

**ESTIMASI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR DI
UNIVERSITAS PRABUMULIH**

SKRIPSI



**ARWANDA JERRY JERRO
2022320019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2026**

ESTIMASI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR DI UNIVERSITAS PRABUMULIH

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Prabumulih



**ARWANDA JERRY JERRO
2022320019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Estimasi Gas Buang Kendaraan Bermotor di Universitas Prabumulih

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Prabumulih**

Oleh:

Arwanda Jerry Jerro

2022320019

Prabumulih, 28 Juli 2026

Pembimbing I

Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si.
NUPTK. 4938769670230452

Pembimbing II

Ari Sugiarto, S.Si., M.T.
NUPTK. 1345774675130183



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Estimasi Gas Buang Kendaraan Bermotor di Universitas Prabumulih”. Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih pada hari 28 Juli 2026.

Prabumulih, 28 Juli 2026

Tim Penguji Skripsi

Ketua:

Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si.
NUPTK. 4938769670230452

()

Anggota:

1. Ari Sugiarto, S.Si., M.T.
NUPTK. 1345774675130183

()

2. Denny Firmansyah, S.K.M., M.Ling.
NUPTK. 6552769670130283

()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

**Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan**



Dr. Ari Susilo, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NUPTK. 6338747650200003



Ari Sugiarto, S.Si., M.T.
NUPTK. 1345774675130183

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Arwanda Jerry Jerro

NIM : 2022320019

Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa, skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya dan tidak terdapat karya orang lain, apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil *plagiasi*, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku atas perbuatan tersebut.



Prabumulih, 28 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Arwanda Jerry Jerro
2022320019

ABSTRAK

Estimasi Gas Buang Kendaraan Bermotor di Universitas Prabumulih

Arwanda Jerry Jerro, 2022320019, 2026

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih berpotensi meningkatkan emisi gas buang yang berdampak pada penurunan kualitas udara. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi emisi gas buang kendaraan bermotor berdasarkan jenis kendaraan dan zona parkir di Universitas Prabumulih. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi selama lima hari pada area parkir Zona A dan Zona B. Estimasi emisi dihitung menggunakan faktor emisi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 dengan mempertimbangkan jumlah kendaraan, panjang perjalanan (*Vehicle Kilometer Traveled/VKT*), dan faktor emisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CO₂ merupakan polutan dengan emisi tertinggi sebesar 0,3608150 ton/tahun, sedangkan total emisi berdasarkan jenis kendaraan didominasi oleh sepeda motor matic sebesar 0,292416 ton/tahun. Berdasarkan zona parkir, Zona B menghasilkan total emisi lebih tinggi (0,2750876 ton/tahun) dibandingkan Zona A (0,0882651 ton/tahun) karena memiliki jumlah dan aktivitas kendaraan yang lebih besar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah dan aktivitas kendaraan sangat memengaruhi besarnya emisi gas buang di Universitas Prabumulih. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian penggunaan kendaraan bermotor untuk mengurangi emisi dan menjaga kualitas udara di lingkungan kampus.

Kata kunci: Emisi Gas Buang, Kendaraan Bermotor, Faktor Emisi, Kualitas Udara, Universitas Prabumulih.

ABSTRACT

Estimation of Motor Vehicle Exhaust Emissions at Universitas Prabumulih

Arwanda Jerry Jerro, 2022320019, 2026

The increasing number of motor vehicles at Universitas Prabumulih has the potential to increase exhaust emissions, which may lead to a decline in air quality. This study aimed to estimate motor vehicle exhaust emissions based on vehicle type and parking zones at Universitas Prabumulih. The research employed a quantitative descriptive method using direct observation over five days in Parking Zone A and Zone B. Exhaust emissions were estimated using emission factors based on the Regulation of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia No. 12 of 2010, taking into account the number of vehicles, Vehicle Kilometers Traveled (VKT), and emission factors for each vehicle type. The results showed that carbon dioxide (CO₂) was the dominant pollutant, with total emissions of 0.3608150 tons/year, while automatic motorcycles contributed the highest total emissions, amounting to 0.292416 tons/year. Based on parking zones, Zone B produced higher total emissions (0.2750876 tons/year) than Zone A (0.0882651 tons/year) due to its higher number of vehicles and greater transportation activity. The study concludes that the number of vehicles and transportation activities significantly influence the amount of exhaust emissions at Universitas Prabumulih. Therefore, efforts to control motor vehicle use are necessary to reduce emissions and maintain air quality within the university environment.

Keywords: *Exhaust Emissions, Motor Vehicles, Emission Factors, Air Quality, Universitas Prabumulih.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul *Pemodelan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi* di Universitas Prabumulih. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si selaku Rektor Universitas Prabumulih sekaligus pembimbing I.
2. Bapak Dr. Ir, Aris Susilo, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Universitas Prabumulih.
3. Bapak Ari Sugiarto, S.Si., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan sekaligus pembimbing 2.
4. Bapak Denny Firmansyah, S.K.M., M.Ling selaku penguji.
5. Rekan rekan mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih khususnya Angkatan 2022.
6. Kedua orang tua tercinta ayahanda Irwandi dan ibunda Ida Rahayu yang selalu memberikan doa, perhatian, serta dukungannya kepada saya.
7. Tenaga Pendidikan dan Staf administrasi Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.

Penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan sehingga membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Skripsi.

Prabumulih, 28 Juli 2026



Arwanda Jerry Jerro
2022320019

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL DALAM	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERYATAAN INTEGRITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pencemara Udara	4
2.2 Emisi Gas Buang Kendaraan	5
2.3 Konsep Pemodelan Kendaraan	5
2.4 Profil Universitas Prabumulih	6
2.4.1 Sejarah Singkat	6
2.4.2 Struktur Organisasi Universitas Prabumulih	6
2.5 Penelitian Terdahulu	7
BAB III METODELOI PENELITIAN.....	11
3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian	11
3.2 Data Penelitian.....	11

3.3 Pengumpulan Data.....	11
3.4 Analisis Data.....	13
3.5 Penyajian Data.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Jumlah Kendaraan di Universitas Prabumulih	15
4.1.1 Jumlah Kendaraan Berdasarkan Jenis	16
4.1.2 Jumlah Kendaraan Berdasarkan Zona Parkir.....	16
4.1.3 Rata-rata Panjang Perjalanan	17
4.1.4 Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor	17
4.2 Perbandingan Emisi Berdasarkan Zona Parkir	23
4.2.1 Emisi Kendaraan Bermotor Pada Zona A	24
4.2.2 Emisi Kendaraan Bermotor Pada Zona B.....	25
4.2.3 Perbandingan Emisi Berdasarkan Diagram Batang	26
BAB V PENUTUP.....	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	31

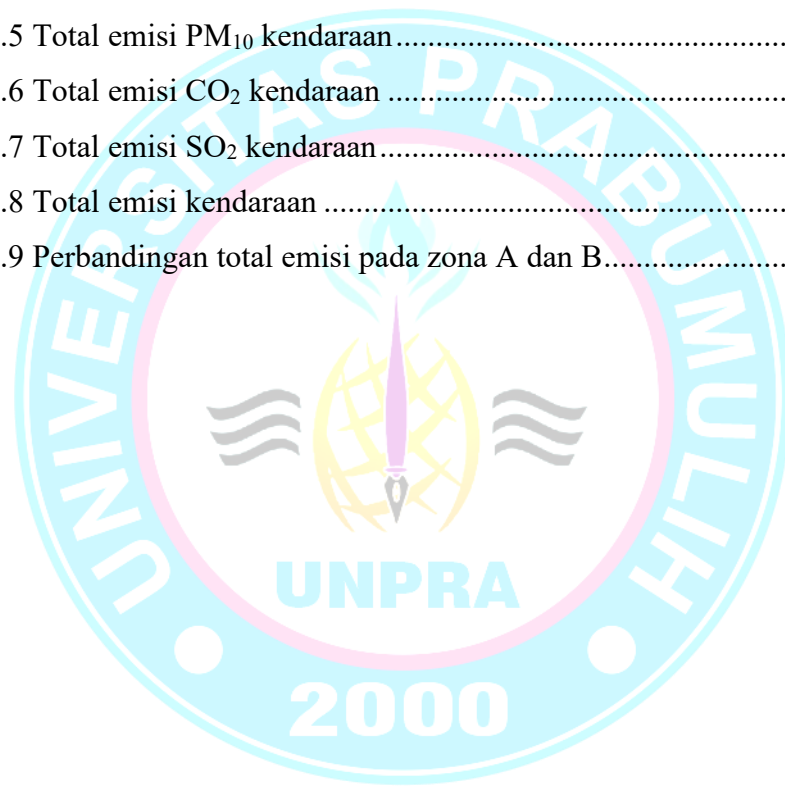
DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	7
Tabel 3.1 Data faktor emisi indonesia.....	13
Tabel 3.2 Emisi kendaraan bermotor	14
Tabel 4.1 Rata-rata jumlah kendaraan	16
Tabel 4.2 Rata-rata kendaraan pada setiap zona parkir.....	16
Tabel 4.3 Data faktor emisi indonesia.....	17
Tabel 4.4 Estimasi emisi kendaraan bermotor di Unifersitas Prabumulih.....	20
Tabel 4.5 Estimasi emisi kendaraan bermotor di zona A	24
Tabel 4.6 Estimasi emisi kendaraan bermotor di zona B.....	25



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Organisasi Universitas Prabumulih.....	7
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	12
Gambar 4.1 Peta lokasi penelitian pada Universitas Prabumulih	15
Gambar 4.2 Total emisi CO kendaraan.....	18
Gambar 4.3 Total emisi HC kendaraan.....	19
Gambar 4.4 Total emisi NO _x kendaraan	19
Gambar 4.5 Total emisi PM ₁₀ kendaraan.....	20
Gambar 4.6 Total emisi CO ₂ kendaraan	22
Gambar 4.7 Total emisi SO ₂ kendaraan.....	22
Gambar 4.8 Total emisi kendaraan	23
Gambar 4.9 Perbandingan total emisi pada zona A dan B.....	26



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Pengukuran jumlah kendaraan.....	31
Lampiran 2 Jumlah kendaran	32
Lampiran 3 Jumlah kendaraan setiap zona	32
Lampiran 4 Jarak tempuh kendaraan	32
Lampiran 5 Konsumsi bahan bakar.....	33
Lampiran 6 Surat Izin Pengambilan Data	34
Lampiran 7 Lembar Bimbingan Skripsi Pembimbing 1	35
Lampiran 8 Lembar Bimbingan Skripsi Pembimbing 2	36



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
BBM	: Bahan Bakar Minyak
BPM	: Badan Perwakilan Mahasiswa
CO	: Karbon Monoksida
CO ₂	: Karbon Dioksida
COHb	: <i>Carboxy Haemoglobin</i>
FEB	: Fakultas Ekonomi Bisnis
FT	: Fakultas Teknik
H ₂ O	: Uap Air
H ₂ S	: Hidrogen Sulfida
HC	: Hidrokarbon
LPPM	: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
N ₂	: Nitrogen
N ₂ O	: Nitrogen Oksida
NO _x	: Nitrogenoksida
O ₂	: Oksigen
Permen LHK	: Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup
SO ₂	: Sulfur Dioksida
SPM10	: <i>Suspended Particulate Matter</i>
STIE Prabumulih	: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Prabumulih
STIT Prabumulih	: Sekolah Tinggi Ilmu Teknik
STMIK Prabumulih	: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Prabumulih
UPT	: Unit Pelaksanaan Teknis
VKT	: <i>Vehicle Kilometer Traveled</i>
WIB	: Waktu Indonesia Barat
YPP	: Yayasan Pendidikan Prabumulih

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, terutama pada jenis sepeda motor. Sepeda motor banyak digunakan masyarakat Indonesia karena praktis dan efektif dalam menunjang berbagai aktivitas. Selain harganya relatif terjangkau, sepeda motor dapat digunakan pada berbagai kondisi dan medan jalan. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor dapat meningkatkan pencemaran udara, terutama dari emisi gas buang yang menjadi salah satu sumber pencemaran udara terbesar. Kondisi ini berkaitan dengan semakin tingginya mobilitas masyarakat yang membutuhkan sarana transportasi untuk mendukung kelancaran berbagai aktivitas sehari-hari (Ikhsan & Irwanto, 2017).

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor dapat mendukung perekonomian, tetapi juga berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Permasalahan yang dapat muncul antara lain kemacetan lalu lintas, kebisingan, serta pencemaran udara akibat emisi gas buang dari proses pembakaran mesin kendaraan bermotor. Emisi dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor menjadi salah satu sumber utama pencemaran udara, terutama di wilayah perkotaan dengan aktivitas transportasi yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, sektor transportasi memberikan kontribusi sebesar 60% terhadap pencemaran udara, sedangkan 25% berasal dari sektor industri, 10% dari aktivitas rumah tangga, dan 5% dari sampah (Muziansyah et al., 2015).

Karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) termasuk polutan utama yang dihasilkan dari emisi gas buang kendaraan bermotor dan dapat memberikan dampak berbahaya bagi kesehatan manusia. Karbon monoksida (CO) dari knalpot dapat bercampur dengan udara ambien dan masuk ke paru-paru saat terhirup. Selanjutnya, CO berikatan dengan hemoglobin dalam darah dan membentuk Carboxy Haemoglobin (COHb). Paparan karbon monoksida (CO) dengan konsentrasi yang semakin tinggi dapat meningkatkan tingkat risiko terhadap kesehatan manusia. Dalam kondisi paparan yang berat, CO bahkan dapat

menimbulkan dampak fatal hingga menyebabkan kematian (Machmud et al., 2021).

Universitas Prabumulih merupakan institusi pendidikan tinggi di Kota Prabumulih yang berkomitmen dalam pengembangan sumber daya manusia melalui integrasi ilmu pengetahuan dan teknologi. Saat ini, Universitas Prabumulih telah dipercaya oleh lebih dari 1.000 mahasiswa yang menempuh pendidikan di berbagai program studi. Dan diduga terjadi peningkatan jumlah mahasiswa. Peningkatan jumlah mahasiswa diperkirakan akan meningkatkan jumlah kendaraan yang mengakibatkan emisi kendaraan juga meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana estimasi jumlah emisi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor di lingkungan Universitas Prabumulih ?
2. Bagaimana perbandingan emisi kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih berdasarkan zona parkir ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis estimasi sumber dan jumlah emisi kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih; dan
2. Menganalisis perbandingan emisi berbagai kendaraan bermotor di setiap zona parkir di Universitas Prabumulih.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat yaitu:

1. Memberikan gambaran mengenai jumlah dan jenis kendaraan bermotor yang berada di lahan parkir Universitas Prabumulih;
2. Menyediakan informasi mengenai estimasi besaran emisi kendaraan bermotor yang dihasilkan dari aktivitas parkir di Universitas Prabumulih; dan

3. Menjelaskan perbandingan emisi berbagai kendaraan bermotor di setiap zona parkir yang ada di Universitas Prabumulih.

Bagi mahasiswa adalah:

1. Memberikan pemahaman tentang sumber dan besaran emisi kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih;
2. Meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap dampak emisi kendaraan terhadap kualitas lingkungan udara; dan
3. Menjadi bahan referensi dan pembelajaran terkait kajian lingkungan dan transportasi.

Bagi Universitas Prabumulih adalah:

1. Memberikan estimasi kuantitatif terhadap besaran emisi gas buang kendaraan bermotor yang dihasilkan di Universitas Prabumulih; dan
2. Menjadi dasar ilmiah dalam evaluasi dampak aktivitas parkir terhadap kualitas udara di Universitas Prabumulih.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini hanya mengestimasi emisi berdasarkan jumlah kendaraan dan jenis kendaraan di lingkup Universitas Prabumulih. Pada tahun akademik 2025/2026 genap. Pengukuran mengambil waktu sampling pada jadwal perkuliahan yang mengikuti jam operasional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Udara

Udara memiliki peranan yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup seluruh makhluk hidup. Pembangunan perkotaan, pertumbuhan industri, dan peningkatan penggunaan transportasi turut memengaruhi kondisi udara. Aktivitas tersebut dapat menyebabkan terjadinya pencemaran yang ditandai dengan perubahan komposisi udara dari kondisi alaminya akibat masuknya berbagai zat pencemar. Zat pencemar tersebut dapat berupa gas maupun partikel berukuran kecil atau aerosol yang berada di udara dalam konsentrasi tertentu dan dalam kurun waktu yang cukup lama. Keberadaan pencemar dalam kondisi tersebut dapat menimbulkan gangguan terhadap kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan (Ismiyati et al., 2014).

Wilayah perkotaan, aktivitas kendaraan bermotor menjadi salah satu penyumbang utama terhadap pencemaran udara. Soedomo dkk. (1990) menyatakan bahwa sektor transportasi darat memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap emisi pencemar udara, yaitu sekitar setengah dari total emisi SPM₁₀ serta sebagian besar emisi timbal (Pb), karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), dan nitrogen oksida (NO_x). Tingginya pencemaran tersebut terutama ditemukan pada kawasan dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi, sehingga konsentrasi pencemar di udara telah mencapai atau mendekati batas standar kualitas udara ambien (Kusminingrum & Gunawan, 2008).

Zat pencemar yang terdapat di udara dapat berupa gas maupun partikel. Berdasarkan jenisnya, pencemar dalam bentuk gas dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan, salah satunya adalah golongan belerang yang meliputi sulfur dioksida (SO₂), hidrogen sulfida (H₂S), dan sulfat aerosol. Selain itu, terdapat golongan nitrogen yang mencakup nitrogen oksida (N₂O) dan nitrogen monoksida (Hakim et al., 2017).

Kondisi pencemaran udara di Kampus 2 UIN Walisongo dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan di kawasan sekitarnya. Salah satu faktor yang memengaruhi kondisi tersebut adalah tingginya jumlah kendaraan

yang beraktivitas di area kampus. Kondisi ini semakin meningkat karena akses jalan keluar kendaraan hanya tersedia melalui Kampus 2. Aktivitas kendaraan bermotor menghasilkan emisi gas buang yang apabila terakumulasi di udara dapat memberikan dampak terhadap kesehatan manusia. Karbon dioksida (CO_2) merupakan salah satu komponen emisi kendaraan bermotor. Selain CO_2 , uap air (H_2O) juga dihasilkan dalam jumlah signifikan dari pembakaran bahan bakar dan dilepaskan ke atmosfer (Fathiyah et al., 2020).

2.2 Emisi Gas Buang Kendaraan

Emisi gas buang kendaraan bermotor merupakan sisa pembakaran bahan bakar dalam mesin yang dilepaskan melalui sistem pembuangan kendaraan. Pembakaran bahan bakar merupakan reaksi kimia antara oksigen di udara dan senyawa hidrokarbon dalam bahan bakar yang menghasilkan energi atau tenaga. Apabila proses pembakaran berlangsung secara sempurna, hasil pembakaran yang dilepaskan berupa gas yang terdiri atas karbon dioksida (CO_2), uap air (H_2O), oksigen (O_2), dan nitrogen (N_2). Kondisi pembakaran di dalam mesin kendaraan pada kenyataannya tidak selalu berlangsung secara sempurna. Gas buang kendaraan dapat mengandung berbagai senyawa pencemar berbahaya, seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NO_x), dan partikulat. (Winarno, 2014).

2.3 Konsep Pemodelan Kendaraan

Transportasi merupakan salah satu bidang yang memiliki keterkaitan erat dengan penerapan berbagai model dalam kegiatan ilmiah dan penelitian. Penggunaan model dalam kajian transportasi terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi transportasi serta semakin kompleksnya permasalahan yang muncul di bidang tersebut. Salah satu model yang digunakan dalam studi transportasi adalah model matematik dan statistik. Model ini dapat dimanfaatkan untuk mengkaji, mengidentifikasi, menganalisis, serta memperkirakan kebutuhan terhadap sarana maupun jasa transportasi yang diperlukan oleh pengguna dalam periode waktu tertentu, termasuk untuk memprediksi kebutuhan transportasi pada masa yang akan datang (Muziansyah et al., 2015).

2.4 Profil Universitas Prabumulih

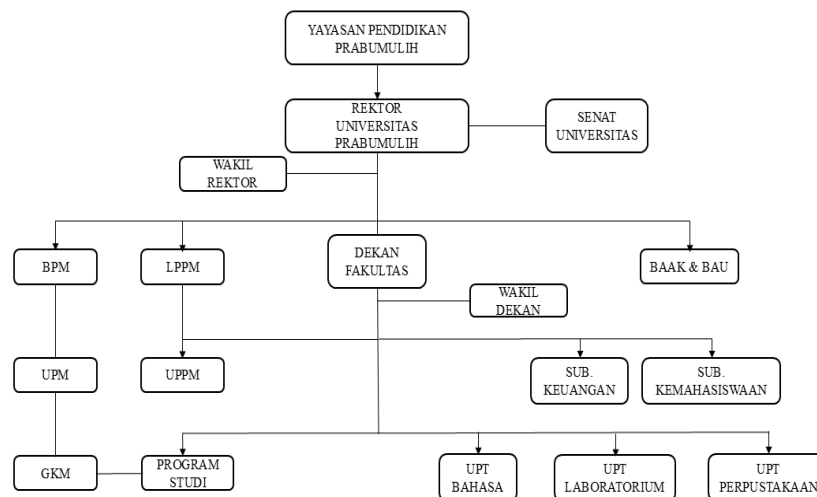
Universitas prabumulih di singkat UNPRA adalah perguruan tinggi swasta di prabumulih, Sumatera Selatan, indonesia, yang berdiri pada tahun 2001 dibawah naungan yayasan pendidikan prabumulih. universitas prabumulih merupakan penggabungan dari Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Prabumulih (STIE prabumulih), Sekolah Tinggi Ilmu Teknik Prabumulih (STIT prabumulih) dan Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Prabumulih (STMIK prabumulih) berdasarkan surat keputusan menteri pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi republik indonesia nomor : 254/e/o/2022 pada 07 april 2022.

2.4.1 Sejarah Singkat

Yayasan Pendidikan Prabumulih memiliki tiga perguruan tinggi berbentuk sekolah tinggi, yaitu Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Prabumulih (STIE Prabumulih), Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Prabumulih (STMIK Prabumulih), serta Sekolah Tinggi Ilmu Teknik Prabumulih (STIT Prabumulih). Pada tahun 2022, ketiga sekolah tinggi tersebut bergabung menjadi Universitas Prabumulih dan berkembang menjadi tiga fakultas, yaitu Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB), Fakultas Ilmu Komputer (Fasilkom), dan Fakultas Teknik (FT). STIE Prabumulih menjadi Fakultas Ekonomi dan Bisnis, STMIK Prabumulih menjadi Fakultas Ilmu Komputer, sedangkan STIT Prabumulih menjadi Fakultas Teknik.

2.4.2 Struktur Organisasi Universitas Prabumulih

Struktur organisasi di Universitas Prabumulih terdiri dari Yayasan Pendidikan Prabumulih (YPP), Rektor, Wakil Rektor, Dekan, Wakil Dekan, Ketua Program Studi, BPM, LPPM, dan UPT (Gambar 2.1).



Sumber: Universitas Prabumulih, 2026

Gambar 2.1 Struktur Organisasi Universitas Prabumulih

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai dasar untuk memperkuat landasan teori serta menunjukkan posisi penelitian yang dilakukan. Ringkasan penelitian terdahulu yang relevan disajikan dalam (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

NO	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Utama	Perbedaan Penelitian
1	Winarno (2014)	Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin pada Berbagai Merk Kendaraan dan Tahun Pembuatan	Pengukuran langsung emisi CO dan HC menggunakan <i>gas analyzer</i> pada kendaraan bermesin bensin.	Semakin muda usia kendaraan, semakin rendah tingkat kegagalan uji emisi. Kendaraan lama (≤ 2000) mendominasi kegagalan uji emisi.	Winarno menggunakan pengukuran langsung dengan alat, sedangkan saya menggunakan estimasi beban emisi berdasarkan faktor emisi yang ditetapkan.
2	Muziansyah (2015)	Model Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi	Perhitungan beban emisi berdasarkan volume kendaraan, VKT, dan	Sektor transportasi memberikan kontribusi dominan terhadap pencemaran udara. Nilai emisi CO,	Dilakukan pada ruas jalan perkotaan (skala kota), sedangkan penelitian saya di lingkungan kampus (skala mikro).

NO	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Utama	Perbedaan Penelitian
			faktor emisi melalui survei lalu lintas.	HC, dan NOx meningkat seiring bertambahnya volume kendaraan.	
3	Ferdnian (2016)	Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Berdasarkan Jenis Bahan Bakar dan Lokasi Jalan	Analisis komparatif, observasi kendaraan, uji emisi berdasarkan bahan bakar	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan bakar dan kondisi lokasi jalan mempengaruhi tingkat emisi gas buang kendaraan.	Penelitian jurnal ini memfokuskan penelitiannya pada perbandingan emisi kendaraan berdasarkan jenis bahan bakar dan lokasi jalan umum. Sedangkan penelitian saya meneliti estimasi total emisi gas buang kendaraan bermotor di kawasan kampus Universitas Prabumulih, dengan fokus pada kontribusi kendaraan internal kampus terhadap kualitas udara lingkungan.
4	Endrayana Putut L.E. (2017)	Simulasi Model Dispersi Polutan Karbon Monoksida di Jalan Layang Waru, Sidoarjo	Model Gaussian Line Source, analisis meteorologi, pengukuran CO, validasi model	Penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi karbon monoksida dipengaruhi oleh volume kendaraan, arah angin, dan kondisi meteorologi sekitar jalan layang.	Penelitian Endrayana berfokus pada pemodelan dispersi polutan karbon monoksida (CO) di jalan raya dengan mempertimbangkan faktor meteorologi. Sedangkan penelitian saya berfokus pada estimasi gas buang kendaraan bermotor di lingkungan Universitas Prabumulih, menggunakan

NO	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Utama	Perbedaan Penelitian
					pendekatan jumlah kendaraan dan faktor emisi, tanpa menganalisis pola dispersi udara.
5	Permatasari et al. (2025)	Pemodelan Dispersi Emisi Kendaraan Bermotor Menggunakan AERMOD	Pemodelan dispersi menggunakan AERMOD dengan input volume kendaraan dan data meteorologi.	Konsentrasi polutan tertinggi berada pada area dengan kepadatan lalu lintas tinggi. Model AERMOD mampu menggambarkan pola penyebaran secara spasial.	Berfokus pada kawasan lalu lintas padat kota, sementara penelitian Anda berfokus pada aktivitas kendaraan di area parkir kampus.

Sumber: Penulis, 2026

Tabel 2.1 merangkum literatur relevan yang mempertegas posisi penelitian ini melalui lima studi utama. Pertama, peneliti (Winarno, 2014) mengukur emisi CO dan HC secara langsung menggunakan gas *analyzer* untuk membuktikan pengaruh usia kendaraan terhadap polusi, sementara penelitian saya menggunakan pendekatan estimasi berbasis faktor emisi regulasi.

Kedua (Muziansyah et al., 2015) menjadi acuan metodologi melalui perhitungan beban emisi berdasarkan volume kendaraan dan *Vehicle Kilometer Traveled* (VKT), namun berbeda pada cakupan wilayah di mana Muziansyah meneliti skala kota (makro) sedangkan penelitian saya fokus pada lingkup kampus (mikro).

Ketiga (Ferdnian, 2016) membahas emisi gas buang berdasarkan jenis bahan bakar dan lokasi jalan. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini berfokus pada perhitungan total emisi kendaraan bermotor di lingkungan kampus Universitas Prabumulih, sehingga lebih menekankan pada kontribusi aktivitas kendaraan internal kampus terhadap kualitas udara.

Keempat, (Endrayana, 2017) berfokus pada pemodelan dispersi karbon monoksida (CO) di jalan raya dengan mempertimbangkan faktor meteorologi. Sedangkan penelitian ini lebih menitikberatkan pada estimasi gas buang

kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih berdasarkan jumlah kendaraan dan faktor emisi.

Terakhir, (Permatasari et al., 2025) menggunakan model AERMOD untuk memetakan dispersi polutan secara spasial di kawasan jalan raya padat, sementara fokus penelitian ini lebih spesifik pada aktivitas kendaraan di area parkir Universitas Prabumulih.



BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2026, di Universitas Prabumulih Jl. Patra No. 50, Kelurahan Sukaraja, Kecamatan Prabumulih Selatan, Kota Prabumulih, Provinsi Sumatera Selatan.

3.2 Data Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data yang relevan dan akurat guna memodelkan estimasi emisi gas buang di area parkir Universitas Prabumulih. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder.

1. Data primer dalam pemodelan emisi di lahan parkir Universitas Prabumulih diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi penelitian. Data ini mencakup jumlah serta jenis kendaraan yang menggunakan area parkir, baik sepeda motor maupun mobil, serta frekuensi kendaraan yang keluar dan masuk area parkir.
2. Data sekunder dalam penelitian ini dikumpulkan dari berbagai sumber eksternal yang telah tersedia dan valid untuk mendukung analisis perhitungan. Data sekunder ini meliputi nilai faktor emisi kendaraan bermotor yang merujuk pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tiga poin penting yang berperan sebagai landasan utama dalam proses memperoleh data penelitian. Ketiga poin tersebut dirancang secara sistematis guna memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan dengan tujuan penelitian, yaitu.

1. Jumlah dan jenis
Jumlah serta jenis kendaraan yang melintas dapat diperoleh melalui metode pencacahan langsung (*traffic counting*) di lokasi penelitian.

Pengamatan dilakukan secara sistematis pada rentang waktu pukul 07.00 hingga 17.00 WIB, yang dilakukan selama 5 hari. Pemilihan periode pengambilan data tersebut didasarkan pada pertimbangan jam operasional kampus, sehingga data yang diperoleh dapat merepresentasikan kondisi lalu lintas pada saat aktivitas akademik dan administrasi berlangsung secara normal di blok A dan blok B.

2. Estimasi emisi

Estimasi emisi berasal dari jumlah kendaraan di kali faktor emisi, faktor emisi merujuk pada (Permen LH No. 12 Tahun 2010).

3. Perbandingan emisi

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat emisi gas buang yang dihasilkan oleh berbagai jenis kendaraan bermotor, seperti sepeda motor dan mobil di blok A dan blok B.



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 3.1 Alur penelitian

Data penelitian ini mengikuti alur sistematis yang terdiri dari tiga tahap utama yang meliputi menghitung jumlah kendaraan, Estimasi emisi kendaraan, dan perbandingan emisi kendaraan (Gambar 3.1).

3.4 Analisis Data

Tahap ini bertujuan untuk menghitung beban emisi kendaraan bermotor di area parkir Universitas Prabumulih. Tingkat aktivitas kendaraan diukur berdasarkan total panjang perjalanan seluruh kendaraan yang beroperasi di lokasi tersebut. Indikator ini mencerminkan intensitas aktivitas kendaraan, yang kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan beban emisi melalui formula berikut:

1. Analisis jumlah dan jenis kendaraan

Jumlah dan jenis dianalisis dengan cara mengelompokkan setiap jenis kendaraan dan jumlah setiap jenis kendaraan, disajikan dalam bentuk tabel.

2. Estimasi emisi kendaraan

Estimasi emisi kendaraan dianalisis menggunakan persamaan 3.1 (Muziansyah et al., 2015).

$$E = \text{Volume Kendaraan} \times \text{VKT} \times \text{FE} \times 10^{-6} \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

E : Beban emisi (ton/tahun)

VK : Jumlah kendaraan (kendaraan/tahun)

VKT : Total panjang perjalanan yang dilewati (km)

FE : Faktor emisi (g/km/kendaraan)

Tabel 3.1 Data faktor emisi indonesia

Kategori Kendaraan	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	PM ₁₀ (g/kg BBM)	CO ₂ (g/kg BBM)	SO ₂ (g/km)
Sepeda Motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil Bensin	40	4	2	0,01	3180	0,026
Mobil Solar	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44

Sumber: Permen LH No. 12 Tahun 2010

3. Perbandingan emisi

Analisis emisi di zona parkir dilakukan dengan mengukur emisi kendaraan saat masuk dan keluar. Data dikumpulkan dalam satuan yang sama, lalu dibandingkan untuk melihat tingkat emisi. Hasilnya dianalisis berdasarkan jumlah dan jenis kendaraan, sehingga dapat diketahui tingkat emisi di area parkir.

3.5 Penyajian Data

- Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan nilai emisi secara rinci, serta diagram lingkaran untuk memperlihatkan proporsi kontribusi emisi dari masing-masing jenis kendaraan di area parkir.

Tabel 3.2 Tabel emisi kendaraan bermotor

NO	Kategori Kendaraan	Rata-Rata Jumlah Kendaraan	Rata-Rata Emisi							
			CO	CO ₂	HC	H ₂ O	NOx	N ₂	N ₂ O	O ₂
1										
2										
3										

Sumber: Penulis, 2026

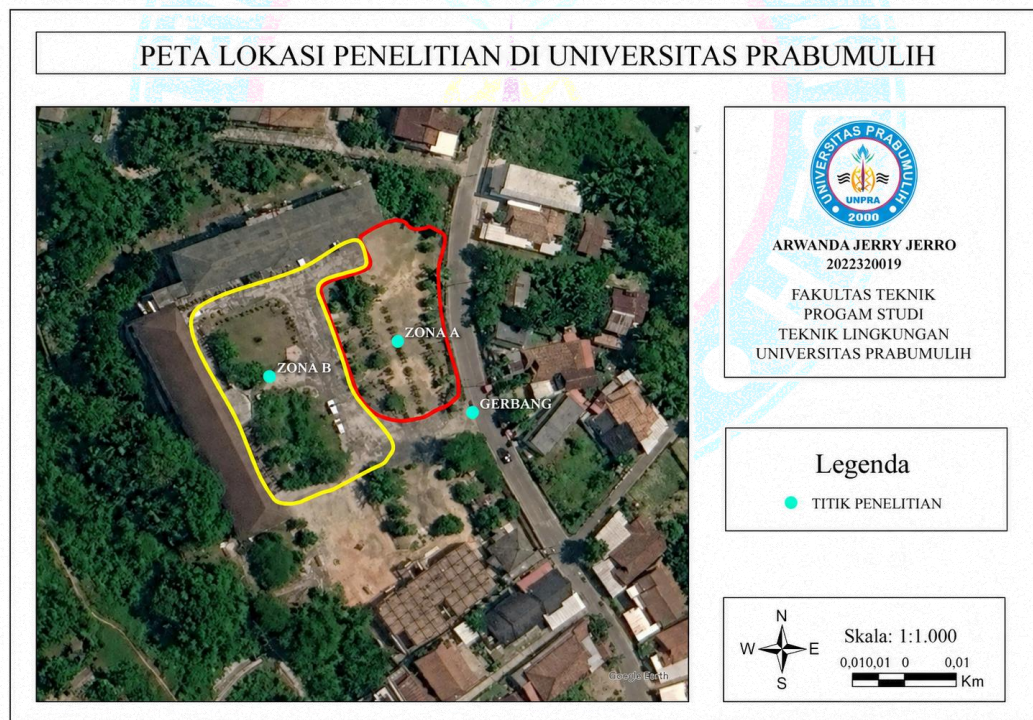
- Perbandingan emisi pada setiap zona disajikan dalam bentuk diagram lingkaran untuk memperlihatkan proporsi kontribusi emisi secara visual. Setiap bagian pada diagram menunjukkan persentase emisi yang dihasilkan oleh masing-masing zona, sehingga terlihat jelas zona mana yang menyumbang emisi lebih besar.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jumlah Kendaraan di Universitas Prabumulih

Penelitian dilaksanakan di Universitas Prabumulih selama lima hari pengamatan, yaitu pada tanggal 02–08 Juni 2026. Pengambilan data dilakukan pada area parkir yang dibagi menjadi dua zona, yaitu Zona A dan Zona B. Pengamatan dilakukan pada jam operasional kampus, yaitu pukul 07.00–17.00 WIB. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah kendaraan berdasarkan jenis kendaraan serta distribusi kendaraan pada masing-masing zona parkir. Hasil pengamatan ini menjadi dasar dalam menghitung estimasi emisi gas buang kendaraan bermotor yang dihasilkan dari aktivitas kendaraan di lingkungan Universitas Prabumulih (Gambar 4.1).



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.1 Peta lokasi penelitian pada Universitas Prabumulih

4.1.1 Jumlah Kendaraan Berdasarkan Jenis

Berdasarkan hasil penelitian, kendaraan yang beroperasi di Universitas Prabumulih terdiri dari motor matic, motor manual dan mobil. Sepeda motor matic merupakan kendaraan yang paling dominan dengan rata-rata 1.589 kendaraan per hari, diikuti sepeda motor manual sebanyak 298,6 kendaraan, sedangkan mobil hanya 76,2 kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa kendaraan roda dua merupakan moda transportasi utama yang digunakan oleh civitas akademika Universitas Prabumulih (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Rata-rata jumlah kendaraan

No	Rata-Rata Kendaraan	Jumlah
1	Motor Matic	1589
2	Motor Manual	298,6
3	Mobil	76,2

Sumber: Penulis, 2026

4.1.2 Jumlah Kendaraan Berdasarkan Zona Parkir

Jenis motor yang ada di Universitas Prabumulih di bagi menjadi dua yaitu zona A dan zona B diukur pada jam 11:00 dan dihitung langsung di setiap zona, berdasarkan hasil penelitian jumlah kendaraan di zona B lebih banyak dari zona A (Tabel 4.2).

Tabel 4.2 Rata-rata kendaraan pada setiap zona parkir

Rata-rata kendaraan	Jumlah kendaraan		
	Motor matic	Motor manual	Mobil
Zona A	689	129	0
Zona B	900	169	76

Sumber: Penulis, 2026

Berdasarkan hasil pengamatan selama lima hari di Universitas Prabumulih, distribusi rata-rata kendaraan pada setiap zona parkir menunjukkan bahwa Zona B memiliki jumlah kendaraan yang lebih tinggi dibandingkan Zona A. Pada Zona A tercatat rata-rata 689 sepeda motor matic, 129 sepeda motor manual, dan tidak terdapat mobil selama periode pengamatan. Sementara itu, pada Zona B terdapat rata-rata 900 sepeda motor matic, 169 sepeda motor manual, dan 76 mobil. Data ini menunjukkan bahwa aktivitas parkir di Zona B lebih padat dibandingkan Zona A. Dominasi jumlah kendaraan di Zona B mengindikasikan bahwa area tersebut menjadi

lokasi parkir yang lebih banyak digunakan oleh civitas akademika Universitas Prabumulih.

4.1.3 Rata-rata Panjang Perjalanan

Rata-rata panjang perjalanan kendaraan (VKT) di lingkungan Universitas Prabumulih sebesar 0,0575 km digunakan sebagai dasar perhitungan estimasi emisi kendaraan bermotor, sedangkan untuk rata-rata panjang perjalanan zona A sebesar 0,04 km dan untuk rata-rata perjalanan di zona B sebesar 0,075 km. Nilai tersebut menunjukkan rata-rata jarak tempuh kendaraan dari pintu masuk menuju area parkir. Meskipun jarak tempuh relatif pendek, tingginya jumlah kendaraan menyebabkan total emisi yang dihasilkan tetap signifikan.

4.1.4 Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor

Estimasi emisi kendaraan bermotor pada penelitian ini dihitung berdasarkan jumlah kendaraan yang memasuki lingkungan Universitas Prabumulih, konsumsi bahan bakar, jarak tempuh kendaraan di area penelitian, serta faktor emisi (Tabel 4.3) yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010. Hasil perhitungan estimasi emisi untuk setiap jenis kendaraan dihitung menggunakan rumus berikut:

Tabel 4.3 Data faktor emisi indonesia

Kategori Kendaraan	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	PM ₁₀ (g/kg BBM)	CO ₂ (g/kg BBM)	SO ₂ (g/km)
Sepeda Motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil Bensin	40	4	2	0,01	3180	0,026
Mobil Solar	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44

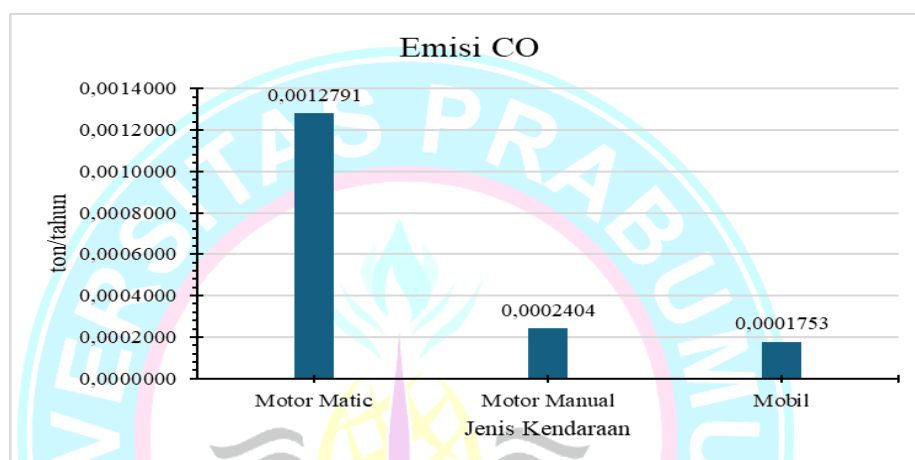
Sumber: Permen LH No. 12 Tahun 2010

Setelah diperoleh data rata-rata volume kendaraan, panjang perjalanan, dan faktor emisi berdasarkan kategori kendaraan, selanjutnya dilakukan perhitungan beban emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor. Contoh perhitungan beban emisi untuk polutan CO disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 E &= \text{Volume Kendaraan} \times \text{VKT} \times \text{FE} \times 10^{-6} \\
 &= 1589 \times 0,0575 \times 14 \times 10^{-6} \\
 &= 0,0012791
 \end{aligned}$$

1. Total Emisi CO di Universitas Prabumulih

Berdasarkan diagram batang total emisi CO terlihat bahwa emisi karbon monoksida (CO) terbesar berasal dari sepeda motor matic, yaitu sebesar 0,0012791 ton/tahun. Sepeda motor manual menghasilkan emisi CO sebesar 0,0002404 ton/tahun, sedangkan mobil menghasilkan 0,0001753 ton/tahun. Tingginya emisi CO dari sepeda motor matic dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang lebih banyak dibandingkan jenis kendaraan lainnya (Gambar 4.2).

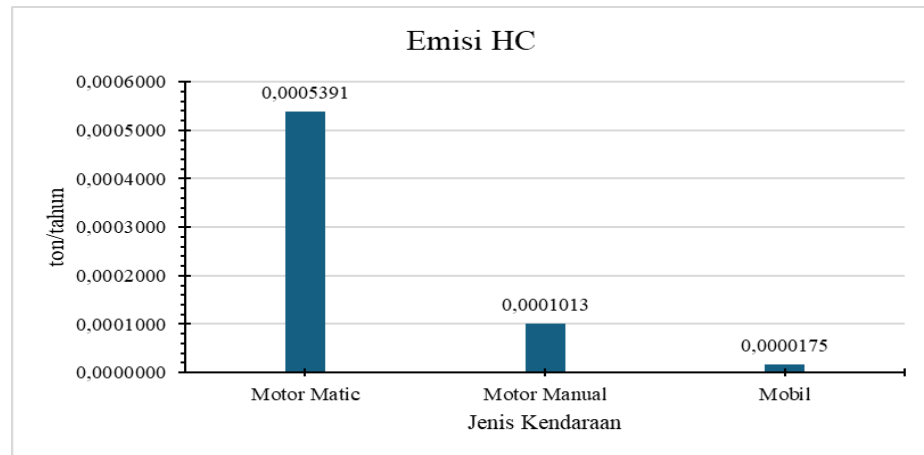


Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.2 Total emisi CO kendaraan

2. Total Emisi HC di Universitas Prabumulih

Berdasarkan diagram batang total emisi HC diketahui bahwa sepeda motor matic memberikan kontribusi emisi hidrokarbon (HC) terbesar, yaitu 0,0005391 ton/tahun. Emisi HC dari sepeda motor manual sebesar 0,0001013 ton/tahun, sedangkan mobil hanya sebesar 0,0000175 ton/tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kendaraan roda dua menjadi penyumbang utama emisi HC di lingkungan Universitas Prabumulih (Gambar 4.3).

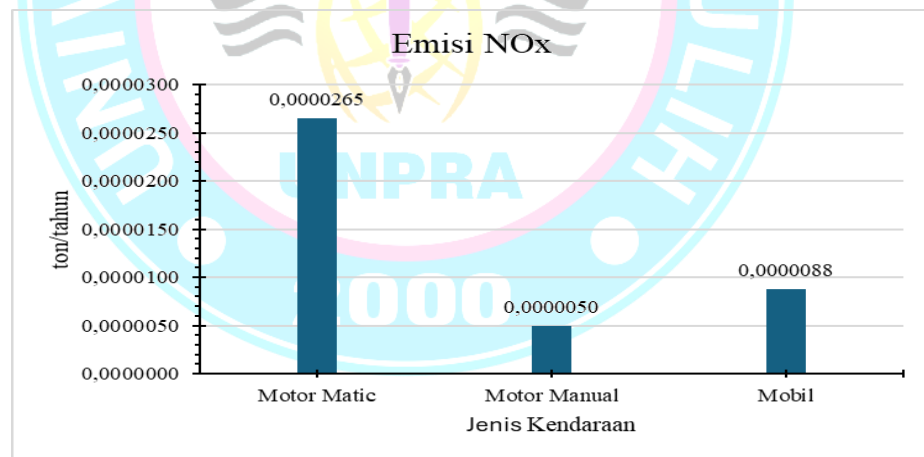


Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.3 Total emisi HC kendaraan

3. Total Emisi NOx di Universitas Prabumulih

Berdasarkan diagram batang total emisi NOx tertinggi dihasilkan oleh sepeda motor matic sebesar 0,0000265 ton/tahun, diikuti mobil (0,0000088 ton/tahun) dan sepeda motor manual (0,0000050 ton/tahun). Total emisi NOx mencapai 0,0000402 ton/tahun (Gambar 4.4).

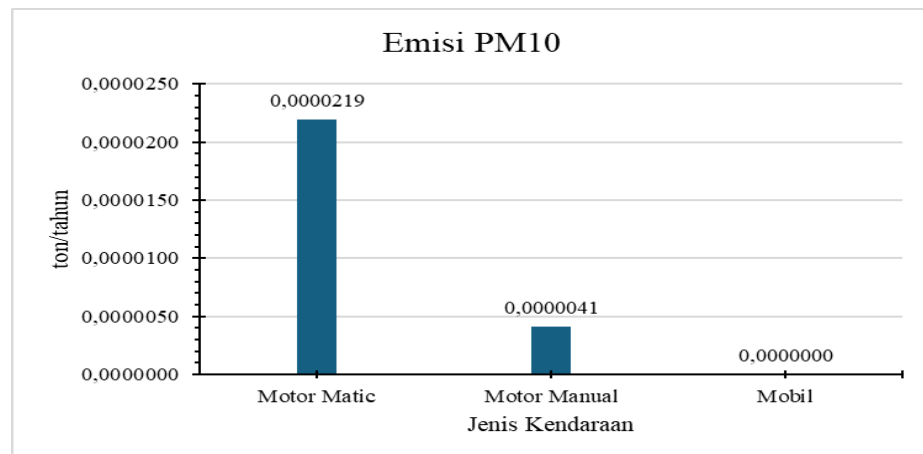


Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.4 Total emisi Nox kendaraan

4. Total Emisi PM10 di Universitas Prabumulih

Berdasarkan diagram batang total emisi PM10 terbesar berasal dari sepeda motor matic sebesar 0,0000219 ton/tahun, sedangkan sepeda motor manual menghasilkan 0,0000041 ton/tahun dan mobil memiliki emisi yang sangat kecil (Gambar 4.5).



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.5 Total emisi PM10 kendaraan

Tabel 4.4 Estimasi emisi kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih

Jenis Kendaraan	Emisi						Total Emisi
	CO Ton/tahun	HC Ton/tahun	NO _x Ton/tahun	PM ₁₀ Ton/tahun	CO ₂ Ton/tahun	SO ₂ Ton/tahun	
Motor Matic	0,0012791	0,0005391	0,0000265	0,0000219	0,2905487	0,0000007	0,2024160
Motor Manual	0,0002404	0,0001013	0,0000050	0,0000041	0,0545990	0,0000001	0,0549499
Mobil	0,0001753	0,0000175	0,0000088	0,0000000	0,0139332	0,0000001	0,0141349
Total	0,0016948	0,0006579	0,0000402	0,0000261	0,3590808	0,0000010	0,3615008

Sumber: Penulis, 2026

Berdasarkan (Tabel 4.4), karbon dioksida (CO₂) merupakan polutan dengan nilai emisi terbesar, yaitu 0,3590808 ton/tahun. Tingginya emisi CO₂ disebabkan karena gas ini merupakan hasil utama pembakaran bahan bakar pada seluruh kendaraan bermotor. Hal ini sesuai dengan pendapat Fathiyah et al., (2020) yang menyatakan bahwa emisi gas buang kendaraan yang paling signifikan berdasarkan massa adalah gas karbondioksida (CO₂) dan uap air (H₂O) yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Besarnya jumlah kendaraan, terutama sepeda motor matic, menjadi faktor utama tingginya emisi CO₂ di lingkungan Universitas Prabumulih.

Emisi karbon monoksida (CO) menempati urutan kedua dengan total 0,0016948 ton/tahun. Emisi CO berasal dari pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna. Pernyataan ini sejalan dengan Winarno, (2014) yang menjelaskan bahwa pembakaran di dalam mesin kendaraan tidak

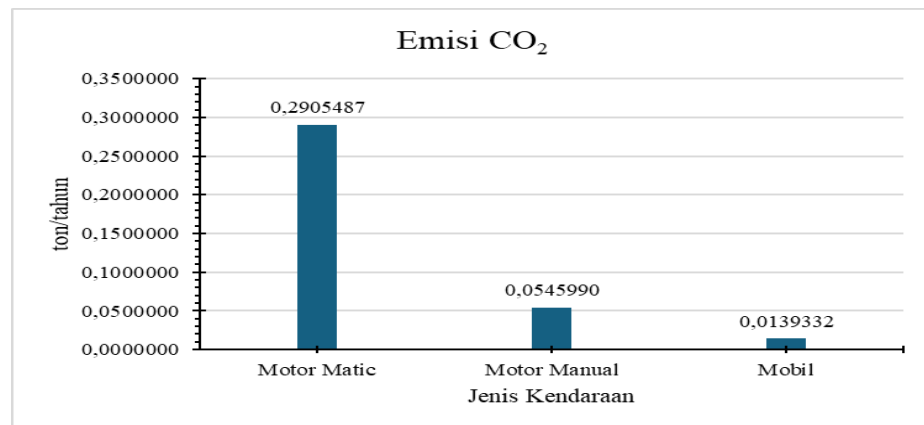
selalu berlangsung sempurna sehingga menghasilkan senyawa berbahaya seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NO_x), dan partikulat. Sepeda motor matic memberikan kontribusi terbesar terhadap emisi CO, yaitu 0,0012791 ton/tahun, diikuti sepeda motor manual dan mobil. Hal ini dipengaruhi oleh dominasi jumlah sepeda motor matic di area kampus.

Emisi HC, NO_x, PM₁₀, dan SO₂ masing-masing sebesar 0,0006579 ton/tahun, 0,0000402 ton/tahun, 0,0000261 ton/tahun, dan 0,0000010 ton/tahun. Nilai emisi tersebut relatif lebih rendah dibandingkan CO dan CO₂. Emisi HC berasal dari bahan bakar yang tidak terbakar sempurna, sedangkan NO_x terbentuk akibat tingginya suhu pembakaran. Menurut Winarno, (2014), senyawa HC dan NO_x merupakan komponen utama gas buang yang terbentuk akibat ketidaksempurnaan proses pembakaran pada mesin kendaraan. Rendahnya emisi PM₁₀ dan SO₂ pada penelitian ini dipengaruhi oleh dominasi kendaraan berbahan bakar bensin serta rendahnya kandungan sulfur pada bahan bakar yang digunakan.

Secara keseluruhan, sepeda motor matic merupakan penyumbang emisi sebesar 0,2024160 ton/tahun terbesar pada seluruh parameter pencemar karena memiliki jumlah kendaraan paling banyak, yaitu rata-rata 1.589 unit per hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah kendaraan yang beroperasi, semakin besar pula emisi gas buang yang dihasilkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Muziansyah et al., (2015) yang menyatakan bahwa besarnya emisi dipengaruhi oleh volume kendaraan, jarak tempuh kendaraan dan faktor emisi kendaraan.

5. Total Emisi CO₂ di Universitas Prabumulih

Berdasarkan diagram batang total emisi CO₂ terbesar dihasilkan oleh sepeda motor matic sebesar 0,2905487 ton/tahun, diikuti sepeda motor manual (0,0545990 ton/tahun) dan mobil (0,0139332 ton/tahun), sehingga menjadi polutan dengan emisi tertinggi (Gambar 4.6).

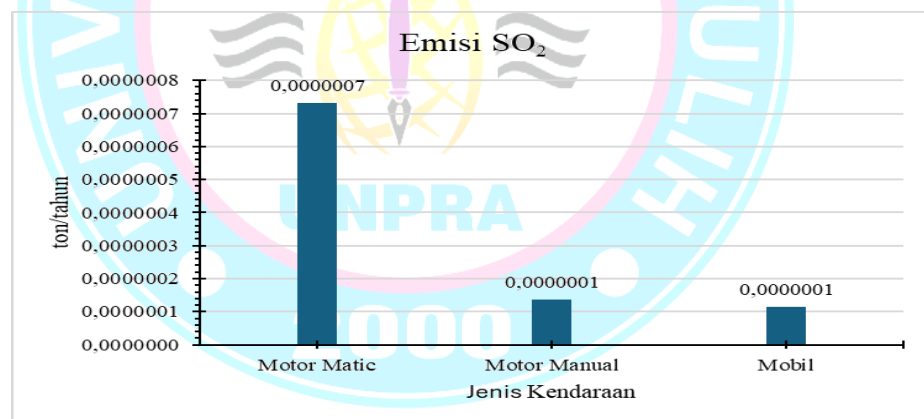


Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.6 Total emisi CO₂ kendaraan

6. Total Emisi SO₂ di Universitas Prabumulih

Berdasarkan diagram batang total emisi SO₂ merupakan yang paling rendah. Sepeda motor matic menghasilkan 0,0000007 ton/tahun, sedangkan sepeda motor manual dan mobil masing-masing 0,0000001 ton/tahun (Gambar 4.7).



Sumber: Penulis, 2026

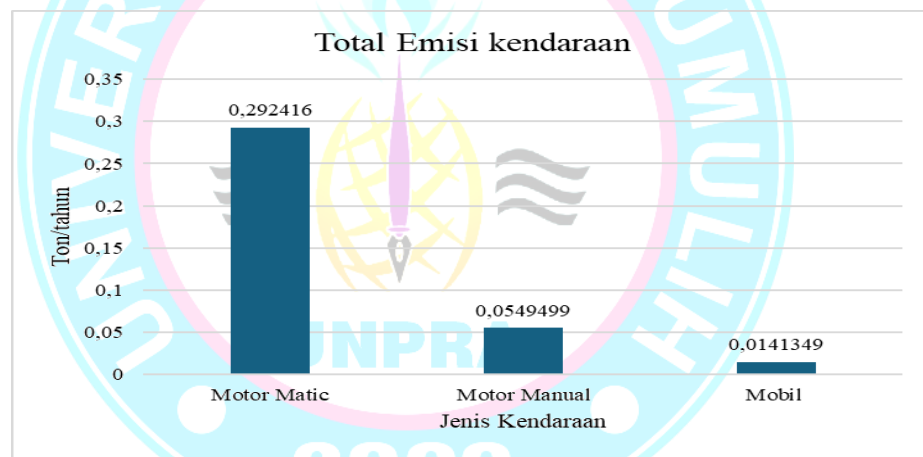
Gambar 4.7 Total emisi SO₂ kendaraan

7. Total Emisi Kendaraan

Berdasarkan diagram batang total emisi kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih menunjukkan bahwa sepeda motor matic merupakan penyumbang emisi terbesar, yaitu sebesar 0,292416 ton/tahun, diikuti sepeda motor manual sebesar 0,0549499 ton/tahun, dan mobil sebesar 0,0141349 ton/tahun. Tingginya total emisi sepeda

motor matic dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang mendominasi aktivitas transportasi di lingkungan kampus, yaitu rata-rata 1.589 kendaraan per hari, sehingga memberikan kontribusi emisi yang paling besar dibandingkan jenis kendaraan lainnya.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Guritno et al., (2026), yang menunjukkan bahwa jumlah kendaraan memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap besarnya emisi karbon monoksida (CO) dengan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,8368$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan volume kendaraan berhubungan erat dengan peningkatan emisi yang dihasilkan. Dengan demikian, dominasi sepeda motor matic di Universitas Prabumulih mengindikasikan bahwa tingginya jumlah kendaraan tersebut memberikan kontribusi terbesar terhadap total emisi kendaraan bermotor di lingkungan kampus (Gambar 4.8).



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.8 Total emisi kendaraan

4.2 Perbandingan Emisi Berdasarkan Zona Parkir

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi emisi kendaraan bermotor, diperoleh perbedaan besarnya emisi gas buang antara Zona A dan Zona B. Perbandingan estimasi emisi pada masing-masing zona disajikan pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5. Hasil perhitungan estimasi emisi untuk setiap jenis kendaraan pada zona A dan B masih dihitung menggunakan rumus yang sama.

4.2.1 Emisi Kendaraan Bermotor pada Zona A

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi emisi kendaraan bermotor, diperoleh besarnya emisi pada Zona A berdasarkan jenis kendaraan dan jenis polutan. Hasil estimasi emisi kendaraan bermotor pada Zona A disajikan pada (Tabel 4.5).

Tabel 4.5 Estimasi emisi kendaraan bermotor di zona A

Jenis Kendaraan	Emisi						
	CO Ton/tahun	HC Ton/tahun	NO _x Ton/tahun	PM10 Ton/tahun	CO ₂ Ton/tahun	SO ₂ Ton/tahun	Total Emisi
Motor Matic	0,0003858	0,0001626	0,0000080	0,0000066	0,0876294	0,0000002	0,0881926
Motor Manual	0,0000725	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000725
Mobil	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Total	0,0004583	0,0001626	0,0000080	0,0000066	0,0876294	0,0000002	0,0882651

Sumber: Penulis, 2026

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa karbon dioksida (CO₂) merupakan polutan dengan nilai emisi terbesar di Zona A, yaitu 0,0876294 ton/tahun. Emisi CO sebesar 0,0004583 ton/tahun, HC 0,0001626 ton/tahun, NO_x 0,0000080 ton/tahun, PM10 0,0000066 ton/tahun, dan SO₂ 0,0000002 ton/tahun. Tingginya emisi CO₂ disebabkan karena gas tersebut merupakan hasil utama proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Hasil ini sejalan dengan Fathiyah et al. (2020) yang menyatakan bahwa emisi gas buang kendaraan yang paling dominan berdasarkan massa adalah karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor.

Berdasarkan jenis kendaraan, sepeda motor matic menjadi penyumbang emisi terbesar di Zona A dengan total emisi 0,0881926 ton/tahun, diikuti sepeda motor manual sebesar 0,0000725 ton/tahun, sedangkan mobil tidak memberikan kontribusi emisi selama periode pengamatan. Total emisi di Zona A mencapai 0,0882651 ton/tahun. Hasil ini menunjukkan bahwa besarnya emisi dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang beroperasi, sejalan dengan Muziansyah et al. (2015) yang menyatakan bahwa beban emisi dipengaruhi oleh volume kendaraan, panjang perjalanan (VKT), dan faktor emisi.

4.2.2 Emisi Kendaraan Bermotor pada Zona B

hasil perhitungan estimasi emisi kendaraan bermotor pada Zona B berdasarkan jenis kendaraan dan jenis polutan disajikan pada (Tabel 4.6).

Tabel 4.6 Estimasi emisi kendaraan bermotor di zona B

Jenis Kendaraan	Emisi						Total Emisi
	CO Ton/tahun	HC Ton/tahun	NO _x Ton/tahun	PM10 Ton/tahun	CO ₂ Ton/tahun	SO ₂ Ton/tahun	
Motor Matic	0,0009451	0,0003983	0,0000196	0,0000162	0,2146715	0,0000005	0,2160512
Motor Manual	0,0001776	0,0000748	0,0000037	0,0000030	0,0403404	0,0000001	0,0405997
Mobil	0,0002286	0,0000229	0,0000114	0,0000001	0,0181737	0,0000001	0,0184368
Total	0,0013513	0,0004960	0,0000347	0,0000193	0,2731856	0,0000008	0,2750876

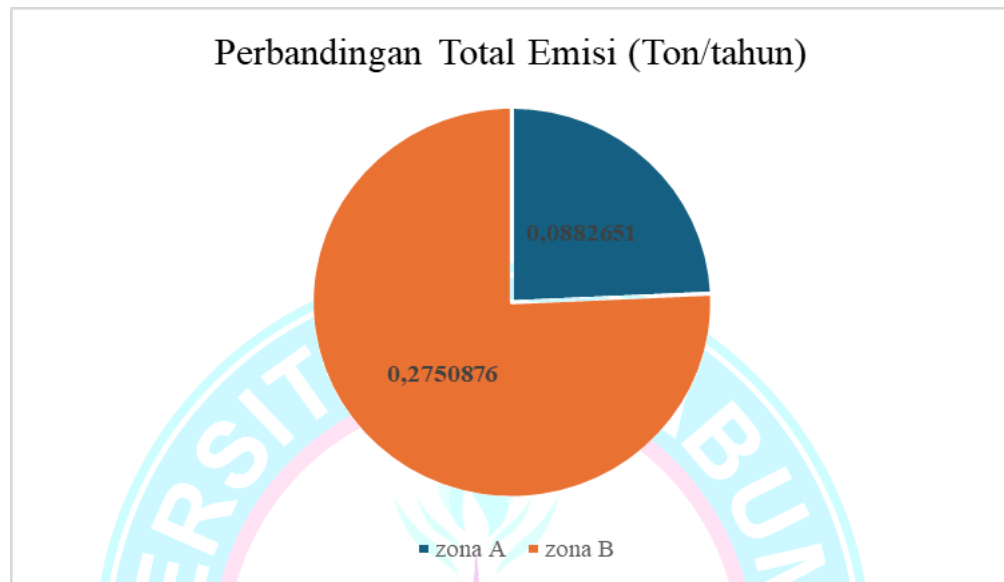
Sumber: Penulis, 2026

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa karbon dioksida (CO₂) merupakan polutan dengan nilai emisi terbesar di Zona B, yaitu sebesar 0,2731856 ton/tahun. Emisi CO sebesar 0,0013513 ton/tahun, HC sebesar 0,0004960 ton/tahun, NO_x sebesar 0,0000347 ton/tahun, PM10 sebesar 0,0000193 ton/tahun, dan SO₂ sebesar 0,0000008 ton/tahun. Tingginya emisi CO₂ menunjukkan bahwa gas tersebut merupakan hasil utama dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Hasil ini sejalan dengan Fathiyah et al. (2020) yang menyatakan bahwa CO₂ merupakan emisi gas buang yang paling dominan berdasarkan massa karena dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor.

Berdasarkan jenis kendaraan, sepeda motor matic menjadi penyumbang emisi terbesar dengan total emisi 0,2160512 ton/tahun, diikuti sepeda motor manual sebesar 0,0405997 ton/tahun dan mobil sebesar 0,0184368 ton/tahun. Secara keseluruhan, total emisi di Zona B mencapai 0,2750876 ton/tahun, lebih tinggi dibandingkan Zona A. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah dan aktivitas kendaraan pada suatu area parkir, semakin besar pula emisi gas buang yang dihasilkan. Temuan ini sejalan dengan Muziansyah et al. (2015) yang menyatakan bahwa besarnya beban emisi dipengaruhi oleh volume kendaraan, panjang perjalanan (*Vehicle Kilometer Traveled/VKT*), dan faktor emisi kendaraan.

4.2.3 Perbandingan Emisi Berdasarkan Diagram Lingkaran

Untuk memperjelas perbedaan estimasi emisi kendaraan bermotor antara Zona A dan Zona B, hasil perhitungan disajikan dalam bentuk diagram lingkaran sebagai berikut.



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.9 Perbandingan total emisi pada zona A dan B

Berdasarkan Gambar 4.9, terlihat bahwa total emisi kendaraan bermotor di Zona B sebesar 0,2750876 ton/tahun, sedangkan di Zona A sebesar 0,0882651 ton/tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Zona B menghasilkan emisi yang hampir tiga kali lebih besar dibandingkan Zona A. Perbedaan ini dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang lebih banyak di Zona B, yaitu 900 sepeda motor matic, 169 sepeda motor manual, dan 76 mobil, sedangkan di Zona A hanya terdapat 689 sepeda motor matic dan 129 sepeda motor manual tanpa kendaraan mobil. Tingginya jumlah kendaraan di Zona B menyebabkan aktivitas keluar-masuk kendaraan dan proses pembakaran bahan bakar lebih sering terjadi, sehingga menghasilkan emisi gas buang yang lebih besar. Selain itu, keberadaan kendaraan mobil di Zona B turut meningkatkan total emisi yang dihasilkan karena memiliki faktor emisi yang lebih tinggi untuk beberapa jenis polutan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi volume kendaraan yang beroperasi pada suatu area parkir, semakin besar pula emisi gas buang yang dihasilkan. Sejalan dengan penelitian Muziansyah et al. (2015) yang menyatakan bahwa besarnya beban emisi dipengaruhi oleh volume kendaraan, panjang perjalanan kendaraan (*Vehicle Kilometer Traveled/VKT*), dan faktor emisi masing-masing jenis kendaraan. Peningkatan penggunaan transportasi yang lebih ramah lingkungan perlu dipertimbangkan sebagai upaya untuk menekan emisi gas buang di lingkungan Universitas Prabumulih.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Estimasi jumlah emisi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih adalah sebesar 0,3615008 ton/tahun. Penyumbang emisi paling besar adalah kendaraan motor matic sebesar 0,2024160.
2. Hasil perbandingan emisi berdasarkan zona parkir menunjukkan bahwa Zona B menghasilkan total emisi lebih besar dibandingkan Zona A. Total emisi Zona B sebesar 0,2750876 ton/tahun, sedangkan Zona A sebesar 0,0882651 ton/tahun. Perbedaan ini dipengaruhi oleh jumlah kendaraan dan aktivitas parkir di Zona B yang lebih tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Universitas Prabumulih: perlu dilakukan pengelolaan area parkir yang lebih baik, terutama di Zona B yang memiliki kontribusi emisi terbesar, misalnya melalui pengaturan kapasitas parkir dan pengembangan area hijau.
2. Bagi civitas akademika: disarankan untuk meningkatkan penggunaan transportasi yang lebih ramah lingkungan, seperti kendaraan bersama (carpooling), sepeda, atau berjalan kaki untuk mengurangi emisi kendaraan bermotor di lingkungan kampus.
3. Bagi penelitian selanjutnya: disarankan melakukan pengukuran emisi secara langsung menggunakan alat uji emisi agar diperoleh data yang lebih akurat dan dapat dibandingkan dengan hasil estimasi berdasarkan faktor emisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Endrayana, P. L. E. (2017). *Simulasi Model Dispersi Polutan Karbon Monoksida Di Jalan Layang (Studi Kasus Line Source Di Jalan Layang Waru, Sidoarjo)*. Jurnal Buana Matematika, 7(1), 1–6.
- Fathiyah, M., Hasanah, K., & Hidayatullah, F. A. (2020). *Pemanfaatan Sansevieria Sp Dalam Menyerap Polusi Gas Kendaraan Bermotor Di Kampus 2 Uin Walisongo Semarang*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan, 17(2), 97–100.
- Ferdnian, M. (2016). *Analisis Uji Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan Di Kota Balikpapan (Kal-Tim)*. Transmisi, XII(1), 15–24.
- Guritno, W., Al-rosyid, L. M., Rizal, N. S., Setyaningtyas, R., Studi, P., Lingkungan, T., Teknik, F., Jember, U. M., & Bondowoso, J. (2026). *Analisis Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Emisi Karbon Monoksida Dengan Metode Traffic Counting Pada*. 9(1), 21–27.
- Hakim, L., Putra, T. P., Zahratu, L. A., Arsitektur, J., Teknik, F., & Muhammadiyah, U. (2017). *Evektivitas Jalur Hijau Dalam Mengurangi Polusi Udara Oleh Kendaraan Bermotor*. Jurnal Arsitektur NALARs, 16(1), 91–100.
- Ikhsan, & Irwanto. (2017). *Implementasi Arduino Dalam Rancang Bangunan Alat Uji Emisi Kendaraan Bermotor Berbasis Android*. Jurnal Ilmu Komputer (Computer Science Journal), 6(1), 1–7.
- Ismiyati, Marlita, D., & Saidah, D. (2014). *Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog), 01(03), 241–248.
- Kusminingrum, N., & Gunawan, G. (2008). *Polusi udara akibat aktivitas kendaraan bermotor di jalan perkotaan pulau jawa dan bali*.
- Lingkungan, P. M. N. (2010). *Pengendalian Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia*.
- Machmud, S., Surono, B. U., & Hasanudin, T. (2021). *Analisis pengaruh tahun perakitan terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor*. Jurnal Mesin Nusantra, 4(1), 21–29.
- Muziansyah, D., Sulistyorini, R., & Sebayang, S. (2015). *Model Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus : Terminal Pasar Bawah Ramayana Koita Bandar Lampung)*. JRSDD, 3(1), 57–70.
- Permatasari, J. L., Eviane, D., Iswanto, N., & Lestari, N. D. A. (2025). *Pemodelan*

Dispersi NO 2 dari Aktivitas Transportasi Menggunakan Software AERMOD di Kawasan Kotagede. Environmental Insight Journal, 1(2), 64–78.

Winarno, J. (2014). *Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Berbensin Bensin Pada Berbagai Merk Kendaraan Dan Tahun Pembuatan. Jurnal Teknik, 4(1), 44–52.*



LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran jumlah kendaraan



Gambar 1 Pengukuran jumlah kendaraan meliputi persiapan alat (a), pengecekan keluar masuknya kendaraan (b), menghitung kendaraan di zona A pada jam 11:00 (c), menghitung kendaraan di zona B pada jam 11:10 (d).

Lampiran 2 Jumlah kendaraan

Hari	Jumlah kendaraan		
	Motor matic	Motor manual	Mobil
Selasa 02-06-2026	1763	313	79
Rabu 03-06-2026	1604	284	62
Kamis 04-06-2026	1642	352	74
Jumat 05-06-2026	1412	300	88
Senin 08-06-2026	1524	244	78
Rata-rata kendaraan	1589	298.6	76.2

Lampiran 3 Jumlah kendaraan setiap zona

Hari	Jumlah kendaraan		
	Zona A	Zona B	Mobil
Selasa 02-06-2026	143	145	15
Rabu 03-06-2026	91	131	11
Kamis 04-06-2026	124	167	10
Jumat 05-06-2026	103	119	6
Senin 08-06-2026	74	137	13

Lampiran 4 Jarak tempuh kendaraan

Zona	Jarak terdekat (km)	Jarak terjauh (km)	Rata-rata (km)
Zona A	0,02	0,06	0,04
Zona B	0,04	0,11	0,075
Rata-rata jarak		0,0575	

Lampiran 5 Konsumsi bahan bakar

No	Jenis kendaraan	Konsumsi bahan bakar (km/L)
Motor matic		
1	Beat	60,6
2	Genio	59,1
3	Scoopy	59
4	Vario 125	51,7
5	Vario 150	52,9
6	Vario 160	46,9
7	Pcx 150	41
8	Pcx 160	42,2
9	Stylo	45
10	Beat fi	59
11	Soul gt	44
12	Mio fi series	51
13	Fino fi	51
14	Nmax	33
15	Aerox	50
16	Rata-rata	49,76
Motor manual		
1	Revo	59,8
2	Supra	57,2
3	Sonic	40,9
4	Cbr	41,1
5	Crf	42,3
6	Cb	51
7	R15	49
8	Vixion	45
9	Byson	45
10	Jupiter mx	48
11	Jupiter z1	69
12	Satria fu	39
13	Klx	36
14	Rata-rata	47,9461538
Mobil		
1	Hr-v	18
2	Brio	15
3	Calya	14
4	Ayla	17
5	Rush	12,1
6	Etios valco	15
7	Apv	8,9
8	Avanza	14
9	Grand livina	12
10	Rata-rata	14

Lampiran 6 Surat Izin Pengambilan Data

**UNIVERSITAS PRABUMULIH**

Jalan Patra No.50 RT.01 RW.03 Kelurahan Sukaraja Kecamatan Prabumulih Selatan
Kota Prabumulih Sumatera Selatan Indonesia Handphone: 081288764755
e-mail: mail@unpra.ac.id

Prabumulih, 02 Juni 2026

Nomor : 197/UNPRA/VI/2026
Lampiran : -
Perihal : **Balasan Permohonan Pengambilan Data Skripsi**
Di lingkungan Universitas Prabumulih

Kepada Yth.
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Di -
Tempat

Dengan hormat,
Menindaklanjuti surat dari Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih pada tanggal 29 Mei 2026 nomor: 016/TL/FT/UNPRA/V/2026 perihal: Permohonan Melaksanakan Pengambilan Data Skripsi atas nama:

Nama : Arwanda Jerry Jerro
NIM : 2022320019
Prodi : Teknik Lingkungan

Pada dasarnya kami tidak keberatan dan silahkan saja melakukan survey untuk mendapatkan data pendukung yang dibutuhkan dalam penyusunan Skripsi tersebut dengan mengikuti peraturan yang ada di lingkungan Universitas Prabumulih.

Demikianlah, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si.

Lampiran 7 Lembar Bimbingan Skripsi Pembimbing 1

		PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PRABUMULIH	
KARTU LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI			
Nama	: Arwanda Jerry Jerro		
Nim	: 2022320019		
Program Studi	: Teknik Lingkungan		
Judul	: Estimasi Gas Buang Kendaraan Bermotor di Universitas Prabumulih		
Pembimbing I	: Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si		
Pembimbing II	: Ari Sugiarto, S.Si., M.T		
Penguji	: Denny Firmansyah, S.KM., M.Ling		
No	Tanggal	Uraian	Paraf
1	26/06/26	Bab 4 belum menjawab tujuan	Jup
2	29/06/26	Bab 4 belum mencantumkan sitasi	Ju
3	02/07/26	Bab 4 masih perlu diperbaiki	Ju
4	08/07/26	Bab 4, Bab 5 blm menjawab tujuan	Ju
5	10/07/26	Bab 4, Bab 5, Dapus blm ada yg lengkap	Ju
6	20/07/26	Bab 4 - Bab 5	Ju
7	21/07/26	Bab 5, dapus, Lampiran	Ju
8	22/07/26	Bab 5	Ju
9	24/07/26	ACC -	Ju
10			

Prabumulih, 24 Juli 2026
Dosen Pembimbing I


 Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si
 NUPTK. 493876967023045

Lampiran 8 Lembar Bimbingan Skripsi Pembimbing 2

		PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PRABUMULIH	
KARTU LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI			
NAMA		: ARWANDA JERRY JERRO	
NIM		: 2022320019	
PROGRAM STUDI		: Teknik Lingkungan	
JUDUL		: Estimasi gas buang kendaraan bermotor di Universitas Prabumulih	
Pembimbing I		: Dr. Yuniar pratiwi, S.Si., M.Si	
Pembimbing II		: Ari Sugiarto, S.Si., M.T.	
NO	Tanggal	Uraian	Paraf
1	20-7-2026	diskusi awal Bab 4 dan 5	
2	21-7-2026	diskusi awal Bab 4 dan 5	
3	22-7-2026	ke situng skripsi	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Prabumulih, Juli 2026
Dosen Pembimbing 2


Ari Sugiarto, S.Si., M.T.
NUPTK: 1345774675130183