

BAB II

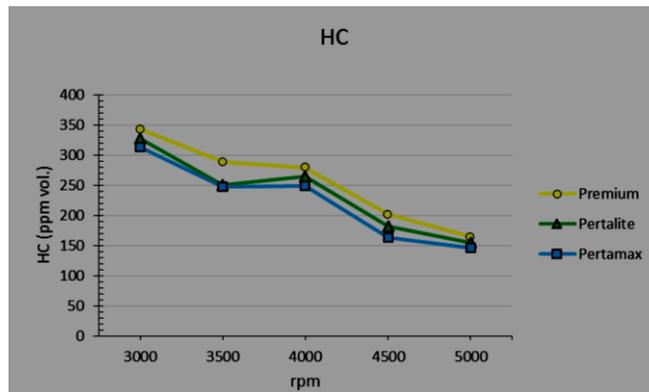
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dirujuk dari percobaan milik Matondang (2018) torsi tertinggi dimiliki oleh bahan bakar pertamax dibandingkan premium, dan pertalite yaitu Pertamax : 10,94 N.m pada putaran 5500 rpm ; Pertalite ; 10,82 N.m pada putaran 5500 rpm ; dan Premium 10,68 N.m pada putaran 5000 rpm. Kemudian daya yang dihasilkan juga lebih tinggi bahan bakar pertamax dibandingkan bahan bakar lain dengan rincian, Pertamax 11 *Horse Power* rpm 8000 ; Pertalite 10,9 *Horse Power* rpm 8000; lalu Premium 10,6 *Horse Power* rpm 7500. Emisi yang dihasilkan oleh pertamax cenderung lebih rendah dibandingkan kedua bahan bakar yang lain ditinjau dari HC, CO, CO₂, dan O₂.

Penelitian berikutnya milik Ikhwan (2020) didapat kesimpulan sebagai berikut yaitu, torsi yang dihasilkan dari bahan bakar pertalite lebih besar dibandingkan bahan bakar premium dengan rincian : Pertalite 9,86 N.m pada putaran mesin 4628 rpm ; dan Premium 9,81 N.m pada putaran mesin 5254 rpm. Daya yang dihasilkan oleh kedua bahan bakar tersebut hasilnya sama yaitu 8,24 HP namun pada putaran mesin yang berbeda dimana Premium pada 6949 rpm dan Pertalite pada 7595 rpm.

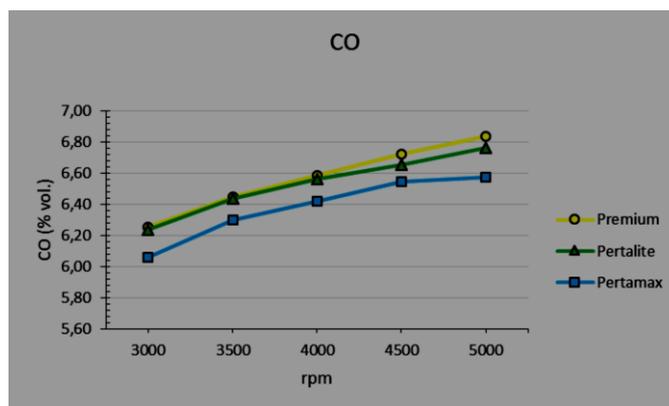
Pada grafik pengujian emisi gas buang milik Ariawan, dkk (2016) dengan membandingkan antara pertalite, pertamax dan premium yang ditunjukkan oleh gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 Perbandingan Kandungan Emisi Gas Hidrokarbon dengan Bahan Bakar *Premium*, *Pertamax* dan *Peralite* (Sumber : Ariawan dkk, 2016)

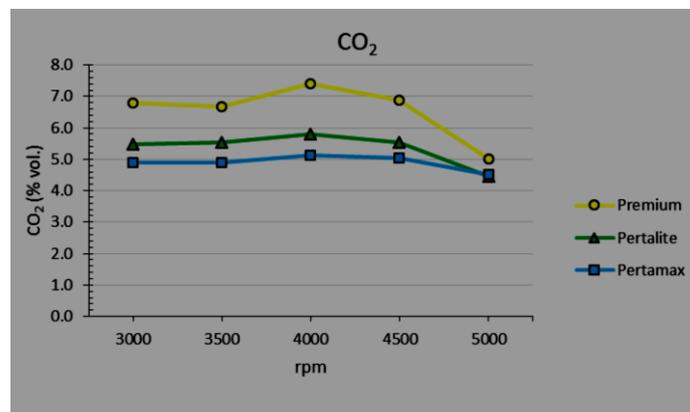
Pada grafik diatas didapat kandungan gas buang *hidrokarbon*, semakin meningkat perputaran mesin semakin rendah juga gas buang *hidrokarbon* yang terkandung dan ditilasi penguapan menjadi rendah. Pada bahan bakar pertamax memiliki distilasi sebesar 50% vol. penguapan 110⁰C dan peralite memiliki nilai distilasi yang sama 50% vol. penguapan 215⁰C. Kandungan emis gas buang HC pertamax lebih rendah karena pembakaran yang lebih baik dari peralite.

Kandungan emisi gas buang CO dapat dilihat pada gambar 2.2 :



Gambar 2.2 Perbandingan Kandungan Emisi Gas Karbon Monoksida dengan Bahan Bakar *Premium*, *Pertamax* dan *Peralite* (Sumber : Ariawan dkk, 2016)

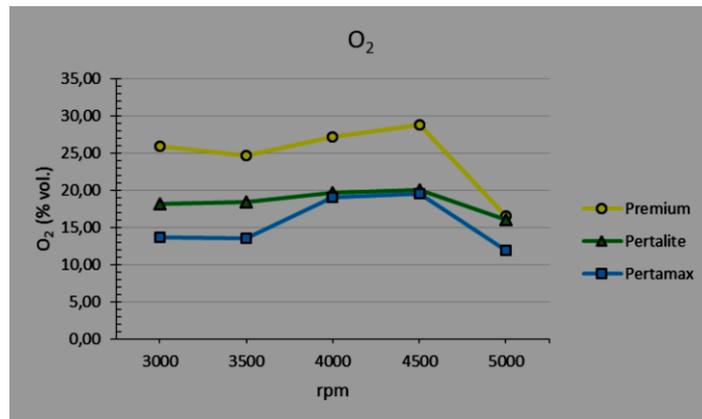
Pada grafik diatas didapat kandungan gas buang CO, Premium mengandung gas buang karbon monoksida tertinggi yaitu pada perputaran mesin 5000 rpm serta kadar emisi CO 6,84%, kemudian Pertalite dengan putaran mesin mencapai 3000 rpm menghasilkan emisi CO 6,24% lalu pada perputaran mesin 5000 rpm menghasilkan 6,76%, dan Pertamina dengan perputaran mesin 3000 rpm menghasilkan emisi CO 6,06%. Kandungan emisi CO₂ ditunjukkan pada gambar 2.3 :



Gambar 2. Perbandingan Kandungan Emisi Gas CO₂ dengan Bahan

Bakar *Premium*, *Pertamax* dan *Pertalite* (Sumber : Ariawan dkk, 2016)

Pada grafik diatas menjelaskan bahwa dengan meningkatnya perputaran mesin maka emisi CO₂ yang terkandung semakin kecil. Hubungan antara putaran mesin terhadap kandungan CO₂ menjadi parameter untuk menganalisa pembakaran yang terjadi, dimana semakin tinggi CO₂ dalam ruang pembakaran maka pembakaran mendekati sempurna. Kandungan emisi O₂ ditunjukkan pada gambar 2.4 :



Gambar 2.4 Perbandingan Kandungan Emisi Gas Oksigen dengan Bahan Bakar *Premium, Pertamina dan Peralite* (Sumber : Ariawan dkk, 2016)

Hasil pengamatan grafik diatas didapat terjadi kenaikan emisi gas buang pada rpm 3000 namun terjadi penurunan pada rpm 5000 pada tiap bahan bakar, kandungan emisi tertinggi dimiliki oleh Premium pada perputaran mesin 4500 rpm memiliki kandungan emisi sebesar 28,83% dan emisi terendah dimiliki oleh Pertamina dengan perputaran mesin 4500 rpm dengan kandungan emisi sebesar 16,02%. Ditarik kesimpulan bahwa saling berkaitan antara kandungan O₂ dengan putaran mesin yaitu, saat putaran mesin rendah maka aliran juga rendah yang mengakibatkan pencampuran udara dan bahan bakar kurang sempurna.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Etanol

Etanol (C₂H₅OH) ialah salah satu alternatif dari bahan bakar yang sering dijumpai sebagai pengganti bahan bakar yang juga digunakan sebagai campuran bensin serta dimasukkan ke dalam ruang pembakaran (Arwin dkk, 2020).

Beberapa kelebihan dari etanol adalah merupakan sumber energi yang dapat dibuat kembali dengan cara fermentasi glukosa pada tanaman yang mengandung karbohidrat (Afan dkk, 2013). Gambar etanol ditunjukkan pada gambar 2.5 :



Gambar 2.5 Etanol (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.2 Premium

Merupakan kandungan bensin dengan kandungan hidrokarbon dengan titik didih 30° - 225°C . Premium memiliki beberapa unsur – unsur yaitu : belerang 0,05% ; timbal 0,300% ; oksigen 2,72% ; dan pewarna 0,13%. Massa jenis pada 15°C antara $715 - 780\text{kg/m}^3$, titik didih 215°C , dan nilai kalor sebesar 42,098 Cal (Ilham, 2013). Gambar premium ditunjukkan pada gambar 2.6 :



Gambar 2.6 Bahan Bakar Premium (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.3 Peralite

Peralite salah satu jenis bahan bakar baru yang dipasarkan oleh PT. Pertamina guna memenuhi SK Dirjen Migas Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral No. 313 Tahun 2013 yang isi dari SK tersebut untuk menerapkan standar mutu bahan bakar jenis 90 di Indonesia (Energi, K., & Indonesia, S. D. M. R. 2013). Peralite dinilai memiliki beberapa keunggulan dibanding Premium dan Pertamax yaitu, Peralite dinilai lebih baik dibandingkan Premium yang memiliki RON diatas 88 pada Premium, serta harga jual yang lebih ekonomis dibandingkan Pertamax dengan RON 92 (Jannah K., 2015). Gambar peralite ditunjukkan pada gambar 2.7 :



Gambar 2.7 Bahan Bakar Peralite (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.4 Pertamax

Pertamax ialah salah satu jenis minyak dengan tambahan zat aditif, dan diluncurkan di tahun 1999 untuk menggantikan Premix 98 karena kandungan unsur *Methyl Tetra Butyl Ether* berbahaya bagi lingkungan. Sangat dianjurkan pada kendaraan dengan tahun produksi diatas 1990, terutama kendaraan *Electronic Fuel Injection* (EFI) dan *Catalytic* (Matondang, 2018). Gambar pertamax ditunjukkan pada gambar 2.8 :



Gambar 2.8 Bahan Bakar Pertamax (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Nilai oktan Pertamax di atas Premium dan Peralite, berikut tabel perbandingan nilai oktan beberapa bahan bakar minyak yang ditunjukkan pada

Tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Perbandingan Nilai Oktan (Maridjo dkk, 2019)

No	Jenis	Nilai Oktan (RON)
1	Premium	88
2	Pertamax	92
3	Shell Super	92
4	Shell V-Power	95
5	Peralite	90
6	LPG	112

2.2.5 Pertamax Turbo

Pertamax turbo merupakan salah satu jenis bahan bakar minyak yang memiliki nilai oktan 98, selain itu ciri fisik yang menonjol adalah warna kemerahan yang jernih. Bahan bakar ini dianjurkan digunakan pada mesin dengan kompresi minimum 12:1 atau kendaraan yang menggunakan *turbocharger* (Ruslan dkk, 2016).

Gambar pertamax turbo ditunjukkan pada gambar 2.9 :



Gambar 2.9 Bahan Bakar Pertamax Turbo (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.6 Performasi

Merupakan prestasi mesin yang memiliki kaitan parameter dengan daya, torsi, penggunaan bahan bakar spesifik dan efisiensi pembakaran dalam mesin (Munandar dan Aris 2015). Performa mesin ialah prestasi mesin yang berkaitan dengan daya mesin (torsi) yang dihasilkan serta daya guna mesin, performa mesin dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ukuran mesin, angka kompresi, suhu dan tekanan udara di sekitarnya, proses pembakaran dan kualitas bahan bakar (Ruslan dkk, 2016).

2.2.7 Daya

Daya merupakan energi yang dihasilkan mesin persatuan waktu pada saat mesin itu dihidupkan. Daya indikator merupakan daya yang berasal dari proses pembakaran, lalu dilanjutkan menuju torak yang bekerja bolak – balik pada silinder mesin (Wiratmaja, 2010). Di dalam silinder mesin mengalami perubahan energi dari energi kimia dengan proses pembakaran menjadi energi mekanik pada

torak (Raharjo dan Karnowo 2008). Berikut cara mencari besar daya pada motor 4 langkah, untuk persamaan daya dapat dilihat pada persamaan 1.

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60} \frac{Nm}{s} (Watt) \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : P = Daya (Watt)

n = Putaran Mesin (rpm)

T = Torsi mesin (Nm)

2.2.8 Torsi

Merupakan suatu parameter kemampuan motor bakar untuk melakukan suatu kerja dari kondisi diam hingga kendaraan tersebut bergerak atau berpindah tempat (Raharjo dan Karnowo, 2008). Adapun rumus torsi diperoleh dari hasil kali antara gaya dan jarak, untuk persamaan torsi dapat dilihat pada persamaan 2.

$$T = F \times S (N.m) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana : T = Torsi mesin (Nm)

F = Gaya Sentrifugal (N)

2.2.9 Emisi Gas Buang

Emisi gas buang adalah sisa dari hasil pembakaran dimana emisi ini merupakan polutan yang memiliki kandungan CO, HC, dan partikel molekul (Suyanto, 1989). Besarnya jumlah energi gas buang pada bahan bakar bensin tergantung dari seberapa besarnya penambahan jumlah campuran udara dengan bahan bakar (Arifin dan Sukoco, 2009). Emisi gas buang merupakan sisa pembakaran yang dihasilkan oleh motor bakar serta terkandung CO, HC, CO₂, dan

O₂. Tidak seluruhnya senyawa yang ada di dalam gas buang kendaraan bermotor diketahui efeknya terhadap lingkungan (Matondang, 2018).

2.2.10 RPM

RPM atau dapat disebut juga *Revolution Per Minute* atau bisa disebut juga *revolution per minute* dengan pengertian jumlah putaran (rotasi) suatu poros dalam periode waktu 1 menit, kecepatan RPM berpengaruh terhadap *horse power* (HP) karena faktor utama dari HP adalah torsi serta putaran mesin (Jaelani dkk, 2020). Kecepatan putaran (RPM) dan cc umumnya tidak berhubungan langsung, namun cc umumnya lebih besar dan akurat untuk menemukan kecepatan putaran (RPM) yang tinggi (Abdul dkk, 2021).

2.2.11 HHO (Hidrogen Hidrogen Oksigen)

Merupakan penemuan salah satu energi terbarukan yang dikembangkan sebagai bahan bakar pengganti energi fosil. Gas Hidrogen Hidrogen Oksigen ini didapatkan pada air, dimana gas tersebut didapat dari hasil elektrolisis air (H₂O) dengan alat yang bernama *Generator HHO Dry Cell* (Saragih, 2015). Proses elektrolisis air merupakan salah satu cara untuk memisah atom Hydrogen dan atom oksigen dari dalam air atau hasil gas dari proses elektrolisis ini lebih dikenal dengan istilah gas HHO atau *Brown Gas* (Muttaqin dkk, 2018). Gambar dari generator HHO dry cell ditunjukkan pada gambar 2.10 :



Gambar 2.10 Generator HHO (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.12 Motor Bakar

Salah satu jenis mesin penggerak yang cukup banyak digunakan dengan memanfaatkan energi kalor, yaitu dengan cara mengubah energi kalor yang dihasilkan menjadi energi mekanik. Disebut demikian karena proses terjadi pada motor bakar itu sendiri. Terdiri dari dua jenis mesin pembakaran yaitu luar dan dalam, keuntungan mesin pembakaran dalam salah satunya adalah konstruksi lebih *simple*, fluida kerja yang digunakan tidak banyak serta efisiensi yang tinggi. Keuntungan mesin pembakaran luar ialah bahan bakar yang digunakan bervariasi, terdiri dari bahan bakar padat hingga bahan bakar gas dan sering dijumpai pada mesin pembangkit tenaga uap (Matondang, 2018)