

# 2201017\_PUTU GOTA PRADNYANA KKW.pdf

*by* Turnitin Student

---

**Submission date:** 07-Aug-2025 03:19AM (UTC+0100)

**Submission ID:** 2716289334

**File name:** 2201017\_PUTU\_GOTA\_PRADNYANA\_KKW.pdf (3.37M)

**Word count:** 19204

**Character count:** 109137

**ANALISIS PERBANDINGAN <sup>23</sup>BAHAN BAKAR RON 90  
PERTAMINA DAN VIVO TERHADAP HASIL EMISI GAS  
BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT**

**KERTAS KERJA WAJIB**



Disusun oleh:

**PUTU GOTA PRADNYANA**

**2201017**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

**2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN <sup>23</sup>BAHAN BAKAR RON 90  
PERTAMINA DAN VIVO TERHADAP HASIL EMISI GAS  
BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT**

**<sup>47</sup>KERTAS KERJA WAJIB**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian  
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif  
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Teknik



Disusun oleh:

**PUTU GOTA PRADNYANA**

**2201017**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
KERTAS KERJA WAJIB/TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN BAHAN BAKAR RON 90  
PERTAMINA DAN VIVO TERHADAP HASIL EMISI GAS  
BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT**

Telah di persiapkan dan disusun oleh:

**PUTU GOTA PRADNYANA**

**2201017**

Disetujui untuk diajukan pada  
Seminar Kertas Kerja Wajib  
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui:

**DOSEN PEMBIMBING I**

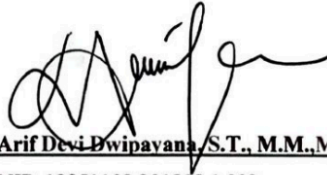


**M. Beny Dwifa, S.Pd.,M.T.**

NIP. 198809292023211014

Tanggal: 07 Juli 2025

**DOSEN PEMBIMBING II**



**Arif Devi Dwipavana, S.T., M.M.,M.T.**

NIP. 19851102 201902 1 003

Tanggal: 07 Juli 2025

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN  
KERTAS KERJA WAJIB/TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN BAHAN BAKAR RON 90  
PERTAMINA DAN VIVO TERHADAP HASIL EMISI GAS  
BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT**





Telah di persiapkan dan disusun oleh:

**PUTU GOTA PRADNYANA**

2201017

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI  
PADA TANGGAL 07 JULI 2025  
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

**Tim Penguji**

 <b><u>Surya Aji Ermanto, M.Si.</u></b> NIP. 19910207 201902 1 002	 <b><u>M. Beny Dwifa, S.Pd.,M.T</u></b> NIP. 19880929 202321 1 014
 <b><u>Adrian Pradana, S.T.,M.Si</u></b> NIP. 19900130 201012 1 005	 <b><u>Arif Devi Dwipavana, S.T.,M.M.,M.T</u></b> NIP. 19851102 201902 1 003

Mengetahui

**KETUA PROGRAM STUDI  
DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

  
**Adrian Pradana, S.T., M.Si.**

NIP. 19900130 201012 1 005

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya Putu Gota Pradnyana, Notar 2201017, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib/ Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS PERBANDINGAN BAHAN BAKAR RON 90 PERTAMINA DAN VIVO TERHADAP HASIL EMISI GAS BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT**” merupakan karya asli. Seluruh ide di dalam Kertas Kerja Wajib ini adalah hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar Pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 02 Juli 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink is written over a 1000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and 'DCAAMX406925288...'. The signature is a cursive script that flows across the stamp.

**Putu Gota Pradnyana**

Notar. 2201017

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

‘Verus pugil numquam metu obstaculorum terretur, nam virtus ex proposito nascitur, non ex fortuna.’

“Seorang petarung tak pernah takut pada rintangan,  
karena keberanian lahir dari tekad, bukan dari keadaan.”

### PERSEMBAHAN

#### OM SWASTYASTU. OM AWIGNAM ASTU NAMO SUDHHAM

Segala puji dan rasa syukur yang tiada henti saya haturkan ke hadapan <sup>65</sup> Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas limpahan Asung Kertha Wara Nugraha-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib ini sebagai bagian dari pencapaian salah satu impian dan cita-cita saya hingga saat ini.

<sup>13</sup> Ucapan terima kasih yang sangat dalam saya tujukan kepada kedua orang tua saya, I Made Sudiawan dan Luh Sri Anggreni, adik saya Kadek Ari Gunawan, yang telah memberikan dukungan tanpa henti. Tidak lupa pula kepada seluruh keluarga besar, terima kasih atas setiap perjuangan, pengorbanan, dan doa yang diberikan kepada saya yang tak ternilai serta tak akan pernah mampu saya balas sepenuhnya.

Saya juga mengucapkan banyak terima kasih yang saya ucapkan tulus kepada Bapak/Ibu dosen serta seluruh kakak-kakak pengampu di Program Studi D-III Teknologi Otomotif, juga kepada tim akademik <sup>109</sup> yang telah dengan sabar dan penuh dedikasi membimbing kami, Angkatan III, baik dari segi waktu, tenaga, <sup>88</sup> maupun mental. Semua bimbingan dan perhatian tersebut telah membentuk saya menjadi pribadi yang lebih baik.

**TERIMA KASIH, SAMPAI BERTEMU  
DI WAKTU TERBAIK LAINNYA!**

## 40 KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan tugas akhir dengan judul "ANALISIS PERBANDINGAN BAHAN BAKAR RON 90 PERTAMINA DAN VIVO TERHADAP HASIL EMISI GAS BUANG KENDARAAN SEPEDA MOTOR HONDA BEAT" ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu yang telah di tentukan.

Dalam laporan ini, penulis menjelaskan terkait polusi udara yang disebabkan oleh beberapa faktor dimana faktor transportasi adalah penyumbang polusi udara terbesar yang dihasilkan dari emisi gas buang kendaraan sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar yang ada saat ini sehingga penelitian ini membandingkan 2 merek bahan bakar untuk menekan polusi udara yang disebabkan oleh emisi gas buang.

Melalui laporan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai polusi udara yang ada di Indonesia saat ini dan bahan bakar yang memiliki kadar emisi lebih rendah. Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
2. Bapak Adrian Pradana, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak M. Beny Dwifa, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dan saran selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran selama pelaksanaan penyusunan Tugas akhir;
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Otomotif di Poltrada Bali atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan;

6. <sup>7</sup> Kedua orang tua, kakak dan adik yang senantiasa mendukung dan selalu mendoakan penulis;
7. Rekan-rekan Mahasiswa dan Mahasiswi Diploma III Teknologi Otomotif angkatan III;
8. Kepada pacar saya yang menemani dan menyemangati selama Pendidikan Chavia Maulina Habibah
9. Serta <sup>7</sup> semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis Berharap agar laporan ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Tabanan, 02 Juli 2025

Penulis



**Putu Gota Pradnyana**

Notar. 2201017

30  
**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	4
1.4 Manfaat penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
<b>BAB II GAMBARAN UMUM.....</b>	<b>6</b>
2.1 Kondisi Wilayah.....	6
2.2 Kondisi Objek .....	6
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>13</b>
3.1 Polusi Udara .....	13
3.2 Kendaraan Bermotor .....	14
3.3 Bahan Bakar Kendaraan Bermotor .....	15
3.4 Parameter Uji Emisi .....	16
3.5 Uji Emisi Sepeda Motor.....	17
3.6 Penelitian Terdahulu.....	18
<b>BAB IV METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	21
4.2 Metode Analisis Data .....	22
4.3 Alat dan Bahan.....	26
4.4 Bagan Alir .....	30

4.5	Timeline Kegiatan .....	32
12	<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	34
5.1	Pengujian Emisi .....	34
5.2	Hasil Uji Emisi .....	38
5.3	Pembahasan .....	45
	<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	75
6.1	Kesimpulan .....	75
6.2	Saran .....	76
9	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	77
	<b>LAMPIRAN</b> .....	79

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Parameter uji emisi PERMEN LHK No 8 Tahun 2023 .....	17
<b>Tabel 3. 2</b> Penelitian Terdahulu .....	19
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 2 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Pertamina.....	24
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 2 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Vivo.....	24
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 12 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Pertamina .....	25
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 2 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Vivo.....	25
<b>Tabel 4. 5</b> Spesifikasi Beat Tahun 2023.....	26
<b>Tabel 4. 6.</b> Spesifikasi Beat Tahun 2013.....	27
<b>Tabel 4. 7.</b> Spesifikasi Gas Analyzer .....	29
<b>Tabel 4. 8.</b> Timeline Kegiatan.....	33
<b>Tabel 5. 1</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Pagi.....	39
<b>Tabel 5. 2</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Pagi .....	40
<b>Tabel 5. 3</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Siang.....	40
<b>Tabel 5. 4</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Siang .....	40
<b>Tabel 5. 5</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Sore .....	41
<b>Tabel 5. 6</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Sore .....	41
<b>Tabel 5. 7</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina pagi.....	43
<b>Tabel 5. 8</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo pagi .....	43
<b>Tabel 5. 9</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Siang.....	43
<b>Tabel 5. 10</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Siang .....	44
<b>Tabel 5. 11</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Sore.....	44
<b>Tabel 5. 12</b> Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Sore.....	44

<b>Gambar 1.</b> Tempat Penelitian .....	6
<b>Gambar 2.</b> Sampel Penelitian .....	7
<b>Gambar 3.</b> Pengguna Kendaraan .....	8
<b>Gambar 4.</b> Gas Analyzer.....	10
<b>Gambar 5.</b> Bahan Bakar RON 90 .....	12
<b>Gambar 6.</b> Beat Tahun 2023 .....	26
<b>Gambar 7.</b> Beat Tahun 2013 .....	27
<b>Gambar 8.</b> Gas Analyzer.....	28
<b>Gambar 9.</b> Kalibrasi Alat Uji Gas Analyzer .....	28
<b>Gambar 10.</b> Bahan Bakar Pertamina RON 90 .....	29
<b>Gambar 11.</b> Bahan Bakar Pertamina RON 90 .....	30
<b>Gambar 12.</b> Bagan Alir.....	31
<b>Gambar 13.</b> Sepeda Motor.....	34
<b>Gambar 14.</b> Persiapan waktu kendaraan.....	35
<b>Gambar 15.</b> Gas Analyzer.....	35
<b>Gambar 16.</b> Pengujian Emisi .....	36
<b>Gambar 17.</b> Pencatatan hasil uji emisi.....	36
<b>Gambar 18.</b> Pengosongan tangki bahan bakar beat tahun 2023 .....	37
<b>Gambar 19.</b> Pengosongan tangki bahan bakar beat tahun 2013 .....	37
<b>Gambar 20.</b> Pergantian bahan bakar beat tahun 2023 .....	38
<b>Gambar 21.</b> Pergantian bahan bakar beat tahun 2013 .....	38
<b>Gambar 22.</b> Grafik Perbandingan Kadar HC Pagi Hari .....	46
<b>Gambar 23.</b> Grafik Perbandingan Kadar CO Pagi Hari .....	47
<b>Gambar 24.</b> Grafik Perbandingan Kadar HC Siang Hari .....	48
<b>Gambar 25.</b> Grafik Perbandingan Kadar CO Siang Hari .....	49
<b>Gambar 26.</b> Grafik Perbandingan Kadar HC Sore Hari .....	51
<b>Gambar 27.</b> Grafik Perbandingan Kadar CO Sore Hari .....	52

<b>Gambar 28.</b> Grafik Perbandingan Kadar HC Pagi Hari .....	53
<b>Gambar 29.</b> Grafik Perbandingan Kadar CO Pagi Hari .....	54
<b>Gambar 30.</b> Grafik Perbandingan Kadar HC Siang Hari .....	56
<b>Gambar 31.</b> Grafik Perbandingan Kadar CO Siang Hari .....	57
<b>Gambar 32.</b> Grafik Perbandingan Kadar HC Sore Hari .....	59
<b>Gambar 33.</b> Grafik Perbandingan Kadar CO Sore Hari .....	60
<b>Gambar 34.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	62
<b>Gambar 35.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	63
<b>Gambar 36.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	64
<b>Gambar 37.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	65
<b>Gambar 38.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	66
<b>Gambar 39.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	67
<b>Gambar 40.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	68
<b>Gambar 41.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	69
<b>Gambar 42.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	70
<b>Gambar 43.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	71
<b>Gambar 44.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	72
<b>Gambar 45.</b> Grafik Perbandingan Usia Kendaraan <sup>22</sup> Bahan Bakar .....	73

<b>Lampiran 1.</b> Dokumentasi Hasil Uji Emisi Gas Buang .....	79
<b>Lampiran 2.</b> Validasi RON 90 .....	80
<b>Lampiran 3.</b> Asistensi Bimbingan Dosen .....	83

**INTISARI**  
**ANALISIS PERBANDINGAN BAHAN BAKAR RON 90 PERTAMINA**  
**DAN VIVO TERHADAP HASIL EMISI GAS BUANG KENDARAAN**  
**SEPEDA MOTOR**

**Oleh:**  
PUTU GOTA PRADNYANA  
2201017

Pencemaran udara merupakan permasalahan lingkungan yang semakin meningkat, terutama di daerah perkotaan. Salah satu kontributor utamanya adalah emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan hasil emisi gas buang antara dua jenis bahan bakar RON 90, yaitu Pertamina (Pertalite) dan Vivo (Revvo 90), pada kendaraan dengan usia pakai yang berbeda. Objek penelitian menggunakan dua unit sepeda motor Honda Beat keluaran tahun 2013 dan 2023. Pengujian dilakukan selama lima hari dengan tiga kali pengukuran setiap harinya (pagi, siang, dan sore), menggunakan kedua jenis bahan bakar secara bergantian.

Pengujian fokus pada parameter karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) menggunakan alat Gas Analyzer. Hasil menunjukkan bahwa bahan bakar Revvo 90 menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah dibandingkan Pertalite, baik pada kendaraan baru maupun lama. Selain itu, sepeda motor yang lebih baru menghasilkan emisi yang lebih rendah dibandingkan kendaraan yang usianya lebih tua, menunjukkan bahwa usia kendaraan turut memengaruhi hasil emisi gas buang pada kendaraan. Melalui analisis statistik menggunakan uji t dua sampel independen, ditemukan adanya perbedaan signifikan pada hasil emisi HC antara kedua bahan bakar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa bahan bakar Vivo RON 90 lebih unggul dalam menekan emisi gas buang dan berpotensi menjadi opsi yang lebih ramah lingkungan dalam penggunaan sehari-hari.

**Kata Kunci:** Polusi Udara, bahan bakar RON 90 Pertamina dan Vivo, emisi gas buang, sepeda motor

## ABSTRACT

ANALYSIS OF RON 90 PERTAMINA AND VIVO FUELS ON THE RESULTS  
OF EXHAUST EMISSIONS OF MOTORCYCLE VEHICLES

By:

PUTU GOTA PRADNYANA

2201017

Air pollution is an increasing environmental problem, especially in urban areas. One of the main contributors is exhaust emissions produced by motorized vehicles, especially motorcycles. This study aims to evaluate the difference in exhaust emission results between two types of RON 90 fuel, namely Pertamina (Pertalite) and Vivo (Revvo 90), on vehicles with different ages. The research object used two Honda Beat motorcycles produced in 2013 and 2023. The test was conducted for five days with three measurements each day (morning, afternoon and evening), using both types of fuel alternately.

The test focused on carbon monoxide (CO) and hydrocarbon (HC) parameters using a gas analyzer. Results showed that Revvo 90 fuel produced lower exhaust emissions than Pertalite in both new and older vehicles. In addition, newer motorcycles produced lower emissions than older vehicles, suggesting that vehicle age influences exhaust emission results.

Through statistical analysis using a two independent samples t-test, there was a significant difference in HC emission results between the two fuels. This study concludes that Vivo RON 90 fuel is superior in reducing exhaust emissions and has the potential to be a more environmentally friendly option in use

**Keywords:** Air Pollution, RON 90 Pertamina and Vivo fuels, exhaust emissions, motorcycles

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Udara saat ini tercemar oleh polusi udara yang mengakibatkan tidak sehatnya udara yang di hirup sehari-hari. Polusi udara memiliki banyak penyebab salah satunya yaitu, emisi gas buang. Gas buang kendaraan menghasilkan beberapa jenis gas, di antaranya karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan lambda ( $\lambda$ ), yang memiliki potensi untuk menimbulkan efek negatif pada kesehatan sistem pernapasan. Gas buang yaitu suatu proses yang menghasilkan sisa pembakaran pada ruang mesin kendaraan bermotor. Jenis dan jumlah emisi yang dihasilkan bisa berbeda tergantung pada sifat mesin serta jenis bahan bakar yang digunakan. Menurut evaluasi dari Kementerian Lingkungan Hidup, kualitas udara di perkotaan telah mengalami penurunan, dengan transportasi menyumbang sekitar 90% polusi udara, terutama pada emisi gas buang kendaraan bermotor (Saputro dkk., 2022). Pada persentase pembagian penyebab polusi udara sektor transportasi merupakan penyumbang terbesar dalam konsumsi bahan bakar di Jakarta, yakni sebesar 44%. Diikuti oleh sektor energi sebesar 31%, sektor perumahan 14%, industri 10%, dan sektor komersial sebesar 1%. Kontribusi pada emisi karbon monoksida (CO), sektor transportasi diperkirakan menjadi penyumbang dominan dengan proporsi sebesar 96,36% yang dirubah menjadi ton sekitar 28.317ton pertahun. Sementara 1,76% di sumbangkan oleh pembangkit Listrik (5.252 ton per tahunnya), dan 1,25% dari sektor industry (3.738 ton pertahunnya (Hakim dkk., 2024).

Transportasi saat ini di Indonesia sudah sangat banyak sehingga menyebabkan polusi udara paling besar disumbangkan oleh transportasi. Dimana kendaraan konvensional saat ini masih menjadi kendaraan paling dominan karena kendaraan konvensional ini memiliki harga yang lebih murah dan perawatan yang relatif mudah dibandingkan dengan kendaraan listrik yang saat ini sudah ada di

pasaran Indonesia. Dimana tren penggunaan kendaraan listrik di Indonesia menunjukkan peningkatan yang cukup pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hingga akhir tahun 2023, jumlah kendaraan listrik yang beroperasi di Tanah Air telah melampaui angka 200.000 unit, terdiri dari sepeda listrik, motor listrik, dan mobil listrik. Dari keseluruhan jumlah tersebut, kendaraan roda dua seperti sepeda dan motor listrik mendominasi dengan pangsa pasar lebih dari 70 persen. Sepeda listrik secara khusus mengalami lonjakan signifikan; bila pada tahun 2020 jumlahnya hanya sekitar 50.000 unit, maka pada akhir 2023 jumlahnya naik menjadi sekitar 140.000 unit. Pertumbuhan ini dipicu oleh meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya transportasi ramah lingkungan, serta adanya dukungan dari pemerintah berupa insentif dan kebijakan yang mendorong penggunaan kendaraan listrik. Dan menurut Badan Pusat Statistika kendaraan konvensional di Indonesia pada Tahun 2022 mencapai angka 148.261.817 kendaraan dengan rincian mobil penumpang 17.168.862 kendaraan, mobil bus 243.450 kendaraan, mobil barang 5.544.173 kendaraan, dan sepeda motor 125.305.332 kendaraan. Kendaraan sepeda motor yang paling banyak digunakan saat ini sesuai data penjualan dari AISI dan otomotif sindonews kendaraan honda beat merupakan kendaraan sepeda motor yang banyak digunakan oleh konsumen yang dimana jumlah pengguna dan penjualan mencapai 23juta unit kendaraan. Dari data tersebut kendaraan konvensional masih menjadi kendaraan dominan yang digunakan oleh masyarakat daripada kendaraan listrik yang beredar saat ini.

Penggunaan kendaraan bermotor konvensional saat ini lebih banyak yang menggunakan bahan bakar RON 90 terutama pada kendaraan roda dua dan kendaraan pribadi roda empat. Namun, informasi terkait perbandingan kualitas pembakaran dan tingkat emisi yang dihasilkan dari kedua jenis bahan bakar ini masih terbatas dan belum banyak dikaji secara ilmiah, terutama dalam konteks kondisi aktual di Indonesia. Nilai RON (*research octan number*) merupakan nilai yang menentukan besaran kompresi saat terjadi pembakaran secara spontan (Prasetyo dkk., 2022). RON 90 adalah bahan bakar yang memiliki nilai oktan sebesar 90. RON 90 merupakan bahan bakar yang digunakan pada kompresi 9:1 sampai dengan 10:1. Pada saat ini bahan bakar RON 90 masih di dominasi oleh

pertamina di karenakan pertamina adalah Bada Usaha Milik Negara (BUMN) dan sudah banyak tersebar di seluruh Indonesia. Konsumen memilih menggunakan bahan bakar RON 90 karena harganya yang relatif lebih murah, meskipun hal ini berdampak pada tingkat polusi udara yang dihasilkan. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mencatat, berdasarkan data pada tahun 2021, konsumsi pertalite sebanyak 23 juta kiloliter (KL) dan merupakan BBM jenis bensin yang banyak digunakan masyarakat. Konsumsi pertalite hampir 80% diantara BBM jenis bensin lainnya seperti pertamax dan pertamax turbo

Menurut studi (Melkias dkk., 2023) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh bahan bakar terhadap performa mesin sepeda motor, tetapi belum ada yang melakukan penelitian dengan melakukan perbandingan terhadap bahan bakar murni yang menghasilkan emisi gas buang. Oleh karena itu, peneliti memilih judul ini untuk mengisi gap tentang brand bahan bakar yang baik digunakan untuk mengurangi polusi udara dan membandingkan hasil emisi dari berbagai brand dengan menggunakan RON 90. Berpedoman pada perbandingannya, diharapkan dapat ditemukan alternatif bahan bakar jenis RON 90 yang lebih lingkungan tercerna dan mampu menekan tingkat polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor, terutama sepeda motor sebagai moda transportasi paling dominan digunakan di Indonesia. Isu emisi kendaraan bermotor menjadi sangat penting seiring meningkatnya kesadaran terhadap pencemaran udara di daerah perkotaan. Salah satu indikator penting dalam menilai kualitas pembakaran suatu bahan bakar adalah hasil uji emisi, terutama parameter seperti karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC). Perbedaan hasil uji emisi dapat memberikan gambaran tentang efisiensi pembakaran, potensi pencemaran, serta dampak lingkungan dari bahan bakar tersebut

Mengetahui hasil emisi gas buang pada penelitian ini dapat memberikan wawasan baru tentang bahan bakar dengan hasil emisi gas buang yang baik serta membantu dalam pemilihan bahan bakar yang tepat, sehingga berkurangnya polusi udara yang terjadi di Indonesia yang disebabkan oleh emisi gas buang kendaraan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil uji emisi gas buang pada kendaraan sepeda motor honda beat tahun 2013 dan 2023 dengan menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo?
2. Bagaimana analisa perbandingan hasil uji emisi gas buang pada kendaraan dengan usia pakai yang berbeda saat menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo?

### 1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini dilakukan bermaksud untuk mencapai tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil uji emisi gas buang antara bahan bakar RON 90 dari Pertamina dan RON 90 dari Vivo dengan menggunakan kendaraan sepeda motor honda beat usia pakai 2 tahun dan honda beat usia pakai 12 tahun.
2. Mengertahui hasil analisa perbedaan hasil uji emisi pada kendaraan sepeda motor dengan usia pakai 2 tahun dan 12 tahun.

### 1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian pada perbandingan emisi ini:

1. Instansi  
Menentukan jenis bahan bakar yang lebih ramah lingkungan sebagai alternatif dalam menurunkan tingkat polusi udara yang dihasilkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor
2. Politeknik Transportasi Darat Bali  
Menentukan jenis bahan bakar yang lebih baik digunakan sebagai alternatif dalam menurunkan tingkat polusi udara yang dihasilkan oleh sektor transportasi.
3. Penulis  
Untuk memperluas wawasan serta pemahaman mengenai karakteristik emisi gas buang dan pemilihan bahan bakar yang lebih baik digunakan untuk sehari-hari, khususnya dalam konteks pengurangan dampak lingkungan dari sektor transportasi.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan 2 kendaraan sepeda motor honda beat usia 2 tahun (2023) dan sepeda motor honda beat usia 12 tahun (2013)
2. Penelitian ini menggunakan sepeda motor dengan kompresi 9:1
3. Penelitian ini menggunakan bahan bakar RON 90 pertamina dan vivo
4. Penelitian ini menganalisis perbandingan hasil uji emisi gas buang pada kendaraan sepeda motor
5. Tidak dilakukannya pengukuran suhu pada kendaraan
6. Kondisi mesin standar tidak dilakukan penyesuaian atau perbaikan sebelum dilakukan hasil uji emisi
7. Pada sampel penelitian tidak dilakukan pembongkaran ataupun modifikasi yang tidak sesuai dengan produksi pabrikan;

## BAB II

### GAMBARAN UMUM

#### 2.1 Kondisi Wilayah

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan fasilitas Pengujian Kendaraan Bermotor pada Dinas Perhubungan Kota Mojokerto, berlokasi di Jalan. Raya By Pass KM 50, Kelurahan Meri, Kecamatan Magersari, Kota Mojokerto, Jawa Timur 61315. Berikut lokasi wilayah pada PKB Dinas Perhubungan Kota Mojokerto.



(Sumber <https://earth.google.com/>)

Gambar 1. Tempat Penelitian

Pada unit pengujian kendaraan bermotor Dinas Perhubungan Kota Mojokerto adalah pengujian kendaraan bermotor yang berakreditasi A. Akreditasi ini menunjukkan bahwa unit pengujian tersebut memenuhi standar yang ditetapkan, baik dari segi fasilitas, kualitas layanan, maupun kompetensi petugas yang terlibat dalam proses pengujian. Dengan akreditasi A, diharapkan dapat memberikan jaminan bahwa kendaraan yang beroperasi di jalan raya memenuhi syarat teknis dan keselamatan, sehingga dapat meminimalkan risiko kecelakaan akibat kendaraan yang tidak laik jalan. Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Mojokerto memiliki 1 lajur pengujian kendaraan bermotor.

#### 2.2 Kondisi Objek

##### 2.2.1 Sepeda Motor

Sepeda motor adalah transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat di seluruh wilayah Indonesia, baik di kawasan perkotaan maupun

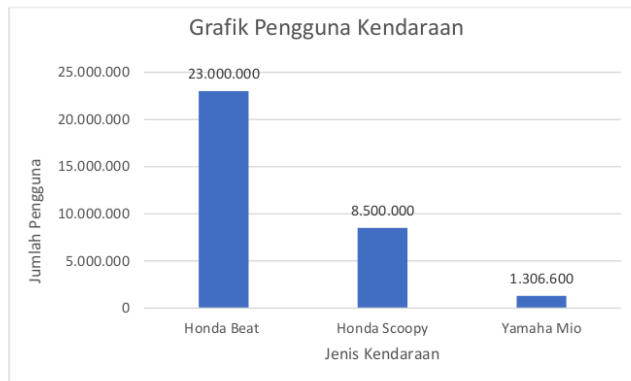
pedesaan. Popularitasnya didorong oleh tingkat kepraktisan yang tinggi serta harga yang relatif lebih terjangkau dibandingkan dengan kendaraan roda empat. Saat ini, sepeda motor telah menjadi sarana transportasi utama dalam menunjang berbagai aktivitas sehari-hari (Mawardi dkk., 2022). Di Indonesia sepeda motor memiliki peran penting bagi pertumbuhan ekonomi Masyarakat. Kebutuhan akan penggunaan sepeda motor semakin meningkat seiring bertambahnya populasi penduduk dan juga penambahan kebutuhan sepeda motor membawa dampak negative bagi udara karena akan meningkatkan polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor terutama kendaraan sepeda motor yang memiliki jumlah pengguna terbanyak di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika pada tahun 2022 mencapai angka 148.261.817 kendaraan dengan rincian mobil penumpang 17.168.862 kendaraan, mobil bus 243.450 kendaraan, mobil barang 5.544.173 kendaraan, dan sepeda motor 125.305.332 kendaraan. Menurut Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), penjualan sepeda motor domestik di Indonesia mencapai 6.236.992 unit di tahun 2023, yang didominasi oleh jenis *scooter matic* dengan kontribusi 89,73%.

Berdasarkan data penjualan dari AISI kendaraan sepeda motor merupakan kendaraan yang banyak ditemukan dan digunakan oleh masyarakat Indonesia. Jenis kendaraan pada objek penelitian ini adalah kendaraan sepeda motor yang memiliki kapasitas *Cubicle Centimeter (CC)* yang tidak lebih dari 150cc dan memiliki kompresi 9:1, dengan tahun perakitan 2013 dan 2023 serta menggunakan sistem bahan bakar injeksi.



**Gambar 2.** Sampel Penelitian

Berdasarkan data penjualan dari AISI dan otomotif sindonews kendaraan honda beat merupakan kendaraan sepeda motor yang banyak digunakan oleh konsumen yang dimana jumlah pengguna dan penjualan mencapai 23juta unit kendaraan. Berikut perbandingan pengguna kendaraan *matic* injeksi dengan kompresi rasio 9:1.



**Gambar 3.** Pengguna Kendaraan

Berdasarkan grafik tersebut sepeda motor Honda beat merupakan kendaraan dengan pengguna terbanyak di antara kendaraan Honda scoopy dan Yamaha vario sehingga pada penelitian ini menggunakan sampel kendaraan sepeda motor dengan merek Honda beat untuk melakukan analisis perbandingan uji emisi gas buang dengan menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 vivo.

#### 2.2.2 Alat Gas Analyzer

Gas Analyzer adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin. Selain berfungsi untuk mengetahui kadar emisi yang dihasilkan, alat ini juga mampu menilai sejauh mana efisiensi proses pembakaran dalam mesin. Hal tersebut dilakukan melalui analisis terhadap kandungan gas seperti karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) yang terdapat pada gas buang. Dengan demikian, Gas Analyzer tidak hanya berperan sebagai alat pemantau emisi, tetapi juga sebagai

indikator kualitas pembakaran bahan bakar di dalam ruang mesin. Di samping itu, alat ini memiliki beberapa fungsi tambahan lainnya, seperti:

1. Mengetahui efektivitas proses pembakaran bahan bakar pada mesin dengan cara membaca kandungan karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) yang terkandung dalam gas buang.
2. Membantu memberikan rekomendasi penyetelan campuran udara dan bahan bakar yang tepat.
3. Memperoleh rekomendasi mengenai kinerja mesin kendaraan yang digunakan apakah dalam kondisi prima dan dapat diandalkan.
4. Uji emisi membantu membaca kinerja pembakaran dari bahan bakar kendaraan yang telah terjadi pembakaran, menjaga agar Tenaha mesin tepat optimal serta menuduk terciptakan lingkungan sehat dengan udara bebas dari polusi
5. Mengetahui adanya kerusakan pada bagian bagian mesin kendaarn dengan cara melihat tingginya kandungan hidrokarbon (HC).
6. Mengukur kadar emisi gas buang kendaraan, yang dimana hasil pengukuran digunakan sebagai informasi jika kendaraan tersebut masih dikategorikan ramah lingkungan atau perlu dilakukan perbaikan pada sistem tertentu.

Gas analyzer bekerja dengan prinsip untuk mengukur konsentrasi gas CO, CO<sub>2</sub>, HC, dan O<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh mesin berbahan bakar bensin. Pengukuran kadar gas tersebut dilakukan menggunakan metode *Non-Dispersive Infrared* (NDIR). Metode NDIR ini memanfaatkan sinar inframerah dengan frekuensi tertentu. Dalam sistem ini, penyerapan inframerah merupakan fenomena utama yang dijadikan dasar pengukuran. Semakin tinggi konsentrasi gas dalam suatu volume, semakin banyak molekul gas yang berada di jalur sinar inframerah, sehingga semakin besar pula penyerapan sinar tersebut. Akibatnya, intensitas sinar inframerah yang diteruskan menjadi lebih rendah, dan kondisi ini dapat dideteksi serta diukur oleh alat (Prodi D-III Teknologi Otomotif, 2022, Modul Peralatan Pengujian Kendaraan Bermotor).



**Gambar 4.** Gas Analyzer

<sup>5</sup> Alat uji emisi gas buang gas analyzer di Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Mojokerto berada di gedung uji dengan merek NANHUA dengan tipe NHA-406EN dan telah terkalibrasi per tanggal 23 Oktober 2024. Visualisasi alat uji emisi gas buang <sup>77</sup> *gas analyzer* dapat dilihat pada Gambar 4 di atas. Alat uji gas analyzer <sup>35</sup> di Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Mojokerto memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) sebagai berikut:

1. Nyalakan alat dengan menekan tombol power ON;
2. Diamkan beberapa saat untuk proses pemanasan;
3. Kendaraan memasuki gedung uji;
4. Kendaraan dalam keadaan idle;
5. Petugas/penguji memasukan probe ke dalam knalpot kendaraan;
6. Alat uji *Automotive Emission Analyzer* akan mengukur emisi gas yang terkandung pada kendaraan berbahan bakar bensin;
7. Tunggu hasil uji pada monitor stabil, kemudian petugas menekan tombol *lock* pada alat uji;
8. Petugas menekan tombol print pada alat uji
9. Hasil pengujian emisi akan keluar dan terhubung ke komputer;
10. Selang probe di keluarkan dari knalpot kendaraan.
11. Input hasil uji pada tablet.

### 2.2.3 Bahan Bakar

BBM (Bahan Bakar Minyak) merupakan salah satu komoditas dari sumber daya alam minyak dan gas bumi yang berasal dan atau diolah dari minyak bumi yang digunakan terutama pada kendaraan bermotor. Minyak bumi adalah hasil proses alami berupa hidrokarbon yang dalam kondisi tekanan dan temperatur berupa fasa cair atau padat. Bahan Bakar Minyak (BBM) memiliki peranan penting dalam seluruh kegiatan ekonomi. (Dewi dkk., 2022). Bahan bakar minyak untuk kendaraan saat ini sangat bervariasi yang menyebabkan konsumen bingung untuk memilih bahan bakar mana yang lebih baik digunakan untuk kendaraan dan untuk mengurangi polusi udara. Bahan bakar saat ini memiliki banyak jenis nilai oktan mulai dari bahan bakar RON 90, 92, 95, 98, dan RON 100. Nilai RON (*research octan number*) merupakan nilai yang menentukan besaran kompresi saat terjadi pembakaran secara spontan (Prasetyo dkk., 2022).

Bahan bakar saat ini memiliki banyak pilihan *brand* dengan nilai oktan yang sama namun memiliki kebersihan berbeda pada setiap bahan bakar. Penggunaan bahan bakar yang berbeda pada kendaraan bermotor menyebabkan perbedaan emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar tersebut. Bahan bakar minyak saat ini banyak digunakan oleh kendaraan bermotor karena kendaraan bermotor merupakan transportasi yang banyak digunakan terutama pada kendaraan sepeda motor yang memiliki jumlah lebih banyak pengguna. Banyaknya penggunaan kendaraan bermotor menyebabkan penggunaan bahan bakar minyak meningkat dan emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor meningkat.

Bahan bakar saat ini yang digunakan oleh kendaraan bermotor lebih banyak menggunakan bahan bakar pertalite dengan kadar RON 90. Bahan bakar dengan kadar RON 90 saat ini memiliki 2 pilihan *brand* yaitu, Pertamina dan Vivo. Penggunaan bahan bakar RON 90 banyak digunakan karena bahan bakar ini relatif murah dan terjangkau, namun konsumen tidak melihat dampak yang bisa menyebabkan polusi udara. Bahan bakar Pertamina dan Vivo adalah *brand* bahan bakar yang saat ini menjadi persaingan. Dimana bahan bakar Pertamina lebih dominan digunakan daripada bahan bakar Vivo. Perbedaan penggunaan ini

disebabkan karena bahan bakar pertamina adalah bahan bakar yang di produksi oleh negara sedangkan vivo adalah bahan bakar yang dimiliki oleh Perusahaan swasta dan juga bahan bakar pertamina memiliki harga yang relatif lebih murah dari bahan bakar vivo itu sendiri. Bahan bakar RON 90 pertamina dan vivo memiliki nilai oktan yang sama namun mungkin memiliki nilai hasil uji emisi berbeda yang disebabkan oleh spesifikasi pada bahan bakar itu sendiri.



**Gambar 5.** Bahan Bakar RON 90

## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Polusi Udara**

Kesehatan merupakan sesuatu berharga yang harus di jaga karena kesehatan salah satu faktor apa yang di lakukan akan sesuai karena didukung oleh kesehatan. Kesehatan mudah menurun ketika kesehatan tidak di jaga dan banyaknya faktor yang menyebabkan kesehatan menurun. Kesehatan menurun memiliki banyak faktor penyebabnya diantaranya yaitu polusi udara yang menyebabkan kesehatan pernafasan terganggu. Polusi udara disebabkan oleh unsur-unsur asing masuk ke atmosfer, secara langsung ataupun tidak langsung dari aktivitas manusia, ataupun melalui proses alam. Kedatangannya komponen-komponennya menyebabkan penurunan kualitas udara hingga mencapai tingkat yang berpotensi merusak peranan lingkungan atau mengganggu kemampuan lingkungan untuk berperan seoptimal mungkin (Maharani & Aryanta, 2023).

Polusi atau pencemaran udara merupakan masuknya komponen lain ke dalam udara, baik oleh kegiatan manusia secara langsung atau tidak langsung maupun akibat proses alam, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkatan tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai peruntukannya (Maharani & Aryanta, 2023). Pada saat ini polusi udara banyak disebabkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor. Menurut evaluasi dari Kementerian Lingkungan Hidup, udara di perkotaan memiliki penurunan, di mana transportasi menyumbang kurang lebih sekitar 90%, terutama dari emisi gas buang kendaraan (Saputro dkk., 2022). Menurut (Hidayat, 2019) Salah satu usaha untuk menurunkan tingkat polusi udara adalah melalui penurunan penggunaan kendaraan pribadi, antara lain melalui mendorong penggunaan transportasi umum, berjalan, serta bersepeda. Strategi ini bertujuan mengurangi jumlah kendaraan bermotor di jalan, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan emisi gas buang.

<sup>17</sup> Polusi udara yang disebabkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor sangat besar karena transportasi saat ini sangat banyak. Banyaknya transportasi saat ini menyebabkan meningkatnya <sup>46</sup> penggunaan bahan bakar minyak (BBM) pada kendaraan bermotor khususnya pada kendaraan sepeda motor karena kendaraan sepeda motor adalah <sup>59</sup> transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. Penggunaan kendaraan <sup>13</sup> sepeda motor yang meningkat menyebabkan emisi gas buang yang dihasilkan lebih banyak karena meningkatnya kendaraan terutama sepeda motor akan meningkatnya pula penggunaan bahan bakar minyak (BBM). Meningkatnya (BBM) akan berdampak terhadap <sup>12</sup> emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan. Emisi gas buang yang dihasilkan oleh <sup>111</sup> kendaraan bermotor memiliki dampak yang sangat serius terhadap pernafasan karena emisi gas buang yang keluar dari kendaraan memiliki zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan terutama pada pernafasan. <sup>15</sup> Emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor berbeda, perbedaan ini disebabkan oleh <sup>43</sup> penggunaan bahan bakar yang berbeda dan perawatan pada kendaraan terutama pada mesin kendaraan. Bahan bakar yang ada saat ini memiliki nilai oktan yang berbeda dan adanya persaingan antara brand bahan bakar contohnya brand bahan bakar pertamina, vivo, shell, dan bp.

### 3.2 Kendaraan Bermotor

<sup>12</sup> Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No 19 Tahun 2021, kendaraan bermotor didefinisikan sebagai kendaraan yang digerakkan oleh mesin mekanis, kecuali yang beroperasi di atas rel. Kendaraan jenis ini, baik yang digunakan untuk mengangkut penumpang maupun barang di jalan raya, wajib menjalani pemeriksaan secara berkala guna memastikan keselamatan dan kelayakan operasionalnya.

<sup>12</sup> Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No 19 Tahun 2021, pada pasal 12 menyebutkan bahwa pengujian berkala terhadap kendaraan bermotor setidaknya mencakup beberapa aspek penting:

- <sup>5</sup> a. Emisi gas buang termasuk ketebalan asap gas buang, kecuali untuk kendaraan bermotor listrik baterai;

- b. Tingkat kebisingan suara klakson dan/ knalpot;
- c. Kemampuan rem utama;
- d. Kemampuan rem parkir;
- e. Kincup roda depan;
- f. Kemampuan pancar dan arah sinar lampu utama
- g. Akurasi alat penunjuk kecepatan
- h. Kedalaman alur ban; dan
- i. Daya tembus Cahaya pada kaca

<sup>16</sup>Kendaraan bermotor adalah transportasi yang digerakkan oleh mesin, baik yang berbahan bakar fosil maupun tenaga listrik, dan digunakan di jalan raya untuk mengangkut orang atau barang. <sup>69</sup>Salah satu jenis kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah sepeda motor.

<sup>17</sup>Sepeda motor adalah kendaraan bermotor beroda dua (atau tiga pada tipe tertentu) yang dikendalikan dengan stang dan digerakkan oleh mesin pembakaran dalam atau motor listrik. Kendaraan ini memiliki keunggulan dalam hal efisiensi, biaya operasional rendah, serta kemampuannya menjangkau wilayah yang sempit dan padat. Oleh karena itu, sepeda motor menjadi pilihan utama masyarakat, khususnya di daerah urban. Berdasarkan UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, sepeda motor digolongkan sebagai kendaraan bermotor yang tidak memiliki bangunan tertutup dan digunakan secara pribadi. Dalam beberapa tahun terakhir, selain versi konvensional berbahan bakar bensin, juga berkembang sepeda motor listrik sebagai solusi transportasi yang lebih ramah lingkungan.

### 3.3 Bahan Bakar Kendaraan Bermotor

<sup>21</sup>BBM (Bahan Bakar Minyak) adalah komoditas sumber daya alam minyak dan gas bumi atau diolah dari minyak bumi yang digunakan terutama pada kendaraan bermotor. <sup>18</sup>Minyak bumi adalah hasil proses alami berupa hidrokarbon yang dalam kondisi tekanan dan temperatur berupa fasa cair atau padat. Bahan Bakar Minyak (BBM) memiliki peranan penting dalam seluruh kegiatan ekonomi (Dewi dkk., 2022). Perusahaan bahan bakar saat ini sudah sangat banyak yang

dimana ini menyebabkan konsumen memiliki kebingungan terhadap bahan bakar mana yang lebih baik digunakan. Pada penelitian ini menggunakan bahan bakar dari Perusahaan PT. Pertamina dan PT. Vivo Energi Indonesia. Bahan bakar pada kedua perusahaan ini memiliki kadar RON yang sama yaitu RON 90 namun memiliki nama yang berbeda dimana pada perusahaan pertamina memiliki nama pertalite dan pada perusahaan vivo memiliki nama revvo 90. Bahan bakar ini memiliki nilai ron yang sama namun memiliki kualitas bahan bakar yang berbeda pada setiap perusahaannya. Dalam hal penggunaan bahan bakar pada motor bakar sangatlah penting dan memiliki pengaruh dalam proses pembakaran dimana setiap bahan bakar memiliki nilai panas yang berbeda-beda, yang akan menyebabkan proses pembakaran tidak sempurna karena dari kualitas bahan bakar yang rendah dan akan berdampak pada untuk kerja suatu mesin dan pencemaran udara. Selain itu efek dari pembakaran yang tidak sempurna di dalam ruang bakar pada mesin dapat mengakibatkan knocking pada mesin (Tacker dkk., 2020). Knocking bisa terjadi karena kualitas pada bensin yang rendah atau pencampuran bahan bakar dengan udara tidak ideal. Salah satu cara yaitu meningkatkan nilai oktan pada bahan bakar atau memilih bahan bakar yang berkualitas.

#### 3.4 Parameter Uji Emisi

Uji emisi dilaksanakan agar mengetahui kadar emisi kendaraan bermotor sesuai dengan peraturan yang mengatur ambang batas yang berlaku. Parameter uji emisi di Indonesia berdasarkan dari Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 8 Tahun 2023 tentang penerapan baku mutu emisi kategori M, N, O, dan L.

##### 1. Hidrokarbon (HC)

Hidrokarbon adalah salah satu pencemar udara yang sumbernya datang dari gas buang kendaraan bermotor. Senyawa ini terbentuk karena terjadi pembakaran bahan bakar tidak sempurna, yaitu komponen bahan bakar yang tidak terbakar dan terlepas bersama residu gas buang. Residu hidrokarbon ini kemudian bisa bereaksi dengan sinar matahari dan polutan lainnya, membentuk asap yang berkontribusi terhadap pencemaran udara.

Maka perlu dilakukannya pengendalian terhadap hasil hidrokarbon yang terkandung dalam emisi gas buang untuk menanggulangi polusi udara. Terpaparnya gas hidrokarbon dapat menyebabkan iritasi saluran pernafasan dan paru-paru, kerusakan ginjal, dan dapat menyebabkan kanker

2. Karbon Monoksida (CO)

(CO) adalah senyawa gas yang diperoleh sebagai sampingan karena pembakaran tidak lengkap di dalam engine. Salah satu akibat dari terpaparnya karbon monoksida pada tubuh yaitu, mengurangi kemampuan darah untuk mengikat oksigen karena gas ini lebih mudah terikat dengan *hemoglobin*, menyebabkan pembentukan *carboxyhaemoglobin* (COHb) dalam darah menyebabkan tubuh akan mengalami hipoksia, kekurangan darah, dan beresiko keracunan karbon monoksida dengan gejala seperti sakit kepala, pusing, mual bahkan kematian.

3.5 Uji Emisi Sepeda Motor

Pelaksanaan tes emisi kendaraan bermotor berpedoman pada [Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 8 Tahun 2023](#), yang menetapkan penggunaan baku emisi pada kendaraan berjenis M, N, O, dan L. Syarat ambang batas emisi yang harus dilampaui oleh kendaraan, seperti tercantum dalam tabel baku mutu emisi.

Tabel 3. 1 Parameter uji emisi PERMEN LHK No 8 Tahun 2023

Kategori Sepeda Motor	Tahun pembuatan	Parameter		Metode uji
		Karbon Monoksida	Hidrokarbon	
berpenggerak penyalat cetus api (bensin)				
2 langkah	<2010	4,5%	6000ppm	Kondisi diam (Idle)
4 langkah		5,5%	2200ppm	
Sepeda motor	2010-2016	4%	1800ppm	
	>2016	3%	1000ppm	

(sumber: PERMEN LHK 2023)

### **3.6 Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini menjelaskan penelitian terdahulu yang sudah dilakukan sebelumnya dan dipakai sebagai acuan atau referensi dalam mendukung penyusunan serta pengerjaan penelitian yang sedang di teliti.

**Tabel 3. 2 Penelitian Terdahulu**

No	Nama peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan penelitian
1.	(Setiawan, 2022)	2022	Pengaruh Bahan Bakar Pertalite Murni dengan Campuran Bahan Bakar Premium dan Pertamina terhadap Performanc, Emisi Gas Buang pada Motor Honda Beat 2017	Memahami campuran bahan yang dapat menghasilkan kadar emisi gas buang yang optimal dan membantu mengurangi polusi udara	Mengetahui bahan bakar mana yang lebih baik di gunakan untuk mengurangi polusi udara tanpa mencampurkan bahan bakar
2.	(Nugroho, 2021)	2021	Penggunaan Bahan Bakar Pertamina dan Pertalite pada Motor Bakar Rasio Kompresi 9:1 terhadap Emisi Gas Buang	Mengetahui tipe bahan bakar paling sesuai untuk digunakan pada mesin dengan rasio kompresi 9:1 dalam perspektif hubungannya terhadap dampaknya atas hasil emisi gas buang.	Membandingkan dua jenis merek bahan bakar dalam percobaan mengetahui efektifitasnya atau tidaknya dalam mengurangi pencemaran udara yang dipicu oleh emisi gas buang motor.
3.	(I Gusti Agung Bagus Ragenda, 2024)	2024	Analisis Perubahan BRQ INTANK B2 untuk Mengurangi Kadar Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor	Mempelajari dampak penggunaan aditif BRQ INTANK B2 terhadap penurunan level emisi gas buang terhadap kendaraan bermotor roda dua.	Penelitian ini disampaikan dengan tujuan untuk menggelari keampatannya dalam hal efektifitas berbagai jenis bahan bakar terhadap mengurangi polusi udara karena emisi kendaraan bermotor.
4.	(Melkias 2023)	2023	Analisis Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite, BP 90, dan Revvo 90 terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Xeon 2011	Menganalisis perusahaan sepeda motor saat menggunakan beberapa produk bahan bakar RON 90 seperti Pertalite, BP 90, dan Revvo 90.	Pembahasan ini bertujuan untuk mencoba membandingkan efektifitas Pertalite dan Revvo 90 terhadap berkurangnya gas buang yang berpengaruh kepada pencemaran udara

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan berbeda dari penelitian sebelumnya yang dimana penelitian sebelumnya melakukan penelitian dengan menggunakan campuran zat adiktif guna untuk menekan kadar emisi gas buang kendaraan salah satu contoh yaitu, dengan menggabungkan bahan bakar pertalite dan pertamax guna untuk menambahkan nilai oktan yang sudah ada dan penambahan zat adiktif contohnya BRQ INTANK B2. Namun belum ada yang membandingkan bahan bakar yang ada saat ini seperti bahan bakar RON 90 untuk mengurangi pencemaran udara yang di keluarkan kendaraan bermotor, oleh sebab itu peneliti mengambil judul ini untuk pembeda dari penelitian terdahulu. Dimana penelitian ini melakukan dengan membandingkan bahan bakar murni tanpa campuran guna untuk mengurangi polusi udara. Pada suatu penelitian yang dibuat dilakukan pengamatan terhadap penelitian terdahulu untuk mengisi gap atau ruang yang belum dilakukannya penelitian tersebut sehingga penelitian ini di angkat untuk mengisi kekosongan pada penelitian sebelumnya yang tidak membahas perbandingan bahan bakar murni tanpa campuran zat adiktif yang ada saat ini salah satunya yaitu, bahan bakar RON 90 pertamina dan RON 90 vivo. Pada penelitian ini akan memberikan hasil bahan bakar mana yang lebih baik digunakan guna mengurangi polusi udara

**METODELOGI PENELITIAN****4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data****4.1.1 Sumber Data**

Sumber data merujuk pada semua sesuatu yang dapat menyediakan informasi relevan terkait dengan data dalam suatu penelitian. Dalam konteks penelitian, sumber data berperan penting dalam mendukung kelancaran dan keberhasilan proses penelitian. Data pada penelitian ini di dapatkan dari data primer. Data Primer adalah data yang di dapat di tempat penelitian dengan kontak atau observasi pada objek penelitian. Pengumpulan data primer bisa dilihat melalui penggunaan beberapa teknik, yaitu observasi, eksperimen, maupun dokumentasi.

**4.1.2 Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini dilakukan dengan perolehan hasil dengan menggunakan cara sebagai berikut:

**a. Teknik Eksperimen**

Teknik eksperimen merupakan metode pengumpulan hasil yang digunakan di dalam penelitian eksperimen, untuk mendapatkan informasi mengenai variabel-variabel untuk di uji dengan beberapa percobaan yang terkontrol. Dalam penelitian ini eksperimen dilakukan terhadap penggunaan bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo yang dilakukan pada sepeda motor dengan mengali pengaruh penggunaan bahan bakar dengan hasilnya berupa hasil uji emisi.

**b. Teknik Observasi**

Teknik observasi merupakan metode perolehan data di dalam suatu penelitian yang dilakukan secara serempak dengan memahami langsung objek tempat penelitian atau subjek yang menjadi fokus penelitian dengan maksud untuk memperoleh informasi yang berkenaan

dengan maksud penelitian. Observasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dilakukan pengamatan terhadap 2 bahan bakar dalam kadar emisi gas buang pada sepeda motor, yang dimana membandingkan hasil uji emisi gas buang yang dihasilkan setiap bahan bakarnya yang dimana hasil yang didapat kemudian di hitung dalam persentase penurunan guna mendeskripsikan hasil pengamatan untuk memberikan informasi dari hasil tersebut.

c. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan memanfaatkan berbagai sumber tertulis dan visual, seperti arsip, laporan, foto, rekaman, buku, artikel, dan dokumen-dokumen.

84

#### 4.2 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen sebagai pendekatan utama. Eksperimen adalah salah satu jenis penelitian yang melibatkan dua variabel untuk menguji pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya. Eksperimen digunakan untuk mengetahui hasil uji emisi gas buang pada bahan bakar RON 90 Pertamina dan Vivo. Data diperoleh dari pengujian langsung di lapangan. Setelah data emisi gas buang terkumpul proses analisis dilakukan. Hasil data yang telah dianalisis kemudian ditempatkan dalam bentuk grafik dan tabel. Selain itu, perbandingan hasil dari kedua jenis bahan bakar dilakukan dengan cara menjelaskan perbandingan emisi gas buang antara RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo.

##### 4.2.1 Tahap pengambilan data

Penelitian ini memiliki tahap penyelesaian yang menghasilkan hasil uji emisi pada setiap bahan bakarnya. Berikut tahapan pengambilan data pada penelitian ini:

89

##### 1. Persiapan alat dan bahan

Pada tahap awal, dilakukan persiapan alat ukur uji emisi gas buang berupa gas analyzer yang telah dikalibrasi. Selain itu, kendaraan uji disiapkan dengan kondisi teknis yang seragam yaitu, kondisi mesin standar pabrik, penggunaan oli dan pergantian oli di waktu yang sama. Bahan bakar RON

90 dari 2 merek (Pertamina dan Vivo) serta persiapan bahan bakar dengan jumlah yang cukup selama pelaksanaan penelitian.

2. Pemilihan dan penjadwalan kegiatan penelitian

Dipilih beberapa kendaraan dengan tipe dan kapasitas mesin yang sama yaitu, sepeda motor honda beat dengan kapasitas dan dengan kompresi yang sama 9:1 namun dengan variasi usia kendaraan berbeda. Penjadwalan pengujian dilakukan agar masing-masing kendaraan dapat diuji dengan kedua jenis bahan bakar pada hari yang berbeda dengan jeda waktu cukup untuk menghindari efek sisa bahan bakar sebelumnya.

3. Pengujian emisi gas buang kendaraan

Setiap kendaraan dilakukan pengujian emisi gas buang selama tiga kali dalam sehari (pagi, siang, sore) selama lima hari berturut-turut untuk masing-masing bahan bakar dan dilakukan pemanasan mesin sebelum dilakukan pengujian selama 15 menit. Zat emisi yang diukur meliputi CO, HC, CO<sub>2</sub> dan Lamda. Hasil pengukuran dicatat dan disimpan dalam format tabel harian.

4. Penggantian bahan bakar

Setelah pengujian dengan satu jenis bahan bakar selesai, kendaraan dikosongkan dari sisa bahan bakar sebelumnya sampai benar kosong dan kendaraan mati ketika akan di coba untuk dihidupkan, lalu diisi dengan bahan bakar berikutnya. Sebelum pengujian dilanjutkan, dilakukan pembersihan sistem pembakaran dengan menjalankan mesin atau bahan bakar baru yang digunakan selama sehari hingga bahan bakar baru sepenuhnya tersirkulasi dan tidak tercampur oleh bahan bakar sebelumnya sehingga pada saat pengujian dengan bahan bakar yang baru itu murni dari bahan bakar tersebut tanpa campuran bahan bakar sebelumnya.

5. Pencatatan hasil uji emisi

Setiap hasil pengujian dicatat secara sistematis dan terdokumentasi dalam lembar kerja serta disimpan dalam format digital untuk memudahkan analisis selanjutnya. Foto dan dokumentasi dilakukan sebagai bukti pelaksanaan pengujian.

6. Pengolahan data

Setelah seluruh data terkumpul, dilakukan perhitungan dan pengolahan data menggunakan rumus statistika, termasuk nilai rata-rata, standar deviasi, dan analisis perbandingan antar jenis bahan bakar serta pengaruh usia kendaraan terhadap hasil emisi.

**Tabel 4. 1** Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 2 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Pertamina

No	Percobaan	PENGAMATAN								
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA	
		1	2	3		1	2	3		
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

**Tabel 4. 2** Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 2 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Vivo

No	Percobaan	PENGAMATAN								
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA	
		1	2	3		1	2	3		

11

Tabel 4. 3 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 12 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Pertamina

No	Percobaan	PENGAMATAN								
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA	
		1	2	3		1	2	3		

9

Tabel 4. 4 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Usia Pakai 2 Tahun Dengan Bahan Bakar Ron 90 Vivo

No	Percobaan	PENGAMATAN								
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA	
		1	2	3		1	2	3		

4.2.2 Tahap analisis data

penelitian ini menggunakan eksperimen, dimana setelah mendapatkan data penelitian berupa hasil uji emisi gas buang, data tersebut kemudian di olah menggunakan aplikasi Microsoft Excel kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil dari uji emisi pada sepeda motor kemudian dihitung tingkat persentase penurunan dan dibandingkan dari hari pengamatan pertama hingga terakhir, kemudian dideskripsikan dengan membandingkan hasil uji emisi gas buang menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo. Hasil dari observasi ini adalah penulis mengetahui perbedaan hasil uji emisi gas buang yang di hasilkan oleh bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo dalam

penurunan kadar emisi gas buang pada sepeda motor. Tahap Penelitian ini menggunakan deskripsi kuantitatif. Deskripsi kuantitatif adalah metode analisis data dengan mendeskripsikan, meneliti, dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka. (Sulistiyawati dkk. 2022)

#### 4.3 Alat dan Bahan

Untuk pelaksanaan penelitian ini, beberapa alat dan bahan pendukung diperlukan untuk mengoptimalkan proses penelitian. Adapun peralatan dan bahan sebagai berikut:

1. Honda Beat Tahun 2023



Gambar 6. Beat Tahun 2023

Berikut spesifikasi sepeda motor honda beat tahun 2023:

Tabel 4. 5 Spesifikasi Beat Tahun 2023

Mesin	
Kapasitas Mesin	109,5 cc
Tipe Mesin	4 – Langkah, SOHC, eSP
Diameter X langkah	47.0 x 63.1 mm
Rasio Kompresi	10,0:1
Daya Maksimal	6.6 kW (9.0 PS) / 7.500 rpm
Starter	Elektrik dan Manual

51 Dimensi	
Panjang X Lebar X Tinggi	1876 x 669 x 1.080 mm
Jarak Sumbu Roda	1.255 mm
Tangki Bahan Bakar	4,2 L
Berat	88 kg

(sumber: <https://heronusahonda.com/>)

## 2. Honda Beat Tahun 2013



**Gambar 7.** Beat Tahun 2013

Berikut merupakan spesifikasi sepeda motor honda beat tahun 2013 :

**Tabel 4. 6.** Spesifikasi Beat Tahun 2013

Mesin	
Kapasitas Mesin	108 cc
Tipe Mesin	4 – Langkah, OHC
Diameter X langkah	50 x 55 mm
Rasio Kompresi	9,2 : 1
Daya Maksimal	6,27kW (8,52 PS) / 8.000 rpm
Starter	Elektrik dan Manual
25 Dimensi	
Panjang X Lebar X Tinggi	1.863 x 675 x 1.072 mm
Jarak Sumbu Roda	1.255 mm
Tangki Bahan Bakar	3,2 L
Berat	93 kg

(sumber: <https://www.hondacengkareng.com/>)

3. Gas analyzer Nanhua/NHA-406EN/2017



Gambar 8. Gas Analyzer



Gambar 9. Kalibrasi Alat Uji Gas Analyzer

Penelitian ini menggunakan alat *gas analyzer* untuk mengukur kadar emisi pada kendaraan bermotor. Alat uji *gas analyzer* di Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Mojokerto sudah dilakukannya kalibrasi yang dilaksanakan 1 tahun sekali, alat tersebut dilaksanakan kalibrasi pada tanggal 23 Oktober 2024. Stiker kalibrasi dipasang pada alat uji yang bisa dilihat pada gambar 9 di atas. Kalibrasi yang sudah dilakukan menandakan alat uji sudah memiliki keakuratan pada hasil ujinya. Pada alat uji memiliki spesifikasi, berikut merupakan spesifikasi alat uji *gas analyzer* pada Pengujian Kendaraan Bermotor Dishub Kota Mojokerto

**Tabel 4. 7. Spesifikasi Gas Analyzer**

Gas	Measuring Range	Accuracy
HC	0-200 ppm	± 5% rel
	2001-9999 ppm	± 10% rel
CO	0-10%	± 5% rel
CO <sub>2</sub>	0-20%	
O <sub>2</sub>	0-25%	

1. Bahan Bakar Pertamina RON 90

Produk bahan bakar jenis RON 90 dari Pertamina, yang populer dengan nama dagang Pertalite, adalah jenis bahan bakar yang sangat banyak digunakan karena memiliki harga yang relatif murah. Sebagaimana data yang ditunjukkan oleh Sukma (2022), penggunaan bahan bakar jenis RON 90 (Pertalite) di Indonesia mencapai 29,68 juta liter pada tahun 2022. Berikut bahan bakar RON 90 pertamina (pertalite) pada Gambar 10.



(sumber: <https://www.google.com/>)

**Gambar 10.** Bahan Bakar Pertamina RON 90

2. Bahan Bakar Vivo RON 90

Revvo 90 merupakan bahan bakar beroktan RON 90 yang diproduksi oleh perusahaan swasta Vivo. Bahan bakar tersebut telah memiliki level oktan yang sama dengan Pertalite, yaitu RON 90, jadi keduanya berada dalam kategori yang sama dalam hal spesifikasi teknis. Bahan bakar vivo bisa dilihat pada Gambar 11.

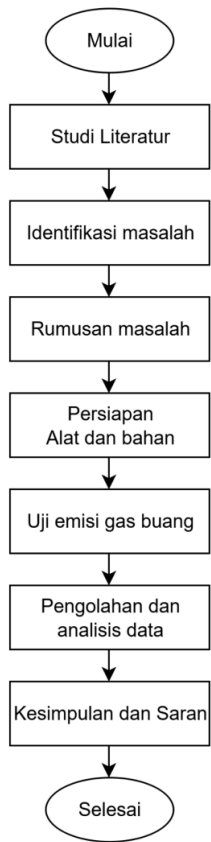


(sumber: <https://www.google.com/>)

**Gambar 11.** Bahan Bakar Pertamina RON 90

#### **4.4 Bagan Alir**

Dalam suatu penelitian diperlukan tahapan yang terstruktur supaya hasil yang di peroleh sesuai dengan hasil penelitian. Pada struktur penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah, dimana permasalahan utama yang ingin diselesaikan yaitu mengurangi polusi udara yang di sebabkan oleh emisi kendaraan bermotor pada penggunaan bahan bakar, berdasarkan hal tersebut di dapatkan rumusan masalah. Setelah merumuskan masalah dilakukan pengumpulan data sekunder yang di dapat dari studi literatur serta ambang batas emisi dari PERMEN LHK No 8 Tahun 2023. Selanjutnya melakukan persiapan alat dan bahan guna menunjang melakukan pengujian untuk menjawab rumusan masalah yang terjadi. Selanjutnya melakukan pengujian untuk mendapatkan data emisi gas buang yang akan di olah. Data yang dihasilakn di lakukan pengolahan dan analisis untuk mengetahui hasil uji emisi yang lebih baik digunakan untuk mengurangi polusi udara dan setelah analisis data diberikan Kesimpulan dan saran bahan bakar mana yang lebih baik digunakan untuk mengurangi polusi udara



**Gambar 12.** Bagan Alir

#### **4.5 Timeline Kegiatan**

Penelitian ini dilakukan dengan rentan waktu pelaksanaan dari bulan Februari sampai dengan Mei 2025. Penyusunan rencana kegiatan dan pengumpulan informasi serta data yang dibutuhkan untuk keperluan penelitian selama pelaksanaan penelitian sesuai dengan timeline kegiatan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8. Timeline Kegiatan

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)																				
		Februari			Maret			April			Mei			Juni			Juli					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1.	Studi pustaka																					
2.	Pengumpulan referensi																					
3.	Perancangan penelitian																					
4.	Penyusunan laporan proposal																					
5.	Seminar proposal																					
6.	Persiapan alat dan bahan																					
7.	Pengambilan data uji emisi dan pengolahan																					
8.	Penyusunan tugas akhir																					
9.	Sidang Tugas Akhir																					

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Pengujian Emisi

Pada penelitian ini dilakukan pengujian emisi pada sepeda motor menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo dengan periode 5 hari setiap bahan bakarnya. Pengujian setiap harinya dilakukan sebanyak 3 kali dan diambil rata-rata dari hasil pengukuran kemudian dicatat. Tahapan kegiatan eksperimen yang dilakukan adalah sebagai berikut sebagai berikut:

#### 1. Persiapan alat dan bahan

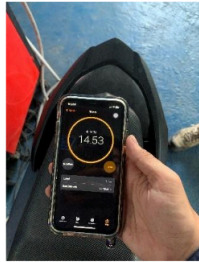
Persiapan alat dan bahan bertujuan untuk menunjang penelitian dan memastikan semua peralatan dan bahan sudah siap untuk melaksanakan penelitian.



Gambar 13. Sepeda Motor

#### 2. Persiapan kendaraan

Persiapan kendaraan ini dimaksudkan untuk memberikan rentang waktu untuk mesin bekerja sehingga menghasilkan suhu kinerja optimal dari kendaraan. Waktu yang diberikan selama kurang lebih 15 menit dengan mengukur menggunakan stopwatch



**Gambar 14.** Persiapan waktu kendaraan

### 3. Persiapan alat uji *Gas Analyzer*

Untuk melakukan pengujian menggunakan alat uji emisi gas buang gas analyzer, perlu dilakukan zeroing atau menunggu alat jika sudah dalam keadaan siap untuk melakukan pengukuran. Alat uji gas analyzer merek NANHUA dengan tipe NHA-406EN pada Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Mojokerto dan alat uji gas analyzer ini memerlukan waktu zeroing selama 5 menit untuk memastikan unjuk kerja alat dalam keadaan siap melakukan pengukuran.



**Gambar 15.** Gas Analyzer

#### 4. Pengujian emisi

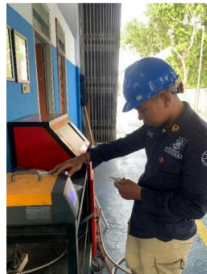
Kegiatan uji emisi ini dilakukan guna mengetahui besaran kadar emisi yang dihasilkan disetiap harinya dan di setiap bahan bakar yang digunakan. Dengan menerapkan prosedur sesuai dengan instruksi kerja.



**Gambar 16.** Pengujian Emisi

#### 5. Pencatatan hasil uji emisi

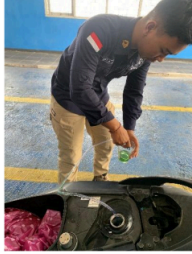
Setelah pengujian dilakukan sebanyak 3 kali, hasil uji yang dicetak dari alat uji gas analyzer kemudian dicatat, dan nantinya akan direkapitulasi untuk membandingkan hasil dari penggunaan bahan bakar RON 90 Pertamina dan bahan bakar RON 90 Vivo.



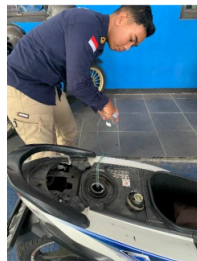
**Gambar 17.** Pencatatan hasil uji emisi

6. Pengosongan tangki bahan bakar<sup>50</sup>

Pengosongan ini bertujuan untuk membersihkan bahan bakar yang sebelumnya digunakan dan akan dilakukan pergantian bahan bakar selanjutnya yang akan di uji.



Gambar 18. Pengosongan tangki bahan bakar beat tahun 2023



Gambar 19. Pengosongan tangki bahan bakar beat tahun 2013

7. Pergantian bahan bakar<sup>27</sup>

Pergantian bahan bakar ini bertujuan mengisi bahan bakar yang akan dilakukan pengujian selanjutnya setelah melaksanakan pengujian menggunakan bahan bakar sebelumnya.



**Gambar 20.** Pergantian bahan bakar beat tahun 2023



**Gambar 21.** Pergantian bahan bakar beat tahun 2013

## **5.2 Hasil Uji Emisi**

Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan, dengan melakukan pengamatan dan pencatatan langsung hasil uji emisi didapatkan secara spontan dan secara kondisi aslinya. Dalam pengujiannya dimana bahan bakar pertama yaitu bahan bakar RON 90 Pertamina (pertalite) menjadi pengamatan selama 5 hari dengan pengujian dilakukan sebanyak 3 kali yang diambil rata-rata disetiap harinya. Setelah periode pertama selesai dilakukan selanjutnya dilakukan pergantian bahan

bakar dengan menggunakan RON 90 Vivo (revvo 90) dan melanjutkan pengujian emisi pada periode kedua penelitian yang juga sama di 5 hari dengan pengujian sebanyak 3 kali disetiap harinya yang diambil rata-rata. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil emisi gas buang yang di setiap bahan bakar untuk menurunkan polusi udara yang disebabkan oleh penggunaan bahan bakar. Berikut adalah hasil dari uji emisi yang dilakukan pada sepeda motor yang telah ditentukan sebagai objek pengamatan dalam penelitian ini.

#### 5.2.1 Honda Beat Tahun 2023

Pada pengamatan kali ini dilakukan di sepeda motor Honda Beat Tahun 2023, dilakukan dalam dua periode pengamatan yang dimana periode pertama dilakukan dengan bahan bakar RON 90 Pertamina (Pertalite) dan diamati selama 5 hari dengan di uji sebanyak tiga kali di setiap waktunya yaitu, pagi, siang, dan sore. Setelah hasil uji emisi kemudia data dirata-ratakan setiap waktunya, dan pada periode kedua dengan menggunakan bahan RON 90 Vivo (revvo 90) kemudian di uji selama 5 hari dengan diuji sebanyak tiga kali dalam setiap waktunya dan di rata-ratakan setiap harinya. Untuk hasil pengamatan pada sepeda motor Honda Beat Tahun 2023 ini dapat dilihat pada tabel.

**Tabel 5. 1 Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Pagi**

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1	12 Mei 2025	94	91	89	91.33	0.15%	0.13%	0.14%	0.14%
2.	13 Mei 2025	98	92	90	93.33	0.01%	0.03%	0.06%	0.03%
3.	14 Mei 2025	95	92	85	90.67	0.10%	0.16%	0.11%	0.12%
4.	15 Mei 2025	97	92	86	92	0.10%	0.16%	0.07%	0.11%
5.	16 Mei 2025	91	89	89	89.67	0.09%	0.08%	0.12%	0.10%

**Tabel 5. 2** Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Pagi

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	19 Mei 2025	43	42	49	44,67	0.06%	0.06%	0.09%	0.07%
2.	20 Mei 2025	55	45	43	47.67	0.07%	0.08%	0.09%	0.08%
3.	21 Mei 2025	44	44	41	43	0.13%	0.12%	0.08%	0.11%
4.	22 Mei 2025	45	43	41	43	0.13%	0.10%	0.08%	0.10%
5.	23 Mei 2025	46	39	45	43.33	0.10%	0.06%	0.08%	0.08%

**Tabel 5. 3** Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Siang

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	12 Mei 2025	107	102	109	106	0.16%	0.06%	0.07%	0.10%
2.	13 Mei 2025	113	116	112	113.67	0.15%	0.17%	0.21%	0.18%
3.	14 Mei 2025	104	109	103	105.33	0.07%	0.06%	0.03%	0.05%
4.	15 Mei 2025	107	115	104	108.67	0.12%	0.10%	0.24%	0.15%
5.	16 Mei 2025	107	109	104	106.67	0.30%	0.02%	0.16%	0.16%

**Tabel 5. 4** Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Siang

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	19 Mei 2025	68	70	64	67.33	0.12%	0.08%	0.07%	0.09%
2.	20 Mei 2025	81	87	83	83.67	0.08%	0.03%	0.09%	0.06%
3.	21 Mei 2025	78	76	74	76	0.12%	0.09%	0.08%	0.10%
4.	22 Mei 2025	83	80	85	82.67	0.14%	0.14%	0.05%	0.11%
5.	23 Mei 2025	81	77	79	79	0.13%	0.05%	0.02%	0.06%

**Tabel 5. 5** Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Sore

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	12 Mei 2025	109	102	102	104.33	0.09%	0.14%	0.17%	0.13%
2.	13 Mei 2025	111	113	110	111.33	0.10%	0.09%	0.11%	0.10%
3.	14 Mei 2025	101	104	99	101.33	0.07%	0.04%	0.05%	0.05%
4.	15 Mei 2025	113	109	113	111.67	0.07%	0.04%	0.12%	0.076%
5.	16 Mei 2025	100	99	103	100.67	0.02%	0.03%	0.02%	0.023%

**Tabel 5. 6** Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Sore

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	19 Mei 2025	71	67	70	69.33	0.10%	0.09%	0.06%	0.08%
2.	20 Mei 2025	71	74	72	72.33	0.07%	0.06%	0.09%	0.07%
3.	21 Mei 2025	74	71	73	72.67	0.15%	0.15%	0.13%	0.14%
4.	22 Mei 2025	72	67	71	70	0.08%	0.10%	0.04%	0.07%
5.	23 Mei 2025	72	70	71	71.33	0.06%	0.04%	0.05%	0.05%

Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada sepeda motor honda beat tahun 2023, pada periode pertama di waktu pagi hari dengan menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina hasil kadar hidrokarbon (HC) mencapai 93 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.14%. Pada waktu siang hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 113.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.18%. Dan dimana pada waktu sore hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 111.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.13%.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada sepeda motor honda beat tahun 2023, pada periode kedua di waktu pagi hari dengan menggunakan bahan bakar RON 90 Vivo hasil kadar hidrokarbon (HC) mencapai 47.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.11%. Pada waktu siang hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 83.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.11%. Dan dimana pada waktu sore hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 72.67, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.14%.

#### 5.2.2 Honda Beat Tahun 2013

Pada pengamatan kali ini dilakukan di sepeda motor Honda Beat Tahun 2013, dilakukan dalam dua periode pengamatan yang dimana periode pertama dilakukan dengan bahan bakar RON 90 Pertamina (Pertalite) dan diamati selama 5 hari dengan di uji sebanyak tiga kali di setiap waktunya yaitu, pagi, siang,dan sore. Setelah hasil uji emisi kemudia data dirata-ratakan setiap waktunya, dan pada periode kedua dengan menggunakan bahan RON 90 Vivo (revvo 90) kemudian di uji selama 5 hari dengan diuji sebanyak tiga kali dalam setiap waktunya dan di rata-ratakan setiap harinya. Untuk hasil pengamatan pada sepeda motor Honda Beat Tahun 2013 ini dapat dilihat pada.

**Tabel 5. 7 Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina pagi**

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA	CO			RATA
		1	2	3	RATA	1	2	3	RATA
1.	12 Mei 2025	252	239	243	244.67	0.43%	0.44%	0.54%	0.47%
2.	13 Mei 2025	235	236	234	235	0.48%	0.61%	0.76%	0.62%
3.	14 Mei 2025	231	234	218	227.67	0.63%	0.43%	0.44%	0.50%
4.	15 Mei 2025	231	238	231	233.33	0.37%	0.43%	0.51%	0.43%
5.	16 Mei 2025	222	219	221	220.67	0.41%	0.55%	0.41%	0.46%

**Tabel 5. 8 Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo pagi**

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA	CO			RATA
		1	2	3	RATA	1	2	3	RATA
1.	19 Mei 2025	134	137	135	135.33	0.36%	0.35%	0.35%	0.35%
2.	20 Mei 2025	140	139	139	139.33	0.34%	0.35%	0.34%	0.34%
3.	21 Mei 2025	151	158	149	152.67	0.37%	0.43%	0.36%	0.39%
4.	22 Mei 2025	153	155	147	151.17	0.36%	0.40%	0.37%	0.38%
5.	23 Mei 2025	139	138	139	138.43	0.35%	0.34%	0.32%	0.34%

**Tabel 5. 9 Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Siang**

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA	CO			RATA
		1	2	3	RATA	1	2	3	RATA
1.	12 Mei 2025	373	378	373	374.67	0.55%	0.42%	0.50%	0.49%
2.	13 Mei 2025	345	340	344	343	0.60%	0.66%	0.73%	0.66%
3.	14 Mei 2025	344	347	349	346.67	0.79%	0.70%	0.58%	0.69%
4.	15 Mei 2025	358	352	359	356.33	0.56%	0.53%	0.60%	0.56%
5.	16 Mei 2025	357	345	357	353	0.45%	0.43%	0.58%	0.49%

**Tabel 5. 10** Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Siang

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	19 Mei 2025	171	172	165	169.33	0.42%	0.45%	0.45%	0.44%
2.	20 Mei 2025	162	160	160	160.67	0.38%	0.31%	0.31%	0.33%
3.	21 Mei 2025	157	155	150	154	0.31%	0.32%	0.31%	0.31%
4.	22 Mei 2025	171	172	170	171	0.33%	0.32%	0.44%	0.36%
5.	23 Mei 2025	154	149	151	151	0.36%	0.35%	0.35%	0.35%

**Tabel 5. 11** Hasil Uji Emisi RON 90 Pertamina Sore

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	12 Mei 2025	300	302	292	298	0.45%	0.60%	0.56%	0.54%
2.	13 Mei 2025	299	296	284	293	0.45%	0.63%	0.56%	0.54%
3.	14 Mei 2025	310	294	298	300.67	0.51%	0.74%	0.45%	0.57%
4.	15 Mei 2025	332	317	321	323.33	0.53%	0.45%	0.55%	0.51%
5.	16 Mei 2025	284	282	288	284.67	0.59%	0.49%	0.61%	0.56%

**Tabel 5. 12** Hasil Uji Emisi RON 90 Vivo Sore

No	Percobaan	Hasil Uji Emisi							
		HC			RATA RATA	CO			RATA RATA
		1	2	3		1	2	3	
1.	19 Mei 2025	153	150	148	150.33	0.50%	0.39%	0.39%	0.42%
2.	20 Mei 2025	150	153	151	151.33	0.45%	0.35%	0.38%	0.39%
3.	21 Mei 2025	152	152	150	151.33	0.46%	0.32%	0.31%	0.36%
4.	22 Mei 2025	154	153	151	152.67	0.32%	0.34%	0.37%	0.34%
5.	23 Mei 2025	154	152	153	153	0.44%	0.34%	0.32%	0.37%

55  
Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada sepeda motor honda beat tahun 2013, pada periode pertama di waktu pagi hari dengan menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina hasil kadar hidrokarbon (HC) mencapai 244.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.62%. Pada waktu siang hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 374.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.69%. Dan dimana pada waktu sore hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 323.33 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.57%.

55  
Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada sepeda motor honda beat tahun 2013, pada periode kedua di waktu pagi hari dengan menggunakan bahan bakar RON 90 Vivo hasil kadar hidrokarbon (HC) mencapai 152.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.39%. Pada waktu siang hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 169.33 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.44%. Dan dimana pada waktu sore hari menghasilkan kadar hidrokarbon (HC) mencapai 152.67 ppm, hasil kadar karbon monoksida (CO) mencapai 0.39%.

### 5.3 Pembahasan

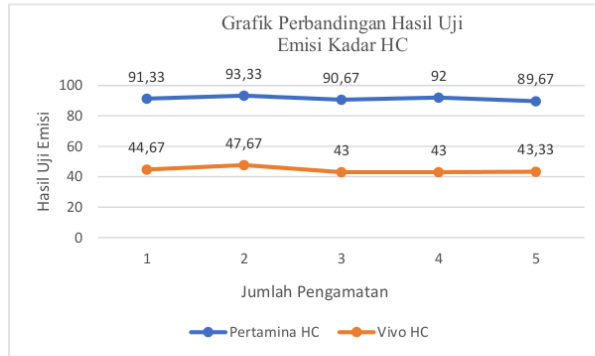
Setelah dilakukan pengamatan terhadap masing-masing perlakuan, hasil dari uji emisi tersebut menjadi perbandingan, untuk melihat perbedaan dengan menggunakan bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo terhadap penurunan kadar emisi yang dihasilkan oleh sepeda motor yang di uji. Data yang telah dikumpulkan disajikan dalam bentuk grafik hubungan untuk memudahkan membaca perbedaan yang dihasilkan pada bahan bakar RON 90 Pertamina dan RON 90 Vivo.

#### 1. Honda Beat dengan usia 2 tahun (2023)

Grafik dari hasil uji disajikan dalam beberapa perbandingan, diantaranya perbandingan hasil kadar hidrokarbon (HC), kadar karbon monoksida (CO) yang dihasilkan dari sepeda motor Honda Beat usia pakai 2 tahun. Grafik hasil uji

yang dilakukan pada sepeda motor jenis Honda Beat dengan usia pakai 2 tahun diuraikan pada grafik sebagai berikut:

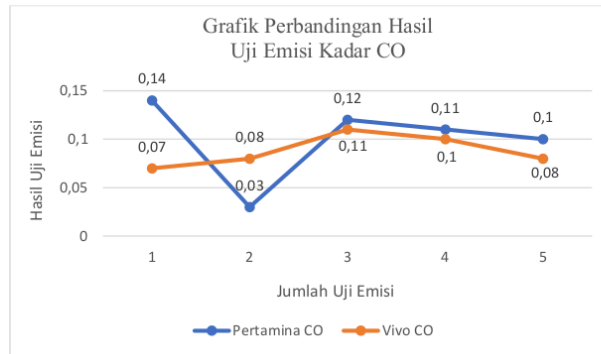
a. Pengujian pagi hari



**Gambar 22.** Grafik Perbandingan Kadar HC Pagi Hari

Grafik diatas menampilkan hasil perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) dari lima kali pengamatan pada dua jenis bahan bakar, yaitu Pertamina RON 90 dan Vivo RON 90. Emisi HC dari Pertamina menunjukkan pola yang relatif stabil, dengan nilai tertinggi sebesar 93,33 ppm pada pengamatan kedua dan nilai terendah 89,67 ppm pada pengamatan kelima. Dari pengamatan kedua ke pengamatan kelima, terjadi penurunan kadar HC sekitar 3,92%. Sebaliknya, emisi HC dari bahan bakar Vivo juga menunjukkan kestabilan, meskipun dengan variasi yang lebih kecil. Nilai tertinggi tercatat sebesar 47,67 ppm pada pengamatan kedua dan menurun ke titik terendah sebesar 43 ppm pada pengamatan ketiga dan keempat. Hal ini mencerminkan penurunan kadar HC sebesar 9,8% dari titik tertinggi ke terendah. Secara keseluruhan, emisi HC yang dihasilkan oleh bahan bakar Vivo secara konsisten lebih rendah dibandingkan dengan Pertamina. Menurut (Machmud, 2021) kadar HC tinggi pada umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna.

Pada penelitian (Pratowo, 2023) menghasilkan perbedaan kadar HC pada bahan bakar oktan yang sama yang disebabkan oleh perbedaan kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin.

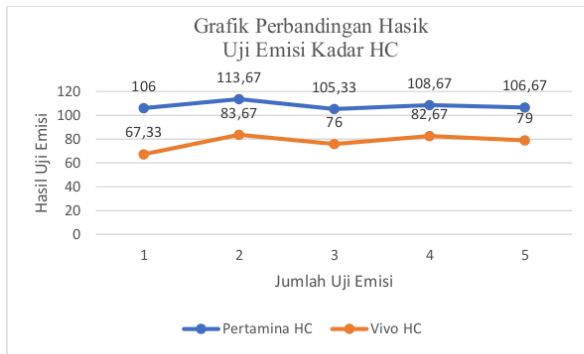


**Gambar 23.** Grafik Perbandingan Kadar CO Pagi Hari

Berdasarkan grafik hasil perbandingan uji emisi kadar karbon monoksida (CO) antara bahan bakar Pertamina RON 90 dan Vivo RON 90, terlihat adanya perubahan pada bahan bakar Pertamina, di mana kadar CO tertinggi terjadi pada pengujian pertama sebesar 0,14% dan terendah pada pengujian kedua sebesar 0,03%, sebelum kembali meningkat hingga 0,12% pada pengujian ketiga, dan kemudian menurun stabil pada pengujian keempat dan kelima; sementara itu, kadar CO pada bahan bakar Vivo menunjukkan grafik yang lebih stabil dengan rentang sempit antara 0,07% hingga 0,11%, yang menandakan adanya pembakaran yang relatif lebih merata dan efisien. Menurut (Machmud, 2021) secara umum CO menunjukkan angka efisiensi dari pembakaran di ruang bakar. Tingginya emisi CO disebabkan karena kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna. Perubahan naik-turunnya kadar CO terutama pada bahan bakar Pertamina dapat disebabkan oleh beberapa faktor

teknis dan kimiawi, antara lain kondisi suhu mesin yang belum stabil pada awal pengujian sehingga proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna, variasi rasio udara-bahan bakar (AFR) yang belum optimal akibat pembacaan sensor O<sub>2</sub> oleh ECU (*Electronic Control Unit*) yang masih dalam tahap penyesuaian. Penyebab pengujian kedua mengalami penurunan yang signifikan dari pengujian pertama adalah perbedaan suhu udara yang dilaksanakan pada pengujian kedua. Pada pengujian hari kedua suhu udara lebih panas karena sebelum dilakukannya pengujian suhu udara di dalam gedung uji lebih panas yang disebabkan oleh banyaknya konsumen yang melaksanakan pengujian pada hari ketiga sehingga menyebabkan suhu udara lebih panas dan matahari pada saat itu lebih terik daripada hari sebelumnya sehingga suhu udara ini menyebabkan kadar CO turun dan suhu mesin pada kinerja yang optimal.

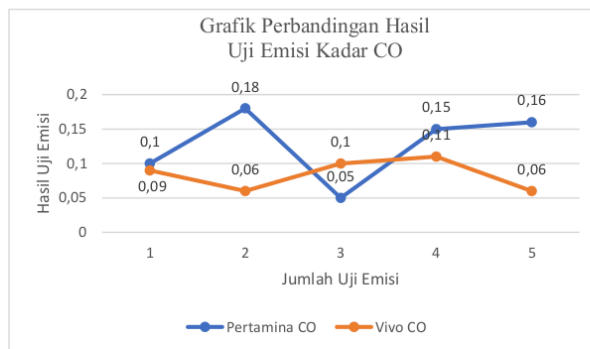
b. Pengujian siang hari



**Gambar 24.** Grafik Perbandingan Kadar HC Siang Hari

Grafik diatas memperlihatkan perbandingan kadar emisi HC pada lima kali uji emisi yang dilakukan terhadap bahan bakar Pertamina dan Vivo RON 90. Kadar HC dari Pertamina menghasilkan kadar antara 105,33 ppm hingga 113,67 ppm, dengan nilai tertinggi terjadi pada uji kedua. Penurunan paling nyata terjadi dari uji kedua ke uji ketiga, yaitu sekitar 7,34%, meskipun

kemudian angkanya kembali naik secara bertahap. Untuk bahan bakar Vivo, kadar HC meningkat dari 67,33 ppm di uji pertama ke 83,67 ppm di uji kedua naik 24,3%, namun tidak bertahan stabil, karena turun kembali pada uji ketiga dan kelima. Penurunan dari puncak ke uji terakhir adalah sekitar 5,58%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa bahan bakar Vivo memiliki kadar emisi HC yang lebih rendah secara konsisten dibandingkan Pertamina. Menurut (Machmud, 2021) kadar HC tinggi pada umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna. Pada penelitian (Pratowo, 2023) menghasilkan perbedaan kadar HC pada bahan bakar oktan yang sama yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik setiap bahan bakar dan kualitas pada bahan bakar. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin.

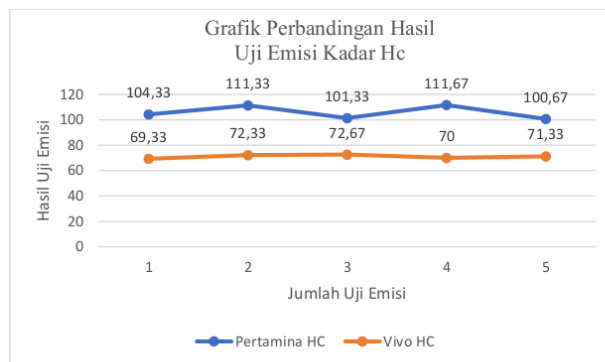


**Gambar 25.** Grafik Perbandingan Kadar CO Siang Hari

Berdasarkan grafik hasil perbandingan uji emisi kadar karbon monoksida (CO) antara bahan bakar Pertamina RON 90 dan Vivo RON 90, terlihat adanya Perubahan pada bahan bakar Pertamina, di mana kadar CO

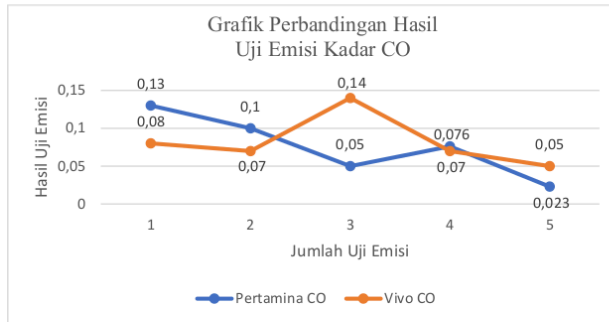
tertinggi terjadi pada pengujian pertama sebesar 0,14% dan terendah pada pengujian kedua sebesar 0,03%, sebelum kembali meningkat hingga 0,12% pada pengujian ketiga, dan kemudian menurun stabil pada pengujian keempat dan kelima; sementara itu, kadar CO pada bahan bakar Vivo menunjukkan grafik yang lebih stabil dengan rentang sempit antara 0,07% hingga 0,11%, yang menandakan adanya pembakaran yang relatif lebih merata dan efisien. Menurut (Machmud, 2021) secara umum CO menunjukkan angka efisiensi dari pembakaran di ruang bakar. Tingginya emisi CO disebabkan karena kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna. Perubahan naik-turunnya kadar CO terutama pada bahan bakar Pertamina dapat disebabkan oleh beberapa faktor teknis dan kimiawi, antara lain kondisi suhu mesin yang belum stabil pada awal pengujian sehingga proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna, variasi rasio udara-bahan bakar (AFR) yang belum optimal akibat pembacaan sensor O<sub>2</sub> oleh ECU (*Electronic Control Unit*) yang masih dalam tahap penyesuaian. Penyebab pengujian kedua mengalami kenaikan dan pengujian ketiga mengalami penurunan yang signifikan adalah perbedaan suhu udara yang dilaksanakan pada setiap pengujian. Dimana pada pengujian hari kedua suhu udara lebih dingin karena pada saat pelaksanaan pengujian telah terjadi hujan sehingga menyebabkan suhu udara lebih dingin daripada suhu udara yang tidak terjadi hujan sebelum dilakukannya pengujian sehingga menyebabkan hasil uji emisi mengalami kenaikan karena suhu mesin tidak pada suhu optimal. Suhu udara ini menyebabkan kadar CO berubah pada setiap harinya. Pada pengujian hari ketiga suhu udara lebih panas karena sebelum dilakukannya pengujian suhu udara di dalam gedung uji lebih panas yang disebabkan oleh lebih banyaknya konsumen yang melaksanakan pengujian pada hari ketiga sehingga menyebabkan suhu udara lebih panas dan matahari pada saat itu lebih terik daripada hari sebelumnya sehingga suhu udara ini menyebabkan kadar CO turun.

c. Pengujian sore hari



**Gambar 26.** Grafik Perbandingan Kadar HC Sore Hari

Grafik diatas memperlihatkan perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) selama lima kali uji terhadap dua jenis bahan bakar, yakni Pertamina RON 90 dan Vivo RON 90. Bahan bakar Pertamina menghasilkan kadar HC yang bervariasi, dengan nilai tertinggi sebesar 111,67 ppm pada uji keempat dan nilai terendah sebesar 100,67 ppm pada uji kelima. Jika dibandingkan, terjadi penurunan sekitar 9,57% dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Sementara itu, kadar HC pada bahan bakar Vivo menunjukkan perbedaan nilai yang tidak terlalu mencolok. Emisi HC tertinggi sebesar 72,67 ppm (uji ke-3) dan terendah 69,33 ppm (uji pertama), dengan selisih peningkatan sekitar 4,82%, dan sedikit penurunan ke 71,33 ppm pada uji ke-5 (turun 1,84% dari puncak). Dengan demikian, bahan bakar Vivo cenderung lebih konsisten dan menghasilkan emisi HC yang lebih rendah daripada Pertamina. Menurut (Machmud, 2021) kadar HC tinggi pada umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin.



**Gambar 27.** Grafik Perbandingan Kadar CO Sore Hari

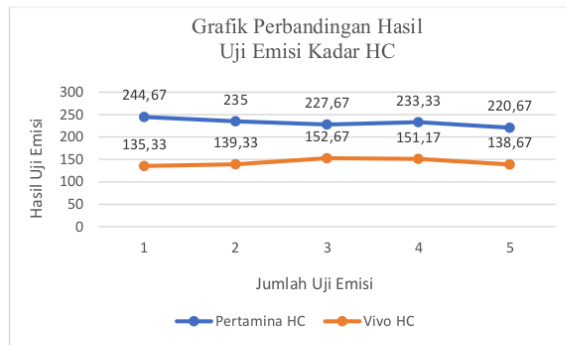
Berdasarkan grafik hasil perbandingan uji emisi kadar karbon monoksida (CO) antara bahan bakar Pertamina RON 90 dan Vivo RON 90, terlihat adanya perubahan pada bahan bakar Vivo, di mana kadar CO tertinggi terjadi pada pengujian ketiga sebesar 0,14% dan terendah pada pengujian kelima sebesar 0,05%. Menurut (Machmud, 2021) secara umum CO menunjukkan angka efisiensi dari pembakaran di ruang bakar. Tingginya emisi CO disebabkan karena kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna. Perubahan naikturunnya kadar CO terutama pada bahan bakar Vivo dapat disebabkan oleh beberapa faktor teknis dan kimiawi, antara lain kondisi suhu mesin yang belum stabil pada awal pengujian sehingga proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna, variasi rasio udara-bahan bakar (AFR) yang belum optimal akibat pembacaan sensor O<sub>2</sub> oleh ECU (*Electronic Control Unit*) yang masih dalam tahap penyesuaian. Penyebab pengujian kedua mengalami penurunan yang signifikan dari pengujian pertama adalah perbedaan suhu udara yang dilaksanakan pada pengujian kedua. Dimana pada pengujian hari ketiga suhu udara lebih dingin karena pengujian dilakukan ketika cuaca dalam keadaan hujan sehingga suhu menjadi dingin yang dapat menyebabkan kinerja mesin tidak pada suhu yang optimal

sehingga menyebabkan kadar CO meningkat pada hasil uji emisi bahan bakar vivo pada hari ketiga.

## 2. Honda Beat dengan usia 12 tahun (2013)

Grafik dari hasil uji disajikan dalam beberapa perbandingan, diantaranya perbandingan hasil kadar hidrokarbon (HC), kadar karbon monoksida (CO) yang dihasilkan dari sepeda motor Honda Beat usia pakai 12 tahun. Grafik hasil uji yang dilakukan pada sepeda motor jenis Honda Beat dengan usia pakai 12 tahun diuraikan pada grafik sebagai berikut:

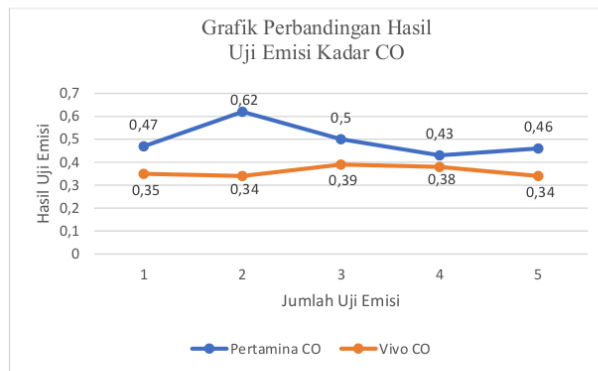
### a. Pengujian pagi hari



**Gambar 28.** Grafik Perbandingan Kadar HC Pagi Hari

Grafik diatas memperlihatkan perbandingan kadar hidrokarbon (HC) dari lima kali uji emisi yang dilakukan pada dua jenis bahan bakar, yakni Pertamina dan Vivo RON 90. Bahan bakar Pertamina menunjukkan kadar HC yang cukup tinggi sepanjang pengujian, dimulai dari 244,67 ppm dan berakhir di 220,67 ppm. Penurunan sebesar 9,82% ini menunjukkan adanya penurunan emisi, meskipun nilainya tetap dalam kategori tinggi. Beberapa hasil juga tampak pada uji kedua hingga keempat. Sementara itu, bahan bakar Vivo memperlihatkan kadar HC yang lebih rendah dan cenderung stabil. Terjadi peningkatan dari 135,33 ppm di

uji pertama ke 152,67 ppm di uji ketiga (naik 12,84%), lalu nilai menurun menjadi 138,67 ppm pada uji kelima (turun 9,17% dari puncaknya). Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa emisi HC dari Vivo tetap lebih rendah dibandingkan Pertamina. Bahan bakar Vivo memberikan hasil emisi HC yang lebih baik dan stabil dibandingkan Pertamina, yang menunjukkan efisiensi pembakaran dan potensi dampak lingkungan yang lebih kecil. Menurut (Machmud, 2021) kadar HC tinggi pada umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin.



**Gambar 29.** Grafik Perbandingan Kadar CO Pagi Hari

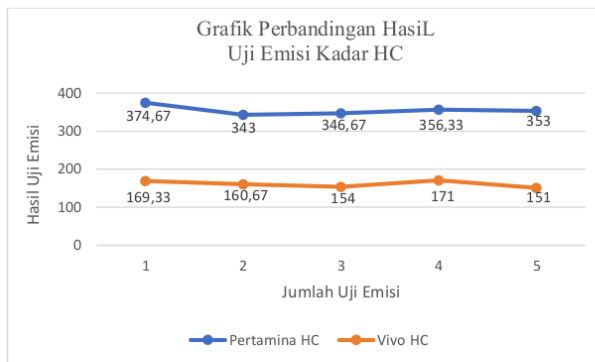
Grafik diatas memperlihatkan hasil perbandingan emisi karbon monoksida (CO) selama lima kali uji terhadap dua jenis bahan bakar: Pertamina RON 90 dan Vivo RON 90. Emisi CO pada Pertamina mengalami Perubahan signifikan. Setelah mencapai 0,62% pada uji kedua (puncak tertinggi), nilai tersebut menurun hingga 0,43% pada uji keempat

(turun sekitar 30,65%), lalu sedikit meningkat kembali pada uji kelima. Nilai awal dan akhir pada bahan bakar ini hampir sama, yaitu sekitar 0,47% dan 0,46%, menunjukkan tidak ada perubahan besar secara keseluruhan. Sebaliknya, emisi CO dari Vivo lebih stabil dan rendah. Nilai tertinggi 0,39% tercapai pada uji ketiga, sementara nilai terendah 0,34% terjadi dua kali, yaitu pada uji kedua dan kelima. Terjadi peningkatan sekitar 14,7% dari uji kedua ke uji ketiga, namun selanjutnya nilai menurun kembali. Menurut (Machmud, 2021) secara umum CO menunjukkan angka efisiensi dari pembakaran di ruang bakar. Tingginya emisi CO disebabkan karena kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna.

Perubahan naik-turunnya kadar CO terutama pada bahan bakar disebabkan oleh beberapa faktor teknis dan kimiawi, antara lain kondisi suhu mesin yang belum stabil pada awal pengujian sehingga proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna, variasi rasio udara-bahan bakar (AFR) yang belum optimal akibat pembacaan sensor O<sub>2</sub> oleh ECU (*Electronic Control Unit*) yang masih dalam tahap penyesuaian. Menurut penelitian (Luthfi et al., 2018), bahan bakar Pertalite (RON 90) yang diuji dengan metode GC-MS dan gas analyzer menunjukkan bahwa komposisi hidrokarbon dan sifat aditif sangat memengaruhi kestabilan pembakaran serta jumlah emisi CO yang dihasilkan dan menurut penelitian (Julianto dkk., 2020) juga menyatakan bahwa sistem pembakaran dengan bahan bakar RON 90 akan menghasilkan emisi CO yang rendah apabila proses pengapian dan rasio udara-bahan bakar mencapai kondisi ideal, namun tetap rentan mengalami perubahan pada kondisi awal ketika mesin belum mencapai temperatur kerja optimal. Perubahan kadar CO dalam grafik dijelaskan sebagai akibat dari dinamika adaptasi sistem pembakaran, variasi komposisi bahan bakar, serta respon mesin terhadap karakteristik kimia bahan bakar meskipun memiliki angka oktan (RON) yang sama secara. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat

kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa bahan bakar Vivo menunjukkan performa yang lebih baik dalam hal kestabilan emisi CO dan memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan Pertamina. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin.

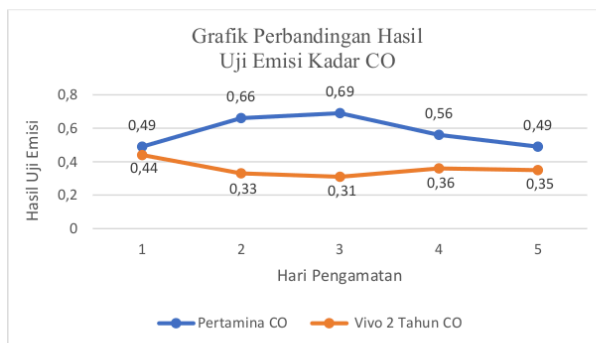
b. Pengujian siang hari



**Gambar 30.** Grafik Perbandingan Kadar HC Siang Hari

Grafik diatas menampilkan perbandingan kadar hidrokarbon (HC) dari lima kali pengujian terhadap dua bahan bakar bensin: Pertamina RON 90 dan Vivo RON 90. Emisi HC dari Pertamina terlihat cukup tinggi di seluruh pengujian, dimulai dari 374,67 ppm dan menurun hingga 343 ppm di uji kedua (turun 8,47%). Walau sempat naik-turun di pengujian berikutnya, angka akhir di uji kelima tetap lebih rendah dari awal, yakni 353 ppm, mencerminkan total penurunan sekitar 5,78% dari awal. Untuk Vivo, kadar HC juga menurun dari 169,33 ppm di uji pertama ke 151 ppm di uji kelima (turun 10,83%). Meskipun sempat meningkat di uji keempat, tren umumnya tetap menuju penurunan. Menurut (Machmud, 2021) kadar

6 HC tinggi pada umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna. Dengan demikian, Vivo menunjukkan tingkat emisi HC yang lebih rendah dan tren penurunan yang lebih signifikan dibandingkan Pertamina, menjadikannya pilihan bahan bakar yang lebih bersih dan ramah lingkungan dalam hal emisi hidrokarbon. Menurut (Machmud, 2021) kadar HC tinggi pada umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas, karakteristik dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin sehingga menghasilkan kadar emisi rendah untuk mengurangi polusi udara. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas, karakteristik dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin.



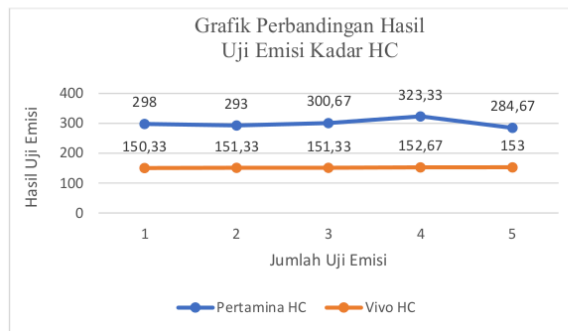
Gambar 31. Grafik Perbandingan Kadar CO Siang Hari

Grafik diatas menampilkan perbandingan hasil uji emisi karbon monoksida (CO) dari dua jenis bahan bakar pada lima kali pengujian. Pada bahan bakar pertamina, kadar CO mengalami kenaikan signifikan dari 0,49 pada pengujian pertama menjadi 0,66 pada pengujian kedua, lalu naik lagi menjadi 0,69 pada pengujian ketiga. Namun, setelah itu terjadi penurunan bertahap menjadi 0,56 dan kembali ke angka awal sebesar 0,49 pada pengujian kelima. Dengan demikian, tidak terdapat perubahan akhir secara keseluruhan, namun sempat terjadi kenaikan maksimum sebesar 40,8% pada pengujian ketiga dibandingkan pengujian pertama. Sebaliknya, bahan bakar kedua menunjukkan kadar CO yang menurun dari 0,44 menjadi 0,31 antara pengujian pertama dan ketiga, kemudian naik tipis menjadi 0,35 pada pengujian terakhir. Penurunan dari pengujian pertama ke ketiga sebesar 29,5%, sedangkan jika dibandingkan antara pengujian pertama dan kelima, terjadi penurunan bersih sebesar 20,5%. Menurut (Machmud, 2021) secara umum CO menunjukkan angka efisiensi dari pembakaran di ruang bakar. Tingginya emisi CO disebabkan karena kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna.

Perubahan naik-turunnya kadar CO terutama pada bahan bakar disebabkan oleh beberapa faktor teknis dan kimiawi, antara lain kondisi suhu mesin yang belum stabil pada awal pengujian sehingga proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna, variasi rasio udara-bahan bakar (AFR) yang belum optimal akibat pembacaan sensor O<sub>2</sub> oleh ECU (*Electronic Control Unit*) yang masih dalam tahap penyesuaian. Menurut penelitian (Luthfi et al., 2018), bahan bakar Pertalite (RON 90) yang diuji dengan metode GC-MS dan gas analyzer menunjukkan bahwa komposisi hidrokarbon dan sifat aditif sangat memengaruhi kestabilan pembakaran serta jumlah emisi CO yang dihasilkan dan menurut penelitian (Julianto dkk., 2020) juga menyatakan bahwa sistem pembakaran dengan bahan bakar RON 90 akan menghasilkan emisi CO yang rendah apabila proses pengapian dan rasio udara-bahan bakar mencapai kondisi ideal, namun tetap rentan mengalami perubahan pada kondisi awal ketika mesin belum

mencapai temperatur kerja optimal. Perubahan kadar CO dalam grafik dijelaskan sebagai akibat dari dinamika adaptasi sistem pembakaran, variasi komposisi bahan bakar, serta respon mesin terhadap karakteristik kimia bahan bakar meskipun memiliki angka oktan (RON) yang sama secara. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas, karakteristik dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin sehingga menghasilkan kadar emisi rendah untuk mengurangi polusi udara.

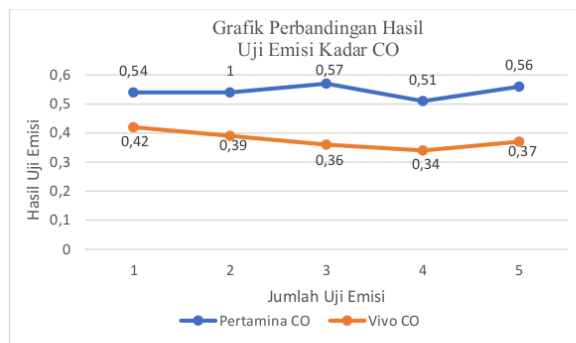
c. Pengujian sore hari



**Gambar 32.** Grafik Perbandingan Kadar HC Sore Hari

Grafik diatas menunjukkan perbandingan kadar HC (hidrokarbon) dari lima kali uji emisi terhadap dua jenis bahan bakar, yakni Pertamina dan Vivo RON 90. Untuk Pertamina, kadar HC menghasilkan dengan puncaknya pada uji keempat sebesar 323,33 ppm, kemudian menurun menjadi 284,67 ppm pada uji kelima. Ini berarti terjadi penurunan sekitar 11,93% dalam satu siklus pengujian. Perubahan nilai dari uji pertama ke terakhir juga menunjukkan penurunan sebesar 4,48% dari 298 ppm ke

284,67 ppm. Sebaliknya, bahan bakar Vivo memperlihatkan kestabilan dengan sedikit peningkatan. Dari uji pertama hingga kelima, kadar HC naik dari 150,33 ppm ke 153 ppm, atau mengalami peningkatan sekitar 1,77%. Bahan bakar Vivo menunjukkan performa yang lebih konsisten dan kadar emisi HC yang lebih rendah dibandingkan dengan Pertamina, sehingga lebih menguntungkan dalam hal efisiensi pembakaran dan dampak lingkungan. Menurut (Machmud, 2021) kadar HC tinggi pada umumnya kondisi ini menunjukkan adanya kelebihan bensin yang tidak terbakar yang disebabkan karena kegagalan sistem pengapian atau pembakaran yang tidak sempurna. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas, karakteristik dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin sehingga menghasilkan kadar emisi rendah untuk mengurangi polusi udara.



**Gambar 33.** Grafik Perbandingan Kadar CO Sore Hari

Grafik di atas menunjukkan perbandingan hasil uji emisi karbon monoksida (CO) antara bahan bakar Pertamina (RON 90/Pertalite) dan Vivo (Revvo 90) pada lima kali pengujian. Secara umum, kadar CO yang dihasilkan oleh bahan bakar Vivo selalu lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar Pertamina pada setiap pengujian. Hal ini mengindikasikan

bahwa pembakaran bahan bakar Vivo lebih sempurna dibandingkan Pertamina dalam konteks ini. Untuk bahan bakar Pertamina, kadar CO mengalami Perubahan dengan nilai tertinggi sebesar 0,57 pada pengujian ke-3 dan nilai terendah 0,51 pada pengujian ke-4. Jika dibandingkan antara pengujian pertama dan terakhir (0,54 menjadi 0,56), terjadi kenaikan sebesar sekitar 3,70%. Sementara itu, kadar CO pada bahan bakar Vivo menunjukkan tren penurunan dari 0,42 pada pengujian pertama menjadi 0,37 pada pengujian kelima. Penurunan ini mencerminkan pengurangan kadar CO sebesar 11,90% dari awal hingga akhir pengujian. Menurut (Machmud, 2021) secara umum CO menunjukkan angka efisiensi dari pembakaran di ruang bakar. Tingginya emisi CO disebabkan karena kurangnya oksigen untuk menghasilkan pembakaran yang tuntas dan sempurna.

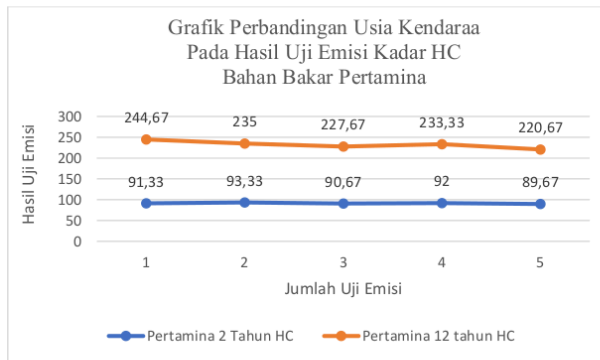
Perubahan naik-turunnya kadar CO terutama pada bahan bakar Pertamina dapat disebabkan oleh beberapa faktor teknis dan kimiawi, antara lain kondisi suhu mesin yang belum stabil pada awal pengujian sehingga proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna, variasi rasio udara-bahan bakar (AFR) yang belum optimal akibat pembacaan sensor O<sub>2</sub> oleh ECU (*Electronic Control Unit*) yang masih dalam tahap penyesuaian. Menurut penelitian (Luthfi et al., 2018), bahan bakar Peralite (RON 90) yang diuji dengan metode GC-MS dan gas analyzer menunjukkan bahwa komposisi hidrokarbon dan sifat aditif sangat memengaruhi kestabilan pembakaran serta jumlah emisi CO yang dihasilkan dan menurut penelitian (Julianto dkk., 2020) juga menyatakan bahwa sistem pembakaran dengan bahan bakar RON 90 akan menghasilkan emisi CO yang rendah apabila proses pengapian dan rasio udara-bahan bakar mencapai kondisi ideal, namun tetap rentan mengalami perubahan pada kondisi awal ketika mesin belum mencapai temperatur kerja optimal. Perubahan kadar CO dalam grafik dijelaskan sebagai akibat dari dinamika adaptasi sistem pembakaran, variasi komposisi bahan bakar, serta respon mesin terhadap karakteristik kimia bahan bakar meskipun

memiliki angka oktan (RON) yang sama secara. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas, karakteristik dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin sehingga menghasilkan kadar emisi rendah untuk mengurangi polusi udara.

3. Perbandingan Honda Beat usia 2 tahun dan 12 tahun

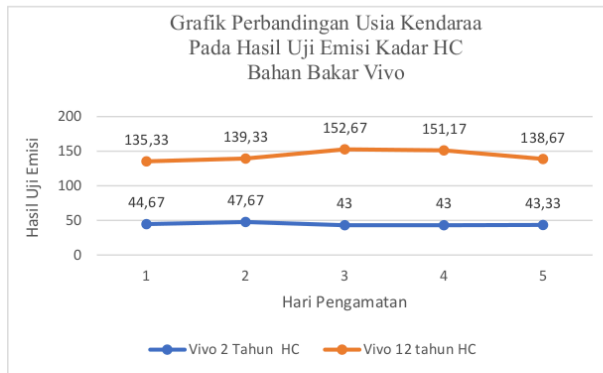
Grafik dari hasil uji disajikan dalam beberapa perbandingan, diantaranya perbandingan hasil kadar hidrokarbon (HC), kadar karbon monoksida (CO) yang dihasilkan dari sepeda motor Honda Beat usia pakai 2 tahun dengan usia pakai 12 tahun. Grafik hasil uji yang dilakukan pada sepeda motor jenis Honda Beat usia pakai 2 tahun dengan usia pakai 12 tahun diuraikan pada grafik sebagai berikut

a. Pengujian pagi hari



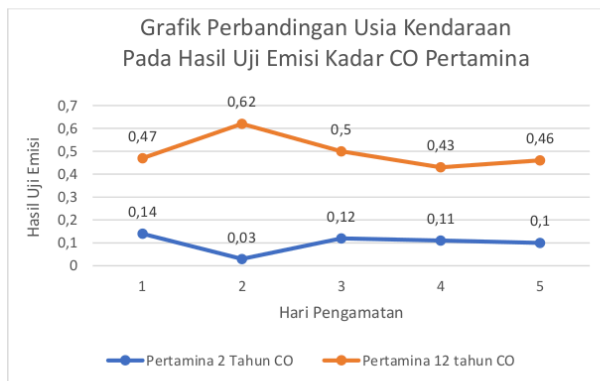
**Gambar 34.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Pertamina Kadar HC

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Pertamina, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi HC yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar HC pada kendaraan 12 tahun mengalami penurunan dari 244,67 ppm pada pengujian pertama menjadi 220,67 ppm pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 9,81%. Sementara itu, kadar HC pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit penurunan dari 91,33 ppm menjadi 89,67 ppm, yang menunjukkan penurunan sangat kecil sekitar 1,82% selama lima kali pengujian. Kadar HC pada kendaraan berusia 12 tahun sekitar 154,12% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi HC, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi HC lebih tinggi. Perbedaan ini disebabkan oleh kurangnya perawatan pada sistem pembakaran dengan usia pakai yang sudah lama sehingga menyebabkan emisi gas buang pada kendaraan usia pakai lama menghasilkan kadar emisi lebih tinggi.



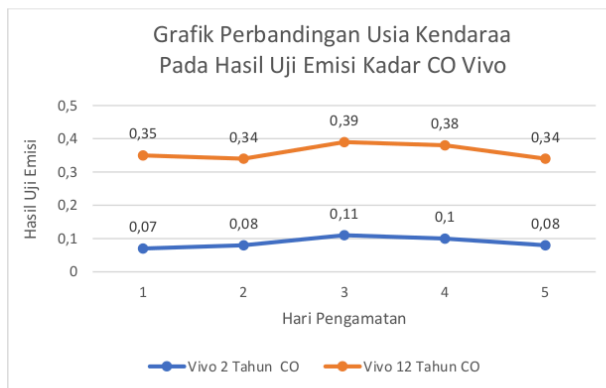
**Gambar 35.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Vivo Kadar HC

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Vivo, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi HC yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar HC pada kendaraan 12 tahun mengalami kenaikan yaitu 135,33 ppm pada pengujian pertama dan 138,67 ppm pada pengujian kelima, yang berarti terjadi kenaikan sebesar 2,47%. Sementara itu, kadar HC pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit penurunan dari 44,67 ppm menjadi 43,33 ppm, yang menunjukkan penurunan sangat kecil sekitar 3% selama lima kali pengujian. Kadar HC pada kendaraan berusia 12 tahun mencapai 219,62% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi HC, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi HC lebih tinggi.



**Gambar 36.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Pertamina Kadar CO

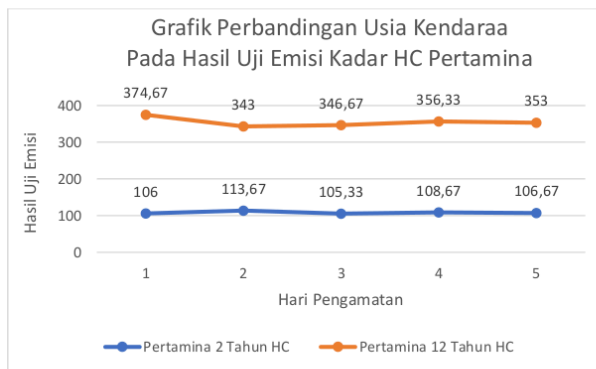
Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi karbon monoksida (CO) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Pertamina, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi CO yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar CO pada kendaraan 12 tahun yaitu 0,47 pada pengujian pertama dan 0,46 pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 2,13%. Sementara itu, kadar CO pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit penurunan dari 0,14 pada pengujian pertama menjadi 0,1 pada pengujian terakhir, yang menunjukkan penurunan sebesar 28,57% selama lima kali pengujian. Kadar CO pada kendaraan berusia 12 tahun mencapai 396% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi CO, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi CO lebih tinggi.



**Gambar 37.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Vivo Kadar CO

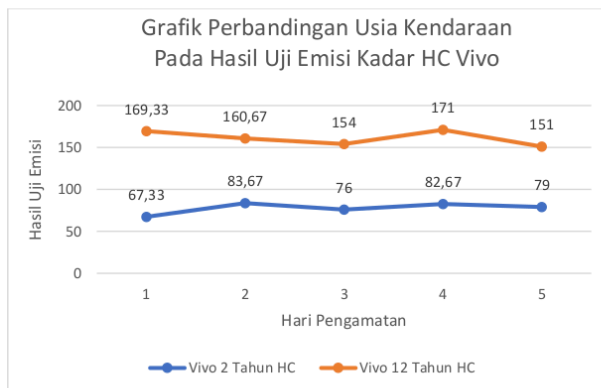
Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi karbon monoksida (CO) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Vivo, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi CO yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar CO pada kendaraan 12 tahun yaitu 0,35 pada pengujian pertama dan 0,34 pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 2,86%. Sementara itu, kadar CO pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit penurunan dari 0,07 pada pengujian pertama menjadi 0,08 pada pengujian terakhir, yang menunjukkan kenaikan sebesar 14,29% selama lima kali pengujian. Kadar CO pada kendaraan berusia 12 tahun mencapai 309,09% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi CO, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi CO lebih tinggi.

b. Pengujian siang hari



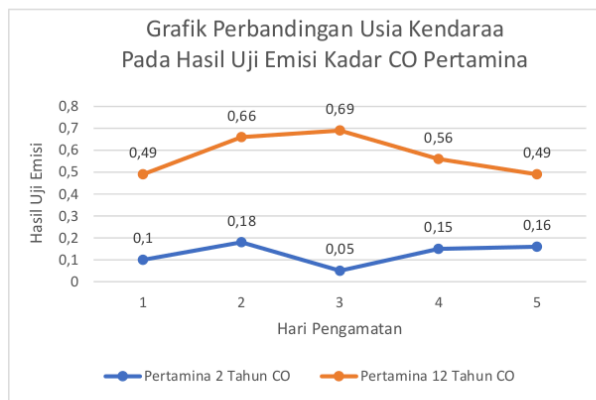
**Gambar 38.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Pertamina Kadar HC

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Pertamina, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi HC yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar HC pada kendaraan 12 tahun mengalami penurunan dari 374,67 ppm pada pengujian pertama menjadi 353 ppm pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 5,78%. Sementara itu, kadar HC pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit peningkatan dari 106 ppm menjadi 106,67 ppm, yang menunjukkan peningkatan sebesar 0,63% selama lima kali pengujian. Kadar HC pada kendaraan berusia 12 tahun sekitar 228,23% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi HC, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi HC lebih tinggi.



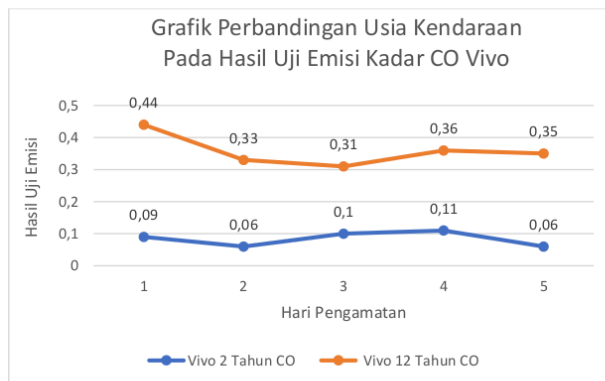
**Gambar 39.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Vivo Kadar HC

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Vivo, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi HC yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar HC pada kendaraan 12 tahun mengalami penurunan dari 169,33 ppm pada pengujian pertama menjadi 151 ppm pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 10,83%. Sementara itu, kadar HC pada kendaraan berusia 2 tahun mengalami kenaikan dari 67,33 ppm menjadi 79 ppm, yang menunjukkan peningkatan mencapai 17,32%. Kadar HC pada kendaraan berusia 12 tahun sebesar 107,33% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi HC, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi HC lebih tinggi.



**Gambar 40.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Pertamina Kadar CO

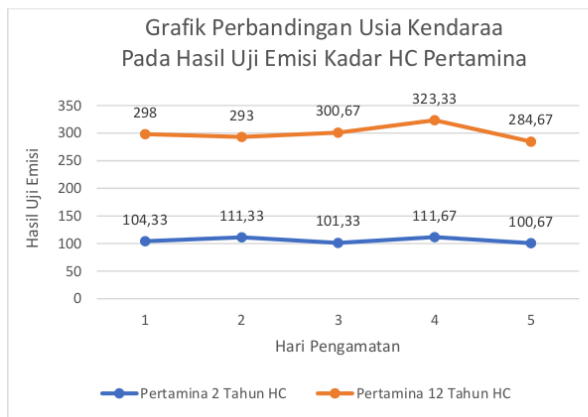
Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi karbon monoksida (CO) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Pertamina, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi CO yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar CO pada kendaraan 12 tahun yaitu 0,49 pada pengujian pertama dan 0,49 pada pengujian kelima, yang dimana tidak terjadi perubahan pada hasil emisi gas buang tersebut namun terjadi peningkatan pada pengujian hari ke 2 hingga hari ke 4. Sementara itu, kadar CO pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit penurunan dari 0,14 pada pengujian pertama menjadi 0,1 pada pengujian terakhir, yang menunjukkan penurunan sebesar 28,57%. Kadar CO pada kendaraan berusia 12 tahun mencapai 478% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi CO, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi CO lebih tinggi.



**Gambar 41.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Vivo Kadar CO

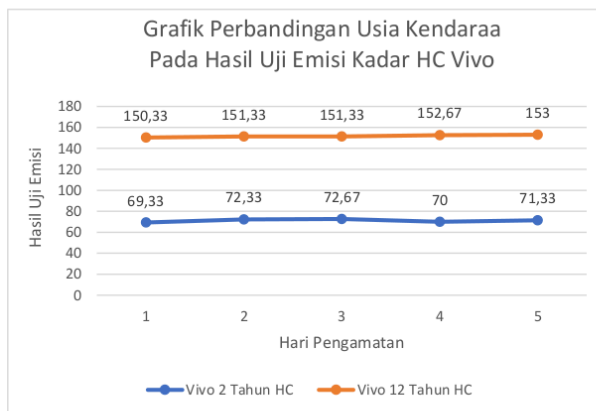
Grafik di atas memperlihatkan <sup>16</sup> perbandingan kadar emisi karbon monoksida (CO) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Vivo, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi CO yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar CO pada kendaraan 12 tahun yaitu 0,44 pada pengujian pertama dan 0,35 pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 20,45%. Sementara itu, kadar CO pada kendaraan berusia 2 tahun mengalami penurunan dari 0,09 pada pengujian pertama menjadi 0,06 pada pengujian terakhir, yang menunjukkan penurunan sebesar 33,33%. Kadar CO pada kendaraan berusia 12 tahun mencapai 426,19% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat <sup>10</sup> memengaruhi kadar emisi CO, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi CO lebih tinggi.

c. Pengujian sore hari



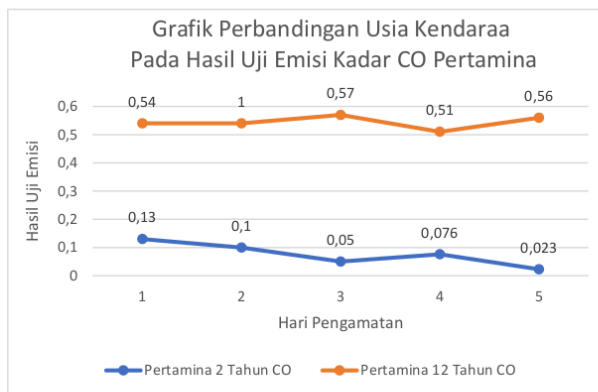
**Gambar 42.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Pertamina Kadar HC

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Pertamina, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi HC yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar HC pada kendaraan 12 tahun mengalami penurunan dari 298 ppm pada pengujian pertama menjadi 284,67 ppm pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 4,47%. Sementara itu, kadar HC pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit penurunan dari 104,33 ppm menjadi 100,67 ppm, yang menunjukkan penurunan sebesar 3,5%. Kadar HC pada kendaraan berusia 12 tahun sekitar 284,01% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi HC, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi HC lebih tinggi.



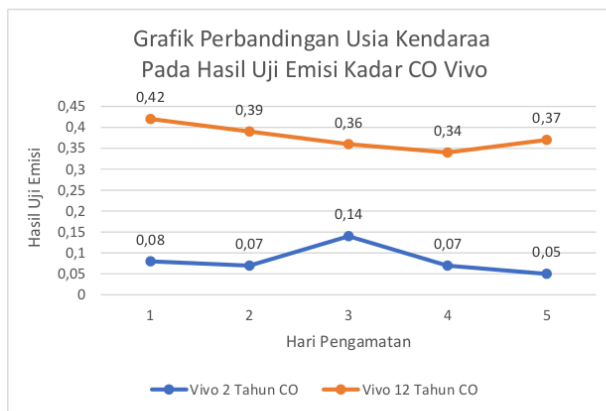
**Gambar 43.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Vivo Kadar HC

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi hidrokarbon (HC) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Vivo, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi HC yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar HC pada kendaraan 12 tahun mengalami peningkatan dari 150,33 ppm pada pengujian pertama menjadi 153 ppm pada pengujian kelima, yang berarti terjadi peningkatan sebesar 1,78%. Dan kadar HC pada kendaraan berusia 2 tahun mengalami peningkatan dari 69,33 ppm menjadi 71,33 ppm, yang menunjukkan peningkatan sebesar 2,88%. Kadar HC pada kendaraan berusia 12 tahun sekitar 114,5% lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi HC, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi HC lebih tinggi.



**Gambar 44.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Pertamina Kadar CO

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi karbon monoksida (CO) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Pertamina, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi CO yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar CO pada kendaraan 12 tahun yaitu 0,54 ppm pada pengujian pertama dan 0,56 ppm pada pengujian kelima, yang berarti terjadi peningkatan sebesar 3,7%. Sementara itu, kadar CO pada kendaraan berusia 2 tahun mengalami penurunan dari 0,13 pada pengujian pertama menjadi 0,023 pada pengujian terakhir, yang menunjukkan penurunan sebesar 82,31% selama lima kali pengujian. Kadar CO pada kendaraan berusia 12 tahun lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi CO, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi CO lebih tinggi.



**Gambar 45.** Grafik Perbandingan Usia Kendaraan Bahan Bakar Vivo Kadar CO

Grafik di atas memperlihatkan perbandingan kadar emisi karbon monoksida (CO) pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar Vivo, berdasarkan usia kendaraan 2 tahun dan 12 tahun, dalam lima kali pengujian. Kendaraan yang berusia 12 tahun menunjukkan kadar emisi HC yang jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan yang berusia 2 tahun pada setiap pengujian. Rata-rata kadar CO pada kendaraan 12 tahun yaitu 0,42 pada pengujian pertama dan 0,37 pada pengujian kelima, yang berarti terjadi penurunan sebesar 11,9%. Sementara itu, kadar CO pada kendaraan berusia 2 tahun relatif stabil, dengan sedikit penurunan dari 0,08 pada pengujian pertama menjadi 0,05 pada pengujian terakhir, yang menunjukkan penurunan sangat kecil sekitar 37,5% selama lima kali pengujian. Kadar CO pada kendaraan berusia 12 tahun lebih tinggi dibandingkan kendaraan berusia 2 tahun, berdasarkan data grafik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa usia kendaraan sangat memengaruhi kadar emisi CO, di mana kendaraan yang lebih tua cenderung menghasilkan emisi CO lebih tinggi.

Dari penelitian uji emisi gas buang kendaraan bermotor dengan usia pakai yang berbeda menghasilkan kadar emisi gas buang yang berbeda yang dimana Menurut (Machmud, 2021) hasil uji emisi gas buang menunjukkan bahwa secara umum kadar emisi gas HC dan CO mengalami penurunan seiring dengan semakin muda usia kendaraan. Meskipun demikian, bahan bakar RON 90 Vivo tetap menunjukkan performa yang lebih baik dalam menekan emisi gas buang yang dihasilkan dibandingkan dengan bahan bakar ron 90 Pertamina, pada kedua jenis kendaraan yang digunakan

## 12 BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan mengenai perbandingan bahan bakar RON 90 dari Pertamina (Pertalite) dan Vivo (Revvo 90) terhadap hasil emisi gas buang kendaraan sepeda motor, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengujian emisi gas buang antara bahan bakar RON 90 dari Pertamina dan Vivo menunjukkan adanya perbedaan yang dihasilkan dari kedua bahan bakar tersebut. Secara keseluruhan uji emisi yang dilakukan, RON 90 Vivo menghasilkan emisi gas buang parameter Hidrokarbon (HC) dan Karbon Monoksida (CO) yang lebih rendah dibandingkan RON 90 Pertamina. Berdasarkan hasil uji emisi yang didapatkan bahan bakar Revvo 90 menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah, baik pada sepeda motor Honda Beat tahun 2023 maupun tahun 2013. Kendaraan usia pakai 2 tahun, penggunaan Revvo 90 mencatat kadar HC sebesar 44,67 ppm dan CO sebesar 0,07%, sedangkan penggunaan Pertalite menghasilkan HC sebesar 91,33 ppm dan CO sebesar 0,14%. Demikian pula, pada Honda Beat tahun 2013, Revvo 90 menghasilkan HC sebesar 143,43 ppm dan CO sebesar 0,36%, sementara Pertalite mencatat HC sebesar 235 ppm dan CO sebesar 0,50%. Perbedaan ini membuktikan bahwa kualitas dan kandungan kimia dalam bahan bakar, seperti aditif dan tingkat kebersihan pembakarannya, turut memengaruhi proses pembakaran dalam mesin.
2. Hasil perbandingan pada kendaraan dengan perbedaan usia pakai berbeda yaitu usia pakai 2 tahun dan usia pakai 12 tahun dimana Kendaraan keluaran terbaru dengan usia pakai 2 tahun menghasilkan emisi lebih rendah dibandingkan kendaraan yang lebih lama dengan usia pakai 12 tahun. Menurut (Machmud, 2021) hasil uji emisi gas buang menunjukkan

bahwa secara umum kadar emisi gas HC dan CO mengalami penurunan seiring dengan semakin muda usia kendaraan. Meskipun demikian, bahan bakar RON 90 Vivo tetap menunjukkan performa yang lebih baik dalam menekan emisi gas buang yang dihasilkan dibandingkan dengan bahan bakar ron 90 Pertamina, pada kedua jenis kendaraan yang digunakan

50

## 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat memberikan saran

1. Untuk menjaga nilai emisi harus dilakukan *tune up* atau perawatan berkala harus dijadikan prioritas, karena kondisi teknis mesin sangat memengaruhi emisi gas buang yang dihasilkan, bahkan lebih dari jenis bahan bakar itu sendiri. Tanpa pemeliharaan yang tepat, pembakaran akan terus menurun dan memperburuk pencemaran.
2. Masyarakat sebagai konsumen sebaiknya didorong untuk mempertimbangkan pemilihan bahan bakar bukan semata karena harga atau popularitas merek, melainkan berdasarkan hasil penelitian ilmiah yang menunjukkan pengaruhnya terhadap kualitas lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukasi publik yang lebih luas agar kesadaran akan pentingnya kualitas pembakaran bahan bakar dalam menekan pencemaran udara dapat meningkat secara signifikan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2023, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O, dan Kategori L. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 8 Tahun 2023.
- Anonim, 2021. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, Tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor, Indonesia, Peraturan Menteri No. 19 tahun 2021.
- Agung, I. G., Ragendra, B., Transportasi, P., Bali, D., Studi, P., & Otomotif, D. T. (2024). Analisis penambahan "brq intank b2" untuk mengurangi kadar emisi gas buang pada sepeda motor kertas kerja wajib.
- Dewi, Y., S. S., Dini, A., M. M., & Mauli, R. (2022). Dampak Kenaikan Harga Bahan Bakar Minyak (BBM) Terhadap Sembilan Bahan Pokok (Sembako) Di Kecamatan Tambun Selatan Dalam Masa Pandemi. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 320–326. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1533>
- Hakim, L., Dalimunthe, M. V., Danuputri, C., & Widyaningrum, D. (2024). Sentimen Analisis Mengenai Polusi Udara Menggunakan Algoritma Support Vector Machine dan Random Forest. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 15(2), 91. <https://doi.org/10.22441/fifo.2023.v15i2.001>
- Hidayat, A. (2019). Dampak Polusi Udara Pada Kesehatan Jantung. *Universitas Medan Area, November*, 1–12.
- Julianto, E., Stiawan, D., Fuazen, F., & Sarwono, E. (2020). Effect of Ignition System in Motorcycle To Performance and Exhaust Gas Emissions With Fuel Ron 88, Ron 90, and Ron 92. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 14(2), 74. <https://doi.org/10.24853/sintek.14.2.74-79>
- Luthfi, M., Ahmad, D., Setiyo, M., & Munahar, S. (2018). Uji Komposisi Bahan Bakar dan Emisi Pembakaran Pertalite dan Premium. *Jakarta: Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 10(1), 67–72.
- Machmud, S. (2021). Analisis Pengaruh Tahun Perakitan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 21–29. <https://doi.org/10.29407/jmn.v4i1.16038>
- Maharani, S., & Aryanta, W. R. (2023). Dampak Buruk Polusi Udara Bagi Kesehatan Dan Cara Meminimalkan Risikonya. *Jurnal Ecocentrism*, 3(2), 47–58. <https://doi.org/10.36733/jeco.v3i2.7035>

- Mawardi, I., Turmizi, Zulkifli, Taufik, Nahar, & Hatta, M. (2022). Pelatihan Usaha Perbengkelan Sepeda Motor. *Jurnal Vokasi*, 6(2), 127–132.
- Melkias, A., Putra, E., & Rusmana, R. (2023). Analisis Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Peralite, Bp 90, Dan Revvo 90 Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Xeon 2011. *Jurnal Teknik Energi*, 12(1), 42–47. <https://doi.org/10.35313/energi.v12i2.5162>
- Migas, D. (2020). Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG. *Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG*, 23.
- Nugroho, B. Y., Komunitas, A., Pacitan, N., Fitriyah, Q., & Batam, P. N. (2021). *Pada-Motor-Bakar-Rasio-Kompresi-9-1-Terhadap-Emisi-Gas-Buang. March*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19470.89927>
- Prasetyo, D. H. T., Muhammad, A., Baihaqi, M. A., Abdillah, H., & Supraptiningsih, L. K. (2022). Pengaruh Nilai Ron Pada Bahan Bakar Jenis Bensin Terhadap Emisi Gas Buang. *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 6(2), 561. [https://doi.org/10.36841/cermin\\_unars.v6i2.2446](https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v6i2.2446)
- Pratowo, B. (2023). *Jurnal Teknik Mesin & Industri*. 3(1), 43–49.
- Saputro, H. I., Martanto, E. A., & Yuminarti, U. (2022). Analisis emisi gas buang kendaraan bermotor (angkutan umum penumpang) di Kabupaten Manokwari. *Cassowary*, 5(1), 35–47. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.100>
- Setiawan, J., & Ghofur, A. (2022). *Pengaruh Bahan Bakar Peralite Dan Pertamina*. 4(1), 41–50.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi, & Trinuryono, S. (2022). Analisis Motivasi Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Blended Learning Saat Pandemi Covid-19. *KADIKMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 13(1), 68.
- Tacker, N., Elfiano, E., & ST., M. E. (2020). Pengaruh Penambahan Variasi Zat Aditif Ke Dalam Bahan Bakar Ron 90 Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Motor Bensin Type Spe Motoyama 460 Gp. *Skripsi : Universitas Islam Riau*, x, 1–73.

**Lampiran I. Dokumentasi Hasil Uji Emisi Gas Buang**



**Lampiran 2. Validasi RON 90**

No.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN MIN	BATASAN MAX	METODE UJI
1	Bilangan Oktana Riset	RON	90.0	-	ASTM D2699
2	Stabilitas Oksidasi	menit	360	-	ASTM D525
3	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0.05 <sup>1)</sup>	ASTM D2622 atau ASTM D4294 atau ASTM D5453 atau ASTM D7039
4	Sulfur Mercaptan	%m/m	-	0.002 <sup>2)</sup>	ASTM D3227
5	Kandungan Timbal (Pb)	g/l	Dilaporkan		ASTM D3237 atau
			Injeksi timbal tidak diizinkan		ASTM D5059
6	Kandungan Logam - Mangan - Besi	mg/l	-	1.3)	ASTM D3831 atau ASTM D5185 atau
			-	1.3)	UOP 391
7	Kandungan Oksigen	% m/m	-	2.7 <sup>4)</sup>	ASTM D4815 atau ASTM D6839 atau ASTM D5599
8	Kandungan Olefin	% v/v	Dilaporkan		ASTM D1319 atau ASTM D6839 atau ASTM D6730
9	Kandungan Aromatik	% v/v	Dilaporkan		ASTM D1319 atau ASTM D6839 atau ASTM D6730 atau ASTM D5580
10	Kandungan Benzena	% v/v	Dilaporkan		ASTM D5580 atau ASTM D6839 atau ASTM D6730 atau

4 No.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN MIN	BATASAN MAX	METODE UJI
					1 ASTM D3606
11	Distilasi :				ASTM D86
	10% Vol Penguapan	oC	-	74	
	50% Vol Penguapan	oC	77	125	
	90% Vol Penguapan	oC	-	180	
	Titik Didih Akhir	oC	-	215	
	Residu	% vol	-	2.0	
12	Sedimen	mg/l	-	1	ASTM D5452
13	Unwashed Gum	mg/100ml	-	70	ASTM D381
14	Washed Gum	mg/100ml	-	5	ASTM D381
15	Tekanan Uap	kPa	45	69	ASTM D5191
					atau ASTM D323
16	Berat Jenis (pada suhu 15 °C)	kg/m <sup>3</sup>	715	770	ASTM D4052
					atau ASTM D1298
17	Korosi Bilah Tembaga	merit		Kelas 1b	ASTM D130
18	Penampilan Visual		Jernih dan Terang		Visual
19	Warna		Hijau		Visual

4  
**CATATAN UMUM:**

Aditif harus kompatibel dengan minyak mesin (tidak menambah kotoran mesin/kerak).

Penanganan (handling ) harus dilakukan secara baik untuk mengurangi kontaminasi (debu, air, bahan bakar lain, dll).

**CATATAN KANDUNGAN SULFUR, KANDUNGAN TIMBAL, KANDUNGAN LOGAM, KANDUNGAN OKSIGEN DAN SULFUR MERCAPTAN:**

Batasan 0.05% m/m setara dengan 500 ppm.

Batasan 0.002% m/m setara dengan 20 ppm.

123 No.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN MIN	BATASAN MAX	METODE UJI
4	Tidak ada penambahan sengaja aditif berbasis logam atau aditif yang dapat membentuk abu (ash forming)				
<p>Bila digunakan oksigenat, jenis ether lebih disukai. Kandungan Bioetanol mengacu pada Peraturan Menteri ESDM No. 12 tahun 2015 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Menteri ESDM No. 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan, dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain. Alkohol berkarbon lebih tinggi (C&gt;2) dibatasi maksimal 0.1% volume. Penggunaan metanol <b>tidak</b> diperbolehkan.</p>					
<b>ACUAN :</b>					
<p>- SK Dirjen Migas No. 0486.K/10/DJM.S/2017 tanggal 23 November 2017 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin 90 yang Dipasarkan di Dalam Negeri.</p>					



(sumber: <https://onesolution.pertamina.co>)


*Lampiran 3. Asistensi Bimbingan Dosen*



	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b>		
<b>KODE FR.01.011</b>	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal. : Hal. : 1 / 4

**ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

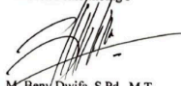
Nama : Putu Gota Pradnyana  
 Notar : 2201017  
 Program Studi : D-III Teknologi Otomotif  
 Dosen Pembimbing : M. Beny Dwifa, S.Pd., M.T.  
 Judul Kertas Kerja Wajib : Analisis Perbandingan Bahan Bakar RON 90 Pertamina dan Vivo Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Sepeda Motor.


Asistensi ke-	Tanggal	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	13 Juni 2025	1. Pengarahan penyusunan kkw setelah seminar proposal 2. Pengarahan penampahan pada Bab II	1. Penyusunan dimulai dari awal, tambahan yang harus diisikan pada KKW yang berbeda dari proposal 2. Pada Bab II ada penambahan sub bab yang harus dimasukkan	
2.	17 Juni 2025	1. Perbaikan Tata Naskah 2. Evaluasi untuk Bab V	1. Tata naskah terutama Bahasa asing dan letak spasi kalimat pertama 2. Pada Bab V disesuaikan agar sama dengan isi dari diagram alir	

	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b>		
<b>KODE FR.01.011</b>	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal : Hal. : 2 / 4

Asistensi ke-	Tanggal	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
3.	01 Juli 2025	1. Perbaikan pada Bab V 2. Perbaikan pada Bab VI	1. Pada Bab V, disesuaikan data yang didapat agar valid 2. Perbaikan metode pengujian analisis data 3. Pada Bab VI disesuaikan kesimpulan dan sarannya	
4.	02 Juni 2025	1. Finalisasi laporan KKW	1. Pada kesimpulan ada penambahan poin agar bisa menjawab rumusan masalah 2. Secara keseluruhan ada perbaikan pada tata naskah 3. Revisi final sebelum di kumpulkan	



Tabanan, 02 Juli 2025  
Dosen Pembimbing I

  
 M. Beny Dwifa, S.Pd., M.T.  
 NIP. 198809292023211014

	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN</b> <b>BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN</b> <b>POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>KODE</b> FR.01.011	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN</b> <b>TUGAS AKHIR</b>	
	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal. : Hal. : 1 / 4

**ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB**  
**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

Nama : Putu Gota Pradnyana  
Notar : 2201017  
Program Studi : D-III Teknologi Otomotif  
Dosen Pembimbing : Arif Devi Dwipayana, S.T.,M.M.,M.T  
Judul Kertas Kerja Wajib : Analisis Perbandingan Bahan Bakar RON 90 Pertamina dan Vivo Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Sepeda Motor.

Asistensi ke-	Tanggal	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	13 Juni 2025	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pengarahan penyusunan kkw setelah seminar proposal</li> <li>Pengarahan penambahan penambah data analisis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Penyusunan dimulai dari awal, tambahan yang harus diisikan pada KKW yang berbeda dari proposal</li> <li>Pada analisis data ada perbaikan dan penambahan data</li> </ol>	
2.	17 Juni 2025	<ol style="list-style-type: none"> <li>Perbaikan Tata Naskah</li> <li>Evaluasi untuk Bab V</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tata naskah terutama Bahasa asing dan letak spasi kalimat pertama</li> <li>Pada Bab V disesuaikan agar sama dengan isi dari diagram alir</li> </ol>	



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI

KODE FR.01.011	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b>	
Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal. : Hal. : 2 / 4


Asistensi ke-	Tanggal	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
3.	30 Juni 2025	1. Perbaikan pada Bab V 2. Perbaikan pada Bab VI	1. Pada Bab V, disesuaikan data yang didapat agar valid 2. Perbaikan metode analisis data 3. Pada Bab VI disesuaikan kesimpulan dan sarannya	
4.	02 Juli 2025	1. Finalisasi laporan KKW	1. Pada kesimpulan dan saran ada penambahan poin agar bisa menjawab rumusan masalah 2. Secara keseluruhan ada perbaikan pada tata naskah 3. Revisi final sebelum di kumpulkan	


Tabanan, 02 Juli 2025  
Dosen Pembimbing II

Ari Dedi Dwijayana, S.T.,M.M.,M.T.  
NIP. 198809292026211014


	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b>		
<b>KODE FR.01.011</b>	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal. : Hal. : 3 / 4

**ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

Asistensi Ke-	Dokumentasi
1	

	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN          BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN          POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN          TUGAS AKHIR</b>		
<b>KODE          FR.01.011</b>	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal. : Hal. : 4 / 4

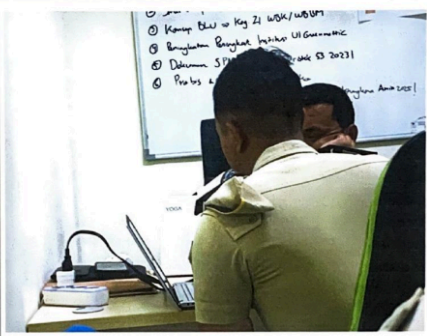
2	
3	
4	

	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>KODE FR.01.011</b>	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b>	
	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal. : Hal. : 3 / 4

**ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

Asisten i Ke-	Dokumentasi
1	

	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN</b> <b>BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN</b> <b>POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN</b> <b>TUGAS AKHIR</b>		
<b>KODE</b> <b>FR.01.011</b>	<b>Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025</b>	<b>Revisi : -</b>	<b>Hal. : Hal. : 4 / 4</b>

2	
3	
4	

## ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%
2	repository.unej.ac.id Internet Source	1%
3	repository.uts.ac.id Internet Source	1%
4	onesolution.pertamina.com Internet Source	1%
5	digilib.ptdisttd.ac.id Internet Source	1%
6	fr.scribd.com Internet Source	1%
7	eprints.pktj.ac.id Internet Source	1%
8	otosigna99.blogspot.com Internet Source	1%
9	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
10	ejournal.sttmigas.ac.id Internet Source	1%
11	www.scribd.com Internet Source	<1%
12	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1%

13	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://ojs.unpkediri.ac.id">ojs.unpkediri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://roboguru.ruangguru.com">roboguru.ruangguru.com</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://dinamika.unram.ac.id">dinamika.unram.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://edoc.pub">edoc.pub</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="http://industri.istts.ac.id">industri.istts.ac.id</a> Internet Source	<1 %
22	Levandri Alski Lumi, Fransisco P.T. Pangalila, Revols D. CH. Pamikiran, Kawilarang W.A. Masengi et al. "Studi perbandingan penggunaan bahan bakar gas dan bahan bakar minyak pada mesin katinting", JURNAL ILMU DAN TEKNOLOGI PERIKANAN TANGKAP, 2022 Publication	<1 %
23	<a href="http://ejournal.unib.ac.id">ejournal.unib.ac.id</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="http://www.ojk.go.id">www.ojk.go.id</a> Internet Source	<1 %

25	Internet Source	<1 %
26	migas.esdm.go.id Internet Source	<1 %
27	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
28	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
29	es.scribd.com Internet Source	<1 %
30	docplayer.info Internet Source	<1 %
31	lib.geo.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
32	www.scilit.net Internet Source	<1 %
33	www.astramotor.co.id Internet Source	<1 %
34	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
35	peraturan.bpk.go.id Internet Source	<1 %
36	123dok.com Internet Source	<1 %
37	issuu.com Internet Source	<1 %
38	repo.palcomtech.ac.id Internet Source	<1 %
39	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %

40	<a href="https://repository.unhas.ac.id">repository.unhas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="https://journal.unj.ac.id">journal.unj.ac.id</a> Internet Source	<1 %
42	<a href="https://journal.unej.ac.id">journal.unej.ac.id</a> Internet Source	<1 %
43	<a href="https://ejournal.unsrat.ac.id">ejournal.unsrat.ac.id</a> Internet Source	<1 %
44	<a href="https://journal.artei.or.id">journal.artei.or.id</a> Internet Source	<1 %
45	<a href="https://jurnal.polinema.ac.id">jurnal.polinema.ac.id</a> Internet Source	<1 %
46	<a href="https://moam.info">moam.info</a> Internet Source	<1 %
47	Submitted to Submitted on 1691475491836 Student Paper	<1 %
48	<a href="https://repository.unp.ac.id">repository.unp.ac.id</a> Internet Source	<1 %
49	A. Iturbe-Hernández, J.E.V. Guzmán, W. Vicente, M. Salinas-Vazquez. "Microturbine characteristics and emissions using biofuel blends", <i>Biofuels</i> , 2020 Publication	<1 %
50	<a href="https://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet Source	<1 %
51	<a href="https://goozir.com">goozir.com</a> Internet Source	<1 %
52	<a href="https://indonesiainside.id">indonesiainside.id</a> Internet Source	<1 %
53	<a href="https://jurnal.stikes-ibnusina.ac.id">jurnal.stikes-ibnusina.ac.id</a> Internet Source	<1 %

<1 %

54

[repository.upstegal.ac.id](https://repository.upstegal.ac.id)

Internet Source

<1 %

55

Abi Putra Prasetio, Sumiati, Iwan Nugraha Gusniar, Iman Dirja. "The Effect of Continuous Variable Transmission Spring Variation on 110 CC 4 Stroke Fuel Motor", Jurnal Mesin Nusantara, 2023

Publication

<1 %

56

Submitted to Landmark University

Student Paper

<1 %

57

Submitted to UIN Batusangkar

Student Paper

<1 %

58

[repository.widyatama.ac.id](https://repository.widyatama.ac.id)

Internet Source

<1 %

59

[www.teknik.usni.ac.id](http://www.teknik.usni.ac.id)

Internet Source

<1 %

60

Submitted to UIN Sunan Ampel Surabaya

Student Paper

<1 %

61

Submitted to Universitas Sebelas Maret

Student Paper

<1 %

62

[ejournal.unesa.ac.id](http://ejournal.unesa.ac.id)

Internet Source

<1 %

63

[ejurnalunsam.id](http://ejurnalunsam.id)

Internet Source

<1 %

64

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

<1 %

65

I Gede Anjas Kharismanata, I Wayan Swandi, Tjok Istri Ratna. "Desain Karakter Maskot Sebagai Media Pengenalan Wayang Sasak

<1 %

Untuk Anak-Anak Sekolah Dasar", Jurnal  
SASAK : Desain Visual dan Komunikasi, 2024

Publication

---

66 Joko Sriyanto. "Pengaruh Tipe Busi Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor", Automotive Experiences, 2018

Publication

---

67 Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

---

68 [digilib.poltradabali.ac.id](http://digilib.poltradabali.ac.id)

Internet Source

---

69 [kc.umn.ac.id](http://kc.umn.ac.id)

Internet Source

---

70 [pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

Internet Source

---

71 [www.jurnalmudiraindure.com](http://www.jurnalmudiraindure.com)

Internet Source

---

72 Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta

Student Paper

---

73 [e-journal.uajy.ac.id](http://e-journal.uajy.ac.id)

Internet Source

---

74 [publikasi.mercubuana.ac.id](http://publikasi.mercubuana.ac.id)

Internet Source

---

75 [repository.uinbanten.ac.id](http://repository.uinbanten.ac.id)

Internet Source

---

76 [repository.usu.ac.id](http://repository.usu.ac.id)

Internet Source

---

77 [www.indonetwork.co.id](http://www.indonetwork.co.id)

Internet Source

---

[firescoutmuqaffi.blogspot.com](http://firescoutmuqaffi.blogspot.com)

78	Internet Source	<1 %
79	<a href="http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id">jurnalmahasiswa.unesa.ac.id</a> Internet Source	<1 %
80	<a href="http://repository.uinjkt.ac.id">repository.uinjkt.ac.id</a> Internet Source	<1 %
81	Submitted to Udayana University Student Paper	<1 %
82	<a href="http://dspace.umkt.ac.id">dspace.umkt.ac.id</a> Internet Source	<1 %
83	<a href="http://e-journal.unair.ac.id">e-journal.unair.ac.id</a> Internet Source	<1 %
84	<a href="http://eprints.undip.ac.id">eprints.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
85	<a href="http://etd.repository.ugm.ac.id">etd.repository.ugm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
86	<a href="http://eyiedevikristina.blogspot.com">eyiedevikristina.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
87	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	<1 %
88	<a href="http://iflbali.blogspot.com">iflbali.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
89	<a href="http://library.uniba-bpn.ac.id">library.uniba-bpn.ac.id</a> Internet Source	<1 %
90	<a href="http://ppnijateng.org">ppnijateng.org</a> Internet Source	<1 %
91	<a href="http://repositorium.uminho.pt">repositorium.uminho.pt</a> Internet Source	<1 %
92	<a href="http://repository.pelitabangsa.ac.id">repository.pelitabangsa.ac.id</a> Internet Source	<1 %

93	<a href="http://sinta.unud.ac.id">sinta.unud.ac.id</a> Internet Source	<1 %
94	<a href="http://www.kompas.com">www.kompas.com</a> Internet Source	<1 %
95	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	<1 %
96	<a href="http://www.wisatadanhotelemurah.com">www.wisatadanhotelemurah.com</a> Internet Source	<1 %
97	Aziz Basyari, Hadi Pranoto. "REVIEW : CATALITIC CONVERTER BERBAHAN TEMBAGA (Cu) DAN KUNINGAN / BRASS (CuZn) UNTUK MEREDUKSI KARBON MONOKSIDA (CO) DAN HIDROKARBON (HC) EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN BERMOTOR", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2024 Publication	<1 %
98	M. Iqbal Cholis, M. Fathuddin Noor, Lukman Hakim. "Analisis Karakteristik spray Bahan Bakar Pertalite Pertamina Dan Pertamina Turbo Dengan Campuran Etanol", Energy : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik, 2024 Publication	<1 %
99	Riva Suro Jatmiko, Kuntang Winangun. "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Pertalite dengan Bio Etanol terhadap Peforma Mesin Injeksi Yamaha Vixion 150 cc Tahun 2011", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2019 Publication	<1 %
100	<a href="http://ikbalinside.wordpress.com">ikbalinside.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
101	<a href="http://jurnal.polindra.ac.id">jurnal.polindra.ac.id</a> Internet Source	<1 %

102	<a href="http://repository.uir.ac.id">repository.uir.ac.id</a> Internet Source	<1 %
103	<a href="http://sipora.polije.ac.id">sipora.polije.ac.id</a> Internet Source	<1 %
104	<a href="http://docplayer.fi">docplayer.fi</a> Internet Source	<1 %
105	<a href="http://locus.ufv.br">locus.ufv.br</a> Internet Source	<1 %
106	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Internet Source	<1 %
107	<a href="http://pradipastore.wordpress.com">pradipastore.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
108	<a href="http://pustaka.sttw.ac.id">pustaka.sttw.ac.id</a> Internet Source	<1 %
109	<a href="http://repository.iiq.ac.id">repository.iiq.ac.id</a> Internet Source	<1 %
110	<a href="http://repository.ipb.ac.id">repository.ipb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
111	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	<1 %
112	<a href="http://smartchoicewithiroc.wordpress.com">smartchoicewithiroc.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
113	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
114	<a href="http://www.unud.ac.id">www.unud.ac.id</a> Internet Source	<1 %
115	<a href="http://zombiedoc.com">zombiedoc.com</a> Internet Source	<1 %
116	<a href="http://66tech.wordpress.com">66tech.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %

117 Alfi Assyifarizi, Maria Anna Muryani, M. Khoirur Rofiq. "Evaluasi Efektivitas Penerapan Uji Emisi Kendaraan dan Pengaruhnya Terhadap Pola Perilaku Masyarakat dalam Perspektif Teori Utilitarianisme", JURNAL USM LAW REVIEW, 2025

Publication

<1 %

118 repository.radenintan.ac.id

Internet Source

<1 %

119 repository.unj.ac.id

Internet Source

<1 %

120 Edy Suryono, Ignatius Henry Adi Nagoro, Dimas Yoga Satria Wicaksana. "Analisis Temperatur Bahan Bakar pada Reaktor Hydrocarbon Crack System Terhadap Hasil Emisi Engine 4A-FE", Automotive Experiences, 2018

Publication

<1 %

121 Syahril Machmud. "Analisis Pengaruh Tahun Perakitan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor", Jurnal Mesin Nusantara, 2021

Publication

<1 %

122 journal.univpancasila.ac.id

Internet Source

<1 %

123 repository.pip-semarang.ac.id

Internet Source

<1 %

124 repository.trisakti.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude bibliography  On