

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Penelitian Relevan

Sebagai referensi dan acuan dalam melakukan penelitian ini, penulis telah melakukan penggalian pemahaman dan mendalami dari berbagai sumber kajian penelitian yang dirasa sesuai dan relevan serta berkaitan dengan topik yang diteliti oleh penulis. Beberapa penelitian yang relevan sebagai berikut:

Tabel II 1 Penelitian Relevan

No	Penulis	Judul	Hasil	Perbedaan
1	Syahril Machmud, Untoro Budi, dan Toyib Hasnudin (2018)	Analisis Pengaruh Tahun Perakitan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	Hasilnya menunjukkan emisi gas buang sangat dipengaruhi oleh umur kendaraan (2018). Kemudian Emisi gas Karbon Dioksida (CO) dan gas Hidrokarbon (HC) yang dihasilkan oleh berbagai kendaraan yang diteliti cenderung mengalami penurunan seiring dengan usia kendaraan dengan kendaraan dengan tahun ≤ 2007 sebagian besar lulus Uji Emisi dengan ambang batas CO 1,5%. Dan HC 200 ppm. Dari hasil akhir penelitian, dihasilkan kendaraan dengan usia ≤ 2007 adalah usia yang ideal karena dapat memenuhi ambang batas dari Uji Emisi Gas Buang kendaraan. Dalam penelitian ini Penulis tersebut menggunakan metode penelitian deksriptif dan analisis dengan objek yang diteliti adalah kendaraan bermotor	Pada penelitian ini penulis tidak hanya memperhatikan faktor tahun perakitan saja, namun juga memperhatikan faktor dari kondisi kendaraan. Kemudian objek penelitian juga menggunakan kendaraan berbahan bakar solar.

No	Penulis	Judul	Hasil	Perbedaan
			roda empat merek Suzuki, Mitsubishi dan Daihatsu.	
2	Putra Adi Bima dan Syamsul Bakhri (2018)	Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Sepeda Non Yamaha Bengkel Dirgantara Motor	Dengan adanya diagnosis ini memudahkan para pengguna sepeda dalam mengetahui penyebab, akibat dan gejala gejala yang ditimbulkan dari kerusakan mesin motor. Hal ini juga memudahkan pemilik kendaraan mencari solusi kerusakan mesin. Kemudian pemilik kendaraan juga bisa melakukan perawatan sendiri sesuai dengan diagnosis yang diberikan tanpa harus datang ke bengkel.	Menggunakan objek penelitian yang berbeda yaitu kendaraan angkutan barang berbahan bakar solar yang diterapkan di Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor
3	Azky Rohman (2017)	Pengaruh Prosedur Pelaksanaan Pengujian Mesin Terhadap Validitas Hasil Uji Pada Kabupaten Jember	perlu dilakukan Uji Emisi Gas buang kendaraan yang sesuai Standar. Kemudian guna mendapatkan hasil yang akurat dan tepat maka perlu disusunnya SOP pengujian emisi gas buang kendaraan mesin diesel. Penelitian ini membahas mengenai optimalisasi Uji Emisi Gas Buang Kendaraan dengan memperhatikan Standar Operasional Prosedur dan memperhatikan faktor faktor yang dapat mempengaruhi hasil dari hasil uji emisi.	Dilakukan pada Pengujian Persyaratan teknis dan Laik jalan Faktor pemastian sebelum dilakukan pengujian emisi ditambah bukan dari kondisi kendaraan saja, namun kondisi alat juga
4	Achmad Taqy Haidar (2021)	Kesesuaian Metode Pemastian Persyaratan teknis Sistem	Diperlukan penerapan pedoman menegai pemeriksaan teknis sistem kemudi, namun pada Unit PKB	Diterapkan pada Pengujian persyaratan teknis mesin dan

No	Penulis	Judul	Hasil	Perbedaan
		Kemudi Pengujian Kendaraan Bermotor Kabupaten Kulon Progo	di Kabupaten Kulon Progo masih belum memiliki gedung uji yang dikhususkan untuk melakukan pemeriksaan dengan metode diagnosis prognosis agar mendapatkan hasil uji yang tepat. Kemudian belum tersedianya Standar operasional prosedur (SOP) pemeriksaan komponen sistem kemudi menggunakan metode diagnosis prognosis.	laik jalan emisi gas buang Kendaraan yang digunakan mobil angkutan barang berbahan bakar solar.
5	Soni Hermawan (2022)	Ilham Pemastian Pemenuhan Persyaratan Teknis Mesin dan Penilaian Kelaikan Emisi Gas Buang Mobil Angkutan Barang	Masih belum diterapkannya metode diagnosis prognosis dan analisis hasil uji pada Pengujian Kendaraan Bermotor Kabupaten Bandung. Kemudian diperlukannya fasilitas gedung pengujian khusus persyaratan teknis sehingga metode diagnosis prognosis dapat diterapkan secara maksimal	Menggunakan sampel 30 kendaraan angkutan barang berbahan bakar solar Melakukan pemastian dari kendaraan dan alat uji sebelum dilakukan Pengujian

II.2 Pengujian Kendaraan Bermotor

Pengujian Kendaraan Bermotor adalah serangkaian kegiatan menguji dan/atau memeriksa bagian atau komponen Kendaraan Bermotor, kereta gandingan, dan kereta tempelan dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis dan laik jalan (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19, 2021, chap. 1). Adapun tujuan dari Pengujian Kendaraan Bermotor adalah sebagai berikut:

1. Memberikan jaminan keselamatan secara teknis terhadap penggunaan kendaraan bermotor di jalan.
2. Melestarikan lingkungan dari kemungkinan pencemaran yang diakibatkan oleh penggunaan kendaraan bermotor di jalan.

3. Memberikan pelayanan umum kepada masyarakat.(Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19, 2021, chap. 2)

Berdasarkan (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19, 2021, chap. 3) adapun Kendaraan yang wajib uji atau biasa disebut dengan Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU) adalah sebagai berikut:

1. Mobil Penumpang Umum;
2. Mobil Bus;
3. Mobil Barang;
4. Kereta Gandengan; dan
5. Kereta Tempelan.

Uji Berkala dilakukan setiap 6 (enam) bulan sekali setelah masa Uji Berkala pertama berakhir. Setelah itu kendaraan wajib melakukan perpanjangan masa berlaku Uji Berkala. Uji Berkala Kendaraan Bermotor yang dilakukan di UPT PKB pada umumnya harus meliputi:

1. Pemeriksaan dan pengujian fisik, berupa:
 - a. Pengujian persyaratan teknis; dan
 - b. Pengujian persyaratan laik jalan.
2. Pengesahan hasil uji pada bukti lulus Uji Berkala.

II.2.1 Pemeriksaan Persyaratan Teknis Kendaraan

Pengujian persyaratan teknis merupakan kegiatan pengujian dengan atau tanpa peralatan uji untuk memastikan pemenuhan terhadap ketentuan persyaratan teknis Kendaraan Bermotor. Pengujian persyaratan teknis yang dimaksud di atas meliputi:

1. Susunan;
2. Perlengkapan;
3. Ukuran;
4. Rumah-rumah; dan
5. Rancangan teknis Kendaraan Bermotor sesuai dengan peruntukannya.

Kemudian untuk pengujian persyaratan teknis dapat dilakukan secara manual (menggunakan alat) dan visual (tanpa alat). Pengujian secara visual paling sedikit harus meliputi:

- a. Nomor dan kondisi rangka Kendaraan Bermotor;
- b. Nomor dan tipe motor penggerak;

- c. Kondisi tangka bahan bakar, corong pengisi bahan bakar, pipa saluran bahan bakar;
- d. Kondisi sistem *converter kit* bagi Kendaraan Bermotor yang menggunakan bahan bakar bertekanan;
- e. Kondisi sistem baterai, untuk Kendaraan Bermotor menggunakan energi penggerak listrik;
- f. Kondisi dan posisi pipa pembuangan, kecuali Kendaraan Bermotor listrik baterai;
- g. ukuran roda dan ban serta kondisi ban;
- h. kondisi sistem suspensi;
- i. kondisi sistem rem utama;
- j. kondisi penutup lampu dan alat pemantul cahaya;
- k. kondisi panel instrumen pada dashboard Kendaraan;
- l. kondisi kaca spion;
- m. kondisi spakbor;
- n. bentuk bumper;
- o. keberadaan dan kondisi perlengkapan kendaraan
- p. rancangan teknis kendaraan sesuai peruntukannya
- q. keberadaan dan kondisi fasilitas tanggap darurat khusus untuk Mobil Bus; dan
- r. kondisi badan kendaraan, kaca, engsel, tempat duduk, perisai kolong, pengarah angin untuk Mobil Barang bak muatan tertutup.

Pengujian secara manual (menggunakan alat) paling sedikit harus meliputi:

- a. kondisi penerus daya;
- b. sudut bebas kemudi;
- c. kondisi rem parkir;
- d. fungsi lampu dan alat pemantul cahaya;
- e. fungsi penghapus kaca;
- f. tingkat kegelapan kaca;
- g. fungsi klakson;
- h. kondisi dan fungsi sabuk keselamatan;
- i. ukuran kendaraan; dan
- j. ukuran tempat duduk, bagian dalam kendaraan, dan akses keluar darurat khusus untuk Mobil Bus.

II.2.2 Pemeriksaan Laik Jalan

Pengujian persyaratan laik jalan dilakukan dengan pengukuran kinerja minimal dari Kendaraan Bermotor berdasarkan ambang batas laik jalan dan wajib menggunakan peralatan uji. Pengujian laik jalan terhadap Kendaraan Bermotor adalah sebagai berikut:

1. emisi gas buang termasuk ketebalan asap gas buang, kecuali untuk Kendaraan Bermotor listrik baterai;
2. tingkat kebisingan suara klakson dan/atau knalpot;
3. kemampuan rem utama;
4. kemampuan rem parkir;
5. kincup roda depan;
6. kemampuan pancar dan arah sinar lampu utama;
7. akurasi alat penunjuk kecepatan;
8. kedalaman alur ban; dan
9. daya tembus cahaya pada kaca.

Jenis Kendaraan Bermotor dalam Kedaan Lengkap terdiri atas (Peraturan Menteri No 30, 2020):

1. Sepeda motor;
2. Mobil Penumpang;
3. Mobil Bus;
4. Mobil Barang; dan
5. Kendaraan Khusus.

II.3 Pemeriksaan Kelaikan Emisi Gas Buang Kendaraan

Uji Emisi Kendaraan lama adalah uji emisi gas buang wajib dilakukan untuk kendaraan bermotor lama secara berkala (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2006, chap. 1).

Gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor pada umumnya adalah Karbon Monoksida (CO), Karbon Dikoksida (CO₂), Nitrogen Oksida (NO atau NO_x) dan Hidrokarbon (HC). Gas yang dihasilkan tersebut memiliki pengaruh yang kurang baik pada Kesehatan lingkungan khususnya untuk Kesehatan manusia. Untuk itu Pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan membuat peraturan Nomor 05 Tahun 2006 tentang

Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel I.1 Kendaraan Bermotor Kategori L (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2006)

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode Uji
		CO (%)	HC (ppm)	
Sepeda motor 2 langkah	<2010	4,5	12000	Idle
Sepeda motor 4 langkah	<2010	5,5	2400	Idle
Sepeda motor (2 langkah dan 4 langkah)	>2010	4,5	2000	Idle

Tabel I.2 Kendaraan Bermotor Kategori M, N dan O (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2006)

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter			Metode Uji
		CO (%)	HC (ppm)	Opasitas (%HSU)	
Bensin	<2007	4,5	1200		Idle
	>2007	1,5	200		
Diesel					Percepatan Bebas
JBB <3,5 ton	<2010			70	
	>2010			40	
JBB >3,5 ton	≤2010			70	
	>2010			50	

Catatan:

1. Kendaraan kategori L adalah kendaraan dengan jumlah roda kurang dari 4 (empat);
2. Kendaraan Bermotor Kategori M adalah kendaraan bermotor yang digunakan untuk angkutan orang;
3. Kendaraan bermotor kategori N adalah kendaraan bermotor yang digunakan untuk angkutan barang;
4. Kendaraan bermotor kategori O adalah kendaraan bermotor penarik untuk gandingan atau tempel.

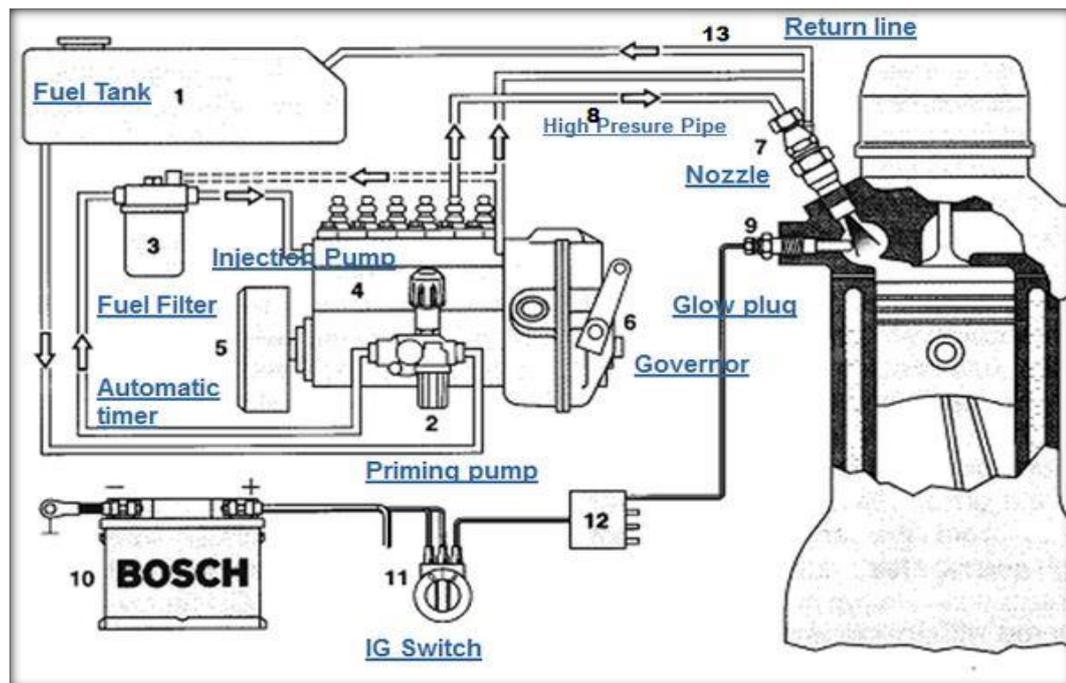
Ambang batas tersebut digunakan sebagai acuan pada Pengujian Kendaraan Bermotor untuk Uji Berkala Kendaraan Bermotor, apabila hasil dari

Uji Emisi melebihi ambang batas maka kendaraan tersebut dinyatakan tidak lulus Uji Berkala.

II.4 Cara Kerja Mesin Diesel

Menurut (Sudaryono, 2019) Mesin diesel adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar pada ruang bahan bakar yang telah diinjeksikan oleh injektor ke dalam ruang pembakaran.

II.4.1 Mesin Diesel Konvensional

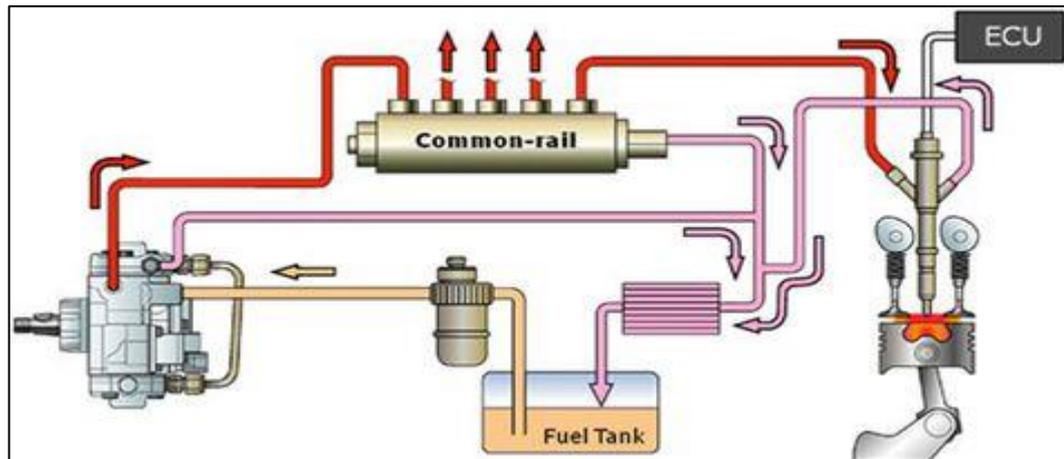


Gambar II.1 Mesin Diesel Konvensional (<https://www.autoexpose.org/>)

Langkah kerja Mesin diesel konvensional adalah sebagai berikut:

1. Saat mesin distart, maka engkol mesin berputar. Putaran engkol ini akan disalurkan ke poros nok pompa melalui sebuah *timing chain*.
2. Kemudian Putaran nok, akan menggerakkan pompa priming sehingga bahan bakar dalam tanki akan tersedot naik melalui selang bahan bakar melewati *fuel filter* dan masuk ke pompa injeksi.
3. Lalu, setelah bahan bakar melalui *fuel filter* maka bahan bakar akan menuju ke pompa injeksi.
4. Pompa injeksi akan menekan bahan bakar dengan tekanan yang tinggi menuju injektor dan akan keluar dalam bentuk kabutan.

II.4.2 Mesin Diesel *Common Rail*



Gambar II.2 Mesin Diesel *Common Rail* (<https://www.otosia.com/>)

Common rail adalah suatu mekanisme injeksi atau sistem bahan bakar yang digunakan pada mobil dengan mesin diesel. Sistem *common rail* terdiri dari beberapa komponen seperti *Fuel Tank*, *Fuel Filter*, *Supply Pump*, *High Pressure Pump*, *High pressure accumulator*, *injektor*, katup pengatur tekanan, sensor – sensor dan *Electronic Driver Control*.

Langkah kerja mesin diesel *Common Rail* adalah sebagai berikut:

1. Bahan bakar yang tersimpan pada *Fuel tank* akan dihisap oleh *high pressure pump*.
2. Setelah melalui pompa tersebut, tekanan bahan bakar akan naik hingga mencapai *high pressure accumulator* atau bisa disebut pipa rail hingga 2000 Kg/cm².
3. Kemudian EDC akan mengontrol agar timing dan durasi injeksi bahan bakar tetap sesuai.
4. Bahan bakar akan menuju ke injektor dengan tekanan yang tinggi dan akan dikeluarkan ke ruang pembakaran dalam bentuk kabutan.

II.5 Pengertian Diagnosis

Dikutip dari buku yang ditulis Haryanto (2011a) dengan judul *Diagnosis dan Prognosis Dalam Setting asesmen Pendidikan Anak Berkebutuhan khusus* menyebutkan bahwa *Diagnosis* dan *prognosis* merupakan satu proses sistematis dengan menggunakan instrument yang relevan untuk mengetahui permasalahan dan bertujuan dalam penempatan dan pembelajaran.

Menurut (Andra Novitasari, 2017) tahapan Diagnosis adalah sebagai berikut:

1. Anamnesis

Anamnesis atau wawancara merupakan Langkah pertama dalam tata cara kerja yang harus ditempuh untuk membuat diagnosis. Seorang Dokter harus melakukan wawancara yang baik dan sistematis, yaitu dengan berpedoman pada empat pokok pikiran (*The Fundamental Four*) dan tujuh butir Mutiara anamnesis (*The Sacred Seven*). Mengumpulkan Riwayat penyakit yang lengkap merupakan Langkah yang penting untuk mengerti dan memahami kondisi pasien. Dengan anamnesis yang baik maka Dokter akan memperoleh hasil yang maksimal.

2. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik dilakukan secara cermat dan sistematis. Saat melakukan pemeriksaan penting bagi dokter untuk memperhatikan respon pasien. Pada saat melakukan pemeriksaan fisik, dokter perlu melakukan proteksi diri baik bagi dokter maupun pasien guna mencegah penularan penyakit.

3. Penegakan Diagnosis

Selama melakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik dokter harus cermat dalam menganalisis fakta fakta yang ditemukan yang dapat menggiring ke arah penegakkan diagnosis. Seorang dokter harus dapat membuat keputusan berdasarkan apa yang menjadi masalah, apa diagnosis nya, apa yang dilakukan dan upaya apa yang harus dilakukan.

4. Penalaran Klinis

Penalaran klinis merupakan suatu proses seorang dokter memusatkan pikiran ke arah diagnosis yang memungkinkan, berdasarkan campuran pola pengenalan dan penalaran. Proses ini dipengaruhi pengetahuan medis dokter.

5. Menyusun Rencana Penatalaksanaan

Tata laksana penyakit dibedakan menjadi dua, yaitu farmakologis dan non farmakologis. Farmakologis adalah pemberian terapi dengan menggunakan obat obatan, sedangkan non farmakologis adalah upaya pelengkap untuk mendapatkan efek pengobatan yang lebih baik.

II.5.1 Diagnosis Mesin Sulit Dihidupkan

Dikutip dari (Akhmadi, 2020) menyatakan ada beberapa permasalahan pada mesin diesel diantaranya adalah sulit untuk dihidupkan. Faktor penyebabnya adalah sebagai berikut.

1. Gejala Masuk Angin

Masuk angin berarti adanya kandungan udara pada saluran sistem bahan bakar. Udara bisa masuk pada saluran bahan bakar dikarenakan pemilik kendaraan telat mengisi bahan bakar pada kendaraan sehingga udara tersedot pompa injeksi. Kondisi ini tentu membuat bahan bakar susah keluar, sehingga mesin akan sulit untuk dihidupkan.

2. Busi Pijar (*Glow Plug*) Bermasalah

Busi pijar adalah komponen pada mesin diesel yang berfungsi untuk menaikkan suhu ruang pembakaran pada saat kendaraan dihidupkan. Jika komponen ini tidak dapat berfungsi dengan baik maka suhu dalam ruang bakar akan rendah dan bahan bakar tidak dapat terkompresi sehingga mesin tidak dapat dihidupkan.

3. Tekanan Kompresi yang Rendah

Tekanan kompresi yang rendah diakibatkan kurangnya udara pada ruang pembakaran yang diakibatkan oleh keausan pada ring kompresi atau bisa jadi mesin *seal injektor* rusak. Saringan udara yang kotor juga dapat mempengaruhi *supply* udara pada ruang bakar.

4. Injektor Tersumbat

Injektor yang tersumbat akan menyebabkan kurangnya bahan bakar pada ruang pembakaran. Tersumbatnya injektor dapat disebabkan oleh partikulat pada bahan bakar yang terlalu banyak dan *fuel filter* tidak dapat menyaring bahan bakar dengan baik.

5. *Supply pump* bermasalah

Supply pump berfungsi untuk menyedot bahan bakar dari tanki menuju ruang pembakaran. Apabila komponen ini bermasalah maka bahan bakar tidak dapat terdistribusikan secara maksimal.

Tabel II.2 Pemeriksaan Fisik Kondisi Mesin Sulit Dihidupkan (auto2000.co.id)

Kondisi	Gejala Kerusakan	Saran
Mesin Sulit Dihidupkan	Gejala Masuk Angin	Bleeding <i>primming pump</i>
	Udara pada Saluran BBM	Bleeding <i>primming pump</i>
	Busi Pijar Bermasalah	Ganti dengan Baru
	Tekanan Kompresi Rendah	Penyetelan Ulang Komponen
	<i>Fuel Filter</i> Tersumbat	Bersihkan Komponen
	Injektor Tersumbat	Penyetelan ulang komponen
	<i>Supply Pump</i> Bermasalah	Penyetelan Ulang komponen
	<i>Air Filter</i> Kotor	Bersihkan Komponen

II.5.2 Diagnosis Penyebaran Asap Gas Buang

Permasalahan asap gas buang yang pekat pada kendaraan bermesin diesel seringkali membuat pengendara lain khawatir. (Akhmadi, 2020) kondisi tersebut terjadi biasanya karena ada pembakaran yang tidak sempurna di bagian dalam ruang pembakaran mesin sehingga mengeluarkan asap knalpot yang berlebihan, pekat, tebal dan berbau. Ada beberapa faktor yang membuat asap knalpot hitam pada mobil bermesin diesel sebagai berikut.

1. Terlalu Banyak Campuran Bahan Bakar

Banyaknya campuran bahan bakar menyebabkan bahan bakar tidak bercampur sempurna dengan udara sehingga menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna. Sehingga hasil pembakaran yang keluar dari knalpot akan lebih pekat dan pedih di mata.

2. Adanya Kerusakan pada Sistem Injeksi

Mesin injeksi merupakan sebuah sensor untuk mengeluarkan sejumlah bahan bakar ke dalam ruang pembakaran. Ketika sistem injeksi bermasalah, maka pencampuran rasio bahan bakar dan udara jadi tidak sempurna.

3. Filter Udara Kotor

Filter udara yang kotor menyebabkan kurangnya suplai udara ke ruang pembakaran yang menyebabkan ruang pembakaran kekurangan udara sehingga terdapat bahan bakar yang tidak bercampur dengan udara yang menyebabkan pembakaran tidak sempurna. Hasil dari pembakaran tidak sempurna akan menghasilkan asap yang lebih pekat dan tebal.

4. Ruang Silinder Kotor

Kelebihan sisa bahan bakar pada ruang silinder menyebabkan kerak Karbon pada ruang pembakaran. Untuk itu ruang pembakaran perlu dibersihkan secara teratur.

Tabel II.3 Pemeriksaan Fisik Penyebaran Asap Gas Buang (Daihatsu.co.id, 2020)

Kondisi	Gejala Kerusakan	Saran
Penyebaran Asap Gas Buang	Campuran BBM	Penyetelan Ulang
	Kerusakan Injeksi	Penyetelan Ulang
	Filter Udara Kotor	Bersihkan/Ganti Baru
	Ruang Silinder kotor	Bersihkan Komponen
	Busi Pijar Bermasalah	Ganti dengan Baru
	<i>Supply Pump</i> Bermasalah	Penyetelan Ulang

II.5.3 Diagnosis Kondisi Getaran Mesin Berlebihan

Pada kendaraan khususnya bermesin Diesel getaran mesin pada saat kendaraan dihidupkan adalah suatu hal yang wajar. Dikutip dari (Akhmadi, 2020) Kendaraan pada kondisi diam seharusnya tidak bergetar karena kendaraan tidak bergerak. Berikut adalah beberapa permasalahan yang menyebabkan getaran pada mesin diesel.

1. *Engine Mounting* Mengalami Gangguan

Engine Mounting atau dudukan mesin adalah komponen yang berfungsi menahan mesin agar tidak bergeser data dioperasikan. Komponen ini mencengkram mesin agar posisinya tetap stabil. Apabila kendaraan sering mengalami guncangan maka daya cengkram dari

dudukan mesin akan menurun. Akibatnya mesin akan bergeser. Bergesernya mesin inilah yang menyebabkan getaran.

2. Busi Bermasalah

Busi yang mati pada salah satu silinder akan menyebabkan kendaraan pincang atau *knocking*. Pada kondisi ini maka kendaraan akan bergetar.

3. Gangguan Pada Piston

Piston yang mengalami keausan akan menyebabkan penurunan tenaga pada mesin dan menghasilkan tenaga yang berbeda antar silinder dan mengakibatkan kendaraan pincang.

4. Distirbusi BBM Tidak Lancar

Bahan bakar yang berbeda antar silinder akan menyebabkan tenaga yang berbeda juga antar silinder sehingga menyebabkan mesin pincang.

Tabel II.4 Pemeriksaan Fisik Kondisi Getaran Mesin Berlebih (auto2000.co.id, 2020)

Kondisi	Gejala Kerusakan		Saran	
Getaran Mesin Berlebih	<i>Mounting</i> Gangguan	Mengalami	Setel Ulang <i>Engine Mounting</i>	
		Busi Pijar bermasalah	Ganti dengan Baru	
		Gangguan pada Piston	Penyetelan Ulang/Ganti Baru	dengan Baru
		Distribusi BBM tidak lancar	Penyetelan (Injektor)	Ulang
		Kabutan Silinder Berbeda antar	Penyetelan (Injektor)	Ulang

II.5.4 Diagnosis Tenaga Mesin Lemah

Mesin diesel memang menjadi mesin yang memiliki tenaga dan torsi yang lebih dibandingkan mesin bensin. Namun, terkadang seringkali mesin diesel bermasalah salah satunya adalah kurangnya tenaga pada mesin diesel. Dikutip dari (Nugroho and Sumiati, 2020) ada beberapa penyebab mesin diesel kurang tenaga, yaitu sebagai berikut.

1. Filter Solar kotor

Filter bahan bakar yang kotor akan menghambat distribusi bahan bakar ke ruang pembakaran sehingga ruang pembakaran akan kekurangan bahan bakar yang menyebabkan lemahnya tenaga yang dihasilkan dari ruang pembakaran.

2. Pompa Tekanan Bermasalah

Fungsi pompa tekanan adalah menyedot bahan bakar dari tanki menuju ruang pembakaran. Apabila tekanan pompa untuk menyedot bahan bakar kurang maka akan menyebabkan ruang pembakaran kekurangan bahan bakar.

3. Injektor Bermasalah

Injektor berfungsi menyemprotkan bahan bakar ke ruang pembakaran, jika injektor bermasalah dan tidak dapat menyemprotkan bahan bakar ke ruang pembakaran maka ruang pembakaran akan kekurangan bahan bakar.

4. *Timing* Injeksi tidak tepat

Timing pada saat injeksi bahan bakar sangat jarang untuk berubah, namun ternyata bisa saja dalam posisi yang tidak tepat. Akhirnya mesin diesel menjadi kurang bertenaga.

5. Tekanan Kompresi Rendah

Mesin diesel membutuhkan kompresi tinggi sekitar 30 kgm seperti dilansir pada (auto2000.co.id, 2021b). Jika tekanan kurang dari itu maka campuran bahan bakar akan sulit untuk terbakar dan mengakibatkan lemahnya tenaga mesin.

Tabel II.5 Pemeriksaan Fisik Kondisi Tenaga Mesin Lemah (auto2000.co.id, 2021b)

Kondisi	Gejala Kerusakan	Saran
Tenaga Mesin Lemah	Filter udara Kotor	Bersihkan Komponen
	<i>Supply Pump</i> Lemah	Penyetelan Ulang
	Injektor Bermasalah	Penyetelan Ulang
	<i>Timing</i> Injeksi kurang tepat	Penyetelan Ulang
	Tekanan Kompresi Rendah	Penyetelan Ulang

II.6 Persyaratan Akreditasi Pengujian Kendaraan Bermotor

Berdasarkan SK.141/AJ.402/DRJD/2017 tentang Akreditasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor untuk memperoleh Akreditasi Unit Uji Berkala Kendaraan Bermotor harus ada beberapa aspek yang dipenuhi, yaitu sebagai berikut:

1. Lokasi;
2. Kompetensi tenaga penguji kendaraan bermotor;
3. Standar fasilitas prasarana pengujian berkala kendaraan bermotor;
4. Standar peralatan pengujian kendaraan bermotor;
5. Keakurasian peralatan pengujian kendaraan bermotor;
6. Sistem dan tata cara pengujian kendaraan bermotor; dan
7. Sistem informasi uji berkala kendaraan bermotor.

Klasifikasi Akreditasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor terdiri atas:

1. Akreditasi A; dan
2. Akreditasi B.

Kriteria klasifikasi Akreditasi A harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Memenuhi persyaratan akreditasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor;
2. Memiliki peralatan pengujian kendaraan bermotor dengan sistem *computerizes*;
3. Melakukan pelayanan administrasi yang terintegrasi dengan Bank; dan
4. Memenuhi komitmen waktu pelayanan pengujian berkala Kendaraan Bermotor paling lama 1 (satu) jam setiap kendaraan dengan akumulasi penyimpangan paling banyak 5 % (lima persen) dari seluruh kendaraan yang dilayani dalam 1 (satu) hari.

Kriteria klasifikasi Akreditasi dengan Akreditasi B harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Memenuhi persyaratan akreditasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor;
2. Memiliki peralatan pengujian kendaraan bermotor dengan sistem manual (*non computerized*) dan/atau semi *computerized*.
3. Belum memiliki pelayanan administrasi yang terintegrasi dengan Bank; dan

4. Komitmen waktu pelayanan pengujian berkala Kendaraan Bermotor melebihi 1 (satu) jam setiap kendaraan.

Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor jika tidak memenuhi klasifikasi Akreditasi A dan B, maka tidak diberikan Akreditasi dan dilarang untuk menyelenggarakan kegiatan Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor. Untuk itu Unit Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor yang tidak memenuhi klasifikasi diberikan waktu paling lama 14 (empat belas) hari kerja sejak diterbitkan Surat Pemberitahuan Akreditasi berita acara hasil Akreditasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor (Dirjen Hubdat SK.1471/AJ.402/DRJD/2017, 2017)

Berdasarkan (Peraturan Menteri Nomor 133, 2015) tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor Fasilitas pengujian kendaraan bermotor harus berupa fasilitas pada lokasi yang bersifat tetap. Fasilitas pengujian kendaraan bermotor yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Bangunan gedung pengujian;
2. Bangunan gedung generator set, kompresor, dan gudang;
3. Jalan keluar masuk;
4. Lapangan parker;
5. Bangunan gedung administrasi;
6. Pagar;
7. Fasilitas listrik;
8. Lampu penerangan;
9. Pompa air dan Menara air.

Penguji Kendaraan Bermotor adalah Pegawai Negeri Sipil yang diberik tugas, tanggung jawab, wewenang, dan hak secara penuh oleh Pejabat yang berwenang untuk melakukan tugas pengujian kendaraan Bermotor (Kemenpan RB 150/KEP/M.PAN/11/2003, 2003).

Berdasarkan (Peraturan Menteri Nomor 133, 2015) tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor Tenaga penguji kendaraan bermotor berdasarkan kompetensi tingkat paling rendah sampai tingkat paling tinggi, dikelompokkan menjadi:

1. Pembantu penguji;
2. Penguji pemula;
3. Penguji tingkat satu;

4. Penguji tingkat dua;
5. Penguji tingkat tiga;
6. Penguji tingkat empat;
7. Penguji tingkat lima;
8. Master penguji.

Jenjang jabatan Penguji Kendaraan Bermotor dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi, adalah:

1. Penguji Kendaraan Bermotor Pelaksana Pemula;
2. Penguji Kendaraan Bermotor Pelaksana;
3. Penguji Kendaraan Bermotor Pelaksana Lanjutan;
4. Penguji Kendaraan Bermotor Penyelia.

Jenjang pangkat Penguji Kendaraan sesuai dengan Jenjang Jabatan adalah sebagai berikut:

1. Penguji Kendaraan Bermotor Pelaksana Pemula, Pengatur Muda, golongan ruang II/a;
2. Penguji Kendaraan Bermotor Pelaksana;
 - a. Pengatur Muda Tingkat I, golongan ruang II/b;
 - b. Pengatur, golongan ruang II/c;
 - c. Pengatur Tingkat I, golongan II/d.
3. Penguji Kendaraan Bermotor Pelaksanaan Lanjutan:
 - a. Penata Muda, golongan ruang III/a;
 - b. Penata Muda Tingkat I, golongan ruang III/b.
4. Penguji Kendaraan Bermotor Penyelia:
 - a. Penata, golongan ruang III/c;
 - b. Penata Tingkat I, golongan ruang III/d

II.7 Dampak Kepekatan Gas Buang Terhadap Keselamatan

Emisi gas buang kendaraan bermotor adalah gas yang dihasilkan dari sisa pembakaran yang terjadi dalam ruang pembakaran pada kendaraan bermotor (Daihatsu.co.id, 2021). Sisa pembakaran tersebut terdiri dari zat – zat berbahaya bagi Kesehatan manusia apabila dihirup secara terus menerus. (Sudarwanto *et al.*, 2020) dalam artikelnya menyatakan bahwa emisi gas buang kendaraan bersifat karsinogenik yang dapat menyebabkan kanker pada manusia. Untuk kendaraan dengan mesin diesel gas buang berupa asap

sangat mendominasi dalam pencemaran udara. Campuran udara yang terkompresi dengan bahan bakar yang tidak sebanding dapat menghasilkan pertikulat yang berlebih pada gas buang, sehingga hal ini mempengaruhi kepekatan/*opasitas* pada gas buang kendaraan. Kepekatan gas buang merupakan kemampuan asap dalam meredam, menghambat atau menghalangi cahaya, sehingga dapat mengganggu jarak pandang pengendara lain di jalan raya. Semakin besar presentase kepekatan gas buang maka akan semakin terhalangi juga jarak pandang pengendara lain di jalan raya.

Kepekatan gas buang kendaraan dengan mesin diesel dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Putaran Mesin

Putaran mesin yang terlalu rendah cenderung akan menghasilkan asap gas buang yang lebih pekat, karena jumlah udara yang terkompresi pada ruang pembakaran tidak seimbang dengan jumlah bahan bakar yang disemprotkan oleh injektor pada ruang pembakaran sehingga bahan bakar tidak sepenuhnya terbakar dan menghasilkan asap gas buang yang lebih pekat.

2. Kualitas bahan bakar

Kualitas bahan bakar sangat berpengaruh pada asap gas buang kendaraan mesin diesel, kualitas bahan bakar yang baik akan membuat pembakaran jadi lebih baik karena bahan bakar dengan kualitas yang baik akan lebih mudah terbakar pada ruang pembakaran sehingga asap gas buang tidak terlalu pekat.

Dikutip dari (Kamajaya, 2016) kandungan emisi pada kendaraan mesin diesel adalah sebagai berikut:

- a. Nitrogen Oksida (NO_x);
- b. Karbon Monoksida (CO);
- c. Hidrokarbon (HC);
- d. Sulfur Dioksida (SO₂);
- e. Karbon Dioksida (CO₂).

II.8 Pengaruh Hasil Uji Emisi Gas Buang

Berikut adalah beberapa faktor dan komponen yang dapat mempengaruhi hasil dari uji emisi gas buang kendaraan bermotor.

1. Pengaruh Kinerja Mesin

Berdasarkan hasil penelitian dari (Syahrani, 2016) dari pemeriksaan gas buang kendaraan dapat digunakan untuk menganalisa dan mengoptimalkan kinerja dari mesin dengan tepat dan waktu lebih cepat. Dengan kinerja mesin yang baik, maka kondisi pembakaran pada mesin mendekati sempurna sehingga emisi gas buang rendah. Untuk menjaga kondisi kendaraan bermotor perlu dilakukannya perawatan secara berkala, sehingga kondisi mesin dapat selalu terjaga. Dengan menggunakan Uji Emisi gas buang kendaraan secara berkala minimal 6 bulan sekali untuk mengetahui hasil uji emisi dari kendaraan.

2. Pengaruh *Air Fuel Ratio* (AFR)

Berdasarkan jurnal dari (Tenaya and Hardiana, 2017) yang berjudul Pengaruh *Air Fuel Ratio* Terhadap Emisi Gas Buang menyatakan bahwa semakin tepat campuran antara udara dan bahan bakar, maka proses pembakaran yang terjadi semakin baik atau sempurna sehingga konsentrasi atau kadar gas buangnya akan memenuhi standar baku mutu.

Dengan melihat hasil uji emisi, maka dapat diketahui kondisi dari mesin kendaraan. Karena gas buang sangat mempengaruhi kinerja mesin terutama pada kondisi pencampuran bahan bakar yang tidak mengikuti perbandingan standar (14,7:1).

3. Pengaruh Penggunaan *Catalytic Converter*

Fungsi penggunaan *catalytic converter* adalah untuk mengurangi *opacity* dari hasil uji emisi gas buang kendaraan. Berdasarkan hasil penelitian dari (Udin and Fahriannur, 2016) berjudul Pengaruh *Catalytic Converter* Terhadap Emisi Gas Buang Motor Diesel. Menyatakan penggunaan *catalytic converter* efektif mengurangi kepekatan asap gas buang dari motor diesel secara keseluruhan rata – rata 32,8%. Pada putaran mesin 2700 rpm, kepekatan asap motor diesel sebesar 10% tanpa menggunakan *catalytic converter* sedangkan dengan putaran mesin yang

sama dengan menggunakan *catalytic converter* hasil kepekatan gas buang menjadi 6% atau mengalami penurunan sebesar 40%.