

**ANALISA VARIASI SUDUT KEMIRINGAN *DRIVE*
PULLEY PADA TRANSMISI CVT TERHADAP
PERFORMANCE SEPEDA MOTOR MATIC**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



DISUSUN OLEH:

HARDI USMAN

13.331.0031

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2019

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga kita saat ini masih diberi kesehatan, kesempatan untuk menikmati nikmat iman dan islam serta penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan penulis harapkan. Tidak lupa pula kita ucapkan shalawat beriring salam kita panjatkan kepada nabi besar Muhammad SAW berkat perjuangannya kita dapat menikmati ilmu pengetahuan hingga saat ini.

Tugas Akhir ini yang berjudul “ **Analisa Variasi Sudut Kemiringan Drive Pulley Pada Transmisi CVT Terhadap Performance Sepeda Motor Matic**“ penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan kurikulum akademis guna memperoleh gelar sarjana teknik mesin Universitas Islam Riau. Selain itu penulisan Tugas Akhir ini juga bertujuan agar mahasiswa bisa berpikir secara logis dan ilmiah serta bisa menuangkan pemikirannya secara sistematis dan terstruktur.

Tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis haturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua Orangtua penulis yang tercinta yang telah melahirkan, membesarkan dan mendidik penulis tidak henti- hentinya membantu baik do'a maupun materi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Kedua saudara yang sangat saya sayangi yang telah memberikan motivasi serta semangat tiada henti-hentinya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. H. Abdul Kudus Zaini, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
4. Bapak Dody Yulianto, ST., MT. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
5. Bapak .Dr. Dedi Karni, ST., M.Sc selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
6. Bapak Sehat Abdi Saragih ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Eddy Elfiano, ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak Ir. Irwan Anwar, MT dan Bapak Eddy Elfiano, ST., M.Eng selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Riau.
9. Kepada seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin yang telah menuangkan ilmunya kepada saya.
10. Teman-teman seperjuangan teknik mesin, khususnya angkatan 2013 dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu yang

sudah membantu saya dalam proses penelitian sampai dengan selesai dan memberikan semangat serta dukungannya kepada penulis.

11. Bengkel Open Motor dan Draco motor yang telah banyak membantu untuk pengujian dan percobaan yang dilakukan.

Akhir kata, dengan segala penuh harapan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis sendiri khususnya, dan dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian-penelitian yang akan datang dan dapat dikembangkan sebagai ilmu pengetahuan di kalangan masyarakat luas.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.

Pekanbaru, 15 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Definisi Motor Bakar	6
2.2. Prinsip Kerja Motor bensin.....	6
2.3. Motor Bensin empat langkah (4 tak).....	6
2.4. Siklus Otto Siklus Udara Volume Konstan.....	7
2.5. Sistem pemindahan tenaga	9
2.6. Kopling sentrifugal	9
2.7. Transmisi.....	10
2.8. Klasifikasi transmisi.....	10

2.8.1. Transmisi manual	10
2.8.2. Transmisi otomatis CVT	12
2.8.3. Komponen utama CVT	13
2.8.4. Prinsip kerja transmisi CVT	16
2.9. <i>Drive pulley</i> CVT	19
2.10. Sudut kemiringan <i>drive pulley</i> CVT	20
2.11. <i>Performance</i> pada sepeda motor bensin	21
1. Torsi	21
2. Daya	22
3. Pemakaian bahan bakar	24
4. Tekanan efektif rata-rata	24
5. Pemakaian bahan bakar spesifik	25
6. Efisiensi thermal	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	28
3.2. Diagram alir penelitian	29
3.3. Alat Dan Bahan	30
3.3.1. Alat	30
3.3.2. Bahan	35
3.4. Prosedur Pengujian	36
3.4.1. Persiapan sebelum pengujian	36
3.4.2. Langkah – langkah pengujian	36
3.4.3. Pengolahan data	39

3.4.4. Prosedur Pembubutan <i>Drive pulley</i>	40
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Pengolahan data.....	42
4.1. Hubungan variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap torsi	45
4.2. Hubungan variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap daya	47
4.3. Hubungan variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap pemakain bahan bakar.....	50
4.4. Hubungan variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap tekanan efektif rata-rata.....	52
4.5. Hubungan variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap pemakaian bahan bakar spesifik.....	55
4.6. Hubungan variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap efesiensi thermal.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	61

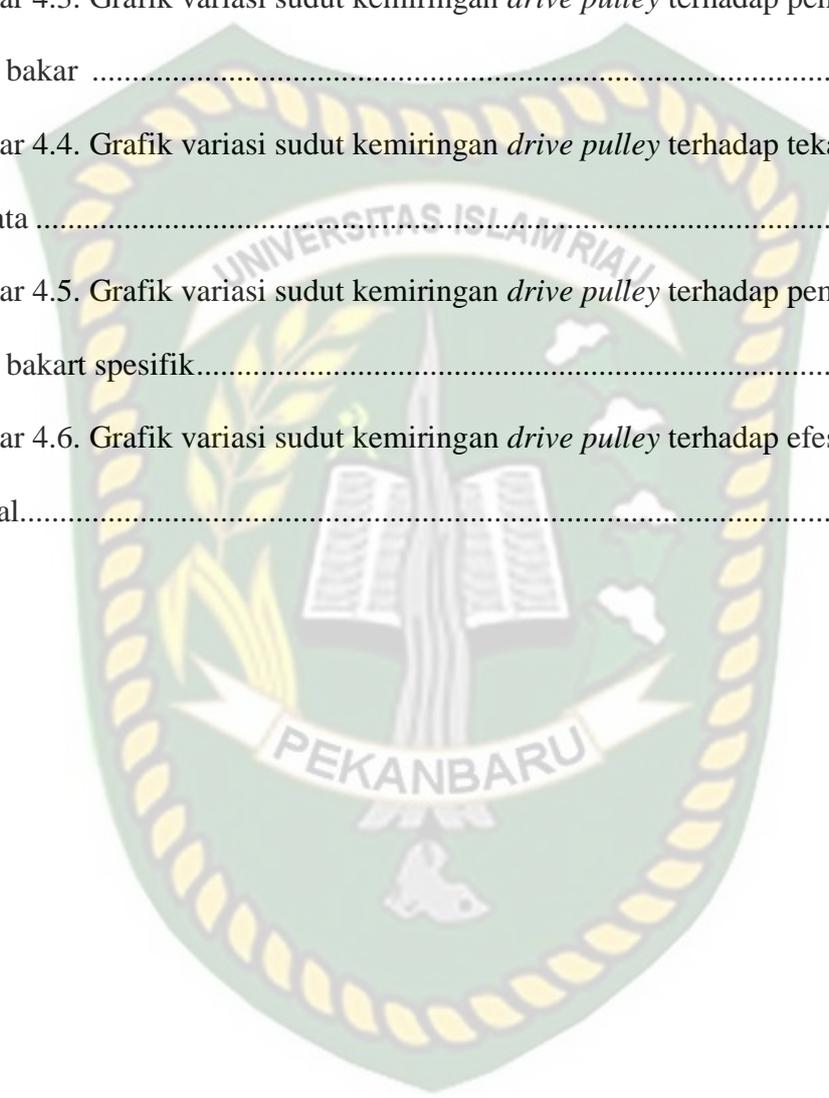
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus motor bakar 4 langkah.....	7
Gambar 2.2. Diagram p-v siklus Otto	8
Gambar 2.3. Konstruksi transmisi manual.....	11
Gambar 2.4. Konstruksi CVT.....	12
Gambar 2.5. Cara kerja CVT	18
Gambar 2.6. <i>Drive pulley</i> CVT	19
Gambar 2.7. Jenis <i>dynotest Rextor</i> di Draco Motor	22
Gambar 3.1. Draco motor.....	28
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.3. Sepeda Motor Honda Beat	30
Gambar 3.4. <i>Stopwacth</i>	31
Gambar 3.5. Gelas ukur	32
Gambar 3.6. Sudut kemiringan <i>Drive pulley</i> 15°	33
Gambar 3.7. <i>Drive pulley</i> 14,5°	34
Gambar 3.8. <i>Drive pulley</i> 14°	35
Gambar 3.9. Pengujian diatas mesin <i>dyno test</i>	38
Gambar 3.10. Pergantian sudut kemiringan <i>Drive Pulley</i>	39
Gambar 3.11. <i>Drive Pulley Center</i>	40
Gambar 3.12. Ukuran pembubutan	40
Gambar 3.13. Mulai pembubutan.....	41

Gambar 4.1. Grafik variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap torsi.....	46
Gambar 4.2. Grafik variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap daya.....	49
Gambar 4.3. Grafik variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap pemakaian bahan bakar	51
Gambar 4.4. Grafik variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap tekanan efektif rata-rata	54
Gambar 4.5. Grafik variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap pemakaian bahan bakart spesifik.....	56
Gambar 4.6. Grafik variasi sudut kemiringan <i>drive pulley</i> terhadap efesiensi thermal.....	58



DAFTAR TABEL

Table 4.1 Hubungan variasi sudut kemiringan Drive Pulley terhadap torsi.....	45
Table 4.2 Hubungan variasi sudut kemiringan Drive Pulley terhadap Daya.....	48
Tabel 4.3 Hubungan pemakaian bahan bakar.....	50
Tabel 4.4 Hubungan terhadap tekanan efektif rata-rata.....	53
Tabel 4.5 Hubungan terhadap terhadap pemakaian bahan bakar spesifik.....	55
Tabel 4.6 Hubungan terhadap efisiensi thermal.....	57

DAFTAR NOTASI

Simbol	Notasi	Satuan
T	Torsi	N.m
n	Putaran	rpm
N_e	Daya Poros Efektif	kW
\dot{m}_f	Laju Aliran Bahan Bakar	kg/s
LHV	Nilai Pembakaran Bawah Bahan Bakar	kJ/kg
P_e	Tekanan Efektif rata-rata	N/m ²
SFC	Pemakaian Bahan Bakar sfesifik	kg/kW.jam
η_{th}	Efisiensi Thermal	%
ρ_{bb}	Massa Jenis Bahan Bakar	kg/m ³
V _{bb}	Volume Bahan Bakar Yang Diuji	m ³
ρ	Massa jenis	(kg/m ³)
t	Waktu pemakaian bahan bakar	(second)

ANALISA VARIASI SUDUT KEMIRINGAN DRIVE PULLEY PADA TRANSMISI CVT TERHADAP PERFORMANCE SEPEDA MOTOR MATIC

Hardi Usman¹, Sehat Abdi Saragih², Edy Elfiano³

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
Jl.Kaharuddin Nasution Km 11 No.113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru
Telp. 0761 – 674635 Fax. (0761) 674834

ABSTRAK

Pengguna sepeda motor matic terdapat beberapa keluhan yang dirasakan, hal yang dominan menjadi keluhan ialah peforma dari motor matic yang kurang responsive. Salah satunya dilakukan dengan mengubah sudut kemiringan *drive pulley* pada komponen CVT. *Drive pulley* berhubungan dengan poros engkol (*crankshaft*). Sedangkan *driven pulley* berhubungan dengan *final gear* dan langsung ke roda belakang. Untuk itu dilakukan analisa variasi sudut kemiringan *drive pulley* dengan mengubah sudut kemiringannya *drive pulley* 14°, 14,5° dan 15° tujuan agar diketahui pengaruh dari sudut kemiringan *drive pulley* pada sepeda motor matic. Penelitian dilakukan secara eksperimen melalui pengujian sepeda motor matic dengan menggunakan alat *dynotest* dan bahan bakar pertalite. Untuk pengujian ini menggunakan objek sepeda motor Honda Beat 110 untuk mengetahui performance motor dengan menggunakan sudut kemiringan *drive pulley* yang berbeda. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa sudut kemiringan *drive pulley* dapat mempengaruhi performance pada sepeda motor matic diantaranya torsi, daya, tekanan efektif, konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi thermal. Dari hasil penelitian variasi sudut kemiringan *drive pulley* yang paling baik di peroleh pada sudut kemiringan *drive pulley* 14° dengan torsi 15,81 Nm dan daya 6619,1 Watt dengan pemakain bahan bakar 0,666 kg/jam, tekanan efektif rata-rata 30672,3 Pa, pemakain bahan bakar spesifik 0,100 kg/kw.jam, dan efisiensi thermal 90 % dengan menggunakan bahan bakar pertalite.

Kata Kunci : *performance, sudut kemiringan drive pulley,*

Ket :

1. Penulis
2. Pembimbing I
3. Pembimbing II

ANALYSIS OF VARIATION OF KEMIRINGAN DRIVE PULLEY ANGLE ON CVT TRANSMISSION TO MATIC MOTORCYCLE PERFORMANCE

Hardi Usman¹, Sehat Abdi Saragih², Eddy Elfiano³

Mechanical Engineering Study Program Faculty of Engineering Riau Islamic University
Jl. Kaharuddin Nasution Km 11 No.113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru
Tel. 0761 - 674635 Fax. (0761) 674834

ABSTRACT

There are several complaints from motorbike users, the dominant thing being a complaint is the performance of a matic motor that is less responsive. One of them is done by changing the tilt of the drive pulley on the CVT component. The pulley drive is related to the crankshaft. While driven pulley is related to the final gear and directly to the rear wheel. For this reason, the variation of the tilt of the drive pulley is analyzed by changing the slope angle of the 14° , 14.5° and 15° drive pulleys so that the influence of the tilt drive pulley on the motorbike is known. The research was carried out experimentally through testing of motorbikes using dynotest and pertalite fuels. For this test, the object of the Honda Beat 110 motorcycle is used to determine the motor performance by using a different drive pulley tilt angle. From the test results, it was found that the tilt of the drive pulley can affect the performance of the motorbike including torque, power, effective pressure, fuel consumption, specific fuel consumption, and thermal efficiency. From the results of the research, the best variation of pulley tilt angle was obtained at the slope of the drive pulley 14° with a torque of 15.81 Nm and power of 6619.1 Watt with fuel consumption of 0.666 kg / hour, effective pressure an average of 30672.3 Pa, use of specific fuel 0.100 kg / kw.hour, and 90% thermal efficiency using pertalite fuel ..

Keywords : *performance, drive pulley tilt angle,*

Ket:

1. Author
2. Advisor I
3. Advisor II

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia otomotif (khususnya sepeda motor) berkembang pesat dari tahun ke tahun, yang mana juga diikuti oleh perkembangan dari berbagai komponen pendukungnya. Selain sebagai alat transportasi sepeda motor juga dimanfaatkan beberapa kalangan sebagai *hobby*, seperti modifikasi bentuk dari sepeda motor yang dimiliki agar sesuai dengan harapan pemiliknya, bahkan ada juga peminat yang ingin sepeda motornya memiliki performa yang tinggi.

Sepeda motor saat ini diproduksi tidak hanya satu jenis sepeda motor, melainkan bermacam jenis sepeda motor, kendaraan sepeda motor terbagi menjadi dua jenis berdasarkan sistem penggerakannya yaitu Sepeda motor penggerak manual dan sepeda motor penggerak otomatis. Sistem pemindah tenaga adalah mekanisme pemindah tenaga yang dihasilkan oleh mesin untuk menggerakkan roda motor sehingga dapat berjalan dan dapat dikendarai. Pada motor matic seperti honda beat *injection*, sistem pemindah tenaga atau transmisinya tidak menggunakan perpindahan roda gigi (manual), melainkan menggunakan transmisi otomatis, pada kendaraan yang menggunakan transmisi otomatis pengoperasiannya tidak menggunakan perpindahan roda gigi melainkan menggunakan *pulley* dan sabuk (*belt*) yang dikenal dengan CVT (*Continuous Variable Transmission*). Sistem CVT (*Continuous Variable Transmission*) adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju roda belakang melalui sabuk V (*V-belt*)

yang menghubungkan antara *drive pulley* (puli primer) untuk menggerakkan *driven pulley* (puli sekunder) menggunakan gaya sentrifugal yang terjadi pada komponen-komponennya. Perubahan kecepatan pada CVT sangat halus dan tidak ada hentakan seperti pada transmisi manual. Mekanisme yang memindahkan tenaga adalah poros engkol langsung mengopel *primary pulley (drive pulley)* dan *drive belt (V-belt)* digunakan untuk memutar *secondary pulley (driven pulley)*.

Berdasarkan pengguna sepeda motor matic terdapat beberapa keluhan yang dirasakan, hal yang dominan menjadi keluhan ialah performa dari motor matic yang kurang responsive. Salah satunya biasa dilakukan dengan mengubah sudut kemiringan *drive pulley* pada komponen CVT. *Drive pulley* berhubungan dengan poros engkol (*crankshaft*). Sedangkan *driven pulley* berhubungan dengan *final gear* dan langsung ke roda belakang. Diameter kedua *pulley* dapat berubah-ubah. Perubahan *drive pulley* sesuai dengan putaran mesin berdasarkan gaya sentrifugal. Makin tinggi putaran mesin, maka gaya sentrifugal pada *roller* makin besar dan menyebabkan diameter *drive pulley* membesar. Sedangkan perubahan *driven pulley* berdasarkan tarikan *drive pulley* dengan perantara sabuk V-belt. Apabila *drive pulley* memiliki diameter yang kecil, maka diameter *driven pulley* akan makin besar dan sebaliknya, makin besar diameter *drive pulley*, maka diameter *driven pulley* akan semakin kecil. Berubahnya diameter pada *driven pulley* berdasarkan tarikan V-belt dari *drive pulley*.

Pada produsen sepeda motor matic honda beat *fuel injection* sudut kemiringan *primary pulley* standarnya adalah 15°, dan meneliti sudut kemiringan dengan harapan mesin mampu menghasilkan tenaga yang besar dengan konsumsi bahan

bakar yang efisien, namun dari beberapa keluhan pengguna motor matic yang merasa motor matic memiliki performa yang kurang responsive maka penulis ingin mencari pengaruh performa motor jika sudut kemiringan standart *primary pulley* 15° di ubah sudut kemiringan menjadi $14,5^{\circ}$ dan 14° pada sepeda motor matic honda beat injeksi.

Adanya variasi sudut kemiringan yang dijual dipasaran mengindikasikan bahwa pemilihan jenis sudut kemiringan yang sesuai dapat memperbaiki performa dari kendaraan standar, dan ini yang mendasari penelitian dengan judul “Analisa variasi sudut kemiringan *drive pulley* pada transmisi CVT terhadap *performance* sepeda motor matic”.

1.2 Rumusan Masalah

Agar pelaksanaan dapat mengarah pada tujuan yang sebenarnya, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh sudut kemiringan *drive pulley* terhadap *performance* sepeda motor?
2. Barapa besar derajat *drive pulley* yang memiliki *performance* sepeda motor yang paling baik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan pengaruh sudut kemiringan *drive pulley* terhadap *performance* sepeda motor.
2. Untuk mendapatkan nilai sudut kemiringan *drive pulley* yang memiliki *performance* sepeda motor yang terbaik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini bahwa penulis hanya membahas sebatas masalah tentang:

1. Alat uji yang digunakan Motor bakan bensin BEAT 110 FUEL INJECTION
2. Pengujian di lakukan dengan variasi sudut kemiringan *drive pulley* 15^0 , $14,5^0$ dan 14^0 .
3. Analisa *performance* menggunakan *Dynamo meter / Dynotest*
4. Bahan bakar yang digunakan yaitu Pertalite

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini penulis menyelesaikan dalam lima (5) bab yang berisikan :

Bab I : Pendahuluan

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Pada bab II ini menjelaskan gambaran secara umum komponen-komponen utama tentang motor bakar dan rumus-rumus.

Bab III : Metodologi Penelitian

Pada bab III ini berisikan tentang waktu dan tempat, subyek penelitian, diagram alir penelitian, teknik analisis data dan sumber data.

Bab IV : Hasil Dan Perhitungan

Pada bab IV ini Berisikan tentang hasil pembahasan dan analisa data penelitian.

Bab V : Kesimpulan Dan Saran

Pada bab V ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang penulis dapat berdasarkan Analisa motor bakar bensin empat langkah satu silinder dengan variasi camshaft.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Motor Bakar

Motor bakar merupakan mesin kalor atau mesin konversi energi yang merubah suatu energi kimia menjadi energi mekanik berupa kerja . Mesin yang bekerja dengan cara seperti ini disebut motor pembakaran dalam. Sedangkan mesin kalor yang cara memperolehnya energi dengan proses pembakaran di luar dikenal dengan motor pembakaran luar.

2.2 Prinsip Kerja Motor Bakar Bensin

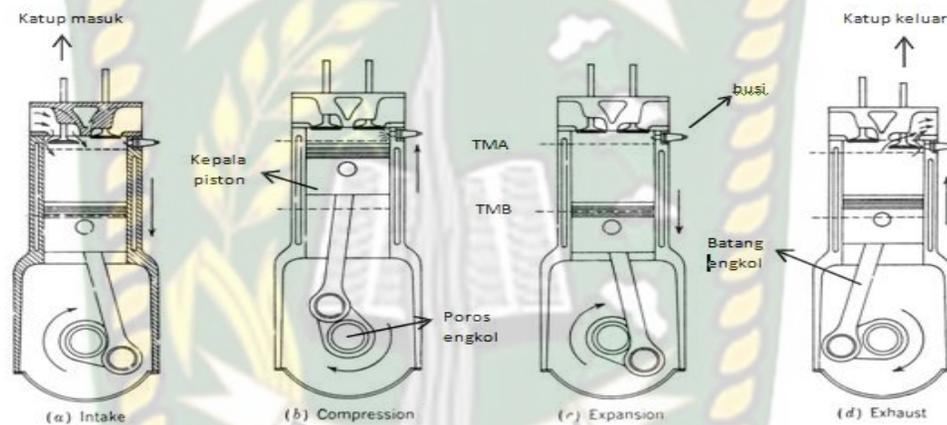
Perubahan dari energi thermal terjadi mekanis. Proses di awali dengan pembakaran bahan bakar dan udara di bawah pengaruh tekanan tinggi, akibat adanya penempatan di dalam ruang bakar dan pembakaran dilakukan oleh busi menimbulkan suatu ledakan yang di teruskan proses mekanik.

Motor bensin jenis torak yang gerakan torak merupakan gerakan langkah translasi guna memutar poros yang di akibatkan oleh tekanan gas yang terbakar dan gerakan poros engkol merupakan suplai tenaga gerakan yang dapat memanfaatkan untuk berbagai keperluan.

2.3 Motor bensin Empat Langkah (4 Tak)

Motor bensin empat langkah merupakan motor yang siklusnya kerjanya diselesaikan dalam empat kali gerak translasi langkah piston atau dua kali

putaran poros engkol (*crank shaft*). Posisi tertinggi pada gerakan piston di kenal titik mati atas (TMA) sedangkan yang terendah dikenal titik mati bawah (TMB). Proses siklus motor bensin empat langkah dilakukan oleh gerak piston dalam silinder tertutup, yang bersesuaian dengan pengaturan gerakan kerja katup isap dan katup buang di setiap langkah kerjanya. Proses terjadi meliputi, langkah isap, langkah kompresi, langkah kerja, dan langkah buang.

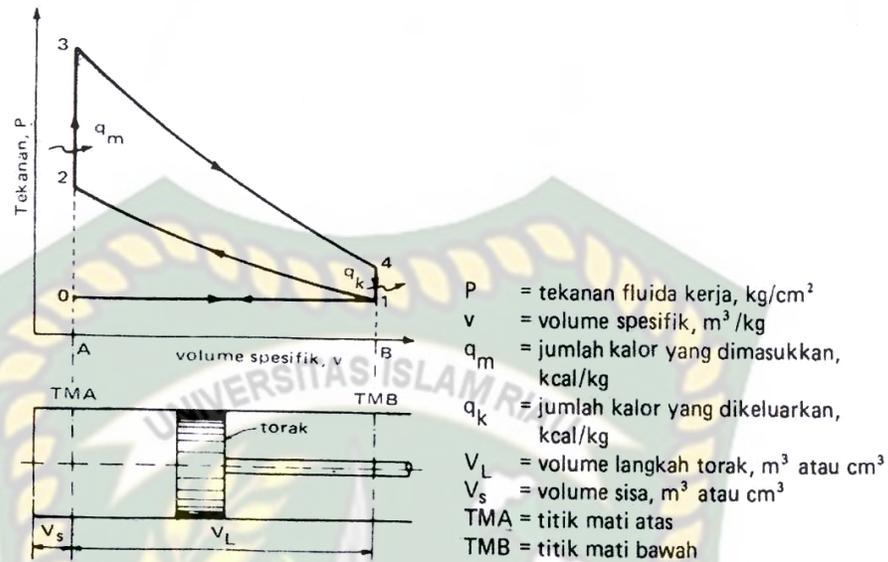


Gambar 2.1. Siklus motor bakar empat langkah

(Sumber: Heywood, 1998)

2.4 Siklus Otto Siklus udara Volume Konstan

Motor bensin pada Siklus Otto dikenal dengan jenis motor bakar torak yang bekerja berdasarkan siklus volume konstan, karena saat pemasukan kalor (langkah pembakaran) dan pengeluaran kalor terjadi pada volume konstan. Siklus ini adalah siklus yang ideal., dapat dilihat pada diagram P-V gambar 2.2 :



Gambar 2.2 Diagram p-v siklus Otto

(Sumber : wiranto Arismunandar. 2002 penggerak mula motor bakar)

Pada diagram terlihat proses dari gerakan piston motor bensin dimana proses yang terjadi adalah sebagai berikut :

- 0-1 : Proses langkah hisap (Isentropic) pemasukan udara dan bahan bakar (Isentropic) dimana volume berubah sedangkan tekanan konstan.
- 1-2 : Proses langkah kompresi (*Adiabatis*), tekanan meningkat dan volume mengecil.
- 2-3 : Proses langkah pemasukan kalor (*Isokhorik*) atau dimana busi memercikkan bunga api pada volume konstan dan tekanan meningkat.
- 3-4 : proses langkah ekspansi atau langkah kerja (*Adiabatis*) dengan tekanan menurun dan volume membesar.

4-0 : proses langkah pembuangan kalor (*Isokhorik*) dimana tekanan menurun sedangkan volume konstan

2.5 Sistem pemindahan tenaga

Sistem pemindahan tenaga adalah mekanisme pemindahan tenaga yang dihasilkan oleh mesin untuk menggerakkan roda motor sehingga dapat berjalan dan dapat dikendarai, sistem pemindahan tenaga dimiliki yang sangat penting untuk mengatur perpindahan gigi / percepatan sepeda motor. Yaitu melalui komponen transmisi dan kopling sehingga seorang pengendara dapat mengatur kapan diperlukan laju kendaraan yang lambat dan kapan diperlukan laju kendaraan yang cepat. Maka sistem pemindahan tenaga sangat membantu dalam menjaga kenyamanan pengendara sepeda motor.

2.6 Kopling sentrifugal

Kopling atau *clutch* merupakan komponen utama sistem pemindahan tenaga pada sepeda motor. *Clutch* pada sepeda motor berguna menghubungkan dan memutuskan putaran mesin dari putaran poros engkol ke transmisi sehingga diteruskan ke roda belakang. Berdasarkan cara kerjanya, kopling terbagi menjadi dua jenis yaitu kopling manual dan kopling otomatis.

2.7 Transmisi

Transmisi ialah salah satu dari system pemindahan tenaga dari mesin ke diferensial. Kemudian ke poros axle yang mengakibatkan roda dapat berputar dan menggerakkan sebuah kendaraan. Demikian ini terjadi agar dapat berfungsi mendapatkan variasi momen dan kecepatan sesuai dengan jalan dan kondisi pembebanan, yang pada umumnya dengan menggunakan perbandingan-perbandingan roda gigi dan untuk mereduksi putaran sehingga diperoleh kesesuaian tenaga mesin dengan beban kendaraan.

2.8 Klasifikasi Transmisi

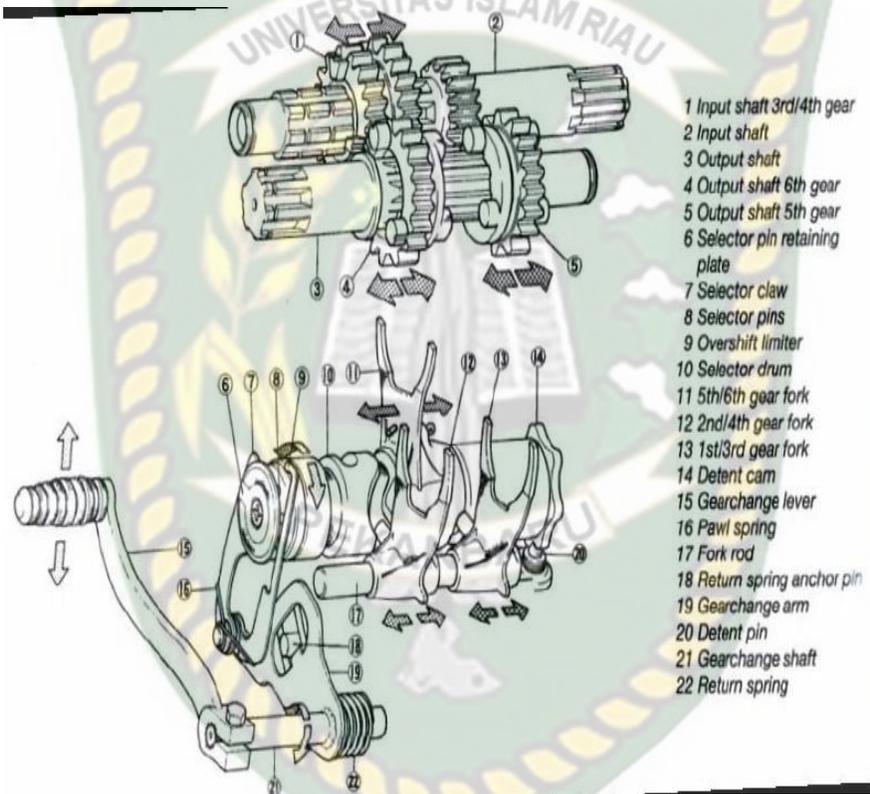
Pada umumnya sistem transmisi pada sepeda motor di bagi menjadi dua tipe yaitu :

1. Transmisi manual.
2. Transmisi otomatis CVT (*Continuously Variable Transmission*).

2.8.1 Transmisi Manual

Transmisi manual merupakan tipe transmisi digunakan pada kendaraan sepeda motor. Kemudian sistem ini menggunakan kopling / *clutch* yang di operasikan oleh pengemudi untuk mengatur perpindahan torsi serta perpindahan gigi yang di operasikan dengan menggunakan tangan (di mobil) dan kaki (di motor). Maka gigi percepatan dirangkai di dalam kotak gigi/gear box untuk beberapa kecepatan, biasanya, berkisaran

antara empat sampai enam gigi percepatan maju dan ditambah dengan satu gigi mundur (R) pada mobil. Gigi percepatan yang di gunakan tergantung kepada kecepatan kendaraan pada kecepatan rendah atau menanjak digunakan gigi satu dan seterusnya jika kecepatan semakin tinggi.

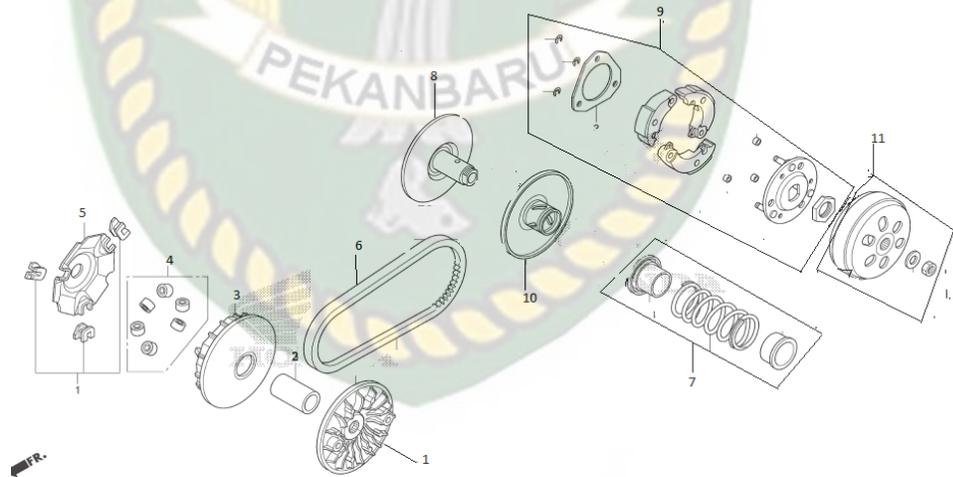


Gambar 2.3. Contoh Komponen Transmisi Manual

(Sumber: Priya Adityas, 2012)

2.8.2 Transmisi Otomatis CVT (*Continuously Variable Transmission*)

CVT (*Continuously Variable Transmission*) adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju ban belakang yang menggunakan suatu sabuk atau V-belt yang menghubungkan antara *drive pulley* dengan *driven pulley*. Sistem ini nantinya pengendara tidak perlu mengoperasikan perpindahan gigi sehingga lebih mudah hanya dengan memutar handle gas untuk menambah kecepatan dan mengendurkan gas untuk mengurangi kecepatan.



Gambar 2.4. Konstruksi CVT (sumber : parts catalog, Honda beat 110)

2.8.3 Komponen Utama CVT (*Continuously Variable Transmission*)

Pada gambar 2.4 dapat kita lihat konstruksi CVT dan berikut penjelasan nama dan fungsi dari konstruksi CVT pada gambar 2.4 :

1. Puli tetap dan kipas pendingin

Puli tetap yang ditunjukkan oleh no.1 seperti pada gambar 2.4 adalah komponen yang berfungsi sebagai penahan Vbelt, komponen ini tidak bergerak dan bagian sisinya menyerupai kipas yaitu sebagai pendingin ruang CVT agar V-belt tidak cepat aus dan panas.

2. Puli bergerak/*movable drive face*

Puli bergerak seperti pada no.3 pada gambar 2.4 yaitu komponen ini untuk menekan V-belt dalam putaran tinggi karena *pulley* ini dapat bergerak kekanan ataupun ke kiri.

3. *Bushing/Spacer/Collar*

Komponen ini yang ditunjuk oleh no.2 pada gambar 2.4 berfungsi untuk sebagai poros dinding dalam puli sehingga dinding dalam dapat bergerak secara mulus sewaktu bergeser.

4. *Roller*

Roller yang ditunjuk oleh no.4 seperti pada gambar 2.4 yaitu berfungsi sebagai penekan *drive pulley*, cara kerjanya sesuai putaran mesin, apabila putaran mesin tinggi *roller* ini menekan *drive*

pulley dan begitu pula sebaliknya gaya diatas biasa disebut gaya sentrifugal.

5. *Cam Plate*

Komponen yang ditunjuk oleh no.5 pada gambar 2.4 berguna untuk menahan gerakan *drive pulley* agar bergeser kearah luar saat terdorong oleh *roller*.

6. *Belt*

Belt yang ditunjuk oleh no.6 pada gambar 2.4 yakni berfungsi sebagai penghubung putaran dari *drive pulley* ke *driven pulley*.

Yaitu meneruskan putaran mesin dari *drive pulley* , biasanya V-belt ini memiliki gerigi-gerigi yang dirancang agar V-belt tidak terlalu panas akibat gesekan terus menerus.

7. *Dinding luar puli sekunder (Secondary Sliding Sheave)*

Dinding luar puli sekunder yang ditunjuk oleh no.8 pada gambar 2.4 memiliki fungsi menekan V-belt untuk mengatur besar kecilnya diameter pada *driven pulley* komponen ini berbentuk tirus agar pergerakannya bisa mempengaruhi lebar lilitan V-belt.

8. *Dinding dalam puli sekunder/ Secondary fixed Sheave*

Bagian yang ditunjuk oleh no.10 pada gambar 2.4 ini memiliki fungsi penahan V-belt atau bagian statis. *Secondary fixed sheave*

memilik sisi *sheeve* yang terhubung dengan poros sekunder secara tetap.

9. *Spring CVT*

Pegas yang ditunjuk oleh no.7 pada gambar 2.4 ini berguna untuk memberikan dorongan pada dinding luar *driven pulley*

10. *Centrifugal Clutch*

Komponen yang ditunjuk oleh no.9 pada gambar 2.4 ini berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan putaran mesin ke roda menggunakan prinsip kerja gaya sentrifugal yang memanfaatkan putaran. Pada saat mesin stasioner maka kopling akan memutuskan putaran mesin ke roda.

11. *Drum Cluth*

Komponen yang ditunjuk oleh no.11 pada gambar 2.4 ini berfungsi sebagai penerima putaran dari *sentrifugal cluth* dan di teruskan ke *Final Gear* untuk kemudian memutar roda.

2.8.4 Prinsip Kerja Transmisi CVT

Transmisi CVT (*Continuously Variable Transmission*) terdiri dua buah puli yang dihubungkan oleh sabuk V-*belt*.

A. Saat putaran mesin saat berjalan

Pada saat putara mesin berjalan, gaya centrifugal yang terjadi pada sepatu bergesek sudah cukup besar. Sepatu kopling akan terlempar keluar dan menempel dengan rumah kopling, pada saat seperti ini kopling centrifugal mulai meneruskan tenaga putaran mesin ke roda belakang sehingga sepeda motor mulai berjalan.

Sedangkan gaya centrifugal yang telah diterima *roller* pemberat pada *pulley* belum cukup untuk mengalahkan tegangan pegas pada driven *pulley*. Saat seperti ini menyebabkan *driven pulley* menyempit yang menghasilkan diameter yang besar, karena panjang sabuk tetap maka *drive pulley* akan menyesuaikan untuk berada pada posisi melebar, (diameter kecil) rasio tranmisi besar sehingga menghasilkan perbandingan putaran yang ringan dan torsi yang besar.

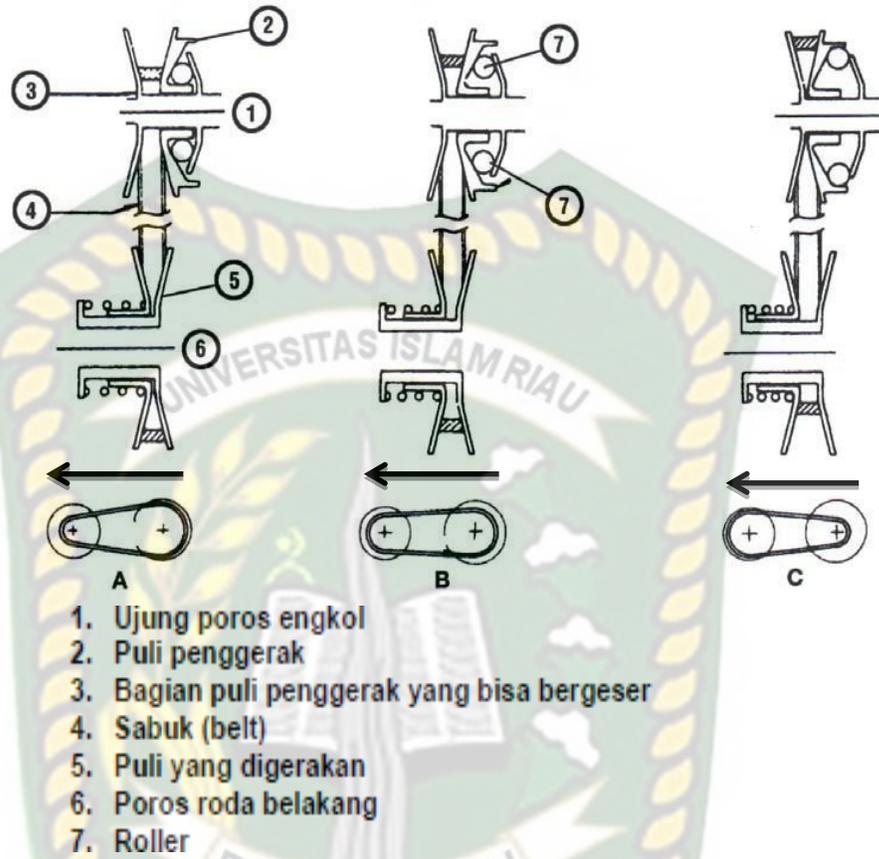
B. Saat mesin diputaran menengah

Saat putaran mesin menaik hingga kecepatan menengah gaya centrifugal yang diterima roller pemberat pada *drive pulley* cukup besar

sehingga *roller* terlempar keluar menekan *pulley* geser pada bagian *drive pulley* untuk bergerak ke arah yang menyempit dan mendorong sabuk ke bagian diameter *drive pulley* yang lebih besar, panjang sabuk tetap sehingga sabuk pada bagian *driven pulley* ke posisi yang lebih (diameter mengecil) keadaan ini pastinya membuat rasio transmisi mengecil sehingga laju saat kecepatan sepeda motor bertambah.

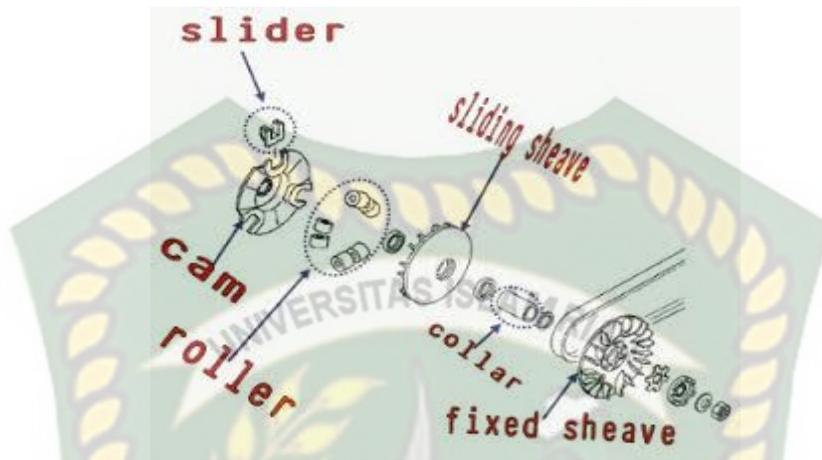
C. Saat mesin putaran meninggi

Saat mesin putaran meninggi maka gaya centrifugal yang diterima *roller* pada *drive pulley* semakin kuat sehingga *roller* terlempar kesisi terluar, semakin kuat menekan *pulley* pada bagian *drive pulley* untuk bergerak ke arah menyempit dan mendorong sabuk ke bagian diameter *drive pulley* yang paling besar. Saat tarikan sabuk pada bagian *driven pulley* akan semakin besar menekan pegas *driven pulley* untuk menggeser *drive pulley* keposisi yang paling lebar (diameter terkecil) keadaan ini membuat rasio transmisi semakin kecil sehingga laju kecepatan sepeda motor semakin tinggi.



Gambar 2.5. Cara kerja CVT (sumber Priya Adityas, 2012)

2.9 Drive Pulley CVT



Gambar 2.6. Drive pulley CVT

Drive pulley disebut juga *primary pulley* yaitu komponen CVT yang menyatukan dengan poros engkol (*crankshaft*). *Primary pulley* bekerja akibat adanya putaran dari mesin melalui poros engkol (*crankshaft*). Pada poros engkol terdapat *bushing/collar* yang dapat dikopel menyatu dengan *fixed sheave*, yaitu bagian *pulley* yang diam.

Primary sliding sheave bagian *primary pulley* yang bergerak melalui pemberat (*roller weight*). Pemberat ini mengalami gaya sentrifugal (gaya dorong yang mengarah keluar pusat yang di sebabkan oleh putaran mesin) karena gaya tersebut *drive pulley* bergerak. Saat bergerak *sliding sheave* ini menjepit dan menarik V-belt untuk menggerakkan *secondary pulley* untuk menggerakkan roda belakang. *Pulley* bekerja dengan menyesuaikan kecepatan mesin. Semakin tinggi putaran mesin, *sliding sheave* dan *fixed sheave* akan

merapat dan semakin menekan V-belt sehingga menghasilkan tenaga. Komponen *sliding sheave* memiliki sudut standar adalah 15° , bila sudut kemiringan di perkecil maka akselerasinya semakin tinggi karena *sliding sheave* dan *fixed sheave* akan semakin cepat rapat sehingga V-belt semakin cepat mengopel *secondary pulley*.

Primary fixed sheave adalah bagian dari *primary sheave* yang tidak bergerak berfungsi sebagai penekan V-belt, *pulley* tetap berbentuk piringan yang bagian sisi dibentuk sirip-sirip pendingin yang menyerupai kipas, sehingga saat *primary fixed sheave* berputar, akan menghasilkan tiupan udara seperti kipas angin tujuannya adalah membantu pendinginan di dalam ruang CVT.

2.10 Sudut Kemiringan *Drive Pulley*

Fungsi dari sudut kemiringan *drive pulley* yaitu sebagai pengatur rasio pada puli. Pada produsen sepeda motor matic honda beat fi sudut kemiringan *primary pulley* standarnya adalah 15° , dan meneliti sudut kemiringan dengan harapan mesin mampu menghasilkan tenaga yang besar dengan konsumsi bahan bakar yang efisien, namun dari beberapa keluhan pengguna motor matic yang merasa motor matic memiliki performa yang kurang responsive maka sudut kemiringan standart *primary pulley* 15° di ubah sudut kemiringan menjadi $14,5^\circ$ dan 14° pada sepeda motor matic honda beat injeksi.

2.11 Performance Pada Motor Bensin

Performa mesin (*engine performance*) adalah prestasi kinerja suatu mesin, dimana prestasi tersebut erat hubungannya dengan daya mesin yang dihasilkan serta daya guna dari mesin tersebut..

1. Torsi (T)

Torsi yaitu ukuran kekuatan mesin untuk lakukan kerja, jadi torsi yaitu satu daya. Besaran torsi yaitu besaran turunan yang umum dipakai untuk mengkalkulasi daya yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi yaitu sebagai berikut.

$$T = F \times d \quad (Nm)$$

Diketahui :

T : Torsi benda yang berputar (Nm)

F : Gaya sentrifugal benda yang berputar (N)

D : Jarak benda (m)

Adanya torsi ini lah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada suatu usaha melawan torsi dengan sama dengan arah yang berlawanan.

Torsi dan daya didapat melalui pengujian menggunakan alat yang dinamakan *dynamometer/ dynotest* dimana *dynotest* merupakan sebuah alat yang berfungsi mengukur suatu putaran mesin/RPM dan torsi dimana daya yang

dihasilkan oleh mesin atau alat yang berputar dapat diperoleh tidak memindahkan mesin kendaraan dari rangka kendaraan.

Jenis dynamometer yang digunakan

Name : *Rextor Technology Indonesia*

Model : DYNO PRO4

Serial No : DP4-1404-002

Mfg Date :13-04-2015



Gambar 2.7 Jenis *dynotest Rextor* di Draco Motor

(Sumber, Tamtama Adi, 2016)

Prinsip kerjanya yaitu dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai putaran mendekati 0 Rpm beban ini nilainya sama dengan torsi poros, dengan stator yang dikenai beban sebesar w. mesin dinyalakan kemudian pada poros disambungkan dengan dynamometer untuk mengukur torsi mesin pada poros. Jumlah energi yang dihasilkan untuk mesin

setiap waktunya yaitu disebut dengan daya mesin. Sedangkan energi yang diukur pada suatu poros mesin dayanya disebut dengan daya poros.

2. Daya Mesin (HP)

Daya atau *power* yang dihitung dengan satuan kW (*Kilo watts*) atau HP (*Horse Power*) mempunyai suatu hubungan erat dengan torsi. *Power* dirumuskan yaitu :

$$P = T \cdot 2\pi \cdot \frac{n}{60 \times 1000} \quad (\text{kW})$$

$$P = T (\text{Lbs. ft}) \cdot 2\pi \cdot \frac{n}{5252} \quad (\text{HP})$$

Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu Mesin yang selama bekerja mempunyai komponen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya membentuk kesatuan yang kompak (Tamtama Adi, 2016).

Konstruksi pada mesin juga merupakan beban yang harus diatasi daya indikator. Sebagai contoh pompa air untuk sistem pendingin, pompa pelumas untuk sebagai sistem pelumasan, kipas radiator, dan lain-lain. Komponen ini biasa disebut asesoris mesin.

3. Pemakaian Bahan Bakar (M_f)

Pemakaian bahan bakar dihitung untuk menentukan waktu dibutuhkan oleh motor bakar untuk pemakaian bahan bakar dalam satuan volume yang dipengaruhi oleh massa jenis bahan bakar tersebut. Pemakaian bahan bakar

$$\dot{m}_f = \frac{V_{bb}}{t} \times \rho_{bb} \times \frac{3600}{1000} \text{ (kg/h)} \dots\dots\dots \text{Pers 2.3}$$

Dimana:

\dot{m}_f : Laju aliran bahan bakar (kg/jam)

V_{bb} : Volume bahan bakar (cc)

t : Waktu pemakaian bahan bakar (second)

ρ_{bb} : Massa jenis bahan bakar (kg/m³)

4. Tekanan Efektif Rata-Rata (P_e)

Untuk menghitung tekanan efektif rata-rata digunakan persamaan:

$$P_e = \frac{N_e}{V_{l \times z \times n \times a}} \text{ (kPa)} \dots\dots\dots \text{pers 2.4}$$

Dimana:

n : Putaran (rpm)

z : Jumlah silinder (1 buah)

a : jumlah siklus putaran

: 1 untuk motor dua langkah

: ½ untuk motor empat langkah

V_L : volume langkah torak (cm)

: luas permukaan torak x panjang langkah torak

: $0.785 \cdot D^2 \cdot S$

D : diameter torak (mm)

S : panjang langkah torak (mm)

5. Pemakaian Bahan Bakar Spesifik (Sfc)

Konsumsi bahan bakar spesifik (Sfc) menyatakan laju konsumsi bahan bakar pada suatu motor bakar torak, pada umumnya dinyatakan dalam jumlah massa bahan bakar persatuan keluaran daya Sfc adalah indikator keefektifan suatu motor bakar torak dalam menggunakan bahan bakar yang tersedia untuk menghasilkan daya.

$$Sfc = \frac{\dot{m}_f}{N_e} \left(\text{kg/hp.jam} \right) \dots\dots\dots \text{pers. 2.5}$$

Dimana:

Sfc : konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kW.h)

\dot{m}_f : jumlah bahan bakar yang digunakan (kg/s)

N_e : Daya efektif (Watt)

6. Efisiensi thermal (η_{th})

Pemakaian bahan bakar spesifik dapat menyatakan efisiensi thermal, tetapi tentu dalam bentuk sebaliknya. Hal itu dapat diterangkan dengan menggunakan persamaan. Jika jumlah bahan terpakai (m_f) adalah kg/jam, dan nilai kalor bawah bahan bakar (LHV) adalah kJ/kg, maka efisiensi thermal dihitung dengan persamaan kerja berguna diperoleh lebih kecil dari energi yang dibangkitkan oleh piston karena sejumlah energi yang hilang akan mengalami rugi-rugi mekanis Laju panas yang masuk Q , dihitung dengan rumusan.

Diketahui :

LHV : Nilai kalor bahan bakar (kJ/kg)

(N_e) : Daya efektif dalam satuan kW, laju aliran bahan bakar (m_f) dalam kg/s, maka :

$$\eta_{th} = \frac{N_e}{\dot{m}_f \times LHV} \times 100\% \dots\dots\dots \text{pers. 2.6}$$

Dimana :

η_{th} : efisiensi thermal

N_e : daya efektif (kW)

\dot{m}_f : laju aliran bahan bakar yang digunakan (kg/s)

LHV : nilai kalor bahan bakar (kJ/kg)



BAB III

METODOLOGI PENGUJIAN

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

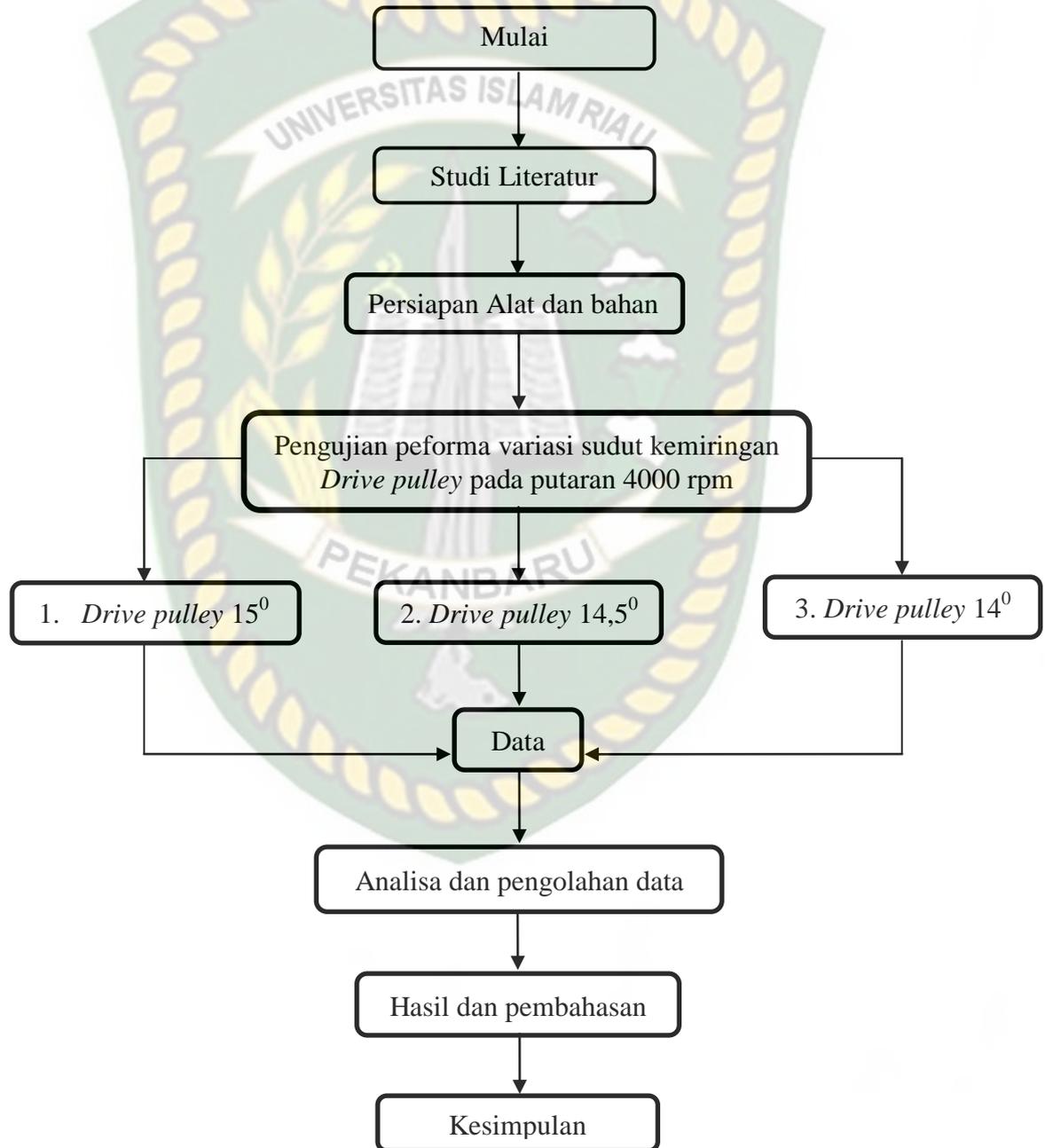
Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 08 November 2018 sampai selesai dan pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Draco Motor yang berlokasi di JL.Durian No. 21 C Labuh Baru Pekanbaru Riau. Penelitian ini di laksanakan dalam waktu 1 minggu menggunakan Dyno Test. Tempat penelitian bisa di lihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Draco Motor.

3.2. Diagram Alir Penelitian

Beberapa tahapan diagram alir penelitian agar dapat mudah di lihat secara keseluruhan, sehingga dalam penelitian ini dapat dilakukan sesuai urutan yang ada pada diagram alir penelitian.



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

3.3. Alat Dan Bahan Yang Di Gunakan

3.3.1. Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam analisa ini adalah :

1. Sepeda Motor, dengan spesifikasi mesin :

- Model : Honda
- Tipe Mesin : 4 langkah (1 silinder)
- Tipe Penyuplay Bahan Bakar : Injeksi
- Daya : 6,27 kW / 8000 rpm
- Torsi Maksimum : 8,68 Nm / 6500 rpm
- Volume langkah : 108.2 cc (satu piston)
- Diameter x langkah : 50 x 55 mm
- Perbandingan kompresi : 9,2 : 1

Sepeda motor ini digunakan untuk sarana transportasi yang cepat dalam kehidupan sehari-hari. Seperti ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Sepeda Motor Honda.

2. *Stop watch*

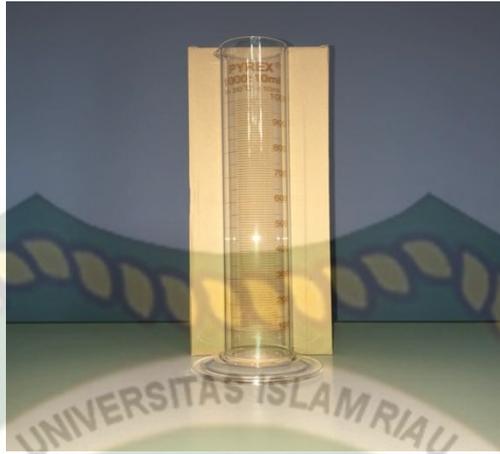
Alat ini digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan oleh mesin untuk menghabiskan bahan bakar untuk jumlah tertentu. Waktu yang diperlukan ini diukur dalam satuan detik seperti pada gambar 3.4 sebagai berikut:



Gambar 3.4 *Stopwacth.*

3. Gelas Ukur

Untuk mengukur banyaknya pemakaian bahan bakar pada waktu pengujian digunakan gelas ukur. Gelas ukur yang digunakan yaitu gelas ukur yang berkapasitas isi sebanyak 1 liter, gelas ukur ini banyak digunakan oleh industri – industri kimia kesehatan, yang dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.5 Gelas ukur

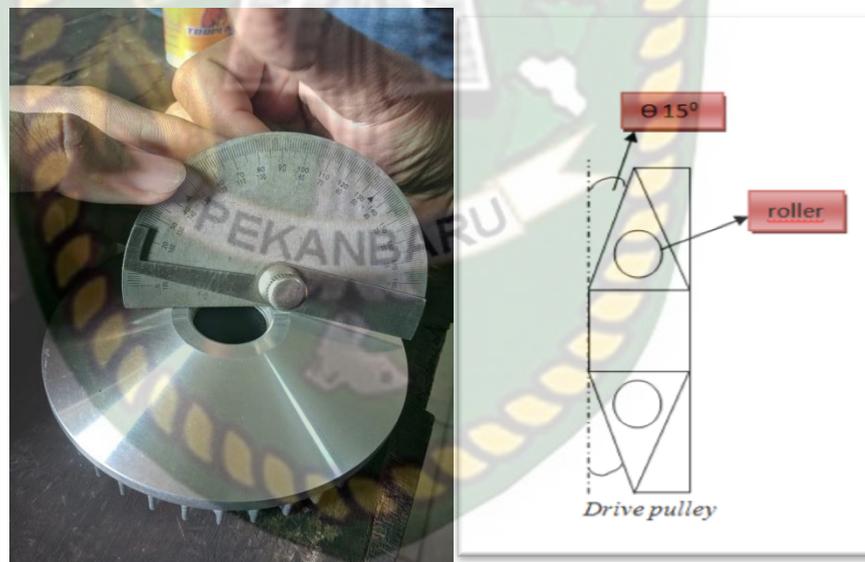
4. Sudut Kemiringan *Drive Pulley*

Fungsi dari sudut kemiringan *drive pulley* yaitu sebagai pengatur rasio pada puli. Prinsip dasar dari sudut kemiringan *drive pulley*, semakin besar derajat maka semakin cepat V-belt meluncur, semakin ringan V-belt terdorong. Tapi semakin besar derajatnya maka juga akan semakin kecil range speednya. Karena langkah V-belt akan lebih pendek dibanding yang bersudut lebih tegak. Pada produsen sepeda motor matic honda beat fi sudut kemiringan *primary pulley* standarnya adalah 15° , dan meneliti sudut kemiringan dengan harapan mesin mampu menghasilkan tenaga yang besar dengan konsumsi bahan bakar yang efisien, namun dari beberapa keluhan pengguna motor matic yang merasa motor matic memiliki performa yang kurang responsive.

Dalam pengujian ini digunakan tiga jenis sudut kemiringan *drive pulley* dengan derajat bervariasi untuk mendapatkan hasil perbedaan *performance* setiap derajatnya, berikut tiga jenis sudut kemiringan *drive pulley* yang digunakan :

a) Sudut Kemiringan *Drive Pulley Standard* (15°)

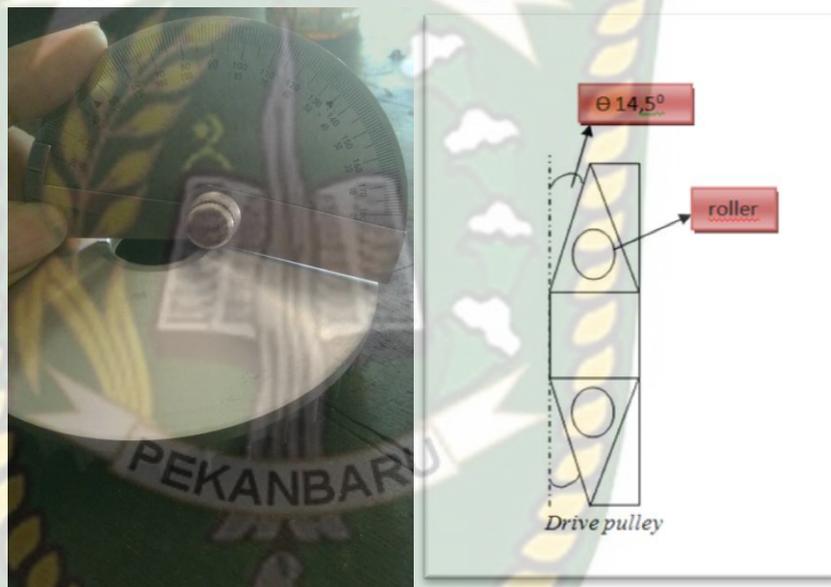
Sudut Kemiringan *Drive Pulley Standard* yang dimaksud adalah *drive pulley* yang digunakan oleh sepeda motor bawaan pabrikan yang memiliki sudut kemiringan 15° , dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.6 Sudut Kemiringan *Drive Pulley*

b) *Drive Pulley 14,5°*

Drive Pulley 14,5° adalah *Drive pulley* yang memiliki derajat 15° yang dirubah menjadi sudut kemiringan $14,5^\circ$ dengan cara pembubutan, sudut kemiringan *drive pulley* ini seperti gambar berikut :



Gambar 3.7 *Drive Pulley 14,5°*

c) *Drive Pulley 14°*

Drive pulley yang ketiga ini juga dirubah dengan pembubutan, yang memiliki sudut kemiringan 14° , lebih kecil sudut kemiringannya dari dua derajat *Drive pulley* yang lainnya, dan sudut kemiringan *Drive Pulley* ini dapat dilihat seperti gambar berikut :



Gambar 3.8 Drive Pulley 14°

3.3.2. Bahan

1. Bahan bakar

Pertalite adalah merupakan Bahan bakar minyak (BBM) jenis baru yang diproduksi Pertamina, Jika dibandingkan dengan premium Pertalite memiliki kualitas bahan bakar lebih sebab memiliki kadar Research Octan Number (RON) 90, di atas Premium, yang hanya RON 88. Berdasarkan uji tes antara Pertalite dan premium maka dapat dikatakan bahwa penggunaan bahan bakar Pertalite akan membuat kendaraan dalam pemakaian BBM lebih irit. sebab, lebih iritnya Pertalite disebabkan karena Pertalite memiliki RON yang lebih tinggi.

3.4 Prosedur Pengujian

Adanya prosedur pengujian dilakukan untuk mempersiapkan alat-alat dan langkah pengujian yang dilakukan, berikut persiapan dan langkah-langkah dari pada pengujian.

3.4.1 Persiapan sebelum pengujian

Perlu adanya persiapan sebelum melakukan pengujian agar proses pengujian tidak ada kekurangan pada peralatan dan bahan yang akan dibutuhkan, diantaranya:

1. Mempersiapkan alat yang akan di uji yaitu memastikan kondisi mesin yang akan diuji dalam keadaan siap untuk di uji.
2. Mempersiapkan alat pendukung berupa *stop watch*, *tools*, *special tools* dan peralatan lainnya.
3. Mempersiapkan seluruh bahan yang diperlukan pada proses pengujian, yaitu bahan bakar pertalite dan 3 jenis sudut kemiringan *drive pulley*.

3.4.2 Langkah – Langkah Pengujian

Setelah semua persiapan bahan dan alat uji sudah selesai langkah selanjutnya adalah langkah pengujian, adapun langkah-langkah pengujian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama adalah mempersiapkan mesin uji dan kunci T no.8 untuk membuka bagian CVT sebelum mesin uji di naikkan ke atas mesin *dyno test*.

2. Setelah *crank case cvt* di buka maka terlihat bagian CVT untuk memudahkan proses pergantian sudut kemiringan *drive pulley* saat pengujian, lalu mesin uji di naik ke atas mesin dyno test.
3. Setelah mesin uji di atas mesin dyno, *tacho meter* di sambungkan ke kabel busi motor untuk mendapatkan putaran mesin saat pengujian.
4. Setelah semua persiapan selesai dan mesin di hidupkan, gas atau *throttle* di putar penuh dan mesin dyno mulai membaca daya dan torsi mesin.
5. Setelah data di dapat pada sudut kemiringan *drive pulley* standard, sudut kemiringan *drive pulley* di ganti dengan sudut kemiringan *drive pulley* lain yang memiliki derajat berbeda dengan sudut kemiringan *drive pulley standard*.



Gambar 3.9 pengujian di atas mesin dyno

6. Setelah sudut kemiringan *drive pulley* sudah diganti dengan derajat yang berbeda, pengujian kembali dilakukan seperti pada gambar diatas dengan membuka gas secara *full* dan mesin dyno mulai membaca dan mendapatkan hasil.
7. Pengujian dilakukan lebih dari satu kali pada tiap derajat sudut kemiringan *drive pulley* untuk mendapatkan data yang *valid*, dan diambil 3 data pengujian setiap sudut kemiringan *drive pulley* untuk dibanding dengan hasil pengujian yang lainnya.



Gambar 3.10 pergantian sudut kemiringan *drive pulley*

8. Setelah hasil pengujian *dyno test* di peroleh dan semua data sudah terkumpul, kemudian pasang kembali *crank case cvt* dan mulai pengolahan data untuk mendapatkan hasilnya.

3.4.3 Presedur pembubutan *drive pulley*

1. Mempersiapkan bahan yang ingin bubut
2. Kemudian posisi *drive pulley* di jepit lalu di setting di posisi center agar tidak baling saat *drive pulley* di putar (bubut)



Gambar 3.11 Drive pulley center

3. Setelah *drive pulley* pada posisi center kemudian atur berapa mili *drive pulley* yang ingin di bubut



Gambar 3.12 Ukuran pembubutan

4. Setelah ukuran pembubutan di atur dan *drive pulley* pada posisi center maka mesin bubut di hidupkan lalu mulai pembubutan dengan mata baja



Gambar 3.13 Mulai pembubutan

5. Setelah pembubutan selesai hasil pembubutan kemudian di ukur dengan derajat busur atau protractor.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data

Pengolahan data hasil pengujian dihitung menggunakan teknik analisa deskriptif untuk mengetahui hasil performa motor bensin 4 langkah 1 silinder dengan memvariasikan sudut kemiringan *drive pulley*.

4.1.1 Torsi

Torsi adalah momen puntir atau tenaga untuk menggerakkan dan menjalankan sesuatu (*pulling power*) dalam pengujian ini data torsi sudah diketahui dari pengujian *dyno test*.

$T = 14,12 \text{ N.m}$ Pada putaran 4000 rpm (*drive pulley standard*)

4.1.2 Daya Efektif (N_e)

Daya efektif atau daya poros merupakan hasil dari poros pembakaran yang merubah thermal menjadi mekanis yang digunakan menggerakkan beban. Nilai daya efektif dari hasil pengujian dapat di cari dengan data pengujian *dyno test*.

$$N_e = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60} \text{ (kw)}$$

$$N_e = \frac{2 \times 3,14 \times 4000 \text{rpm} \times 14,12}{60}$$

$$= 5911,5 \text{ Watt} = 5,9115 \text{ kW}$$

4.1.3 Pemakaian Bahan Bakar (kg/jam) (m_f)

Pemakaian bahan bakar dinyatakan dalam kg/jam, maka jumlah bahan bakar yang terpakai pada pengujian dalam detik :

$$\begin{aligned} \dot{m}_f &= \frac{V_{bb}}{\Delta t} \cdot \rho_{bb} \cdot 3600 \\ &= \frac{9 \text{ cm}^3}{40 \text{ s}} \cdot 0,740 \text{ gr/cm}^3 \cdot 3600 \\ &= 0,599 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

4.1.4 Tekanan Efektif rata-rata (kg/m^2)

Untuk mencari tekanan efektif rata-rata :

$$\begin{aligned}
 P_e &= \frac{N_e}{Vl.z.n.a} \\
 &= \frac{5911,5Watt}{0,00010793m^3 \times 1 \times 4000rpm \times 0,5} \\
 &= 27385,8 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

4.1.5 Pemakaian Bahan Bakar Spesifik (SFC)

Pemakaian Bahan Bakar Spesifik (disingkat dengan SFC) menyatakan bahwa laju pemakain bahan bakar pada suatu motor bakar torak, keluaran daya (SFC) yaitu indicator keefektifan suatu motor bakar torak dalam menggunakan pemakain bahan bakar yang tersedia untuk menghasilkan daya.

$$\begin{aligned}
 SFC &= \frac{mf}{N_e} \\
 &= \frac{0,599 \text{ kg/jam}}{5,9kW} \\
 &= 0,101 \text{ kg/kW.jam}
 \end{aligned}$$

4.1.6 Efisiensi thermal efektif (n_{th})

Efisiensi thermal adalah ukuran tanpa dimensi yang menunjukkan performa bagian termal yang seperti mesin pembakaran dalam. Panas yang masuk yaitu energi yang didapatkan dari sumber energi. Output seperti

diinginkan dapat berupa panas atau tenaga, atau juga keduanya. Jadi, thermal efisiensi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \eta_{th} &= \frac{Ne}{mf.LHV} \cdot 100\% \\
 &= \frac{5,9kW \times 3600}{0,399 \frac{kg}{jam} \times 44788 \frac{kg}{kj}} \times 100\% \\
 &= 79 \%
 \end{aligned}$$

4.2 Hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap Torsi

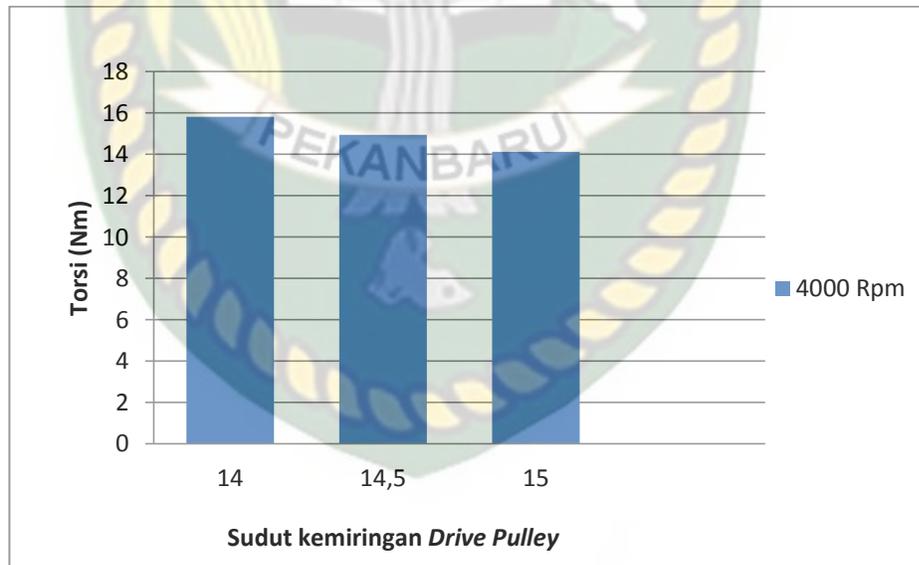
Dari hasil penelitian yang dilakukan, sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap torsi. Untuk sudut kemiringan 14° diperoleh torsi sebesar 15,81 Nm sedangkan untuk 14,5° diperoleh torsi sebesar 14,94 Nm dan untuk sudut kemiringan 15° (*standard*) diperoleh torsi sebesar 14,12 Nm, seperti terlihat pada table 4.2 dibawah ini.

Table 4.2 Hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap torsi

Sudut kemiringan <i>drive pulley</i>	Torsi (Nm)
14°	15,81
14,5°	14,94
15° (<i>standard</i>)	14,12

Dari table 4.2 dapat dilihat bahwa, setiap variasi sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap torsi yang dihasilkan, pada pengujian sudut kemiringan *drive pulley* yang memiliki nilai torsi tertinggi adalah sudut kemiringan 14° dengan torsi sebesar 15,81 Nm sedangkan pengujian yang memiliki torsi yang terendah adalah sudut kemiringan 15° (*standard*) dengan torsi sebesar 14,12 Nm.

Berikut gambar 4.2 hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap torsi yang didapat melalui hasil pengujian dari penelitian yang dilakukan, penggunaan variasi sudut kemiringan *drive pulley* berpengaruh terhadap torsi yang dihasilkan seperti terlihat gambar di bawah ini.



Gambar 4.2 Grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap Torsi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakain besar sudut kemiringan *drive pulley* maka torsi yang dihasilkan semakin kecil dan dilihat pada sudut kemiringan 14° dengan nilai torsi 15,81 Nm, kemudian turun di sudut kemiringan $14,5^\circ$, 15° (*standard*), dengan nilai torsi 14,94 Nm dan sudut kemiringan 15° (*standard*) nilai torsi 14,12 Nm pada putaran 4000 Rpm. Hal tersebut terjadi karena *drive pulley* cepat merapat ke *pulley* diam sehingga mempercepat putaran V-belt. Maka membuat *pulley* berputar dengan diameter yang besar. Setelah V-belt tidak bisa diregangkan lagi maka V-belt akan meneruskan putaran dari *drive pulley* ke *driven pulley* yang di gerakan, kemudian diteruskan ke *final gear* untuk kemudian memutar roda.

4.3 Hubungan variasi sudut kemiringan *Drive pulley* terhadap Daya

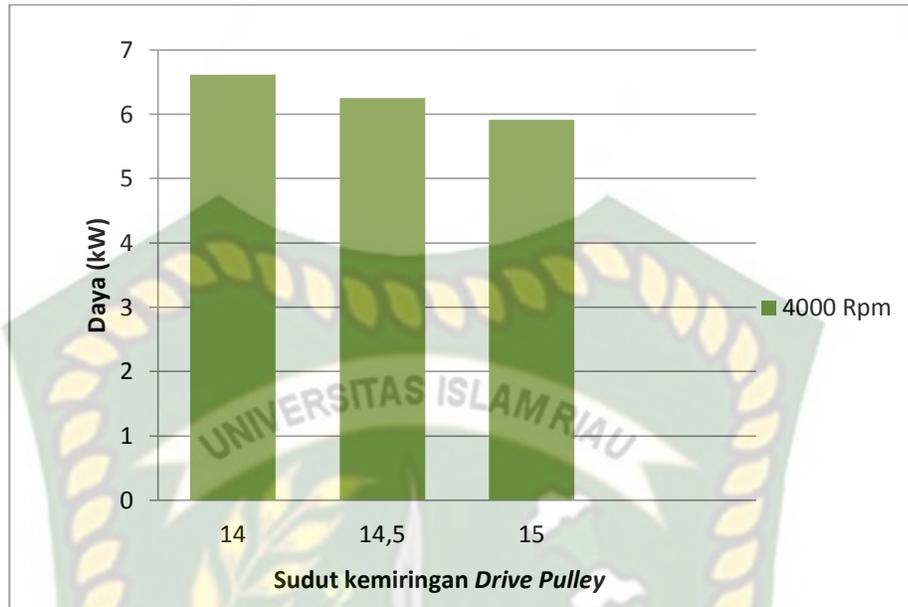
Dari hasil penelitian yang dilakukan, daya yang dihasilkan berpengaruh terhadap sudut kemiringan *drive pulley*, untuk sudut kemiringan 14° diperoleh daya sebesar 6,6191 kW. Sedangkan untuk $14,5^\circ$ diperoleh sebesar 6,2548 kW dan untuk sudut kemiringan 15° (*standard*) diperoleh daya sebesar 5,9115 kW. Seperti table 4.3 tersebut.

Table 4.3 Hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap Daya

Sudut kemiringan <i>drive pulley</i>	Daya (kW)
14°	6,6191
14,5°	6,2548
15° (<i>standard</i>)	5,9115

Dari table 4.3 dapat dilihat bahwa, setiap variasi sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap daya yang dihasilkan, pada pengujian sudut kemiringan *drive pulley* yang memiliki nilai daya tertinggi adalah sudut kemiringan 14° dengan daya sebesar 6,6191 kW sedangkan pengujian yang memiliki torsi yang terendah adalah sudut kemiringan 15° (*standard*) dengan daya sebesar 5,9115 kW.

Berikut gambar 4.3 grafik hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap daya yang didapat melalui hasil pengujian dari penelitian yang dilakukan, penggunaan variasi sudut kemiringan *drive pulley* berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan seperti terlihat gambar di bawah ini.



Gambar 4.3 Grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap Daya

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakain besar sudut kemiringan *drive pulley* maka daya yang dihasilkan semakin kecil dan dilihat pada sudut kemiringan 14° dengan nilai daya 6,6191 kW, kemudian turun di sudut kemiringan $14,5^{\circ}$, 15° (*standard*), dengan nilai daya 6,2548 kW dan sudut kemiringan 15° (*standard*) nilai daya 5,9115 kW pada putaran 4000 Rpm. Hal tersebut terjadi karena daya yang dihasilkan berhubungan dengan fenomena prestasi mesin yaitu torsi terhadap daya, karena *drive pulley* lebih cepat menyempit ke *pulley* diam karena terdorong oleh *roller* yang menekan dinding dalam *drive pulley* sewaktu terjadi putaran sehingga mempercepat putaran V-belt. Membuat *pulley* berputar dengan diameter yang besar. Setelah V-belt tidak bisa diregangkan lagi maka V-belt akan meneruskan suatu putaran dari *drive*

pulley ke *driven pulley* yang di gerakan menyebabkan daya semakin kecil karena dipengaruhi oleh torsi yang di peroleh.

4.4 Hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap pemakaian bahan bakar (m_f)

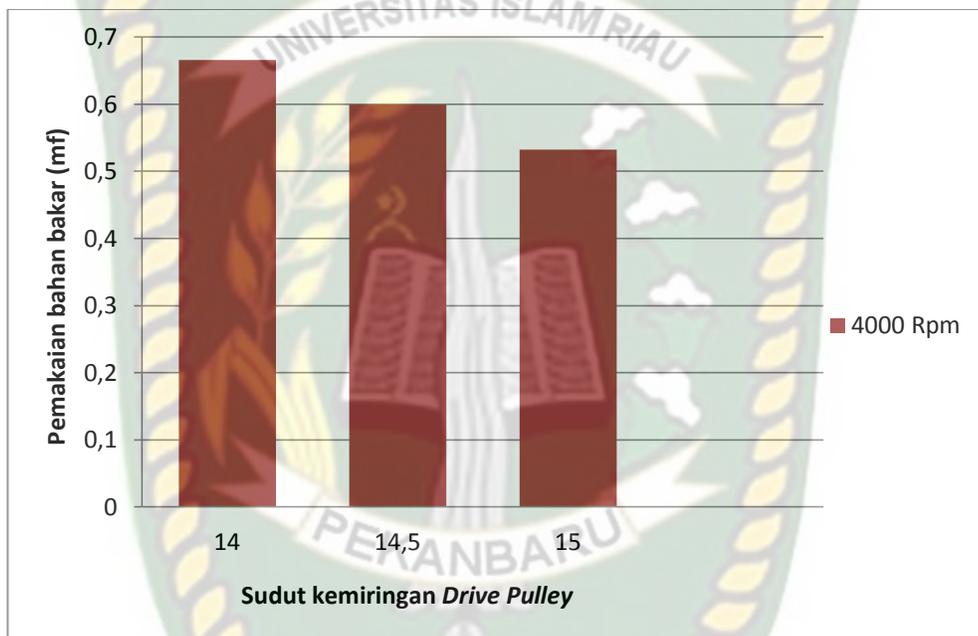
Dari hasil penelitian yang dilakukan, sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap pemakaian bahan bakar. Untuk sudut kemiringan 14° diperoleh pemakaian bahan bakar sebesar 0,666 kg/h sedangkan untuk $14,5^\circ$ diperoleh pemakaian bahan bakar sebesar 0,599 kg/h dan untuk sudut kemiringan 15° (*standard*) diperoleh pemakaian bahan bakar sebesar 0,532 kg/h. Berikut adalah tabel pemakaian bahan bakar yang dilakukan pada saat pengujian :

Tabel 4.4 Hubungan terhadap pemakaian bahan bakar

Sudut kemiringan <i>drive pulley</i>	Pemakaian bahan bakar (kg/h)
14°	0,666
$14,5^\circ$	0,599
15° (<i>standard</i>)	0,532

Dari table 4.4 dapat dilihat bahwa, setiap variasi sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap pemakaian bahan bakar yang dihasilkan, pada pengujian sudut kemiringan *drive pulley* yang memiliki pemakaian bahan bakar

paling banyak adalah sudut kemiringan 14° dengan pemakaian bahan bakar sebesar 0,666 kg/h sedangkan pengujian yang memiliki pemakaian bahan bakar yang sedikit adalah sudut kemiringan 15° (*standard*) dengan pemakaian bahan bakar sebesar 14,12 Nm. Berikut adalah grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap pemakaian bahan bakar (m_f) kg/h.



Gambar 4.4 Grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap pemakaian bahan bakar (m_f) kg/h

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin besar sudut kemiringan *drive pulley* maka pemakaian bahan bakar semakin kecil dan dilihat pada sudut kemiringan 14° dengan nilai pemakaian bahan bakar 0.666 kg/h, kemudian turun di sudut kemiringan $14,5^\circ$, 15° (*standard*), dengan nilai pemakaian bahan bakar

0,599 kg/h dan sudut kemiringan 15° (*standard*) nilai pemakaian bahan bakar 0,532 kg/h pada putaran 4000 Rpm. Artinya semakin besar sudut kemiringan maka konsumsi bahan bakar yang masuk ke ruang bakar semakin rendah (irit) sedangkan semakin kecil sudut kemiringan maka asupan bahan bakar semakin tinggi (boros). Hal ini terjadi akibat pemasukan bahan bakar dan udara yang dihasilkan dengan menggunakan variasi sudut kemiringan *drive pulley* menghasilkan asupan bahan bakar yang berbeda-beda yang mempengaruhi kinerja mesin. Sehingga injeksi bahan bakar dapat mengontrol suatu percampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat oleh ECU untuk menghitung suatu jumlah bahan bakar yang diinjeksikan dan mengontrol bahan bakar dan udara yang masuk.

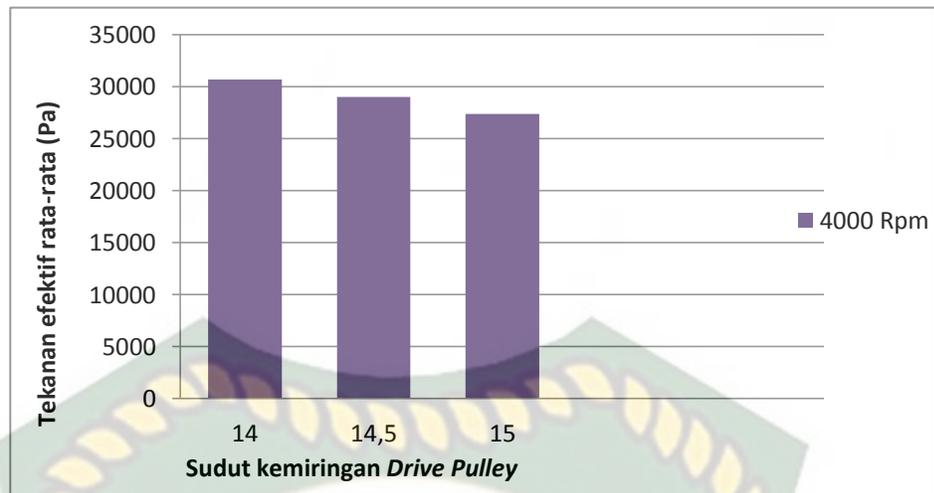
4.5 Hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap tekanan efektif rata-rata (kPa).

Dari hasil penelitian yang dilakukan, sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap tekanan efektif rata-rata. Untuk sudut kemiringan 14° diperoleh tekanan efektif rata-rata sebesar 30663,8 kPa sedangkan untuk $14,5^\circ$ diperoleh tekanan efektif rata-rata sebesar 28976,1 kPa dan untuk sudut kemiringan 15° (*standard*) diperoleh tekanan efektif rata-rata sebesar 27385,8 kPa seperti terlihat pada table 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Hubungan terhadap tekanan efektif rata-rata.

Sudut kemiringan <i>drive pulley</i>	Tekanan efektif rata-rata (kPa)
14°	30663,8
14,5°	28976,1
15° (<i>standard</i>)	27385,8

Dari table 4.5 dapat dilihat bahwa, setiap variasi sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan, pada pengujian sudut kemiringan *drive pulley* yang memiliki tekanan efektif rata-rata yang tertinggi adalah sudut kemiringan 14° dengan tekanan efektif rata-rata sebesar 30663,8 kPa sedangkan pengujian yang memiliki tekanan efektif rata-rata yang terendah adalah sudut kemiringan 15° (*standard*) dengan tekanan efektif rata-rata sebesar 27385,4 kPa. Berikut adalah grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap tekanan efektif rata-rata.



Gambar 4.5 Grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap tekanan efektif rata-rata.

Dari grafik gambar 4.6 diatas dapat dilihat bahwa semakin besar sudut kemiringan *drive pulley* maka tekanan efektif rata-rata semakin kecil dan dilihat pada sudut kemiringan 14° dengan nilai tekanan efektif rata-rata 30663,8 kPa, kemudian turun di sudut kemiringan $14,5^{\circ}$, 15° (*standard*), dengan nilai tekanan efektif rata-rata 28976,1 kPa dan sudut kemiringan 15° (*standard*) nilai tekanan efektif rata-rata 27385,8 kPa pada putaran 4000 Rpm. Hal tersebut terjadi karena udara yang masuk pada saat langkah hisap lebih rendah dan campuran bahan bakar semakin sedikit diproses di ruang bakar. sehingga bahan bakar dan udara di rubah menjadi kabut gas (injector) pembakaran yang akan di campuran dengan udara agar mempermudah terjadinya pembakaran, maka proses pembakaran yang terjadi diruang pembakaran akan terjadi secara sempurna.

4.6 Hubungan variasi sudut kemiringan *Drive pulley* terhadap pemakaian bahan bakar spesifik (Sfc)

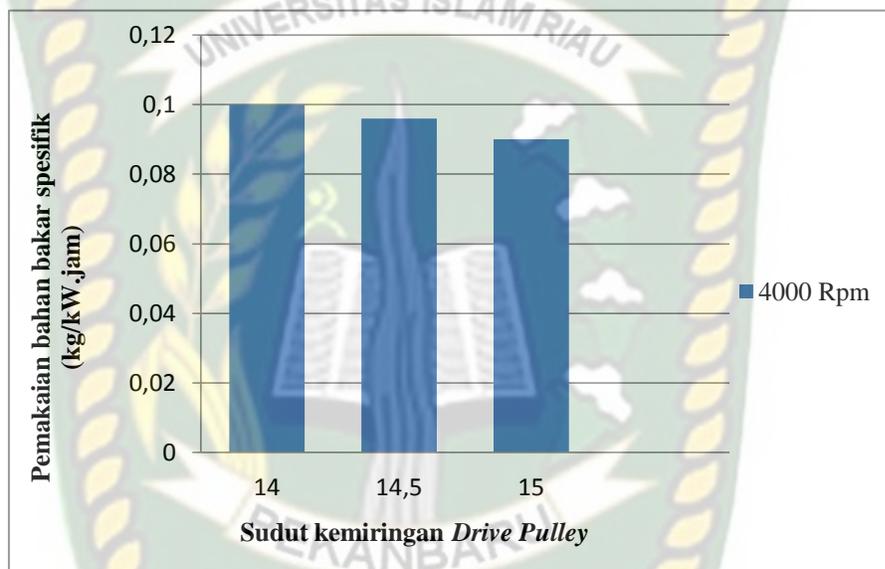
Dari hasil penelitian yang dilakukan, sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap tekanan pemakaian bahan bakar spesifik. Untuk sudut kemiringan 14° diperoleh pemakaian bahan bakar spesifik sebesar 0,100 kg/kW.h sedangkan untuk $14,5^\circ$ diperoleh pemakaian bahan bakar spesifik sebesar 0,096 kg/kW.h dan untuk sudut kemiringan 15° (*standard*) diperoleh pemakaian bahan bakar spesifik sebesar 0,090 kg/kW.h seperti terlihat pada table 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Hubungan variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap pemakaian bahan bakar spesifik.

Sudut kemiringan <i>drive pulley</i>	Pemakaian bahan bakar spesifik (kg/kW.h)
14°	0,100
$14,5^\circ$	0,096
15° (<i>standard</i>)	0,090

Dari table 4.6 dapat dilihat bahwa, setiap variasi sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap pemakaian bahan bakar spesifik yang dihasilkan, pada pengujian sudut kemiringan *drive pulley* yang memiliki pemakaian bahan bakar spesifik yang tertinggi adalah sudut kemiringan 14°

dengan pemakaian bahan bakar spesifik sebesar 0,100 kg/kW.h sedangkan pengujian yang memiliki pemakaian bahan bakar spesifik yang terendah adalah sudut kemiringan 15° (*standard*) dengan pemakaia bahan bakar spesifik sebesar 0,090 kg/kW.h. Berikut adalah grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap pemakaian bahan bakar spesifik.



Gambar 4.6 Grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap pemakaian bahan bakar spesifik

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin besar sudut kemiringan *drive pulley* maka pemakain bahan bakar spesifik yang dihasilkan semakin kecil dan dilihat pada sudut kemiringan 14° dengan nilai pemakaian bahan bakar spesifik 0.100 kg/kW.h, kemudian turun di sudut kemiringan 14,5°, 15° (*standard*), dengan nilai pemakaian bahan bakar spesifik 0,096 kg/kW.h dan sudut kemiringan 15° (*standard*) nilai pemakaian bahan bakar spesifik 0,090 kg/kW.h

pada putaran 4000 Rpm. Hal tersebut terjadi karena asupan bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar semakin rendah. Ini di pengaruhi oleh torsi dan daya yang di sebabkan *drive pulley* lebih cepat menjepit V-belt sehingga *roller* lebih terdorong ke arah luar dinding dalam *drive pulley*. Sehingga putaran diameter V-belt cepat membesar yang dihubungkan dari *drive pulley* ke *driven pulley* yang di teruskan ke *final gear* untuk memutar roda.

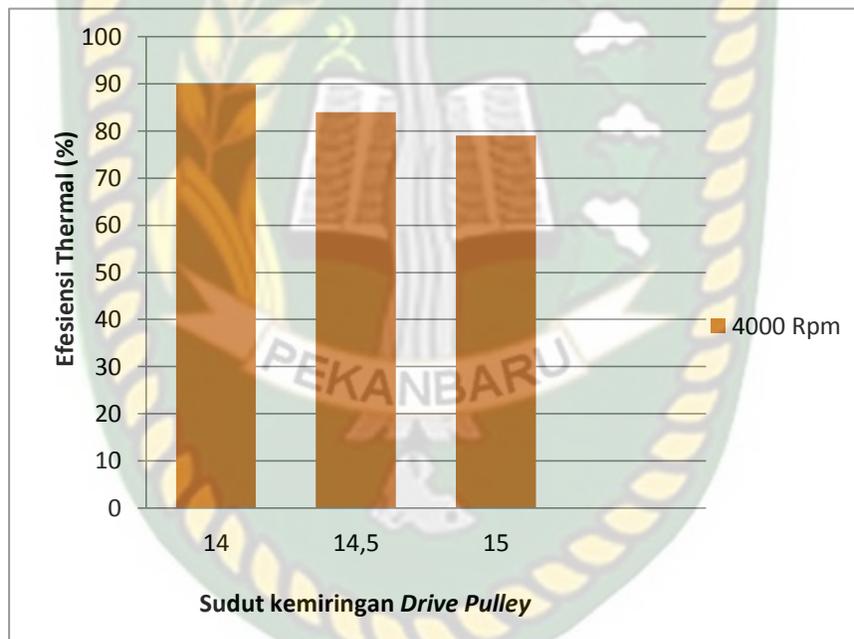
4.7 Efisiensi thermal efektif (n_{th})

Dari hasil penelitian yang dilakukan, sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap efisiensi thermal. Untuk sudut kemiringan 14° diperoleh efisiensi thermal sebesar 90 sedangkan untuk $14,5^\circ$ diperoleh efisiensi thermal sebesar 84 dan untuk sudut kemiringan 15° (*standard*) diperoleh efisiensi thermal sebesar 79, seperti terlihat pada table 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 data hasil analisa efisiensi thermal

Sudut kemiringan <i>drive pulley</i>	Efisiensi thermal (%)
14°	90
$14,5^\circ$	84
15° (<i>standard</i>)	79

Dari table 4.7 dapat dilihat bahwa, setiap variasi sudut kemiringan *drive pulley* memiliki pengaruh terhadap efisiensi thermal yang dihasilkan, pada pengujian sudut kemiringan *drive pulley* yang memiliki efisiensi thermal yang besar adalah sudut kemiringan 14° dengan efisiensi thermal sebesar 90 % sedangkan pengujian yang memiliki efisiensi thermal yang kecil adalah sudut kemiringan 15° (*standard*) dengan efisiensi thermal sebesar 79 %. Berikut adalah grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap efisiensi thermal.



Gambar 4.7 Grafik variasi sudut kemiringan *drive pulley* terhadap Efisiensi Thermal

Dari grafik diatas dapat kita lihat bahwa variasi sudut kemiringan *drive pulley* berpengaruh terhadap efisiensi thermal. Ini menunjukkan bahwa rendahnya bahan bakar yang di pengaruhi oleh torsi dan daya yang masuk keruang bakar

mempengaruhi penurunan yang terjadi pada nilai efisiensi thermal. Hal tersebut terjadi menurunnya proses pembakaran diruang bakar akan menghasilkan energi panas yang lebih efisien. Dimana energi termal akan lebih efisien dimanfaatkan atau diserap oleh torak untuk melakukan langkah kerja. Sehingga tenaga yang akan dihasilkan oleh mesin akan lebih baik.



BAB IV

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari penelitian analisa variasi sudut kemiringan *drive pulley* pada transmisi CVT terhadap Performa mesin sepeda motor matic. Dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian dapat di ketahui bahwa variasi sudut kemiringan *drive pulley* berpengaruh terhadap *performance*. Pengaruh yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian adalah semakin banyak variasi sudut kemiringan *drive pulley* akan meningkatkan *performance* yang berbeda-beda pada sepeda motor matic.
2. Dari hasil yang di lakukan pada pengujian dapat membuktikan bahwa variasi sudut kemiringan *drive pulley* dapat menghasilkan perbedaan *performance* dimana *performance* terbaik di dapat pada sudut kemiringan *drive pulley* 14° dengan torsi 15,81 Nm dan Daya 6619,1Watt dengan pemakaian bahan bakar 0,666 kg/jam, tekanan efektif rata-rata 30672,3 Pa, pemakaian bahan bakar spesifik 0,100 kg/kW.jam, dan efesiensi thermal 90 %

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan penulis untuk memaksimalkan unjuk kerja variasi sudut kemiringan *drive pulley* pada transmisi CVT terhadap Performa mesin sepeda motor matic yaitu :

1. Untuk penelitian selanjutnya jika ingin mengubah sudut kemiringan *drive pulley* jangan lebih dari 1° dari standar sudut kemiringannya, karena jika lebih dari itu, kemungkinan V-belt yang mengopel *drive pulley* dengan *driven pulley* akan terjadi slip.
2. Perlunya melakukan perawatan/pembersihan pada transmisi CVT agar menjaga performa yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wardono. 2004, Motor bakar
2. Karwono, ST.,MT, 2008. Buku Ajar Mesin Konversi Energi, Semarang: Universitas Negeri Semarang. Jurnal pdf.
3. Modul, 2015, Praktikum fenomena dan prestasi mesin Bensin 4 silinder, Pekanbaru: Program Studi Teknik Mesin-UIR.
4. A.Graham Bell. 2012 *Four stroke performance Tuning: Fourth edition*
5. Arend, BMP, H.Berenschot, 1980, Motor bensin, Jakarta: Erlangga
6. Heywood. 1998, siklus motor bakar 4 langkah
7. Wiranto Arismunandar .2002 Penggerak mula motor bakar
8. Priya Adityas 2012 kontuksi Transmisi Manual
9. Parts Catalog, Honda Beat 110 Kontruksi CVT
10. Modul, 2008, Transmisi otomatis, Semarang : Universitas Negeri Semarang
11. Maleev. V. L, 1995, Tingkatan pembakaran dalam sebuah mesin.
12. Rionaldi Ari ST. 2017, Pengaruh Perubahan Puli primer Terhadap daya dan Torsi, april 2017.