

**ANALISIS PENAMBAHAN “BRQ INTANK B2”
UNTUK MENGURANGI KADAR EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR**

KERTAS KERJA WAJIB



DIAJUKAN OLEH:

IGUSTIAGUNG BAGUS RAGENDRA

2101035

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

2024

**ANALISIS PENAMBAHAN “BRQ INTANK B2”
UNTUK MENGURANGI KADAR EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR**

KERTAS KERJA WAJIB



DIAJUKAN OLEH:

IGUSTIAGUNG BAGUS RAGENDRA

2101035

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

2024

**ANALISIS PENAMBAHAN “BRQ INTANK B2”
UNTUK MENGURANGI KADAR EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR**

KERTAS KERJA WAJIB

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



DISUSUN OLEH:

IGUSTIAGUNG BAGUS RAGENDRA

2101035

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
TABANAN**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

ANALISIS PENAMBAHAN “BRQ INTANK B2” UNTUK MENGURANGI KADAR EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR

Disusun Oleh:

I GUSTI AGUNG BAGUS RAGENDRA

2101035

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

Menyetujui


DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II


Ir. Akbar Zulkarnain, S.T., M.Sc.

NIP. 19830719 200712 1 002

Tanggal 19 Juli 2024


Ir. Aris Budi Sulistyono S.T., M.T.

NIP. 19890402 201012 1 006

Tanggal 19 Juli 2024

Ditetapkan di : Tabanan

HALAMAN PENGESAHAN

**KERTAS KERJA WAJIB
ANALISIS PENAMBAHAN “BRQ INTANK B2”
UNTUK MENGURANGI KADAR EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR**



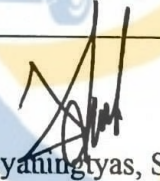
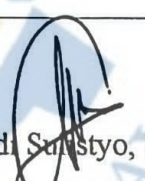
Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

I GUSTI AGUNG BAGUS RAGENDRA

2101035

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 24 JULI 2024
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

Tim Penguji

 I Gusti Bagus Eka Nitiyasa, S.T., M.T. NIP.19770402 200912 1 002	 Ir. Akbar Zulkarnain, S.T., M.Sc. NIP. 19830719 200712 1 002
 Dinda One Mulyaningtyas, S.T., M.Si. NIP.19880808 200912 2 003	 Ir. Aris Budi Santyoyo, S.T., M.T. NIP. 19890402 201012 1 006

Mengetahui,

**KETUA PROGRAM STUDI
Diploma III Teknologi Otomotif**



Adrian Pradana, S.T., M.Si

NIP. 19900130 201012 1 005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, I Gusti Agung Bagus Ragendra, Notar. 2101035, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul “Analisis Penambahan “BRQ INTANK B2” Untuk Mengurangi Kadar Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan 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. Perbedaan penelitian sejenis yang sebelumnya pernah dilakukan dengan penelitian ini yaitu, pada penelitian ini menggunakan produk berupa *BRQ Fuel Catalyst* yang berjenis *Intank B2* yang dimana harga dari produk ini relatif murah. Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini 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 ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 17 Juli 2024

Penulis,



I Gusti Agung Bagus Ragendra

Notar. 2101035

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“NULLA TENACI INVIA EST VIA”

***“BAGI ORANG YANG MAU BERJUANG,
TIDAK ADA JALAN YANG TIDAK BISA DILEWATI”***

PERSEMBAHAN

OM SWASTYASTU. OM AWIGNAM ASTU NAMO SUDHAM

Ucapan syukur dan terima kasih yang tiada henti, saya panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas Asung Kertha Wara Nugraha Ida saya dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib ini untuk menuntaskan salah satu impian dan cita-cita saya sampai detik ini.

Kepada orang tua saya, I Gusti Agung Nyoman Widiananda selaku ayah saya, I Gusti Agung Widya Pramitha adik saya, dan Gusti Nyoman Tunjung selaku nenek terhebat saya, keluarga besar saya semua, serta tidak lupa yang selalu menjadi penyemangat dan yang selalu mendukung saya untuk bisa menuntaskan pendidikan saya, Putu Amelya Gita Cahyani serta keluarga terima kasih atas segala usaha dan cururan keringat yang tidak terhitung dan tidak bisa saya balas.

Terimakasih kepada Bapak/Ibu dosen, dan kakak-kakak pengampu Program Studi D-III Teknologi Otomotif, serta kakak-kakak Bidang Akademik yang tak kenal lelah menghadapi saya dan Angkatan II ini, untuk waktu dan tenaga serta mental yang telah terperah untuk menjadikan saya seorang yang lebih baik.

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

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul **“ANALISIS PENAMBAHAN *“BRQ INTANK B2”* UNTUK MENGURANGI KADAR EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR”** . Kertas Kerja Wajib ini disusun sebagai persyaratan kelulusan dan untuk memperoleh gelar ahli madya pada program studi D-III Teknologi Otomotif.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Bapak Dr. I Made Suraharta, S.T., S.Si.T., M.T. IPM. Selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
2. Bapak Adrian Pradana, A.Ma PKB, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Ir. Akbar Zulkarnain, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan pengarahan dan saran selama penyusunan Kertas Kerja Wajib;
4. Bapak Ir. Aris Budi Sulistyono S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan pengarahan dan saran selama penyusunan Kertas Kerja Wajib;
5. Seluruh tenaga pengajar dan staf program studi D III Teknologi Otomotif atas ilmu yang diberikan selama proses belajar;
6. Bapak Edi Sufaat selaku Kepala Unit Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung;
7. Bapak Andi Jaya Prana selaku Kepala Subbagian Tata Usaha Unit Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung, dan selaku ;
8. Bapak Agus Sugih Harto selaku Kepala Satuan Sarana dan Prasarana Unit Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung;

9. Bapak Rachmat Wahyudin selaku Kepala Satuan Pelayanan Unit Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung;
10. Seluruh pegawai Unit Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor Pulogadung atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan di kantor dan lapangan;
11. Rekan-rekan Mahasiswa/i Diploma III Teknologi Otomotif angkatan II;
12. Orang tua dan adik yang senantiasa mendukung dan selalu mendoakan penulis;
13. Serta kepada Putu Amelya Gita Cahyani yang selalu menemani dan mendukung penuh penulis dalam menyusun Kertas Kerja Wajib ini hingga tuntas;
14. Serta pihak-pihak lain yang telah membantu dari pelaksanaan penyusunan tugas akhir hingga tersusunnya laporan ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan baik dari isi maupun tata cara penulisan. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Tabanan, 17 Juli 2024



I Gusti Agung Bagus Ragendra

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II GAMBARAN UMUM.....	8
2.1. Kondisi wilayah.....	8
2.2. Kondisi Objek.....	10
2.2.1 Sepeda Motor Roda Dua	10
2.2.2 Alat Uji Emisi Gas Buang <i>Gas Analyzer</i>	12
2.2.3 <i>BRQ Intank B2</i>	14
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	16
3.1 Tinjauan Pustaka	16
3.1.1 Kendaraan Bermotor.....	16
3.1.2 Sepeda Motor	16
3.1.3 Polusi Udara	17
3.1.4 Uji Emisi Kendaraan Bermotor.....	18
3.1.5 Standar Euro Sepeda Motor	19
3.1.6 Parameter uji emisi kendaraan.	20
3.1.7 Galat penelitian	21
3.1.8 Jenis sistem bahan bakar pada sepeda motor	22
3.1.9 Metode penelitian.....	24

3.1.10	Dampak polusi udara bagi kesehatan.....	26
3.2	Penelitian Terdahulu.....	26
BAB IV METODELOGI PENELITIAN.....		29
4.1	Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data	29
4.1.1	Sumber Data.....	29
4.1.2	Teknik Pengumpulan Data.....	30
4.2	Metode Analisis Data.....	31
4.3	Bagan Alir Penelitian	33
4.4	Timeline Kegiatan	33
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		35
5.1	Sampel Penelitian.....	35
5.1.1.	Yamaha Mio Soul 115cc.....	35
5.1.2.	Honda Vario 110cc	36
5.1.3.	Honda Beat 110c.....	37
5.1.4.	Honda Supra X 125 R.....	38
5.1.5.	Yamaha Soul Gt.....	39
5.2	Pengujian emisi dengan perlakuan.....	40
5.2.1.	Pemeriksaan kendaraan.....	40
5.2.2.	Persiapan kendaraan.....	41
5.2.3.	Persiapan alat uji emisi gas buang <i>gas analyzer</i>	42
5.2.4.	Pengujian emisi	42
5.2.5.	Pencatatan hasil uji.....	43
5.2.6.	Penambahan <i>BRQ Intank B2</i>	43
5.3	Hasil uji emisi pada sepeda motor.....	44
5.3.1.	Yamaha Mio Soul 115	44
5.3.2.	Honda Vario 110	47
5.3.3.	Honda Beat 110 Karbu.....	50
5.3.4.	Honda Supra X 125 R	53
5.3.5.	Yamaha Soul GT.....	56
5.4	Pembahasan	59
5.4.1	Grafik perbandingan hasil uji emisi pada sepeda motor	59
BAB VI PENUTUP		75

6.1	Kesimpulan.....	75
6.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tabel Kategori Indeks Kualitas Udara	2
Gambar 2. Berita Tentang Polusi di Wilayah Jakarta Oleh CNBC Indonesia dan Republika.	3
Gambar 3. UPPKB Pulo Gadung	9
Gambar 4. Penghargaan UPPKB Pulo Gadung	10
Gambar 5. Sepeda Motor yang digunakan eksperimen	11
Gambar 6. Alat Uji Emisi Gas Buang <i>Gas Analyzer</i>	13
Gambar 7. <i>BRQ Intank B2</i>	14
Gambar 8. Bagan Alir Penelitian	33
Gambar 9. Sepeda Motor Yamaha Mio Soul 115cc	35
Gambar 10. Sepeda Motor Honda Vario 110cc	36
Gambar 11. Sepeda Motor Honda Beat Karbu	37
Gambar 12. Sepeda Motor Honda Supra X 125 R.....	38
Gambar 13. Sepeda Motor Yamaha Soul GT	39
Gambar 14. Dokumentasi pemeriksaan kondisi kendaraan	41
Gambar 15. Pengukuran waktu menggunakan <i>fitur stopwatch</i> di <i>handphone</i>	41
Gambar 16. Proses <i>zeroing</i> pada alat uji <i>gas analyzer</i>	42
Gambar 17. Pengujian emisi gas buang terhadap sepeda motor yang diamati	42
Gambar 18. Pencatatan hasil uji emisi yang dihasilkan.....	43
Gambar 19. Penambahan <i>BRQ Intank B2</i> kedalam tangki sepeda motor	43
Gambar 20. Grafik perbandingan hasil uji kadar HC pada sepeda motor Yamaha Mio Soul 115.....	60
Gambar 21. Grafik perbandingan hasil uji kadar karbon monoksida (CO) pada sepeda motor Yamaha Mio Soul 115	61
Gambar 22. Grafik hasil lamda pada sepeda motor Yamaha Mio Soul 115.....	62
Gambar 23. Grafik Perbandingan Hasil Uji Emisi Kadar Hidrokarbon (HC) pada Honda Vario 110.....	63

Gambar 24. Grafik Perbandingan Hasil Uji Emisi Kadar Karbon Monoksida (CO) pada Honda Vario 110	64
Gambar 25. Grafik Perbandingan Hasil Lamda pada Honda Vario 110.....	65
Gambar 26. Grafik Perbandingan Hasil Uji Emisi Kadar Hidrokarbon pada Honda Beat 110 Karbu	66
Gambar 27. Grafik Perbandingan Hasil Uji Emisi pada Honda Beat 110 Karbu .	67
Gambar 28. Grafik Hasil Lamda pada Honda Beat 110 Karbu	68
Gambar 29. Grafik Perbandingan Hasil Uji Emisi Kadar Hidrokarbon (HC) pada Honda Supra X 125 R	69
Gambar 30. Grafik Perbandingan Hasil Uji Emisi Kadar Karbon Monoksida (CO) pada Honda Supra X 125 R.....	70
Gambar 31. Grafik Perbandingan Hasil Lamda pada Honda Supra X 125 R.....	71
Gambar 32. Grafik Hasil Uji Emisi Kadar Hidrokarbon (HC) pada Yamaha Soul GT	72
Gambar 33. Grafik Perbandingan Hasil Uji Kadar karbon Monoksida (CO) pada Yamaha Soul GT.....	73
Gambar 34. Grafik Perbandingan Hasil Lamda pada Yamaha Soul GT.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori L	18
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 4. 1 Timeline Kegiatan Kertas Kerja Wajib.....	34
Tabel 5. 1 Spesifikasi Sepeda Motor Yamaha Mio Soul 115cc.....	35
Tabel 5. 2 Tabel Spesifikasi Sepeda Motor Honda Vario 110cc	36
Tabel 5. 3 Spesifikasi Sepeda Motor Honda Beat Karbu.....	38
Tabel 5. 4 Spesifikasi Sepeda Motor Honda Supra X 125 R	39
Tabel 5. 5 Spesifikasi Sepeda Motor Yamaha Soul GT.....	40
Tabel 5. 6 Hasil Uji Emisi Gas Buang Yamaha Mio Soul 115 Sebelum Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	45
Tabel 5. 7 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha Mio Soul 115 Setelah Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	46
Tabel 5. 8 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Honda Vario 110 Sebelum Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	48
Tabel 5. 9 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Honda Vario 110 Setelah Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	49
Tabel 5. 10 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Honda Beat 110 Karbu Sebelum Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	51
Tabel 5. 11 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Honda Beat 110 Karbu Setelah Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	52
Tabel 5. 12 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Honda Supra X 125 R Sebelum Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	54
Tabel 5. 13 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Honda Supra X 125 R Setelah Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	55
Tabel 5. 14 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha Soul GT Sebelum Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	57
Tabel 5. 15 Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha Soul GT Setelah Ditambahkan <i>BRQ Intank B2</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan pengamatan dan pengujian emisi terhadap sepeda motor.....	81
Lampiran 2. Asistensi Bimbingan KKW.....	85
Lampiran 3. Dokumentasi Bimbingan KKW	88



INTISARI

Analisis Penambahan “*BRQ Intank B2*” Untuk Mengurangi Kadar Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor

Oleh:

I GUSTI AGUNG BAGUS RAGENDRA

2101035

Polusi udara di DKI Jakarta salah satunya diakibatkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor, Indeks Standar Pencemaran Udara di DKI Jakarta rata-rata di tahun 2023 termasuk dalam kategori buruk dengan rentan mencapai di angka 77-113. Oleh karena itu perlu dilakukannya usaha untuk menanggulangi polusi udara salah satunya menekan hasil emisi dari kendaraan khususnya sepeda motor. Dengan adanya produk katalisator bahan bakar, *BRQ Intank B2* menjadi salah satu alternatif untuk mendukung kelestarian lingkungan dengan menekan emisi gas buang. Penelitian ini dilakukan atas dasar tingginya kualitas pencemaran udara di wilayah DKI Jakarta menurut Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. Penelitian ini dilakukan pada sepeda motor Yamaha Mio Soul 115, Honda Vario 110, Honda Beat 110 Karbu, Honda Supra X 125 R, dan Yamaha Soul GT dengan metode eksperimen perlakuan penambahan *BRQ Intank B2* pada bahan bakar untuk mengetahui efektifitas dan konsistensi penurunan emisi gas buang sebelum dan sesudah perlakuan penambahan *BRQ Intank B2*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari beberapa pengamatan pada sepeda motor menghasilkan grafik penurunan dalam kadar emisi gas buang. Hal tersebut dibuktikan dengan penurunan emisi gas buang kadar hidrokarbon (HC) tertinggi mencapai 35%. Dengan hasil tersebut *BRQ Intank B2* cukup konsisten dan efektif dalam menurunkan kadar emisi gas buang pada sepeda motor.

Kata Kunci: polusi udara, *BRQ Intank B2*, sepeda motor, pengujian emisi

ABSTRACT

Analysis of the Addition of 'BRQ Intank B2' to Reduce Exhaust Emissions in Motorcycles

By:

I GUSTI AGUNG BAGUS RAGENDRA

2101035

Air pollution in DKI Jakarta is partly caused by emissions from motor vehicles. The Air Pollution Standard Index in DKI Jakarta in 2023 was categorized as poor, with values ranging from 77 to 113. Therefore, efforts are needed to tackle air pollution, one of which is reducing emissions from vehicles, especially motorcycles. The fuel catalyst product, BRQ Intank B2, serves as an alternative to support environmental sustainability by reducing exhaust emissions. This research was conducted based on the high levels of air pollution in the DKI Jakarta area according to the DKI Jakarta Provincial Environmental Agency. The study was carried out on Yamaha Mio Soul 115, Honda Vario 110, Honda Beat 110 Karbu, Honda Supra X 125 R, and Yamaha Soul GT motorcycles using an experimental method involving the addition of BRQ Intank B2 to the fuel to determine the effectiveness and consistency of emission reductions before and after the addition of BRQ Intank B2. The results of this research show that the observations on the motorcycles produced a decreasing trend in exhaust emission levels. This is evidenced by a maximum reduction of 35% in hydrocarbon (HC) emissions. With these results, BRQ Intank B2 is consistent and effective in reducing exhaust emission levels in motorcycles.

Keywords: *air pollution, BRQ Intank B2, motorcycle, emission testing*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, kesehatan menjadi salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari. Pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor adalah salah satu isu lingkungan yang serius, gas-gas yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor seperti *Karbon Monoksida (CO)*, *Hidrokarbon (HC)*, *Nitrogen Oksida (NOx)*, hingga *Partikulat Matter (PPM)* dapat menyebabkan dampak negatif bagi kesehatan pernafasan.

Daerah Provinsi Jakarta merupakan sebuah provinsi yang terletak di Pulau Jawa, dengan julukan Kota Metropolitan, Jakarta menjadi kota yang mempunyai pergerakan transportasi yang cukup padat. Pertumbuhan transportasi di Jakarta pun cukup pesat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Khusus Jakarta tahun 2022, pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Daerah Khusus Jakarta pada tahun 2022 mencapai 21.856.081 unit yang di dominasi oleh kendaraan sepeda motor sebanyak 17.304.447 unit, disusul oleh mobil penumpang sebanyak 3.766.059 unit, truk sebanyak 748.395 unit dan bus sebanyak 37.180 unit. Berdasarkan laporan Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), penjualan sepeda motor domestik mencapai 6.236.992 unit sepanjang tahun 2023 dan mendominasi oleh jenis sepeda motor *scooter* dengan angka mencapai 89,73%.

Berdasarkan hal tersebut, pencemaran udara di DKI Jakarta menjadi momok yang sering kali mengancam kesehatan masyarakat. Gas-gas sisa pembakaran kendaraan bermotor menjadi penyumbang polutan (CO, HC, NOx, PPM) salah satu terbesar dalam pencemaran udara di Provinsi DKI Jakarta.

Dengan jumlah kepadatan penduduk yang begitu banyak yang sejalan dengan pergerakan transportasi yang besar, membuat peran pemerintah dalam mengatasi permasalahan polusi udara yang diakibatkan oleh sektor transportasi

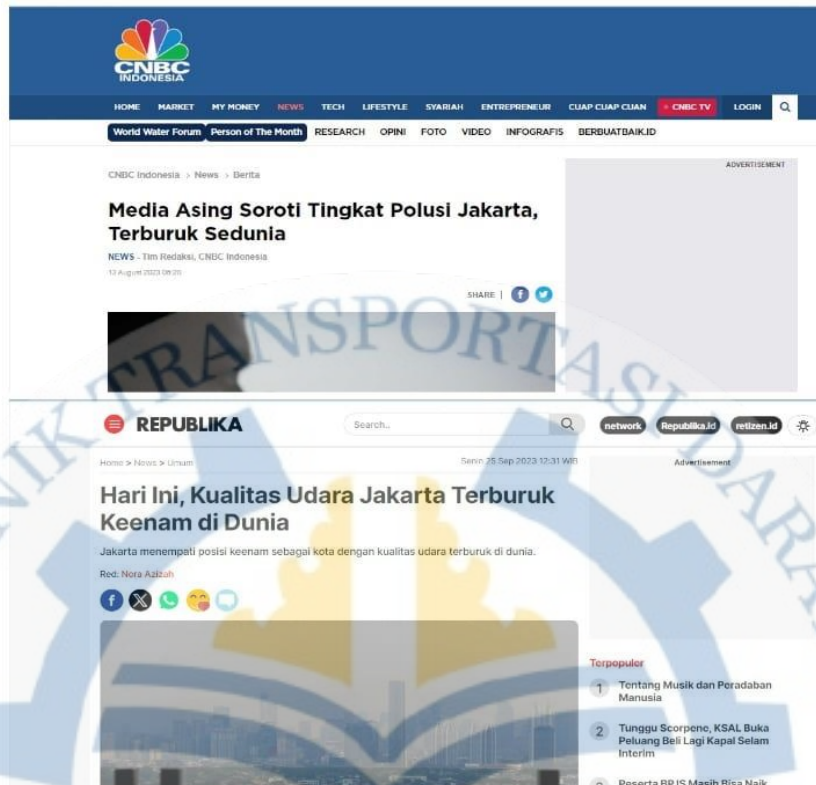
begitu penting. Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, Indeks Standar Pencemaran Udara rata-rata ditahun 2023 termasuk dalam kategori tidak sehat, yaitu dengan indeks di rentan 77-113 *Air Quality Indeks (AQI)* atau Indeks Kualitas Udara. Rentan dan kategori indeks kualitas udara dapat dilihat pada gambar 1:

Rentang	Kategori	Penjelasan
1-50	Baik	Tingkat mutu udara yang sangat baik, tidak memberikan efek negatif terhadap manusia, hewan dan tumbuhan
51-100	Sedang	Tingkat mutu udara masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan.
101-200	Tidak Sehat	Tingkat mutu udara yang bersifat merugikan pada manusia, hewan dan tumbuhan.
201-300	Sangat Tidak Sehat	Tingkat mutu udara yang dapat meningkatkan resiko kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar.
301+	Berbahaya	Tingkat mutu udara yang dapat merugikan kesehatan serius pada populasi dan perlu penanganan cepat.

(Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara)

Gambar 1. Tabel Kategori Indeks Kualitas Udara

Banyak media masa memberitakan masalah polusi udara ini, mulai dari media masa di sosial media hingga media luar negeri turut memberikan pemberitaan tentang hal polusi udara di daerah Provinsi Jakarta ini, hal ini tentunya membuat Indonesia yang terpampang dalam Jakarta menuai penilaian buruk oleh masyarakat sekitar maupun dunia yang dapat mengakses berita tersebut. Beragam upaya pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut, mulai dari pembatasan gerak kendaraan bermotor lewat kebijakan Ganjil-Genap nomor kendaraan.



(Sumber :<https://www.cnbcindonesia.com/news/20230812212912-4-462460/media-asing-soroti-tingkat-polusi-jakarta-terburuk-sedunia> 25/09/2023, <https://news.republika.co.id/berita/s1j0am463/hari-ini-kualitas-udara-jakarta-terburuk-keenam-di-dunia> 13/08/2023)

Gambar 2. Berita Tentang Polusi di Wilayah Jakarta Oleh CNBC Indonesia dan Republika.

Berkaitan dengan hal itu, terdapat sebuah produk yang memanfaatkan perawatan kualitas oktan bahan bakar didalam tangki bahan bakar guna tercapainya kualitas pembakaran yang sempurna dalam proses pembakaran sebagai sebuah solusi untuk mengurangi kadar emisi gas buang yang dihasilkan oleh sebuah kendaraan bermotor. Permasalahan polusi udara akibat kendaraan bermotor membawa dampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, dengan adanya *BRQ Intank B2* dapat menjadi sebuah langkah kecil untuk membantu kelestarian lingkungan dan menurunkan resiko bahaya bagi kesehatan yang ditimbulkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor.

Dengan kemajuan teknologi di bidang industri otomotif, tentu saja para Agen Pemegang Merk (APM) berlomba-lomba ingin menciptakan kendaraan

bermotor yang ramah lingkungan, efisien dan murah. Namun untuk jawaban atas permasalahan polusi udara yang di akibatkan oleh kendaraan bermotor belum menemui titik terang hingga saat ini. Terlepas dari keterbahaaran teknologi pada kendaraan bermotor, bahan bakar juga mempengaruhi hasil dari pembakaran pada mesin di kendaraan bermotor. Kesesuaian oktan bahan bakar dengan kebutuhan pembakaran pada kendaraan bermotor juga mempunyai pengaruh pada hasil pembakaran, oktan yang sesuai akan mampu menciptakan pembakaran yang sempurna dengan optimalnya kinerja mesin dan menghasilkan emisi yang cenderung lebih rendah. *BRQ Intank B2* ini berfungsi untuk merawat bahan bakar pada kendaraan agar bahan bakar tetap dalam kualitas terbaik saat digunakan. Hal ini diharapkan dapat menghasilkan oktan dari bahan bakar yang terjaga sehingga pembakaran pada ruang mesin menjadi sempurna dan menghasilkan emisi yang lebih rendah.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam rangka memenuhi Kertas Kerja Wajib dengan judul “**Analisis Penambahan “*BRQ Intank B2*” Untuk Mengurangi Kadar Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor**” dengan tujuan untuk mengetahui hasil uji emisi jika ditambahkan produk tersebut dan sebagai salah satu solusi untuk mengurangi emisi gas buang pada sepeda motor.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut Pariata Westra, 2023, rumusan masalah adalah sebuah masalah yang dipecahkan lewat penelitian atau lewat percobaan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan hasil yang diinginkan oleh peneliti. Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil uji emisi gas buang pada sepeda motor dengan tidak ditambahkan *BRQ Intank B2*?
2. Bagaimana hasil uji emisi gas buang pada sepeda motor dengan ditambahkan *BRQ Intank B2*?
3. Bagaimana konsistensi *BRQ Intank B2* dalam menurunkan kadar emisi gas buang terhadap sepeda motor?

1.3 Tujuan Penelitian

Prof. Dr. Soekidjo Notoamodjo (2024), mengatakan tujuan penelitian adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh peneliti berdasarkan masalah yang ada untuk mencari solusi atau jawaban atas masalah yang dikaji. Tujuan penelitian penting untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menyelesaikan permasalahan yang ada di masyarakat. Jika dilihat pada rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil uji emisi gas buang pada sepeda motor dengan tidak ditambahkan *BRQ Intank B2*;
2. Mengetahui hasil uji emisi gas buang pada sepeda motor dengan ditambahkan *BRQ Intank B2*;
3. Mengetahui konsistensi *BRQ Intank B2* terhadap penurunan kadar emisi gas buang pada sepeda motor.

1.4 Manfaat Penelitian

Menurut Syafnidawaty, 2020, manfaat penelitian secara umum yaitu merupakan serangkaian atau kumpulan kegunaan hasil penelitian, baik bagi kepentingan pengembangan program maupun kepentingan ilmu pengetahuan yang dianggap penting untuk dilakukan yang dimana tujuan utamanya adalah untuk menginformasikan tindakan.

Manfaat pada penelitian ini dibagi menjadi tiga, yaitu :

- a. Bagi Instansi Pemerintah Terkait

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi Instansi Pemerintah Terkait untuk dijadikan sebagai masukan atau pertimbangan mengenai emisi gas buang kendaraan bermotor yang secara langsung menjadi penyebab polusi udara sehingga Pemerintah dapat membuat kebijakan yang lebih tepat di masa yang akan datang.

b. Bagi Politeknik Transportasi Darat Bali

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi media belajar mengenai emisi gas buang kendaraan bermotor dan dapat dijadikan sebagai sumber referensi serta masukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

c. Bagi Penulis

Sebagai syarat mendapatkan gelar Ahli Madya pada Program Studi D-III Teknologi Otomotif Politeknik Transportasi Darat Bali. Selain itu, dapat menambah wawasan serta ilmu mengenai emisi gas buang kendaraan bermotor.

1.5 Batasan Masalah

Menurut Syafnidawaty, 2020, batasan masalah bisa dikatakan sebagai ruang lingkup masalah atau upaya membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas atau lebar sehingga penelitian itu lebih bisa terfokus untuk dilakukan. Hal ini dilakukan agar pembahasan pada penelitian tidak terlalu luas kepada aspek-aspek yang jauh dari relevansi sehingga hal ini bisa menjadi lebih terfokus untuk dilakukan. Dapat artikan batasan masalah adalah untuk menegaskan atau memperjelas apa yang menjadi masalah.

Batasan masalah dalam penulisan kertas kerja wajib ini adalah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada kendaraan bermotor jenis sepeda motor roda dua matic dengan kapasitas mesin kurang dari 150cc dan tahun perakitan kurang dari 2015;
2. Pada penelitian ini hanya digunakan 5 (lima) buah sepeda motor sebagai sampel pengambilan data;
3. Penelitian ini hanya dilakukan pengambilan data selama 40 (empat puluh) hari pengambilan data, yang dibagi menjadi 2 (dua) periode eksperimen yaitu sebelum dilakukan perlakuan dan setelah dilakukan perlakuan;
4. Penelitian ini hanya berfokus pada produk *BRQ Intank B2*;
5. Penelitian ini hanya menggunakan alat uji emisi gas buang *Gas Analyzer* Merek *Nanhua HHT-6 NHA-506EN* dengan tahun pembuatan 2011;

6. Penelitian ini tidak membahas kinerja produk dari *BRQ Intank B2*, namun hanya mengkaji emisi yang dihasilkan;
7. Pada sampel penelitian tidak dilakukan pembongkaran ataupun modifikasi yang tidak sesuai dengan produksi pabrikan;
8. Penelitian ini hanya menggunakan bahan bakar jenis Pertalite dengan *Research Octane Number (RON)/ Oktan 90*;



BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1. Kondisi wilayah

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor Pulo Gadung yang beralamatkan di Jalan Raya Bekasi KM. 18, RT. 6/RW.2, Pulo Gadung, Jakarta Timur, Jakarta Kode Pos 13260. UP PKB Pulo Gadung memiliki tugas pokok untuk menyelenggarakan pembinaan, pembangunan, pengelolaan, pengendalian dan pengkoordinasian kegiatan di bidang perhubungan darat, laut dan udara. Dalam Peraturan Gubernur Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta Nomor 329 Tahun 2014 tentang Pembentukan, Organisasi dan tata Kerja Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor, UP PKB Pulo Gadung melaksanakan pengujian berkala pertama kendaraan bermotor, kereta gandengan dan kereta tempelan, pengujian berkala kendaraan bermotor jenis mobil bus sedang dan bus besar, pengujian berkala kendaraan bermotor jenis angkutan umum lingkungan, dengan domisili kepemilikan di wilayah Kota Administrasi Jakarta Pusat dan Kota Administrasi Jakarta Timur, pengujian kendaraan bermotor rubah bentuk, peremajaan dan mutasi dari luar daerah dan pengujian kendaraan bermotor di tempat atau touring. Berdiri pada tahun 1978, UPPKB Pulo Gadung awalnya berperan untuk melakukan pengujian dan sertifikasi kendaraan bermotor guna memastikan keamanan dan kelayakan operasionalnya di jalan raya. Memiliki visi “Menjadikan Pengujian Kendaraan Bermotor yang profesional independen dan melayani publik dengan ramah dan senyum, berbasis SDM yang memiliki integritas mengedepankan inovasi teknologi IT untuk menegakkan keselamatan lalu lintas angkutan jalan dan kelestarian lingkungan” yang membuat UPPKB Pulo Gadung menjadi salah satu Unit Pengujian terbaik di Indonesia. Visualisasi UPPKB Pulo Gadung dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. UPPKB Pulo Gadung

UPPKB Pulo Gadung mengalami renovasi pada tahun 1996 dengan menambahkan luas bangunan sehingga membantu meningkatkan pelayanan. Saat ini luas keseluruhan lahan UPPKB Pulo Gadung mencapai 12.632m² dengan luas bangunan yang meliputi gedung kantor dan mekanis uji mencapai 1.507,2m². Berdasarkan Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 331 Tahun 2016 tentang Pembentukan, Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor, Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Pulo Gadung bertanggung jawab atas pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan kendaraan bermotor wajib uji di wilayah Kota Administrasi Jakarta Pusat dan Kota Administrasi Jakarta Timur. Dikenal sebagai pusat pemerintahan, perdagangan, dan perindustrian, Kota Jakarta Pusat dan Kota Jakarta Timur menjadi salah satu kota terpadat dengan jumlah kendaraan yang terus bertambah setiap tahunnya.

UPPKB Pulo Gadung mendapatkan penghargaan Penyelenggara Pengujian Kendaraan Bermotor Terbaik Nomor 1 di Indonesia oleh Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat pada tahun 2023 dan memperoleh peringkat Terbaik V dalam Pembangunan Zona Integritas tahun 2018 oleh Gubernur Provinsi DKI Jakarta. Selain itu UPPKB Pulo Gadung juga

mendapatkan standar SNI ISO 9001:2015 QMS, predikat Wilayah Bebas Korupsi (WBK), Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani (WBBM), serta telah terakreditasi A membuktikan bahwa UPPKB Pulo Gadung menjunjung tinggi pelayanan dan juga profesionalisme kerja dalam melaksanakan tugasnya. Penghargaan yang diraih oleh UPPKB Pulo Gadung dapat dilihat pada gambar 4.



(Sumber : Arsip Tata Usaha UPPKB Pulo Gadung)

Gambar 4. Penghargaan UPPKB Pulo Gadung

2.2. Kondisi Objek

2.2.1 Sepeda Motor Roda Dua

Sepeda motor adalah kendaraan bermotor yang dirancang unruk digunakan oleh satu atau dua orang, sepeda motor memiliki dua roda dan dilengkapi dengan mesin penggerak yang menghasilkan tenaga untuk menggerakkan kendaraan (Geograf, 2023). Di Indonesia sepeda motor memiliki peranan penting bagi pertumbuhan ekonomi masyarakat karena dinilai praktis. Kebutuhan akan sepeda motor yang semakin meningkat seiring bertambahnya populasi penduduk juga membawa dampak negatif, peningkatan polusi udara akibat emisi gas buang

kendaraan bermotor hingga tingginya angka kecelakaan menyebabkan kerugian yang tidak hanya pada sektor lingkungan bahkan sampai kerugian jiwa. Pengembangan transportasi umum yang lebih baik dan penegakan regulasi atau aturan lalu lintas perlu diperketat untuk mengurangi dampak polusi udara akibat pertumbuhan kendaraan sepeda motor. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta tahun 2022, pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 mencapai 21.856.081 unit yang didominasi oleh kendaraan sepeda motor sebanyak 17.304.447 unit, disusul oleh mobil penumpang sebanyak 3.766.059 unit, truk sebanyak 748.395 unit dan bus sebanyak 37.180 unit. Berdasarkan laporan 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 tersebut, sepeda motor yang paling banyak ditemui dan digunakan di Indonesia adalah jenis sepeda motor matic. Jenis kendaraan pada objek penelitian ini adalah sepeda motor yang memiliki kapasitas *Cubicle Centimeter (CC)* yang tidak lebih dari 150cc, dengan tahun perakitan kurang dari 2016, dan menggunakan sistem bahan bakar karburator dan injeksi. Sepeda motor tersebut dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Sepeda Motor yang digunakan eksperimen

2.2.2 Alat Uji Emisi Gas Buang *Gas Analyzer*

Alat uji *gas analyzer* adalah sebuah alat uji emisi gas buang yang berfungsi untuk mengukur kadar emisi gas buang kendaraan bermotor berbahan bakar bensin. Selain untuk mengukur emisi gas buang kendaraan bensin, *gas analyzer* juga dapat mengetahui efektivitas proses pembakaran bahan bakar pada mesin dengan cara menganalisis kandungan karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) yang terkandung dalam gas buang. Jika dilihat dari kegunaannya, alat uji gas analyzer ini penting dalam konteks kepatuhan terhadap standar emisi yang telah ditetapkan oleh pemerintah maupun peraturan lingkungan. Alat uji emisi gas buang *gas analyzer* ini mempunyai beberapa fungsi yang diantaranya:

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;
4. Uji emisi membantu membaca kinerja pembakaran dari bahan bakar kendaraan yang telah terjadi pembakaran, menjaga agar tenaga mesin tepat optimal serta mendukung terciptakann lingkungan sehat dengan udara yang bebas dari polusi;
5. Mengetahui adanya kerusakan pada bagian-bagian mesin kendaraan, 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.

Prinsip kerja *gas analyzer* sendiri untuk mengukur kadar gas Co, Co₂, Hc dan O₂ yang dihasilkan oleh mesin yang menggunakan bahan bakar bensin. Metode

Prosedur penggunaan alat uji emisi gas buang *gas analyzer* sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) penggunaan alat uji emisi gas buang *gas analyzer* di UPPKB Pulo Gadung adalah sebagai berikut:

1. Menempatkan kendaraan di dalam lajur uji, pastikan ditempat yang datar;
2. Memeriksa dokumen persyaratan pengujian;
3. Memasukkan nomor antrian ke tablet;
4. Memerintahkan pengeudi menginjak pedal gas untuk membuang;
5. Memasukkan selang probe alat uji ke dalam pipa pembuangan (knalpot);
6. Menunggu hasil uji kadar emisi gas buang stabil dan menekan tombol print;
7. Memvalidasi hasil uji pada tablet;
8. Keluarkan selang probe alat uji dari knalpot kemudian klik tombol submit pada tablet untuk mengirimkan data hasil uji ke system.

2.2.3 BRQ Intank B2

BRQ Intank B2 adalah sebuah katalisator bahan bakar minyak (BBM) yang terdiri dari logam mulia (Platinum, Titanium, Paladium, dan Rodium) dan logam-logam lain didalamnya namun dengan presentasi yang kecil yang bekerja untuk meningkatkan proses reaksi kimia. Produk BRQ jenis Intank B2 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. *BRQ Intank B2*

BRQ Intank B2 ini digunakan dengan cara dimasukkan ke dalam tangka bahan bakar. *BRQ Intank B2* bekerja dengan cara menguraikan secara sempurna senyawa-senyawa di dalam bahan bakar dalam proses pembakaran. Proses tersebut bisa terjadi karena di dalam permukaan logam mulia yang berbentuk butiran dengan dibungkus kawat seperti jaring terdapat pori-pori yang berfungsi untuk menyerap molekul kimia di dalam bahan bakar, yaitu *hydro* dan *carbon* yang mempunyai ikatan kurang stabil dan kemudian menguraikannya atau memutus dan menyambung ikatan tersebut (struktur *hydro* dan *carbon* di dalam bahan bakar distabilkan sehingga menghasilkan struktur kimia baru yang sifatnya mirip dengan bahan bakar dengan oktan yang lebih baik) sehingga menghasilkan proses pembakaran yang lebih efisien dan sempurna. Dalam hal penggunaan bahan bakar pada motor bakar sangatlah penting dan memiliki pengaruh dalam proses pembakaran, kualitas bahan bakar yang rendah atau tidak sesuai dengan kebutuhan dari mesin bakar akan menyebabkan proses pembakaran tidak sempurna yang berdampak pada unjuk kerja mesin dan emisi gas buang yang dihasilkan. Selain itu efek dari pembakaran yang tidak sempurna dapat menyebabkan *knocking* pada mesin (Niko Tacker, 2020). Dimana *knocking* bisa terjadi karena pencampuran antara bahan bakar dengan udara tidak ideal dan titik nyala dari kompresi tidak sesuai langkah dan posisi dari piston, untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan dengan pemeliharaan nilai oktan pada bahan bakar, karena nilai oktan yang terkandung dalam bahan bakar sangat menentukan kesempurnaan proses pembakaran di dalam mesin. Salah satu cara memelihara nilai oktan di dalam tangka bahan bakar yaitu dengan menambahkan *BRQ Intank B2* kedalam tangka bahan bakar guna membantu penyerapan dan pemecahan molekul bahan bakar *hydro* dan *carbon* menjadi lebih sempurna.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Tinjauan Pustaka

3.1.1 Kendaraan Bermotor

Kendaraan merupakan alat yang memfasilitasi perpindahan seseorang dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Sesuai dengan pengertiannya, kendaraan bermotor digerakkan oleh mesin, sementara kendaraan tidak bermotor digerakkan oleh tenaga manusia atau hewan (Zulkarnain, 2023).

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan, kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel. Kendaraan bermotor memiliki jenis yang cukup banyak, mulai dari sepeda motor hingga kendaraan khusus. Kendaraan bermotor juga dapat dikelompokkan berdasarkan fungsinya yaitu kendaraan bermotor perseorangan dan kendaraan umum.

Kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mesin dan penyelenggaraannya berada di jalanan umum. (Samuel Yohenson, 2019). Kendaraan bermotor juga dapat diartikan sebagai gandengan atau kereta tempelan yang dirangkai dengan kendaraan bermotor sebagai penariknya. (Arif Nurul M., 2019). Kendaraan bermotor adalah serangkaian alat transportasi di darat yang dalam hall tertentu terdapat mesin sebagai penggerak dan dalam pengoperasiannya memerlukan bahan bakar minyak. (Prio Luhuring P. Dan Puji Astuti, 2021).

3.1.2 Sepeda Motor

Berdasarkan Undang – Undang No. 22 tahun 2009, Sepeda Motor adalah Kendaraan Bermotor beroda dua dengan atau tanpa rumah-rumah dan dengan atau tanpa kereta samping atau Kendaraan Bermotor beroda tiga tanpa rumah-rumah. Terdapat 3 jenis mesin pada sepeda motor, yaitu mesin 2 TAK, 4 TAK, dan batterai. TAK sendiri merupakan langkah atau proses, mesin 2 TAK merupakan mesin 2

langkah sedangkan mesin 4 TAK merupakan mesin 4 langkah (Qashwa, M., 2023). Pada awalnya sepeda motor pertama kali dibuat di tahun 1868 namun belum terbentuk dengan sempurna, lalu sebuah pengembangan dilakukan oleh Michaux Ex Cie yang menjadikan mereka sebagai perusahaan pertama yang memproduksi secara massal sepeda. Namun hal itu belum berhasil kemudian dilanjutkan oleh Edward Butler seorang penemu yang berasal dari Inggris. Butler membuat kendaraan roda tiga dengan inovasi suatu motor pembakaran dalam. Sejak saat itu perkembangan dan percobaan kian marak dilakukan untuk membuat mobil dan motor. Puncaknya pada tahun 1885, seorang penemu bernama Gottlieb Daimler dan Wilhelm Maybach yang berasal dari Jerman melakukan kerjasama untuk memproduksi mesin stasioner. Daimler dan Maybach kemudian menciptakan karburator untuk mencampur bensin dan udara sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar empat tak. Daimler dan Maybach kemudian meletakkan mesin empat tak pada sebuah sepeda kayu, kemudian disebut dengan *Reitwagen* atau *riding car* dan menjadi sepeda motor pertama di dunia (Lukman, et all, 2022).

3.1.3 Polusi Udara

Polusi udara ialah suatu masalah lingkungan yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Banyak faktor yang menyebabkan polusi udara, seiring kemajuan teknologi dan perkembangan di bidang industri menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Berbagai penyebab seperti hasil dari emisi gas buang kendaraan di bidang transportasi menjadi penyumbang polutan terbesar kedua setelah pencemaran oleh asap pembakaran pabrik, kegiatan pertanian yang menggunakan pestisida juga melepaskan bahan kimia berbahaya ke atmosfer juga dapat mencemari udara. Berbagai jenis polutan dapat membahayakan kesehatan seperti, karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), dan *partikulat matter* (Nox) dari emisi gas buang, bahkan kabut asap dari proses pembakaran.

Efek polusi udara bagi kesehatan juga sangat berdampak buruk, terutama dalam jangka panjang, manusia yang terpapar langsung dengan intensitas cukup lama bisa saja terjangkit penyakit seperti kanker paru-paru, asma, bronkitis kronis

hingga penyakit jantung yang disebabkan oleh partikel udara yang tercemar menghalangi aliran udara bersih di dalam paru-paru.

3.1.4 Uji Emisi Kendaraan Bermotor

Dengan jumlah kendaraan bermotor roda dua di wilayah Provinsi DKI Jakarta yang cukup banyak menjadikan penyumbang polutan terbesar. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menindaklanjuti hal tersebut dengan mengeluarkan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 66 Tahun 2020 Tentang Uji Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor pada Pasal 2 menyebutkan sasaran uji emisi gas buang kendaraan bermotor meliputi mobil penumpang perseorangan dan sepeda motor.

Ambang batas baku mutu emisi kendaraan bermotor diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 Tentang Penerapan baku Mutu emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O, Dan Kategori L.

Tabel 2. 1 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori L

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameteer		Metode Uji
		Karbon Monoksida (CO)	Hidrokarbon (HC)	
berpenggerak penyalatapi (bensin)				
Sepeda motor 2 langkah	<2010	4.5%	6000ppm	Kondisi diam (Idle)
Sepeda motor 4 langkah		5.5%	2200ppm	
Sepeda motor	2010 - 2016	4%	1800ppm	
	>2016	3%	1000ppm	

(Permen LHK No. 8 Tahun 2023)

Pengujian berkala meliputi kegiatan pemeriksaan dan pengujian fisik Kendaraan Bermotor dan pengesahan hasil uji. Dasar hukum uji berkala kendaraan bermotor, yaitu:

1. Undang – Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
2. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 19 tahun 2021 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor

3.1.5 Standar Euro Sepeda Motor

Euro merupakan standar emisi kendaraan bermotor yang awalnya diterapkan untuk alat transportasi dengan tujuan mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Sepeda motor merupakan salah satu penyumbang emisi gas buang yang dapat menyebabkan polusi udara. Dalam upaya mengurangi emisi, pada tahun 1992 Uni Eropa telah mengeluarkan peraturan yang mewajibkan penggunaan katalis untuk mobil berbahan-bakar bensin, yang kemudian disebut standar Euro-1. Sejak dari penerapan tersebut, lima standar telah ditetapkan Uni Eropa dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas udara. Standar emisi kendaraan bermotor di Eropa ini juga diadopsi oleh beberapa negara di dunia dengan tujuan yang sama yaitu menekan emisi gas buang. Berikut merupakan standar emisi euro 2 dan 3 yang mengatur tentang standar emisi (Oktaviani, K., 2018):

1. Euro 2
Menetapkan batasan emisi yang berbeda untuk mesin bensin dan diesel berdasarkan empat parameter emisi. Euro 2 memiliki batas emisi sebagai berikut:
 - a. Batas emisi Euro 2 (bensin) CO: 2,20 g/km HC + NOx: 0,50 g/km
 - b. Batas emisi Euro 2 (diesel) CO: 1,00 g / km HC + NOx: 0,70 g/km
PM: 0,08 g/km

2. Euro 3

Menetapkan batasan terpisah untuk emisi hidrokarbon dan nitrogen oksida pada mesin bensin dan diesel. Euro 3 memiliki batas emisi sebagai berikut:

- a. Batas emisi Euro 3 (bensin) CO: 2,30 g/km HC: 0,20 g/km NOx: 0,15 g/km
- b. Batas emisi Euro 3 (diesel) CO: 0,64 g/km HC: 0,56 g/km NOx: 0,50 g/km PM: 0,05 g/km

3.1.6 Parameter uji emisi kendaraan.

Uji emisi dilakukan untuk mengetahui kinerja kendaraan yang menghasilkan emisi gas buang. Uji emisi ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja suatu kendaraan bermotor menghasilkan emisi gas buang yang melebihi standar minimal atau nilai ambang batas yang berlaku. Berikut adalah parameter uji emisi di Indonesia berdasarkan dari dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 Tentang Penerapan baku Mutu emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O, Dan Kategori L.

1. Hidrokarbon (HC)

Hidrokarbon (HC) adalah salah satu polutan udara dalam emisi gas buang kendaraan bermotor. Hidrokarbon ini umumnya disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna yang dimana bahan bakar tidak habis terbakar di dalam ruang bakar namun ikut terbang dengan sisa pembakaran. Hal ini menyebabkan hidrokarbon akan bereaksi dengan sinar matahari dan polutan lainnya yang akan menjadi asap pencemaran. Hidrokarbon dalam bentuk gas buang berpotensi membahayakan kesehatan manusia yang dapat menyebabkan infeksi saluran pernafasan hingga kanker paru-paru. Maka perlu dilakukannya pengendalian terhadap hasil hidrokarbon yang terkandung dalam emisi gas buang untuk menanggulangi pencemaran udara yang diakibatkan oleh sisa gas buang kendaraan bermotor.

2. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida atau CO merupakan senyawa gas tanpa warna dan bau yang terbentuk dari hasil pembakaran tidak sempurna kendaraan bermotor. Karbon monoksida terbentuk jika dalam pembakaran kuantitas dari oksigen yang tergolong kurang. 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 *carbonxyhaemoglobin* (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. Lamda

Menurut Farhan M., 2021, nilai lamda sendiri dapat diartikan sebagai komposisi atau campuran bahan bakar dengan udara dalam proses pembakaran pada mesin kendaraan. Dengan nilai idealnya di angka 1 yang mengartikan campuran bahan bakar dan udara sempurna. Jika semakin tinggi nilai lamda atau dengan angka lebih dari 1 berarti campuran antara udara dan bahan bakar semakin kering, dan sebaliknya jika terbaca kurang dari angka 1 maka campuran bahan bakar dan udaranya pada proses pembakaran semakin basah. Secara teoritis, teori stoikiometri menyatakan AFR yang ideal adalah 14,7:1. Dengan pengertian untuk membakar 1 gram bensin dibutuhkan 14,7 gram udara untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna. Namun pada kenyataannya di lapangan, lamda yang terbentuk tidak selalu secara teoritis, karena mesin bekerja pada kondisi yang fluktuatif tergantung beban yang dibawa oleh mesin.

3.1.7 Galat penelitian

Menurut Anugerah W., 2024, galat adalah kesalahan atau kekeliruan yang terjadi pada suatu proses atau perhitungan. Galat merupakan perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai yang diperkirakan, galat dapat terjadi pada segala bidang yang melibatkan pengukuran dan perhitungan, mulai dari penelitian ilmiah, industri

hingga keuangan. Galat dalam pengukuran dan pemrosesan data dapat terjadi karena kerusakan alat pengukur atau dalam metode pemrosesan datanya. Namun pada umumnya, galat ini terjadi karena faktor teknis pada instrumen, kesalahan dalam menginput data, atau karena kesalahan lainnya. Galat mempunyai dampak dalam penelitian yang tidak bisa diabaikan maupun ditinggalkan, sebagai contoh galat dalam penelitian mempunyai pengaruh pada tujuan dan hipotesis penelitian, tidak akurat data, hingga dalam menentukan kesimpulan pada penelitian menjadi tidak tepat dan bermanfaat.

3.1.8 Jenis sistem bahan bakar pada sepeda motor

Sistem bahan bakar pada sepeda motor adalah salah satu sistem dengan peranan penting yang dimana, penyaluran bahan bakar dari tangki bahan bakar ke dalam ruang bakar. Dengan memiliki fungsi utama yaitu untuk memastikan mesin mendapatkan pasokan bahan bakar yang tepat sehingga menghasilkan tenaga yang sesuai. Pada sistem ini dibedakan menjadi 2 jenis yaitu sistem bahan bakar konvensional dan sistem bahan bakar injeksi. Berikut penjelasannya:

1. Sistem bahan bakar konvensional

Sistem bahan bakar konvensional merupakan sistem pengaturan bahan bakar pada sepeda motor yang menggunakan campuran bahan bakar dan udara untuk menghasilkan tenaga yang diperlukan dalam proses pembakaran internal. Pada sistem bahan bakar konvensional, karburator adalah komponen yang memiliki peranan untuk mencampurkan bahan bakar dengan udara, dengan sistematika memanfaatkan pengkabutan bahan bakar dan udara melalui kevakuman pada katup yang dimana bahan bakar menyesuaikan dengan jumlah udara yang dihisap. Setelah campuran tersebut terbentuk maka akan masuk ke dalam ruang bakar dan terbakar dengan sisa pembakaran dikeluarkan melalui pipa pembuangan. Berikut beberapa kelebihan dan kekurangan dari sistem bahan bakar konvensional:

- a. Dari segi perawatan, sistem konvensional menggunakan karburator lebih mudah dalam perawatan dikarenakan komponen yang sederhana membuat perawatannya dapat dilakukan sendiri;

- b. Lebih mudah dimodifikasi guna mendapatkan performa yang sesuai atau untuk peningkatan dari performa mesin;
- c. Namun kelemahan dari sistem ini yaitu cenderung tidak ramah lingkungan, karena sistem bahan bakar konvensional menggunakan karburator, tidak bisa mendeteksi secara pasti kebutuhan campuran bahan bakar pada ruang pembakaran hal tersebut berimbas pada tidak sesuaian campuran yang mengakibatkan emisi gas buang yang tinggi.

2. Sistem bahan bakar injeksi

Sistem bahan bakar injeksi merupakan sistem bahan bakar yang memanfaatkan sensor-sensor dan pengendalian secara elektronik. Proses ini dikendalikan oleh Elektronik Kontrol Unit (ECU) yang dimana ECU sebagai otak dari sistem ini yang menggunakan sistem kontrol canggih untuk mengatur kebutuhan bahan bakar dengan jumlah udara untuk pengkabutan dengan cara disemprotkan langsung ke dalam ruang bakar mesin. Dengan menggunakan teknologi injeksi, sistem ini dapat mencapai tingkat efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem karburator. Berikut kekurangan dan kelebihan dari sistem bahan bakar injeksi:

- a. Dapat memberikan performa yang lebih baik dari berbagai aspek, termasuk akselerasi dikarenakan sudah menggunakan teknologi sensor dan kontrol elektronik;
- b. Lebih akurat dalam memberikan pasokan campuran bahan bakar dan udara karena menggunakan sensor yang dikontrol oleh ECU maka dari itu hasil emisi gas buang cenderung lebih rendah;
- c. Namun jika dari segi perawatan, sistem injeksi lebih rumit dan harus dilakukan oleh tenaga ahli.

3.1.9 Metode penelitian

Metode penelitian adalah sebuah cara atau suatu langkah ilmiah untuk mendapatkan suatu data atau kebenaran yang dilakukan dengan cara sistematis berdasarkan logika dan fakta. Menurut Thabroni G., (2021), metode penelitian adalah tata cara, langkah, atau prosedur yang ilmiah dalam mendapatkan data untuk tujuan penelitian yang memiliki tujuan dan kegunaan tertentu. Namun jika dilihat dari cara pengolahan, analisis data, serta cara untuk menentukan kesimpulan, jenis atau macam metode penelitian dapat ditinjau dari pendekatan kuantitatif, kualitatif dan campuran, berikut adalah beberapa jenis metode penelitian.

1. Metode penelitian kuantitatif

Penelitian kuantitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data berupa angka-angka dan umumnya dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif atau inferensial. Dalam artiannya angka yang didapatkan kemudian diolah untuk mencari tahu pengaruhnya terhadap rumusan masalah penelitian yang telah ditentukan sebelumnya.

Beberapa metode yang sering yang digunakan oleh seorang peneliti yang menggunakan kuantitatif adalah sebagai berikut.

a. Eksperimen

Eksperimen adalah sebuah metode penelitian yang mempunyai tujuan untuk menjabarkan dan meramalkan apa yang akan terjadi pada variabel yang diberikan suatu perlakuan tertentu dengan variabel yang lainnya.

b. Survei

Dalam penelitian ini merupakan usaha untuk mengungkap opini, pendapat atau pandangan narasumber yang diyakini dapat memberikan informasi.

c. Penelitian korelasi

Penelitian ini dilakukan untuk menemukan ada atau tidaknya hubungan antar dua variabel atau lebih yang diteliti.

d. Studi perbandingan

Bertujuan untuk menemukan perbedaan tertentu dari dua kelompok subjek penelitian yang dikaji.

e. Studi perkembangan

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan perkembangan pada subjek penelitian tertentu berdasarkan fungsi waktu yang menjadi dasar.

2. Metode penelitian kualitatif

Menurut Sugiyono, (2018), penelitian kualitatif merupakan metode yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme atau fenomenologi, digunakan pada kondisi ilmiah yang mana peneliti sendiri sebagai instrumen, merujuk pada teknik pengumpulan data dan di analisis yang bersifat kualitatif lebih menekankan pada makna. Bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan fenomena atau obyek penelitian melalui aktivitas sosial, sikap dan persepsi seseorang secara individu maupun kelompok. Ada beberapa metode yang digunakan dalam penelitian kualitatif sebagai berikut.

a. Metode deskriptif kualitatif

Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara utuh dan mendalam mengenai realita sosial dan berbagai fenomena yang terjadi pada masyarakat yang menjadi subjek penelitian sehingga bisa menggambarkan secara rinci pada ciri, karakter, sifat hingga model dari fenomena yang diteliti.

b. Metode penelitian etnografi

Penelitian ini mengenai budaya masyarakat tertentu, yang berupaya untuk melihat kehidupan masyarakat dalam keseharian kelompok, sehingga bisa menggambarkan secara utuh kehidupan didalamnya dengan kaitan aspek budaya masyarakat tersebut.

3.1.10 Dampak polusi udara bagi kesehatan

Polusi udara disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu pembakaran sampah, industri dan pabrik, kebakaran hutan, konstruksi, pembangunan, dan lainnya (Reynaldy, A. Z. K., & Anggriyani, F. C. W., 2024). Penyebab utama polusi udara di Indonesia adalah emisi gas buang kendaraan bermotor. Dampak dari polusi udara sendiri dapat menyebabkan berbagai macam gangguan kesehatan, diantaranya adanya masalah alergi dan asma akibat dari paparan alergen dalam polusi udara, penyakit gangguan pernafasan, masalah pada jantung dan pembuluh darah, gangguan sistem kekebalan tubuh yang menyebabkan rentannya tubuh terhadap infeksi, meningkatkan risiko kanker, dan lain sebagainya. Selain itu, dampak polusi udara bagi kesehatan juga dapat menyebabkan gangguan perkembangan pada anak, dimana anak yang terpapar polusi ini akan terkena penyakit penurunan fungsi paru - paru dan perkembangan paru – paru yang abnormal (Hidayat, A., 2023).

3.2 Penelitian Terdahulu

Pada bagian ini, akan diuraikan mengenai penelitian – penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian – penelitian tersebut dijadikan acuan dalam menyelesaikan penelitian yang dilakukan:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
1	Ronald Abidin, Ratih Diah Andayani, Bahrul Ilmi, dan Rita Djunaidi	2023	Analisa Pengaruh Penambahan Zat Aditif pada Bahan Bakar Peralite Terhadap Laju Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Motor Bakar	Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan bahwa penambahan zat aditif yang ditambahkan pada Bahan Bakar Peralite tidak memberikan pengaruh pada	Terdapat perbedaan pada penelitian yaitu pada pembahasan yang menggunakan zat aditif dan katalis bahan bakar, serta hasil yang didapatkan pada penelitian sebelumnya tidak

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
			Bensin 4-Tak Dohc	laju kendaraan dan emisi gas buang.	memberikan pengaruh.
2	Teguh Priyatno, Budiyo, dan Imam Prasetyo	2022	Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Penurunan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Suzuki Satria 150 FU Tahun 2010 Dengan Bahan Bakar Pertalite	Penelitian ini melakukan penelitian terhadap dua jenis zat aditif, yaitu Eco Racing dan Salvis Fuel Additive. Hasil penelitian ini, zat aditif Eko Racing dinilai lebih baik dalam penurunan kadar emisi gas buang.	Perbedaan penelitian terdapat pada penggunaan zat aditif dengan katalisator bahan bakar untuk menurunkan kadar emisi gas buang, dan metode yang digunakan dalam pengambilan data serta pada jumlah sampel yang digunakan.
3	Raybian Nur dan Deny Syahbandi	2020	Pengaruh Penambahan Zat Aditif pada Bahan Bakar Premium Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	Hasil penelitian yang didapatkan adalah terdapat pengaruh penambahan zat aditif pada bahan bakar premium. Dimana, terdapat beberapa zat aditif yang mampu	Perbedaan penelitian pada tujuan yang didasari untuk mengurangi laju konsumsi bahan bakar dengan penggunaan zat aditif, namun pada penelitian ini

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
				mengurangi laju konsumsi bahan bakar.	dilakukan penambahan katalis bahan bakar untuk mengurangi kadar emisi gas buang pada sepeda motor.

