

# PENGARUH MODIFIKASI SUDUT KONTAK *DRIVE PULLEY* DAN VARIASI BERAT *ROLLER CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION (CVT)* TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR MATIC INJEKSI 4 TAK 110 CC

Muhamad Khoirul Anwar<sup>1</sup>, Sena Mahendra<sup>2</sup>, Fahmy Zuhda Bahtiar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Vokasional Teknik Mesin  
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet  
E-mail: [mkhoirulanwar2204@gmail.com](mailto:mkhoirulanwar2204@gmail.com)

<sup>2</sup>PJJ Pendidikan Vokasional Teknik Mesin  
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet  
E-mail: [sena.mahendra1@gmail.com](mailto:sena.mahendra1@gmail.com)

<sup>3</sup>Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif  
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet  
E-mail: [fahmyzuhdabahtiar@gmail.com](mailto:fahmyzuhdabahtiar@gmail.com)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi di bidang otomotif sebagai alat penunjang kehidupan yang dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Penggunaan sepeda motor yang terus meningkat dari tahun ke tahun berdampak pada konsumsi bahan bakar minyak bumi yang meningkat pula, oleh karena itu perlu dilakukan inovasi pada kendaraan agar mampu menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar tanpa mengurangi performa mesinnya. Seiring bertambahnya usia pakai kendaraan matic akan mengakibatkan penurunan performa mesin sehingga perlu diadakan usaha-usaha untuk meminimalisir penurunan performa kendaraan. Hasil penelitian : 1). Pengaruh sudut kontak *drive pulley* 13,5° dan *roller* 10 gram menghasilkan torsi lebih kecil dari standarnya di 4000 rpm. Sudut kontak 13,5° dan *roller* 10 gram torsi turun 3,77%. Sudut kontak 13,5° dan *roller* 13 gram torsi turun 0,47%. Sudut kontak 14° dan *roller* 10 gram torsi naik 2,83%. 2). Pengaruh penggunaan sudut kontak *drive pulley* 13,5° dan *roller* variasi 10 gram memiliki kenaikan daya tertinggi di rpm 7000. Sudut kontak 13,5° dan *roller* 10 gram daya naik 4,64%. Sudut kontak 13,5° dan *roller* 13 gram daya naik 9,67%. Pada sudut kontak 14° dan *roller* 10 gram daya naik 3,87%. 3). Pengaruh sudut kontak *drive pulley* 13,5° dan *roller* variasi 10 gram menghasilkan *Specific Fuel Consumption* (SFC) lebih kecil dari standarnya di rpm 8000. Sudut kontak 13,5° dan *roller* 10 gram turun 12,41%. Sudut kontak 13,5° dan *roller* 13 gram turun 9,65%. Sudut kontak *drive pulley* 14° dan *roller* 10 gram turun 2,07%.

**Kata Kunci:** Berat Roller, Sudut Kontak Drive Pulley, Torsi, Daya, SFC, Performa Mesin

## ABSTRACT

Automotive technological development is useful to support life, provide facilities, and ensure convenience in supporting human necessities. The annually increased use of motorbikes also increases crude oil consumption. Therefore, an immediate innovation of vehicles is important to decrease fuel consumption without reducing engine performance. Along with the years of automatic vehicle uses, the engine performance also decreases so efforts and attempts to minimize this decreased engine problem are important. The research results were: 1). the influence of modified angular contact of 13.5° drive pulley and 10 gram roller had lower torque from the standard, 4000 rpm. The 13.5° angular contact and 10 gram roller decreased the torque by a percentage of 3.77%. The 13.5° angular contact and 13 gram-roller decreased the torque by a percentage of 0.47%. The 14° angular contact and 10 gram-roller increased the torque with a percentage of 2.83%. 2). the influence of the 13.5° angular contact and 10 gram-roller variety had the highest rpm increase with 7000 rpm. The 13.5° angular contact with 10 gram-roller increased the power by a percentage of 4.64%. The 13.5° angular contact and 13 gram roller increased the power by a percentage of 9.67%. The 14° angular contact and 10 gram-roller increased the power with a percentage of 3.87%. 3). the influence of 13.5° angular contact of the drive pulley and 10 gram roller had lower Specific Fuel Consumption, SFC, than the standard consumption at 8000 rpm. The 13.5° angular contact and 10 gram-roller had a decrease of 12.41%. The 13.5° angular contact and 13 gram-roller had a decrease of 9.655. The 14° angular contact of the drive pulley and 10 gram-roller had a decrease of 2.07%.

**Keywords:** Roller Weight, Drive Pulley Angular Contact, Torque, Power, SFC, Engine Performance

## PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang diiringi dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menciptakan era globalisasi dan keterbukaan, yang menuntut peran serta setiap individu agar sumber daya manusia dapat menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga dapat memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi di bidang otomotif sebagai alat penunjang kehidupan yang dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dalam bidang transportasi khususnya darat, kendaraan bermotor merupakan salah satu alat transportasi yang utama yang digunakan oleh hampir seluruh masyarakat Indonesia. Sejak ditemukannya motor bensin oleh Nikolas Otto pada tahun 1876 dunia otomotif berkembang pesat dan masyarakat Indonesia sangat senang dengan adanya sepeda motor karena dapat mengefisienkan waktu serta penggunaannya yang sangat nyaman dan praktis.

Di Indonesia pertumbuhan penggunaan sepeda motor semakin meningkat, hal ini dipengaruhi oleh beberapa hal, "Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk beberapa kalangan dan penggunaan bahan bakarnya irit serta biaya operasionalnya sangat rendah". (Buntarto, 2015) Data dari laman resmi Badan Pusat Statistik menunjukkan total kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2022 terdapat 152.276.473 unit. Sedangkan pengendara sepeda motor di Indonesia mencapai 126.993.797 unit. Artinya pengendara sepeda motor di Indonesia mencapai 83,7 % dari seluruh pengguna kendaraan bermotor. (Statistik, 2022) Sekarang ini

masyarakat cenderung memilih sepeda motor *matic*, alasannya sepeda motor jenis ini lebih praktis dalam penggunaan dan perawatannya, hal ini dikarenakan sepeda motor jenis *matic* menggunakan transmisi otomatis sehingga tidak perlu merubah posisi gigi transmisi saat digunakan. Akan tetapi masyarakat sering mengeluhkan jika motor bertransmisi otomatis ini jika digunakan dalam waktu tertentu lebih cepat turun performanya dibanding dengan kendaraan yang bertransmisi manual.

Pemindah tenaga ke transmisi yang digunakan motor saat ini terbagi dalam dua bagian besar. Transmisi manual dibagi dua yaitu manual dan semi otomatis. Dari transmisi otomatis juga dibagi dua antara CVT (*Continuous Variabel Transmission*) dan DCT (*Dual Clutch Transmission*)". Seiring bertambahnya waktu atau bertambahnya usia pakai kendaraan *matic* (*Continuously Variable Transmission* (CVT) semakin lama akan mengakibatkan penurunan performa mesin yang diakibatkan oleh bertambahnya usia pakai kendaraan yang menyebabkan penurunan daya dan torsi mesin. Sehingga perlu diadakan usaha-usaha untuk meminimalisir penurunan performansi kendaraan. (Eddy, 2017)

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis bermaksud Modifikasi Sudut Kontak Drive *Pulley* Dan Variasi Berat Roller *Continuously Variable Transmission* (CVT) Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor *Matic* Injeksi 4 Tak 110 Cc.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Menurut (Sugiyono, 2015) penelitian kuantitatif diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme,

digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2017) Metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh treatment tertentu (perlakuan) dalam kondisi yang terkontrol (laboratorium). Penelitian eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi sudut kontak *drive pulley* CVT dengan 2 jenis sudut ( $14^\circ$  dan  $13,5^\circ$ ) yang dipengaruhi 2 jenis *weight roller* (13 gram dan 10 gram) terhadap performa motor yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar mesin sepeda motor matic injeksi 4 tak 110 cc.

Sampel penelitian menjelaskan tentang penentuan sampel terhadap subjek yang akan diteliti. Berdasarkan modifikasi sudut kontak *drive pulley* CVT  $14^\circ$  dengan 2 jenis *weight roller* (*roller* 13 gram dan *roller* 10 gram) yang dipengaruhi CVT  $13,5^\circ$  dengan 2 jenis *weight roller* (*roller* 13 gram dan *roller* 10 gram). untuk mengukur performa sepeda motor yang meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik.

**Alat Dan Bahan**

a. Peralatan Penelitian

1. Sepeda Motor Honda Beat 110 cc
2. *Dynotest*
3. *Tachometer*
4. *Digital Protactor*
5. Gelas Ukur
6. *Stopwatch*

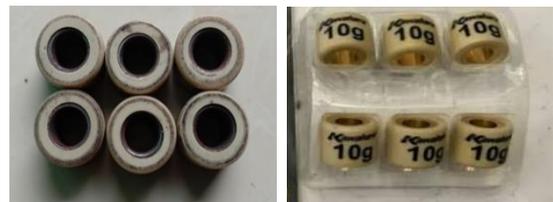
b. Bahan Penelitian

1. Sudut Kontak *Drive Pulley*  $14^\circ$  (standar) dan  $13,5^\circ$  (modifikasi)

2. *Weight Roller* 13 gram (standar) dan 10 gram (variasi)
3. Bahan Bakar Pertamina RON 92

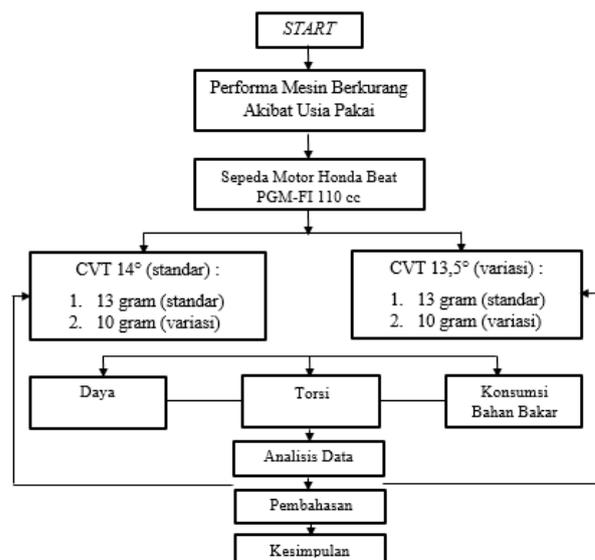


Gambar 1. Sudut Kontak *Drive Pulley*  $14^\circ$  dan  $13,5^\circ$



Gambar 2. *Weight Roller* 13 gram dan 10 gram

Untuk memudahkan prosedur penelitian ini maka dibuat rancangan eksperimen yang digunakan agar penelitian lebih mudah di pahami.



Gambar 3. Diagram Rancangan Eksperimen

## 1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah atribut atau pengubah (objek) penelitian yang akan diukur. Pada bagian ini berisi jenis variabel yang digunakan, yaitu variabel *dependent* dan variabel *independent*. Berikut variabel yang digunakan pada penelitian ini :

- a. Variabel *dependent* adalah variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel *independent*. Dalam penelitian ini variabel *dependennya* adalah torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik
- b. Variabel *independen* adalah tipe variabel yang menjelaskan atau mempengaruhi atau menjadi penyebab berubahnya variabel *dependent*. Dalam penelitian ini variabel *independenya* adalah RPM, sudut kontak *drive pulley*, dan *weight roller*.

## 2. Tahap Analisa

- a. Tahap I : Pengujian performa mesin dengan sudut kontak  $14^\circ$  dengan *weight roller* 13 gram
- b. Tahap II : Pengujian performa mesin dengan sudut kontak  $14^\circ$  dengan *weight roller* 10 gram
- c. Tahap III : Pengujian performa mesin dengan sudut kontak  $13,5^\circ$  dengan *weight roller* 13 gram
- d. Tahap IV : Pengujian performa mesin dengan sudut kontak  $13,5^\circ$  dengan *weight roller* 10 gram.

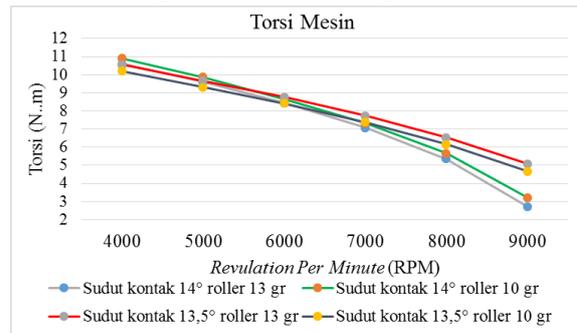
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan subjek sepeda motor Honda Beat 110 cc terjadi pengaruh pada sudut kontak *drive pulley* CVT  $14^\circ$  dan  $13,5^\circ$  dengan berat *roller* 13 gram dan 10 gram yang divariasikan. Pengaruh yang terjadi berada pada rentang 4000, 5000,

6000, 7000, dan 8000 rpm. Pembahasan pengaruh torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar pada subjek sepeda motor Honda Beat 110 cc sebagai berikut :

### 1. Uji Torsi

Setelah melakukan uji torsi sepeda motor di dapatkan hasil sebagai berikut :



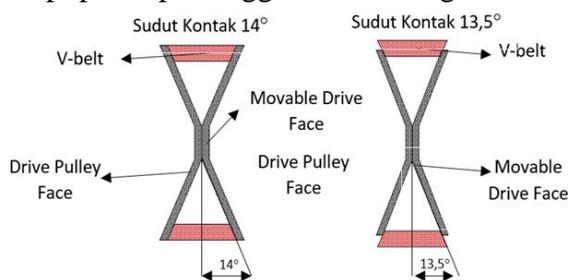
Gambar 4. Grafik Uji Torsi Mesin

Pengujian torsi pada mesin motor dengan keadaan sudut kontak *drive pulley* standar  $14^\circ$  dan berat *roller* variasi 10 gram puncak tertinggi torsinya pada rpm 4000 menghasilkan torsi sebesar 10,9 N.m. Kemudian urutan kedua diikuti dengan mesin motor dengan sudut kontak *drive pulley*  $14^\circ$  dan berat *roller* standar 13 gram dengan torsi terbaiknya 10,6 N.m pada putaran 4000 rpm. Kemudian pada urutan ketiga dengan sudut kontak *drive pulley*  $13,5^\circ$  dan berat *roller* 13 gram menghasilkan torsi terbaiknya yaitu sebesar 10,55 N.m pada putaran 4000 rpm. Torsi terkecil di 4000 rpm didapatkan pada sudut kontak *drive pulley*  $13,5^\circ$  dan berat *roller* 10 gram yaitu sebesar 10,2 N.m.

Pembahasan pengujian torsi pada penggunaan sudut kontak *drive pulley* CVT yang memiliki ukuran  $13,5^\circ$  sangat berpengaruh terhadap torsi yang dihasilkan. Mengingat penelitian oleh (Putra et al., 2021) bahwa Torque (torsi) adalah kemampuan mesin untuk menggerakkan/memindahkan mobil/motor dari kondisi diam hingga berjalan. Torsi

sendiri juga dipengaruhi kondisi pembakaran sempurna dalam mesin. Menurut (Bahtiar, 2015) Timing pengapian dan pembakaran yang tepat serta kualitas bahan bakar yang baik pada sebuah kendaraan sangatlah berpengaruh terhadap tenaga dan gas sisa pembakaraan.

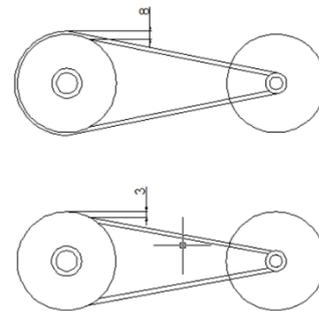
Pada saat sudut kontak *drive pulley* 13,5° pada *pulley* primer yang berhubungan semakin menyempit akibat gaya tarik *v-belt* yang didorong *movable drive face* dan *weight roller* sehingga membutuhkan waktu lebih lama *v-belt* untuk naik ke puncak sudut kontak *drive pulley* dari pada penggunaan sudut kontak standarnya, akibatnya bahan bakar sedikit lebih boros. Pada kondisi ini *pulley* primer yang menggunakan sudut kontak 13,5° akan membentuk lingkaran kontak dengan *v-belt* lebih besar diameternya dari pada menggunakan sudut kontak 14°. Hal ini disebabkan karena *pulley* primer lebih menyempit, sehingga pada lingkaran kontak *pulley* sekunder akan lebih mengecil akibat gaya tarik *v-belt* yang ditarik oleh *pulley* primer yang berdiameter kontak besar tersebut. Sehingga torsi yang dihasilkan pada rpm rendah akan berkurang tetapi pada rpm tinggi akan meningkat.



**Gambar 5.** Ilustrasi Perbedaan Sudut Kontak Putaran Tinggi  
Sumber : Dokumen Pribadi

Kondisi sudut kontak *drive pulley* sesuai dengan teori yang digunakan oleh (Yamin & Widyarso, 2012) pada kondisi putaran tinggi, diameter *v-belt* pada *pulley* primer lebih besar daripada *v-belt pulley* sekunder. Ini disebabkan gaya *sentrifugal*

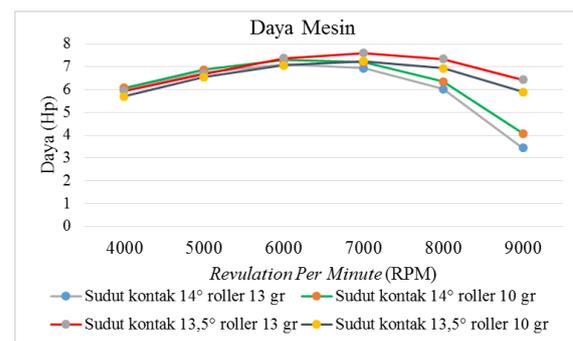
*weight* makin menekan *sliding sheave*. Akibatnya, *v-belt* terlempar ke arah sisi luar *pulley* primer. Jika dilihat pada putaran tinggi sudut kontak *drive pulley* 14° hanya mampu menarik *v-belt* sampai diatas permukaan *pulley* bagian atas akan tetapi pada sudut kontak *drive pulley* 13,5° mampu menekan *v-belt* melebihi permukaan *pulley* yaitu pada tengah-tengah bagian kontak *v-belt*.



**Gambar 6.** Hasil pengujian sudut kontak 13,5° dan 14° Putaran Tinggi  
Sumber : Dokumen Pribadi

## 2. Uji Daya

Setelah melakukan uji daya sepeda motor di dapatkan hasil sebagai berikut :



**Gambar 7.** Uji Daya Mesin

Pengujian daya yang terjadi perubahan secara signifikan mulai terjadi pada rpm 7000. Torsi yang dihasilkan memiliki nilai tertinggi pada 7,60 Hp dengan kondisi mesin sudut kontak *drive pulley* 13,5° dan berat *roller* 13 gram. Puncak daya kedua pada rpm 7000 berada pada kondisi mesin sudut kontak *drive pulley* 13,5° dan berat *roller*

variasi 10 gram yang menghasilkan daya sebesar 7,25 Hp pada rpm 7000. Puncak torsi ketiga pada rpm 7000 dihasilkan pada kondisi mesin standar dengan mesin sudut kontak *drive pulley* 14° dengan *roller* 10 gram dengan daya sebesar 7,20 Hp. Puncak torsi terendah pada rpm 7000 terjadi pada mesin dengan kondisi standar sudut kontak *drive pulley* 14° dengan *roller* 13 gram dengan torsi sebesar 6,94 Hp.

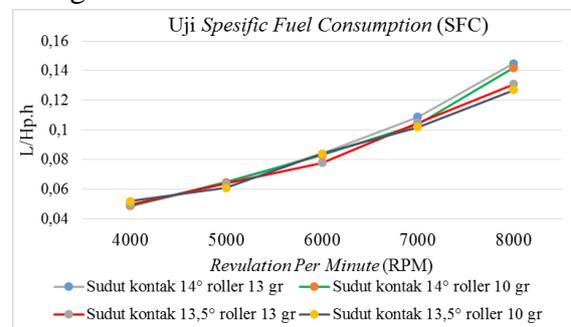
Pembahasan daya mesin yang dihasilkan dari empat pengujian dihasilkan terjadi peningkatan yang signifikan pada rpm tinggi. Mengingat penelitian oleh (Riyanto et al., 2022) mengungkapkan bahwa besar daya dan kinerja yang dapat diperoleh motor tergantung pada jumlah maksimum udara di dalam silinder sepanjang tiap siklus, pada penggunaan sudut kontak *drive pulley* CVT yang memiliki ukuran 13,5° sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan.

Perbedaan daya diakibatkan karena sudut kontak *drive pulley* 13,5° *pulley* primer yang berhubungan semakin menyempit akibat gaya tarik *v-belt* yang didorong oleh *weight roller* sehingga membutuhkan waktu lebih lama *v-belt* untuk naik ke puncak sudut kontak *drive pulley* dari pada penggunaan sudut kontak standarnya akibatnya bahan bakar akan sedikit lebih boros. Pada kondisi ini *pulley* primer yang menggunakan sudut kontak 13,5° akan membentuk lingkaran kontak dengan *v-belt* diameter lebih besar dari pada menggunakan sudut kontak 14°. Hal ini disebabkan karena *pulley* primer lebih menyempit, sehingga pada lingkaran kontak *pulley* sekunder akan lebih mengecil akibat gaya tarik *v-belt* yang ditarik oleh *pulley* primer yang berdiameter kontak besar tersebut. Sehingga daya yang dihasilkan pada rpm tinggi akan meningkat.

Kondisi sudut kontak *drive pulley* sesuai dengan teori yang digunakan oleh (Yamin & Widyarso, 2012) Pada putaran menengah, diameter *v-belt* kedua *pulley* berada pada posisi *balance* (sama besar). Ini terjadi akibat gaya *sentrifugal weight* pada *pulley* primer bekerja dan mendorong *sliding sheave* ke arah *fixed sheave*. Tekanan pada *sliding sheave* mengakibatkan *V-belt* bergeser ke arah lingkaran luar, selanjutnya menarik *v-belt* pada *pulley* sekunder ke arah lingkaran dalam. Pada kondisi putaran tinggi, diameter *v-belt* pada *pulley* primer lebih besar daripada *v-belt pulley* sekunder. Ini disebabkan gaya *sentrifugal weight* makin menekan *sliding sheave*. Akibatnya, *v-belt* terlempar ke arah sisi luar *pulley* primer.

### 3. Uji Konsumsi Bahan Bakar

Setelah melakukan uji konsumsi bahan bakar sepeda motor di dapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 8. Uji Spesific Fuel Consumption

Hasil Pengujian yang terjadi perbedaan secara signifikan terjadi pada rpm 8000. Pada rpm tersebut mesin motor dengan keadaan sudut kontak *drive pulley* standar 14° dan berat *roller* 13 gram menghasilkan 0,145 L/HP.h. Kemudian pada sudut kontak *drive pulley* standar 14° dan berat *roller* variasi 10 gram menghasilkan 0,142 L/HP.h. Pada motor dengan sudut kontak *drive pulley* variasi 13,5° dan berat *roller* 13 gram menghasilkan

0,131 L/HP.h. Pada sudut kontak variasi  $13,5^\circ$  dan berat *roller* variasi 10 gram menghasilkan 0,127 L/HP.h.

Pembahasan konsumsi bahan bakar spesifik pada mesin yang dihasilkan terjadi perbedaan setelah penggantian *sudut kontak drive pulley* dan berat *roller*. Mengingat penelitian oleh (Fernanda et al., 2022) konsumsi bahan bakar spesifik merupakan suatu parameter prestasi yang dipakai sebagai ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan.

Hasil pengujian bahwa perbedaan uji *specific fuel consumption* tiap rpm menghasilkan nilai yang berbeda-beda. Ada perbedaan pada tiap-tiap rpm. Jika dilihat pada gambar 5 yang terjadi perbedaan nilai SFC yang besar berada pada 8000 rpm. Hal ini karena perbedaan sudut dan berat *roller*. Jika *roller* yang digunakan lebih ringan maka terjadi penurunan nilai SFC. Hal ini dapat dibuktikan pada gambar 4. Dengan sudut kontak *drive pulley* yang sama akan tetapi berat *roller* yang berbeda terjadi penurunan pada *roller* yang memiliki berat yang lebih ringan. Jika *roller* yang digunakan lebih ringan tenaga untuk mendorong *movable drive face* lebih sedikit dibandingkan dengan *roller* yang memiliki beban berat. Akan tetapi juga berpengaruh pada akselerasi kendaraan pada saat tarikan awal maupun tanjakan.

Penurunan SFC pada sudut kontak sesuai dengan teori oleh (Winoko & Rantetampang, 2022) bahwa *puli* memiliki SFC yang tinggi disebabkan untuk membuat *v-belt* dapat mengembang dibutuhkan tenaga yang lebih agar *roller* dapat mendorong *puli* untuk menggerakkan *v-belt*, terjadinya penurunan SFC pada putaran menengah disebabkan *roller* yang sudah dapat mendorong *puli* dan *v-belt* yang sudah mengembang/ membesar, dan terjadi

peningkatan SFC menuju putaran atas disebabkan *roller* membutuhkan putaran mesin yang lebih tinggi agar mencapai puncak jalur atau lintasannya membuat *v-belt* dapat mengembang hingga titik sudut terluar *puli*, sehingga tenaga yang dihasilkan dapat maksimal.

Pembahasan ini didukung penelitian terdahulu oleh (Salam et al., 2016) dengan judul “Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller Pada Sistem CVT (*Continuously Variable Transmission*) Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Beat 110 CC Tahun 2009”. Roller 10 gram dan 13 gram memiliki konsumsi lebih efektif di rpm rendah dibandingkan dengan *roller* 14 gram.

## PENUTUP

Dari pembahasan-pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa simpulan, yaitu : (1). Sudut kontak *drive pulley*  $13,5^\circ$  meningkatkan performa mesin pada putaran tinggi. (2). Berat *roller* 10 gram meningkatkan performa mesin pada putaran rendah. (3). Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan dari sudut kontak *drive pulley*  $13,5^\circ$  dan *roller* 10 gram lebih boros dari standarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar, F. Z. (2015). Campuran Minyak Limbah Plastik ( Low Density Waste Polyethylene Oil ) Dengan Premium Dan Pertamina Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor. *Jurusan Fakultas Teknik Mesin , Universitas Negeri Semarang*, 1–61.
- Buntarto. (2015). *Bisnis Bengkel Sepeda Motor Menggeber keuntungan dari Bengkel Motor Roda Dua*. Pustaka Baru Pres.
- Eddy, S. (2017). *Mengenal Lagi Jenis-jenis Transmisi yang Digunakan Motor*. Gridoto.Com.

- <https://www.gridoto.com/read/221006684/mengenal-lagi-jenis-jenis-transmisi-yang-digunakan-motor>
- Motor Matic 110 Cc. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 20(1), 50. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v20i1.3385>
- Fernanda, A., Mahendra, S., & Ariwibowo, B. (2022). *Pengaruh Penggunaan Injektor Racing Dengan Variasi Bahan Bakar Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Mesin 4 Tak 150 Cc.* 4(2), 84–97.
- Putra, R. C., Mahendra, S., Wibowo, B. A., & ... (2021). Pengaruh Variasi Busi Dan Bahan Bakar Terhadap Performa Sepeda Motor 4 Tak 110Cc. *Journal of Automotive ...*, 02(2), 10–20. <http://journal.upy.ac.id/index.php/jatve/article/view/2063>
- Riyanto, L., Suwignyo, J., & Mahendra, S. (2022). *Pengaruh Variasi Injector Dengan Bahan Bakar Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Yamaha Soul Gt 2014.* 4(2), 77–83.
- Salam, R., Dinas, T., Kerja, D., Transmigrasi, B., Latihan, K., Provinsi, K., & Selatan, P. M. (2016). *Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller Pada Sistem CVT (Continuously Variable Transmission) Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Beat 110CC Tahun 2009.* 1–6.
- Statistik, B. P. (2022). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2022.* BPS - Statistics Indonesia. <https://www.bps.go.id/indicator/17/57/1/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis.html>.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.*
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods).*
- Winoko, Y. A., & Rantetampang, T. A. (2022). Pengaruh Modifikasi Puli Primer Cvt Terhadap Performa Sepeda