

STUDI EKSPERIMENTAL KEMIRINGAN SUDUT KONTAK PRIMARY PULLEY DAN VARIASI MASSA ROLLER TERHADAP KINERJA MOTOR BAKAR MATIC INJEKSI 110 CC

Fajar Fikkri Nugroho¹, Sigit Iswahyudi², Kun Suharno³

Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

Email : ¹fajarxfikri@gmail.com, ²sigit.iswahyudi@untidar.ac.id,

³kun_plumbor@yahoo.com

ABSTRAK

Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada pengguna sepeda motor bertransmisi otomatis terdapat beberapa keluhan yang dirasakan, hal yang sering dikeluhkan adalah performa yang kurang responsif. Banyak cara meningkatkan performa pada sepeda motor matic, salah satunya dengan mengubah kemiringan sudut kontak primary pulley pada continuously variable transmission (CVT) dan merubah massa roller yang sesuai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen, metode ini dilakukan dengan cara menguji secara langsung pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan kemiringan sudut kontak primary pulley dan massa roller terhadap daya, torsi, persentase slip, dan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sepeda motor 110 cc dengan variasi kemiringan sudut kontak primary pulley 13,5° dan 14° serta massa roller 13 dan 15 gram. Objek penelitian ini adalah sepeda motor Honda Beat PGM-FI 110 cc dengan menggunakan putaran mesin 2000-4000 rpm dengan range 500 rpm. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, primary pulley 13,5° dan roller 13 gram memperoleh hasil yang terbaik pada seluruh pengujian. Nilai torsi terbesar diperoleh pada kecepatan putaran mesin 2000 rpm sebesar 24,95 N.m, sedangkan nilai daya terbesar yang diperoleh sebesar 8,0 hp pada kecepatan putaran mesin 2500 rpm. Persentase terjadinya slip minimal yang dihasilkan sebesar 0,68% pada putaran mesin 2000 rpm, sedangkan konsumsi bahan bakar minimal yang dihasilkan sebesar 0,049 kg/jam.hp pada putaran mesin 2500 rpm.

Kata kunci: daya, konsumsi bahan bakar spesifik, persentase slip, torsi.

ABSTRACT

Based on observations made to motorcycle users with automatic transmission, there are several complaints that are felt, the thing that is often complained about is the lack of responsive performance. There are many ways to improve performance on automatic motorcycles, one of which is by changing the inclination of the primary pulley contact angle on the continuously variable transmission (CVT) and changing the mass of the roller accordingly. The method used in this research is an experimental research method, this method is carried out by directly testing the influence of one variable on other variables. The purpose of this research was to determine how much influence the change in the inclination of the primary pulley contact angle and roller mass on the power, torque, slip percentage, and specific fuel consumption produced by a 110 cc motorcycle with variations in the inclination of the primary pulley contact angle of 13,5° and 14° and the mass of the roller 13 and 15 gram. The object of this research is a Honda Beat PGM-FI 110 cc motorcycle using an engine speed 2000-4000 rpm with a difference of 500 rpm. From the results of the research that has been carried out, the 13,5° primary pulley and the 13 gram roller obtained the best results in all tests. The greatest torque value is obtained at an engine rotation speed of 2000 rpm of 24,95 N.m, while the largest power value obtained is 8,0 hp at an engine rotation speed of 2500 rpm. The percentage of occurrence of minimal slips produced is 0,68% at 2000 rpm engine speed, while the minimum fuel consumption produced is 0,049 kg/hour.hp at 2500 rpm.

Keywords: power, slip percentage, specific fuel consumption, torque.

PENDAHULUAN

Sistem transmisi terbagi menjadi 2 jenis yakni transmisi otomatis dan manual. Kendaraan roda 2 menggunakan transmisi otomatis berjenis CVT atau *continuously variable transmission*. Keunggulan CVT dibandingkan transmisi manual terletak pada pengoperasiannya yang lebih mudah dan operator tidak perlu memindahkan gigi percepatan secara manual. CVT akan bekerja secara otomatis dalam merubah perbandingan rasio sesuai dengan kebutuhan sepeda motor. Sepeda motor yang menggunakan CVT sangat pas untuk membantu mobilisasi sehari-hari atau untuk perjalanan jauh seperti luar kota [3].

Perbedaan dasar CVT dibandingkan dengan sistem transmisi manual terdapat pada komponen penerus putaran/tenaga. CVT menggunakan 2 buah *pulley* (*primary pulley* dan *secondary pulley*) dan *v-belt* sebagai penghubung, sedangkan transmisi manual menggunakan roda-roda gigi untuk mendapatkan perbandingan rasio/putaran. *Pulley* pada CVT memiliki sifat fleksibel, dimana diameternya dapat mengecil ataupun membesar untuk memperoleh perbandingan rasio yang diharapkan dari keseluruhan kecepatan putaran mesin. Ketika beban dan kecepatan sepeda motor berubah, CVT secara otomatis mengubah perbandingan rasionya, oleh karena itu disebut dengan *continuously variable transmission* [5].

Bersumber pada observasi yang dicoba kepada pengguna sepeda motor bertransmisi otomatis ada sebagian keluhan yang dialami, hal yang kerap dikeluhkan yakni performa kendaraan belum responsif. Ketika melewati tikungan yang berliku-liku lalu menanjak (*stop and go*) kendaraan/sepeda motor memerlukan daya dan torsi yang besar sehingga performanya tetap optimal. Banyak cara meningkatkan performa pada sepeda motor bertransmisi CVT, yakni dengan mempersempit kemiringan sudut kontak *primary pulley* pada CVT. Jika kemiringan sudut kontak dipersempit maka *v-belt* akan terjepit *pulley* tetap dan *pulley* bergeser yang menyebabkan *v-belt* dengan cepat berada di

posisi terluar *pulley* dan torsi serta daya yang dihasilkan akan lebih besar [9].

Selain merubah kemiringan sudut kontak *primary pulley*, perubahan ukuran *roller* yang sesuai juga akan meningkatkan performa sepeda motor *matic*. Perubahan ukuran *roller* adalah perubahan pada massa *roller* tersebut, yakni dengan dengan massa yang berbeda dari *roller* standar baik lebih besar atau kecil. Semakin ringan massa dari *roller* tersebut maka akan semakin cepat terlempar menekan *sliding sheave* pada *primary pulley* sehingga performa sepeda motor semakin optimal. Akan tetapi supaya *v-belt* dapat tertekan dengan baik memerlukan *roller* yang massanya sesuai, karena jika massa *roller* terlalu kecil maka gaya tekan yang dihasilkan kecil pula dan tidak dapat menekan *v-belt* dengan baik [11].

Menurut pemaparan di atas, penulis bermaksud untuk melaksanakan sebuah penelitian. Tujuan dari penelitian tersebut supaya dapat mengetahui pengaruh kemiringan sudut kontak *primary pulley* dan variasi massa *roller* terhadap kinerja sepeda motor.

TINJAUAN PUSTAKA

Motor bensin

Motor bensin merupakan salah satu jenis mesin yang mampu mengubah beberapa energi, yaitu energi kimia ke panas lalu yang terakhir mekanik dan juga termasuk dalam kategori mesin pembakaran dalam. Energi panas yang didapatkan berasal dari dalam ruang bakar yang dikarenakan dari terbakarnya campuran antara udara dan serta dibantu oleh busi berupa bunga api. Berdasarkan siklus kerjanya motor bensin diklasifikasikan menjadi 2 kategori yakni motor bensin 2-tak (*two stroke*) yang memerlukan 2x langkah torak serta 1x putaran poros engkol dalam 1 siklusnya, dan motor bensin 4-tak (*four stroke*) yang memerlukan 4x langkah torak dan 2x putaran poros engkol dalam 1 siklusnya [10].

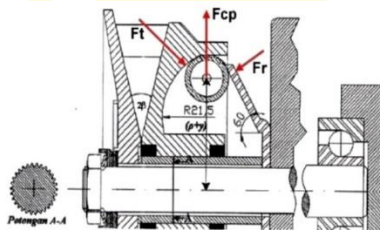
Transmisi Otomatis

Transmisi otomatis merupakan jenis pemindah tenaga yang tidak dioperasikan dengan cara manual/memindah gigi percepatan. Gaya gesek serta gaya sentrifugal

merupakan prinsip kerja pada transmisi otomatis ini. Pengaplikasian transmisi jenis ini terdapat pada sepeda motor skuter dan bernama *continuously variable transmission* (CVT) [3]. CVT merupakan pemindah tenaga kendaraan yang memakai sabuk dan memiliki keunggulan bebas dari hentakan dan juga lebih konstan, selain itu pemanfaatan gaya sentrifugal pada CVT ini untuk mendapatkan rasio perbandingan. *pulley* primer (*primary pulley*) dan *pulley* sekunder (*secondary pulley*) merupakan komponen pada CVT dan dihubungkan oleh *v-belt* [1].

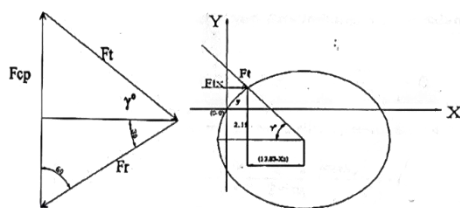
Gaya pada Roller Continuously Variable Transmission (CVT)

Prinsip kerja *continuously variable transmission* (CVT) yaitu memanfaatkan gaya sentrifugal pada *primary pulley* dan *secondary pulley* untuk mengontrol diameter *v-belt* [2]. Pada *primary pulley*, *roller* terlempar dikarenakan oleh gaya sentrifugal yang terjadi pada *pulley* bergeser (*sliding sheave*). Analisa gaya yang bekerja pada *roller* dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram benda bebas dari roller penggerak

Untuk menghitung besarnya harga Ft (gaya reaksi dari variator *primary pulley*) pada setiap titik garis singgung kurva lingkaran memakai rumus dari poligon segitiga yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Poligon segitiga gaya

Menurut gambar diatas maka dapat didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{F_t}{\sin 60^\circ} = \frac{F_{cp}}{\sin (30^\circ + \gamma^\circ)}$$

$$F_t = \frac{F_{cp} \times \sin 60^\circ}{(\sin (30^\circ + \gamma^\circ))}$$

Dimana Fcp adalah gaya sentrifugal

$$F_{cp} = m\omega^2(p + \gamma)$$

Dimana:

Fcp = Gaya sentrifugal (N)

m = Massa roller (kg)

ω = Kecepatan sudut (rad/detik)

p = Radius putar awal (m)

Ft = Gaya reaksi variator *primary pulley*

Fr = Gaya reaksi *ramp plate*

Performa mesin

a. Daya

Daya termasuk faktor untuk menilai kinerja motor bakar. Daya juga berbanding lurus dengan torsi. Nilai daya yang dihasilkan berbanding lurus dengan putaran mesin, semakin besar nilai daya disebabkan oleh cepatnya putaran mesin dan besarnya rpm. Rumus yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai daya sebagai berikut:

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{75 \times 60}$$

Dimana:

P = daya poros (hp)

T = torsi (N.m)

n = putaran mesin (rpm)

1/75 = faktor konversi kgf.m menjadi hp

1/60 = faktor konversi satuan rpm menjadi kecepatan translasi (m/s)

b. Torsi

Torsi merupakan kemampuan suatu gaya yang dapat menyebabkan gerakan berputar (rotasi). Dibawah ini merupakan rumus torsi sebagai berikut:

$$\tau = F \times r$$

Dimana:

τ = torsi (N.m)

F = gaya (N)

r = jarak benda ke pusat rotasi (m)

c. Persentase slip

Nilai persentase *slip* didapatkan dengan mengukur putaran (rpm) pada *primary pulley* dan *secondary pulley*. Besarnya putaran pada *pulley* dapat diketahui dengan *tachometer*.

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase *slip* sebagai berikut:

$$\%slip = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \times 100$$

Dimana:

% *slip* = Persentase *slip*

N_1 = Putaran *primary pulley* (rpm)

N_2 = Putaran *secondary pulley* (rpm)

d. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

SFC (*specific fuel consumption*) adalah parameter yang digunakan untuk menggambarkan keekonomisan sebuah mesin. Nilai SFC berfungsi untuk mengetahui banyaknya bahan bakar yang diperlukan dalam mendapatkan nilai daya dengan selang waktu tertentu. SFC dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SFC = \frac{FC}{P}$$

Dimana:

SFC = konsumsi bahan bakar spesifik (kg/jam.hp)

FC = berat bahan bakar dalam satuan jam (kg/jam)

P = daya (hp)

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengujian akan dilaksanakan di Bengkel AjiVAS yang berlokasi di Jalan Kunci, Dusun Jlundran, Desa Jambewangi, Kec. Secang, Kab. Magelang, Jawa Tengah.

Alat Dan Bahan

Alat yang dibutuhkan ketika penelitian ini yaitu:

- Dynotest LEAD DYNAMOMETER LSP-1*
- Tools kit*
- Stopwatch*
- Tachometer*
- Gelas Ukur

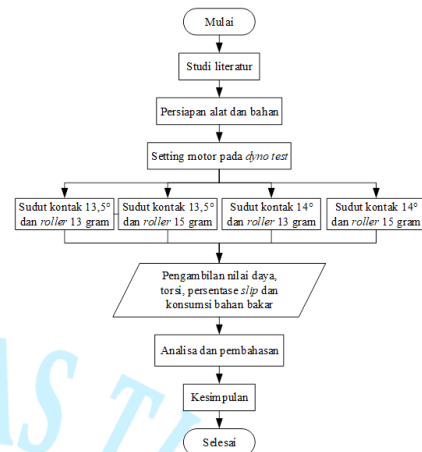
Bahan yang dibutuhkan di penelitian kali ini antara lain:

- Honda Beat PGM-FI 110cc
- Primary pulley*
- Roller*
- Bahan bakar *gasoline* RON 90

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir merupakan gambaran proses yang akan dilakukan penulis pada penelitian

ini dan dapat ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

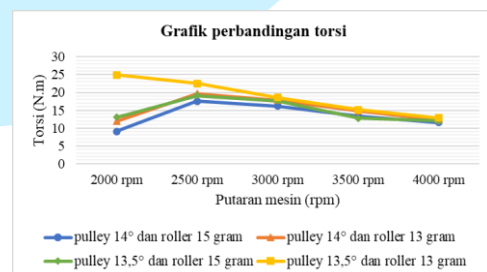
HASIL DAN PEMBAHASAN

Torsi

Pengujian torsi yang dihasilkan dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan 14° serta massa *roller* 13 gram dan 15 gram. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat *dyno test*. Didapatkan hasil dari pengujian torsi sesuai Tabel 1 dan Gambar 4 berikut ini:

Tabel 1. Data pengujian torsi

Putaran mesin (rpm)	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 13g	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 15g	<i>Pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 13g	<i>pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 15g
	Torsi yang dihasilkan (N.m)			
2000	24,95	13,06	11,88	9,08
2500	22,54	19,13	19,66	17,54
3000	18,54	17,69	17,80	16,15
3500	15,20	12,76	14,90	13,37
4000	12,86	12,04	12,32	11,52



Gambar 4. Grafik perbandingan torsi

Berdasarkan data Tabel 1 dan grafik pada Gambar 4 diatas, nilai torsi terbesar pada kecepatan putaran mesin 2000 rpm hingga 4000 rpm diperoleh dari penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram. Hal ini disebabkan jika kemiringan sudut kontak

dipersempit pada *pulley* primer menyebabkan *pulley* tetap serta *pulley* bergeser semakin menjepit *v-belt* yang berakibat diameter *v-belt* pada *pulley* primer membesar secara cepat dan torsi yang dihasilkan mengalami peningkatan [9]. Massa *roller* juga mempengaruhi torsi yang dihasilkan, semakin kecil massa *roller* mengakibatkan *roller* bergerak secara cepat untuk mendorong *pulley* bergeser ke arah *pulley* tetap pada *primary pulley* sehingga torsi yang dihasilkan akan meningkat [4].

Dapat dilihat pula pada grafik diatas, semakin besar kecepatan rpm maka torsi yang diperoleh akan semakin kecil. Hal tersebut dikarenakan semakin besar rpm, maka proses campuran bahan bakar dan udara pada ruang bakar terjadi dengan cepat. Oleh sebab itu efisiensi volumetrik mengalami penurunan yang berakibat menurunnya tekanan hasil pembakaran, yang berakibat torsi akan menurun jika rpm meningkat [6].

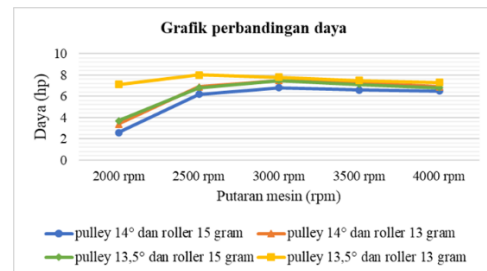
Torsi yang dihasilkan oleh variasi *primary pulley* 14° dan *roller* 15 gram (standar) memperoleh nilai yang relatif kecil, akan tetapi penurunan nilai torsi yang dihasilkan seiring bertambahnya kecepatan putaran mesin yang terjadi pada variasi tersebut bisa dikatakan signifikan. Hal ini terbukti pada kecepatan 2500 rpm hingga 4000 rpm dengan penggunaan *pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram memperoleh rata-rata penurunan sekitar 3,23 sedangkan dengan *pulley* 14° dan *roller* 15 gram hanya sebesar 1,92.

Daya

Pengujian daya yang dihasilkan dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan 14° serta massa *roller* 13 gram dan 15 gram. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat *dyno test*. Didapatkan hasil pengujian daya sesuai Tabel 2 dan Gambar 5 berikut ini:

Tabel 2. Data pengujian daya

Putaran mesin (rpm)	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 13 g	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 15 g	<i>pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 13 g	<i>Pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 15 g
	Daya yang dihasilkan (hp)			
2000	7,1	3,7	3,4	2,6
2500	8,0	6,8	6,9	6,2
3000	7,8	7,5	7,5	6,8
3500	7,5	7,1	7,3	6,6
4000	7,3	6,8	6,9	6,5



Gambar 5. Grafik perbandingan daya

Berdasarkan data Tabel 2 dan grafik pada Gambar 5 diatas, nilai daya terbesar pada kecepatan putaran mesin 2000 rpm hingga 4000 rpm diperoleh dari penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram. Hal ini disebabkan jika kemiringan sudut kontak dipersempit pada *pulley* primer menyebabkan *pulley* tetap serta *pulley* bergeser semakin menjepit *v-belt* yang berakibat diameter *v-belt* pada *pulley* primer membesar secara cepat dan daya yang dihasilkan mengalami peningkatan [9]. Massa *roller* juga mempengaruhi daya yang dihasilkan karena semakin ringan massa dari *roller* tersebut maka dengan cepat akan mendorong *sliding sheave* di *primary pulley* yang berakibat dapat menekan *v-belt* secara cepat yang mengakibatkan daya yang dihasilkan akan meningkat [11].

Dapat dilihat pula pada grafik diatas, semakin besar kecepatan rpm maka daya yang diperoleh akan semakin kecil. Hal tersebut dikarenakan semakin besar rpm, maka proses campuran bahan bakar dan udara pada ruang bakar terjadi dengan cepat. Oleh sebab itu efisiensi volumetrik mengalami penurunan yang berakibat menurunnya tekanan hasil pembakaran, yang berakibat daya akan menurun jika rpm meningkat [6].

Daya yang dihasilkan oleh variasi *primary pulley* 14° dan *roller* 15 gram (standar) memperoleh nilai yang relatif kecil, akan tetapi penurunan nilai daya yang dihasilkan seiring bertambahnya kecepatan putaran mesin yang terjadi pada variasi tersebut bisa dikatakan signifikan. Hal ini terbukti pada kecepatan 3000 rpm hingga 4000 rpm dengan penggunaan *pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram memperoleh rata-rata penurunan sekitar 0,25 sedangkan dengan

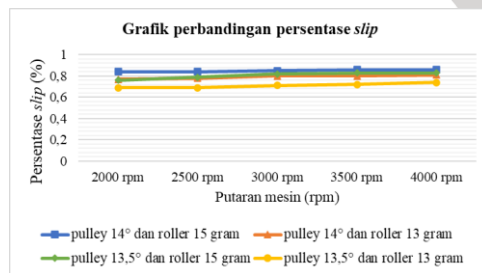
pulley 14° dan *roller* 15 gram hanya sebesar 0,15.

Persentase slip

Hasil pengujian persentase *slip* yang dihasilkan dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan 14° serta massa *roller* 13 gram dan 15 gram. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat *tachometer* untuk mengukur kecepatan putaran dua buah *pulley*. Didapatkan hasil pengujian persentase terjadinya *slip* pada CVT sesuai Tabel 3 dan Gambar 6 berikut ini:

Tabel 3. Data pengujian persentase *slip*

Putaran mesin (rpm)	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 13 g	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 15 g	<i>Pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 13 g	<i>Pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 15 g
	Persentase <i>slip</i> (%)			
2000	0,68	0,76	0,77	0,84
2500	0,69	0,79	0,78	0,84
3000	0,71	0,82	0,80	0,85
3500	0,72	0,83	0,80	0,86
4000	0,74	0,83	0,81	0,86



Gambar 6. Grafik perbandingan persentase *slip*

Berdasarkan data Tabel 3 dan grafik pada Gambar 6 diatas, nilai persentase terjadinya *slip* terkecil pada kecepatan putaran mesin 2000 rpm hingga 4000 rpm diperoleh dari penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram. Hal ini disebabkan karena apabila sudut kemiringan pada *primary pulley* diperkecil maka *fixed sheave* atau *pulley* tetap dan *sliding sheave* atau *pulley* bergeser akan semakin merapat/menjepit *v-belt* yang menyebabkan lebih kecilnya persentase terjadinya *slip* [8].

Nilai persentase terjadinya *slip* yang dihasilkan oleh variasi *primary pulley* 14° dan *roller* 15 gram (standar) memperoleh nilai yang relatif besar, akan tetapi peningkatan nilai persentase terjadinya *slip* yang dihasilkan seiring bertambahnya kecepatan putaran mesin yang terjadi pada

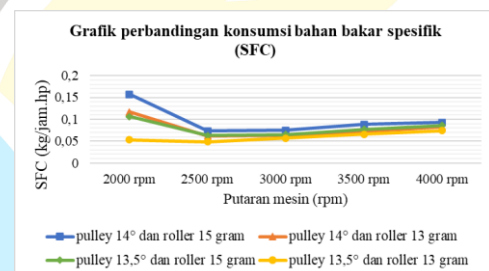
variasi tersebut bisa dikatakan signifikan. Hal ini terbukti pada kecepatan 2000 rpm hingga 4000 rpm dengan penggunaan *pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram memperoleh rata-rata peningkatan sekitar 1,5 sedangkan dengan *pulley* 14° dan *roller* 15 gram hanya sebesar 0,5.

Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

Nilai SFC yang diperoleh dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan 14° serta massa *roller* 13 gram dan 15 gram. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat gelas ukur dan *stopwatch* untuk mengukur waktu yang dibutuhkan. Pada penelitian ini menggunakan bahan bakar sebanyak 10 cc/ml. Didapatkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik sesuai Tabel 4 dan Gambar 7 berikut ini:

Tabel 4. Konsumsi SFC

Putaran mesin (rpm)	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 13 g	<i>pulley</i> 13,5° dan <i>roller</i> 15 g	<i>Pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 13 g	<i>Pulley</i> 14° dan <i>roller</i> 15 g
	Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/jam.hp)			
2000	0,053	0,106	0,117	0,157
2500	0,049	0,063	0,062	0,073
3000	0,057	0,065	0,064	0,075
3500	0,066	0,077	0,072	0,088
4000	0,074	0,086	0,083	0,093



Gambar 7. Grafik perbandingan SFC

Berdasarkan data Tabel 4 dan grafik pada Gambar 7 diatas, nilai SFC terkecil pada kecepatan putaran mesin 2000 rpm hingga 4000 rpm diperoleh dari penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram. Hal ini disebabkan karena apabila *roller* memiliki massa yang kecil maka beban yang dihasilkan mesin khususnya pada CVT tidaklah berat [4]. Kemiringan sudut kontak *primary pulley* juga mempengaruhi nilai SFC yang diperoleh, karena campuran udara dan bahan bakar yang terhisap ke ruang bakar semakin rendah, hal ini dipengaruhi oleh kemiringan sudut yang lebih kecil maka *v-belt* lebih cepat

terjepit maka torsi dan daya yang dihasilkan relatif besar.

Nilai SFC yang dihasilkan oleh variasi *primary pulley* 14° dan *roller* 15 gram (standar) memperoleh nilai yang relatif besar. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik akan meningkat apabila menggunakan *roller* yang memiliki massa yang besar hal ini dikarenakan memerlukan rpm yang tinggi untuk menekan *pulley* bergerak ke arah *pulley* tetap [7]. Peningkatan nilai SFC yang dihasilkan seiring bertambahnya kecepatan putaran mesin yang terjadi pada variasi standar tersebut bisa dikatakan signifikan. Hal ini terbukti pada kecepatan 2500 rpm hingga 4000 rpm dengan penggunaan *pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram memperoleh rata-rata peningkatan sekitar 8,3 sedangkan dengan *pulley* 14° dan *roller* 15 gram hanya sebesar 6,7.

KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai pengaruh kemiringan sudut kontak *primary pulley* dan massa *roller* terhadap kinerja motor bakar *matic* injeksi 110 cc dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Peningkatan torsi mesin terbesar diperoleh dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram pada putaran mesin 2000 rpm yaitu sebesar 24,95 N.m atau meningkat sebesar 125,28% dibandingkan dengan variasi *primary pulley* dan *roller* yang lainnya. Hal ini dikarenakan jika kemiringan sudut kontak *primary pulley* diperkecil maka *v-belt* pada *primary pulley* akan lebih cepat berada di posisi terluar, dan penggunaan *roller* dengan massa yang lebih kecil mengakibatkan *roller* akan semakin cepat bergerak mendorong *pulley* dan torsi yang dihasilkan akan meningkat.
2. Peningkatan daya mesin terbesar diperoleh dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram pada putaran mesin 2500 rpm yaitu sebesar 8,0 hp atau meningkat sebesar 20,87% dibandingkan dengan variasi *primary pulley* dan *roller* yang lainnya. Hal ini dikarenakan jika kemiringan sudut kontak *primary pulley* diperkecil maka diameter

v-belt pada *primary pulley* akan lebih cepat membesar, dan penggunaan *roller* dengan massa yang lebih kecil mengakibatkan *roller* akan semakin cepat bergerak mendorong *pulley* dan daya yang dihasilkan akan meningkat.

3. Persentase *slip* yang paling rendah diperoleh dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram pada putaran mesin 2000 rpm yaitu sebesar 0,68% atau menurun sekitar 15,51% dibandingkan dengan variasi *primary pulley* dan *roller* yang lainnya. Hal ini dikarenakan apabila sudut kemiringan *primary pulley* diperkecil maka *pulley* tetap dan *pulley* bergeser akan semakin menjepit *v-belt* yang menyebabkan lebih kecilnya persentase terjadinya *slip*.
4. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) yang paling rendah diperoleh dengan penggunaan *primary pulley* 13,5° dan *roller* 13 gram pada putaran mesin 2500 rpm yaitu sebesar 0,049 kg/jam.hp atau menurun sekitar 34,69% dibandingkan dengan variasi *primary pulley* dan *roller* yang lainnya. Hal ini disebabkan karena apabila *roller* memiliki massa yang kecil maka beban yang dihasilkan mesin khususnya pada CVT tidaklah berat, dan kemiringan sudut kontak *primary pulley* juga mempengaruhi nilai SFC yang dihasilkan karena asupan bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar semakin rendah, hal ini dipengaruhi oleh torsi dan daya mesin relatif tinggi.

SARAN

Pada saat pengujian/pengambilan data penulis mengalami beberapa macam kendala, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Pada saat melakukan pengujian data yang menggunakan alat *dyno test*, agar hasil yang diperoleh lebih akurat hendaknya dilakukan dua hingga tiga kali dan didampingi oleh tenaga ahli.
2. Pada proses pengambilan data sebaiknya menggunakan sepeda motor yang memiliki kondisi yang prima dan mempunyai kondisi mesin yang normal.

3. Lebih baik *tune up* sepeda motor yang akan diuji dan agenda pengujian data memiliki jarak waktu yang tidak terlalu lama, agar memperoleh hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fani, Hengki Fanto., dan Erzeddin Alwi. (2019). Pengujian Penggunaan Berat *Roller* dan Pegas *Pulley* Sekunder Non Standart pada Continuously Variable Transmission (CVT) Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Honda Beat Pgm-Fi. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 4(1), 766-774.
- [2] Hidayat, W. (2015). Trans-Matic Pemindah Daya Kendaraan. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [3] Ilmy, Irvan., dan I Nyoman Sutantra. (2018). Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan Massa *Roller* CVT Terhadap Performa Honda Vario 150 cc. *JURNAL TEKNIK ITS*, 7(1), 2337-3539.
- [4] Nofendri, Yos., dan Evan Christian. (2020). Pengaruh Berat *Roller* Terhadap Performa Mesin Yamaha Mio Soul 110 CC yang Menggunakan Jenis Transmisi Otomatis (CVT). *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(1), 58 – 65.
- [5] Octavian, Eleazar Mora., dan Sugeng Priyanto. (2020). Pengaruh Putaran Terhadap Ketahanan Aus pada Round *Roller* dan Sliding *Roller* Continuously Variable Transmission Esp 150 cc. *Teknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 10(3).
- [6] Permana, Anshor Dian dan Diah Wulandari. 2017. Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave Terhadap Performance Motor Yamaha Mio Sporty 2011. *JTM*, 05(01), 69-76.
- [7] Permana, Khoerul Nova Candra., dan Winarno Dwi Raharjo. (2020). Pengaruh Penggunaan Variasi Berat *Roller* dan Pegas *Pulley* Sekunder Pada CVT (Continuously Variable Transmission) Terhadap Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Honda Beat Pgm-Fi Tahun 2013. *Automotive Science and Education Journal*, 9 (2).
- [8] Waluyo, Joko., Agus Duniawan., dan Agung Permana. (2021). Pengaruh Kemiringan Sudut Kontak Drive *Pulley* Continuously Variable Transmission (CVT) Standar dan Modifikasi pada Sepeda Motor Yamaha SOUL GT Terhadap Keluaran Daya. *SIMETRIS*, 15(1), 43–47.
- [9] Wibawa, Rionaldi Ari., Darlius., dan Zulherman. (2018). Pengaruh Perubahan Sudut *Primary pulley* Terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor 4 Langkah Automatic Transmission. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 5(1).
- [10] Wiratmaja, I Gede. (2010). Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra M*, 4(1), 16-25.
- [11] Yamin, Dr-Ing Mohamad., dan Achmad Ardhiko Widyarso. (2011). Analisa dan Pengujian *Roller* pada Mesin Gokart Matic. Bekasi: UGD.