

**PENGARUH MODIFIKASI DIAMETER *VENTURI*
KARBURATOR TERHADAP PUTARAN MESIN
PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA F1 ZR
TAHUN 2001**

Skripsi

Oleh:

FAJAR HERWENDRA

K 2599026

Ditulis Dan Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Mendapatkan

Gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Teknik Mesin

Jurusan Pendidikan dan Teknik Kejuruan

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2004

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian	4
II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	5
B. Kerangka pemikiran.....	20
C. Hipotesis.....	21
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
B. Metode Penelitian	22
C. Populasi dan Sampel	23
D. Teknik Pengumpulan Data.....	24
E. Teknik Analisis Data.....	27

DAFTAR PUSTAKA

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1): mengetahui ada tidaknya perbedaan pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F 1 ZR tahun 2001, (2) mengetahui putaran mesin paling tinggi pada modifikasi diameter *venturi* Yamaha F 1 ZR tahun 2001.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium MIPA Pusat Sub Lab Fisika Universitas Sebelas Maret Surakarta, metode yang dilakukan adalah metode eksperimen, populasi penelitian ini adalah karburator Yamaha F 1 ZR tahun 2001 dengan mengambil sampel *venturi* karburator Yamaha F 1 ZR tahun 2001. Teknik

sampling pada penelitian ini menggunakan "*Purposive Sampling*", teknik pengumpulan data dengan mengukur putaran mesin terhadap sampel. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan variansi satu jalan, setelah itu dilakukan uji komparasi ganda atau uji pasca anava, sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas.

Hasil perhitungan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dengan menggunakan metode *Liliefors*, dapat disimpulkan bahwa semua L_{obs} lebih kecil dari L_{tabel} pada taraf signifikan 1 % jadi data yang diperoleh dari hasil penelitian ini keseluruhan berasal dari populasi berdistribusi normal. Sedangkan pada uji prasyarat analisis yaitu uji homogenitas dengan menggunakan uji *Bartlet*, dapat disimpulkan bahwa semua X^2_{obs} lebih kecil dari X^2_{tabel} pada taraf signifikan 1% sehingga kedua sumber (kolom dan baris) berasal dari populasi homogen.

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001. Ini ditunjukkan pada uji F untuk anava satu jalan dengan ditunjukkan $F_{observasi} = 620,07 > F_{tabel} = 4,43$ pada taraf signifikansi 1 %.

Hasil penelitian yang menunjukkan putaran mesin paling tinggi (10.558 rpm) dihasilkan oleh *venturi* berdiameter 18 mm, sedangkan putaran mesin paling rendah (8130 rpm) dihasilkan oleh *venturi* berdiameter 22 mm.

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar sarjana pendidikan.

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji Skripsi :

Nama Terang		Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Subagsono, M.T
Sekretaris	: Drs. Suhardi, M.T
Anggota I	: Drs. C. Sudiby, M.T
Anggota II	: Drs. Karno MW, S.T

Disahkan oleh
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Drs Trisno Martono, M.M
NIP. 130 529 720

MOTTO

“Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat...”

(Al Mujaadilah: 11)

"Empat sempurna karena empat, sempurna ilmu karena amal, sempurna agama karena taqwa, sempurna amal karena niat dan sempurna kehormatan diri karena wibawa"

(Prof. DR. Hamka)

“Tersenyumlah karena dengan senyum dapat mempererat tali persaudaraan”

“Jadikanlah beban dalam hidupmu sebagai ibadah”



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur saya kepada Allah, kupersembahkan skripsi untuk :

1. Ayahnda dan ibunda tercinta, kemarahan dan keramahanmu adalah wujud kasih sayang bagi kami,
2. Kakak dan Adikku yang tercinta,
3. Adekku yang tersayang (Ernha Hapsari Pramend),
4. Rekan-rekan PTM angkatan '99,
5. Almamater,

KATA PENGATAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. atas segala Rahmat dan Taufik serta Hidayah-Nya dan sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. yang telah membimbing umatnya ke jalan yang lurus dan terang.

Setelah melalui banyak rintangan, suka dan duka yang pernah dilalui akan menjadi catatan tersendiri dan menjadi pengalaman yang panjang. Walaupun hasilnya hanya seberapa dibandingkan dengan yang lain, namun hasil bukanlah tujuan yang utama, yang utama adalah proses pembelajaran yang pernah dijalani. Karena disanalah pengalaman dan nilai-nilai luhur itu ada, walaupun tidak dapat diukur dengan angka namun sangat perlu untuk dikenang. Pengalaman yang telah terjadi bukan hanya menjadi romantisme belaka namun yang paling penting kemudian adalah refleksi, internalisasi, dan proyeksi bagi masa yang akan datang.

Skripsi ini adalah dalam rangka menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik yang secara langsung dan tidak langsung, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ketua Program Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Drs. C. Sudiby, M.T selaku Pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Bapak Drs Karno MW, S.T. selaku Pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ketua Sub Lab Fisika Laboratorium Pusat Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah berkenan memberikan ijin tempat pelaksanaan eksperimen.
7. Bapak, Ibu, Kakak dan Adikku terima kasih atas cinta dan kasih sayangnya.
8. Adekku Ernha Hapsari Pramend terima kasih telah mengisi hari-hariku.
9. Rahman S.Pd dan Eko Pedro terima kasih persaudaraan yang terjalin selama ini.
10. Aman S.E dan Dino S.Si terima kasih telah menemani berpetualangan, Expedisi Belum Berakhir Guys!!
11. Su Prpto, Budi Gendenk, Andri Sentun, Paidjo, Budi Bodonk, Tri Jenggot, Wihardimin, Nazikin, Ubur-ubur, Farouq Black, Choy.
12. Teman-teman PTM '99 yang telah banyak membantu penulisan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan.
13. Legenda Comp, Rizqi Comp dan Angkasa Comp yang telah membantu terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
14. Berbagai pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih atas segala bantuannya

Penulis menyadari sebagai manusia bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Terakhir semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagia para pembaca. *Amin*.

Surakarta, Januari 2004

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan jaman yang semakin pesat, manusia senantiasa berlomba-lomba mengembangkan ilmu pengetahuan dan menciptakan penemuan-penemuan baru dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang dirasa dari hari kehari semakin canggih dan modern. Penemuan-penemuan teknologi diharapkan akan mempermudah manusia dalam melaksanakan aktifitas hidupnya. Semakin banyak penemuan-penemuan yang dapat diaplikasikan dengan kehidupan sehari-hari maka semakin mudah manusia menjalankan kegiatan sehari-hari untuk mencapai apa saja yang diinginkan.

Penemuan-penemuan tersebut sangat banyak khususnya dalam bidang transportasi. Bidang transportasi sangat lekat dengan kehidupan manusia, karena setiap saat manusia selalu bergerak dan pergi kemana-mana tidak bisa diam disuatu tempat. Pada jaman dahulu manusia pergi dengan berjalan kaki kemudian menggunakan tenaga hewan sehingga jarak yang dapat ditempuh manusia dapat bertambah jauh. Kemudian ditemukan mesin bensin dan mesin diesel sehingga tenaga hewan dalam hal transportasi tergantikan oleh mesin tersebut yang menyebabkan jauhnya suatu daerah bukan menjadi halangan lagi.

Salah satu transportasi darat yaitu: sepeda motor. Sepeda motor saat ini menjadi alat transportasi yang sangat menguntungkan. Dengan ukuran lebih kecil, ringan, sepeda motor menjadi alat transportasi yang efisien mampu menempuh jarak jauh, tidak memerlukan banyak tempat untuk parkir dan pemakaian bahan bakar lebih hemat dibandingkan mobil. Sepeda motor merupakan suatu unit, terdiri dari beberapa komponen yang bersatu yang bekerjasama sehingga kendaraan dapat bergerak membawa penumpang dari satu tempat ke tempat yang lain dengan aman. Dalam jangka waktu tertentu dilakukan pemeriksaan, diperbaiki, diganti suku cadang yang rusak karena berpengaruh terhadap tenaga motor. Tenaga motor sangatlah penting karena sebagai sumber kekuatan menjalankan motor serta muatannya sehingga mampu melaju dengan kecepatan tertentu.

Dalam suatu kompetisi atau lomba balap sepeda motor diperlukan suatu sepeda motor yang memiliki tenaga yang besar guna dapat menjuarai perlombaan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi putaran mesin antara lain: homogenitas campuran bahan bakar agar campuran bahan bakar menjadi sempurna, perbandingan kompresi, jenis bahan bakar, sistem pengapian. Motor sendiri terbagi menjadi dua berdasarkan langkah kerjanya. Mesin empat langkah dan mesin dua langkah. Peningkatan putaran mesin khususnya pada mesin dua langkah dapat dilakukan dengan berbagai cara lain: mengganti komponen seperti piston, ring piston, batang piston, busi, kabel busi, kumparan standar

dengan komponen kompetisi (*racing*), memperhalus lubang isap dan dinding bilas, pemotongan torak, memperbesar silinder, mempersempit ruang bakar, memodifikasi diameter *venturi*, memperbesar ukuran *pilot jet* dan *main jet*, pemasangan klip pada alur bawah katup jarum. Tujuan utamanya modifikasi-modifikasi tersebut untuk meningkatkan performa mesin sehingga putaran mesin motor tersebut menjadi bertambah dan tenaga motor menjadi bertambah. Dengan peningkatan tenaga dari motor maka akan timbul masalah bahan bakar akan menjadi lebih boros karena mesin memerlukan banyak bahan bakar untuk dapat meningkatkan tenaganya berbeda dibandingkan dengan mesin yang masih standar yang lebih memperhatikan pada aspek efisiensi.

Kondisi menentukan proses pembakaran adalah campuran homogen bahan bakar, jika campurannya homogen maka bahan bakar akan mudah terbakar sehingga akan menghasilkan tenaga yang maksimal. Proses pencampuran bahan bakar dengan udara dikerjakan oleh karburator yang mengatur perbandingan campuran bahan bakar dengan udara, menjadikan campuran tersebut menjadi kabut. Campuran ini dapat dikatakan kaya atau miskin, bila campuran jumlah bensin lebih banyak dari udara disebut campuran kaya, dan sebaliknya jika bensin lebih sedikit dari udara maka disebut campuran miskin.

Karburator berfungsi mengatur akselerasi (percepatan) pada kecepatan dan beban pada tingkat tertentu, kemudian dapat memudahkan mesin untuk hidup, dapat memberikan tenaga yang besar pada mesin dan kendaraan dapat bekerja dengan ekonomis. Pada proses karburator diawali dengan mengalirnya udara dari luar disebabkan oleh kevacuman dari silinder, disaring oleh filter yang masuk ke *venturi*, kecepatan udara dalam *venturi* besar sedangkan tekanannya kecil yang menyebabkan bensin dalam ruang pelampung terisap ke *venturi* dikarenakan perbedaan tekanan, bensin di *venturi* akan bercampur udara menjadi kabut yang kemudian masuk ke dalam ruang silinder dengan kecepatan tinggi.

Modifikasi *venturi* dipengaruhi oleh bentuk, diameter dan kehalusan permukaan. *Venturi* yang mempunyai permukaan kasar bentuk aliran udara akan berbeda dengan bentuk aliran udara pada permukaan yang halus. Diameter *venturi* yang kecil menyebabkan kecepatan udara menjadi cepat yang mengakibatkan tekanannya menjadi rendah sehingga bensin di ruang pelampung akan terisap dan bercampur dengan udara terus terisap ke silinder, tetapi jika *venturi* terlalu sempit maka tenaga akan semakin berkurang karena suplai udara dan bensin sedikit. Pada diameter *venturi* yang besar maka kecepatan udara semakin rendah tekanannya semakin tinggi sehingga bensin sulit untuk naik ke ruang *venturi* yang dapat menyebabkan tenaga motor menjadi berkurang.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dilakukan penelitian dengan judul:

“ PENGARUH MODIFIKASI DIAMETER *VENTURI* KARBURATOR TERHADAP PUTARAN MESIN PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA F1ZR TAHUN 2001”

B. Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini dapat diidentifikasi masalah bahwa putaran mesin dipengaruhi oleh:

1. Diameter *venturi*.
2. Bentuk dan kehalusan permukaan *venturi*.
3. Perbandingan kompresi.
4. Ukuran *pilot jet, main jet*.
5. Homogenitas campuran bahan bakar dengan udara.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang diteliti, maka penelitian ini akan dibatasi permasalahannya mengenai modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin, dengan mengambil sampel *venturi* karburator sepeda Yamaha F 1 ZR tahun 2001.

D. Perumusan Masalah

Berdasar pada uraian pada indentifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah disebutkan diatas, maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

Adakah perbedaan pengaruh modifikasi diameter *venturi* karburator terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F 1 ZR tahun 2001?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah;

1. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pengaruh modifikasi diameter *venturi* karburator terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1ZR tahun 2001.
2. Untuk mengetahui putaran mesin paling tinggi pada modifikasi diameter *venturi* karburator sepeda motor Yamaha F1ZR tahun 2001.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat praktis :

- a. Membantu dalam mengembangkan kemajuan teknologi otomotif terutama dalam dunia modifikasi sepeda motor.
- b. Sebagai alternatif dalam meningkatkan tenaga sepeda motor dua langkah untuk digunakan sehari-hari atau untuk kompetisi.
- c. Sebagai usaha untuk meningkatkan putaran mesin pada sepeda Yamaha F 1 ZR tanpa menambah volume silinder.
- d. Untuk menambah ilmu pengetahuan kepada para pembaca dan peneliti tentang modifikasi diameter venturi pada sepeda motor Yamaha F1ZR.

2. Manfaat teoritis :

- a. Sebagai bahan pertimbangan dan perbandingan bagi pengembangan penelitian sejenis dimasa mendatang.
- b. Sebagai bahan masukan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif khususnya pada sepeda motor.
- c. Sebagai bahan masukan dan informasi bagi Program Pendidikan Teknik Mesin, PTK, FKIP, UNS.

BAB II **LANDASAN TEORI**

A. Tinjauan Pustaka

1. Motor Bensin 2 Langkah (Two Stroke Engine)

a. Pengertian Motor Bakar

Salah satu hasil dari pengembangan teknologi yang semakin meningkat adalah motor bensin. Motor bensin sekarang merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Prinsip kerja dari motor bensin adalah memanfaatkan pembakaran bahan bakar yang terjadi di dalam ruang pembakaran, bahan bakar dalam hal ini adalah bensin untuk menimbulkan panas. Karena panas yang ditimbulkan maka tekanan udara dalam ruang pembakaran akan meningkat. Dengan tekanan ini akan mendorong piston yang kemudian mendorong batang torak yang seterusnya akan memutar poros engkol, pembakaran ini terjadi selama motor hidup dan terjadilah siklus secara terus menerus pada motor dua langkah ataupun empat langkah. Perbandingan kompresi dari motor sangat dipengaruhi oleh volume ruang pembakaran pada motor yang kemudian akan berpengaruh pada konsumsi bahan bakar.

b. Cara Kerja Motor Bensin Dua Langkah

Seperti yang telah disinggung di atas bahwa ada dua jenis motor bensin, yaitu motor bensin dua langkah dan motor bensin empat langkah. Untuk motor bensin empat langkah tidak dibicarakan disini. Pada prinsipnya perbedaan dari kedua motor tersebut terletak pada langkah torak dalam melakukan satu kali usaha.

1) Syarat Utama Kerja Motor Bakar

Syarat motor bakar dapat bekerja maka harus melakukan empat hal yang utama yaitu:

- a) Menghisap bahan bakar (campuran bensin dengan udara) masuk ke dalam ruang engkol.

- b) Menaikkan tekanan gas campuran bensin dan udara (dikompresikan) agar diperoleh tekanan hasil pembakaran yang cukup tinggi.
- c) Menurunkan gaya tekanan hasil pembakaran sedemikian rupa sehingga, dapat dipakai sebagai tenaga penggerak.
- d) Membuang gas-gas hasil pembakaran.

Keempat hal di atas terjadi dalam satu proses kerja motor bakar, yang disebut satu siklus kerja.

Pada motor bakar torak yang melakukan keempat hal di atas adalah torak yang bergerak naik turun di dalam sebuah tabung yang disebut dengan silinder. Pergerakan torak terletak antara dua batas, batas paling atas di dalam silinder yang disebut dengan titik mati atas (TMA) dan batas paling bawah di dalam silinder yang disebut titik mati bawah (TMB), jarak antara TMA dan TMB disebut panjang langkah torak atau stroke.

2) Ciri-Ciri Motor Bensin Dua Langkah

Motor bensin dua langkah memerlukan dua langkah gerak torak untuk menyelesaikan satu proses kerja.

Motor dua langkah mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- a) Setiap dua langkah torak terdapat satu langkah ekspansi.
- b) Pada dinding silinder terdapat saluran masuk dan saluran buang.
- c) Pembilasan terjadi pada waktu torak berada di sekitar TMB. (Bagyo Sucahyo, Darmanto, dan Soemarsono, 1997: 6).

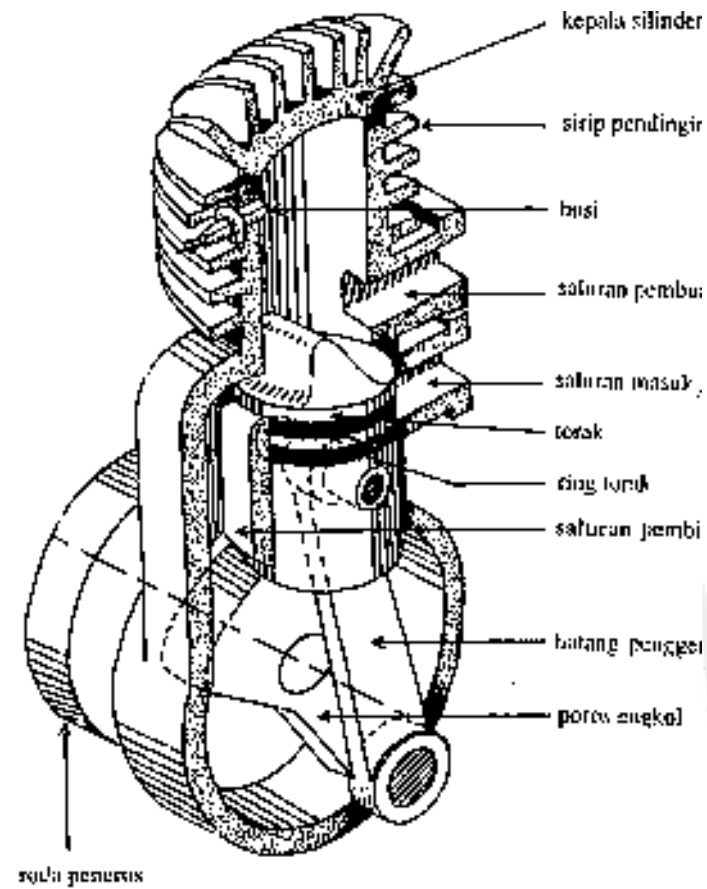
Pada motor dua langkah untuk membuka dan menutup saluran dilakukan oleh torak pada saat gerak bolak-balik torak itu sendiri. Namun demikian, adakalanya saluran masuk (*Intake Manifold*) di lengkapi dengan katup harmonika (*Reed Valve*) atau katup rotari. Hal ini dimaksudkan agar efisiensi pemasukan bahan bakar menjadi lebih baik.

3) Macam-macam Saluran Pada Dinding Silinder

Macam-macam saluran pada dinding silinder ada tiga macam yaitu sebagai berikut:

- a) Saluran masuk, sebagai saluran masuknya campuran bahan bakar udara ke dalam ruang engkol atau ruang karter di bawah torak.
- b) Saluran bilas, sebagai saluran penghubung antara ruang engkol dengan ruang pembakaran sehingga pada saat tertentu muatan segar yang berada di ruang engkol dialirkan ke ruang pembakaran untuk dikompresikan.
- c) Saluran pembuangan, sebagai saluran keluar dari gas sisa pembakaran di dalam silinder.

4) Prinsip Kerja Motor Bensin Dua Langkah



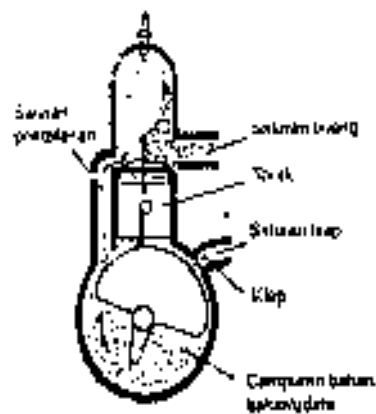
Gambar 1. Penampang Motor 2 Tak

(Sumber: Bagyo Suchahyo, Darmanto, Soemarsono, 1997:7)

Prinsip kerja motor bensin dua langkah dalam satu siklus kerja dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Langkah Isap

Pada langkah ini torak bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB), pada saat ini saluran bilas masih tertutup oleh torak sehingga di dalam bak mesin terjadi kompresi terhadap campuran bensin dan udara. Sementara itu di atas torak, gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbang keluar melalui saluran buang. Saat saluran bilas sudah terbuka, campuran bensin dengan udara mengalir melalui saluran dan rongga bilas terus masuk ke dalam ruang pembakaran.

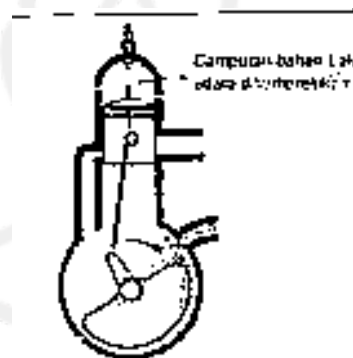


Gambar 2. Langkah Pengisapan

(Sumber: Daryanto, 1997: 5)

b) Langkah Kompresi

Pada langkah ini torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA). Rongga bilas dan rongga buang tertutup, terjadi langkah kompresi dan setelah mencapai tekanan tinggi busi memercikkan bunga api listrik untuk membakar campuran bensin dengan udara tadi, pada saat yang bersamaan di bawah (di dalam bak mesin) bahan bakar yang baru, masuk ke dalam bak mesin melalui saluran masuk

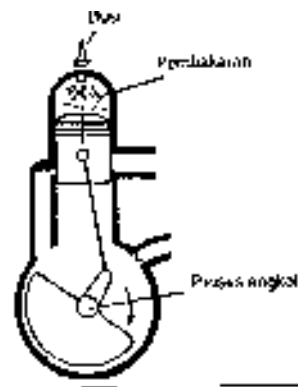


Gambar 3. Langkah Kompresi

(Sumber: Daryanto, 1997: 5)

c) Langkah Kerja/Ekspansi

Pada langkah ini torak kembali bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) sebagai akibat dari tekanan besar yang terjadi pada waktu pembakaran bahan bakar, saat itu torak turun sambil mengkompresi bahan bakar ke bak mesin.

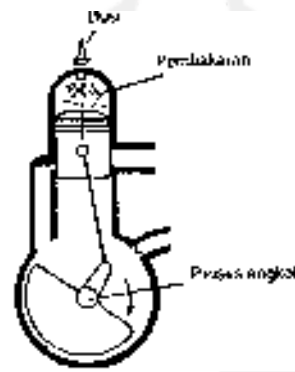


Gambar 4. Langkah Ekspansi

(Sumber: Daryanto, 1997: 6)

d) Langkah Buang

Pada langkah ini torak bergerak ke titik mati bawah, saluran buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbuang ke luar. Pada saat yang sama bahan bakar yang baru masuk ke dalam ruang pembakaran melalui rongga bilas. Setelah mencapai titik mati bawah, kembali torak menuju titik mati atas untuk mengadakan langkah sebagai pengulangan.



Gambar 5. Langkah Buang

(Sumber: Daryanto, 1997: 6)

Secara ringkas dasar kerja mesin dua langkah adalah sebagai berikut:

Pada setengah putaran poros engkol pertama (dari TMB ke TMA) di atas torak terjadi langkah kompresi dan di bawah torak terjadi langkah pengisapan. Kemudian pada setengah putaran poros engkol berikutnya (dari TMA ke TMB) di atas torak terjadi langkah pembuangan dan awal pemasukan gas baru ke dalam ruang pembakaran dan di bawah torak terjadi langkah kerja dan pembilasan bahan bakar di dalam bak mesin/karter. Dengan demikian, keempat bagian dari satu siklus telah diselesaikan.

2. Karburator

a. Fungsi Karburator

Karburator adalah suatu alat agar udara dan bensin dapat bercampur dengan baik. Setelah bensin dan udara menjadi bahan bakar gas, maka segera dimasukkan ke dalam silinder, di dalam silinder bahan bakar gas itu dipadatkan dan dibakar dengan percikan api dari busi sehingga akan mendesak torak turun ke bawah, demikian berlangsung secara terus menerus saat motor bekerja.

Karburator memegang peranan penting pada kendaraan, karena karburator dapat mengatur akselerasi kendaraan pada berbagai tingkat beban dan kecepatan, kemudian dapat memudahkan mesin untuk hidup, dapat memberikan tenaga yang besar pada mesin, dan kendaraan dapat bekerja dengan ekonomis. Jadi, karburator mempunyai beberapa fungsi, yaitu untuk mencampur perbandingan udara dengan

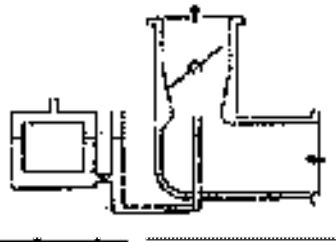
bensin dalam perbandingan yang tepat pada setiap tingkat putaran mesin dan memasukkan campuran bensin dengan udara ke dalam ruang bakar dalam bentuk kabut.

b. Macam-macam Karburator

Ditinjau dari arah mengalirnya campuran udara dan bensin, karburator dapat dibedakan dalam tiga golongan yaitu:

1) Karburator Arus Naik

Pada karburator tipe ini campuran udara dengan bensin mengalir dari bawah ke atas, sehingga efisiensi pengisian rendah yang diakibatkan oleh adanya kerugian gravitasi dari campuran itu sendiri. Selain itu karena arah alirannya ke atas maka karburator harus ditempatkan di bawah, sehingga cara melayaninya lebih sulit. Karburator jenis ini sekarang sudah tidak dipergunakan lagi.



Gambar 6. Karburator Arus Naik

(Sumber : Toyota Astra Motor, 1996:3-6)

2) Karburator Arus Sisi Datar

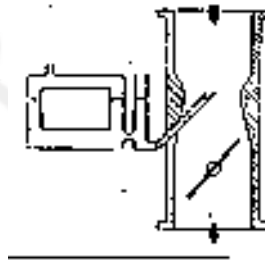
Pada karburator ini arah campuran bahan bakar dengan udara adalah mendatar, sehingga untuk membuat *intake manifold* yang lebih pendek, maka jumlah kerugian gesekan pada sistem intake menjadi lebih kecil sehingga efisiensi pengisiannya lebih tinggi. Keuntungan lainnya adalah motor dapat dibuat lebih rendah. Untuk melakukan penyetelan karburator ini diperlukan ketelitian dan keahlian serta harganya lebih mahal. Karburator tipe ini banyak digunakan pada motor-motor putaran tinggi (motor sport).

3) Karburator Arus Turun

Pada karburator tipe ini campuran udara dengan bensin mengalir dari atas ke bawah sehingga kerugian gravitasi tidak ada. P
sehubungan dengan

Gambar 7. Karburator Arus Mendatar

(Sumber: Toyota Astra Motor, 1996:3-7)



Gambar 8. Karburator Arus turun.

(Sumber: Toyota Astra Motor, 1996:3-7)

b. Prinsip Kerja Karburator

Adapun mengenai prinsip kerja karburator adalah sebagai berikut, sewaktu torak bergerak ke TMA menuju TMB di dalam langkah isap, maka pada pada lubang silinder terjadi pembesaran ruangan sehingga menimbulkan kevakuman pada lubang silinder tersebut. Kevakuman ini akan membuat perbedaan tekanan udara antar alam bebas dengan lubang silinder, dimana tekanan udara di dalam lubang silinder lebih rendah daripada tekanan pada alam bebas.

Dengan adanya perbedaan tekanan ini maka mengalirlah udara yang ada di alam bebas masuk ke dalam lubang silinder dengan terlebih dahulu udara yang masuk ini disaring oleh saringan udara agar debu tidak turut masuk, kemudian udara ini melewati bagian karburator, lubang masuk (*Inlet Port*) dan terakhir masuk ke dalam silinder.

Jumlah udara yang masuk ini dapat diatur oleh sebuah katup pada karburator yang disebut throttle valve, katup ini dihubungkan melalui kawat pada pengatur akselerasi (gas) pada stang kemudi. Dengan adanya katup ini maka lubang tempat mengalirnya udara dapat dipersempit, penyempitan saluran udara ini disebut venturi yang gunanya agar pada saat udara melewati *venturi* alirannya menjadi lebih cepat. Gunanya mempercepat aliran udara di bagian *venturi* ini adalah agar udara yang mengalir cukup kuat untuk membawa partikel-partikel bensin yang keluar dari mulut saluran di bawah throttle valve.

Bensin dapat keluar dari saluran bila aliran udara pada bagian *venturi* dipercepat, berarti tekanan udara pada bagian *venturi* ini adalah rendah, sedangkan tekanan udara di dalam mangkuk tempat penyimpanan bensin pada karburator adalah tinggi, maka mengalirlah bensin yang ada pada mangkuk itu ke dalam nosel pada bagian jet (*spoeyer*). Setelah masuk pada bagian jet kemudian keluar pada bagian saluran main jet, keluarnya bensin pada saluran main jet ini sudah merupakan kabut bahan bakar.

c. Sistem Kecepatan Rendah

Sistem kecepatan rendah digunakan pada saat motor berputar lambat tanpa beban (idle), yaitu motor hidup tanpa memutar pengatur akselerasi (gas) pada stang kemudi. Bensin dari ruang pelampung masuk ke dalam nosel pada idle/stationer jet (*spoeyer* langsam), masuknya bensin ke dalam *spoeyer* langsam ini diakibatkan perbedaan tekanan udara pada ruang pelampung dengan tekanan udara pada venturi. Untuk menyempurnakan komposisi campuran bahan bakar dan udara pada saat motor berputar idle, maka pada karburator dibuat sebuah lubang yang menembus dari bagian belakang karburator sampai ke tempat *spoeyer* langsam. Lubang yang menembus karburator sampai ke bagian *spoeyer* ini dinamakan air bleeder.

Air bleeder dapat disetel oleh sebuah baut yang kita kenal dengan baut pengatur udara, cara menyetel baut ini adalah dengan memutarnya. Setelah bahan bakar masuk ke *spoeyer* langsam bercampur dengan udara yang masuk dari air bleeder, kemudian keluar pada sebuah lubang yang disebut idle port. Posisi idle port ini berada di muka saluran utama, alasan mengapa idle port ditempatkan lebih dekat ke mesin adalah disebabkan pada saat langsam putaran mesin lambat dan aliran udaranya tidak terlalu cepat yang disebabkan posisi throttle valve diam.

d. Sistem Kecepatan Tinggi

Sistem kecepatan tinggi digunakan untuk mencampur bahan bakar dan udara pada saat katup gas membuka. Ketika motor ada pada putaran tinggi, bahan bakar keluar dari nosel utama (main jet) yang dilengkapi dengan jarum throttle. Kalau pada saat putaran idle yang mengatur komposisi campuran bahan bakar dan udara adalah baut pengatur udara, sedangkan pada putaran tinggi yang mengatur campuran adalah jarum throttle dan katup throttle.

Seperti halnya air bleeder pada *spoeyer* langsam, *spoeyer* utama ini pun juga dilengkapi dengan air bleeder yang lubangnya menembus dari bagian belakang karburator sampai *spoeyer* utama, hanya air bleeder ini tidak dilengkapi dengan alat penyetel.

Berdasarkan uraian di atas prinsip kerja karburator berdasarkan prinsip perbedaan tekanan.

e. Unsur Dasar Kerja Karburator

Tiga unsur yang menjadi dasar kerja karburator, yaitu tekanan atmosfer, kevakuman, dan prinsip kerja venturi.

Tiga Unsur Dasar Kerja Karburator adalah:

1) Tekanan Atmosfir

Tekanan atmosfer adalah tekanan udara bebas di sekitar kita, Tekanan udara ini akan selalu memenuhi setiap permukaan.

2) Vakum

Pengertian vakum yang sebenarnya adalah hampa, yaitu tidak ada udara sama sekali dalam suatu ruangan tertutup. Namun untuk lebih mudah dalam pemahaman kerja karburator, setiap tekanan yang lebih rendah dari tekanan atmosfer sebut dengan vakum atau tekanan rendah. Di dalam motor saat piston bergerak menuju Titik Mati Bawah (TMB), pada saat langkah hisap, akan menimbulkan tekanan rendah atau vakum. Karena telah terjadi perbedaan tekanan antara ruang silinder dengan udara bebas (tekanan udara bebas lebih tinggi), maka udara akan mengalir masuk kedalam silinder melalui karburator.

3) Venturi

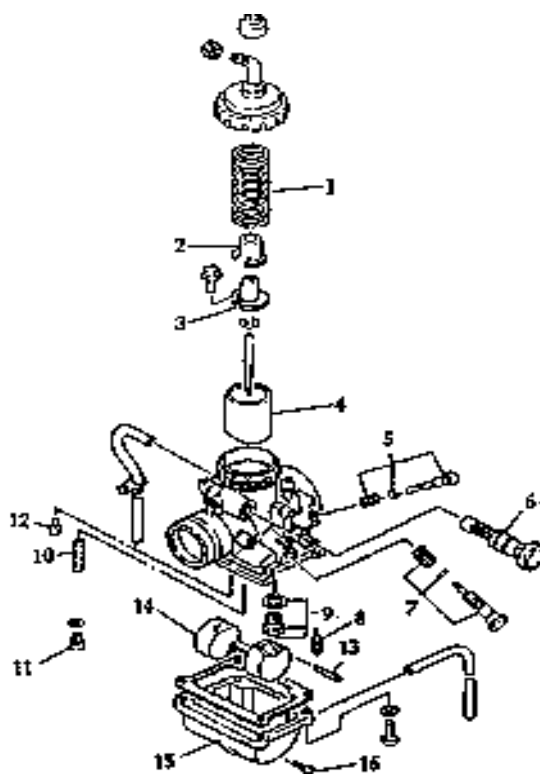
Perbedaan tekanan merupakan dasar kerja suatu karburator. Untuk mendapatkan suatu perbedaan tekanan di dalam karburator, maka dibuatlah suatu penyempitan saluran udara di dalam karburator. Penyempitan saluran udara ini disebut "*venturi*". Semakin cepat udara bergerak (mengalir) pada suatu venturi, maka akan semakin rendah tekanan

udara pada saluran tersebut. Tekanan rendah inilah yang digunakan untuk menghisap bahan bakar dari ruang bahan bakar. Pada saluran yang tidak mengalami penyempitan akan mempunyai tekanan yang sama.

f. Bagian-Bagian Karburator

Mekanisme bagian-bagian karburator dan fungsinya adalah :

- 1) Mangkuk karburator berfungsi untuk menyimpan bensin pada waktu belum digunakan.
- 2) Klep/jarum pengapung berfungsi mengatur masuknya bensin ke dalam mangkuk karburator.
- 3) Pengapung/Pelampung berfungsi untuk mengatur ketetapan atau keberadaan bensin di dalam mangkuk karburator.
- 4) Skep/Katup gas berfungsi mengetur banyaknya gas yang masuk ke dalam silinder.
- 5) Pemancar jarum berfungsi memncarkan bensin waktu motor digas, besarnya diatur oleh terangkatnya jarum skep.
- 6) Jarum skep/jarum gas berfungsi mengatur besarnya semprotan bensin dari main nozzle pada waktu motor digas.
- 7) Pemancar besar/Induk berfungsi memancarkan bensin waktu motor digas ful atau tinggi.
- 8) Pemancar kecil/ Stasioner berfungsi memancarkan bensin waktu langsam atau stasioner.
- 9) Sekrup gas / baut gas berfungsi untuk menyetel posisi skep sebelum digas.
- 10) Sekrup udara / baut udara berfungsi mengatur banyaknya udara yang akan dicampur dengan bensin.
- 11) Katup cuk berfungsi untuk menutup udara luar yang masuk ke karburator sehinga gas menjadi kaya, digunakan pada waktu start.



Keterangan:

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Pegas katup gas | 9. Dudukan katup jarum |
| 2. Stoper kabel gas | 10. Needle jet |
| 3. Dudukan jarum skep | 11. Main jet |
| 4. Katup gas | 12. Pilot jet |
| 5. Baut udara | 13. Pen pelampung |
| 6. Plunyer starter | 14. Pelampung |
| 7. Baut katup gas | 15. Tutup ruang pelampung |
| 8. Katup jarum | 16. Baut penguras |

Gambar 9. Bagian – Bagian Karburator
(Sumber: Daryanto, 1997: 38)

g. Cara Kerja Karburator Pada Tingkat Putaran Tertentu

Daryanto (1997: 12-13):

1) Pada Waktu Putaran Stasioner Sampai Kecepatan Rendah

- a) Katup gas berada di posisi bawah pada saat itu coakan pada katup berfungsi sebagai daerah venturi sehingga terjadi penurunan tekanan udara pada saluran masuk yang mengakibatkan campuran bensin dengan udara keluar melalui spoeyer kecil
- b) Udara masuk ke dalam saluran penyiram utama yang terus menghubungkan ke spoeyer kecil untuk mengadakan pencampuran dengan bensin dengan perbandingan yang dapat diatur oleh sekrup penyatel udara.

1) Pada Waktu Kecepatan Menengah

- a) Posisi katup sudah terangkat sehingga permukaan jarum turut terangkat untuk mesin membuka celah dari lubang nozzle. Dengan demikian, campuran bensin dengan udara dapat mengalir melalui penyiram utama
- b) Udara yang masuk ke dalam saluran udara akan menurun akan menurun tekanannya di daerah venturi utama sehingga campuran bensin dengan udara dapat mengalir melalui spoeyer besar.
- c) Saat itu spoeyer kecil masih masih bekerja untuk mengalirkan campuran bensin dengan udara.

2) Pada Waktu Kecepatan Tinggi

- a) Posisi katup sudah terangkat antara $\frac{3}{4}$ sampai penuh, terbuka dan posisi jarum sudah membuka penuh dari lubang nozzle sehingga campuran besar sesuai dengan kebutuhan pada kecepatan tinggi.
- b) Saat itu spoeyer kecil sudah tidak bekerja lagi.

3. Homogenitas Campuran

Syarat karburator yang baik harus mampu membuat gas yang sempurna sesuai dengan kebutuhan mesin pada tingkat penggunaan dan kecepatan putaran

mesin untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna dibutuhkan perbandingan udara dengan bahan bakar, udara mengandung kira-kira 20% oksigen, karena oksigen untuk pembakaran tersebut dapat diambil dari udara.

Perbandingan udara dan bahan bakar harus dalam keadaan serba sama, molekul-molekul bahan bakar bergabung dengan oksigen dengan udara sesuai dengan perbandingan campuran. Dengan kata lain bahwa masing-masing molekul bahan bakar mendapat udara dalam jumlah yang sama. Gas bakar ini diusahakan campurannya benar-benar homogen agar proses pembakaran di dalam silinder berlangsung dengan sempurna.

Perbandingan campuran bahan bakar dengan udara pada umumnya dinyatakan dengan berat udara. Campuran antara bahan bakar dengan udara haruslah pada perbandingan tertentu, jika kita menginginkan suatu perbandingan yang sempurna. Perbandingan yang baik adalah kira-kira 1:15 artinya 15 kg udara membutuhkan 1 kg bahan bakar. Atau dapat juga dikatakan untuk pembakaran 1 cc bahan yang dibutuhkan lebih kurang 1 m^3 udara.

Apabila campuran perbandingan lebih dari 1:15 maka dikatakan campuran miskin, contohnya; 1:19. Apabila campuran perbandingan kurang dari 1:15 maka dikatakan campuran kaya, contoh 1:12.

Untuk mendapatkan daya mesin yang lebih besar (boros bahan bakar) maka dipakai campuran kaya. Sebaliknya jika menghendaki bahan bakar irit maka bisa digunakan campuran miskin untuk campuran miskin biasanya digunakan pada motor empat langkah karena gerakan motor ini tidak secepat gerakan motor dua langkah.

Pembakaran hidrokarbon yang biasa (normal) tidak akan terjadi jelaga apabila kondisinya memungkinkan untuk proses hidroxilasi. Hal ini hanya akan terjadi bila percampuran pendahuluan (*premixture*) antar bahan bakar dengan udara mempunyai waktu yang cukup, sehingga memungkinkan masuknya oksigen ke dalam molekul hidrokarbon. Bila oksigen dan hidrokarbon ini tidak bercampur dengan baik, maka akan terjadi proses *cracking* dimana pada nyala akan timbul asap. Pembakaran semacam ini disebut pembakaran tidak sempurna. Ada dua kemungkinan yang dapat terjadi pada pembakaran motor bensin ini, yaitu:

- a. Pembakaran normal (sempurna), dimana bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat keadaan yang dikehendaki.

- b. Pembakaran tidak sempurna (tidak normal), dimana sebagian bahan bakar tidak ikut terbakar, atau tidak terbakar bersama-sama pada saat dan keadaan yang dikehendaki.

Pembakaran yang tidak normal seperti misalnya knocking dan pre-ignition memungkinkan timbulnya gangguan dan kesukaran - kesukaran dalam motor bensin.

4. Venturi

a) Pengertian Venturi

Yang dimaksud dengan *venturi* adalah pipa aliran yang menyempit dari diameter besar. Aliran fluida dalam saluran dipengaruhi oleh kerapatan fluida dan temperatur serta variabel-variabel lain yang berkaitan dengan termodinamika. Aliran fluida pada pipa atau nosel yang menyempit kemudian melebar akan dihasilkan aliran dari aliran subsonik menjadi aliran supersonik dibagian yang menyempit. Prinsip kerja karburator berdasarkan prinsip-prinsip Bernoulli dan Qontinuitas. Jika suatu fluida mengalir dalam suatu pipa aliran maka debit aliran (Q) adalah:

$$Q = A \cdot V = \text{Konstan}$$

$$Q = \text{debit aliran (m}^3/\text{det)}$$

$$A = \text{luas penampang tabung (m}^2\text{)}$$

$$V = \text{kecepatan aliran (m/det)}$$

Sedangkan jumlah tekanan statis dan dinamisnya pada sepanjang tabung akan selalu tetap, di mana persamaannya adalah :

$$P + \frac{1}{2}V^2 \rho + \rho g h = \text{konstan}$$

$$P = \text{tekanan atmosfer}$$

$$\rho = \text{massa jenis fluida (kg /cm}^3\text{)}$$

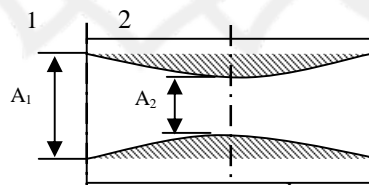
$$g = \text{gravitasi (m/det}^2\text{)}$$

$$h = \text{tinggi fluida (m)}$$

$$V = \text{Kecepatan aliran (m/det).}$$

(Sumber: Toyota Astra Motor 1996:3-9)

Pada Gambar 10 diketahui luas penampang 1 lebih besar dari luas penampang 2, sehingga menurut persamaan (1) kecepatan pada aliran 1 (V_1) akan lebih kecil dari kecepatan aliran pada 2 (V_2)



Karena tabung atau pipa aliran mendatar maka harga $\rho g h$ pada setiap tempat selalu sama sehingga persamaannya menjadi

Gambar 10. Pipa *Venturi*

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho_1 V_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho_2 V_2^2$$

Karena $V_1 < V_2$ maka didapat bahwa $P_1 > P_2$

(Sumber: Toyota Astra Motor 1996:3-10)

Dari persamaan di atas maka jika diaplikasikan ke karburator maka campuran udara dan bahan bakar mengalir melalui suatu tabung atau pipa pemancar yang luas penampangnya menyempit maka kecepatannya bertambah sedangkan tekanannya turun. Prinsip ini dipakai oleh karburator guna mengangkat bensin dari ruang pelampung yang tekanannya lebih besar.

b) Modifikasi Diameter Venturi

Pada modifikasi venturi maka bentuk dari venturi dan licinnya permukaan akan mempengaruhi aliran yang melalui venturi tersebut. Modifikasi ini kehalusan permukaan sangat diperhatikan, karena akan mempengaruhi bentuk aliran.

Diameter venturi lebih besar dari standar maka kecepatan udara yang masuk melalui venturi akan rendah menyebabkan bensin di ruang pelampung akan sulit untuk naik sehingga bensin yang menyemprot ke ruang bakar akan sedikit (campuran bahan bakar dengan udara kurus). Sebaliknya jika diameter venturi lebih kecil dari standar maka kecepatan udara dalam venturi akan tinggi sedangkan tekanan udara rendah dibandingkan dengan tekanan udara dalam ruang pelampung (tekanan pada ruang pelampung 1 atm) sehingga bensin dalam ruang pelampung akan terisap naik dan akan menyemprot ke dalam ruang pembakaran, campuran udara dan bahan bakar pada diameter ini adalah campuran kaya yang dapat menaikkan putaran mesin, tetapi jika terlalu kaya maka putaran mesin akan tersendat-sendat. Dalam menentukan diameter venturi ada batasan tersendiri. Dalam buku regulasi road race membatasi ukuran diameter venturi tiap kelas. "Untuk sepeda motor *underbone* 110 cc 2 tak maksimal menggunakan diameter 22 cm" (MotorPlus Kumpulan Tips Karburator:12). Menentukan ukuran

venturi juga perlu diperhatikan kekuatan dinding karburator, jika terlalu banyak irisan (*reamer*) maka dinding karburator akan semakin tipis, idealnya *reamer* 1 mm. "Pada karburator Yamaha F 1ZR batas toleransi *reamer* sampai 22-23 mm" (MotorPlus Kumpulan Tips Karburator: 35). Dalam memodifikasi diameter venturi antara karburator motor empat langkah dan dua langkah berbeda bentuknya, karena pada sepeda motor empat langkah venturi standarnya berbentuk oval sedangkan pada motor dua langkah berbentuk bulat. Memodifikasi



Gambar 11. Venturi Karburator Yamaha F1ZR
(Sumber: MotorPlus Kumpulan Tips Karburator:13)

a) Jenis Putaran Mesin

Putaran mesin yang dimaksud di sini adalah tenaga yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar yang bercampur dengan udara. Bentuk dari tenaga tadi adalah putaran dari poros engkol. Di dalam ruang pembakaran terjadi kompresi campuran bahan bakar dengan udara, dengan kompresi tepat maka akan menghasilkan tenaga putar yang maksimal. Kecepatan putar mesin mempengaruhi daya spesifik yang akan dihasilkan. Karena mempertinggi putarannya berarti lebih banyak langkah yang dilakukan torak.

Dalam aplikasi putaran mesin dibedakan putaran mesin stasioner, putaran rendah, putaran sedang, putaran tinggi. Putaran tersebut berpengaruh terhadap bahan bakar.

1) Putaran Mesin Idle

Posisi handel gas adalah nol (lepas gas), pada tingkatan ini bagian yang berpengaruh adalah sekrup penyetel udara (*air screw*) dan sekrup penyetel gas. Untuk setiap mesin sepeda motor besar putaran idle berbeda-beda yaitu antara 900-1000 rpm. (Boentarto, 2002:55).

2) Putaran Rendah

Putaran rendah adalah putaran mesin pada saat motor beroperasi diatas putaran stasionernya dan di bawah 2150 rpm. Pada putaran ini mesin tidak bekerja secara optimal. Putaran ini handel gas pada posisi 1/8. Pada tingkatan putaran mesin ini bagian karburator yang berpengaruh adalah sekrup penyetel udara dan coakan pada skep

3) Putaran Mesin Menengah

Putaran mesin ini pada saat motor beroperasi pada putaran antara 2150 rpm sampai dengan 3500 rpm. Posisi handel gas diatas 1/8 sampai 3/4. (Yaswaki Kiyaku, DM. Murdhana, 1998:47). Pada saat ini, api pembakaran masih memercik 15° sebelum titik mati atas. Pada saat ini mesin bekerja dengan optimal, namun masih dalam batas yang kondusif bagi karakteristik mesin.

4) Putaran Mesin Tinggi

Putaran ini di atas 3/4 gas sampai penuh (maksimum), (Yaswaki Kiyaku, DM. Murdhana, 1998:47). Putaran mesin ini pada saat motor bekerja pada putaran di atas 3500 rpm. Pada putaran ini api busi memercik pada 30° sebelum titik mati atas. Pada saat ini mesin bekerja pada tingkat optimal dari mesin, sampai batas putaran yang dapat dicapai oleh sebuah mesin.

b) Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Putaran Mesin

Putaran mesin pada sepeda motor dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain:

1) Pemasukan Bahan Bakar

Jumlah pemasukan bahan bakar akan mempengaruhi dari pembakaran, jika pemasukan campuran bahan bakar dengan udara banyak dapat meningkatkan tenaga yang ditandai dengan meningkatnya putaran mesin.

2) Homogenitas bahan bakar

Campuran bahan bakar dan udara jika bercampur dengan sempurna dengan perbandingan udara banding bahan bakar 1:15 maka akan terjadi homogenitas sehingga dapat terbakar dengan sempurna maka putaran mesin akan optimal tidak tersendat-sendat.

3) Pengapian

Jika percikan api dari busi dapat membakar bahan bakar dengan sempurna maka putaran mesin dapat optimal, jika penagapian terlalu cepat atau lambat maka dapat mengakibatkan bahan bakar tidak terbakar dengan sempurna yang .

4) Kompresi

Tingkat perbandingan kompresi berpengaruh terhadap putaran mesin, pada motor untuk kompetisi maka perbandingan kompresi ditingkatkan dengan berbagai modifikasi pada kepala silinder, silinder, torak, guna memperoleh kompresi yang tinggi untuk mendapatkan tenaga yang besar dengan putaran mesin yang optimal.

6. Hubungan Modifikasi Venturi dan Putaran Mesin

Campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke silinder disebabkan adanya kevacuman dari silinder. Campuran bahan bakar dan udara dari karburator masuk ke silinder melalui intake manifold, pada sepeda motor dua tak ada yang melewati reed valve (katup harmonika) yang berfungsi untuk efisiensi pemasukan bahan bakar.

Untuk memperoleh putaran mesin yang tinggi memerlukan banyaknya pemasukan bahan bakar. Pemasukan bahan bakar dipengaruhi oleh kecepatan udara pada venturi (V_2) yang dapat menyebabkan bensin dari ruang pelampung terangkat naik, maka ditentukan kecepatan udara awal (V_1) yang mengalir dari moncong karburator. Kecepatan tersebut merupakan kecepatan isap bahan bakar pada motor dua langkah yang dihasilkan oleh putaran poros engkol. Kecepatan isap dapat mempengaruhi besar kecilnya putaran mesin. Kecepatan isap bahan bakar secara teori didapat dengan menggunakan rumus:

$$C_{\max} = \frac{\pi \cdot S \cdot n}{60}$$

C_{\max} = Kecepatan isap maksimum torak (m/s)

S = Langkah torak (m)

n = Putaran engkol (rpm)

(Sumber: Eka Yogaswara 1999:29)

Sehingga diperoleh kecepatan (V_1) pada rumus bernouli dari kecepatan isap maksimum torak (C_{max}). Jadi kecepatan pada venturi (V_2) dapat diperoleh dengan rumus:

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2 \dots\dots\dots (1)$$

$$C_{max} = \frac{\pi \cdot S \cdot n}{60} \dots\dots\dots (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2)

$$V_1 = C_{max}$$

$$A_1 \cdot \frac{\pi \cdot S \cdot n}{60} = A_2 \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{A_1}{A_2} \cdot \frac{\pi \cdot S \cdot n}{60} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

$C_{max} = V_1$ = kecepatan isap torak (m/s)

A_1 = Luas moncong karburator (m²)

V_2 = Kecepatan udara pada *venturi* (m/s)

A_2 = Luas *venturi* (m²).

Kapasitas

B. Kerangka Pemikiran

Perubahan diameter *venturi* pada motor dua langkah dapat mempengaruhi banyaknya pemasukkan bahan bakar ke dalam ruang bakar guna dikompresikan dan dibakar oleh percikan api busi guna menghasilkan tenaga agar motor dalam putaran mesin tinggi tidak tersendat-sendat karena kekurangan pemasukan bahan bakar dalam silinder.

Dengan modifikasi diameter *venturi* diharapkan putaran mesin berubah dibandingkan dengan diameter *venturi* standar. Hal ini dikarenakan dengan semakin kecil lubang *venturi* maka kecepatan udara pada venturi besar sedangkan tekanannya kecil yang menyebabkan bensin pada ruang pelampung tersedot naik karena tekanannya lebih besar dibandingkan tekanan pada *venturi*, sehingga bahan bakar yang masuk ke silinder lebih banyak yang menghasilkan putaran mesin bisa bertambah, sedangkan pada diameter venturi yang besar maka tekanan udara di *venturi* lebih besar dibandingkan tekanan udara pada *venturi* dengan diameter yang kecil sehingga menyebabkan bensin dari ruang pelampung sedikit yang naik ke atas dibandingkan dengan *venturi* berdiameter kecil yang mengakibatkan bahan bakar yang masuk ke silinder sedikit dan campuran menjadi kurus menyebabkan putaran mesin menjadi rendah dan tersendat-sendat sehingga tenaga motor menjadi berkurang. Modifikasi diameter *venturi* mempunyai kerugian yaitu akan menyebabkan borosnya pemakaian bakar tetapi ditinjau dari kegunaannya untuk ajang kompetisi maka kerugian tersebut diabaikan.

Dari uraian di atas maka dapat diduga bahwa modifikasi diameter *venturi* diduga mempengaruhi besar kecilnya putaran mesin pada suatu kendaraan tertentu

C. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran yang telah diuraikan diatas maka dapat disusun perumusan hipotesis sebagai berikut : "Ada perbedaan pengaruh modikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001."

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium MIPA Pusat Sub Lab Fisika Universitas Sebelas Maret Surakarta. Tempat ini dipilih karena alat-alatnya cukup memadai untuk penelitian ini.

Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2003 - Desember 2003. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

a. Tahap Pertama.

Meliputi : pengajuan judul, pembuatan proposal, seminar proposal serta revisi proposal dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2003

b. Tahap Kedua.

Meliputi : pengurusan perijinan yang dilaksanakan pada minggu pertama sampai minggu ketiga bulan Agustus 2003.

c. Tahap Ketiga

Meliputi : pengumpulan data dilaksanakan pada tanggal 17 September 2003.

d. Tahap Keempat

Meliputi : pengolahan data yang dilaksanakan minggu ketiga bulan September sampai minggu ketiga bulan Oktober 2003.

e. Tahap Kelima

Meliputi : penulisan secara keseluruhan yang dilaksanakan pada minggu pertama bulan November sampai bulan Desember 2003

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang datanya berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan.

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Budiyo (1996 : 69), “penelitian eksperimental ialah penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasikan dan mengendalikan satu variabel bebas/lebih dan melakukan observasi terhadap manipulasi terhadap variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul seiring dengan manipulasi variabel bebas tersebut”. Dalam pengujian hipotesis pada penelitian eksperimen peneliti dengan sengaja dan sistematis memasukkan perubahan-perubahan dan mengamati akibat perubahan tersebut. Dalam penelitian eksperimen peneliti memberikan perhatian besar kepada “pengubahan” (manipulasi) dan “pengendalian” (kontrol) terhadap variabel serta kepada pengamatan dan pengukuran hasil eksperimen.

Populasi dan Sampel

Populasi Penelitian

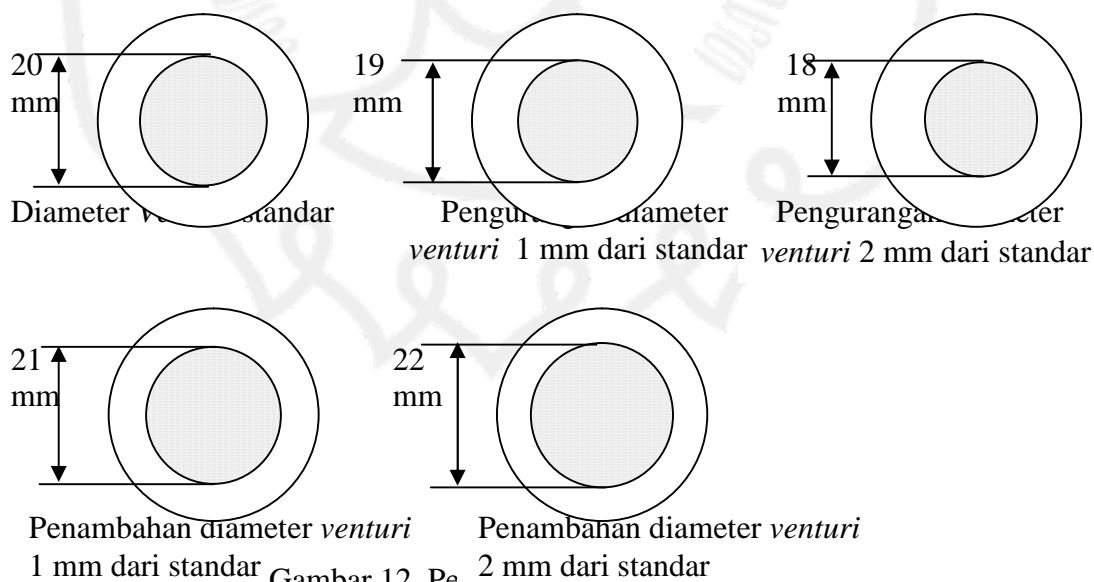
Populasi adalah keseluruhan objek penelitian (Suharsimi Arikunto, 1993:102). Sedangkan menurut Sudjana (1996:6) "populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya". Populasi dalam penelitian ini adalah karburator sepeda motor Yamaha F1ZR tahun 2001 .

Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang karakteristiknya hendak diselidiki dan dianggap mewakili keseluruhan populasi (jumlahnya lebih sedikit dari populasi). Karena kesimpulan dari sampel digeneralisasikan kepada populasi maka harus ada syarat-syarat tertentu dalam pemilihan sampel. Syarat utamanya adalah sampel mewakili populasi, sampel harus merupakan populasi dalam bentuk kecil.

Dalam penelitian ini sampel penelitiannya diambil dengan menggunakan teknik "*Purposive Sampling*" adalah sampel yang dilakukan dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu (Suharsimi Arikunto, 1993:127)

Sampel dalam penelitian ini adalah *venturi* standart, penambahan dan pengurangan diameter *venturi* dari keadaan standart pada sepeda motor dua langkah Yamaha F1 ZR tahun 2001.



Jumlah data penelitian ini diperoleh dengan melakukan lima kali perulangan pada setiap perlakuan, sehingga jumlah data yang diperoleh sebanyak 25 buah .

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Identifikasi Variabel

a. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas adalah kondisi yang mempengaruhi suatu gejala (yang menurut rencana) dipelajari pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah modifikasi diameter *venturi* dengan diameter 18 mm, 19 mm, 21 mm dan diameter 22 mm.

b. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat adalah himpunan segala gejala yang memiliki pula sejumlah aspek atau unsur didalamnya yang berfungsi menerima atau menyesuaikan diri dengan kondisi variabel bebas. Variabel terikat muncul sebagai akibat dari variabel bebas. Variabel terikat dari penelitian ini adalah putaran mesin sepeda motor dua langkah Yamaha F1ZR.

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel lain diluar penelitian yang tidak termasuk diteliti tetapi mempengaruhi hasil penelitian

Dalam penelitian ini variabel kontrolnya adalah:

Oli samping merek Castrol

Jarak Elektroda busi standar (busi merk NGK BP 7 HS)

Bahan bakar yang digunakan premium

Mesin dipanasi dulu selama 2 menit

Gas diputar penuh untuk diukur putaran mesinnya

Pendinginan suhu mesin selama 3 menit.

2. Instrument Penelitian

a. Alat Penelitian

Dalam penelitian alat yang digunakan adalah:

- 1) Tool Set digunakan untuk membongkar dan memasang karburator.
- 2) Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter lubang *venturi*.
- 3) Tachometer untuk mengukur putaran mesin
- 4) Stop watch untuk mengukur selang waktu pendinginan

b. *Bahan Penelitian*

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

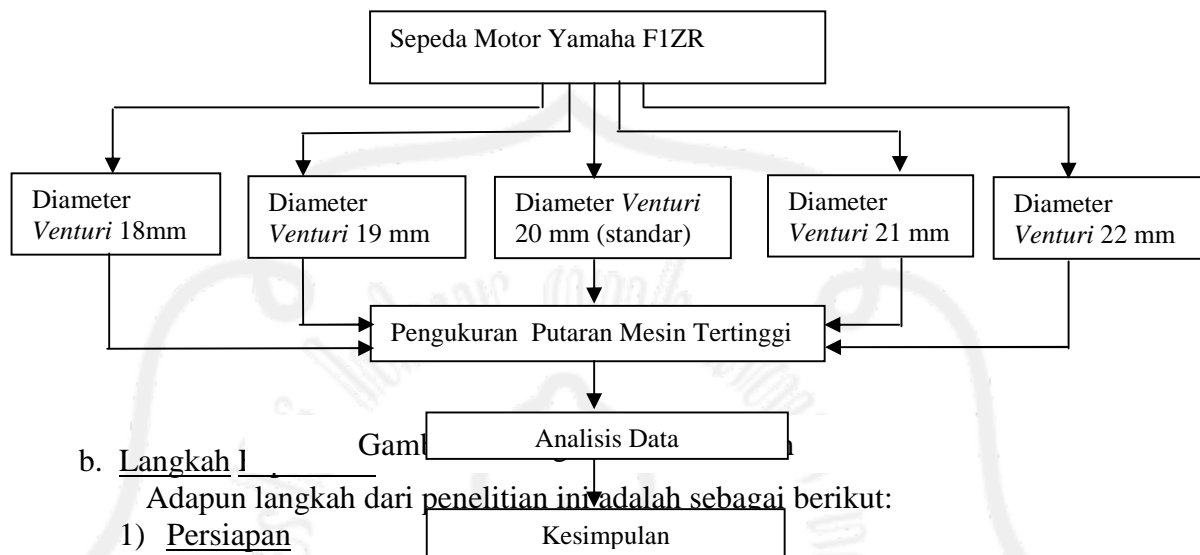
- 1) Karburator untuk sepeda motor Yamaha F1ZR tahun 2001.
- 2) Sepeda motor Yamaha tahun 2001.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan beberapa tahapan dimaksudkan agar pemanfaatan waktu dan sarana dapat efektif.

a. Tahap Eksperimen

Tahap eksperimen dalam penelitian ini digambarkan dengan bagan alir penelitian sebagai berikut:



1) Persiapan

- a) Menyiapkan sampel yang akan digunakan yaitu *venturi* karburator sepeda motor Yamaha F1ZR tahun 2001.
- b) Menyiapkan alat dan bahan penelitian.
- c) Menghidupkan motor untuk pemanasan selama 2 menit agar mesin mencapai suhu kerja
- d) Mereset stop watch pada posisi nol.

2) Pelaksanaan Ekperimen

- a) Memasang karburator dengan diameter *venturi* 20 mm (standar)
- b) Gas diputar penuh untuk mendapatkan angka putaran mesin tertinggi kemudian tekan tombol "hold" pada Tachometer agar data tidak berubah.
- c) Mencatat hasil uji coba.
- d) Untuk pengambilan data ke-2 mempunyai selang waktu selama 3menit dan demikian seterusnya untuk pengambilan data ke-3 sampai ke-5
- e) Melepas karburator dan mengganti dengan ukuran karburator berdiameter *venturi* 21 mm.
- f) Perlakuannya sama seperti point b, c, d

- g) Melepas karburator dan mengganti dengan ukuran karburator berdiameter *venturi* 22 mm.
- h) Perlakuannya sama seperti point b, c, d
- i) Memasang shock pada *venturi* 22 mm dengan diameter dalam 18 mm.
- j) Perlakuannya sama seperti point b, c, d
- k) Memasang shock pada *venturi* 22 mm dengan diameter dalam 19 mm.
- l) Perlakuannya sama seperti point b, c, d

Desain Ekperimen

Desain eksperimen adalah langkah-langkah lengkap yang perlu diambil jauh sebelum eksperimen dilakukan supaya data yang semestinya diperlukan dapat diperoleh, sehingga akan membawa kepada analisa yang obyektif dan kesimpulan yang berlaku untuk persoalan yang sedang dibahas (Sudjana,1995 :1). Desain eksperimen ini menggunakan Desain Faktorial Tunggal Model Tetap.

Tabel 1. Pengamatan Desain Eksperimen

Data Pengamatan	Dari Populasi				
	<i>Venturi</i> diameter 18 mm	<i>Venturi</i> diameter 19 mm	<i>Venturi</i> diameter 20 mm (Standart)	<i>Venturi</i> diameter 21 mm	<i>Venturi</i> diameter 22 mm
Y ₁₁	Y ₂₁	Y ₃₁	Y ₄₁	Y ₅₁	
Y ₁₂	Y ₂₂	Y ₃₂	Y ₄₂	Y ₅₂	
Y ₁₃	Y ₂₃	Y ₃₃	Y ₄₃	Y ₅₃	
Y _{1n₁}	Y _{2n₂}	Y _{3n₃}	Y _{4n₄}	Y _{5n₅}	
Jumlah	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅
Rata-rata	\bar{Y}_1	\bar{Y}_2	\bar{Y}_3	\bar{Y}_4	\bar{Y}_5

(Sumber : Sudjana, 1996 :303)

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis variansi (Anava) satu arah. Analisis variansi ini digunakan untuk mengetahui perbedaan putaran mesin pada diameter *venturi* 18 mm, 19 mm, 20 mm, 21mm dan 22 mm. Ketentuan analisis variansi satu arah adalah $F_o > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi yang ditentukan yaitu 1%, dan bersifat membandingkan mana yang lebih baik dari seluruh spesimen yang diujikan.

Namun sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis data, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Persyaratan Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data pada variabel-variabel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji normalitas *Liliefors*.

Adapun prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Tentukan hipotesis

Ho = Sampel berasal dari populasi normal

Hi = Distribusi populasi tidak normal

2) Tentukan taraf nyata $\alpha = 0,01$

3) Pengamatan X_1, X_2, \dots, X_n dijadikan bilangan Z_1, Z_2, \dots, Z_n dengan

menggunakan rumus : $Z_i = \frac{X_i - X}{S}$

X dan S masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel.

4) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

5) Selanjutnya dihitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang lebih kecil atau sama dengan (Z_i). Jika proporsi dinyatakan oleh $S(Z_1)$, maka :

$$S(Z_1) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_1}{n}$$

6) Statistik penguji $Lo = \max [F(z_i) - S(z_i)]$

7) Daerah kritis (daerah penolakan Ho)

Ho ditolak apabila $Lo > L(1 - \alpha)$

Ho diterima apabila $Lo < L(1 - \alpha)$

(Sumber :Budiyono, 2000:170)

b. Uji Homogenitas

Apabila data tersebut berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Bartlet*, karena $k \geq 2$ (Sudjana, 1992:261). Prosedur yang ditempuh adalah :

Untuk menghitung variasi antar kelompok dengan rumus :

$$SP = \sum \frac{(X_i - \bar{X})^2}{N - 1}$$

Sedangkan variasi gabungan dari semua kelompok dihitung dengan rumus

$$S^2 = \{\Sigma(n_i - 1)S_i^2 / (n_i - 1)\}$$

Langkah selanjutnya digunakan statistik chi-kuadrat :

$$X^2 = (\ln 10)\{B - \Sigma(n_i - 1) \log S^2\}$$

$$B = (\log S^2)\Sigma(n_i - 1)$$

Bila $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$, untuk $X^2_t = X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan taraf signifikansi $\alpha=0,01$ maka data homogen.

Tabel 2. Harga-harga Untuk Uji Bartlett

Sampel ke	dk	1/dk	S_i^2	$\log S_i^2$	(dk) $\log S_i^2$
1	n_1-1	$1/(n_1-1)$	S_1^2	$\log S_1^2$	$(n_1-1) \log S_1^2$
2	n_2-1	$1/(n_2-1)$	S_2^2	$\log S_2^2$	$(n_2-1) \log S_2^2$
k	n_k-1	$1/(n_k-1)$	S_k^2	$\log S_k^2$	$(n_k-1) \log S_k^2$
Jumlah	$\Sigma(n_i-1)$	$\Sigma(1/n_i-1)$	-	-	$\Sigma(n_i-1) \log S_i^2$

(Sumber : Sudjana, 1996 :263)

2. Uji Analisis Data

a. Uji Analisis Variasi Satu Arah

Uji yang digunakan untuk mengetahui perubahan putaran mesin setelah diameter *venturi* dimodifikasi adalah Uji Analisis Variansi Satu Arah. Rumusnya adalah seperti pada Tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Daftar Anava Satu Arah

Sumber Variasi	Dk	Jk	KT	F
Rata-rata	1	R_y	$R=R_y/1$	
Antar Kelompok	$K-1$	A_y	$A=A_y/(K-1)$	A/D
Dalam Kelompok	$\Sigma(n_i-1)$	D_y	$D=D_y/\Sigma(n_i-1)$	
Total	Σn_i	ΣY^2		

$$R_y = J^2/\Sigma n_i \text{ dengan } J_1+J_2+\dots+J_n$$

$$A_y = (J^2/\Sigma n_i) - R_y$$

ΣY^2 = Jumlah kuadrat-kuadrat Jk dari semua nilai pengamatan

$$D_y = \Sigma Y^2 - R_y - A_y$$

Dari F_{hitung} yang diperoleh, dikonsultasikan dengan F_{tabel} yang mempunyai dk pembilang $V_1 = k - 1$ dan dk penyebut $V_2 = (n_1 + n_2 + \dots + n_k - k)$ serta dengan $\alpha=0,01$. Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, dimana $F_{(1-\alpha)(V_1-V_2)}$ didapat dari daftar distribusi F dengan peluang $(1-\alpha)$ dan dk (v_1-v_2) .

b. Komparasi Ganda Pasca Anava

Komparasi ganda pasca anava bertujuan untuk mengetahui rerata mana yang berbeda atau rerata mana yang sama. Dalam penelitian ini, komparasi ganda yang digunakan untuk tindak lanjut anava adalah dengan memakai metode *Scheffe*.

Langkah-langkah yang harus ditempuh pada metode *Scheffe* adalah sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rata-rata yang ada.
- 2) Menentukan tingkat signifikansi $\alpha = 0,01$
- 3) Mencari nilai statistik uji F dengan menggunakan formula :

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n \cdot i} + \frac{1}{n \cdot j} \right)}, \text{ RKG} = E$$

Daerah kritik uji (DK) = $\{F \mid F > (p-1) F_{\alpha; p-1, N-pq}\}$

- 4) Menentukan keputusan uji untuk masing-masing komparasi ganda.
- 5) Mengambil kesimpulan keputusan uji yang ada.

Keterangan :

F_{i-j} = Nilai F_{obs} . Pada perbandingan baris ke i dan baris ke j

\bar{X}_i = Rataan pada sampel ke- i .

\bar{X}_j = Rataan pada sampel ke- j .

RKG = E = Rataan kuadrat galat.

$n \cdot i$ = Ukuran sampel baris ke- i .

$n \cdot j$ = Ukuran sampel baris ke- j .

(Sumber : Budiyono, 2000 : 209)

Uji *Scheffe* yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan uji *Scheffe* untuk komparasi rata-rata antar baris, komparasi rata-rata antar kolom, komparasi rata-rata antar sel pada kolom yang sama dan komparasi rata-rata antar sel pada baris yang sama.

Hal ini dilakukan agar benar-benar diketahui tingkat perbedaan putaran mesin pada perlakuan diameter *venturi* 18 mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm, 22 mm.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Data

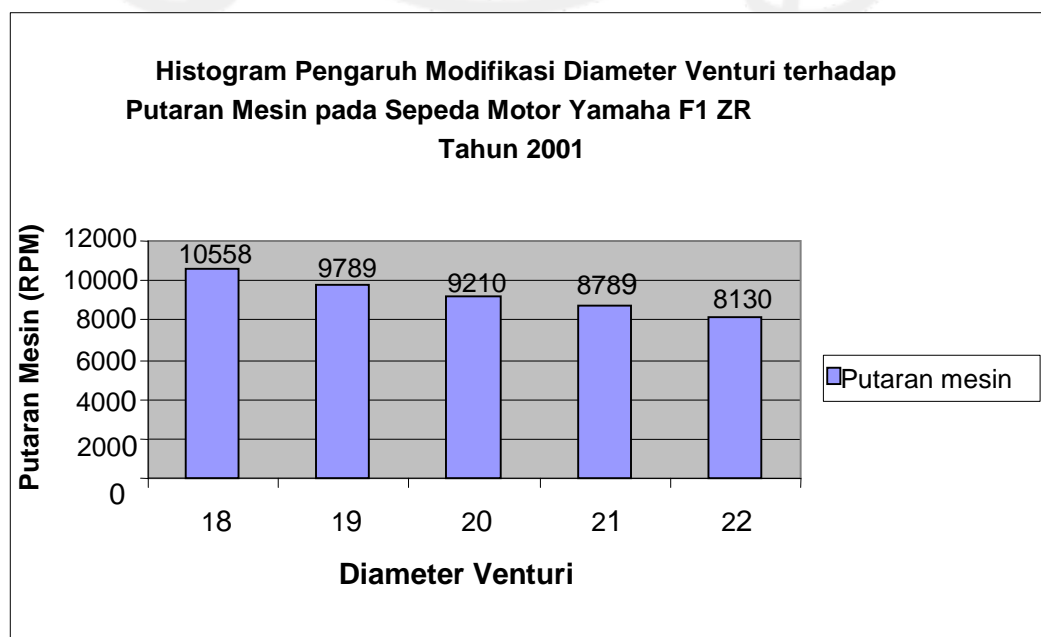
Seperti telah diungkap pada Bab III, penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang melibatkan satu faktor. Faktor tersebut adalah perlakuan variasi diameter *venturi* (18 mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm dan 22 mm), faktor ini merupakan variabel bebas. Dan sebagai variabel terikatnya adalah putaran mesin dengan populasi terbatas pada karburator sepeda motor Yamaha F1 Z R tahun 2001.

Tabel 4. Data Hasil Eksperimen Pengukuran Putaran Mesin (rpm) Terhadap Modifikasi Diameter *Venturi*

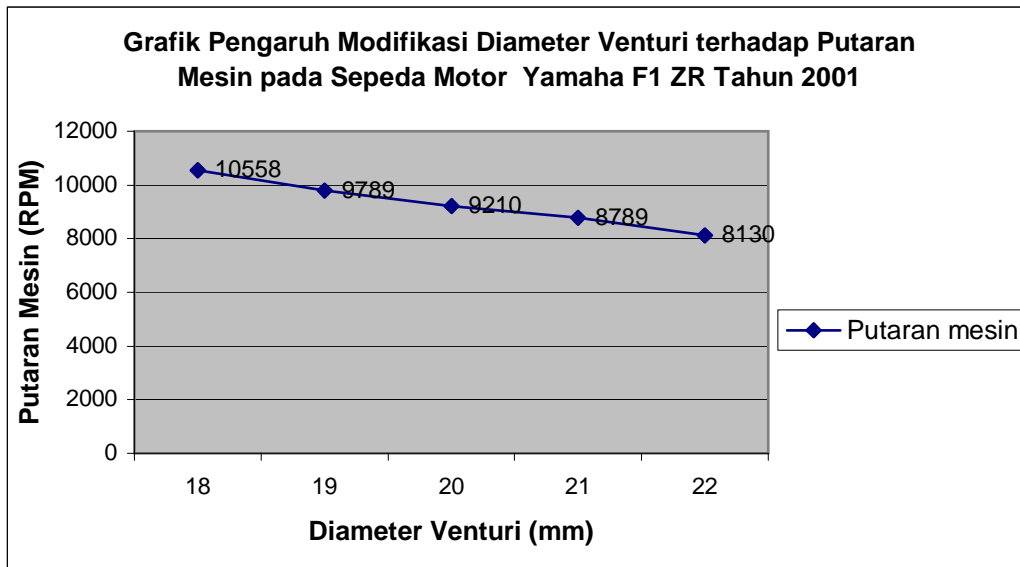
Data Pengukuran Putaran mesin	Modifikasi Diameter <i>Venturi</i>				
	18 mm	19 mm	20 mm	21 mm	22 mm
	10576	9852	9195	8834	8271
	10417	9785	9230	9726	8148
	10546	9825	9189	8799	7991
	10671	9694	9175	8852	7989
	10581	9791	9261	8736	8250
Jumlah	52791	48947	46050	43947	40649
Rerata	10558	9789	9210	8789	8130

Data hasil pengukuran putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001 seperti telah ditunjukkan dalam Tabel 4 di atas, diperoleh atas dasar pengukuran putaran mesin yang dilakukan pada setiap modifikasi diameter *venturi* pada sepeda motor F1 ZR tahun 2001.

Pada Histogram di bawah, dapat diamati semakin besar diameter *venturi* maka putaran mesin yang terjadi akan semakin kecil. Pada diameter 18 mm putaran mesin yang terjadi paling tinggi jika dibandingkan dengan diameter *venturi* lainnya. Pada diameter 22 mm putaran mesinnya paling rendah jika dibandingkan dengan diameter *venturi* lainnya. Pada setiap modifikasi diameter *venturi* pengaruhnya terhadap putaran mesin mempunyai harga yang berbeda-beda, hal ini menunjukkan bahwa modifikasi diameter *venturi* pengaruhnya terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001 mempunyai karakteristik tertentu.



Gambar 14. Histogram Pengaruh Modifikasi Diameter Venturi Terhadap Putaran Mesin pada Sepeda Motor Yamaha F1 ZR Tahun 2001



Gambar 15. Grafik Pengaruh Variasi Diameter Venturi Terhadap Putaran Mesin pada Sepeda Motor Yamaha F1 ZR Tahun 2001

A. Uji Persyaratan Analisis

Karena penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, maka data yang diperoleh sebelum dianalisis dengan uji Analisis Variansi satu jalan, maka dilakukan uji pendahuluan atau uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dipakai untuk menguji apakah data hasil penelitian yang didapatkan mempunyai distribusi yang normal atau tidak. Untuk uji ini dilakukan dengan menggunakan uji normalitas *Lilliefors*, dengan taraf signifikansi 1 %. Selanjutnya mencari harga $L_{maks} \{ |F(Z_i) - S(Z_i)| \}$ pada masing-masing kelompok perlakuan. Kemudian harga L_{maks} dikonsultasikan dengan harga L_{Tabel} yang didapatkan pada Tabel dengan $N = 30$ dan diperoleh L_{Tabel} sebesar 0,405. Jika hasil perhitungan mendapatkan harga L_{maks} lebih kecil dari harga L_{Tabel} , maka data berdistribusi normal. Adapun keputusan uji normalitas data selengkapnya adalah tersebut dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Dengan Metode *Lilliefors*

Sumber Perlakuan	Data Hasil Uji	Keputusan
Kolom A ₁ (18 mm)	$L_{obs} = 0,201 < L_{0.01; 5} = 0,405$	Sampel berasal dari populasi

		yang berdistribusi normal
Kolom A ₂ (19 mm)	$L_{obs} = 0,147 < L_{0,01; 5} = 0,405$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Kolom A ₃ (20 mm)	$L_{obs} = 0,266 < L_{0,01; 5} = 0,405$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Kolom A ₄ (21 mm)	$L_{obs} = 0,226 < L_{0,01; 5} = 0,405$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Kolom A ₄ (22 mm)	$L_{obs} = 0,246 < L_{0,01; 5} = 0,405$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Keputusan Uji Normalitas

Karena L_{maks} dari perlakuan tidak berada pada daerah kritik atau lebih kecil dari L_{tabel} maka H_0 masing-masing perlakuan diterima. Jadi data hasil pengukuran putaran mesin pada sepeda motor dua langkah Yamaha F1 ZR tahun 2001 dalam penelitian ini secara keseluruhan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya ada pada Lampiran 2

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji kesamaan beberapa buah rata-rata. Pada penelitian ini, digunakan metode *Bartlett* untuk uji homogenitas. Dan pengambilan kesimpulan dengan taraf signifikansi 1 %. Jika didapatkan harga X^2_{hitung} lebih besar dari harga X^2_{tabel} , berarti data yang didapatkan berasal dari sampel yang tidak homogen. Namun bila didapatkan harga X^2_{hitung} lebih kecil dari harga X^2_{tabel} , berarti data yang didapatkan berasal dari sampel yang homogen. Data hasil pengujian homogenitas yang telah dilakukan adalah terlihat seperti dalam Tabel 6:

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Sumber Variasi	X^2	$X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$	Keputusan Uji
Diameter <i>venturi</i>	8,092	13,277	Ho diterima

Keputusan Uji Homogenitas

Karena masing-masing sumber memenuhi kriteria $X^2 < X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ sehingga X^2_{hitung} tidak terletak pada daerah kritik, maka H_0 diterima. Jadi sumber tersebut berasal dari populasi yang homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Pengujian Hipotesis

1. Hasil Pengujian Hipotesis dengan Analisis Variansi Satu Jalan

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin, perlu dilakukan suatu pengujian statistik. Dalam penelitian ini, uji statistik yang digunakan adalah analisis variansi satu jalan. Hasil pengujian analisis variansi satu jalan tersebut adalah sebagai indikator ada tidaknya pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001.

Kemudian untuk melihat besarnya pengaruh masing-masing variabel tersebut ditunjukkan pada Tabel 7, yaitu Tabel ringkasan hasil uji F untuk

anova satu arah sebagai berikut: (perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 4).

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji F Untuk Anava Satu Jalan untuk Putaran Mesin

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F _{obs}	F _{Tabel}	P
Rata-rata	1	2160092938				
Antar kelompok	4	17303262	4325815,44	620,07	4,43	0,01
Dalam kelompok	20	139526	6976,30			
Jumlah	25	2177535626	-	-	-	-

(lihat perhitungan pada Lampiran 5 halaman)

Dimana : JK = Jumlah Kuadrat
 KT = Kuadrat Tengah
 dk = Derajat Kebebasan

Hasil perhitungan anava satu arah memperlihatkan bahwa harga $F_{obs} = 620,07$ sedangkan F_{tabel} dengan dk pembilang 4 dan dk penyebut 20 dengan taraf nyata $\alpha = 0,01$ didapatkan $F_{tabel} = 4,43$, jadi $F_{obs} > F_{tabel(0,01)(4,20)}$ sehingga hipotesis nihil (H_0) yang menyatakan "Tidak terdapat perbedaan pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor dua langkah Yamaha F1 ZR tahun 2001." ditolak, sedangkan hipotesis kerja (H_1) yang menyatakan "Ada perbedaan pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001." diterima. Dengan demikian adaperbedaan pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001.

Setelah dilakukan analisis data dengan menggunakan analisis variansi satu arah, maka dilanjutkan dengan uji komparasi ganda pasca untuk melihat perbedaan rata-rata. Komparasi ganda pasca anava satu arah yang dilakukan adalah dengan menggunakan Uji Scheffe untuk analisis variansi satu arah

Tabel 8. Hasil Komparasi Antar Kolom dengan Metode Scheffe untuk Putaran Mesin

No.	Komparasi	F _{obs}	F _{α;k-1,N-k}	Kesimpulan
1.	18 mm >< 19 mm	211,81	4,43	ada perbedaan
2.	18 mm >< 20 mm	651,36	4,43	ada perbedaan
3.	18 mm >< 21 mm	1121,17	4,43	ada perbedaan
4.	18 mm >< 22 mm	2113,27	4,43	ada perbedaan
5.	19 mm >< 20 mm	120,30	4,43	ada perbedaan
6.	19 mm >< 21 mm	358,36	4,43	ada perbedaan
7.	19 mm >< 22 mm	987,01	4,43	ada perbedaan
8.	20 mm >< 21 mm	63,40	4,43	ada perbedaan
9.	20 mm >< 22 mm	418,14	4,43	ada perbedaan
10.	21 mm >< 22 mm	155,91	4,43	ada perbedaan

Hasil perhitungan uji Scheffe pasca anava menunjukkan bahwa tidak semua F_{obs} lebih besar dari kriteria uji, sehingga semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap besarnya tingkat putaran mesin pada sepeda motor dua langkah putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR

Dengan demikian dapat disimpulkan antara rerata modifikasi diameter *venturi* 18 mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm dan 22 mm semua terdapat perbedaan terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001.

D. Pembahasan Hasil Analisis Data

Setelah dilakukan analisis data hasil eksperimen dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin ditunjukkan oleh harga F_{observasi} yang lebih besar dari harga F_{Tabel} pada taraf signifikansi 0,01. Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang sangat signifikan antara modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001. Hal ini disebabkan karena modifikasi diameter *venturi* akan berpengaruh terhadap kecepatan aliran udara di *venturi* yang berpengaruh terhadap bahan bakar yang masuk ke silinder, sehingga akan mempengaruhi putaran mesin. Hal ini sesuai teori bahwa dengan pengecilan diameter *venturi* maka aliran udara di *venturi* akan lebih cepat yang

mengakibatkan putaran mesin lebih tinggi jika dibandingkan dengan pembesaran diameter *venturi*.

- 2) Komparasi ganda pasca anava yang dilakukan dengan mempergunakan uji Scheffe menunjukkan bahwa semua rerata putaran mesin pada semua kondisi perlakuan mempunyai perbedaan, untuk lebih lengkapnya lihat Tabel 8 beserta penjelasannya. Hal ini seperti yang dijelaskan di atas bahwa modifikasi diameter *venturi* akan mempengaruhi kecepatan aliran udara di *venturi* sehingga akan mempengaruhi putaran mesin.
- 3) Pada Gambar 14 dan 15 merupakan diagram batang dan grafik hubungan antara variasi diameter venturi pada karburator terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001. Grafik tersebut diperoleh berdasarkan hasil penelitian, pada grafik tersebut dapat diamati putaran mesin yang paling rendah adalah pada diameter *venturi* 22 mm yaitu dengan rerata putaran mesin sebesar 8130 rpm dan putaran mesin yang paling tinggi adalah pada diameter *venturi* 18 mm yaitu dengan rerata putaran mesin sebesar 10558 rpm

Jadi dalam penelitian ini semua hipotesis dapat diterima dalam taraf signifikansi yang ditetapkan sebesar 1%.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Simpulan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada BAB IV dengan mengacu pada perumusan masalah, maka dapat disimpulkan bahwa: ada perbedaan pengaruh yang signifikan pada modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001. Ini dapat dilihat pada hasil uji analisis data yang menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 620,07$ lebih besar dari pada $F_{\text{tabel}(0,01)(4,20)} = 4,43$ pada taraf nyata 1%, sehingga ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}(0,01)(4,20)}$). Pada penelitian juga didapatkan putaran mesin tertinggi

= 10.558 rpm pada diameter 18 mm, putaran mesin terendah = 8130 rpm pada diameter 22 mm.

B. Implikasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang didukung oleh landasan teori yang telah dikemukakan, tentang pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001, dapat diterapkan ke dalam beberapa implikasi yang dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis

Di dalam penelitian ini menyelidiki pengaruh modifikasi diameter *venturi* terhadap putaran mesin pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001. Dengan hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar pengembangan penelitian selanjutnya, yang relevan dengan masalah yang dibahas dalam penelitian ini. Dan juga masih banyak pengaruh diameter *venturi* terhadap variabel-variabel yang lainnya contoh terhadap daya sepeda motor Yamaha F 1 ZR tahun 2001.

2. Implikasi Praktis

Penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan modifikasi diameter *venturi* yang paling menguntungkan untuk mendapatkan putaran mesin yang optimal. Masyarakat dapat memilih modifikasi diameter *venturi* karburator yang sesuai dengan informasi yang benar dalam hal untuk mendapatkan putaran mesin yang menguntungkan pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan implikasi yang ditimbulkan, maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya yang sejenis sangat baik kalau dianalisa faktor-faktor atau variabel-variabel lain selain terhadap putaran mesin, misalnya terhadap daya sepeda motor
2. Untuk menghasilkan putaran mesin yang menguntungkan pada sepeda motor Yamaha F1 ZR tahun 2001 diameter *venturi* dapat dimodifikasi dengan diameter *venturi* 18 mm .

3. Selain hal di atas, bagi peneliti yang akan mengadakan penelitian yang relevan di masa mendatang diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam melakukan penelitian.

