

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN SARINGAN UDARA RACING DENGAN
SARINGAN UDARA STANDAR DITINJAU DARI KONSUMSI BAHAN
BAKAR DAN EMISI GAS BUANG KARBON MONOKSIDA (CO)
PADA SEPEDA MOTOR HONDA VARIO**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Menyelesaikan
Program Studi Strata Satu (S1) Kependidikan
Di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh

Fauzan Davis

74197 / 2006

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

2011

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN SARINGAN UDARA *RACING*
DENGAN SARINGAN UDARA STANDAR DITINJAU DARI KONSUMSI
BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG KARBON MONOKSIDA (CO)
PADA SEPEDA MOTOR HONDA VARIO**

Nama : Fauzan Davis

NIM/BP : 74197 / 2006

Jurusan : Teknik Otomotif

Program studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2011

Disetujui oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Daswarman, M.Pd
NIP : 19520504 198403 1 002

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

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Otomotif

Drs. Hasan Maksum, MT
NIP. 19660817 199103 1 007

PERSETUJUAN SKRIPSI

PERBANDINGAN PENGGUNAAN SARINGAN UDARA *RACING* DENGAN SARINGAN UDARA STANDAR DITINJAU DARI KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG KARBON MONOKSIDA (CO) PADA SEPEDA MOTOR HONDA VARIO

Nama : Fauzan Davis

NIM/BP : 74197 / 2006

Jurusan : Teknik Otomotif

Program studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2010

Disetujui oleh

Pembimbing I

Drs. Daswarman, M.Pd
Nip : 19520504 198403 1 002

Pembimbing II

Drs. Martias, M.Pd
Nip : 19640801 199203 1 003

ABSTRAK

FAUZAN DAVIS : Perbandingan Penggunaan Saringan Udara *Racing* Dengan Saringan Udara Standar Ditinjau Dari Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) pada Sepeda Motor Honda Vario

Kata kunci : Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang Karbon Monoksida dan Penggunaan Saringan Udara *Racing*

Berkembangnya teknologi transportasi menyebabkan jumlah kendaraan bermotor meningkat. Agar kendaraan selalu efisien hendaknya kendaraan tersebut selalu menggunakan komponen yang sesuai dengan standar pabrik. Akan tetapi fenomena saat ini adanya ditemukan kendaraan yang menggunakan komponen yang bukan standar pabrik seperti saringan udara *racing*. Untuk itu perlu diketahui dampak yang ditimbulkan dari penggunaan saringan udara *racing* ini. Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan perbedaan yang ditimbulkan dari penggunaan saringan udara *racing* terhadap konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) jika dibandingkan dengan saringan udara standar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperiment. Pengujian dilakukan pada sepeda motor Honda Vario dalam berbagai putaran mesin, yaitu 1500 rpm, 3000 rpm, 4500 rpm. Saringan udara standar diganti dengan saringan udara *racing*. Kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan uji perbedaan dua rata-rata (t-tes). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada tiap putaran mesin menunjukkan perbedaan antara Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dan menggunakan saringan udara *racing*. Dimana terdapat pemborosan konsumsi bahan bakar terhadap penggunaan saringan udara *racing* pada putaran 1500 rpm sebesar 2,5cc/menit, pada putaran 3000 rpm sebesar 3,1cc/menit, dan putaran 4500 rpm sebesar 4,2cc/menit. Perbedaan kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada putaran 1500 rpm mengalami penurunan sebesar 0,024%, putaran 3000 rpm sebesar 0,298%, dan pada putaran 4500 rpm mengalami penurunan sebesar 0,623%.

Dari hasil uji beda t-tes pada konsumsi bahan bakar didapatkan t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} = 6,562565 > t_{tabel} = 2,13185$) pada taraf kesalahan 5%, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dengan sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara *racing*. Sedangkan uji beda t-tes pada kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) didapatkan t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} = 1,819493 < t_{tabel} = 2,13185$) pada taraf kesalahan 5% sehingga pada kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syuklur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmad, berkah, dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“Perbandingan Penggunaan Saringan Udara Racing Dengan Saringan Udara Standar Ditinjau Dari Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) Pada Sepeda Motor Honda Vario”**. Penelitian ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan penelitian ini penulis banyak mendapat masukan, saran dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ummi serta adik-adik tercinta dan keluarga yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan kepada penulis baik berupa moril maupun materil
2. Bpk. Drs. Daswarman, M.Pd selaku dosen pembimbing I dalam penelitian ini sekaligus Penasehat Akademik (PA) penulis dalam perkuliahan
3. Bpk. Drs. Martias, M.Pd selaku dosen pembimbing II dalam penelitian ini
4. Bpk. Drs. Hasan Maksum. MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif FT UNP
5. Bapak Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si yang telah membantu penulis dalam penelitian

6. Seluruh dosen dan staf jurusan Teknik Otomotif yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan masukan dalam penelitian ini
7. Dan teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Otomotif khususnya angkatan 2006 yang telah ikut serta berpartisipasi membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini
8. Serta semua pihak yang telah membantu yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal dengan pahala yang berlipat ganda. Amin

Penulis menyadari dalam penelitian ini masih banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan maupun isi dari penelitian ini.

Akhir kata penulis ucapan terima kasih.

Padang, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Kegunaan Penelitian	7
G. Asumsi Penelitian	7
BAB II KERANGKA TEORI	
A. Deskripsi teori dan penelitian yang relevan	8
1. Teori perbandingan	8
2. Saringan udara standar	9
3. Saringan udara <i>racing</i>	11
4. Perbedaan saringan udara standar dan saringan udara <i>racing</i>	12

5. Sistem bahan bakar motor bensin empat langkah	14
6. Bahan bakar gasholine (premium)	15
7. Perbandingan campuran bahan bakar dan udara.....	15
8. Aliran turbulen.....	16
9. Reaksi pembakaran campuran bahan bakar dan udara ...	17
10. Siklus pembakaran	18
11. Konsumsi bahan bakar.....	19
12. Emisi gas buang	21
13. Karbonmonoksida	22
14. Dampak emisi gas buang terhadap lingkungan	23
15. Penelitian yang relevan.....	24
B. Kerangka pikir	25
C. Hipotesis	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	27
B. Definisi Operasional Dan Variabel Penelitian	28
C. Jenis Dan Sumber Data	30
D. Instrumen Penelitian	30
E. Prosedur Penelitian	30
F. Tempat Penelitian	31
G. Teknik Pengambilan Data	32
H. Teknik Analisa Data	32

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian	34
1. Konsumsi Bahan Bakar.....	34
2. Kandungan Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO)..	38
 B. Uji Hipotesis	42
1. Uji Hipotesis	42
2. Kriteria	43
3. Hasil Analisa.....	44
 C. Pembahasan.....	45
1. Konsumsi Bahan Bakar.....	45
2. Kandungan Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO)..	46

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	48
B. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat sekarang ini begitu pesat khususnya dibidang otomotif. Salah satunya adalah industri sepeda motor yang dari waktu ke waktu menghasilkan produk yang berkualitas, efektif dan efisien. Oleh karena itu sepeda motor sebagai alat transportasi banyak digunakan masyarakat dan sangat dibutuhkan saat sekarang ini karena kendaraan transportasi roda dua ini begitu efisien.

Efisiensi pada sepeda motor salah satunya adalah dalam konsumsi bahan bakarnya. Perancang sepeda motor selalu mengembangkan teknologi agar membuat kendaraan ini selalu irit dalam pemakaian bahan bakar tetapi tetap menghasilkan tenaga yang maximal dan ramah lingkungan. Untuk itu, dalam perawatan sepeda motor hendaknya pengguna sepeda motor tersebut senantiasa menjaga dan merawat kendaraannya agar selalu dalam kondisi baik. Salah satunya yaitu dengan menggunakan komponen-komponen yang sesuai standar pabrik atau komponen aslinya agar kendaraan tetap efektif dan efisien seperti yang diharapkan.

Akan tetapi, fenomena yang terjadi saat ini adalah banyaknya ditemukan sepeda motor yang menggunakan suku cadang yang bukan asli dari pabrik perakitan sepeda motor itu sendiri, padahal suku cadang asli pabrikan tersebut telah melalui berbagai proses pengujian dan tentunya sesuai dengan spesifikasi

mesin sepeda motor tersebut. Salah satu suku cadang sepeda motor yang diganti yaitu saringan udara standar pabrikan diganti dengan saringan udara tipe *racing*.

Dari hasil survei sementara peneliti terhadap sepeda motor di kota Padang, ditemukan beberapa sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara *racing*. Dari lima puluh kendaraan di kota Padang yang telah di data secara acak dibeberapa lokasi, ditemukan sebanyak dua puluh tujuh diantaranya atau sebanyak 54 % kendaraan menggunakan saringan udara *racing*, sedangkan dua puluh tiga sisanya atau sebanyak 46 % kendaraan tetap dalam kondisi standar (lihat lampiran 3 halaman 58).

Menurut Sutisno yang menggunakan saringan udara *racing* pada sepeda motor Honda Supra Fit, menuturkan bahwa menggunakan saringan udara *racing* membuat tenaga mesin sedikit bertambah akan tetapi terkadang putaran mesin kurang stabil dan bosos dalam konsumsi bahan bakar. Selain itu, percobaan yang dilakukan Motor Plus Bogor terhadap Honda Supra Fit didapatkan hasil kenaikan tenaga motor dari 6,71 hp/8500 rpm dengan saringan udara standart menjadi 6,95 hp/8500 rpm dengan saringan udara *racing* (www.motorplus-online.com).

Pada prinsipnya rancangan sepeda motor saat ini, dibuat sedemikian rupa agar memenuhi tuntutan efektifitas dan efisiensi. Seperti efisien dalam konsumsi bahan bakar dan efektif dengan menghasilkan emisi yang ramah lingkungan. Itu akan diperoleh apabila sepeda motor tersebut selalu dalam kondisi normal sesuai spesifikasi pabrikannya. Mengganti komponen sepeda motor standar pabrikan dengan yang bukan standar pabrikan jelas menimbulkan masalah terhadap tuntutan efektifitas dan efisiensi sesuai yang diharapkan, dengan kata lain akan

menyebabkan kendaraan tersebut kurang efektif dan efisien seperti yang diharapkan salah satunya kurangnya efisiensi konsumsi bahan bakar.

Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang diperlukan oleh mesin dalam waktu tertentu. Menurut Daryanto, konsumsi bahan bakar dapat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain sistem bahan bakar, sistem pengapian, tekanan kompresi yang tidak sesuai dengan angka oktan bahan bakar, sistem katup yang tidak sesuai kerenggangannya, kopling slip, rem yang menempel, dan pengendara sepeda motor itu sendiri.

Selain itu konsumsi bahan bakar juga dapat dipengaruhi oleh beban kendaraan, campuran bahan bakar dan udara, suhu mesin, kondisi udara, kondisi bahan bakar, dan lain sebagainya. Beban kendaraan yang semakin besar membutuhkan tenaga mesin yang juga besar sehingga membutuhkan bahan bakar yang lebih banyak. Suhu mesin, kondisi udara dan bahan bakar dapat mempengaruhi waktu pembakaran campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder yang juga mempengaruhi konsumsi bahan bakar dari mesin tersebut.

Umumnya dalam hal ini masyarakat pengguna sepeda motor yang mengganti komponen sepeda motornya dengan komponen yang bukan standar pabrikan seperti saringan udara *racing* ini, tidak mengetahui dampak-dampak yang ditimbulkan baik dari segi pemakaian bahan bakar, emisi gas buang yang dihasilkan dan keselamatan komponen-komponen mesin. Padahal persediaan bahan bakar semakin menipis dan ditambah lagi dengan kenaikan harga minyak mentah dunia yang menghantam segala sendi perekonomian dan kehidupan masyarakat Indonesia. Menurut laporan *Statistical Review of World Energy*,

Cadangan minyak dunia berada di level 1,258 triliun barrel pada akhir tahun 2008, turun dibandingkan dengan 1,261 triliun barrel pada tahun sebelumnya, atau dunia masih memiliki persediaan minyak untuk 42 tahun ke depan (Kompas.com, 2010).

Sementara itu emisi gas buang kendaraan bermotor juga menghasilkan polutan yang berbahaya bagi kesehatan manusia seperti karbondioksida (CO_2), nitrogenoksida (NO_x), hidrokarbon (HC), karbonmonoksida (CO) dan logam timbal (Pb) yang berbahaya jika berbagai polutan ini melebihi ambang batas yang ditetapkan. Keputusan Menteri Negara dan Lingkungan hidup nomor 141 tahun 2003 tentang ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor menyatakan bahwa “batas emisi gas buang karbon monoksida pada motor empat langkah dengan bahan bakar bensin maksimum 4,5% dan HC 2.400 ppm”. Gas buang yang dihasilkan dalam proses pembakaran akan mencemari atmosfir di lapisan udara yang mana atmosfir ini sangat vital bagi kehidupan. Masalah pencemaran udara ini membutuhkan perhatian khusus agar tingkat polutan yang dihasilkan tidak berbahaya bagi lingkungan.

Pemakaian saringan udara *racing*, yang pada awalnya untuk keperluan balapan, saat ini mulai ditemukan pada pemakai sepeda motor harian dikalangan masyarakat umum (bukan untuk balapan). Dengan keterbatasan pengetahuan dan pemahaman pengguna sepeda motor tersebut berdalahi bahwa dengan memakai saringan udara *racing* akan mendapatkan tenaga motor yang lebih dari biasanya. Bahkan saringan udara *racing* dengan model, jenis, dan konstruksi yang berbeda saat ini banyak beredar di pasaran. Kondisi tersebut akan memungkinkan

banyaknya masyarakat umum pengguna sepeda motor yang akan menggunakan saringan udara *racing* ini pada sepeda motor mereka. Oleh karena itu perlu diketahui dampak-dampak yang dapat ditimbulkan dari penggunaan saringan udara *racing* ini. Untuk itu kita bisa mengetahuinya dengan cara membandingkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor yang menggunakan saringan udara standar dan sepeda motor yang menggunakan saringan udara *racing*.

Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk meneliti tentang **“perbandingan penggunaan saringan udara *racing* dengan saringan udara standar ditinjau dari konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada sepeda motor Honda Vario”**.

B. Identifikasi Masalah

1. Adanya ditemui kendaraan bermotor yang menggunakan suku cadang yang tidak sesuai spesifikasi yang telah ditentukan pabrikan seperti saringan udara *racing*
2. Umumnya masyarakat pengguna sepeda motor yang mengganti komponen sepeda motornya dengan komponen yang bukan standar pabrikan seperti saringan udara *racing*, tidak mengetahui dampak-dampak yang ditimbulkan baik dari segi pemakaian bahan bakar, emisi gas buang yang dihasilkan dan keselamatan komponen-komponen mesin

3. Penggunaan suku cadang yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pabrikan dapat mempengaruhi konsep efisiensi yang telah direncanakan oleh pabrikan kendaraan tersebut, salah satunya efisiensi dalam konsumsi bahan bakar.

C. Pembatasan Masalah

Karena banyaknya faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan keterbatasan kemampuan untuk diteliti, maka penulis membatasi permasalahan pada:

1. Akibat yang ditimbulkan dari penggunaan saringan udara *racing* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang karbon monoksida (CO) yang dihasilkan pada sepeda motor
2. Bagaimana perbandingan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang CO antara sepeda motor dalam kondisi standar dengan sepeda motor yang menggunakan saringan udara *racing*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Apakah terdapat perbedaan penggunaan saringan udara *racing* dengan saringan udara standar terhadap pemakaian bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario
2. Apakah terdapat perbedaan penggunaan saringan udara *racing* dengan saringan udara standar terhadap kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada sepeda motor Honda Vario.

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk melihat perbedaan konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dan yang menggunakan saringan udara *racing*
2. Untuk melihat perbedaan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dan yang menggunakan saringan udara *racing*.

F. Kegunaan Penelitian

1. Sebagai masukan kepada pemakai kendaraan bermotor tentang penggunaan saringan udara *racing*
2. Menambah pengetahuan, pemahaman, dan pengalaman tentang penggunaan saringan udara *racing*
3. Sebagai syarat bagi penulis dalam menyelesaikan studi strata satu (S1) di jurusan teknik otomotif Universitas Negeri Padang.

G. Asumsi Penelitian

Untuk sandaran dalam penelitian terhadap variabel yang tidak dapat dikendalikan, maka ada beberapa asumsi dalam penelitian ini:

1. Instrumen penelitian berupa *four gas analyzer* dalam kondisi standar dan telah dikalibrasi
2. Mesin yang digunakan dalam keadaan baik dan sesuai standar
3. Suhu ruangan dalam kondisi normal
4. Jenis bahan bakar dalam penelitian ini berupa bensin adalah bahan bakar yang umum digunakan oleh pengguna sepeda motor yang dijual dipasaran.

BAB II

KERANGKA TEORI

A. Deskripsi Teori Dan Penelitian Yang Relevan

1. Teori perbandingan

Metode komparatif atau studi perbandingan sering digunakan pada tahap awal dalam pengembangan berbagai cabang ilmu. Hal ini dapat membantu para peneliti untuk naik dari tingkat awal penjajakan studi kasus ke tingkat yang lebih maju seperti teoritis umum, invariances, seperti kausalitas atau evolusi. Dalam desain penelitian perbandingan sederhana, yang menjadi objek adalah spesimen atau kasus yang serupa dalam beberapa hal (jika tidak, hal ini tidak akan bermakna untuk dibandingkan) tetapi mereka juga berbeda dalam beberapa hal. Perbedaan inilah yang menjadi fokus pemeriksaan. Tujuannya adalah untuk mencari tahu mengapa perbedaan itu terjadi.

Dalam penelitian ini yang menjadi objek yang sama adalah sepeda motor Honda Vario yang memiliki suatu hal yang berbeda tiap perlakuan yaitu menggunakan saringan udara standar dibandingkan dengan saringan udara *racing*.

Tujuan akhir dari penelitian biasanya untuk mengungkap struktur sistematis, invarian , yang berlaku tidak hanya untuk kasus-kasus yang diteliti, tapi untuk seluruh kelompok (penduduk) di mana kasus-kasus tersebut berasal. Jika objek yang diteliti terdiri dari suatu kelompok, ada metode statistik untuk menghitung kredibilitas, atau *signifikansi statistik* dari hasil temuan (<http://www.uiah.fi/projekti/metodi/172.htm>).

2. Saringan udara standar

Standar atau lengkapnya standar teknis adalah suatu norma atau persyaratan yang biasanya berupa suatu dokumen formal yang menciptakan kriteria, metode, proses, dan praktik rekayasa atau teknis yang seragam. Suatu standar dapat pula berupa suatu perangkat formal yang digunakan untuk kalibrasi. Suatu standar primer biasanya berada dalam yurisdiksi suatu badan standardisasi nasional. Suatu standar teknis dapat dikembangkan baik secara sendiri-sendiri atau unilateral, misalnya oleh suatu perusahaan, badan regulasi, militer dan lain sebagainya (<http://id.wikipedia.org/wiki/Standar>).

Saringan udara standar adalah saringan udara yang didesain sedemikian rupa oleh perancangnya (pabrikan atau perusahaan) yang memungkinkan menyuplai udara untuk proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar, sesuai dengan kebutuhan udara yang ideal sehingga terpenuhinya perbandingan campuran udara dan bahan bakar 1 : 15 menurut teori akan mengasilkan proses pembakaran yang efisien dan efektif pada motor pembakaran dalam seperti mesin pada sepeda motor.

Dalam sistem pembakaran bahan bakar pada mesin pembakaran dalam, udara bercampur dengan bahan bakar dalam bentuk kabut yang selanjutnya masuk ke silinder dan terbakar oleh percikan bunga api busi. Hasil pembakaran ini menghasilkan energi thermal yang selanjutnya di konversikan menjadi gerak putar pada poros engkol. Untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna maka kondisi udara yang akan bercampur dengan bahan bakar haruslah dalam keadaan baik. Sebelum udara masuk ke ruang bakar, terlebih

dahulu akan melewati saringan udara dan diteruskan ke karburator untuk dikabutkan bersama bahan bakar. Dalam hal ini, saringan udara sangat berfungsi sekali. Menurut Erzeddin & Amrizal (1996; 46) saringan udara digunakan untuk membersihkan dengan menyaring udara yang akan bercampur dengan bahan bakar dan masuk ke silinder. Udara disaring oleh saringan udara dari kotoran, debu, dan partikel-partikel kecil lainnya

Menurut penyelidikan terhadap perbandingan udara dan bahan bakar dilakukan menurut analisa Stoichio Metric dengan melihat berat bahan bakar dan energi yang ada sebelum dan sesudah reaksi. Dalam penyelidikan tersebut diperoleh kesimpulan bahwa satu kilogram oksigen dapat membakar habis 0,067 kilogram bensin, atau satu kilogram bensin akan terbakar habis dalam 15 kilogram udara. Nilai ini dikatakan perbandingan bahan bakar dan udara (air fuel ratio) yang Stoichio Metric. Misalnya pada saat motor bekerja dengan normal dan campuran bahan bakar dan udara 1;15 berarti setiap kiogram bahan bakar akan membutuhkan 15 kilogram udara. Setiap galon bahan bakar (3,8 L) akan memerlukan udara sebanyak 342 m^3 udara. Jadi apabila motor yang digunakan pada sebuah mobil apabila setiap liter bahan bakar dapat dipakai untuk berjalan sejauh 10 kilometer, maka apabila mobil berjalan sejauh 1000 kilometer memerlukan udara sekitar 9000 m^3 . Jumlah udara yang sangat banyak kemungkinan besar akan mengandng kotoran. Apabila kotoran ini masuk ke silinder akan dapat menyebabkan goresan pada dinding silinder sehingga terjadi kebocoran kompresi. Oleh karena itu maka udara yang masuk ke dalam silinder harus dibersihkan terlebih dahulu (Wardan, 1989; 328).

Saringan udara juga berfungsi untuk meredam suara yang ditimbulkan oleh aliran udara yang dihisap ke dalam silinder. Udara yang dihisap ke dalam silinder melewati katup masuk yang relative agak sempit sehingga menimbulkan susara berdesis. Dan juga untuk menahan api yang timbul karena penyalaan yang terlalu awal, sehingga mencegah api tersebut dari membakar bahan bakar di dalam sistem bahan bakar (Wardan, 1989; 332)



Gambar 1. Saringan udara standar Honda Vario

3. Saringan udara *racing*



Gambar 2. Saringan udara *racing* merek PSM

Saringan udara *racing* merupakan jenis saringan udara yang dipasang pada sepeda motor dengan tujuan untuk menyuplai udara yang lebih banyak ke karburator dibandingkan dengan saringan udara standar. Kata *racing* berarti perlombaan atau balapan. Sesuai dengan istilahnya, berarti saringan udara *racing* adalah jenis saringan udara yang dirancang guna memenuhi kebutuhan saat balapan, seperti untuk menghasilkan tenaga mesin yang maksimal, akselerasi yang baik dan sebagainya.

4. Perbedaan saringan udara standar dan saringan udara *racing*

Dari segi kegunaan, saringan udara *racing* didesain untuk mampu menghisap udara lebih banyak ke lubang hisap untuk kebutuhan pembakaran. Penggunaan saringan udara *racing* tersebut bertujuan agar mesin semakin bertambah tenaganya, akibat dari semakin banyaknya oksigen untuk kebutuhan pembakaran. Karena pada dasarnya tenaga mesin itu dihasilkan dari pembakaran BBM dengan bantuan oksigen (O₂). Sedangkan untuk saringan udara standar memiliki desain yang lebih rapat dan disertai dengan box filter, yang bermaksud agar masuknya debu ke mesin dapat diminimalisir, akan tetapi daya sedot udaranya makin sedikit (www.situsotomotif.com).

Sementara itu perbedaan lainnya antara saringan udara standar dengan saringan udara *racing* juga terdapat pada bahannya, konstruksi, jangka waktu pemakaian, harga dan kemampuan dalam menyaring udara.

Adapun beberapa perbedaan antara saringan udara standar dengan saringan udara *racing* dapat dilihat pada tabel berikut:

NO	SARINGAN UDARA STANDAR	SARINGAN UDARA <i>RACING</i>
1	• Bahan, element filter udara standar Honda Vario berjenis bahan kertas basah dengan pelumas khusus (wet element)	• Bahan, element filter udara <i>racing</i> berjenis busa yang tipis dan kering tanpa pelumas khusus
2	• Konstruksi, secara visual mempunyai bentuk yang kokoh, dilengkapi dengan kotak (box)	• Konstruksi, secara visual mempunyai bentuk yang sederhana dengan ukuran yang lebih kecil dari saringan udara standar
3	• Ketahanan, digunakan hingga jarak tempuh sepeda motor 16.000 km, lalu diganti	• Ketahanan, dapat digunakan hingga jarak tempuh 25.000 km
4	• Harga, lebih mahal jika dibandingkan dengan saringan udara <i>racing</i>	• Harga, umumnya lebih murah jika dibandingkan dengan saringan udara standar
5	• Kemampuan menyaring udara, dilihat dari bentuknya, saringan udara standar memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyaring udara karena bentuk saringan yang cukup besar dan tebal daripada saringan udara <i>racing</i> .	• Kemampuan menyaring udara, saringan udara <i>racing</i> hanya dilengkapi dengan elemen busa yang tipis sehingga kemampuan menyaring udara kurang maksimal jika dibandingkan dengan saringan udara standar.

Tabel 1. Perbedaan saringan udara standar dan saringan udara *racing*

5. Sistem bahan bakar pada motor bensin empat langkah

Sistem bahan bakar mesin bensin empat langkah berfungsi untuk menyediakan bahan bakar dan mencampur bahan bakar tersebut dengan udara sesuai dengan kebutuhan. Sistem bahan bakar ini terdiri dari beberapa komponen diantaranya tangki bahan bakar yang menampung bahan bakar, kemudian bahan bakar tersebut dialirkan menuju karburator atau sistem injeksi bahan bakar yang dimasukkan ke dalam silinder yang sekaligus dicampur dengan udara. Bahan bakar yang digunakan pada mesin bensin empat langkah adalah bahan bakar yang mudah terbakar berupa premium yang merupakan carian yang diperoleh dari pengolahan minyak mentah atau minyak bumi (Wardan, 1989; 138).

Campuran bahan bakar dan udara ini kemudian dihisap oleh kevacuman yang terjadi pada silinder akibat piston bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah(TMB). Campuran bahan bakar dan udara ini kemudian dikompresikan oleh piston di dalam silinder dan terbakar oleh percikan bunga api busi pada saat akhir langkah kompresi sehingga menghasilkan tenaga dari energi thermal. Kemudian energi thermal ini diubah menjadi energi mekanik yang selanjutnya menggerakkan poros engkol dengan gerakan rotari. Putaran poros engkol ini kemudian diteruskan ke sistem penggerak yang pada akhirnya berujung pada roda, sehingga roda pun berputar dan kendaraan dapat melaju.

6. Bahan bakar gasoline (Premium)

Bahan bakar motor bensin adalah bahan bakar jenis gasoline. Di Indonesia bahan bakar jenis gasoline ini diproduksi oleh PT. Pertamina(Persero) yang biasa dikenal dengan nama premium atau bensin. Premium adalah bahan bakar cair yang merupakan campuran hidrokarbon (HC) yang berasal dari minyak bumi dan sebagian besar tersusun dari isooktana serta digunakan sebagai bahan bakar mesin pembakaran dalam. Premium ini memiliki berat jenis 0,74 sampai dengan 0, 725. Premium merupakan bahan bakar yang mudah terbakar memiliki sifat diantaranya mudah menguap pada temperatur normal, tidak berwarna, tembus pandang dan berbau, mempunyai titik didih rendah 10-15, dapat melarutkan karet dan oli, mempunyai berat jenis yang rendah, menghasilkan panas yang cukup besar (9500 sampai 10500 kkal/gram).

7. Perbandingan campuran bahan bakar dan udara (AFR)

Udara di alam ini terdiri dari berbagai macam unsur. Diantaranya mengandung 79% nitrogen, 21% oksigen, 0,94% argon, 0,03% karbondioksida 0,01% hidrogen dan lain-lain. Dari berbagai macam unsur tersebut, untuk pembakaran bahan bakar pada mesin pembakaran dalam diperlukan oksigen yang diambil dari udara.

Penyelidikan terhadap perbandingan udara dan bahan bakar ini dilakukan menurut analisa *Stoichio Metric* dengan melihat berat bahan bakar dan energi yang ada sebelum dan sesudah reaksi. Dalam penyelidikan tersebut diperoleh kesimpulan bahwa satu kilogram oksigen dapat membakar habis

0,067 kilogram bensin, atau satu kilogram bensin akan terbakar habis dalam 15 kilogram udara. Nilai ini dikatakan perbandingan bahan bakar dan udara (*Air Fuel Ratio*) yang *Stoichio Metric*. Simbol perbandingan udara yang masuk ke silinder mesin dengan jumlah udara menurut teori dinyatakan dengan λ (lambda).

$$\lambda = \frac{\text{jumlah udara yang masuk}}{\text{jumlah syarat udara menurut teori}}$$

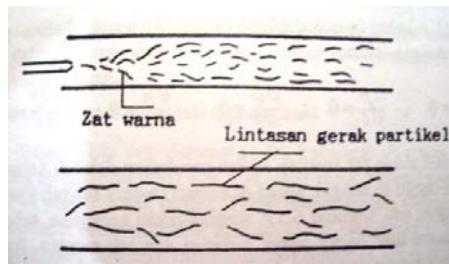
$\lambda = 1$, berarti jumlah udara masuk ke dalam silinder mesin sama dengan jumlah syarat udara dalam teori.

$\lambda < 1$, jumlah udara yang masuk lebih kecil dari jumlah syarat udara dalam teori, pada situasi ini mesin kekurangan udara, campuran gemuk.

$\lambda > 1$, jumlah udara yang masuk lebih banyak dari syarat udara secara teoritis, saat ini mesin kelebihan udara, campuran kurus (Excellence Automotive Training International)

8. Aliran turbulen

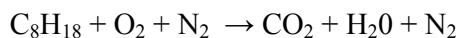
Saat terjadi kevakuman di silinder, maka campuran bahan bakar dan udara akan mengalir ke silinder dalam bentuk aliran turbulen. Aliran turbulen adalah aliran dimana pergerakan dari partikel-partikel fluida sangat tidak menentu karena mengalami pencampuran serta putaran partikel antar lapisan yang mengakibatkan saling tukar momentum sari satu bagian fluida ke bagian fluida yang lain dalam skala besar. Pada aliran turbulen partikel-partikel zat cair bergerak tidak teratur dan garis lintasannya saling berpotongan. Aliran turbulen terjadi apabila kecepatan aliran besar, saluran besar dan zat cair mempunyai kekentalan yang kecil (Bambang, 1993: 127).



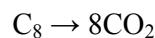
Gambar 3. Aliran turbulen dalam pipa

9. Reaksi pembakaran campuran bahan bakar dan udara

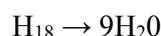
Bahan bakar yang dibakar diambil dari hidrokarbon dengan rumus kimia C_8H_{18} dan pembakarannya sempurna sehingga hasil pembakarannya menjadi CO_2 dan H_2O . Jika ditulis persamaannya adalah sebagai berikut :



Agar pembakaran menjadi sempurna maka jumlah semua bagian kiri sama dengan jumlah bagian kanan. Maka harus di balans agar tereaksi habis sehingga :



Sedangkan untuk balans hidrogen nya



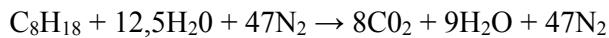
Karena reaksinya dengan oksigen maka balans oksigen adalah



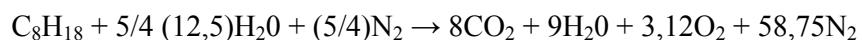
Karena kandungan oksigen di dalam udara setiap satu mol oksigen akan bersamaan dengan 3,75 mole hidrogen, maka dalam proses ini terdapat hidrogen yang balansnya adalah:



Sehingga persamaan kimia dari pembakaran yang sempurna ini menjadi:



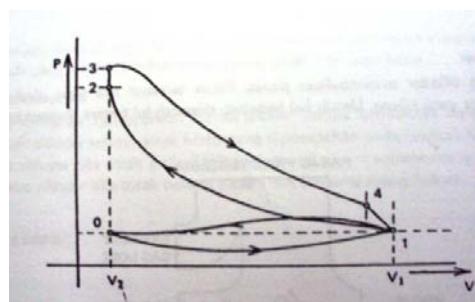
Persamaan tersebut menunjukkan bahwa hidrokarbon seluruhnya dapat bereaksi menjadi CO_2 dan H_2O yang sering disebut dengan pembakaran sempurna. Contoh reaksi kimia pembakaran yang kelebihan udara 25% dari jumlah teoritis:



Dari persamaan di atas tampak bahwa kelebihan udara yang diberikan pada pembakaran akan tetap keluar sebagai udara yang tidak berubah dan tidak mempengaruhi pembakaran, hidrokarbon dapat berubah menjadi karbonmonoksida (CO) dan air (Wardan, 1989: 251).

10. Siklus Pembakaran

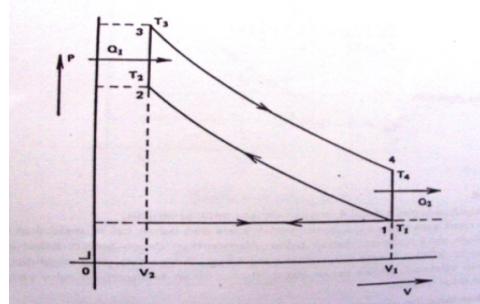
Siklus pada motor bensin empat langkah dimana pembakarannya menggunakan busi disebut dengan Siklus Otto.



Gambar 4. Siklus Otto (diagram indikator)
(Toyota, 1972: 8-5)

Garis 0 ke 1 menunjukkan langkah hisap. Pada waktu torak bergerak ke kanan, campuran bahan bakar dan udara masuk ke dalam silinder. Karena torak dalam keadaan bergerak maka tekanannya pun turun sehingga lebih

kecil dari tekanan udara luar, begitupun suhunya. Penurunan tekanan ini tergantung pada kecepatan aliran, yang besarnya sekitar 0,85 – 0,90 terhadap tekanan udara luar. Garis 1 ke 2, langkah kompresi yang terjadi secara adiabatic. Garis 2 ke 3, langkah pembakaran yang terjadi pada volume tetap sehingga suhunya naik. Garis 3 ke 4, langkah ekspansi atau langkah kerja yang terjadi secara adiabatis pada langkah ini suhu turun dari T3 menjadi T4 yang selanjutnya gas tersebut dibuang sebagai gas buang dengan suhu T4. Dan garis 4 ke 1 adalah langkah pembuangan.



Gambar 5. Siklus Otto
(Toyota, 1972: 8-6)

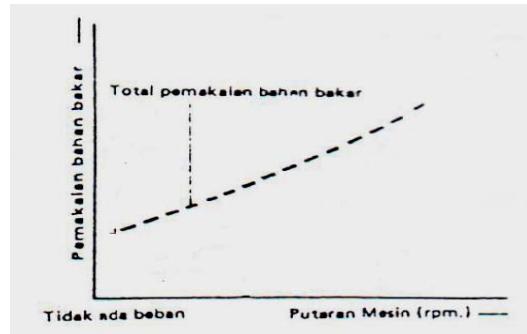
11. Konsumsi bahan bakar

Sektor transportasi sebagai sektor terbesar pemakai bahan bakar minyak menuntut perhatian serius dari semua elemen masyarakat. Salah satunya adalah dengan melakukan modifikasi terhadap material-material yang digunakan sebagai bahan dasar desain mesin, penambahan beberapa komponen pendukung tercapainya penghematan bahan bakar dan bahkan melakukan modifikasi terhadap sistem kerja mesin itu sendiri baik yang sederhana sampai yang modern.

Konsumsi bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan. Tingkat konsumsi sebuah mesin terhadap bahan bakar seringkali menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam pemilihan sebuah mesin. Usaha yang dilakukan para ahli otomotif saat ini adalah mendapatkan mesin dengan konsumsi bahan bakar rendah (irit/hemat) dengan menghasilkan tenaga yang maksimal.

Menurut Suyanto dalam Mohlis (2007) konsumsi bahan bakar adalah ukuran banyak sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk diubah menjadi panas pembakaran dalam jangka waktu tertentu. Campuran bahan bakar yang ada di dalam silinder akan mempengaruhi tenaga yang dihasilkan karena jumlah bahan bakar yang akan dibakar akan menentukan besar panas dan tekanan akhir pembakaran yang digunakan untuk mendorong torak dari TMA ke TMB pada saat langkah usaha. Pembakaran yang sempurna akan menghasilkan tingkat konsumsi bahan bakar yang ekonomis karena pada pembakaran sempurna campuran bahan bakar dan udara dapat terbakar seluruhnya dalam waktu dan kondisi yang tepat.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemakaian bahan bakar pada kendaraan bermotor, salah satunya adalah putaran mesin. Putaran mesin ini biasanya dinyatakan dalam satuan rpm (radius per menit). Toyota (1972:8-33) mengemukakan pada umumnya bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah. Hubungan antara pemakaian bahan bakar dan putaran mesin ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Hubungan pemakaian bahan bakar dan putaran mesin
(Toyota, 1972:3-18)

12. Emisi gas buang

Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, mesin jet yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin (Wikipedia,2010). Sedangkan menurut Soeadighardo Siwantoro dan Harjono (2006), emisi gas buang kendaraan bermotor merupakan pelepasan gas yang berasal dari pembakaran pada kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi (solar dan bensin) ke lingkungan udara melalui knalpot kendaraan bermotor.

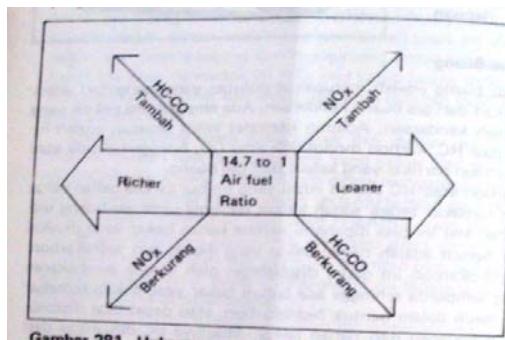
Berbagai macam bahan pencemaran dapat merusak lingkungan. Bahan pencemar yang terutama terdapat di dalam gas buang buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, nitrogen oksida (NOx), sulfur oksida (SOx), dan partikulat debu termasuk timbal (A. Tri Tugaswati, 2010).

13. Karbon monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen. Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam (Wikipedia, 2010). Karbon monoksida dapat terikat dengan hemoglobin darah lebih kuat dibandingkan dari oksigen membentuk karboksihaemoglobin (COHb), sehingga menyebabkan terhambatnya pasokan oksigen ke jaringan tubuh. Pajanan CO diketahui dapat mempengaruhi kerja jantung (sistem kardiovaskuler), sistem syaraf pusat, juga janin, dan semua organ tubuh yang peka terhadap kekurangan oksigen (A. Tri Tugaswati, 2010).

Pada mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) bahan bakar bensin yang terdiri dari hidrokarbon akan bercampur dengan oksigen di udara untuk melakukan proses pembakaran dan menghasilkan tenaga. Adapun gas karbon monoksida (CO) disebabkan karena bahan bakar yang terbakar sebagian. Apabila jumlah udara yang masuk ke dalam silinder berkurang atau campuran bahan bakar dan udara gemuk maka akan mengakibatkan kandungan gas karbon monoksida (CO) pada gas buang bertambah.

Sebaliknya apabila kandungan udara pada campuran bahan bakar dengan udara yang masuk ke dalam silinder lebih banyak atau dengan kata lain campuran bahan bakar dan udara kurus maka emisi gas buang akan menghasilkan gas karbon monoksida (CO) yang lebih sedikit (Wardan, 1989: 345).



Gambar 7. Hubungan campuran bahan bakar dengan emisi (Wardan, 1989: 346)

14. Dampak emisi gas buang terhadap lingkungan

Karbon monoksida (CO) dapat meningkatkan efek rumah kaca. Efek rumah kaca disebabkan oleh keberadaan CO, CO₂, CFC, metana, ozon, dan N₂O di lapisan troposfer yang menyerap radiasi panas matahari yang dipantulkan oleh permukaan bumi. Akibatnya panas terperangkap dalam lapisan troposfer dan menimbulkan fenomena pemanasan global. Pemanasan global sendiri akan berakibat pada pencairan es di kutub, perubahan iklim regional dan global, perubahan siklus hidup flora dan fauna.

15. Penelitian yang relevan

Helman tahun 2007 dengan judul penelitian perbandingan penggunaan saringan udara *racing* merek Posh dengan saringan udara standar ditinjau dari pemakaian bahan bakar dan emisi gas buang karbon monoksida pada sepeda motor Honda Supra Fit tahun 2005. Hasilnya adalah dengan menggunakan udara *racing* merek Posh menyebabkan udara yang masuk ke silinder lebih banyak dan campuran bahan bakar dan udara kurus sehingga pemakaian bahan bakar lebih besar dibandingkan saringan udara standar, namun disisi lain kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) yang dihasilkan menurun jika dibandingkan dengan saringan udara standar.

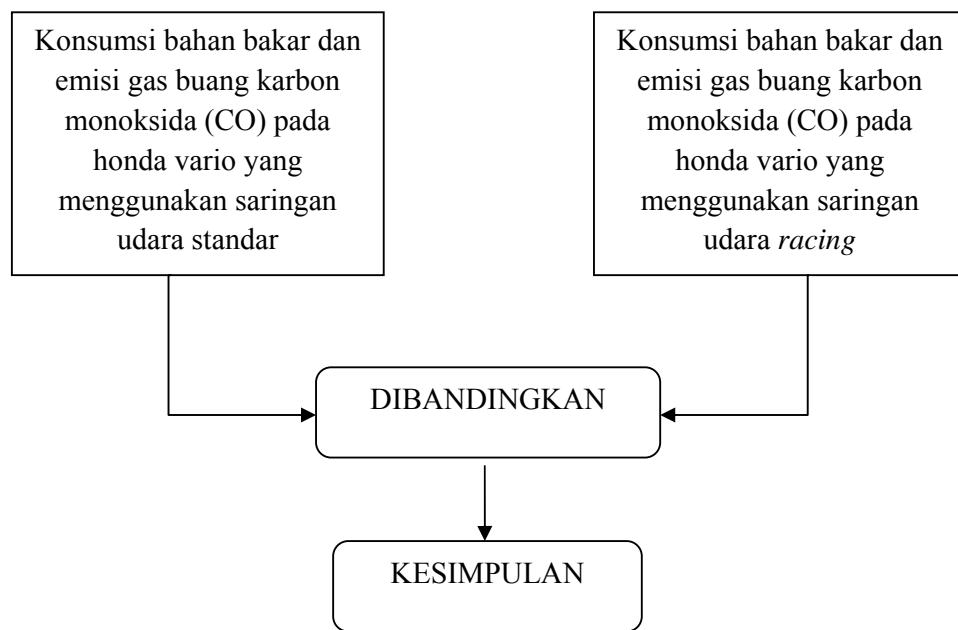
Hendra suheri tahun 2001 dengan judul penelitian pengaruh penggunaan *turbo cyclone* terhadap pemakaian bahan bakar dan kandungan gas buang pada motor bensin. Hasilnya dengan memasukkan udara yang lebih banyak ke silinder dengan bantuan *turbo cyclone* menyebabkan pemakaian bahan bakar lebih besar dan menurunkan kadar emisi gas buang yang berbahaya pada motor bensin.

Tri sularto tahun 2003 dengan judul penelitian pengaruh pemasangan *turbo cyclone* terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha F1ZR. Hasilnya dengan memasukkan udara yang lebih banyak ke silinder dengan bantuan *turbo cyclone* dapat meningkatkan daya mesin yang sebelumnya 5,24 HP pada putaran 7500 rpm menjadi 5,48 HP pada putaran 7500 rpm.

B. Kerangka Pikir

Dalam penelitian ini akan dilihat bagaimana konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang karbonmonoksida (CO) yang dihasilkan oleh sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dan saringan udara *racing*. Data yang didapat kemudian dibandingkan dan diambil kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan berikut ini:



Gambar 8. Kerangka pikir

C. Hipotesis

Dari rumusan masalah dan uraian-uraian di atas maka sebagai dugaan awal pada penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dengan sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara *racing*
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dengan sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara *racing*.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Dari pembahasan di atas, dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan saringan udara *racing* menyebabkan pemborosan pada konsumsi bahan bakar yaitu pada putaran 1500 rpm sebesar 2.5cc/menit, pada putaran 3000 rpm sebesar 3.1cc/menit dan pada putaran 4500 rpm terdapat pemborosan sebesar 4.2cc/menit. Dari hasil perhitungan uji beda (t-test) diperoleh harga t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} = 6,562565 > t_{tabel} = 2,13185$) pada taraf kesalahan 5%, sehingga hipotesis nol (H_0) dalam penelitian ini ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dengan sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara *racing*.
2. Kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada putaran 1500 rpm mengalami penurunan sebesar 0.024%, putaran 3000 rpm mengalami penurunan sebesar 0.298% dan pada putaran 4500 rpm mengalami banyak penurunan yaitu sebesar 0.623%.

Dari hasil perhitungan statistik dengan uji beda (t-test) diperoleh harga t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} = 1,819493 < t_{tabel} = 2,13185$) pada taraf kesalahan 5%, sehingga hipotesis nol (H_0) dalam penelitian ini diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara standar dengan sepeda motor Honda Vario yang menggunakan saringan udara *racing*.

B. Saran

Sehubungan dengan hasil penelitian di atas, saran yang ingin disampaikan adalah dengan menggunakan saringan udara *racing* pada sepeda motor Honda Vario menyebabkan konsumsi bahan bakar yang boros jika dibandingkan dengan saringan udara standar. Oleh sebab itu agar kendaraan menjadi efisien sebaiknya selalu pengguna sepeda motor tersebut senantiasa menjaga dan merawat kendaraannya agar selalu dalam kondisi baik dan efisien salah satunya dengan menggunakan spare part yang sesuai dengan standar pabrik kendaraan itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Arends BPM & Berenscot H, (1996). *Motor Bensin*. Erlangga : Jakarta

A. Tri Tugaswati, *Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. didownload 11 Mei 2010.

Budybk. (2010.). *EFI - Electronic Fuel Injection pada Motor*. <http://budybk.blogspot.com>. di didownload 11 Mei 2010.

Bambang Triatmojo, (1993). *Hidarulika I*. Beta Offset : Yogyakarta

Budi Hariadi. (2004). *Pengaruh Suhu Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Nox Gas Buang Motor Diesel*. Skripsi tidak diterbitkan. Padang : FT_UNP.

Charris Bachtiar. (2006). *Simulasi Aliran Fluida Pada Intake Manifold Jenis Standart Dan Modifikasi (Cyclone) Pada Honda Supra*. Universitas Muhammadiyah Malang. didownload 11 Mei 2010.

Daryanto. (2002). *Teknik Reparasi Dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: Bumi Aksara

Edwin. (2010). *Pilih filter udara jangan dicopot*. <http://motorplus-online.com>. diakses 21 April 2010.

Erzeddin Alwi & Amrizal. (1996). *Sepeda Motor*. Padang : IKIP Press

Hendra Suheri. (2002). *Pengaruh penggunaan turbo cyclon terhadap pemakaian bahan bakar dan kandungan emisi gas buang*. Skripsi tidak diterbitkan. Padang : FT_UNP.

Honda Astra. (2010). *Spesifikasi Honda Vario*. <http://www.astra-honda.com>

Imam. (2010). *Air Filter Racing.. Why?*. <http://www.situsotomotif.com>. diakses Oktober 2010.

Kusuma I G.B.W. (2003). *Dampak Penggunaan Alat Penurun Emisi Gas Buang CO terhadap Daya Efektif dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik pada Motor Bensin 4 Langkah dengan Volume Silinder 100 cc*. Jurnal Teknonogi : Universitas Udayana : Bali

Lufsi & Ardi. (1999). *Metodologi Penelitian*, Universitas Negeri Padang