PENGARUH MEDAN MAGNET PADA SALURAN BAHAN BAKAR TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR EMPAT LANGKAH

SKRIPSI

Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan

Oleh :

RUBIL
NIM. 1302723/2013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI
2018

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH MEDAN MAGNET PADA SALURAN BAHAN BAKAR TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR EMPAT LANGKAH

Oleh:

Nama	: Rubil
NIM/BP	: 1302723/2013
Program Studi	: Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan	: Teknik Otomotif
Fakultas	: Teknik

Padang, 17 Juli 2018

Disetujui Oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Wagino, S.Pd, M.Pd.T	**Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si**
NIP. 19750405 200 312 1 002	NIP. 19730213 199903 1 005

Diketahui Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Otomotif

Drs. Martias, M. Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : **Pengaruh Medan Magnet Pada Saluran Bahan Bakar Terhadap Daya Dan Torsi Sepeda Motor Empat Langkah**

Nama : Rubil
NIM/BP : 1302723/2013
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jenjang Program : Strata I
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 17 Juli 2018

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: **Wagino, S.Pd, M.Pd.T**	1
Sekretaris	: **Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si**	2
Anggota	: **Drs. Andrizal, M.Pd**	3
	: **Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc**	4
	: **Dwi Sudarno Putra, ST, MT**	5

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
Jl.Prof Dr. HamkaKampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp.(0751) 7055922 FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Rubil
Nim / BP	: 1302723 / 2013
Program Studi	: Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan	: Teknik Otomotif
Fakultas	: Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul: " Pengaruh Medan Magnet Pada Saluran Bahan Bakar Terhadap Daya Dan Torsi Sepeda Motor Empat Langkah " adalah benar merupakan hasil karya saya bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 17 Juli 2018
Yang menyatakan

R U B I L
NIM. 1302723

ABSTRAK

Rubil. 2018. "Pengaruh Medan Magnet Pada Saluran Bahan Bakar Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Empat Langkah"

Bahan bakar harus dapat terbakar keseluruhan di dalam ruang bakar untuk menghasilkan unjuk kerja mesin yang maksimum. Meskipun sepeda motor injeksi volume penyemprotan bahan bakarnya dikontrol secara elektronis atau lebih dikenal dengan sebutan EFI. Dalam upayanya untuk meningkatkan unjuk kerja maksimum sepeda motor empat langkah dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan memberikan perlakuan pada saluran bahan bakar yaitu dengan memasang magnet pada saluran bahan bakar tersebut. Karena proses pembakaran di dalam silinder dipengaruhi oleh beberapa faktor, temperatur, kerapatan campuran, komposisi, dan turbolensi. Apabila komposisi campuran udara dan bahan bakar lebih homogen, maka semakin mudah campuran udara dan bahan bakar tersebut terbakar.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen untuk mengungkap pengaruh medan magnet pada saluran bahan bakar terhadap torsi dan daya sepeda motor empat langkah Honda Vario Techno 125cc PGM-FI dengan menggunakan alat *Dynotest* untuk mengetahui torsi dan daya yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali disetiap keadaan. Kemudian dirata-ratakan dan dibandingkan untuk mengetahui pengaruh pemasangan medan magnet pada saluran bahan bakar terhadap daya dantorsi sepeda motor empat langkah.

Dari data hasil penelitian, diperoleh bahwa pemasangan medan magnet pada saluran bahan bakar berpengaruh terhadap daya dantorsi. Persentasi kenaikan Torsi tertinggi pada putaran 5000 Rpm jika dibandingkan dengan standar adalah ketika magnet dipasangkan di saluran bahan bakar dekat tangki yaitu sebesar 2,69%.Persentasi kenaikan daya tertinggi pada putaran 8500 Rpm jika dibandingkan dengan keadaan standar adalah ketika magnet dipasang di saluran bahan dekat tangki dan di saluran bahan bakar di tengah (saluran antara dari tangki ke injektor) yaitu sebesar 3,69 %.

Kata kunci : Torsi dan Daya, Medan Magnet,

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wa barakatuh,

Alhamdulillahhirrabbil'alamin Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun sebuah skripsiyang berjudul **"Pengaruh Medan Magnet Pada Saluran Bahan Bakar Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Empat Langkah".** Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, para sahabat dan orang-orang yang memperjuangkan risalah beliau sampai akhir zaman.Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, masukan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd.SelakuKetuaJurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc. Selaku sekretaris jurusan yang telah membantu dan memberikan masukan selama ini.

4. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T Selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus penasehat akademik yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh Dosen, Teknisi dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril dan materil serta kasih sayang yang tak ternilai harganya.
8. Rekan-rekan di Himpunan Mahasiswa Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga dorongan, bantuan, dan do'a serta bimbingannya yang telah diberikan kepada penulis, diberikan balasan yang setimpal di sisi Allah SWT. Dalam penyusunan skripsi ini takkan luput dari kesalahan/kekhilafan oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan dimasa yang akan datang.

Padang, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

DAFTAR TABEL ..... **vi**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 3
C. Bantasan Masalah 3
D. Rumusan Masalah 3
E. Tujuan Penelitian 4
F. Asumsi Penelitian 4
G. Manfaat Penelitian 4

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori 6
   1. Torsi 6
   2. Daya 7
   3. Pembakaran pada motor bensin 8
   4. Bahan bakar pertalite 11
   5. Faktor yang mempengaruhi proses pembakaran 13
   6. Electromagnet 14
   7. Medan magnet 17
B. Hubungan Kemagnetan dengan Torsi dan Daya 19
C. Penelitian Yang Relevan 21
D. Kerangka Konseptual 23
E. Pertanyaan Penelitian 24

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian 25
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian 26

C. Variable Penelitian 27
D. Objek Penelitian 27
E. Jenis dan Sumber Data 28
F. Tempat dan Waktu Penelitian 29
G. Instrument Penelitian 29
H. Prosedur Kerja 30
I. Teknik Pengambilan Data 34
J. Teknik Analisis Data 37

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 39
1. Data hasil pengujian Daya dan Torsi sepeda motor empat langkah Honda Vario Techno 125 cc PGM-FI 40
2. Data perbandingan hasil perhitungan rata-rata Torsi dan Daya Sepeda motor empat langkah Honda Vario Techno 125 cc PGM-FI 42
3. Grafik Hasil Pengujian 43
B. Analisa Data 46
1. Analisa data deskriptif 46
C. Pembahasan 60
D. Keterbatasan Penelitian 60

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan 61
B. Saran 61

DAFTAR PUSTAKA 63
LAMPIRAN 67

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

Tabel 1. Nilai Susunan Hydrokarbon 9

Tabel 2. Unsur- unsur utama bahan bakar 9

Tabel 3. Spesifikasi pertalite 12

Tabel 4. Pola penelitian 26

Tabel 5. Spesifikasi Honda Vario Techno 125cc PGM FI 28

Tabel 6. Pengujian daya pada keadaan standar 35

Tabel 7. Pengujian daya ketika magnet dipasang di dekat tangki 35

Tabel 8. Pengujian daya ketika magnet dipasang di tengah 35

Tabel 9. Pengujian daya ketika magnet dipasang dekat injector 36

Tabel 10. Pengujian Torsi ketika dalam keadaan standar 36

Tabel 11. Pengujian Torsi ketika magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat tangki 36

Tabel 12. Pengujian Torsi ketika magnet dipasang di saluran tengah bahan bakar 37

Tabel 13. Pengujian Torsi ketika magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat injektor 37

Tabel 14. Data hasil pengujian daya keadaan standar 40

Tabel 15. Data hasil pengujian daya ketika magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat tangki 40

Tabel 16.Data hasil pengujian daya ketika magnet dipasang disaluran bahan bakar di tengah 40

Tabel 17. Data hasil pengujian daya ketika magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat injector 41
Tabel 18.Data hasil pengujian torsi dalam keadaan standar 41
Tabel 19. Data hasil pengujian torsi ketika magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat tangki 41
Tabel 20. Data hasil pengujian torsi ketika magnet dipasang disaluran bahan bakar di tengah 42
Tabel 21. Data hasil penelitian ketika magnet dipasang disaluran bahan bakar dekat injektor 42
Tabel 22. Hasil perhitungan rata rata torsi disemua percobaan 42
Tabel 23. Hasil perhitungan rata rata daya disemua percobaan.....43
Tabel 24. Analisis statistik deskriptif keadaan standar dengan magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat tangki 46
Tabel 25. Analisis statistik deskriptif keadaan standar dengan magnet dipasang di saluran tengah bahan bakar 48
Tabel 26. Analisis statistik deskriptif torsi keadaan standar dengan magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat injektor..... 50
Tabel 27. Perbandingan persentasi kenaikan torsi dengan standar.....52
Tabel 28.Analisis statistik deskriptif Daya keadaan standar dengan magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat tangki 53
Tabel 29. Analisis statistik deskriptif Daya keadaan standar dengan magnet dipasang di saluran tengah bahan bakar 55
Tabel 30. Analisis statistik deskriptif Daya keadaan standar dengan

magnet dipasang di saluran bahan bakar dekat injector.....57

Tabel 31.Perbandingan persentasi kenaikan Daya dengan standar.....59

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

Gambar 1. Pemasangan alat electromagnet 16

Gambar 2. Electromagnet yang digunakan 16

Gambar 3. molekul yang termagnetisasi 18

Gambar 4 . reaksi *hydrocarbon* dengan oksigen..... 21

Gambar 5. Kerangka konseptual 23

Gambar 6. pemasangan magnet di saluran dekat tangki 31

Gambar 7. pemasangan magnet pada saluran bahan bakar di tengah 32

Gambar 8. pemasangan magnet di saluran bahan bakar di dekat *injector* 33

Gambar 9. Prosedur Kerja 34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

Lampiran 1. Surat izin penelitian 67

Lampiran 2. Surat keterangan selesai melakukan penelitian 68

Lampiran 3. Data hasil penelitian 69

Lampiran 4. Dokumentasi penelitian 81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada sistem EFI, sistem aliran bahan bakar dengan tekanan kerja tertentu melalui pompa bahan bakar mensuplai bahan bakar dari tangki sampai ke injektor. Injektor menyemprotkan bahan bakar kesaluran masuk silinder motor, dengan jumlah bahan bakar yang disesuaikan dengan kebutuhan unjuk kerja motor. Jika dibandingkan dengan dengan sepeda motor yang menggunakan karburator, sistem injeksi perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang dibakar dapat diusahakan selalu mendekati perbandingan campuran yang ideal. Walaupun demikian daya dan efisiensi dari motor injeksi masih bisa ditingkatkan sehingga pemakaian bahan bakar lebih hemat dengan cara memberikan perlakuan pada saluran bahan bakar sistem injeksi. Karena proses pembakaran didalam silinder dipengaruhi oleh beberapa faktor: temperatur, kerapatan campuran, komposisi, dan turbulensi yang ada pada campuran. Apabila komposisi campuran udara dan bahan bakar lebih homogen, maka semakin mudah campuran bahan bakar dengan udara tersebut untuk terbakar.

Jadi, salah satu cara untuk meningkatkan daya dan efisiensi sepeda motor injeksi adalah dengan membuat komposisi campuran udara dan bahan bakar lebih homogen lagi. Reaksi pembakaran pada kendaraan bermotor ini tentu dipengaruhi oleh struktur molekul bahan bakarnya sehingga mampu bereaksi dengan oksigen secara keseluruhan. Substansi – substansi yang ada di

alam ini terdiri atas atom – atom yang berikatan satu sama lain. Atom – atom pun terdiri dari elektron dan inti atom yang mampu menghasilkan medan magnet alami. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa adanya pengaruh medan magnet eksternal terhadap substansi yang ada di sekitarnya secara struktural. Begitu juga dengan *hydrocarbon* juga terdiri atas atom – atom *hydrogen* dan *carbon*berikatan dan memiliki medan magnet yang alaminya.

Berbagai cara telah dilakukan untuk menciptakan alat mana yang dapat menghemat bahan bakar yang paling tepat dan juga bisa meningkatkan kemampuan/performa mesin. Salah satunya adalah dengan memberikan perlakuan terhadap bahan bakar sebelum mengalami proses pembakaran. Penggunaan magnet ditujukan untuk menimbulkan ionisasi pada bahan bakar. Proses ionisasi ini diperlukan agar bahan bakar lebih mudah mengikat oksigen selama proses pembakaran dan mengurangi produk hidrokarbon yang tidak terbakar hasil proses pembakaran bahan bakar. Hal ini disebabkan ukuran struktur molekul bahan bakar akan berubah menjadi ikatan yang lebih kecil akibat magnetisasi. Ukuran molekul yang lebih kecil ini secara lansung akan berakibat pada semakin mudahnya proses pembakaran dalam ruang bakar. Dengan kata lain, proses magnetisasi pada bahan bakar akan membuat pembakaran lebih sempurna. Dengan sempurna pembakaran campuran bahan bakar tersebut tentu daya dan torsi yang dihasilkan juga maksimal. Maka berdasarkan latar belakang di atas penulis terinspirasi untuk melakukan

sebuah penelitian yang berjudul “Pengaruh Medan Magnet pada Saluran Bahan Bakar Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Empat Langkah”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Daya dan efisiensi dari sepeda motor empat langkah injeksi masih bisa ditingkatkan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembakaran di dalam silinder.
2. Adanya pengaruh akibat pemberian perlakuan terhadap bahan bakar sebelum memasuki ruang bakar dengan maksud untuk membuat konsumsi bahan bakar lebih hemat serta performa mesin meningkat pada sepeda motor empat langkah.

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis perlu membatasi pembahasan Masalah. Dalam hal ini penulis hanya meneliti mengenai pengaruh medan magnet pada saluran bahan bakar terhadap daya dan torsi sepeda motor empat langkah sistem injeksi.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah “ Bagaimana pengaruh medan magnet pada saluran bahan bakar terhadap daya dan torsi sepeda motor empat langkah ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemasangan medan magnet pada saluran bahan bakar terhadap daya dan torsi sepeda motor empat langkah.

F. Asumsi Penelitian

Agar tujuan penelitian ini dapat tercapai sesuai harapan maka peneliti mengasumsikan beberapa keadaan pada penelitian ini, yaitu:

1. Sepeda motor yang diuji sudah mewakili sepeda motor yang beredar di masyarakat.
2. Alat ukur yang dipergunakan adalah alat ukur dalam kondisi baik dan telah distandartkan.
3. Temperatur udara saat melakukan penelitian dianggap sama.
4. Jenis dan kualitas bahan bakar yang dipergunakan saat melakukan percobaan adalah sama.

G. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Syarat untuk memenuhi pengambilan gelar SI.
2. Bagi penulis, dapat dijadikan pedoman untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang otomotif.
3. Dapat dijadikan bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya pada kajian yang serupa tetapi dalam cangkupan ruang lingkup yang lebih luas dan mendalam.

4. Bagi pembaca, sebagai acuan untuk meningkatkan wawasan mengenai pengaruh medan magnet terhadap daya dan torsi sepeda motor empat langkah.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Torsi

Hasan dkk (2012: 15) menyatakan " torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakan kendaraan. Kekuatan putar poros ini pada mesin dihasilkan oleh pembakaran yang efeknya mendorong piston naik turun".Jama &Wagino(2008: 23) menyatakan bahwa " gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakan oleh torsi *crankshaft*".

Sanjaya dan Mulfi (2016:275) menyatakan:

> "torsi adalah perkalian antara gaya dengan jarak. Selama proses usaha maka tekanan – tekanan yang terjadi di dalam selinder motor menimbulkan suatu gaya yang luar biasa kuatnya pada torak. Gaya tersebut dipindahkan kepada pena engkol melalui batang torak dan mengkibatkan adanya momen putar atau torsi pada poros engkol".

Untuk mengetahui besarnya torsi digunakan alat *dynamometer*. Biasanya motor pembakaran ini dihubungkan dengan *dynamometer* dengan maksud mendapatkan keluaran dari motor pembakaran dengan cara menghubungkan poros motor pembakaran dengan poros *dynamometer* dengan menggunakan kopling elastik. Besarnya torsi dapat dihitung dengan persamaaan berikut :

Torsi = P X R (Anang, 2017;21)

Dimana:

P = gaya tangensial (N)

R = lengan gaya *waterbrake dynamometer* (m)

Berdasarkan pendapat di atas, torsi adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Kekuatan ini dihasilkan oleh pembakaran yang efeknya mendorong piston naik turun.

2. Daya

Maksum dkk (2012: 15)menyatakan " daya adalah hasil kerja yang dilakukan dalam batas waktu tertentu (F.c/t). Pada motor, daya merupakan perkalian antara momen putar (Mp) dengan putaran mesin (n)".Ginting (1989: 51) menyatakan " daya didefinisikan sebagai jumlah kerja yang dilakukan persatuan waktu". Sedangkan menurut Suyanto (1989 : 35) yang menjelaskan bahwa, Daya motor adalah tenaga yang dihasilkan motor dari proses pembakaran.. Satuan lain yang digunakan adalah *horse power* (HP) dan jerman *horse power* (PS)". Beberapa istilah yang sering digunakan dalam satuan daya adalah :

DK = daya kuda (Indonesia)

HP = horse power (inggris)

PK = paarden kracht (netherland)

1 HP = 0,7457 KW = 1.0138 PS =1 DK = 1 PK

1 PS = 0,7355 KW = 0,986 HP =0,986 DK = 0,986 PK

Untuk menghitung daya motor digunakan perumusan:

$$P = \frac{2\pi.n.T}{\quad}\ (W)$$ ..... (Afif, 2017: 18)

Dimana:

P = Daya (watt)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi mesin (Nm)

Berdasarkan dari kutipan para ahli di atas, maka dapat dipahami bahwa daya adalah besarnya kerja mesin atau energy yang dihasilkan per satuan waktu mesin itu beroperasi. Hasil dari performa suatu mesin salah satunya mengacu pada daya suatu motor, dengan satuan HP atau KW.

3. Pembakaran Pada Motor Bensin

Endyani dan putra (2010: 18) mengatakan:

> "Pembakaran adalah reaksi kimia antara bahan bakar dengan oksigen diiringi kenaikan panas dan nyala. Pada pembakaran dalam selinder motor, pembentukan panas itulah yang dibutuhkan. Hasil-hasil reaksi kimia dibuang sebagai asap, dan tenaga panas itu selanjutnya akan diubah menjadi mekanis. Bahan bakar motor terutama terdiri dari hidrokarbon, yakni ikatan majemuk atom hidrogen dan karbon. Dikatakan ikatan majemuk karena ia dapat dipisahkan atau diuraikan secara kimia kedalam dua atau lebih zat yang lebih sederhana".

a. Konsep Reaksi Pembakaran

Reaksi pembakaran adalah reaksi kimia bahan bakar dan oksigen yang diperoleh dari udara yang akan menghasilkan panas dan gas sisa pembakaran yang berlansung dengan waktu yang sangat cepat. Reaksi pembakaran tersebut akan menghasilkan produk hasil pembakaran yang komposisinya tergantung dari kualitas pembakaran yang terjadi. Dalam pembakaran, proses yang terjadi adalah oksidasi dengan reaksi sebagai berikut :

$$2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 18\,H_2O$$

Pembakaran akan dikatakan sempurna apabila campuran bahan bakar dan oksigen (dari udara) mempunyai perbandingan yang tepat *(stoichiometric*), hingga tidak diperoleh sisa. Bila oksigen terlalu banyak, dikatakan campuran kurus dan hasil pembakarannya menghasilkan api oksidasi. Sebaliknya, bila bahan bakarnya terlau banyak (tidak cukup oksigen), dikatakan campuran kaya (*rich*) sehingga pembakaran ini menghasilkan api reduksi. Pada motor bensin, campuran udara dan bahan bakar tersebut dinyalakan dalam selinder oleh bunga api dari busi pada akhir langkah kompresi dengan suhu pembakaran berkisar antara 2100^0K sampai 2500^0K (Ikhwanuddin, 2015: 12).

b. Unsur Yang Diperlukan Dalam Proses Pembakaran

Tabel 1. Nilai Susunan Hydrokarbon

Nama Atom	Simbol Atom	Berat Atom	Simbol Molekul	Berat Molekul
Oksigen	O	16	O2	32
Hydrogen	H	1	H2	2
Karbon	C	12	C	12
Belerang	S	32	S	32

Sumber: Andersen karel ropa (2012:2)

Tabel 2. Unsur-unsur utama bahan bakar

Nama	Hasil pembakaran	Panas yang timbul Kkal/kg
Hidrogen	Uap air (H_2O)	34400
Karbon	Karbondioksida (CO_2)	8100
Karbon	Karbonmonoksida(CO)	2440
Belerang	Dioksid belerang (SO_2)	2500

Sumber. Andersen karel ropa (2012:2)

Reaksi kimia dari pembakaran elemen karbon dan hidrogen adalah

$$C+O2 = CO_2$$

$$H_2O+0,5O2 = H_2O$$

Reaksi kimia pada pembakaran bensin yang merupakan campuran dari *hydrocarbon* dengan penambahan belerang dan zat lemas (N) adalah :

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$$

Kadar belerang di dalam bahan bakar sangat tidak diharapkan karena dapat membentuk gas *hydrogen sulfat* yang sangat beracun.Kadar belerang di dalam bahan bakar saat ini sangat dibatasi.Untuk mencari kebutuhan udara teoritis untuk sejumlah bahan bakar tertentu.Dilakukan dengan perhitungan berat molekul dari komponen- komponen yang mengalami reaksi kimia.

$$CH4 + 2O2 = CO2 + 2H2O$$

$$16g + 64g = 44g + 36g$$

Untuk setiap gram bahan bakar dibutuhkan oksigen sebanyak 4 gram.Berhubung oksigen diambil dari udara. Sedangkan di dalam udara juga terdapat zat lemas dan komponen lainnya yang lebih sedikit kadarnya, maka dengan mengetahui perbandingan kadar oksigennya dan zat lemas, dapat dicari kebutuhan udara teoritis. Kebutuhan udara teoritis adalah 4 : 0,232 = 17,24 g. dengan dimikian setiap gram bahan bakar membutuhkan secara teoritis 17,24 gram udara agar terjadi pembakaran yang sempurna (Andersen 2012:2).

Jadi, pembakaran adalah reaksi kimia antara bahan bakar dengan oksigen diiringi dengan kenaikan panas dan nyala.Agar pembakaran terjadi secara sempurna maka secara teoritis setiap gram bahan bakar membutuhkan 17,24 gram udara. Pada pembakaran dalam selinder motor, pembentukan panas itulah yang dibutuhkan. Hasil-hasil reaksi kimia dibuang menjadi asap, dan tenaga panas itu selanjutnya akan diubah menjadi tenaga mekanis.

4. Bahan Bakar Pertalite

Menurut Muamar Ilham (2016:28) Pertalite adalah.Bakar Minyak (BBM) jenis baru yang diproduksi pertamina. Berdasarkan keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No. 313.K/10DJM.T/2013 tentang standar dan mutu Bahan Bakar Bensin 90 yang dipasarkan didalam negeri.MenurutIlham Hafizzullah(2016:17)Pertalite direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi 9,1- 10,1 dan mobil keluaran tahun 2000 ke atas, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan electronic fuel injection (EFI) dan catalytic converter (pengubah katalitik).

Selain itu, RON 90 membuat pembakaran pada mesin kendaraan dengan teknologi terkini lebih baik dibandingkan dengan premium yang memiliki RON 88 sehingga sesuai digunakan untuk kendaraan roda dua, hingga kendaraan multi vehicle ukuran menengah. Hasil uji yang dilakukan pertamina, untuk kendaraan seperti Toyota Avanza/ Daihatsu

Xenia, satu liter pertalite mampu menempuh jarak 14,78 Km. Sementara, satu liter premium mampu menempuh jarak 13,93 Km.

Tabel 3. Spesifikasi Pertalite

NO	Sifat	Min	Max
1	Angka oktana riset RON	90	
2	Kandungan Pb (gr/lt)	-Injeksi timbal tidak diijinkan -Dilaporkan	
3	Distilasi		
	10% vol penguapan (°C)		74
	50% vol penguapan (°C)	88	125
	90% vol penguapan (°C)		180
	Titik didih akhir (°C)		215
	Residu (°C)		2,0
4	Sedimen (mg/l)		1
5	Unwashed gum (mg/100ml)		70
6	Washed gum (mg/100ml)		5
7	Tekanan Uap (kPa)	45	69
8	Berat jenis (pada suhu 15 °C)	715	770
9	Korosi bilah tembaga (merit)		Kelas 1
10	Sulfur mercaptan		0,002
11	Warna	Hijau	

(sumber: Dirjen Migas Kementerian Energy dan Sumber Daya Mineral Nomor 313 tahun 2013 tentang Spesifikasi BBM RON 90)

Untuk membuat pertalite, komposisi bahannya adalah *naftah* yang memiliki RON 65-70, agar RON-nya menjadi RON 90 maka dicampur HOMC (*high octane mogas component),* HOMC bisa juga disebut pertamax, percampuran HOMC yang memiliki RON 92-95, selain itu juga ditambahkan zat aditif EcoSAVE. Zat aditif EcoSAVE ini bukan untuk meningkatkan RON tetapi agar mesin menjadi bertambah halus, bersih dan irit.

a. Naftah adalah material yang memiliki titik didih antara gasoline dan kerosin yang digunakan untuk: pelarut dry cleaning (pencuci), pelarut karet, bahan awal etilen,bahan bakar jet dikenal sebagai JP-4.

b. HOMC merupakan produk *naphtha* (komponen minyak bumi) yang memiliki struktur kimia bercabang dan ring (lingkar) berangka oktan tinggi (daya bakar lebih sempurna dan instan cepat), oktan di atas 92, bahkan ada yang 95, sampai 98 lebih. Kebanyakan merupakan hasil olah lanjut *naphtha* jadi ber-angka oktan tinggi atau hasil perengkahan minyak berat menjadi HOMC. Terbentuknya octane number tinggi adalah hasil perengkahan katalitik ataupun sintesa catalitik di rekator kimia unit kilang RCC/FCC/RFCC atau Plat Forming atau proses Polimerisasi Katalitik lainnya.

Jadi, bahan bakar pertalite adalah bahan bakar jenis baru yang dikeluarkan pertamina dan direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi 9,1-10,1 dan kendaraan yang telah menggunakan teknologi EFI.

5. Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembakaran

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pembakaran di dalam silinder. Faktor-faktor tersebut ialah: temperatur, kerapatan campuran, komposisi dan turbulensi yang ada pada campuran (Suyanto, 1989 : 257)**.**

Endrika (2018:18) menyatakan:

> “pembakaran ialah suatu proses reaksi kimia antara hidrokarbon bercampur dengan udara/oksigen yang terjadi didalam mesin dan dibantu dengan panas atau percikan bunga api busi sehingga terjadinya ledakan/tekanan yang pada akhirnya menghasilkan tenaga mekanik dari pembakaran tersebut dalam bentuk torsi dan daya mesin”.

Dwi, Donny dan Gito (2015:37) menyatakan:

> “pada saat gas bakar dikompresikan, tekanan dan suhunya naik, sehingga terjadi reaksi kimia dimana molekul-molekul hydrocarbon terurai dan bergabung dengan oksigen dan udara. Bentuk ruang bakar yang dapat menimbulkan turbolensi pada gas tadi akan membuat gas bakar tersebut dapat bercampur dalam keadaan homogen.

Berdasarkan pendapat di atas dapat dipahami bahwa campuran yang homogen akan membuat pembakaran lebih sempurna.

6. Elektromagnet

Elektromagnet telah banyak digunakan dalam kendaraan bermotor selama beberapa tahun. Pada sistem start, pengisian dan pengapian mengalami perbaikan / penyempurnaan terus menerus membuat kendaraan kita lebih handal. Seperti teknologi ACG (*alternating current generator*).Pada kenyataannya sulit untuk dipikirkan pada sebuah sistem otomotif tanpa menggunakan electromagnet.*Electromagnet* merupakan penggabungan listrik dan magnet. Sewaktu mengalirkan listrik pada sebuah kawat bisa menciptakan medan magnet (Andersen Karel Ropa,2012: 2)

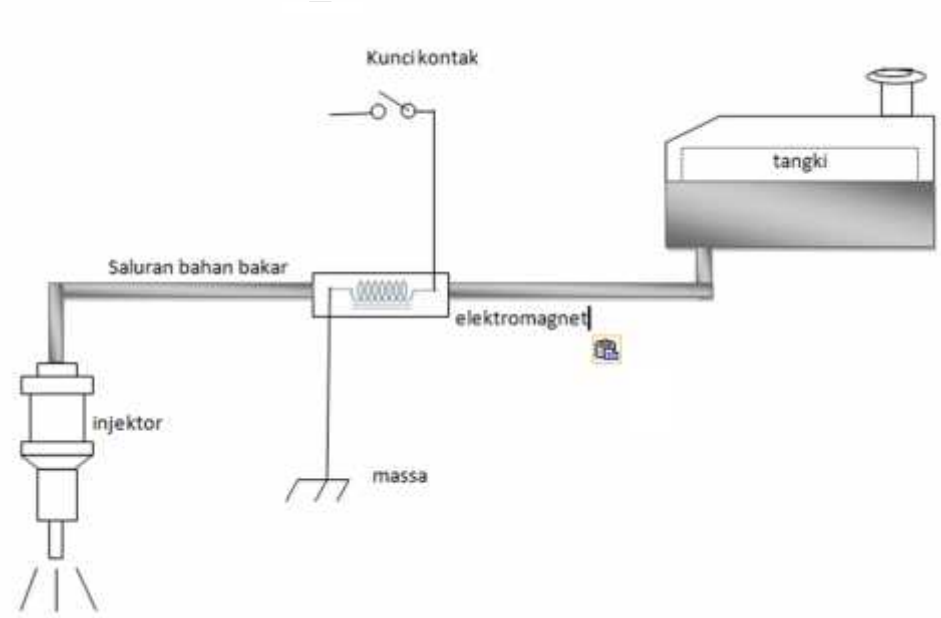
Listrik dan magnet benar- benar tidak terpisahkan kecuali dalam superkonduktor yang menunjukan efek meissner (bahan superkonduktor dapat meniadakan medan magnet sampai pada batas tertentu). Ini bisa dibuktikan dengan cara meletakkan kompas di dekat kawat tersebut. Jarum penunjuk pada kompas akan bergerak karena kompas mendeteksi adanya medan magnet. Electromagnet sudah banyak dimanfaatkan dalam membuat mesin motor, kaset, video, speaker, dan sebagainya.

Electromagnet yang ternyata memberikan alternative yang cukup menjanjikan sebagai alat untuk mengefesiensikan pemabakaran dalam ruang bakar sehingga torsi dan daya meningkat dan emisi menurun.Karena *electromagnet* ditujukan untuk menimbulkan ionisasi pada bahan bakar.

Menurut Istiyanto (2006) dalam ikhwanuddin (2015: 25) diperlukan pemilihan magnet dengan kekuatan tarik (gauss) yang tepat, artinya tidak besar atau tidak kekecilan nilainya. Masih menurut Djoko Istiyanto (2006) dalam ikhwanuddin (2015: 25) koordinator Pusat Informasi Teknologi Hemat Energi (PITHE), yang telah melakukan penelitian tentang ini sejak tahun 1997 mengatakan bahwa kuat medan magnet yang tepat adalah di bawah 12.000 gauss. Meskipun pada penggunaan medan magnet terlalu kuat, ikatan antara atom H–C tidak sampai terlepas satu sama lain, namun setidaknya kekuatan ikatannya akan sedikit melemah, sehingga atom-atom hidrogen dan karbon akan lebih mudah tertarik dengan oksigen pada saat pencampuran bahan bakar dengan udara dan saat proses pembakaran di dalam ruang bakar mesin (Ikhwanuddin, 2015: 25).

Untuk penempatan magnet pada saluran bahan bakar di sini diusahakan agar di letakkan sedekat mungkin dengan alat pencampuran bahan bakar dan udara yaitu karburator. Hal ini dilakukan agar molekul-molekul bahan bakar yang sudah tidak stabil dan bersifat lebih reaktif karena telah dipengaruhi medan magnet tersebut tidak cenderung menjadi stabil kembali akibat terlalu jauhnya jarak medan magnet dengan

karburator. Dengan demikian diharapkan supaya molekul-molekul bahan bakar yang sudah tidak stabil dan bersifat lebih reaktif tadi dapat segera bercampur dan bereaksi dengan udara lebih cepat dan singkat disaat proses pencampuran bahan bakar di dalam karburator, *intake manifold* ataupun di dalam ruang bakar mesin. Seperti yang terlihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Pemasangan alat elektromagnet

Gambar 2 : Elektromagnet yang digunakan

Jadi, elektromanet adalah gabungan dari magnet dan listrik. Kekuatan magnet yang tepat digunakan adalah di bawah 12.000 gauss, untuk motor bensin konvensional penempatannya yang tepat adalah di dekat karburator.

7. Medan Magnet

Semua magnet mempunyai dua kutub, yaitu kutub utara dan kutub selatan. Kutub ini bukan benda atau barang yang ada pada magnet. Kutub tersebut adalah suatu konsep yang digunakan untuk menjelaskan bahwa itu adalah magnet. Kutub seperti tempat yang spesifik, karena intensitas pada permukaan yang paling besar dari medan magnet terjadi pada kutub.

Medan magnet itu sendiri adalah area di sekitar magnet atau sekitar suatu penghantar yang dialiri arus listrik. Medan magnet dapat pula diartikan ruang, yang apabila sebuah magnet diletakkan dalam ruang itu akan mengalami gaya tarik atau tolak magnetik (Ikhwanuddin, 2015:20). Pada suatu titik tertentu dikatakan ada medan magnet bila terdapat gaya yang bekerja terhadap muatan yang bergerak dititik itu. Suatu medan magnet menunjukan adanya gaya pada ruang akibat efek kemagnetan. Efek kemagnetan muncul dari adanya gerakan elekron pada penghantar atau ruang.

Medan magnet biasanya dinyatakan sebagai banyaknya garis gaya (fluk magnet) pada suatu satuan luas (densitas fluk magnet). Besar densitas fluks magnet ini sangat dipengaruhi oleh jenis media yang dilaluinya sehingga dapat diketahui bagaimana hubungan antara bahan dengan kemagnetan.

Pada saat ini, suatu magnet adalah suatu materi yang mempunyai suatu medan magnet (Ikhwanuddin, 2015: 22). Materi tersebut bisa dalam

berwujud magnet tetap ataupun magnet tidak tetap. Magnet yang sekarang ini ada, hampir semuanya adalah magnet buatan. Magnet selalu memiliki dua kutub yaitu utara dan selatan walaupun magnet itu dipotong-potong, potongan terkecil tersebut tetap memiliki dua kutub.

Satuan intensitas magnet menurut sistem metrik pada *international system of unit (SI)* adalah tesla dan SI unit untuk total *fluks magnetik* adalah *weber*. 1 *weber* /m^2 = 1 *tesla*, yang mempengaruhi satu meter persegi. Gauss adalah satuan *CGS* yang dinyatakan dalam konversi 1 tesla sama dengan 10.000 *gauss*.

Coulumn menemukan adanya medan gaya magnet yang dihasilkan antara dua kutub berbeda. Kemudian teori berkembang lebih ke arah molekul di mana pada tahun 1982 Webber dan dikembangkan oleh Ewing yang mengemukana teori bahwa " molekul zat zuatu benda, telah mengandung potensi medan magnet dengan masing-masing kutub N (utara) dan S (selatan)". Pada keadaan tidak termagnetisasi, molekul kecil magnet berada dalam bentuk tidak beraturan. Dan jika dipengaruhi medan magnet pada partikelnya, maka molekul tersebut mempunyai gaya mangnet untuk bergerak dan menyesuaikan kutub magnet dengan indikasi magnet yang diberikan seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 3 : Molekul termagnetisasi

Jadi, medan magnet adalah area disekitar di sekitar magnet atau sekitar suatu penghantar yang dialiri arus listrik yang mempengaruhi molekul-molekul disekitarnya.

B. Hubungan Kemagnetan dengan Torsi dan Daya

Fajrul Ihsan (2015:45) menyatakan:

> "bahwa struktur molekul yang ada pada *hydrocarbon* berpengaruh terhadap pencampuran udara dan bahan bakar serta proses pembakaran. *Hydrocarbon* terdiri atas atom-atom *hiydrogen* dan *carbon* yang berikatan. Komposisi kimia inilah yang akan bereaksi dengan oksigen yang ada di udara dan menghasilkan karbondioksida dan upa air pada proses pembakaran yang sempurna".

Seperti yang dikemukan oleh Stiesch dan Eckert (2012:176) bahwa: "*in the case of the complete combustion, hydrocarbon compounds CxHy are converter into carbon dioxide* CO_2 *and water vapor* H_2O*"*.

Molekul *hydrogen* pada senyawa *hydrocarbon* memiliki elektron dan proton yang berputar, perputaran ini dapat terjadi secara searah dengan atom *hydrogen* lainnya, ataupun berlawanan arah. Seperti pernyataan Piela (2007:31) bahwa, "*however, in the same hydrogen we have two proton whose spins may also be parallel (orthohydrogen) or antiparallel (parahydrogen*)". *Hydrogen* pada *hydrocarbon* yang berada pada keadaan *ortho* lebih reaktif dibandingkan pada keadaan *para*. "*the coincident spins render o-*H_2 *exeendengly unstable and more reactive than its p-*H_2 *counter part*" (Govindasamy & Dhandapani, 2007:458). Kipriyanov dan Purtov (2012:54) menyatakan bahwa, "*however, there are a number of papers that point to the*

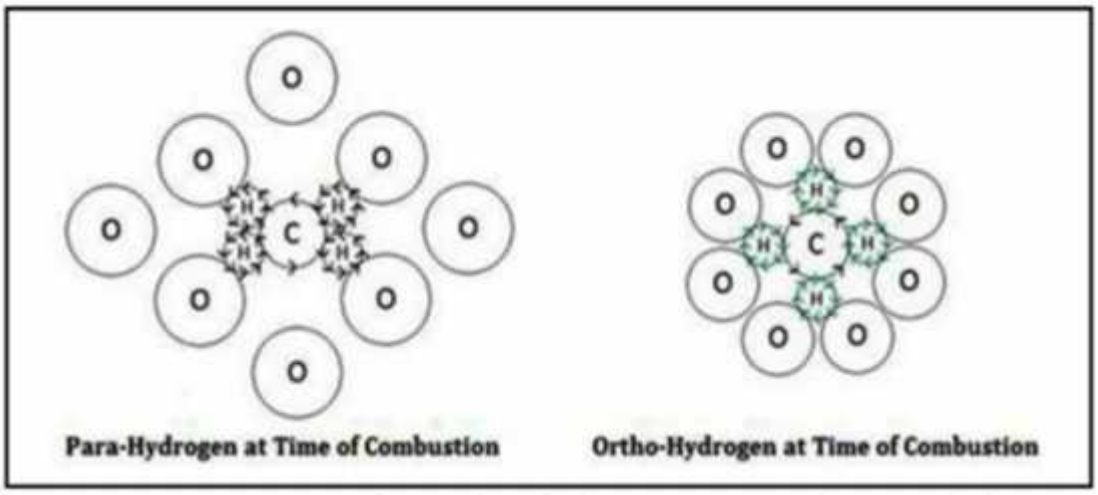
observation of external magnetic field effect on chemical and biochemical system actually having a significant impact on the reactions".

Dari pernyataan di atas dapat diketahui bahwa gaya magnet dapat terjadi pada sebuah reaksi kimia. Kita telah mengetahui bahwa atom-atom yang ada di alam terdiri atas elektron serta proton yang berputar pada sumbunya atau yang biasa disebut dengan spin dan perputaran *electron* mengelilingi inti atom biasa disebut dengan orbital, hal inilah yang membangkitkan gaya magnet pada sebuah atom, begitu juga juga yang terjadi pada bahan bakar.

Faris, et al (2012:328) mengatakan bahwa,

> "generally of fuel for internal combustion is compound of molecules. Each molecules consistent of a number of atoms mode up of number of nucleus and electrons, which orbital their nucleus. Magnetic movements already exist in their molecules and they therefore already have positive and negative electrical charger".

Medan magnet eksternal mampu mengubah *parahydrogen* mejadi *orthohydrogen*, seperti pernyataan Khalil (2011:153) bahwa, "*the magnetic field can change the spin state of hydrogen molecules in the fuel (converterted from parahydrogen to orthohydrogen) which greatly enhances the energy of the atom and increases fuel reactivity leading to higher engine output,…*". Ketika *hydrocarbon* berada pada kondisi *orthohydrogen* menyebabkan lebih banyaknya oksigen yang mampu berikatan dengan *hydrocarbon* tersebut pada saat reaksi pembakaran. Berikut ilustrasi perubahan *parahydrogen* menjadi *orthohydrogen* pada senyawa *hydrocarbon* oleh medan magnet pada gambar.



Gambar 4. Reaksi hydrocarbon dengan oksigen
Sumber: Patel, Rathod dan Patel (2014:29)

Dengan berubahnya *parahydrogen* menjadi *orthohydrogen* sehingga lebih banyak oksigen yang mampu berikatan dengan *hydrogen* pada *hydrocarbon* sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna. Dengan sempurnanya pembakaran maka daya yang dihasilkan juga maksimal.

C. Penelitian Yang Relevan

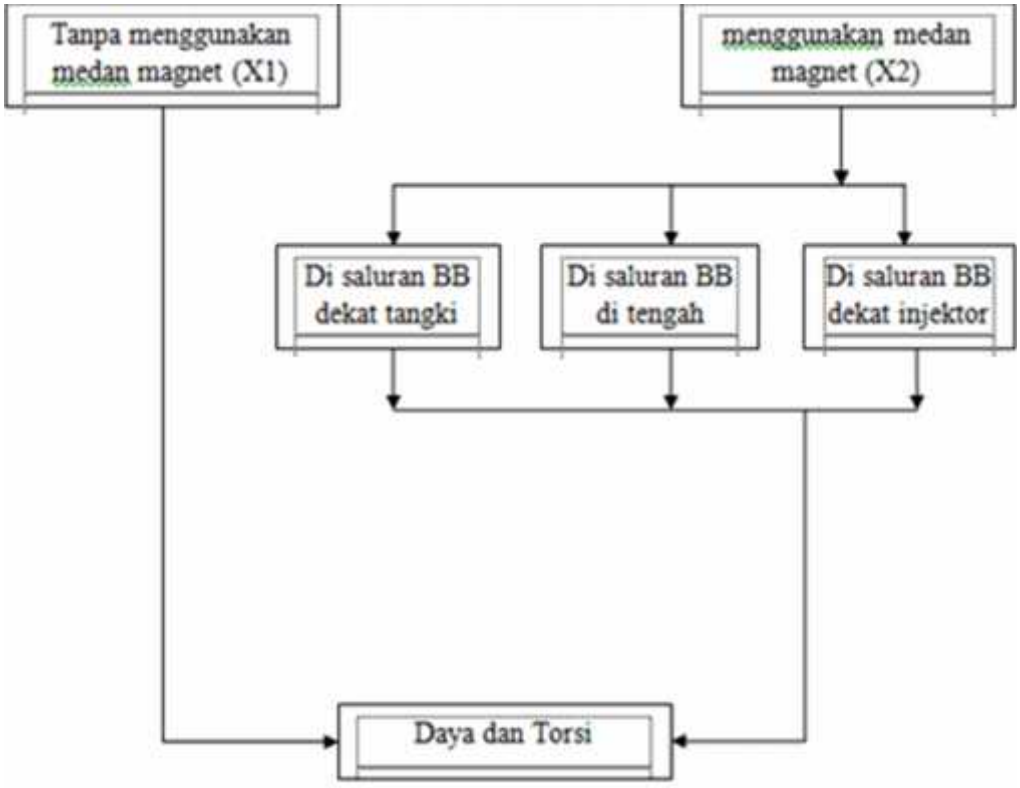
1. Andersen Karel Ropa dkk (2012) dengan judul *Pengaruh Medan Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Kinerja Motor Bakar Bensin Jenis Daihatsu Hijet 1000*, adapun hasil penelitian adalah konsumsi bahan bakar yang dihasilkan menggunakan medan magnet lebih rendah dibanding tanpa menggunakan medan magnet pada setiap variasi putaran mesin. Daya dan efesiensi yang dihasilkan menggunakan medan magnet lebih tinggi dibanding tanpa menggunakan medan magnet pada setiap variasi putaran mesin.
2. Sanjaya Baroar Sakti Nasution dan Mulfi Hazwi (2016) dengan judul studi *Eksperimental Penagruh Medan Magnet Terhadap Kinerja Mesin Otto*

108 Cc Menggunakan Variasi Jarak Antar Medan Magnet. Adapun hasil penelitiannya adalah penggunaan medan magnet pada saluran bahan bakar memberikan pengaruh yang positif terhadap nilai SFC bahan bakar, dimana dengan penambahan medan magnet nilai SFC mengalami penurunan.

3. Alim Kurnia Ismawan (2010) dengan judul *Pengaruh Pemasangan Alat Peningkat Kualitas Bahan Bakar Merk FC Pada Saluran Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Motor Bensin.* Adapun hasil penelitiannya adalah torsi dan daya pada pengujian menggunakan alat peningkat kualitas bahan bakar merk FC mengalami kenaikan dari pada pengujian tanpa menggunakan FC dan KBBS pada putaran rendah dari pengujian menggunakan FC mengalami penurunan yang signifikan disbanding dengan pengujian tanpa menggunakan FC. Akan tetapi pada putaran tinggi, KBBS antara pengujian menggunakan FC dan tanpa menggunakan FC tidak mengalami penurunan yang signifikan.
4. Fajrul Ihsan (2015) dengan judul *Pengaruh Kemagnetan Neodymium-Iron-Boron Pada Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah.* Hasil penelitinnya membuktikan bahwa adanya pengaruh kemagnetan *neodymium-iron-boron* pada bahan bakar terhadap emisi gas buang sepeda motor empat langkah, dan terdapat perbedaan tingkat emisi gas buang yang dihasilkan pada sepeda motor empat langkah dengan mengubah arah medan magnet *neodymium-iron-boron,* yaitu dengan konfigurasi 1 dan konfigurasi 2. Tingkat emisi CO, HC, dan CO_2 yang

dihasilkan sepeda motor empat langkah dengan penggunaan magnet NdFeB konfigurasi 2 lebih rendah dari pada penggunaan magnet NdFeB konfigurasi 1. Untuk RPM 3000, tingkat penurunan emisi CO, HC, dan CO_2pada penggunaan NdFeB konfigurasi 1 berturut-turut sebesar 14,5349%, 4,8544%, dan 4,2969% dari perlakuan standar. Sedangkan pada konfigurasi 2 sebesar 21,5116%, 35,9223%, dan 23,0469%

D. Kerangka Konseptual



Gambar 5: Kerangka Konseptual

E. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan data dan landasan teori yang penulis kumpulkan maka dapat diajukan pertanyaan penelitian ini adalah Bagaimanakah pengaruh pemasangan medan magnet pada saluran bahan bakar terhadap daya dan torsi sepeda motor empat langkah?

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka, dapat disimpulkan hasil penelitian sebagai berikut:

1. Adanya pengaruh pemberian medan magnet pada saluran bahan bakar sepeda motor empat langkah Honda vario techno 125cc PGM-FI terhadap Torsi dan Daya.
2. Pengaruh pemberian medan magnet pada saluran bahan bakar sepeda motor empat langkah Honda Vario Techno 125cc PGM-FI terhadap torsi dan daya dominan mengalami peningkatan.
3. Persentasi kenaikan Torsi tertinggi pada putaran 5000 Rpm jika dibandingkan dengan standar adalah ketika magnet dipasangkan di saluran bahan bakar dekat tangki yaitu sebesar 2,69 %.
4. persentasi kenaikan daya tertinggi pada putaran 8500 jika dibandingkan dengan keadaan standar adalah ketika magnet dipasang disaluran bahan dekat tangki yaitu sebesar 3,69 %.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Bagi penelitian ini, diharapkan pada saat melakukan pengujian, temperatur mesin harus terkontrol.

2. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan untuk mengukur kekuatan medan magnet yang akan digunakan serta buat variasi kekuatan medan magnetnya agar diketahui kekuatan yang magnet yang lebih memberikan pengaruh signifikan.
3. Bagi mahasiswa perlu lebih giat dan ditingkatkan lagi kemauan dan kemampuan yang dapat mendukung ilmu yang ditekuni di bidang otomotif, mengingat perkembangan teknologi yang semakin pesat dari tahun - ketahunnya

DAFTAR PUSTAKA

Alfalah, Afif. 2017. *Pengaruh pemberian induksi medan magnet pada aliran bahan bakar terhadap penyerapan radiasi infra merah molekul hidrokarbon dan unjuk kerja mesin sinjai 650 cc 2 silinder (studi kasus: mapping sumber tegangan induksi magnet).*Surabaya. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industry, Institut Teknologi Sepuluh November.

Bungin, Burhan. 2011. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenada Media

Chalid, M., N. Saksono, Adiwar, dan N. Darsono. 2005. *Studi Pengaruh MagnetisasiSistem Dipol Terhadap Karakteristik Kerosin*. Makara, Teknologi, Vol. 8, No. 1,April 2005:36-42.https://www.researchgate.net/profile/Mochamad_Chalid/publication/47407110_STUDI_PENGARUH_MAGNETISASI_SISTEM_DIPOL_TERHADAP_KARAKTERISTIK_KEROSIN/links/55ed1c5308ae3e121847f963/STUDI-PENGARUH-MAGNETISASI-SISTEM-DIPOL-TERHADAP-KARAKTERISTIK-KEROSIN.pdf

Faris, Ali S. *et al*. (2012). "effect of magnetic field on fuel consumption and exhaust emission in two stroke engine". Energy procedia. Vol.18. pp. 327-338. (https://ac.els-cdn.com/S1876610212008144/1-s2.0-S1876610212008144-main.pdf?_tid=1dd47148-15d2-11e8-84e6-00000aab0f6c&acdnat=1519085462_8822fdb4ce096c9726c5a7fc1ac67054)

Firmansyah, Anang. 2017. *Pengaruh pemberian induksi medan magnet pada aliran bahan bakar terhadap penyerapan radiasi infra merah molekul hidrokarbon dan unjuk kerja mesin sinjai 650 cc 2 silinder (studi kasus: sumber tegangan dari alternator).* Surabaya. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industry, Institut Teknologi Sepuluh November.

Indah, Dwi Endyani dan Putra, Dwi, Toni. 2010. *Pengaruh campuran bahan bakar bensin dan alkohol dengan menggunakan elektromagnet terhadap performa mesin*. Jurnal proton, vol 2 no 2/Hal.18-22. Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama. Malang.

Ginting, Raja Ulungan.1989. *Dasar- Dasar Termodinamika Teknik.*Jakarta.

Govindasamy P & Dhandapani S. (2007). "performance and emission achievement by magnetic energizer with a single cylinder two stroke catalityc coated spark ignition engine". *Journal of scientific & industrial*