

**ANALISIS KINERJA INJEKTOR PADA MOTOR CBR 150 CC
MENGUNAKAN MULTITESTER INJEKTOR**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Fajar**

Oleh

RISQI ALFARABI

1720521004



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR**

2022

**ANALISIS KINERJA INJEKTOR PADA MOTOR CBR 150 CC
MENGUNAKAN MULTITESTER INJEKTOR**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Fajar**

Oleh

RISQI ALFARABI

1720521004



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR
2022**

**ANALISIS KINERJA INJEKTOR PADA MOTOR CBR 150 CC
MENGUNAKAN MULTITESTER INJEKTOR**

Oleh

Menyetujui
Tim Pembimbing
Makassar, Desember 2022

Pembimbing I

Yanti, S. Pd., MT

NIDN.0926048303

Pembimbing II

Muh. Bhilal Halim. S.P.d., M.Pd

NIDN.0922078606

Mengetahui,

Dekan

Prof. Dr. Ir. Erniati, ST., MT

UNIVERSITAS PAJAD
DEKANA
TEKNIK
NIDN.0906107701

Ketua Program Studi

Yanti, S. Pd., MT

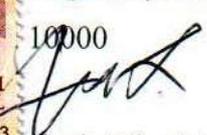
PRODI TEKNIK MESIN
NIDN.0926048303

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas AKHIR :

“Analisis Kinerja Injektor Pada Motor Cbr 150 CC Menggunakan Multitester Injektor “ adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan yang ditulis dengan panduan penulisan ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar.

Makassar, Desember 2022

Yang menyatakan
10000

Risqi Alfarabi



ABSTRAK

Analisis kinerja injektor pada motor CBR 150 cc menggunakan multitester injektor, Risqi Alfarabi. Penelitian ini bertujuan untuk bagaimana mengetahui hasil kinerja alat multitester injektor sepeda motor dan bagaimana mengetahui kelebihan dan kekurangan alat multitester injektor setelah digunakan pada kegiatan penelitian ini. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder dan data eksplansi. Setelah melakukan kegiatan penelitian menggunakan alat multitester injektor maka menghasilkan penelitian untuk rpm 0% dengan durasi 30 menit. Setiap 1 menit menghasilkan volume 32 ml dan semburan 364 ml/m, sehingga untuk mendapat volume dan semburan pada durasi 2 menit sampai 30 menit dikalikan dengan hasil durasi 1 menit. Untuk rpm 25% dengan durasi 1 menit menghasilkan volume 33 ml dan semburan 373 ml/m. untuk rpm 50% menghasilkan volume 35 ml dan semburan 452ml/m. untuk rpm 75% menghasilkan volume 36 ml dan semburan 648 ml/m. selanjutnya untuk rpm 100% menghasilkan volume 57 ml dan semburan 895 ml/m. Alat multiteseter injektor memiliki fungsional telah menunjukkan bagian-bagian alat multitester telah bekerja dengan baik dan hasil uji pelayanan alat menunjukkan tidak ada kesulitan dalam pengoprasian alat tes tersebut. Hasil pengukur dapat tercapai karena alat ini memakai timer pengukur lamanya waktu injeksi. Sehingga, dengan adanya alat ini memudahkan dan membantu untuk pengecekan sensor injeksi pada sepeda motor cbr 150 cc.

Kata Kunci : Multitester. Injektor, CBR 150 CC, Semburan Injektor

ABSTRACT

Analysis of injector performance on cbr 150 cc motors using multitester injectors, Risqi Alfarabi. This study aims to find out the results of the performance of the motorcycle injector multitester tool and how to find out the advantages and disadvantages of the injector multitester tool after being used in this research activity. The type of data used in this study is a type of eksperimental research. The data sources used are secondary data and explanatory data. After conducting research activities using an injector multitester, it resulted in research for 0% rpm with a duration of 30 minutes. Every 1 minute produces a volume of 32 ml and a burst of 364 ml/m², so to get the volume and spray for a duration of 2 minutes to 30 minutes, multiply the result of a duration of 1 minute. For 25% rpm with a duration of 1 minute it produces a volume of 33 ml and a burst of 373 ml/m. for 50% rpm it produces a volume of 35 ml and a burst of 452 ml/m. for 75% rpm it produces a volume of 36 ml and a burst of 648 ml/m. then for 100% rpm it produces a volume of 57 ml and a burst of 895 ml/m. The injector multitester tool has a functional function that shows the parts of the multitester tool have worked well and the results of the service test of the tool show that there are no difficulties in operating the test device. Measuring results can be achieved because this tool uses a timer to measure the length of the injection time. So, with this tool it is easier and helps to check the injection sensor on a 150 cc cbr motorcycle.

Keyword: Multitester injector, CBR150 CC, injector spray

KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum wr.wb

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt. Yang telah menganugerahkan rahmat, hidayah serta kekuatan lahir dan batin, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **“Analisis Kinerja Injektor Pada Motor Cbr 150 CC Menggunakan Multitester Injektor”** setelah melalui proses yang panjang.

Penulisan tugas akhir bertujuan untuk menjadi acuan penelitian sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing kami untuk menyelenggarakan, serta rekan – rekan yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan maupun kritik yang membangun dari para pembaca. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan peneliti kesempatan dan kesehatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua ayahanda Sumar Hadi dan ibunda WD Nur Nani serta kakak dan adik beserta seluruh keluarga atas dukungan dan supportnya kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
3. Rektor Universitas Fajar Dr. Mulyadi Hamid, SE, M.Si
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar Prof. Dr. Ir. Erniati, ST., MT
5. Pembimbing I, Yanti, S.Pd., MT yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal dan hingga selesai penulisan ini.

6. Pembimbing II, Muh. Bhilal Halim, S.Pd., M.Pd yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal dan hingga selesainya penulisan ini.
7. Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Fajar ibu Yanti, S.Pd., MT
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Fajar, Makassar
9. Seluruh staff dan karyawan Universitas Fajar, Makassar
10. Sahabat dan Saudara Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar, terkhusus kepada saudara tidak sedarah di Teknik Mesin angkatan 2017 terima kasih atas kebersamaan canda dan tawa, suka maupun duka, susah senang bersama dan teguran sapanya selama ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati peneliti mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	iv

ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR DIAGRAM	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Batasan Masalah.....	3
I.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Injektor	4
II.2 Proses Pembakaran pada Motor Bensin	8
II.3 Tester Injektor	9
II.4 Kinerja tester injektor dan Tester Ic Fuellpump.....	11
II. 5 Injektor Standar	12
II. 6 Cara kerja Injektor.....	13
II. 7 Perawatan Injektor.....	13
II.8 Penelitian Terdahulu	15
II.9 Kerangka Pikir.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
III. 1 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
III. 2 Alat dan Bahan.....	21

III.3 Jenis Penelitian.....	24
III. 4 Jenis Data.....	24
III.5 Teknik pengumpulan Data.....	25
III.6 Teknik Analisis Data.....	26
III. 7 Diagram Alir	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
IV. 1 Metode Pengujian	30
IV. 2 Hasil Penelitian dan Pembahasan	31
BAB V PENUTUP	45
V. 1 Kesimpulan	45
V. 2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian	20
Tabel 4 1 Distribusi Volume terhadap durasi waktu untuk rpm 0%	31
Tabel 4 2 Distribusi Volume terhadap duarasi waktu untuk rpm 25%	33

Tabel 4 3 Distribusi Volume terhadap durasi waktu untuk rpm 50%	35
Tabel 4 4 Distribusi Volumeterhadap durasi waktu untuk rpm 75 %	37
Tabel 4 5 Distribusi Volume terhadap durasi waktu untuk rpm 100%	39
Tabel 4 6 Kelebihan Dan Kekurangan Alat Multitester.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Injektor	5
Gambar 2. 2 <i>Nozzle Holder</i>	5
Gambar 2. 3 <i>Adjusting Washer</i>	6
Gambar 2. 4 <i>Pressure spring</i>	6
Gambar 2. 5 <i>Over Flow Pipe</i>	6
Gambar 2. 6 <i>Pressure Pin</i>	7

Gambar 2. 7 <i>Distance Piece</i>	7
Gambar 2. 8 <i>Nozzle needle</i>	7
Gambar 2. 9 <i>Nozle body</i>	8
Gambar 2. 10 <i>Retaining nut</i>	8
Gambar 2. 11 Tester IC Fuell Pump	12
Gambar 2. 12 Injektor Standar	12
Gambar 2. 13 Kerangka Pikir.....	18
Gambar 3. 1 Injektor	21
Gambar 3. 2 Multi Tester	21
Gambar 3. 3 Tester IC Fuell Pump	21
Gambar 3. 4 Tabung Ukur	22
Gambar 3. 5 Kunci L Set	22
Gambar 3. 6 Kunci Shock Set	23
Gambar 3. 7 Kunci Inggris.....	23
Gambar 3. 8 Obeng +/-.....	23
Gambar 3. 9 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4 1 Alat Multi Tester	30
Gambar 4 2 Alat dan Bahan	42
Gambar 4 3 Kabel +/-.....	43
Gambar 4 4 Kabel Injektor.....	43
Gambar 4 5 Kabel IC Fuel Pump.....	44

DAFTAR DIAGRAM

Gambar grafik 4 1 Volume untuk Rpm 0%	32
Gambar grafik 4 2 Jumlah Semburan untuk Rpm 0%	33
Gambar grafik 4 3 Volume untuk Rpm 25%	34
Gambar grafik 4 4 Jumlah Semburan untuk Rpm 25%	35
Gambar grafik 4 5 Volume untuk Rpm 50%	37
Gambar grafik 4 6 Jumlah Semburan untuk Rpm 50%	37

Gambar grafik 4 7 Volume untuk Rpm 75%	39
Gambar grafik 4 8 Jumlah Semburan untuk Rpm 75%	39
Gambar grafik 4 9 Volume untuk Rpm 100%	41
Gambar grafik 4 10 Jumlah Semburan untuk Rpm 100%	41

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Era saat ini penggunaan sepeda motor semakin meningkat, kebutuhan akan alat transportasi sangat membantu aktivitas dan kegiatan sehari-hari. Dengan sangat pentingnya alat transportasi ini maka masyarakat akan memilih sepeda motor yang mempunyai tenaga besar, irit bahan bakar dan ramah lingkungan. Produsen kendaraan bermotor berlomba-lomba meningkatkan inovasi baru dalam meningkatkan kualitas produknya. Tentu saja semua itu dilakukan untuk memberikan produk yang terbaik di pangsa pasar.

Saat ini berkembang teknologi Electronic Fuel Injection (EFI) pada mesin sepeda motor dapat meningkatkan performa mesin. Dengan teknologi EFI pada sepeda motor dapat menciptakan mesin berdimensi kecil yang mempunyai performa yang besar, hemat bahan bakar dan ramah lingkungan. Sistem penyemprotan bahan bakar yang dikontrol secara elektronik pada EFI sangat mendukung proses pembakaran yang sempurna, karena nilai campuran bahan bakar dan udara selalu disesuaikan dengan kebutuhan mesin. Salah satu sepeda motor yang sudah berteknologi EFI adalah Yamaha V-ixion, yang kita jumpai dikalangan masyarakat saat ini.

Dalam sistem kerjanya sistem EFI dikontrol secara elektronik agar didapat campuran bahan bakar & udara yang selalu sesuai dengan kebutuhan mesin, sehingga menghasilkan daya yang optimal dan lebih ramah lingkungan. Pada kendaraan – kendaraan yang menggunakan sistem EFI jumlah pengabutan bahan bakar yang disemburkan oleh injector sangat berpengaruh terhadap efisiensi serta emisinya, jumlah bahan bakar yang dikeluarkan oleh injektor dalam satuan cc/menit (injector flow rate) tentu akan mempunyai efek terhadap efisiensi dan emisi pada mesin. Jika campuran udara dan bahan bakar ideal maka pembakaran di dalam

ruang bakar dapat terjadi secara sempurna, sehingga menghasilkan performa mesin yang lebih optimal. Indonesia memiliki 3 jenis sepeda motor yaitu *bebek*, *sport* dan *matic*. Ketiga jenis sepeda motor ini yang paling diminati oleh masyarakat dan dilihat dari penjualannya yaitu sepeda motor berjenis *matic* 4 tak. Menurut Joni Lono Mulia, “ angka penjualan sepeda motor skala nasional ternyata didominasi motor *matic*, sebagaimana informasi yang dihimpun dari Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia(AISI). (Rabianto, dkk , 2022)

Peningkatan performa motor dapat dilakukan dengan memperbesar perbandingan kompresi, pencampuran bahan bakar yang tepat, dan memperbaiki efisiensi volumetrik nya. Memperbesar perbandingan kompresi akan meningkatkan angka kompresi dan tekanan pembakaran. Besarnya perbandingan kompresi pada motor bensin tidak boleh terlalu tinggi untuk menghindari terjadinya detonasi. Secara kimia dibutuhkan rasio udara dan bahan bakar yang tepat untuk berlangsungnya pembakaran yang sempurna. Oleh karena itu perubahan bahan bakar sepeda motor dari minyak menjadi bahan bakar gas LPG. Namun untuk kerja dari motor bensin menurun ketika menggunakan bahan bakar gas LPG. Penurunan unjuk kerja ini karena mesin tersebut memang dirancang untuk bahan bakar bensin, penurunan unjuk kerja motor ini disebabkan oleh adanya perbedaan karakteristik penyalaan dari kedua bahan bakar tersebut. Salah satu cara untuk meningkatkan unjuk kerja dari motor bensin yang menggunakan bahan bakar gas LPG ini adalah dengan memodifikasi intake manifold dari single injektor menjadi double injektor (Yuniato, 2009)

Jika Sebuah motor bermasalah dapat dilihat dari munculnya suara brebet dan tenaga motor tidak stabil. Akibat dari permasalahan ini menyebabkan adanya kerusakan pada injektor. Injektor rusak akan tidak memaksimalkan dalam proses pengabutan bahan bakar. Penyebab dari kurang maksimal kerja injektor dikarenakan salah satu lubang tersumbat oleh kotoran. Hal ini banyak terjadi dikalangan pengendara, sehingga setiap beberapa bulan kendaraan harus di servie

untuk menjaga kebersihan injektor agar tidak rusak atau bermasalah. Pengendara harus bisa mengetahui ciri-ciri jika injektor mulai tidak berfungsi.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penulis mencoba untuk menganalisa bagaimana hasil alat multiter pada sepeda motor cbr 150 rcc dan apakah kekurangan dan kelebihan dari alat multi tester yang digunakan pada saat pengujian. Maka dari uraian diatas penulis berkesimpulan untuk melakukan penelitian dengan Judul : “ANALISIS KINERJA INJEKTOR PADA MOTOR CBR 150 CC MENGGUNAKAN MULTITESTER INJEKTOR”

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka persoalan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil kinerja alat multiter terhadap jumlah volume dan jumlah semburan bahan bakar injektor CBR 150 cc?
2. Bagaimana kekurangan dan kelebihan alat multiter?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jumlah volume dan jumlah semburan bahan bakar injektor CBR 150 cc
2. Untuk mengetahui apa kekurangan dan kelebihan dari alat multiter.

I.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penulisan ini sesuai dengan sasaran yang diinginkan, maka penulis memfokuskan dalam penelitian ini menggunakan bahan bakar pertalite untuk melakukan pengujian dan untuk putaran mesinnya hanya pada rpm tengah dan full dengan menggunakan sepeda motor cbr 150 cc, sehingga dapat nanti memperoleh hasil penelitian.

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitiannya yaitu dapat menambah pengetahuan, kajian ilmu dan karya bagi dunia otomotif untuk bahan evaluasi dengan melakukan analisis perbandingan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Injektor

Teknologi pada saat ini sudah sangat berkembang, terutama teknologi pada kendaraan bermotor. Saat ini teknologi pada kendaraan bermotor sudah beragam. Banyak sekali tambahan teknologi-teknologi baru yang disematkan pada sepeda motor yang terbaru saat ini. Salah satu teknologi sepeda motor yang terbaru saat ini adalah teknologi injeksi.

Injector merupakan satu komponen utama dalam sistem bahan bakar di antaranya adalah Injektor atau pengabut atau Nozle. Injektor berfungsi untuk menghantarkan bahan bakar dari fuel pump ke dalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (piston) mendekati posisi TMA. Dengan perubahan yang diberikan pada injektor kita dapat membandingkan performa pada motor, mulai dari daya dan torsi. karena dengan adanya perubahan pada injektor mempengaruhi suplai bahan bakar ke ruang bakar.(Yudi Andri Mulis,dkk 2020)

Penghamburan dari bahan bakar kedalam udara yang bersuhu tinggi menyebabkan bahan bakar menguap dan membentuk gas dan selanjutnya bahan bakar berubah menjadi gas dan akan terbakar. Pembakaran bahan bakar akan menimbulkan panas yang tinggi akan memiliki tenaga tekanan yang sangat besar. Akibat dari tidak baiknya bekerja menyebabkan injector mengalami keausan atau pemakaian yang tidak benar, hal ini terjadi karena adanya partikel yang keras di dalam bahan bakar yang ikut justru menggores bidang-bidang yang presisi dari pompa-pompa dan injector, menimbulkan keausan yang berlebihan, menutup lubang-lubang pengabut dan menimbulkan kebocoran bahan bakar.

Kebocoran bahan bakar antara jarum dan nozzle pengabut yang selanjutnya dapat tertutup dengan lapisan karbon yang menimbulkan perubahan tekanan bahan bakar pada injector dan merusak otomatisasi dari nozzle. Dengan adanya partikel keras antara jarum dan badan nozzle dapat menyebabkan terjepitnya jarum. Apabila lubang pengabut rusak dan kehilangan bentuk sebenarnya dan akan mengganggu

otomatis dan pencampuran bahan bakar dengan udara. jika kelenturan dari pegas berkurang atau patah maka kerja injector akan terganggu.



Gambar 2. 1 Injektor

Adapun bagian dan fungsi pada injektor yaitu :

1. *Nozzle Holder* sebagai saluran bahan bakar dan bodi pada komponen atas. Serta mengatur tekanan dimulainya penginjeksian pada *nozzle*. Pada tekanan awal peninjeksian bahan diatur oleh besarnya ketegangan dari *nozzle spring*. (S. Puji, 2019)



Gambar 2. 2 Nozzle Holder

2. *Adjusting washer* berfungsi untuk sim penyetel tekanan pengabutan.



Gambar 2. 3 *Adjusting Washer*

3. *Pressure spring* berfungsi untuk mengembalikan tekanan pengabutan.



Gambar 2. 4 *Pressure spring*

4. *Overflow pipe* sebagai saluran kembali bahan bakar yang tidak ikut tersemprotkan.



Gambar 2. 5 *Over Flow Pipe*

5. *Pressure pin* untuk proses penerus tekanan.



Gambar 2. 6 *Pressure Pin*

6. *Distance piece* merupakan salah satu komponen *injector nozzle* yang mempunyai fungsi sebagai aliran bahan bakar bertekanan ke *nozzle body*.



Gambar 2. 7 *Distance Piece*

7. *Nozzle needle* untuk menghantarkan bahan bakar diesel dari *injector pump* kedalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (*piston*) mendekati posisi TMA.



Gambar 2. 8 *Nozzle needle*

8. *Nozle body* untuk saluran bahan bakar dan lubang pengabutan.



Gambar 2. 9 *Nozle body*

9. *Retaining nut* sebagai jarum pengatur pengabutan bahan bakar, selain itu berfungsi juga sebagai body komponen bagian bawah.



Gambar 2. 10 *Retaining nut*

II.2 Proses Pembakaran pada Motor Bensin

Proses pembakaran yang terjadi pada motor bensin, dihasilkan dari campuran udara dan bahan bakar didalam suatu ruang bakar. Proses ini akan menghasilkan panas dan tekanan. Motor bensin yang digunakan adalah motor bakar torak (motor jenis piston), hasil energy pembakaran berupa panas dan tekanan tinggi dirubah menjadi energy gerak dengan cara menekan torak. Gerakan yang dilakukan dari torak diteruskan melalui batang penggerak ke poros engkol yang akan di ubah menjadi energy gerak putar.

Proses pembakaran yang terjadi dalam temperature tinggi, harus memiliki persyaratan dari bahan bakar motor bensin yaitu: pertama, mempunyai daya kalor tinggi. Kedua, tidak menimbulkan polusi dalam jumlah yang besar. Ketiga, aman,

murah dan mudah diperoleh untuk konsumsi umum. Bahan bakar motor bensin yang digunakan yaitu bensin/ gasolin.

Proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar pada motor bensin yaitu:

1. Campuran udara dan bahan bakar yang telah tercampur secara homogeny dimasukkan ke dalam ruang bakar dengan cara dihisap oleh gerakan torak.
2. Torak bergerak maju menekan campuran udara dan bahan bakar didalam ruang bakar untuk menaikkan temperature dan tekanan didalam ruang bakar.
3. Proses pembakaran dimulaisaat busi memercikkan bunga api didalam silinder yang berisi campuran udara dan bahan bakar yang telah dimanfaatkan oleh gerak maju torak.
4. Campuran udara dan bahan bakar didalam ruang bakar sehingga dapat memperoleh lonjakan temperature dan tekanan yang sangat tinggi. Gas hasil pembakaran yang bertemperatur serta tekanan tinggi akan menekan segala arah namun satu-satunya dinding penahan yang memungkinkan dapat bergerak hanyal torak, maka gas hasil pembakaran akan mendorong torak.

II.3 Tester Injektor

Tester injector merupakan alat yang dirancang untuk membersihkan injector dari tumpukan karbon di valve injector dan injector yang macet, serta memeriksa perbedaan volume hasil penyemprotan dan pengkabutan yang berkurang dari injector *EFI*. (Muhammad Sa'dullah, 2015)



Gambar 1.1 Tester Injektor

Adapun bagian-bagian dan fungsinya dari tester injector yaitu: (Muhammad Sa'dullah, 2015)

1. *Return fuel connector* untuk saluran pengembalian bahan bakar ke tangki.
2. *Outlet fuel connector* sebagai saluran bahan bakar yang masuk ke injector
3. *Top supply fuel distributor assembly* pembagian bahan bakar yang masuk ke injector
4. *Measuring cup* atau tabung ukur untuk melihat wujud semprotan dan mengukur banyak bahan bakar yang disemprotkan.
5. *Control panel* pengumpulan fungsi untuk membantu dalam *injector tester*
6. *Pressure gauge* mengetahui dan mengukur berapa tekanan yang akan diterima injector
7. *Filter* untuk menyaring bahan bakar yang akan disemprotkan injector
8. *Tank* untuk menampung bahan bakar yang akan digunakan sebelum injeksi
9. *Pump* untuk memompa bahan bakar agar dapat disalurkan pada *injector*
10. *Fuel draining hose* keluarnya bahan bakar melalui saluran yang ada pada tabung ukur

11. *Sliding curtain* melindungi bagian dalam *injector tester* dari debu atau kotoran ketika tidak digunakan
12. *Ultrasonic cleaner* membersihkan injektor dari kotoran atau kerak yang menempel
13. *Drawer* menyimpan cairan *cleaner* dan tempat *ultrasonic cleaner*

II.4 Kinerja tester injektor dan Tester Ic Fuellpump

Adapun kinerja dari alat multitester injektor yaitu:

1. Pasangkan DC 12 volt ke Aki 12Volt
2. Posisikan toggle switch ke posisi bawah
3. Pasang injektor ke kabel injektor
4. Tekan tombol START untuk mulai pengujian
5. Putar RPM untuk mengatur kecepatan semburan
6. Perhatikan injektor/ semburan injektor
7. Jika terasa semprotan lancer/tidak macet-macet, berarti injektor normal.

Adapun cara penggunaan dari Tester Fuellpump yaitu:

1. Capitkan kabel Dc 12Volt ke aki
2. Posisikan toggle switch kiri ke posisi SIGN AL+/ TPS
3. Pasang kabel tester ICFP ke pin sensor IC FP, dengan urutan
4. Kabel merah ke positif sensor
5. Kabel soket ketiga pin di sensor
6. Amati lampu IC FP

7. Jika lampu menyala berkedip berarti sensor normal

8. Jika lampu ada yang mati 1/semua, sensor rusak



Gambar 2. 11 Tester IC Fuell Pump

II. 5 Injektor Standar

Penyemprotan bahan bakar ke saluran masuk memungkinkan sebelum katup masuk, namun ada juga yang ke *throttle body*. Penyemprotan terjadi pada injektor merupakan saat ECU memberikan tegangan listrik ke *solenoid coil* injektor. Pemberian tegangan akan menghasilkan magnet sehingga dapat menarik *plunger* dan mengangkat *needle valve* (katup jarum) dari kedudukannya, jika saluran bahan bakar bertekanan maka akan memancar kan keluar dari injektor. Apabila terjadi pembakaran yang tidak sempurna, maka yang terjadi pada injektor mengalami penyumbatan pada salah satu lubang. (Endri Wiyanto,2019)



Gambar 2. 12 Injektor Standar

II. 6 Cara kerja Injektor

Adapun cara kerja dari injector yaitu: (Deni,2019)

1. Sebelum Penginjeksian

Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui *oil passage* ke *oil pool* pada bagian bawah *nozzle body*.

2. Penginjeksian Bahan Bakar

Nozzle needle terjadi penekanan pada permukaan, jika tekanan *oil pool* naik. Jika *nozzle needle* mengalami penyemprotan bahan bakar yang mendorong keatas, maka tekanan akan melebihi tegangan pegas.

3. Akhir Penginjeksian

Tekanan bahan bakar menurun dan *pressure spring* mengembalikan *nozzle needle* pada keadaan semula, hal ini dapat terjadi jika pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar. Sisa bahan bakar antara *nozzle needle* dan *nozzle body* melumasi seluruh komponen dan kembali ke *over flow pipe*.

II. 7 Perawatan Injektor

Perawatan merupakan kegiatan pendukung utama, yang bertujuan untuk berlangsungnya peranan system mesin pada saat diperlukan untuk dipakai sesuai keadaan yang diharapkan. Arti lain dari perawatan yaitu kegiatan yang diperlukan untuk memelihara, menjaga, merawat mesin serta mempertahankan dan mengembalikan peralatan kerja agar dapat melakukan produksi dengan baik. (Dwi nur halimah,2020)

1. Perawatan Injector Dengan Alat Injector Cleaner Sederhana

Langkah pertama adalah lepaskan soket pada *fuel pump* pada soket 5P. Kondisikan kain lap pada areal soket hal ini bertujuan untuk menghindari kotoran yang masuk serta menghindari bahan bakar tidak tercemar kotoran.

Setelah melakukan apa yang di anjurkan, kemudian anda bisa menyalakan mesin, Kemudian anda disarankan untuk menunggu beberapa detik sampai kondisi mesin kendaraan anda mati dengan sendirinya, Hal ini menunjukkan bahwa bahan bakar yang ada didalam saluran bahan bakar sudah habis. Setelah itu matikan mesin kendaraan anda kemudian dilanjut dengan melepas kabel negatif pada baterai, hal ini bertujuan menghindari pemrograman ulang pada komponen.

Kemudian bisa melepas *pipe hose injector* atau sering disebut dengan sebutan pipa bensin injector. Jika anda melepas injektor anda sebaiknya memerhatikan soket injektor terlebih dahulu karena semua kendaraan mempunyai tipe soket injektor yang berbeda. Untuk itu kami menganjurkan anda untuk berhati-hati dalam melepas injector jangan sampai anda merusak seal injector, karena ini akan mengeluarkan biaya untuk membelinya kembali. Jika memang injektor sudah anda lepas dengan benar maka anda harus melepaskan sealnya, hal ini bertujuan agar seal injector tidak terkena cairan pembersih dan menghindari kerusakan. Hati-hati dalam melepas seal, jangan sampai anda merusaknya. Pasang injektor pada alat sederhana yang sudah tersedia seperti pada gambar 2.14. Alat ini menggunakan cairan *carburetor cleaner* yang berfungsi mengikis deposit pada nozzle injektor. (Abdul Rahman alzailani,2017)

2. Perawatan Injektor dengan CarbonCleaner

Cara pertama yang paling praktis ialah dengan menggunakan carbon cleaner seperti *yamalube carbon cleaner*. Yakni cuma mencampurkan cairan kimia tersebut ke dalam tangki bensin, kotoran yang berada pada injektor akan terkikis hilang. Cara untuk menggunakannya yaitu sangat mudah sekali, anda tinggal mencampurkan cairan tersebut ke dalam tangki yang sudah berisi bahan bakar/bensin antara 3.5 liter hingga 5 liter dan lakukan setiap 3000 km sekali.

3. Perawatan Injektor dengan Injector Tester

Cara Membersihkan injektor pada sepeda motor yang terakhir ini memang cukup rumit dan hanya bisa di lakukan di bengkel – bengkel resmi. Hal tersebut di karenakan injektor harus di lepas dan kemudian di masukan ke dalam sebuah alat yang bernama injektor cleaner. Setelah di masukan ke dalam alat tersebut, maka kita akan mengetahui berapa debit tekanan injektor tersebut. Kalau kurang dari standar maka kemungkinan bisa di sebabkan oleh injektor kotor. Jika injektor kotor maka langkah selanjutnya adalah injektor akan di rendam dengan cairan khusus dan di beri getaran ultrasonic untuk membersihkan kotoran yang berada dalam injektor. Itulah cara – cara untuk membersihkan injektor pada sepeda motor. (Nawali,.w,2016)

II.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Irwan Hadi, 2019	Pengaruh Penambahan Injektor Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Mio J Pada Beberapa Variasi Penyemprotan Bahan Bakar	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekperimental	Hasil penelitiannya menunjukkan adanya perbedaan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh penambahan injector. Rata-rata daya tertinggi dihasilkan dengan penambahan injector pada variasi penyemprotan bahan bakar di 9250 rpm

				sebesar 6,56 kW dan rata-rata torsi tertinggi sebesar 4,89 Nm pada mio j standar dan pada variasi penyemprotan bahan bakar di 9250 rpm
2.	Pratama yoga dan Junaidi, 2021	Pengaruh Variasi Injektor Terhadap Performa Motor Honda Vario Injeksi 150cc Berbahan Bakar Pertamina	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian ekperimental	Hasil penelitian yang diperoleh yaitu Torsi engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc lebih besar dengan menggunakan Injektor Racing dengan Torsi maksimum sebesar 19,6 Nm pada putaran engine 5000 rpm, sedangkan Torsi engine terendah yang dihasilkan yaitu 10 Nm pada putaran engine 2000 rpm menggunakan Injektor Standart.
3.	Nufadiah, 2013	Perbandingan pengaruh dua metode pembersihan injektor terhadap performa mesin dan emisi gas buang	Metode yang digunakan dalam penelitian ini	Hasil dari penelitian ini pembersihan injektor menggunakan metode aerosol dan

		sepeda motor yamaha v-ixion	adalah penelitian eksperimen murni	menggunakan gelombang ultrasonik berpengaruh terhadap performa mesin dan emisi gas buang yang dihasilkan sepeda motor Yamaha V-ixion tahun 2008. Terbukti dengan adanya peningkatan torsi yang dihasilkan sepeda motor A dan B rata-rata sebesar 12,5% dan 7,58%, peningkatan daya rata-rata sebesar 13,22% dan 8,62%, serta peningkatan tekanan efektif rata-rata sebesar 13,28% dan 8,63%.
4.	Rabianto, Sena Mahendra dan Fahmy Fatra, 2022	Analisis variasi hole injektor dan bahan bakar terhadap performa dan emisi gas buang pada sepeda motor matic 4 tak 110 cc	Penelitian ini menggunakan penelitian pendekatan kuantitatif jenis eksperimen	Hasil pengujian menunjukkan semua hasil emisi gas buang masih dibawah ambang batas nilai emisi gas buang yang telah ditentukan oleh pemerintah.

5.	Finto Purwanto, dkk 2014	Analisa pengaruh tekanan pembukaan injektor (nosel) terhadap kinerja mesin pada motor diesel injeksi tidak langsung/indirect injection	Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen, melalui uji labolatorium	Hasil penelitian melalui variasi penyetelan tekanan pembukaan injektor (nosel) pada motor diesel injeksi tidak langsung diperoleh torsi efektif rata-rata maksimum 15,07 Nm, daya efektif rata-rata maksimum 4,25 kW, daya bahan bakar maksimum rata-rata 790,50 Kw, konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata maksimum 15,367 kg/kWh dan efisensi daya rata-rata maksimum sebesar 1,12%.
----	--------------------------	--	--	---

II.9 Kerangka Pikir



Gambar 2. 13 Kerangka Pikir

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III. 1 Lokasi dan Waktu Penelitian

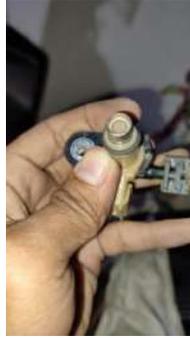
Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel BRT, BTP blok A.44a (rumah Laundry on Kilo's) depan SMP 30 Tamalanrea, Makassar. Waktu penelitian dilakukan pada bulan agustus 2022.

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Penelitian															
		Bulan															
		Maret 2022				Juni 2022				Juli 2022				Agustus - Sept 2022			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tahap Persiapan Penelitian																
2	Penyusunan dan Pengajuan Judul																
3	Pengajuan Proposal																
4	Seminar Proposal																
5	Penelitian																
6	Bimbingan Tugas Akhir																
7	Seminar Hasil																
8	Revisi Tugas Akhir																
9	Ujian Tutup																

III. 2 Alat dan Bahan

1. Injektor



Gambar 3. 1 Injektor

2. Multitester Injektor



Gambar 3. 2 Multi Tester

3. Tester IC Fuel Pump



Gambar 3. 3 Tester IC Fuel Pump

4. Tabung Ukur



Gambar 3. 4 Tabung Ukur

5. Kunci L Set



Gambar 3. 5 Kunci L Set

6. Kunci Shock Set



Gambar 3. 6 Kunci Shock Set

7. Kunci Inggris



Gambar 3. 7 Kunci Inggris

8. Obeng +-



Gambar 3. 8 Obeng +-

III.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian *Research and development*. Arti dari *Research and Development* adalah penelitian pengembangan dari sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Hasil dari penelitian pengembangan tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis.

Metode penelitian dan pengembangan juga didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah metode eksperimen untuk melengkapi dan memfokuskan data – data dalam penelitian

III. 4 Jenis Data

Jenis data yang digunakan penulis dalam penelitian ini menggunakan data sekunder dan data eksplanasi. (Maulida,2020):

1. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari studi kepustakaan dengan dimaksudkan cara membaca buku, literatur-literatur, serta informasi tertulis lainnya yang berkenaan dengan masalah yang diteliti. Selain itu, terdapat situs-situs atau website yang diakses untuk memperoleh data yang lebih akurat. Data sekunder sebagai data-data penunjang untuk melengkapi penelitian ini.
2. Data eksplanasi yaitu di mana objek telaahan penelitian eksplanasi (explanatory research) adalah untuk menguji hubungan antar-variabel yang dihipotesiskan. Pada jenis penelitian ini, hipotesis yang akan diuji kebenarannya. Hipotesis itu sendiri menggambarkan hubungan antara dua atau lebih variabel, untuk mengetahui apakah sesuatu variabel berasosiasi ataukah tidak dengan variabel lainnya, atau apakah sesuatu variabel disebabkan/dipengaruhi ataukah tidak oleh variabel lainnya. Desain Eksplanasi bertujuan untuk menjelaskan generalisasi sampel terhadap

populasinya atau menjelaskan hubungan, perbedaan atau pengaruh dari satu variabel terhadap variabel yang lain.

III.5 Teknik pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan:

1. Studi pustaka dan Dokumen

Mengumpulkan dan membandingkan injektor pada multitester dalam penelitian. Dalam penelitian ini pengambilan data, dari buku- buku dan internet tentang injektor.

2. Observasi

Observasi adalah teknik data yang dilakukan dengan cara yang ingin diteliti atau melalui eksperimen (percobaan). Cara efektif jika ingin menggunakan metode observasi adalah dengan melengkapinya dengan pengamatan dalam bentuk checklist sebagai instrumen. Dalam proses observasi ada beberapa tahapan yang harus dilalui. Pertama, observasi partisipasi yaitu melakukan observasi terhadap kegiatan sehari-hari manusia di mana peneliti terlibat langsung selama proses observasi. Kedua, Observasi tidak berstruktur yaitu melakukan observasi tanpa menggunakan buku observasi, sehingga peneliti mengembangkan sendiri pengamatannya berdasarkan perkembangan yang terjadi di lapangan. Dalam proses observasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah hal-hal apa yang ingin di amati, kemudian Bagaimana proses pencatatan pengamatan, lalu apa saja alat bantu pengamatan yang dibutuhkan, dan yang terakhir bagaimana cara kerja jarak antara pengamatan dan objek yang ingin diamati. Pada penelitian ini observasi yang dimaksud yaitu memasang alat multitester pada 5 jenis sepeda motor dan mengujinya satu persatu dengan alat multitester kemudian mengamati datanya lalu melakukan pencatatan data untuk dilakukan tabulasi.

3. Teknik Analisis

Pada penelitian ini, setelah data ditemukan pada tahap observasi menggunakan alat multimeter, kemudian dianalisis untuk diketahui kinerja dengan cara mengamati hasil observasi.

III.6 Teknik Analisis Data

Proses analisis data dilakukan pada waktu bersamaan dengan proses pengumpulan data berlangsung. Analisis data dilakukan melalui tiga alur, yakni (Muslich Ansori dkk,2020):

1. Data Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Analisis ini hanya berupa akumulasi data dasar dalam bentuk deskripsi semata dalam arti tidak mencari atau menerangkan saling hubungan, menguji hipotesis, membuat ramalan, atau melakukan penarikan kesimpulan. Teknik analisis ini biasa digunakan untuk penelitian-penelitian yang bersifat eksplorasi.

2. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan lapangan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah menajamkan analisis, menggolongkan atau pengkategorisasian kedalam tiap permasalahan melalui uraian singkat, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasikan data sehingga kesimpulan-kesimpulan akhirnya dapat ditarik dan diverifikasi.

Adapun data yang direduksi antara lain seluruh data mengenai permasalahan penelitian dan kemudian dilakukan penggolongan ke dalam beberapa bagian. Kemudian dari masing-masing bagian tersebut dikelompokkan lagi berdasarkan sistematisasinya. Adapun perolehan data mengenai hal-hal yang tidak relevan dengan penelitian, sebaiknya tidak dimasukkan dalam penyajian hasil, namun tetap disimpan untuk masa yang akan datang jika diperlukan. Dengan demikian, data yang direduksi akan memberikan gambaran yang lebih spesifik dan mempermudah peneliti melakukan pengumpulan data selanjutnya serta mencari data tambahan jika diperlukan. Semakin lama peneliti berada di lapangan, jumlah data akan semakin banyak, semakin kompleks dan rumit. Untuk itulah diperlukan reduksi data sehingga data tidak bertumpuk dan mempersulit analisis selanjutnya.

3. Sajian Data

Setelah data direduksi, langkah analisis selanjutnya adalah penyajian data. Penyajian data merupakan analisis merancang deretan dan kolom sebuah matriks untuk data kualitatif dan menentukan jenis serta bentuk data yang dimasukkan ke dalam kotak-kotak matriks. Penyajian data diarahkan agar data hasil reduksi terorganisasikan, tersusun dalam pola hubungan, sehingga makin mudah dipahami.

Penyajian data dapat dilakukan dalam bentuk uraian naratif, bagan, hubungan antar kategori, diagram alur (*flow chart*), dan lain sejenisnya. Penyajian data dalam bentuk-bentuk tersebut akan memudahkan peneliti memahami apa yang terjadi dan merencanakan kerja penelitian selanjutnya.

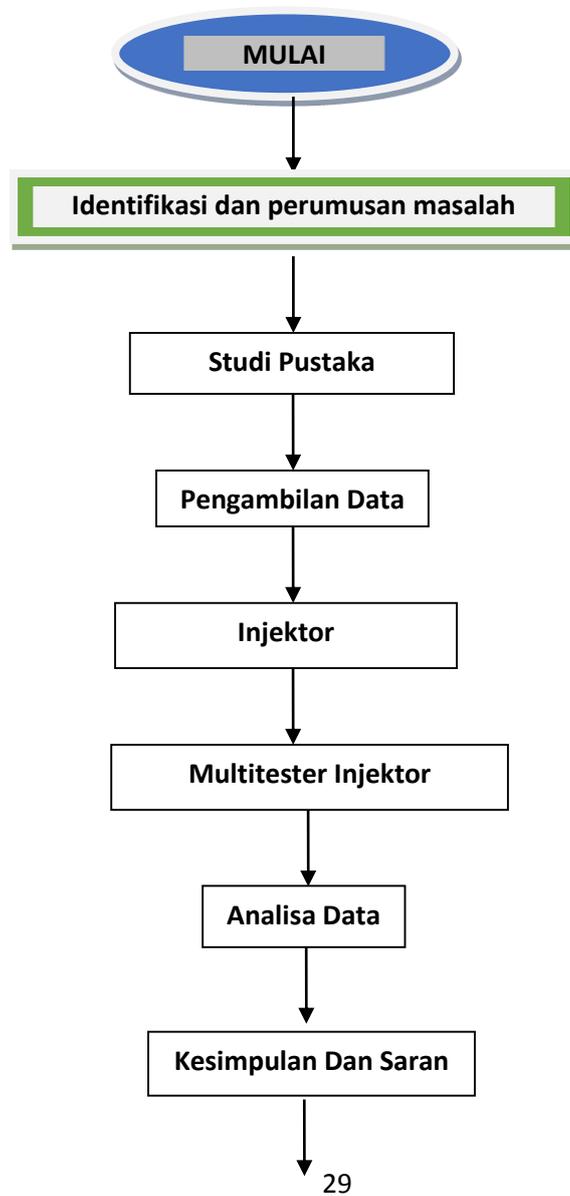
Pada langkah ini, peneliti berusaha menyusun data yang relevan sehingga menjadi informasi yang dapat disimpulkan dan memiliki makna tertentu. Prosesnya dapat dilakukan dengan cara menampilkan dan membuat hubungan antar fenomena untuk memaknai apa yang sebenarnya terjadi dan apa yang perlu ditindaklanjuti untuk mencapai tujuan penelitian. Penampilan atau display data yang baik dan jelas alur pikirnya merupakan

hal yang sangat diharapkan oleh setiap peneliti. Display data yang baik merupakan satu langkah penting menuju tercapainya analisis kualitatif yang valid dan handal.

4. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan merupakan tinjauan terhadap catatan yang telah dilakukan di lapangan. Sedangkan penarikan kesimpulan atau verifikasi adalah usaha untuk mencari atau memahami makna/arti, keteraturan, pola-pola, penjelasan, alur sebab akibat atau proposisi. Penarikan kesimpulan sebenarnya hanyalah sebagian dari satu kegiatan dari konfigurasi yang utuh. Kesimpulan adalah tinjauan ulang pada catatan di lapangan atau kesimpulan dapat ditinjau sebagai makna yang muncul dari data yang harus diuji kebenarannya, kekokohnya dan kecocokannya, yaitu yang merupakan validitasnya.

III. 7 Diagram Alir





Gambar 3. 9 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV. 1 Metode Pengujian

Pengambilan data untuk menguji hasil alat multimeter injektor. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil semburan yang dialami injektor dengan menggunakan alat multimeter dari sepeda motor dan dapat dijelaskan apa kelebihan dan kekurangan dari alat multimeter tersebut yang digunakan.



Gambar 4 1 Alat Multi Tester

IV. 2 Hasil Penelitian dan Pembahasan

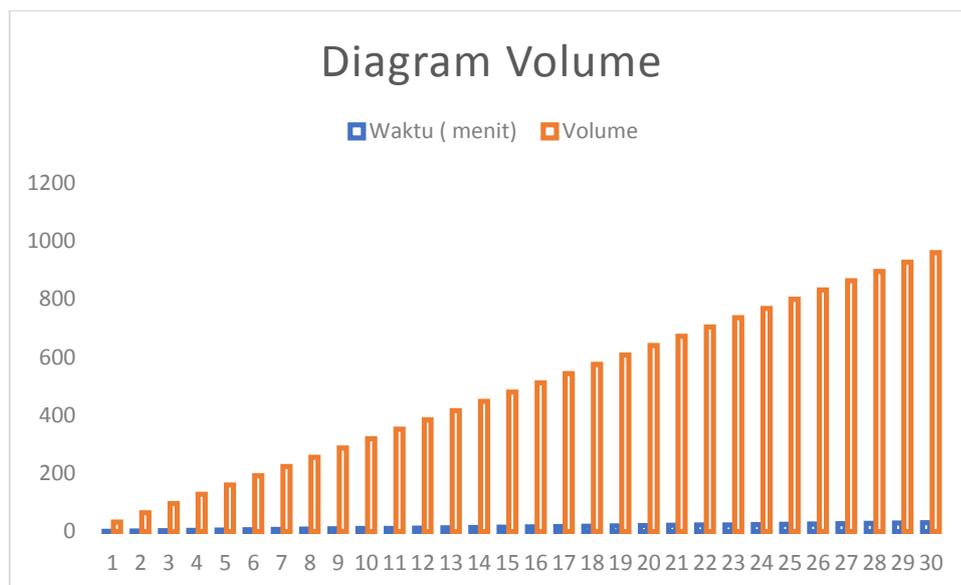
1. Hasil Alat Multitster Injektor

Tabel 4 1 Distribusi Volume terhadap durasi waktu untuk rpm 0%

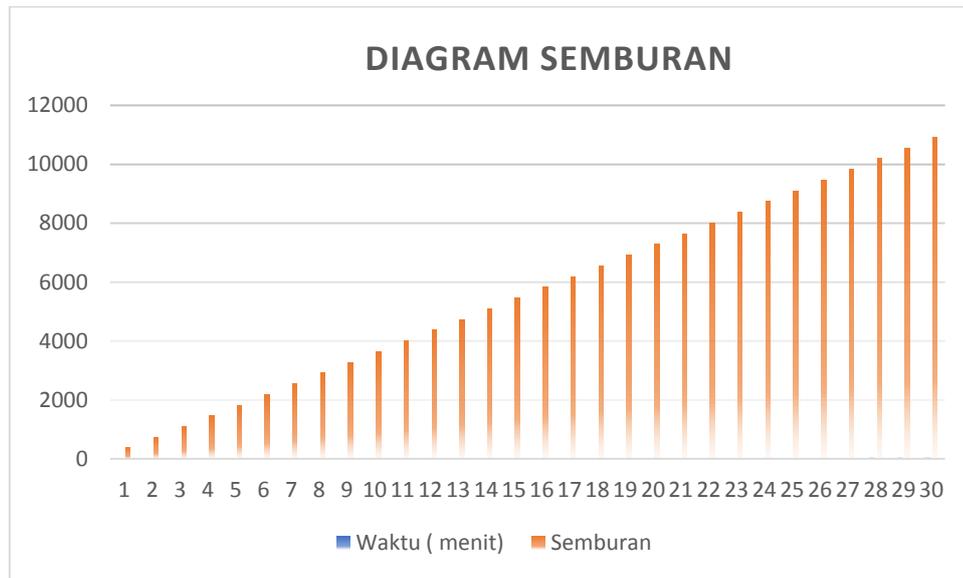
0%	Waktu (menit)	Volume	Semburan
1%	1	32 ml	364 ml/m
2%	2	64 ml	728 ml/m
3%	3	96 ml	1092 ml/m
4%	4	128 ml	1456 ml/m
5%	5	160 ml	1820 ml/m
6%	6	192 ml	2184 ml/m
7%	7	224 m	2548 ml/m
8%	8	256ml	2912 ml/m
9%	9	288 ml	3276 ml/m
10%	10	320 ml	3640 ml/m
11%	11	352 ml	4004 ml/m
12%	12	384 ml	4368 ml/m
13%	13	416 ml	4732 ml/m
14%	14	448 ml	5096 ml/m
15%	15	480 ml	5460 ml/m
16%	16	512 ml	5824 ml/m
17%	17	544 ml	6188 ml/m
18%	18	576 ml	6552 ml/m
19%	19	608 ml	6916 ml/m
20%	20	640 ml	7280 ml/m
21%	21	672 ml	7644 ml/m
22%	22	704 ml	8008 ml/m
23%	23	736 ml	8372 ml/m
24%	24	768 ml	8736 ml/m

25%	25	800 ml	9100 ml/m
26%	26	832 ml	9464 ml/m
27%	27	864 ml	9828 ml/m
28%	28	896 ml	10192 ml/m
29%	29	928 ml	10556 ml/m
30%	30	960 ml	10920 ml/m

Hasil penelitian pada table 4.1 menjelaskan bahwa menggunakan rpm 0% dalam durasi 30 menit menghasilkan masing-masing volume dan jumlah semburan. Hasil tersebut didapatkan dari durasi 1 menit menghasilkan 32 ml dan jumlah semburan 364 ml/m. Sehingga, untuk mendapatkan hasil dari durasi 2 menit sampai 30 menit dikalikan dengan hasil volume dan semburan yang didapatkan selama 1 menit.



Gambar grafik 4 1 Volume untuk Rpm 0%



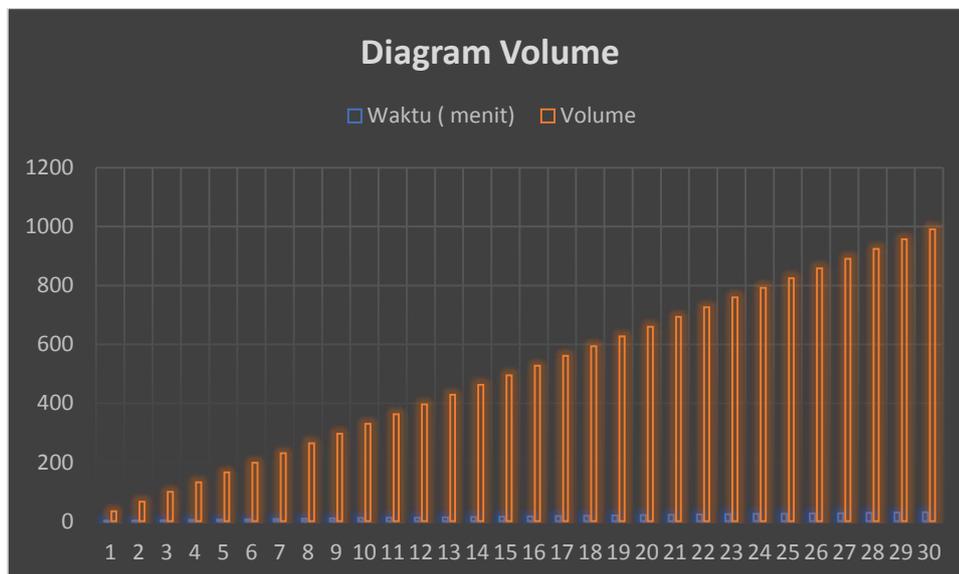
Gambar grafik 4 2 Jumlah Semburan untuk Rpm 0%

Tabel 4 2 Distribusi Volume terhadap duarasi waktu untuk rpm 25%

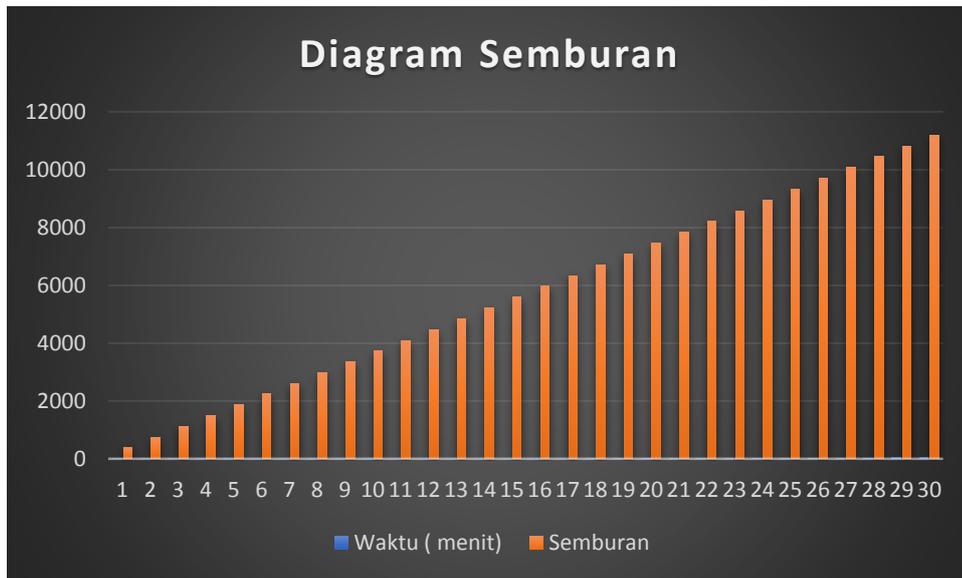
25%	Waktu (menit)	Volume	Semburan
1%	1	33 ml	373 ml/m
2%	2	66 ml	746 ml/m
3%	3	99 ml	1119 ml/m
4%	4	132 ml	1492 ml/m
5%	5	165 ml	1865 ml/m
6%	6	198 ml	2238 ml/m
7%	7	231 ml	2611 ml/m
8%	8	264 ml	2984 ml/m
9%	9	297 ml	3357 ml/m
10%	10	330 ml	3730 ml/m
11%	11	363 ml	4103 ml/m
12%	12	396 ml	4476 ml/m
13%	13	429 ml	4849 ml/m
14%	14	462 ml	5222 ml/ m
15%	15	495 ml	5595 ml/m
16%	16	528 ml	5968 ml/m
17%	17	561 ml	6341 ml/m

18%	18	594 ml	6714 ml/m
19%	19	627 ml	7087 ml/m
20%	20	660 ml	7460 ml/m
21%	21	693 ml	7833 ml/m
22%	22	726 ml	8206 ml/m
23%	23	759 ml	8579 ml/m
24%	24	792 ml	8952 ml/m
25%	25	825 ml	9325 ml/m
26%	26	858 ml	9698 ml/m
27%	27	891 ml	10071 ml/m
28%	28	924 ml	10444 ml/m
29%	29	957 ml	10817 ml/m
30%	30	990 ml	11190 ml/m

Hasil penelitian table 4.2 menjelaskan bahwa hasil ini menggunakan rpm 25% dengan durasi 1 menit menghasilkan volume 33ml dan semburan 373 ml/m. untuk menghasilkan durasi 2 menit sampai 30 menit, dikalikan jumlah durasi dengan hasil volume dan semburan 1 menit.



Gambar grafik 4 3 Volume untuk Rpm 25%



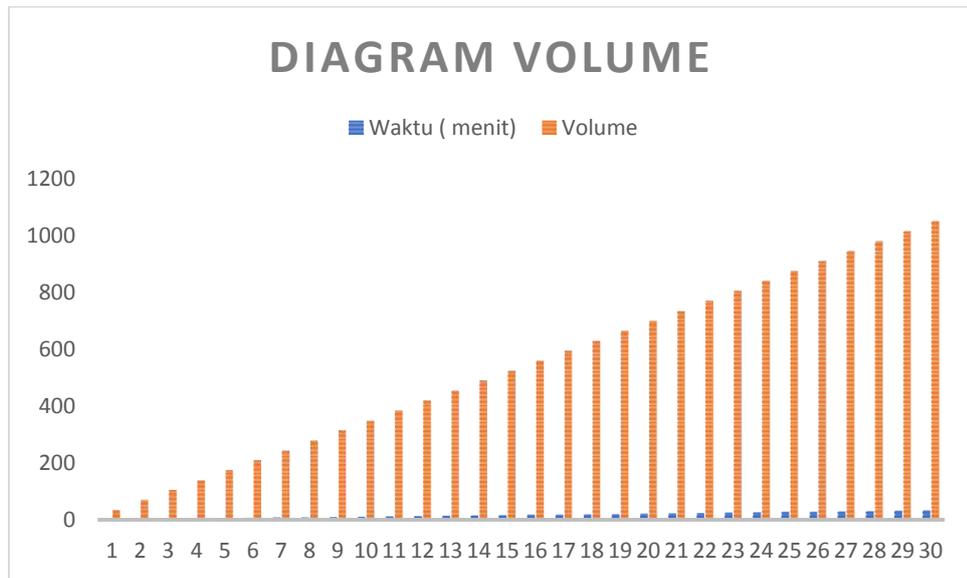
Gambar grafik 4 4 Jumlah Semburan untuk Rpm 25%

Tabel 4 3 Distribusi Volume terhadap durasi waktu untuk rpm 50%

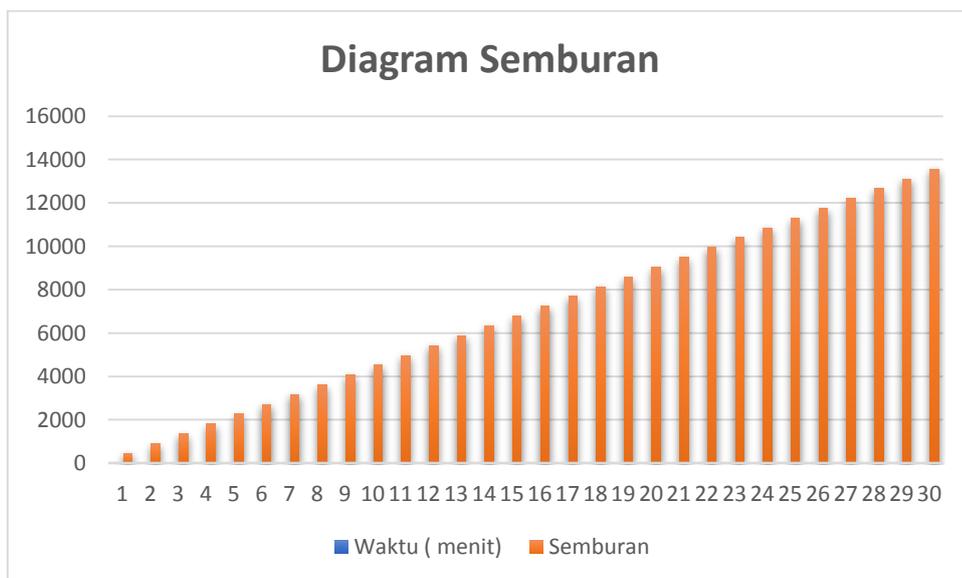
50%	Waktu (menit)	Volume	Semburan
1%	1	35 ml	452 ml/m
2%	2	70 ml	904 ml/m
3%	3	105 ml	1356 ml/m
4%	4	140 ml	1808 ml/m
5%	5	175 ml	2260 ml/m
6%	6	210 ml	2712 ml/m
7%	7	245 ml	3164 ml/m
8%	8	280 ml	3616 ml/m
9%	9	315 ml	4068 ml/m
10%	10	350 ml	4520 ml/m
11%	11	385 ml	4972 ml/m
12%	12	420 ml	5424 ml/m
13%	13	455 ml	5876 ml/m
14%	14	490 ml	6328 ml/m
15%	15	525 ml	6780 ml/m
16%	16	560 ml	7232 ml/m

17%	17	595 ml	7684 ml/m
18%	18	630 ml	8136 ml/m
19%	19	665 ml	8588 ml/m
20%	20	700 ml	9040 ml/m
21%	21	735 ml	9492 ml/m
22%	22	770 ml	9944 ml/m
23%	23	805 ml	10396 ml/m
24%	24	840 ml	10848 ml/m
25%	25	875 ml	11300 ml/m
26%	26	910 ml	11752 ml/m
27%	27	945 ml	12204 ml/m
28%	28	980 ml	12656 ml/m
29%	29	1015 ml	13108 ml/m
30%	30	1050 ml	13560 ml/m

Hasil table 4.3 menjelaskan bahwa untuk menghasilkan volume dan jumlah semburan perlu diketahui hasil selama durasi 1 menit. Hasil durasi 1 menit menghasilkan volume 35 ml dan jumlah semburan 452 ml/m. untuk menghasilkan durasi 2menit sampai 30 menit, dikalikan dengan volume danjumlah semberun selama 1 menit. Untuk durasi 2 menit dikalikan 35 ml menghasilkan volume 70 ml dan jumlah semburan sebanyak 904 ml/m begitupun selanjutnya sampai durasi 30 menit.



Gambar grafik 4 5 Volume untuk Rpm 50%



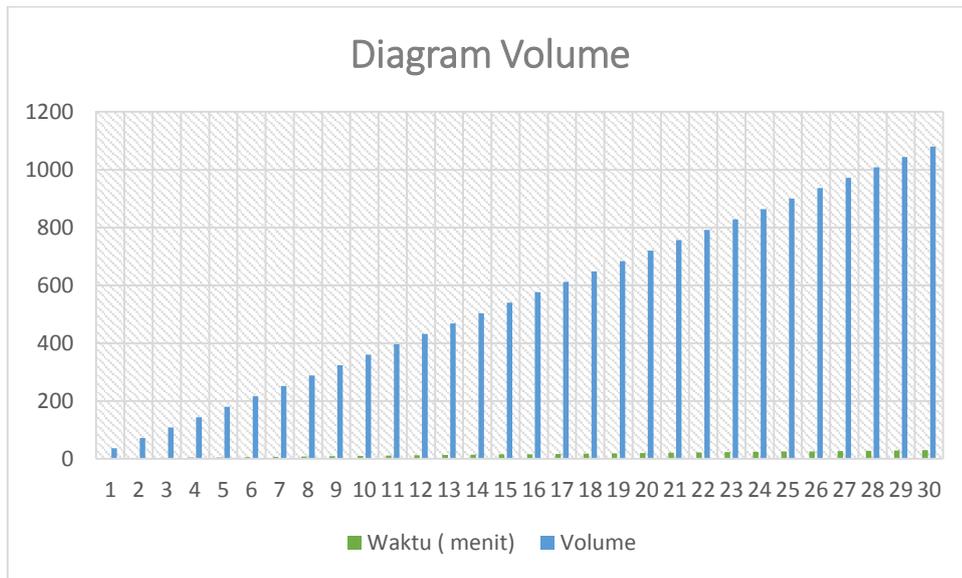
Gambar grafik 4 6 Jumlah Semburan untuk Rpm 50%

Tabel 4 4 Distribusi Volumeterhadap durasi waktu untuk rpm 75 %

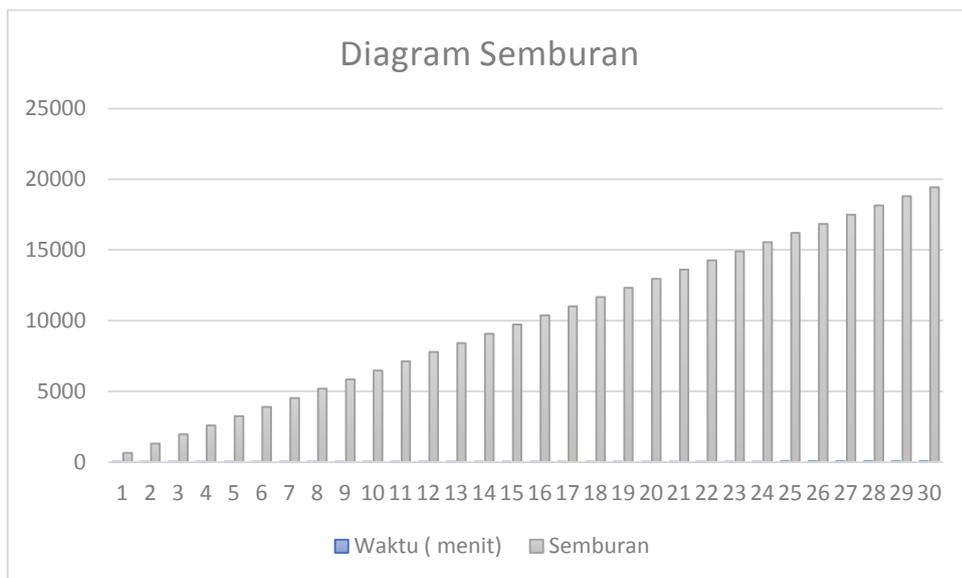
75%	Waktu (menit)	Volume	Semburan
1%	1	36 ml	648 ml/m
2%	2	72 ml	1296 ml/m
3%	3	108 ml	1944 ml/m

4%	4	144 ml	2592 ml/m
5%	5	180 ml	3240 ml/m
6%	6	216 ml	3888 ml/m
7%	7	252 ml	4536 ml/m
8%	8	288 ml	5184 ml/m
9%	9	324 ml	5832 ml/m
10%	10	360 ml	6480 ml/m
11%	11	396 ml	7128 ml/m
12%	12	432 ml	7776 ml/m
13%	13	468 ml	8424 ml/m
14%	14	504 ml	9072 ml/m
15%	15	540 ml	9720 ml/m
16%	16	576 ml	10368 ml/m
17%	17	612 ml	11016 ml/m
18%	18	648 ml	11664 ml/m
19%	19	684 ml	12312 ml/m
20%	20	720 ml	12960 ml/m
21%	21	756 ml	13608 ml/m
22%	22	792 ml	14256 ml/m
23%	23	828 ml	14904 ml/m
24%	24	864 ml	15552 ml/m
25%	25	900 ml	16200 ml/m
26%	26	936 ml	16848 ml/m
27%	27	972 ml	17496 ml/m
28%	28	1008 ml	18144 ml/m
29%	29	1044 ml	18792 ml/m
30%	30	1080 ml	19440 ml/m

Hasil table 4.4 menjelaskan bahwa durasi 1 menit menghasilkan volume 36 ml dan semburan 648 ml/m. untuk mengetahui hasil durasi 2 menit sampai 30 menit dikalikan dengan volume 36ml untuk mengetahui volume dan dikalikan 648ml/m untuk mengetahui semburan.



Gambar grafik 4 7 Volume untuk Rpm 75%



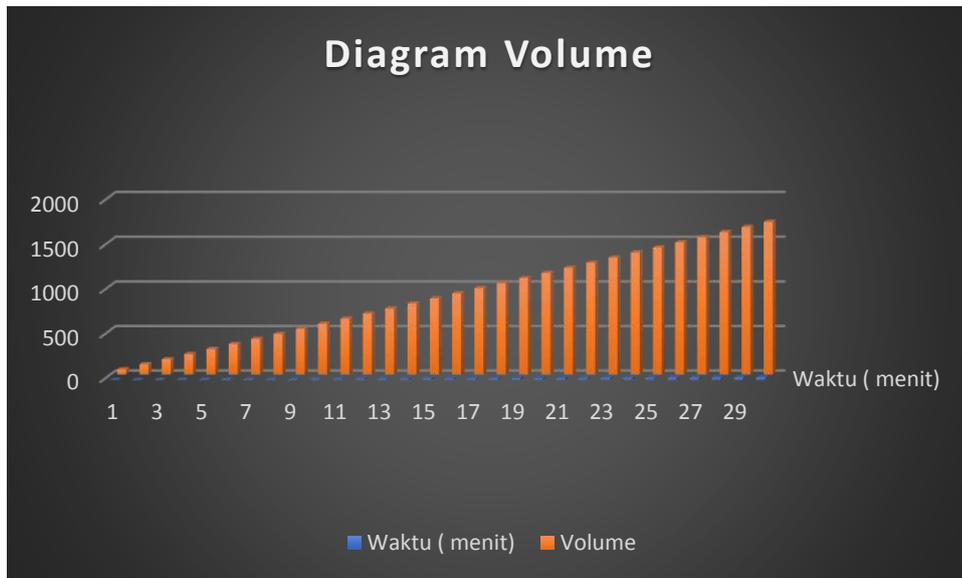
Gambar grafik 4 8 Jumlah Semburan untuk Rpm 75%

Tabel 4 5 Distribusi Volume terhadap durasi waktu untuk rpm 100%

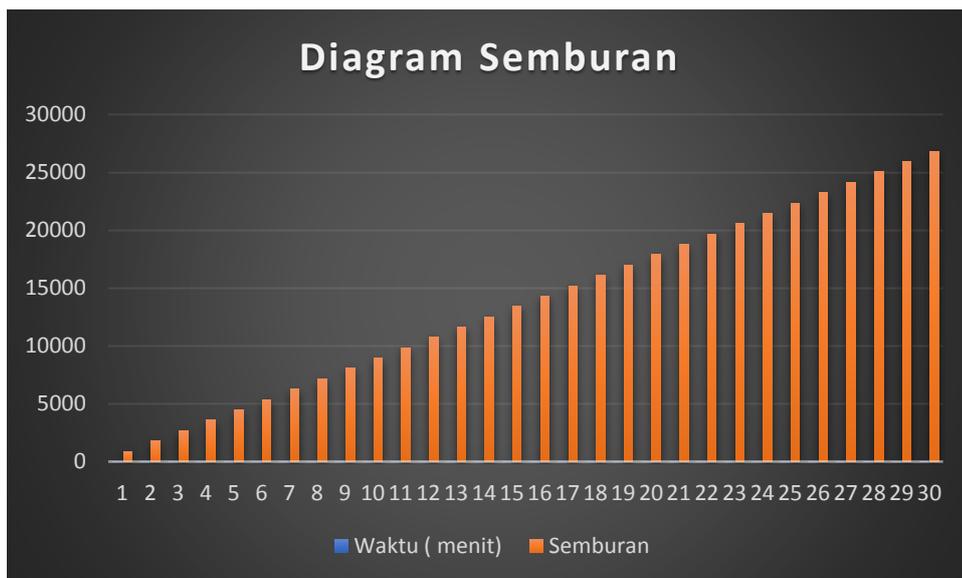
100%	Waktu (menit)	Volume	Semburan
1%	1	57 ml	895 ml/m

2%	2	114 ml	1790 ml/m
3%	3	171 ml	2685 ml/m
4%	4	228 ml	3580 ml/m
5%	5	285 ml	4475 ml/m
6%	6	342 ml	5370 ml/m
7%	7	399 ml	6265 ml/m
8%	8	456 ml	7160 ml/m
9%	9	513 ml	8055 ml/m
10%	10	570 ml	8950 ml/m
11%	11	627 ml	9845ml/m
12%	12	684 ml	10740 ml/m
13%	13	741 ml	11635 ml/m
14%	14	798 ml	12530ml/m
15%	15	855 ml	13425ml/m
16%	16	912 ml	14320 ml/m
17%	17	969 ml	15215 ml/m
18%	18	1026 ml	16110 ml/m
19%	19	1083 ml	17005 ml/m
20%	20	1140 ml	17900 ml/m
21%	21	1197 ml	18795 ml/m
22%	22	1254 ml	19690 ml/m
23%	23	1311 ml	20585 ml/m
24%	24	1368 ml	21480 ml/m
25%	25	1425 ml	22375 ml/m
26%	26	1482 ml	23270 ml/m
27%	27	1539 ml	24165 l/m
28%	28	1596 ml	25060 ml/ m
29%	29	1653 ml	25955 ml/m
30%	30	1710 ml	26850 ml/m

Hasil table 4.5 menjelaskan bahwa dalam durasi 1 menit menghasilkan volume 57 ml dan semburan 895 ml/m. Durasi 2 menit dikalikan dengan hasil volume dan semburan durasi 1 menit dengan hasil volume 114 ml dan semburan 1790 ml/m, begitupun seterusnya sampai mencapai hasil durasi 30 menit.



Gambar grafik 4 9 Volume untuk Rpm 100%



Gambar grafik 4 10 Jumlah Semburan untuk Rpm 100%

2. Kelebihan dan Kekurangan Alat Multitester Injektor

Hasil penelitian dari pengujian alat multi tester injektor sudah diketahui, selanjutnya apa kelebihan dan kekurangan setelah di gunakan alat tersebut. Adapun kelebihan dan kekurangannya yaitu:

Tabel 4 6 Kelebihan Dan Kekurangan Alat Multitester

No	Kelebihan	Kekurangan
1.	Bisa mengetahui debit bahan bakar permenitnya pada variasi kecepatan Rpm pada alat multi tester.	Tidak memiliki indikator RPM
2.	bisa mengetahui tegangan pada AKI sepeda motor	Tidak memiliki indikator otomatis waktu

3. Cara kerja multitester injektor

a. Persiapkan alat untuk membongkar body motor dan tangki



Gambar 4 2 Alat dan Bahan

b. Cabut +- aki, *shocket fuel pump* dan *shocket injektor*



Gambar 4 3 Kabel +-

c. Buka injektor dan posisikan ke wadah tabung ukur



Gambar 4 4 Kabel Injektor

- d. Lalu pasang kabel multimeter DC 12 V, *fuel pump* dan injektor
- e. Pasang 4 kabel merah hitam ke aki 12 V dan injektor
- f. Pasang kabel kuning coklat dan hitam ke IC *fuel pump*



Gambar 4 5 Kabel IC Fuel Pump

- g. Tekan tombol start pada multimeter dan alat akan mulai menguji
 - h. Lalu hitung debit bahan bakar per menit setiap injektor dengan durasi waktu yang sama
4. Fungsi Alata Multimeter Injektor
- a. Tester injektor universal semua motor
 - 1.) Untuk mengetahui cara kerja injektor normal/ tidaknya
 - 2.) Untuk mengetahui debit bahan bakar per menit
 - 3.) Untuk mengetahui pengkabutan injektor normal/tidaknya
 - b. Tester cek DC ACCU
 - c. Tester cek pengisian ACCU pada motor
 - d. Tester sensor IACV

BAB V

PENUTUP

V. 1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian untuk rpm 0% dengan durasi 30 menit. Setiap 1 menit menghasilkan volume 32 ml dan semburan 364 ml/m, sehingga untuk mendapat volume dan semburan pada durasi 2 menit sampai 30 menit dikalikan dengan hasil durasi 1 menit. Untuk rpm 25% dengan durasi 1 menit menghasilkan volume 33 ml dan semburan 373 ml/m. untuk rpm 50% menghasilkan volume 35 ml dan semburan 452ml/m. untuk rpm 75% menghasilkan volume 36 ml dan semburan 648 ml/m. selanjutnya untuk rpm 100% menghasilkan volume 57 ml dan semburan 895 ml/m.
2. Hasil penelitian setelah digunakan alat multitester dapat diketahui kelebihan dan kekurangannya yaitu bisa mengetahui debit bahan bakar, bisa mengetahui tegangan pada Aki sepeda motor dan tidak memiliki indikator rpm , tidak memiliki indikator otomatis waktu.

V. 2 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini yaitu penelitian selanjutnya dapat menambahkan beberapa sepeda motor untuk diuji menggunakan alat multitester sehingga dapat membandingkan jumlah volume dan jumlah semburannya, penelitian selanjutnya diharapkan lebih sempurna agar menjadi media pembelajaran yang lebih baik, dan penelitian selanjutnya dapat dilakukan di type mesin lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, Irwan (2019): *Pengaruh Penambahan Injektor Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Mio J Pada Beberapa Variasi Penyemprotan Bahan Bakar*
- Andri Mulis, Yudi,dkk (2020): *Analisa Performa Honda Scoopy Fi Dengan Variasi Injektor Standart Dan Racing*.hal 2
- Ansori, Muslich dkk,(2020)*Metode Penelitian Kuantitatif Edisi 2, Airlangga University Press.*
- Deni, (2019): *cara kerja dan peratan injector*. hal. 16
- Fadiyah,Nur (2013): *perbandingan pengaruh dua metode pembersihan injektor terhadap performa mesin dan emisi gas buang sepeda motor yamaha v-ixion*. hal 131
- Maulida,(2020)“*teknik pengumpulan data dalam metodologi penelitian,*”
Darussalam 21.
- Nawali, W., 2016, *Cara Membersihkan Injektor dengan Mudah,*
<http://www.spekengine.com/cara-membersihkan-injektor-motor-denganmudah/>.
- Nur Halimah,Dwi (2020): *optimalisasi perawatan injektor guna menunjang performa diesel generator di mt. Serang jaya*
- Purwanto, Finto,dkk(2014): *Analisa pengaruh tekanan pembukaan injektor (nosel) terhadap kinerja mesin pada motor diesel injeksi tidak langsung/indirect injection*. hal 30
- Rabianto, dkk (2022) : *Analisis Variasi Hole Injektor Dan Bahan Bakar Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Matic 4 Tak 110 Cc.*
hal.191

- Rabianto.dkk (2022): *analisis variasi hole injektor dan bahan bakar terhadap performa dan emisi gas buang pada sepeda motor matic 4 tak 110 cc.* hal 190
- Rahman alzailani,Abdul (2017) : *Analisa pengaruh menggunakan alat flash injector pada sepeda motor honda beat fi 110 cc terhadap unjuk kerja mesin.* Hal.26-28
- S.Puji (2019): *Pengertian Injektor Bab 2.* hal. 8
- Sa'dullah, Muhammad (2015) : *pengembangan multimedia penggunaan injector tester untuk meningkatkan hasil belajar pengujian injektor pada kendaraan efi.* Hal 23-24
- Wiyanto, Endri (2019): *Pengaruh penggunaan injektor standar dengan injektor racing terhadap debit aliran bahan bakar pada sepeda motor Yamaha vixion.* Hal.19
- Yoga, Pratama dan Junaidi (2021): *Pengaruh Variasi Injektor Terhadap Performa Motor Honda Vario Injeksi 150cc Berbahan Bakar Pertamina.*
- Yunianto, B. (2009). *Pengaruh Perubahan Saat Penyalaan (Ignition Timing).*hal.1

LAMPIRAN





Gambar kegiatan penelitian



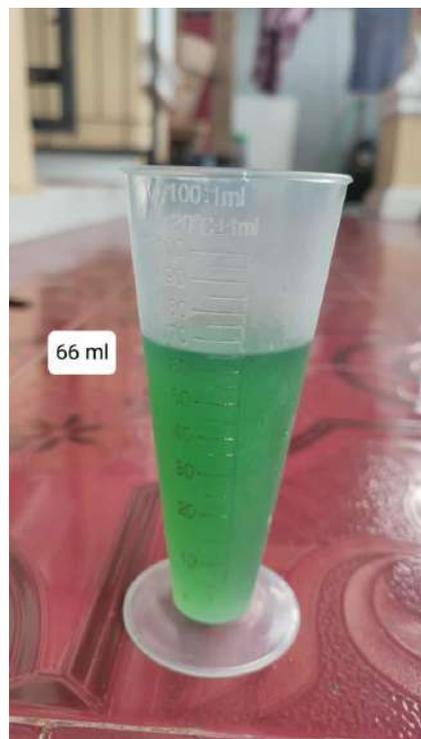
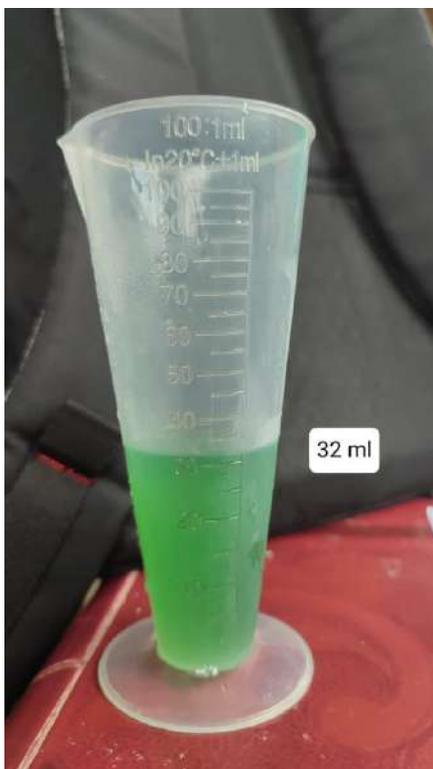


Kegiatan Penelitian





Kegiatan Penelitian



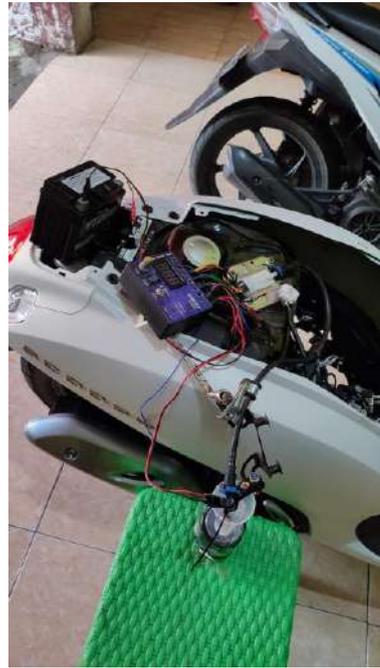




Bahan Bakar yang digunakan pada saat penelitian



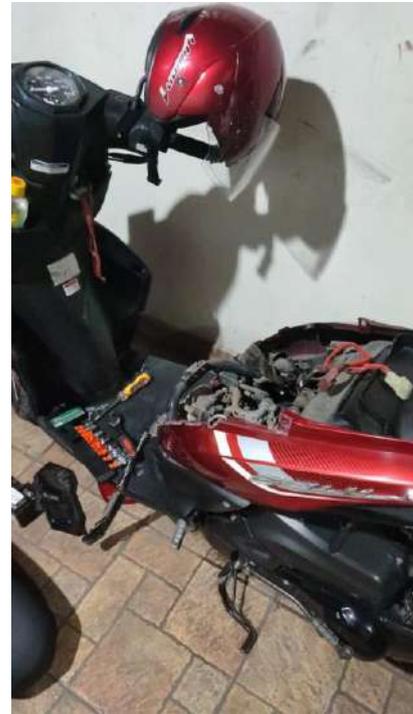
Kegiatan peneltian pada sepeda motor Honda Vario



Kegiatan Penelitian pada sepeda Motor Scopi



Kegiatan Penelitian pada sepeda motor NMAX



Kegiatan Penelitian pada sepeda Motor Mio soul gt 115 cc

TURNITIN

**ANALISIS KINERJA INJEKTOR
PADA MOTOR CBR 150 CC
MENGUNAKAN MULTITESTER
INJEKTOR**
by .RISQI ALFARABI

Submission date: 17-Oct-2022 04:07PM (UTC+0900)

Submission ID: 1905988624

File name: Turnitin_riski_1.pdf (3.59M)

Word count: 6240

Character count: 32246

ANALISIS KINERJA INJEKTOR PADA MOTOR CBR 150 CC MENGUNAKAN MULTITESTER INJEKTOR

ORIGINALITY REPORT

30%

SIMILARITY INDEX

30%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	lib.unnes.ac.id Internet Source	4%
2	e-journal.ivet.ac.id Internet Source	3%
3	www.scribd.com Internet Source	2%
4	adoc.pub Internet Source	2%
5	repository.stimart-amni.ac.id Internet Source	1%
6	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
7	docplayer.info Internet Source	1%
8	id.scribd.com Internet Source	1%
9	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	1%