

**PENGARUH PENGGUNAAN MINICON STABILIZER TERHADAP
KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR EMPAT LANGKAH**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Srata Satu
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang**



Oleh ;

**DONI SYAFRIANTO
NIM/ BP. 14073002/2014**

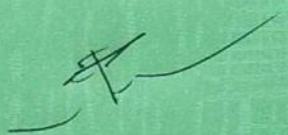
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN MINICON STABILIZER TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR EMPAT LANGKAH

Nama : Doni Syafrianto
NIM/BP : 14073002/ 2014
Program studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Otomotif

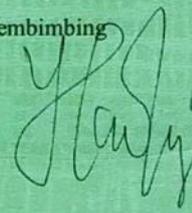


Drs. Martias, M.Pd
NIP : 196408011992031003

Padang, 24 Mei 2019

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dr. Hasan Maksum, MT
NIP. 19660017 199103 1 007

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Doni Syafrianto

NIM : 14073002

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi Di Depan Tim Penguji

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Dengan Judul

Pengaruh Penggunaan Minicon Stabilizer Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah

Padang, 24 Mei 2019

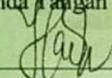
Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Hasan Maksum, M.T

2. Anggota : Drs. Andrizal, M.Pd

3. Anggota : Wagino, S.Pd, M.Pd.T

Tanda Tangan

1. 

2. 

3. 

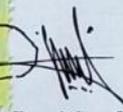
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Minicon Stabilizer Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah”, adalah asli karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali dari pembimbing;
3. Didalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 24 Mei 2019
Saya yang menyatakan,




Doni Syafrianto
NIM. 14073002/2014

ABSTRAK

Doni Syafrianto.(2019): Pengaruh Penggunaan Minicon Stabilizer Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Langkah

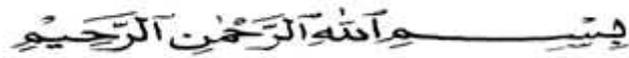
Penelitian ini membahas tentang Pengaruh Penggunaan *Minicon Stabilizer* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah. Dengan rumusan masalah Apakah penggunaan *Minicon Stabilizer* pada motor empat langkah mampu menurunkan konsumsi bahan bakar dan mampu mengurangi kadar emisi gas buang pada sepeda motor empat langkah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penghematan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dari penggunaan *Minicon Stabilizer* pada sepeda motor empat langkah.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan menggunakan bentuk desain *Posttest Only Control Design* yang dilakukan di Workshop Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang dengan menggunakan Sepeda Motor Astrea Legenda, Penelitian konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dilakukan dengan pemasangan *minicon*. Pengambilan data penelitian dilakukan tiga kali pada tiap pengujian.

Hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Pada konsumsi bahan bakar, persentase penurunan konsumsi bahan bakar pada putaran 1500 rpm sebesar 6,14 % kemudian pada putaran 2000 rpm terjadi penurunan sebesar 4,83 %, dan pada putaran 3000 rpm sebesar 2,90 %. Pada emisi gas buang persentase penurunan kadar emisi pada putaran 1500 rpm terjadi penurunan CO sebesar 16,78 % dan HC sebesar 37,76 %, kemudian pada putaran 2000 rpm penurunan CO sebesar 6,27 % dan HC sebesar 3,42 %, dan pada putaran 3000 rpm penurunan CO sebesar 13,02 % dan HC sebesar 7,64 %.

Kata kunci : *Minicon, Emisi Gas Buang, Konsumsi Bahan Bakar*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *Minicon Stabilizer* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah” ini dengan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan pada jenjang Strata Satu (S1), Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rijal, M.Pd,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.
3. Bapak Dr. Hasan Maksum, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik Sekaligus Pembimbing Skripsi.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan bantuan baik dalam bentuk materi maupun do'a.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberi motivasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang tidak ternilai harganya ini mendapat imbalan di sisi Allah SWT sebagai amal ibadah, Amin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan-perbaikan ke depan. *Amin Yaa Rabbal 'Alamiin*

Padang, 24 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	8
1. Definisi Motor Bakar Bensin.....	8
2. Mesin 4 Langkah	9
3. Proses Pembakaran	12
4. Emisi gas buang.....	16
5. Konsumsi Bahan Bakar	23
6. Sistem Pengapian.....	30
7. Minicon.....	33
B. Penelitian Yang Relevan	43
C. Kerangka Konseptual	44
D. Pertanyaan Penelitian	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	46
B. Definisi Operasional	47
C. Variabel Penelitian	48
D. Jenis dan Sumber Data	49
E. Objek Penelitian.....	50

F. Instrument Penelitian	50
G. Waktu dan Tempat Penelitian	51
H. Prosedur Penelitian	51
I. Teknik Pengambilan Data	52
J. Teknik Analisis Data	53
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Data Penelitian	55
B. Pembahasan	59
C. Keterbatasan Penelitian	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Tahun 2011-2016	2
Tabel 2. Ambang Batas Emisi Gas Buang Sepeda Motor	18
Tabel 3. Formulasi <i>The Posttest-Only Control Group Design</i>	47
Tabel 4. Spesifikasi Dari Sepeda Motor Yang Digunakan	50
Tabel 5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	53
Tabel 6. Pengujian Emisi Gas Buang Karbon Dioksida	53
Tabel 7. Pengujian Emisi Gas Buang Hidro Karbon	53
Tabel 8. Hasil Pengujian Tegangan Output Koil	55
Tabel 9. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	55
Tabel 10. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Karbon Dioksida.....	57
Tabel 11. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Hidrokarbon.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah Isap	9
Gambar 2. Langkah Usaha	10
Gambar 3. Langkah Kompresi	11
Gambar 4. Langkah Buang	12
Gambar 5. Pembakaran campuran udara-bensin dan perubahan tekanan dalam silinder.....	14
Gambar 6. Grafik Hubungan Pemakaian Bahan Bakar dan Putaran Mesin	27
Gambar 7. Rangkaian Pengapian CDI-AC	31
Gambar 8. Rangkaian Pengapian CDI-DC	32
Gambar 9. <i>Minicon</i>	33
Gambar 10. Bentuk Bagian Dalam <i>Minicon</i>	33
Gambar 11. Rangkaian Pengapian CDI-DC yang dipasang <i>Minicon</i>	37
Gambar 12. Rangkaian <i>minicon</i>	39
Gambar 13. Bagan Kerangka Konseptual.....	44
Gambar 14. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	56
Gambar 15. Perbandingan Hasil Pengujian Emisi Gas CO	57
Gambar 16. Perbandingan Hasil Pengujian Emisi Gas HC	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan khususnya pada dunia otomotif pada saat ini sangat pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia. Perkembangan ini dapat kita lihat dari jumlah populasi kendaraan yang terus meningkat. Masyarakat di Indonesia lebih banyak menggunakan transportasi berupa kendaraan sepeda motor dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kehidupan mereka. Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sepeda motor membuat perusahaan industri otomotif di Indonesia bersaing dalam menciptakan berbagai jenis model dan spesifikasi kendaraan sepeda motor sehingga mampu menyanggupi kebutuhan yang sesuai yang diperlukan oleh pengendara sepeda motor tersebut.

Di Indonesia masyarakatnya lebih cenderung menggunakan sepeda motor dalam memenuhi kebutuhan mereka, hal ini dikarenakan harganya relatif terjangkau bila di bandingkan kendaraan roda empat seperti mobil, biaya perawatannya tidak terlalu besar, dan juga mudah dalam pengoperasiannya. Meski demikian penggunaan sepeda motor harus tetap membutuhkan perhatian dalam perawatannya, hal ini dikarenakan tanpa perawatan yang baik akan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada berbagai komponen yang nantinya dapat berdampak pada borosnya konsumsi bahan bakar serta tingginya tingkat polusi emisi gas buang dari sepeda motor tersebut. Di Era Modern saat ini, khususnya sepeda motor sudah banyak

diproduksi secara modern juga. Sepeda motor yang diproduksi sudah dilengkapi dengan Sistem Injeksi dimana konsumsi bahan bakarnya lebih irit dan lebih ramah lingkungan bila di bandingkan dengan sepeda motor tipe karburator. Meskipun demikian, di era yang modern ini selain penggemar motor klasik masih banyak juga masyarakat yang menggunakan sepeda motor tipe karburator.

Tabel 1. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Tahun 2011-2016

Jenis Kendaraan Bermotor	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mobil Penumpang	9.548.866	10.432.259	11.484.514	12.599.038	13.480.973	14.580.666
Bis	2.254.406	2.273.821	2.286.309	2.398.846	2.420.917	2.486.898
Mobil Barang	4.958.738	5.286.061	5.615.494	6.235.136	6.611.028	7.063.433
Sepeda Motor	68.839.341	76.381.183	84.732.652	92.976.240	98.881.267	105.150.082
Jumlah	85.601.351	94.373.324	104.118.969	114.209.260	121.394.185	129.281.079

Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia (www.bps.go.id)

Berdasarkan tabel diatas jumlah kendaraan sepeda motor lebih tinggi bila dibandingkan jumlah kendaraan lainnya. Jumlah kendaraan sepeda motor selalu mengalami peningkatan tiap tahunnya. Semakin tingginya jumlah penggunaan sepeda motor akan berdampak pada tingkat kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) hal ini akan menyebabkan ketergantungan terhadap bahan bakar impor.

Jalius Jama, dkk (2008:28) menyatakan : “Konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin”. Konsumsi bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan. Pemakaian bahan bakar seharusnya mendapatkan pengontrolan secara berkala dari pemilik kendaraan.

Tingkat pemakaian bahan bakar ditentukan oleh kesempurnaan pembakaran bahan bakar yang terjadi di dalam ruang bakar. Pembakaran sempurna berarti semua bahan bakar habis terbakar pada saat dan waktu yang dikehendaki, hal ini berarti ekonomis dalam penggunaan bahan bakar karena dengan jumlah bahan bakar yang sama menghasilkan tenaga yang lebih besar. Beberapa upaya dilakukan untuk menghasilkan pembakaran bahan bakar yang sempurna salah satunya dengan meningkatkan homogenitas campuran bahan bakar dan udara dengan cara memberi bentuk saluran (*intake manifold*), sehingga campuran baru masuk ke dalam silinder secara berosilasi. Osilasi di dalam ruang bakar menghasilkan pencampuran sempurna dari bahan bakar dan udara sehingga pembakarannya terjadi dengan teratur akibat berkurangnya kemungkinan terbakar sendiri.

Penyempurnaan pencampuran bahan bakar tersebut terus berlangsung, baik di dalam saluran isap maupun di dalam silinder sebelum campuran itu terbakar. Proses pencampuran bahan bakar yang tidak sempurna mengakibatkan ada sebagian campuran yang kaya bahan bakar dan sebagian lagi miskin bahan bakar, ini berarti campuran tidak homogen. Untuk menjadikan kendaraan irit perlu menjaga atau memperhatikan komponen-komponen yang terlibat langsung pada penggunaan bahan bakar. Apabila komponen tersebut kurang perawatan atau rusak, penggunaan bahan bakar menjadi boros. (Urip Sudirman, 2006:7)

Selain itu peningkatan jumlah kendaraan sepeda motor juga berdampak terhadap tingkat polusi dari emisi gas buang dari kendaraan

tersebut. Emisi gas buang merupakan polutan yang dihasilkan dari sisa-sisa pembakaran campuran bahan bakar dan udara dengan komposisi 1:15 sehingga tercipta pembakaran yang efisien. Kurang lebih 70% pencemaran udara diakibatkan oleh emisi kendaraan bermotor (Munawar,1999). Kendaraan bermotor mengeluarkan zat-zat berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif , baik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan (Kuswara,2006). Menurut Erzeddin Alwi (2014: 44) menyatakan: “bahwa campuran bensin dan udara untuk tingkat polusi yang paling rendah adalah 1: 14,7 atau dalam liter disebutkan 1 liter bensin secara ideal bercampur dengan 11500 liter udara”.

Untuk mengatasi kedua permasalahan diatas, sudah banyak pabrik-pabrik industri saling bersaing untuk menciptakan atau memproduksi alat yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Salah satunya adalah *Minicon Stabilizer*, yaitu alat *stabilizer* tegangan listrik pada kendaraan, berfungsi untuk mengoptimalkan arus listrik pada kendaraan dan menjadikan proses pembakaran mesin menjadi lebih efisien sehingga dapat menghemat bahan bakar. Selain itu juga dapat menjaga komponen elektronik pada mobil dari tegangan listrik yang tidak stabil (Rosyid asabri,2018). Walaupun sudah ada *minicon stabilizer* beredar di pasaran, hanya beberapa orang yang menggunakannya. Hal ini dikarenakan harganya relatif lebih mahal bila dibandingkan dengan produk-produk lain. Namun disisi lain, *minicon stabilizer* memiliki keunggulan lebih bila dibandingkan produk lain. Dimana keunggulan *minicon stabilizer* yaitu selain untuk menstabilkan kelistrikan

pada kendaraan, alat ini juga memberi kemudahan kita dalam mengecek kondisi aki kendaraan tanpa harus membuka kap kendaraan kita, cukup dengan menekan tombol yang ada pada alat tersebut.

Dari pengamatan penulis serta isu-isu yang berkembang di kalangan masyarakat khususnya pengguna sepeda motor, beberapa dari mereka yang telah menggunakan *minicon stabilizer* banyak berpendapat bahwa penggunaan *minicon stabilizer* ini mampu menurunkan konsumsi bahan bakar serta mengurangi kadar emisi gas buang pada kendaraan. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan *minicon stabilizer* pada sepeda motor empat langkah.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Penggunaan *Minicon Stabilizer* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Motor Empat Langkah”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat di identifikasikan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Peningkatan jumlah kendaraan berdampak pada tingginya penggunaan bahan bakar, sehingga apabila kendaraan tidak dilakukan perawatan yang baik secara berkala dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar boros.
2. Masih banyak masyarakat yang menggunakan sepeda motor tipe karburator

3. Meningkatnya jumlah kendaraan dapat memperbesar kadar emisi gas buang yang dihasilkan dari kendaraan bermotor.
4. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang keuntungan dan kerugian dari penggunaan *minicon stabilizer* pada kendaraan bermotor.
5. Kurangnya minat masyarakat dalam penggunaan *minicon stabilizer* pada kendaraan bermotor.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada masalah-masalah yang berkaitan dengan “Pengaruh Penggunaan *Minicon Stabilizer* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Motor Empat Langkah”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah diatas, maka masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah penggunaan *Minicon Stabilizer* pada motor empat langkah mampu menurunkan konsumsi bahan bakar pada motor empat langkah?
2. Apakah penggunaan *Minicon Stabilizer* pada kendaraan mampu mengurangi emisi gas buang pada motor empat langkah?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui penghematan konsumsi bahan bakar dari penggunaan *Minicon Stabilizer* pada motor empat langkah.

2. Mengetahui penurunan kadar emisi gas buang pada motor empat langkah setelah penggunaan *minicon stabilizer*.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi peneliti, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan di Universitas Negeri Padang, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Otomotif.
2. Bagi pembaca, sebagai penambah wawasan tentang manfaat dan dampak dari penggunaan *Minicon Stabilizer* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Definisi Motor Bakar Bensin

Bahrul Amin dan Faisal Ismet (2016:1) menyatakan: “Motor bensin adalah satu jenis mesin konversi energi yang mengubah energi bahan bakar bensin menjadi kerja melalui proses pembakaran. Energi termal yang dihasilkan dari proses pembakaran diubah menjadi energi mekanis pada proses usaha”.

Wahyu Hidayat (2012:14) menjelaskan prinsip motor bensin adalah mesin yang bekerja memanfaatkan energi dari hasil proses pembakaran, dimana-mana proses pembakaran berlangsung di dalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja menjadi tenaga atau energi panas. Motor bensin bekerja karena adanya energi panas yang diperoleh dari pembakaran campuran udara dan bensin(Toyota Step 1: 2-1).

Marsudi (2010: 1) menyatakan:

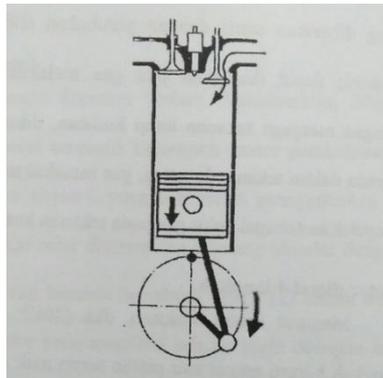
“Mesin berfungsi untuk mengubah tenaga dari hasil pembakaran campuran udara dan bensin di dalam suatu ruang bakar menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik. Bila tenaga panas untuk membakar menjadi tenaga gerak dihasilkan di luar mesin itu sendiri, misalnya pada mesin uap dan turbin uap mesin ini disebut dengan motor bakar luar (*Eksternal Combustion Engine*). Sedangkan apabila bahan bakar dibakar di dalam mesin itu sendiri dengan tujuan untuk memperoleh tenaga panas disebut motor bakar dalam (*Internal Combustion Engine*)”.

2. Mesin Empat Langkah

Menurut Hasan Maksu,dkk (2012:30) menjelaskan “Mesin empat langkah berarti empat kali piston turun naik atau dua kali putaran poros engkol menghasilkan satu kali langkah usaha”. Keempat langkah tersebut adalah langkah isap, langkah kompresi, langkah usaha, dan langkah buang.

a. Langkah Isap

Langkah isap merupakan langkah pertama dari siklus pembakaran mesin untuk menghasilkan langkah usaha sehingga mesin dapat hidup. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Hasan Maksu, dkk (2012:31): “Pada langkah isap terjadi piston bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) menuju Titik Mati Bawah (TMB) serta diiringi dengan katup isap terbuka dan katup buang tertutup, udara mengalir dari *filter* udara melalui *intake manifold* menuju kedalam ruang bakar”.



Gambar 1. Langkah Isap
(Sumber : Rabiman dan Zainal Arifin, 2011:5)

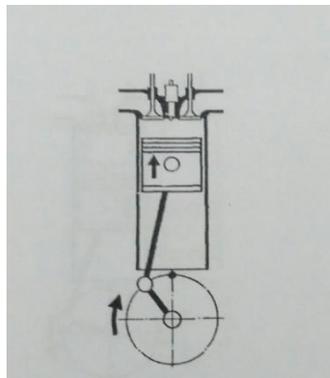
b. Langkah Kompresi

Langkah kompresi merupakan pergerakan piston dari TMB menuju TMA setelah langkah isap. Tujuannya adalah mempersempit

ruang dari campuran bahan bakar dan udara sehingga volumenya mengecil, sehingga tekanan dan temperatur akan meningkat.

Menurut Marsudi (2008:31) ada 5 hal yang terjadi pada langkah ini yaitu :

- 1) Piston bergerak dari TMB ke TMA
- 2) Poros engkol bergerak setengah putaran (180°)
- 3) Katup isap dan katup buang tertutup
- 4) Campuran udara dan bahan bakar yang ada dalam silinder dikompresi sehingga tekanan dan temperatur meningkat
- 5) Beberapa saat sebelum mencapai TMA, busi memercikkan bunga api sehingga gas yang telah mencapai temperatur dan tekanan yang tinggi itu terbakar sehingga tekanan akan naik.

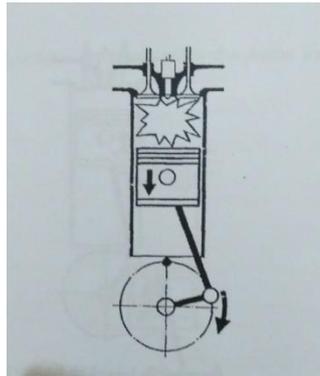


Gambar 2. Langkah Kompresi
(Sumber : Rabiman dan Zainal Arifin, 2011:5)

c. Langkah Usaha

Hasan Maksum,dkk (2012:34) menjelaskan bahwa “hasil pembakaran menyebabkan ledakan yang mengakibatkan piston bergerak dari TMA ke TMB. Gerakan piston akibat dari pembakaran tersebut yang disebut dengan langkah usaha”. Ketika terjadi langkah

usaha yang dihasilkan dari ledakan pembakaran mesin maka secara otomatis piston akan bergerak dari TMA ke TMB sehingga putaran ini akan diteruskan oleh poros engkol menuju *flywheel* dan selanjutnya menjadi daya yang dihasilkan oleh mesin.



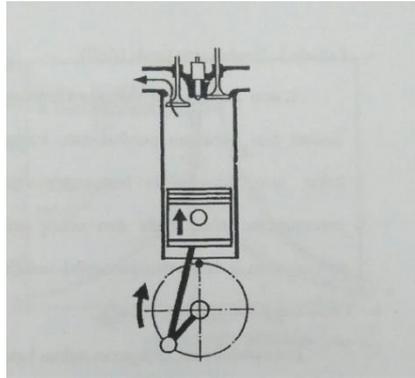
Gambar 3. Langkah Usaha
(Sumber : Rabiman dan Zainal Arifin, 2011:5)

d. Langkah Buang

Menurut Hasan Maksun, dkk(2012:35) menjelaskan :

“10° piston mencapai TMA katup masuk mulai terbuka sementara katup buang juga terbuka. Terbukanya katup masuk pada saat langkah buang bertujuan untuk melakukan pembilasan”. Selain itu Erzeddin Alwi (2014:34) menjelaskan “Sewaktu piston mulai naik dari TMB, piston akan mendorong gas sisa pembakaran yang masih tertinggal keluar melalui katup buang”.

Sedangkan Menurut Jalius Jama, dkk (2008:72) “Sebelum piston bergerak kebawah ke TMB, klep pengeluaran terbuka dan gas sisa pembakarn akan keluar. Sewaktu piston naik dari TMB, piston mendorong gas sisa pembakaran yang masih tertinggal keluar melalui katup buang dan saluran buang ke atmosfer”.



Gambar 4. Langkah Buang
(Sumber : Rabiman dan Zainal Arifin, 2011:5)

3. Proses Pembakaran

Jama, dkk (2008: 60) menyebutkan bahwa:

“Pembakaran merupakan proses oksidasi cepat bahan bakar disertai dengan produksi panas dan cahaya. Pembakaran adalah proses kimia dimana zat arang dan zat cair bergabung dengan zat asam dalam udara. Pembakaran menimbulkan panas yang menghasilkan tekanan yang kemudian menghasilkan tenaga mekanik”.

Suyatno (2010 : 24) menjelaskan “Pembakaran adalah reaksi kimia antara bahan bakar dengan oksigen diiringi kenaikan panas dan nyala. Pada pembakaran dalam silinder motor, pembentukan panas itulah yang dibutuhkan. Hasil-hasil kimia dibuang sebagai asap, dan tenaga panas itu selanjutnya akan diubah menjadi tenaga mekanis”.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses pembakaran di dalam silinder antara lain : temperatur, kerapatan campuran, komposisi dan turbulensi yang ada pada campuran (Wardan, 1989: 257).

Dalam proses pembakaran yang normal tidak akan terjadi gejala-gejala yang dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan dan gangguan-gangguan pada mesin yang bersangkutan. Hal ini dapat terjadi apabila

pencampuran bahan bakar dengan udara mempunyai waktu yang cukup, sehingga memungkinkan bereaksinya oksigen ke dalam hidrogen secara homogen. Bila hidrokarbon tidak tercampur dengan baik, maka dapat menimbulkan pembakaran yang tidak normal di dalam silinder. Boentarto (2003:7) menjelaskan syarat terjadinya pembakaran yang baik pada sebuah motor adalah :

- a. Adanya tekanan kompresi yang kuat.
- b. Campuran bahan bakar dan udara normal
- c. Suhu yang cukup tinggi untuk pembakaran.

Ada dua kemungkinan yang terjadi pada pembakaran motor bensin yaitu:

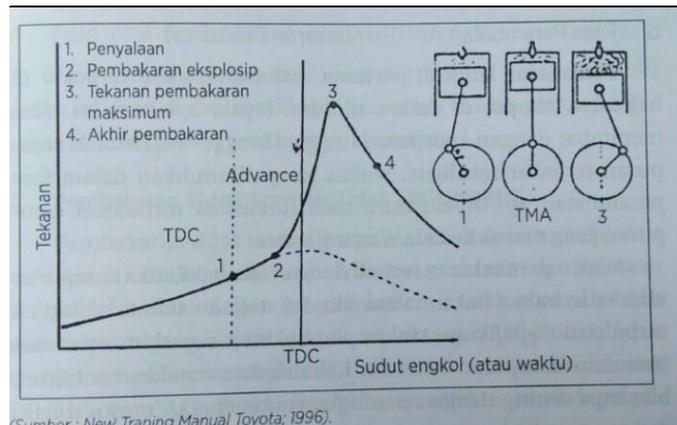
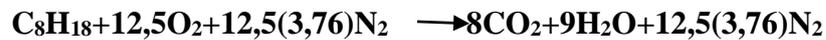
- a. Pembakaran Sempurna (normal)

Wardan (1989:248) menjelaskan “Pembakaran sempurna adalah pembakaran di dalam silinder terjadi karena nyala api yang ditimbulkan oleh percikan bunga-bunga api oleh busi yang dengan bunga api ini proses terbakarnya bahan bakar berlangsung hingga seluruh bahan bakar yang ada di dalam silinder terbakar habis dengan kecepatan yang relatif konstan”.

Pada keadaan yang sebenarnya mekanisme pembakaran di dalam motor ini bersifat kompleks, dimana ia berlangsung beberapa *phase*. Yang perlu diketahui adalah adanya proses perambatan api dan adanya pembakaran (*combustion*). Pada saat gas bakar di kompresikan, tekanan dan suhunya naik, sehingga terjadi reaksi kimia dimana molekul-molekul hidrokarbon terurai dan bergabung dengan oksigen dan udara. Bentuk ruang bakar yang dapat menimbulkan turbulensi pada gas tadi akan membuat gas bakar tersebut dapat bercampur dalam keadaan homogen. Sebelum langkah kompresi berakhir terjadilah percikan api pada busi yang kemudian membakar gas bakar tersebut. Dengan timbulnya energi panas, tekanan dan suhu naik

secara mendadak sehingga torak terdorong menuju titik mati bawah (TMB). (Toyota Step 2: 2-3)

Secara rumus kimia pembakaran sempurna dapat dituliskan :



Gambar 5. Pembakaran campuran udara-bensin dan perubahan tekanan dalam silinder (sumber :New Training Manual Toyota,1996)

b. Pembakaran Tidak Sempurna

Pembakaran tidak sempurna merupakan pembakaran yang terjadi di dalam silinder dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar dengan teratur dan merata, sehingga menimbulkan kerusakan-kerusakan pada bagian-bagian atau komponen-komponen dari mesin yang bersangkutan. Pembakaran yang tidak sempurna ini dapat dibedakan menjadi tiga bagian besar, yaitu :

1) *Knocking/ Auto-Ignition*

Knocking adalah suatu proses pembakaran dari campuran bahan bakar dan udara tanpa menggunakan percikan bunga api dari busi, melainkan terbakar dengan sendirinya yang disebabkan oleh

naiknya tekanan dan temperatur yang tinggi serta sumber panas yang lain, seperti panas akibat arang yang membara.

Adapun hal-hal yang menyebabkan knocking adalah :

- a) Perbandingan kompresi yang tinggi, tekanan kompresi, suhu pemasangan campuran dan suhu silinder yang tinggi.
- b) Masa pengapian yang terlalu cepat
- c) Putaran mesin rendah dan penyebaran api lambat
- d) Penempatan busi dan konstruksi ruang bakar tidak tepat, serta jarak penyebaran api terlampaui jauh.(Toyota Step 2: 2-3)

2) *Pre-ignition*

Gejala pembakaran tidak normal adalah *pre-ignition*. Peristiwanya hampir sama dengan *knocking* tetapi terjadi hanya pada saat busi belum memercikkan api. Disini bahan bakar terbakar dengan sendirinya sebagai akibat dari tekanan dan suhu yang cukup tinggi sebelum terjadinya busi menyala. Tekanan dan suhu tadi dapat membakar gas bakar tanpa pemberian api dari busi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *pre-ignition* adalah peristiwa pembakaran yang terjadi sebelum sampai pada saat yang dikehendaki.(Toyota Step 2 : 2-4)

Jalius Jama (2008:189) mengatakan:

“Bila suhu elektroda tengah melebihi 800⁰ C, maka akan terjadi peningkatan kotoran oksida dan terbakarnya elektroda tersebut. Pada suhu 950⁰ C elektroda busi akan menjadi sumber panas yang dapat membakar campuran bahan bakar tanpa adanya bunga api hal ini disebut dengan istilah *pre-ignition* yaitu campuran bahan bakar dan udara akan terbakar

lebih awal karena panas elektroda tersebut sebelum busi bekerja memercikkan bunga api (busi terlalu panas sehingga dapat membakar campuran dengan sendirinya). Jika terjadi *pre-ignition*, maka daya mesin akan turun, karena waktu pengapian tidak tepat dan elektroda busi atau bahkan piston dapat retak”.

3) *Post- ignition*

Post-ignition terjadi di dalam ruang bakar diakibatkan oleh *hotspot* yang mengakibatkan waktu penyalaan berlangsung sepanjang langkah kompresi. Saat mesin berada pada suhu kerja dan pengapian dimatikan, *hotspot* akan terus menyalakan campuran udara dan bahan bakar selama fase pembakaran puncak. Saat pengapian dimatikan dan *throtlle valve* ditutup, pembakaran akan berlanjut setiap kali mencapai temperatur pembakaran sendiri (*self-ignition temperature*). Setelah beberapa waktu temperatur puncak pada ruang bakar menurun drastis hingga *hot spot* tidak mampu lagi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar dan mesin akan berhenti bekerja. (Bahrul amin, dkk, 2016 : 53)

4. Emisi Gas Buang

a. Definisi Emisi Gas Buang

Menurut Bahrul Amin, dkk (2016:143), “Emisi gas buang adalah gas-gas hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terbakar sempurna di dalam ruang bakar”. Proses pembakaran membutuhkan tiga komponen dasar, yaitu oksigen, bahan bakar, dan panas. Proses pembakaran harus berlangsung dengan sempurna, sehingga gas buang yang dihasilkan sempurna yaitu berupa karbondioksida dan uap air.

Jika terjadi proses yang tidak sempurna akan menimbulkan polutan pada gas buangnya.

Dikutip dari Wardan (1989:345) menyatakan “Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan dari gas buang kendaraan, adapun emisi tersebut adalah hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (Nox).” Gas buang yang dimaksud disini adalah gas sisa proses pembakaran yang di buang ke udara bebas melalu saluran buang kendaraan”.

Erzeddin Alwi (2014 : 44) menyatakan bahwa “Campuran bensin dan udara untuk tingkat polusi yang paling rendah adalah 1 : 14,7 atau dalam liter disebutkan 1 liter bensin secara ideal bercampur dengan 11500 liter udara. Dari pembakaran tersebut tentu saja menghasilkan sisa-sisa pembakaran yang jika tidak dilakukan perlakuan yang tepat dapat mencemari lingkungan”. Aron dan Paolo (2007 : 2) juga menyatakan “Emisi gas buang timbul karena adanya aktivitas manusia dalam mengubah bahan bakar menjadi suatu komposisi lain yang mana menghasilkan pancaran ke udara atau polusi udara”.

Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa emisi gas buang adalah polutan yang bersumber dari sisa-sisa pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang terjadi di dalam ruang bakar, dimana sisa-sisa pembakaran tersebut akan dikeluarkan ke udara bebas melalui saluran gas buang.

Tabel 2. Ambang Batas Emisi Gas Buang Sepeda Motor

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)	\geq 2010	4.5	2000	Idle

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2006

b. Faktor Yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang

Roger Gorham (2002:2) menjelaskan “Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jumlah emisi yang diduga disebabkan oleh sektor transportasi seperti : a) jumlah sarana transportasi disuatu daerah yang berlebihan, b) umur pakai dari suatu kendaraan dan teknologi yang digunakan, c) perawatan rutin dari suatu kendaraan”.

c. Kandungan Emisi Gas Buang

Emisi gas buang motor bakar bensin yang berbahaya terdiri dari :

1) Karbon Monoksida (CO)

Menurut Bahrul Amin (2013 : 185) “Gas CO dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna diakibatkan dari kekurangan oksigen pada pembakaran (campuran gemuk)”. Sukoco (2009 : 37) juga menyatakan “Karbon Monoksida (CO) tidak berwarna dan tidak beraroma, tidak mudah larut dalam air, perbandingan berat dengan udara (1 atm °C) 0,967), berasal dari 93 % kendaraan bermotor”.

Menurut Srikandi (1992:94) menyatakan “Karbon Monoksida adalah suatu komponen yang tidak berwarna, tidak

berbau dan tidak mempunyai rasa dan berbahaya. Komponen ini mempunyai berat sebesar 96.5 % dari berat air dan tidak larut dalam air.”

Menurut Wardan (1989:345) “Karbon Monoksida tercipta dari bahan bakar yang terbakar sebagian akibat pembakaran yang tidak sempurna ataupun campuran bahan bakar dan udara yang terlalu kaya/ gemuk (kekurangan oksigen)”. Karbon Monoksida yang dikeluarkan dari sisa hasil pembakaran banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang di hisap oleh mesin. Marthur dan Sharma (1980:620) juga menyatakan “Karbon monoksida merupakan hasil dari pembakaran yang tidak lengkap karena jumlah udara yang tidak cukup pada campuran bahan bakar dan udara atau tidak cukupnya waktu pada siklus untuk menyelesaikan pembakaran”.

Banyaknya CO dari gas buang tergantung dari perbandingan bahan bakar dan udara, hanya pada pembakaran yang sempurna dari bahan bakarnya maka nilai CO- nya dapat nihil. Hal ini dapat dicapai pada perbandingan secara teoritis 14,8 : 1. Perbandingan sebesar ini selama motor berjalan jarang dapat di pertahankan, karena kualitas campuran selalu berubah dengan frekuensi putar dan pembebanan motor. Karbon Monoksida yang banyaknya 0,03 % sudah merupakan racun yang berbahaya untuk udara yang dihisap oleh manusia. (Arends, 1992 : 73)

Karbon Monoksida yang terdapat di alam terbentuk dari salah satu proses sebagai berikut :

- a) Pembakaran yang tidak lengkap terdapat karbon atau komponen yang mengandung karbon.
- b) Reaksi antara Karbon Monoksida dan komponen yang mengandung karbon pada suhu tinggi.
- c) Pada suhu tinggi, karbon dioksida terurai menjadi karbon monoksida dan Oksidasi.

Akibat fatal yang terjadi apabila banyak menghirup polutan CO yaitu: menghambat pertukaran oksigen didalam darah. Apabila konsentrasi CO di udara 30 – 40 ppm menyebabkan sistem saraf kaku. Apabila konsentrasi CO di udara 500 ppm menyebabkan napas lebih pendek atau sesak napas dan kepala pusing ketika badan digerakkan. Apabila konsentrasi CO di udara sangat tinggi bisa menyebabkan kematian. (Bahrul Amin ddk, 2016 : 158)

Selain itu mengenai efek dari emisi karbon monoksida, Mukono (2003:20) juga menyatakan “apabila kadar hemoglobin karbon monoksida (HbCO) meningkat sampai 5%, maka seseorang tidak dapat melihat dengan jelas”. Selanjutnya Soedomo (2001:8) juga menyatakan, “keracunan gas CO timbul sebagai akibat terbentuknya karboksihemoglobin (COHb) dalam darah. Afinitas CO yang lebih besar di bandingkan oksigen terhadap Hb menyebabkan fungsi Hb untuk membawa oksigen keseluruh tubuh terganggu”.

Berkurangnya penyediaan oksigen keseluruh tubuh ini akan menyebabkan sesak nafas dan dapat menyebabkan kematian, apabila tidak mendapat udara segar kembali.

2) Hidrokarbon (HC)

Bahrul Amin (2013:186) menyatakan, “Uap bensin yang mengalami oksidasi mengakibatkan pembakaran yang tidak sempurna sehingga bensin yang tidak terbakar ini akan keluar dari ruang bakar dalam bentuk HC”. Selain itu, Wisnu (2004:51) juga menyatakan “Hidrokarbon (HC) adalah pencemar udara yang dapat berupa gas, cairan, atau padatan”.

Menurut Wardan (1989:345) “Hidrokarbon (HC) adalah emisi yang timbul karena bahan bakar yang belum terbakar tetapi sudah keluar bersama gas buang menuju atmosfer”. Selanjutnya Srikandi (1992:115) menyatakan, “Hidrokarbon yang diproduksi oleh manusia yang terbanyak berasal dari transportasi, sedangkan sumber lainnya misalnya dari pembakaran gas, minyak, arang dan kayu, proses-proses industri, pembuangan sampah, kebakaran hutan, ladang, dan sebagainya”.

Emisi gas buang HC merupakan hasil dari pembakaran oli mesin. Mesin yang telah berumur harus sering kali dilakukan pembersihan antara piston dengan dinding silinder. Hal ini karena terjadi peningkatan terbakarnya minyak pelumas, sehingga emisi gas HC mengalami peningkatan, yang disebabkan oleh tiga faktor utama,

yaitu : adanya penambahan celah volume, semakin bertambahnya penyerapan bahan bakar kedalam lapisan minyak pelumas yang tebal pada dinding silinder, dan ada lebih banyak lagi minyak pelumas yang ikut terbakar dalam proses pembakaran. (Bahrul Amin ddk, 2016 : 154)

Menurut Toyota Astra Motor (1996 : 14) penyebab utama timbulnya HC adalah sebagai berikut :

a) Perbandingan udara dan bahan bakar tidak benar.

Ketika campuran miskin sekali konsentrasi HC menjadi naik karena kurangnya bahan bakar yang menyebabkan rambatan api menjadi lambat, sehingga bahan bakar sudah dibuang sebelum terbakar sempurna.

b) Kompresi rendah.

Pada saat kendaraan berjalan menurun, throttle valve tertutup. Akibatnya hanya sedikit udara yang melalui venturi untuk kemudian tercampur dengan bensin masuk ke silinder. Kompresi menjadi rendah dan campuran menjadi kaya. Rendahnya kompresi dan kurangnya oksigen tersebut menimbulkan pembakaran tidak sempurna sehingga di dalam gas buang terdapat HC mentah.

Wisnu (2004:125) meyakini dampak dari HC bagi kesehatan yaitu :

“Sebenarnya HC dalam jumlah sedikit tidak begitu membahayakan kesehatan manusia, walaupun HC bersifat

Toksik. Namun kalau HC berada di udara dalam jumlah banyak dan tercampur dengan bahan pencemar lainnya maka sifat toksiknya akan meningkat. Sifat toksik HC akan lebih tinggi kalau berupa bahan pencemar gas, cairan, dan padatan. Hal ini karena padatan HC (partikel) dan HC cairan akan membentuk ikatan-ikatan baru dengan bahan pencemar lainnya. Ikatan baru ini disebut sebagai *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* yang disingkat PAH. Pada umumnya PAH merangsang terbentuknya sel – sel kanker apabila terhisap masuk ke paru – paru”.

3) Nitrogen Oksida (Nox)

Bahrul Amin ddk (2016:150) menyatakan:

“Emisi Nitrogen Oksida (NO_x) merupakan efek dari suhu pembakaran, jumlah emisi nitrogen oksida paling banyak dihasilkan dari tercapainya kondisi *stoikiometri* ketika suhu tertinggi. Emisi NO_x tertinggi terjadi pada kondisi dimana campuran bahan bakar dan udara sedikit ramping, dengan suhu pembakaran tinggi dan hal tersebut merupakan akibat dari kelebihan oksigen untuk bereaksi dengan nitrogen.

Selanjutnya Bahrul Amin (2013:187) juga menyatakan “NO_x terjadi karena reaksi molekul nitrogen dan oksigen pada temperatur yang tinggi (1800 °C)”. Selain itu Wardan (1989:346) mengemukakan bahwa “oksida nitrogen atau disingkat dengan Nox adalah emisi yang dihasilkan oleh pembakaran yang terjadi pada temperatur yang tinggi”.

5. Konsumsi Bahan Bakar

Arends (1980: 21) menyatakan: “Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang dipakai selama proses pembakaran berlangsung”, Pendapat lain dikemukakan oleh Jalius Jama, dkk (2008: 28) menyatakan: “Konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter

bensin”. Konsumsi bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan. Pemakaian bahan bakar seharusnya mendapatkan pengontrolan secara berkala dari pemilik kendaraan. Sedangkan menurut Mathur (2003:3) mengemukakan: “Pemakaian bahan bakar pada sebuah engine diukur berdasarkan volume aliran dalam interval waktu dan mengalikannya dengan berat jenis bahan bakar tersebut yang mana akan didapatkan nilai yang akurat”.

Pemakaian bahan bakar menunjukkan jumlah bahan bakar yang dipakai yang dapat dinyatakan dalam liter per kilogram. Pemakaian bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan. Tingkat konsumsi sebuah *engine* terhadap bahan bakar sering menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam pemilihan pemakaian sebuah *engine*. Usaha yang dilakukan para ahli otomotif saat ini adalah berupaya untuk mendapatkan *engine* dengan konsumsi bahan bakar yang rendah (irit) dengan menghasilkan tenaga yang maksimal.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang di gunakan oleh kendaraan bermotor untuk menghasilkan energi dalam waktu tertentu. Konsumsi bahan bakar kendaraan bisa dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$M_f = \frac{\Delta V}{t} \cdot \rho_{fuel} \cdot \frac{3600}{1000} \left(\frac{kg}{h} \right) \dots\dots\dots (C. Lipson, 1973)$$

Keterangan :

M_f = jumlah pemakaian bahan bakar (kg/h) ΔV

t = waktu yang digunakan (detik)

ΔV = volume bahan bakar yang dikonsumsi (cm^3)

ρ_{fuel} = massa jenis bahan bakar (bensin = 0,7329)

$\frac{3600}{1000}$ = bilangan konversi

a. Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Marsudi (2010:57) menyatakan “Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperature. Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Pendapat lain dikemukakan oleh Barendschot (1992:17), “bahwa pemakaian bahan bakar pada saat mesin motor dingin adalah lebih tinggi dari pada yang sudah panas”. Dari kutipan diatas dapat diketahui beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor, diantaranya:

1) Zat Aditif Pada Bahan Bakar

Indah (2011) menyatakan kegunaan zat aditif pada bahan bakar adalah untuk membersihkan karburator/injektor pada saluran bahan bakar, mengurangi karbon/endapan senyawa organik pada ruang bakar, menambah tenaga mesin, mencegah korosi dan menghemat BBM.

2). Perbandingan Campuran Udara dan Bahan Bakar

Motor bakar memerlukan campuran bahan bakar dan

udara untuk melakukan pembakaran. Bonnick (2008: 185) menyebutkan “Perbandingan campuran bahan bakar dan udara untuk pembakaran yang sempurna kira-kira 15:1 atau persisnya 14,7:1”.

Menurut Jalius dan Wagino (2008: 247) “Perbandingan campuran optimum tersebut tidak bisa diterapkan terus-menerus pada setiap kendaraan operasional, contohnya saat putaran *idle* (lambat) dan beban penuh kendaraan mengkonsumsi campuran udara yang gemuk, sedang dalam keadaan lain pemakaian campuran udara bensin bisa mendekati ideal.”

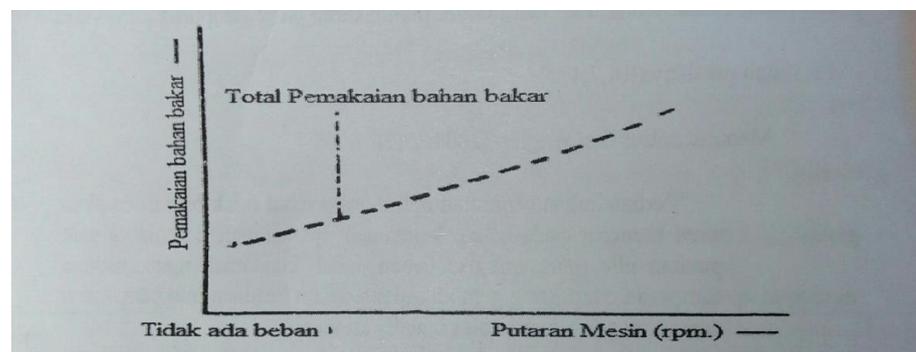
Perbandingan campuran udara ideal ini tidak selamanya bisa didapat pada setiap siklus. Terkadang campuran ini menjadi kaya dimana persentase udara kurang dari 14,7 kg pada saat mesin menerima beban penuh. Campuran ini menjadi kurus bila persentase udara melebihi 15 kg.

3) Putaran Engine

Marsudi (2010:57) menyebutkan “Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Pulkrabek (2004:57) mengatakan “Konsumsi bahan bakar meningkat dengan kecepatan tinggi karena kerugian gesekan yang lebih besar. Pada kecepatan engine rendah, semakin lama waktu per siklus memungkinkan kehilangan

panas lebih dan konsumsi bahan bakar naik”. Putaran engine biasanya dinyatakan dalam satuan Rpm (Radius Per Menit).

Toyota step 2 (1986 : 8-33) “ Bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang di pakai cenderung bertambah”. Hubungan antara pemakaian bahan bakar dan putaran engine dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Grafik Hubungan Pemakaian Bahan Bakar dan Putaran Mesin

Sumber : Toyota Step 2 (1986 : 3-18)

4) Temperatur

Marsudi (2010: 57) menyebutkan “Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperatur, beban dan kecepatan”. Temperatur rendah menyebabkan campuran bahan bakar dan udara yang dibutuhkan engine menjadi kaya”. Pada *engine* dipasang *termostat* agar *engine* cepat mencapai suhu kerja. Sunyoto (2008:315) menyebutkan, “sebab mesin yang terlampau dingin akan mengakibatkan pemakaian bensin menjadi boros”. Temperatur yang terlalu tinggi menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna. Karena pada saat akhir langkah kompresi

campuran bahan bakar dan udara terbakar sendiri akibat titik nyala bahan bakar sudah tercapai.

5) Beban Putaran

Engine membutuhkan campuran kaya pada saat kendaraan membawa beban penuh karena engine membutuhkan tenaga yang besar. Marsudi (2010:57) menyebutkan “Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Semakin banyak beban yang diangkat, maka bahan bakar yang dibutuhkan semakin meningkat. Beban tersebut berasal dari beban kendaraan itu sendiri, penumpang, tekanan angin, model ban, kondisi jalan, dan muatan kendaraan.

6) Saringan Udara

Saringan udara bertujuan untuk membersihkan udara yang masuk kedalam ruang bakar. Saringan udara yang kotor akan menghambat aliran udara ke karburator sehingga konsumsi bahan bakar menjadi besar. Daryanto (1997:36) menyebutkan “Melalaikan pembersihan elemen penyaring udara secara priodik akan menghambat aliran udara. Akibat dari kekurangan udara adalah pemakaian bahan bakar bertambah, kehilangan daya akibat busi kotor”.

Bila mesin tidak dilengkapi dengan saringan udara juga dapat merusak silinder, busi cepat kotor, dan pembakaran tidak sempurna selain menyumbat aliran bensin pada karburator. Menurut Marsudi (2010:56), “Apabila udara yang dipakai dalam pembakaran tidak bersih maka mengakibatkan saluran pada karburator akan tersumbat kotoran sehingga aliran bensin tidak lancar dan campuran udara + bensin yang masuk kedalam silinder tidak bersih sehingga dapat merusak silinder dan proses pembakaran”.

Menurut Arends (1992:27) “Pemakaian bahan bakar pada kendaraan dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah tingkat kendaraan. Pada kecepatan yang semakin meningkat maka pemakaian bensin semakin tidak menguntungkan (semakin banyak bahan bakar yang dikonsumsi)”.

Toyota (1972:8-33) mengemukakan bahwa pada umumnya bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah. Menurut Daryanto (1997) “Konsumsi bahan bakar dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya sistem bahan bakar, sistem pengapian, tekanan kompresi yang tidak sesuai dengan angka oktan bahan bakar, sistem katup yang tidak sesuai dengan kerenggannya, kopling slip, rem yang menempel, dan pengendara motor itu sendiri”.

6. Sistem Pengapian

Menurut Jalius,dkk (2008:165) menyatakan:

“Sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. Permulaan pembakaran diperlukan karena pada motor bensin pembakaran tidak bisa terjadi dengan sendirinya. Pembakaran campuran bensin-udara yang dikompresikan terjadi di dalam silinder setelah busi memercikkan bunga api, sehingga diperoleh tenaga akibat pemuaian gas (eksplosif) hasil pembakaran, mendorong piston ke TMB menjadi langkah usaha.

Selain itu Kristanto(2015:201) juga menyatakan bahwa “Sistem pengapian berfungsi untuk menghasilkan tegangan tinggi yang digunakan untuk menghasilkan percikan bunga api diantara elektroda busi guna membakar campuran udara-bahan bakar menjelang akhir langkah kompresi didalam ruang bakar”.

Dalam sistem pengapian sepeda motor, sistem pengapiannya di bedakan atas : 1) Sistem pengapian *semi transistor*, 2) *full transistor*, 3) *Capacitor Discharge Ignition (CDI)*.

a. Sistem Pengapian *Capacitor Discharge Ignition (CDI)*

Capacitor Discharge Ignition (CDI) merupakan sistem pengapian elektronik yang sangat populer digunakan pada sepeda motor saat ini. Sistem pengapian CDI terbukti lebih menguntungkan dan lebih baik dibanding sistem pengapian konvensional (menggunakan platina). Dengan sistem CDI, tegangan pengapian yang dihasilkan lebih besar (sekitar 40 KV) dan stabil sehingga proses pembakaran campuran bensin dan udara bisa berpeluang makin

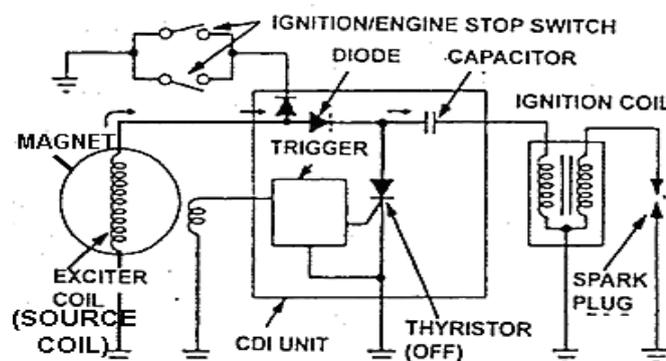
sempurna. Dengan demikian, terjadinya endapan karbon pada busi juga bisa dihindari. Selain itu, dengan sistem CDI tidak memerlukan penyetelan seperti penyetelan pada platina. Peran platina telah digantikan oleh oleh *thyristor* sebagai saklar elektronik dan *pulser coil* atau “*pick-up coil*” (koil pulsa generator) yang dipasang dekat *flywheel generator* atau rotor alternator (kadang-kadang *pulser coil* menyatu sebagai bagian dari komponen dalam piringan stator, kadang-kadang dipasang secara terpisah).

b. Jenis- jenis Sistem Pengapian CDI

Jalius, dkk(2008:208) Berdasarkan sumber arusnya, sistem CDI dibedakan atas sistem CDI-AC (arus bolak balik) dan sistem CDI-DC (arus searah).

1) Sistem Pengapian CDI-AC

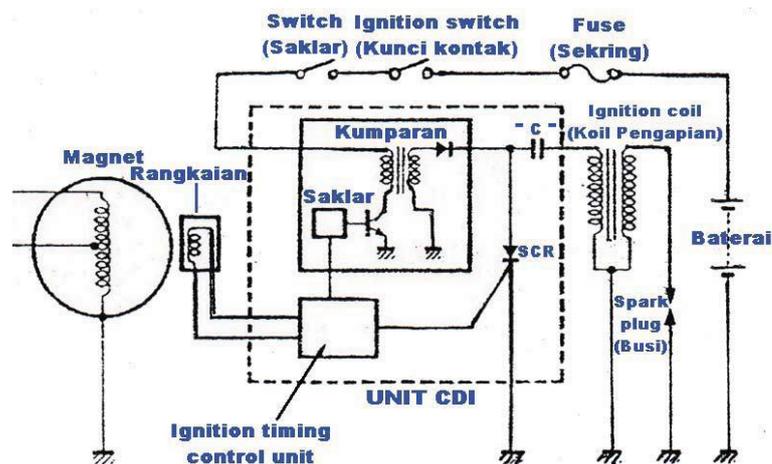
Sistem CDI-AC pada umumnya terdapat pada sistem pengapian elektronik yang suplai tegangannya berasal dari source coil (koil pengisi/sumber) dalam *flywheel magnet (flywheel generator)*.



Gambar 7. Rangkaian CDI-AC
Sumber: Jalius,dkk(2008:211)

2) Sistem Pengapian CDI-DC

Sistem pengapian CDI ini menggunakan arus yang bersumber dari baterai. Pada prinsipnya baterai memberikan suplai tegangan 12V ke sebuah *inverter* (bagian dari unit CDI). Kemudian inverter akan menaikkan tegangan menjadi sekitar 350V. Tegangan 350V ini selanjutnya akan mengisi kondensor/kapasitor. Ketika dibutuhkan percikan bunga api busi, *pick-up coil* akan memberikan sinyal elektronik ke *switch* (saklar) S untuk menutup. Ketika saklar telah menutup, kondensator akan mengosongkan (*discharge*) muatannya dengan cepat melalui kumparan primer koil pengapian, sehingga terjadilah induksi pada kedua kumparan koil pengapian tersebut (Jalius, dkk 2008:213)



Gambar 8. Rangkaian pengapian CDI-DC
Sumber: Jalius, dkk(2008:214)

7. *Minicon*

a. Pengertian *Minicon*

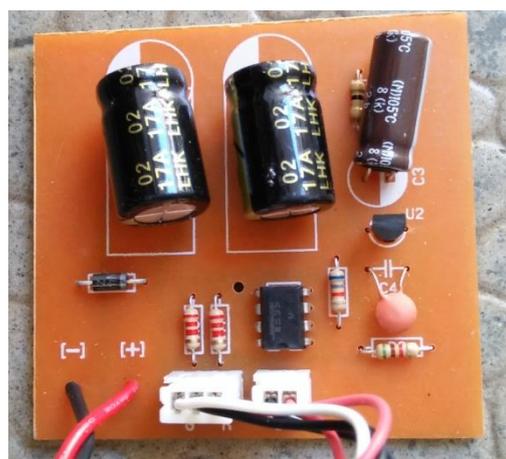
Minicon adalah alat stabilizer tegangan listrik pada kendaraan, berfungsi untuk mengoptimalkan arus listrik pada kendaraan dan menjadikan proses pembakaran mesin menjadi lebih efisien sehingga dapat menghemat bahan bakar. Selain itu juga dapat menjaga komponen elektronik pada mobil dari tegangan listrik yang tidak stabil.

(Rosyid Asabri, 2018)



Gambar 9. Minicon

Sumber: Dokumentasi Penulis



Gambar 10. Bentuk bagian dalam Minicon

Sumber: Dokumentasi Penulis

Berdasarkan gambar diatas, *minicon* terdiri dari beberapa rangkaian komponen elektronik seperti : *kapasitor, resistor, IC, dioda*. Rangkaian *Minicon* bekerja sebagai peredam *noise* tegangan, dimana setiap besaran kelompok *Capasitor* meredam *noise* yang berbeda-beda. Itu sebabnya digunakan beberapa kelompok *Capasitor* dengan besaran yang berbeda-beda juga. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Raudi (1999:51) yang menyatakan bahwa “Kapasitas atau muatan yang dimiliki oleh masing-masing kapasitor tidaklah sama, hal ini tergantung dari besarnya luas plat penampang (*dielektrik*) dan jarak antara plat-plat. Semakin kecil kecil kapasitas suatu kapasitor maka akan semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk mengisinya”.

Boentarto (1995:61) menjelaskan “Kapasitor pada sepeda motor dipasang secara paralel terhadap platina yang berfungsi untuk mengurangi terjadinya loncatan bunga api pada platina ketika platina membuka dan untuk mempercepat pemutusan arus primer agar tegangan induksi pada kumparan koil sekunder bertambah tinggi”. Hal ini sama dengan pada sistem pengapian CDI-DC yang juga menggunakan kapasitor sebagai penyimpan arus yang diterima dari transfomer menuju kumparan primer.

Jalius, dkk (2008:106) menyatakan bahwa “*Kapasitor* merupakan komponen listrik yang dapat menyimpan energi listrik dalam jangka waktu tertentu. Dikatakan dalam jangka waktu tertentu karena walaupun kapasitor diisi sejumlah muatan listrik, muatan

tersebut akan habis setelah beberapa saat, bergantung besarnya kapasitas kapasitor”. Menurut Jayadin (2007:9) “Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik”. Kapasitor memiliki fungsi sebagai filter tegangan atau penyearah tegangan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kapasitor adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai filter tegangan, dimana jika suatu rangkaian kelebihan arus dalam satu siklus, maka kapasitor akan menyimpan kelebihan arus tersebut dan melepaskan pada siklus berikutnya bila tegangan dalam suatu rangkaian rendah. Pada *minicon* ini, kapasitor dirangkai secara paralel pada beberapa buah kapasitor lainnya dengan nilai tegangan kerja yang disesuaikan.

b. Prinsip Kerja *Minicon Stabilizer*

Rangkaian *minicon* bekerja sebagai peredam *noise* tegangan, dimana setiap kapasitor dengan besaran yang berbeda menjadi peredam pada *noise* yang berbeda-beda juga. Menurut Nahvi, dkk (2004:8) menyatakan “Elemen yang menyimpan energi dalam suatu medan listrik disebut sebagai kapasitor. Jika tegangan berubah-ubah selama suatu siklus, maka energi akan disimpan selama satu bagian siklus dan dikembalikan pada bagian siklus berikutnya”. Daryanto (2011:31) menyatakan “Kemampuan untuk menyimpan muatan disebut *kapasitans*. Semakin besar kapasitans dari kapasitor makin banyak muatan yang dapat disimpannya”.

Blocher (2004:62) menjelaskan “Turunan dari *voltase* berbanding lurus dengan arus, hal itu berarti bahwa pada kondensator/kapasitor bukan *voltase* yang menjadi penentu dari besarnya arus, melainkan perubahan *voltase* yang menentukan besarnya arus tersebut”. Cara kerja *minicon* adalah dengan membuat kestabilan semua alat kelistrikan mobil.

Minicon terbagi menjadi 3 komponen utama, yaitu:

1) *Voltage Stabilizer System(VSS)*

Ditujukan untuk menjaga kestabilan *voltase* listrik pada semua jaringan listrik dan perangkat elektronik pada mobil/motor. Apabila terjadi kelebihan beban daya listrik secara tiba-tiba, seperti saat memacu kendaraan atau menyalakan AC, maka *Minicon* akan mencegah kekurangan daya dari jaringan elektrik lainnya agar dapat bekerja secara optimal.

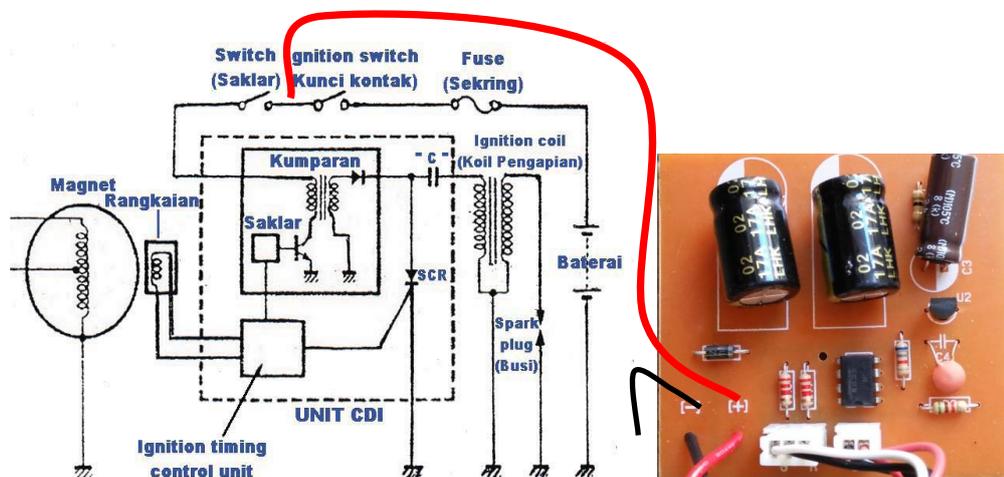
2) *Battery Doctor System(BDS)*

Adalah sistem yang akan membantu pemilik kendaraan untuk memeriksa *voltase* baterai dengan satu sentuhan tanpa membuka kap mobil/motor.

3) *Interference Reducer System(IRS)*

Interference Reducer System berfungsi untuk mengurangi gangguan bunyi antar perangkat elektronik yang terdapat di dalam mobil. Saat ini kebanyakan dari mobil memiliki banyak perangkat elektronik. Signal perangkat elektronik ditangkap *actuator* dan

dikirim ke CPU kemudian diproses, data baru dikirim kembali ke *reflector* untuk memperbaiki masalah. Situasi ini akan berakibat pada keakuratan respon CPU mobil. Jadi IRS akan menyaring sinyal kebisingan dan mengkondisikan agar tidak mengganggu keakuratan pemindahan sinyal antara *actuator* dan *reflector* untuk performa mobil yang lebih baik. (Minicon stabilizer, 2018)



Gambar 11. Rangkaian pengapian CDI-DC yang dipasang *Minicon*
Sumber: Jalius, dkk (2008:214) & Minicon Stabilizer (2018)

Rangkaian minicon disusun oleh beberapa komponen diantaranya :

1) Kapasitor

Jalius, dkk (2008:106) menyatakan bahwa “*Kapasitor* merupakan komponen listrik yang dapat menyimpan energi listrik dalam jangka waktu tertentu. Dikatakan dalam jangka waktu tertentu karena walaupun kapasitor diisi sejumlah muatan listrik, muatan tersebut akan habis setelah beberapa saat, bergantung besarnya kapasitas kapasitor”.

Pada minicon terdapat empat buah kapasitor dengan muatan yang berbeda, seperti :

- a) Kapasitor 2200 μf 25 V sebanyak dua buah
- b) Kapasitor 470 μf 25 V
- c) Kapasitor 0,1 μf 1V

2) Resistor

Dickson (2014) menyatakan “Resistor adalah komponen elektronika pasif yang berfungsi untuk menghambat dan mengatur arus listrik dalam rangkaian elektronika. Nilai resistor diwakili dengan kode angka ataupun gelang warna yang terdapat di badan resistor tersebut”.

Ada lima buah resistor yang terdapat dalam rangkaian minicon yaitu:

- a) Resistor 0 Ω
- b) Resistor 6500 $\Omega \pm 5\%$
- c) Resistor 5100 $\Omega \pm 5\%$
- d) Resistor 2200 $\Omega \pm 5\%$ sebanyak dua buah.

3) IC (Integrated Circuit)

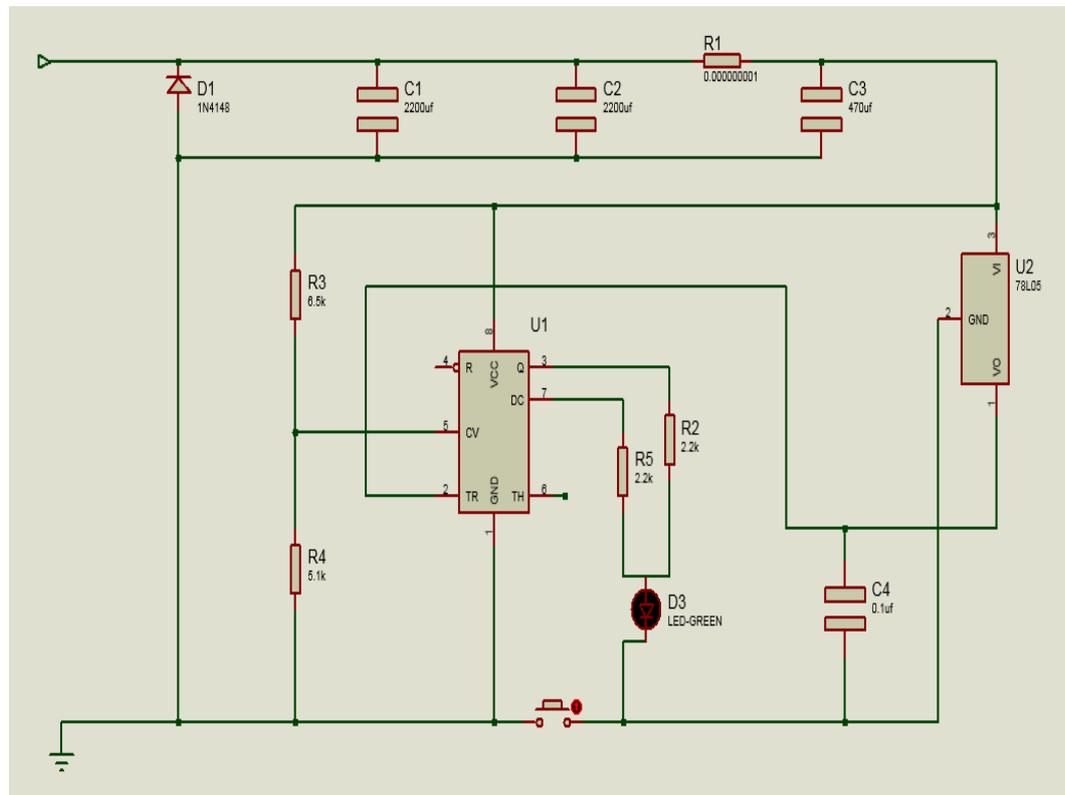
Menurut Dickson (2014) “IC adalah komponen elektronika aktif yang berfungsi sebagai penguat, Swiching, pengontrol dan penyimpanan”.

Pada rangkaian minicon terdapa dua buah IC diantaranya :

- a) IC 78L05
- b) IC MC-01

4) Dioda

Dickson (2014) menjelaskan bahwa “Dioda adalah komponen elektronika aktif yang berfungsi untuk menghantarkana arus listrik ke satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya”



Gambar 12. Rangkaian *Minicon*

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang narasumber lulusan Pendidikan Teknik Elektronika dengan inisial MU menjelaskan cara kerja dari rangkaian minicon bahwa Ketika kunci kontak “ON” arus listrik dari baterai akan masuk ke *minicon*. Arus yang masuk menyebabkan kapasitor C1, C2 dan C3 mengalami pengisian. Bersamaan dengan pengisian kapasitor tersebut, arus listrik mengalir

menuju IC Regulator 7805, dimana IC ini berfungsi sebagai Voltage Regulator yaitu untuk menstabilkan tegangan yang masuk.

Kemudian keluaran dari IC 7805 masuk ke IC MC-01 melewati C4, dan masuk ke terminal no 3. Bersamaan dengan itu pula arus dari sumber juga masuk melalui terminal no 8. Pada IC MC-01 yang menjadi Outputnya yaitu pada no 6 dan 7. Ketika tegangan baterai kurang baik, kurang dari 12V maka arus dari IC akan keluar melalui terminal 7 dan menyebabkan lampu indikator menyala berwarna merah.

Dan jika tegangan baterai baik arus dari IC keluar menuju terminal 6 sehingga lampu indikator pada *minicon* akan menyala dengan warna hijau. Pada rangkaian *minicon* ini IC MC-01 berfungsi sebagai pengontrol arus yang masuk. Apabila arus yang mengalir dalam sistem pengapian berlebih, kapasitor-kapasitor yang ada pada *minicon* akan menyerapnya, hal ini dikarenakan kapasitor berfungsi sebagai peredam *noise* tegangan. Dan apabila tegangan baterai kurang dari 12V, maka kapasitor yang ada pada *minicon* akan menyuplai tegangan ke koil.

Dengan pemakaian *minicon* menyebabkan tegangan koil bertambah besar. Afriwan (2017:39) menyatakan “ Kondisi tegangan dapat mempengaruhi besarnya konsumsi bahan bakar pada suatu kendaraan karena tegangan sumber akan masuk ke koil, koil sangat menentukan besarnya tegangan yang dihasilkan pada sistem pengapian. Tegangan koil yang besar akan membuat percikan bunga api pada busi

menjadi lebih kuat dan proses pembakaran akan mendekati pembakaran yang sempurna.

Berdasarkan uraian diatas dapat diasumsikan bahwa pemakaian *minicon* dapat menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar serta menurunkan kadar emisi gas buang dengan cara menaikkan tegangan. Sehingga pembakaran yang terjadi mendekati sempurna.

c. Manfaat Menggunakan Minicon

- 1) Sistem pembakaran lebih sempurna sehingga mesin lebih efisien (lebih hemat BBM) selain itu juga mengurangi asap hitam/emisi gas buang pada kendaraan. Yang akan dirasakan lebih lanjut biasanya tenaga mesin mobil lebih optimal, tarikan (akselerasi) jadi lebih bertenaga dan suara mesin lebih halus.
- 2) Kinerja AC jadi lebih baik (AC jadi lebih dingin) karena arus listrik yang lebih stabil.
- 3) Audio mobil lebih jernih
- 4) Lampu jadi lebih terang
- 5) Aki mobil jadi lebih tahan lama
- 6) Bisa mengetahui kondisi aki mobil tanpa perlu membuka kap mobil.
- 7) Sangat memudahkan pengguna mobil wanita.

(Sumber: PT. Yomari Eksis Serentak)

8. Hubungan Antar Variabel Penelitian

a. Pengaruh Penggunaan Minicon Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Jama, dkk (2008:165) menyatakan “Sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. Sistem pengapian sangat berpengaruh pada daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang dibangkitkan oleh mesin tersebut”. Menurut Buntarto (2000) “Koil merupakan komponen pengapian yang menentukan baik tidaknya pembakaran sedangkan pembakaran menentukan boros atau tidaknya konsumsi bahan bakar”.

Afriwan (2017:39) menyatakan “Kondisi tegangan dapat mempengaruhi besarnya konsumsi bahan bakar pada suatu kendaraan karena tegangan sumber akan masuk ke koil, koil sangat menentukan besarnya tegangan yang dihasilkan pada sistem pengapian. Tegangan koil yang besar akan membuat percikan bunga api pada busi menjadi lebih kuat dan proses pembakaran akan mendekati pembakaran yang sempurna”.

Penggunaan *minicon* ini diasumsikan dapat membuat proses pembakaran lebih sempurna sehingga dapat mengurangi tingkat konsumsi bahan bakar dari kendaraan tersebut.

b. Pengaruh Penggunaan Minicon Terhadap Emisi Gas Buang

Penggunaan *minicon* mempengaruhi tegangan listrik yang masuk ke koil, sehingga mempengaruhi kinerja koil yang akan meningkatkan kualitas pengapian pada percikan api busi yang akan menjadikan pembakaran pada ruang bakar yang lebih baik, sehingga campuran bahan bakar dan udara habis terbakar dengan sempurna.

Ellyanie (2011) menyatakan “ emisi gas buang pada kendaraan bermotor dihasilkan oleh proses pembakaran yang tidak sempurna “.

Dengan penggunaan *minicon* dapat diasumsikan akan menekan kadar emisi gas buang pada kendaraan.

B. Penelitian Yang Relevan

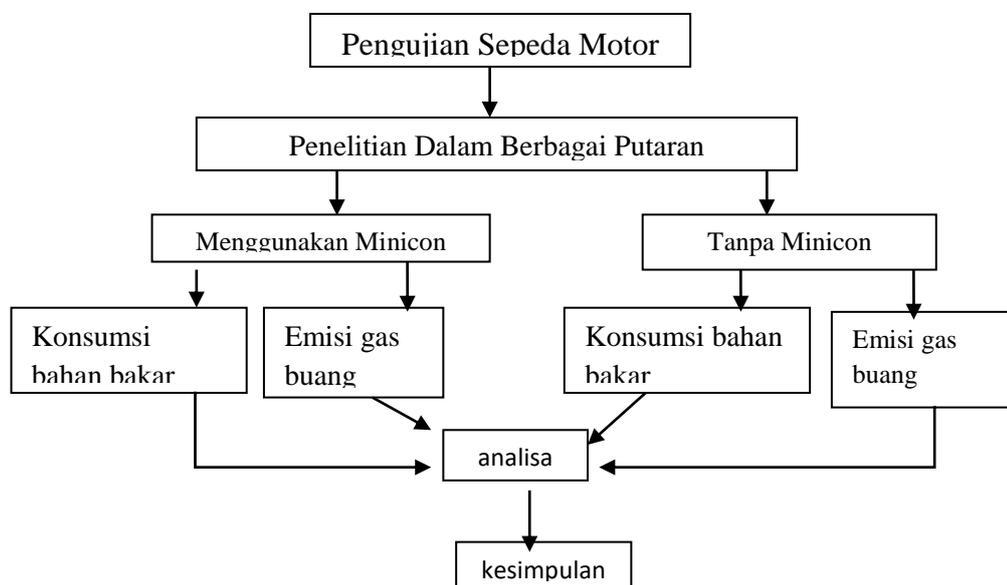
Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan penulis lakukan diantaranya sebagai berikut :

1. Agung Murdianto, Karno MW dan Ngatau (2013), dengan judul penelitiannya, ”Pengaruh Penggunaan *Stabilizer* Tegangan Elektronik Dan Variasi Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Yamaha Mio Soul Tahun 2010”. Hasil penelitian penggunaan *stabilizer* tegangan elektronik pada yamaha mio soul tahun 2010 terhadap konsumsi bahan bakar dengan busi standart sebesar 9,2 ml/menit, busi platinum sebesar 9,2 ml/menit, busi iridium sebesar 8,73 ml/menit, sedangkan tanpa penggunaan *stabilizer* tegangan elektronik pada busi standart sebesar 9,66 ml/menit, busi platinum sebesar 9,33 ml/menit, dan busi iridium sebesar 8,73 ml/menit.

2. Romi Afriwan (2017), dengan judul penelitian “ Pengaruh Penggunaan *Voltage Stabilizer* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Vario 110 Cc Tahun 2009”. Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang CO dan HC. Penggunaan *voltage stabilizer* mengakibatkan terjadinya penurunan terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

C. Kerangka Konseptual Penelitian

Pada penelitian ini akan dicari pengaruh penggunaan *Minicon Stabilizer* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor Honda Astrea Legenda. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan dibawah ini.



Gambar 13. Bagan Kerangka Konseptual

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka konseptual yang telah dijabarkan diatas maka dapat diajukan beberapa pertanyaan penelitian yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *Minicon Stabilizer* terhadap konsumsi bahan bakar pada motor empat langkah.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *Minicon Stabilizer* terhadap emisi gas buang pada motor empat langkah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melaksanakan penelitian di Workshop Pengujian Kendaraan Teknik Otomotif, telah diperoleh beberapa data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Dari data-data yang telah diolah maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan *Minicon* dapat mempengaruhi tingkat konsumsi bahan bakar. Pada putaran 1500 rpm rata-rata konsumsi bahan bakar sebelum menggunakan *minicon* sebesar 4,4 ml/menit, pada putaran 2000 rpm sebesar 6,2 ml/menit, Pada putaran 3000 rpm sebesar 8,27 ml/menit. Sedangkan ketika menggunakan *minicon* konsumsi bahan bakar Pada putaran 1500 rpm menjadi 4,13 ml/menit dengan persentase penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 6,14%. pada putaran 2000 rpm menjadi 5,9 ml/menit dengan persentase penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 4,83%. Pada putaran 3000 rpm menjadi 8,03 ml/menit dengan persentase penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 2,90%.
2. Penggunaan *minicon* dapat menurunkan kadar emisi gas buang pada sepeda motor. Pada putaran 1500 rpm rata-rata emisi gas CO dan HC sebelum menggunakan *minicon* sebesar 5,31 % dan 1.190 ppm, putaran 2000 rpm rata-rata emisi gas CO dan HC sebesar 7,49% dan 1.010 ppm, dan pada putaran 3000 rpm rata-rata emisi gas CO dan HC sebesar 8,38 % dan 972,7 ppm, setelah memakai *minicon* kadar emisi CO dan HC Pada putaran 1500

rpm sebesar 4,66% dan 819 ppm dengan persentase penurunan CO dan HC sebesar 12,24% dan 31,18%. putaran 2000 rpm CO dan HC sebesar 7,18% dan 847 ppm dengan persentase penurunan CO dan HC sebesar 4,14% dan 16,14%. Pada putaran 3000 rpm CO dan HC sebesar 7,28% dan 894 ppm dengan persentase penurunan CO dan HC sebesar 13,13% dan 8,09%.

3. Penggunaan minicon dapat menaikkan tegangan output koil. Pada putaran 1500 rpm tegangan output koil sebelum perlakuan sebesar 11 KV. Pada putaran 2000 rpm sebesar 10 KV. Dan pada putaran 3000 rpm sebesar 6 KV. Sedangkan setelah pemakaian minicon output koil yang terukur pada putaran 1500 rpm sebesar 12 KV, putaran 2000 rpm sebesar 11 KV, dan putaran 3000 sebesar 9 KV.

B. Saran

1. Bagi masyarakat yang masih menggunakan kendaraan type karburator keluaran 2010 agar sebaiknya lebih memperhatikan dalam perawatan kendaraannya, selalu melakukan servis berkala pada kendaraan agar kendaraan lebih awet, tidak boros bahan bakar dan emisinya tidak tinggi.
2. Bagi pengguna sepeda motor empat langkah, dapat memasang alat *minicon* sebagai salah satu cara untuk menghemat konsumsi bahan bakar dan menurunkan kadar emisi gas buang.
3. Bagi peneliti selanjutnya supaya bisa melakukan penelitian yang lebih mendalam lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriwan, Romi.(2017). “*Pengaruh Penggunaan Voltage Stabilizer Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Vario 110cc Tahun 2009*”. Skripsi. Universitas Negeri Padang.
- Alwi, Erzeddin.(2014). *Teknologi Sepeda Motor*. Padang : UNP.
- Arends.(1992). *Motor Bensin*. Jakarta : Erlangga
- Arikunto, Suharsimi.(2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Asabri, Rosyid.(2018). *Minicon Alat Penghemat Bahan Bakar*. (<http://santinorice.com/minicon-penghemat-bahan-bakar/>). Diakses pada 12 Desember 2018.
- Amin, Bahrul.(2003). *Teknik Motor Bakar*. Padang : UNP
- Amin, Bahrul ddk.(2016). *Teknologi Motor Bensin*. Jakarta : Kencana.
- Blocher, Richard.(2004). *Dasar Elektronika*.Yogyakarta: Andi
- Boentarto.(2003). *Cara Pemeriksaan, Penyetelan Dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Bonnick, Allan.(2008). *Automotif Science And Mathematics*. Burlington : Elsevier.
- Buntarto.(2000). *Perawatan Dan Pemeliharaan Motor Bensin*. Semarang : Gama
- Daryanto.(2008). *Motor Bakar Untuk Mobil*. Jakarta : Rineka Cipta.
- (2003). *Dasar-Dasar Teknik Mobil*. Jakarta : Bumi Aksara.
- (2011). *Pengetahuan Teknik Elektronika*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Dickson.(2014). *Komponen Elekonika*.(<https://teknikelektronika.com/jenis-jenis-komponen-elektronika-besarta-fungsi-dan-simbolnya/>). Diakses pada 18 Maret 2019.
- Ellyanie.(2011). “*Pengaruh Penggunaan Three-Way Catalytic Converter Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Toyota Kijang Innova*”. Laporan Penelitian. Universitas Sriwijaya.
- Emzir.(2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Hidayat, Wahyu. (2012). *Motor Bensin Modern*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Jama, Jalius ddk. (2008). *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMK.