NOx)* tertinggi sebesar 2.194 ppm masih di bawah standar baku mutu yaitu 16 ppm, serta *Particulat Matter (PM)* tertinggi sebesar

$9.633 \mu\text{g}/\text{m}^3$  masih di bawah standar baku mutu yaitu  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berdasarkan hasil perhitungan emisi gas buang kendaraan dengan rumus empirik didapatkan bahwa karakteristik arus lalu lintas berpengaruh terhadap emisi gas buang kendaraan.

#### **4.3.3 Solusi untuk Mengatasi Kebisingan dan Emisi Gas Buang**

Berdasarkan kondisi geometrik jalan di Jalan Margonda Raya tepatnya di Depan Hotel Savero Depok, dapat diberikan solusi untuk mengurangi tingkat kebisingan yang ada di jalan tersebut seperti dengan memberikan tanaman di sepanjang trotoar sebagai penghalang suara kebisingan yang ada di Jalan Margonda Raya. Diharapkan dengan diletakkan tanaman di sepanjang trotoar jalan, akan meminimalisir suara kebisingan yang masuk ke lobby Hotel Savero Depok sehingga para pengunjung hotel tidak terganggu oleh kebisingan akibat aktivitas lalu lintas yang ada di Jalan Margonda Raya. Jenis tanaman yang dapat diletakkan adalah tanaman pucuk merah dan asoka. Peletakkan tanaman di sepanjang trotoar juga menambah nilai estetika di sepanjang Jalan Margonda Raya.