



Pengaruh Penambahan Panjang *Collar* Pada *Drive Pulley* terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor Bertransmisi CVT

Effect of Collar Length Addition on Drive Pulley to the Torque and Power of CVT Transmitted

I Wayan Wismantarayasa^{1,a)}, I Gede Wiratmaja¹, Nyoman Arya Wigraha¹

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali, Indonesia

^{a)}Corresponding author: wismantarayasaiwayan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan panjang *collar* terhadap torsi dan daya sepeda motor dengan sistem transmisi CVT (*continuously variable transmission*). Penelitian ini dilaksanakan karena terjadinya penurunan torsi dan daya sepeda motor yang disebabkan oleh keausan pada komponen bertransmisi CVT. Penambahan panjang *collar* bertujuan untuk memperbesar rasio pulley pada sistem *continuously variable transmission* sehingga torsi dan daya sepeda motor dapat ditingkatkan. *Collar* yang diujikan adalah *collar* standar dengan panjang 47,7 mm, *collar* modifikasi 1 dengan panjang 48,7 mm, dan *collar* modifikasi 2 dengan panjang 49,7 mm. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil peningkatan tertinggi nilai torsi yaitu pada penggunaan *collar* modifikasi 2 sebesar 6,64 % pada putaran mesin 3500 rpm. Kemudian peningkatan tertinggi nilai daya yaitu pada penggunaan *collar* modifikasi 2 sebesar 6,63% pada putaran mesin 3500 rpm.

Kata Kunci: *continuously variable transmission*; *collar*; rasio pulley; torsi; daya

Abstract

This research is an experimental study that aims to determine the effect of increasing collar length on torque and motorbike power with a CVT (*continuously variable transmission*) transmission system. This research was carried out due to a decrease in motorbike torque and power caused by wear and tear on CVT transmission components. The addition of collar length aims to increase the pulley ratio in the continuously variable transmission system so that the torque and power of the motorbike can be increased. The collars tested were the standard collar with a length of 47.7 mm, the modified collar 1 with a length of 48.7 mm, and the modified collar 2 with a length of 49.7 mm. Data analysis techniques used are quantitative descriptive analysis. After testing, it was found that the highest increase in torque value was in the use of modified collar 2 by 6.64% at 3500 rpm engine speed. Then the highest increase in power value is the use of modified collar 2 by 6.63% at 3500 rpm engine speed.

Keywords: *continuously variable transmission*; *collar*; pulley ratio; torque; power

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan tingkat penggunaan transportasi yang tinggi. Menurut Mugriprakoso dalam penelitiannya menyebutkan bahwa dari data badan pusat statistik nasional kendaraan dengan tingkat penggunaan tertinggi adalah kendaraan sepeda motor yaitu sebesar 81,5% dari total jenis transportasi yang ada di Indonesia [1].

Salah satu yang menjadi penyebab dari tingginya penggunaan sepeda motor di Indonesia adalah pesatnya

perkembangan teknologi pada kendaraan sehingga memicu ketertarikan masyarakat untuk membeli kendaraan. Salah satu teknologi yang memberikan pengaruh besar pada kendaraan adalah adanya pengembangan sistem transmisi pada sepeda motor berupa transmisi otomatis atau yang dikenal dengan CVT (*continuously variable transmission*). Teknologi ini membuat pengemudi menjadi lebih mudah untuk mengoperasikan sepeda motornya [2].

Tetapi berdasarkan informasi yang penulis peroleh dari beberapa artikel diketahui bahwa sepeda motor

bertransmisi CVT juga memiliki kekurangan dibandingkan dengan kendaraan bertransmisi manual, seperti daya mesin yang dihasilkan sepeda motor bertransmisi CVT lebih rendah dibandingkan dengan sepeda motor bertransmisi manual [3], kemudian kurang responsif pada saat awal kendaraan dijalankan terutama pada sepeda motor yang sudah berusia pakai lebih dari 5 tahun. Hal tersebut disebabkan oleh komponen-komponen sistem CVT yang sudah mengalami keausan dan harus diganti dengan komponen yang baru. Harga yang mahal membuat masyarakat lebih memilih hanya melakukan *tune up* secara berkala, tetapi peningkatan unjuk kerja kendaraan setelah dilakukan *tune up* hanya dirasakan beberapa hari saja sekitar 3 sampai 4 hari. Padahal sesuai standar bengkel resmi perawatan berkala atau *tune up* dilakukan setelah kendaraan menempuh jarak 4000 km atau setiap 4 bulan sekali.

Berdasarkan kajian beberapa penelitian sebelumnya, ternyata sudah dilakukan beberapa upaya untuk menemukan solusi yang mampu mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian yang sudah pernah dilaksanakan diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Saputra, dkk. yang meneliti tentang perubahan sudut kemiringan *drive pulley* dan diperoleh hasil bahwa variasi dari sudut kemiringan *pulley* ini menghasilkan peningkatan torsi dan daya kendaraan yang cukup signifikan yaitu pada penggunaan *drive pulley* dengan sudut kemiringan $13,25^{\circ}$ menghasilkan peningkatan torsi sebesar 1,35% dan peningkatan daya sebesar 1,02%. Pada penggunaan *drive pulley* dengan sudut kemiringan 13° menghasilkan peningkatan torsi sebesar 8,28% dan peningkatan nilai daya sebesar 8,13% [4]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Nurohman, dkk. yang mana meneliti tentang pengaruh variasi berat *roller* terhadap torsi dan daya kendaraan, dan diperoleh hasil bahwa nilai torsi mesin tertinggi dicapai pada penggunaan *roller* dengan berat 9 gram yaitu sebesar 20,74 N.m pada putaran mesin 2220 rpm dan peningkatan daya mesin tertinggi dicapai pada penggunaan *roller* dengan berat 10 gram yaitu sebesar 8,6 HP pada putaran mesin 5086 rpm [5]. Berikutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Towijaya, dkk. yang meneliti tentang pengaruh modifikasi kemiringan *drive pulley* torsi dan daya kendaraan dan diperoleh hasil bahwa modifikasi kemiringan *drive pulley* mengakibatkan adanya peningkatan torsi dan daya kendaraan yang mana jika dibandingkan dengan *drive pulley* standar maka pada penggunaan *drive pulley* modifikasi menghasilkan peningkatan torsi sebesar 27,44% dan peningkatan daya sebesar 14,92% [6].

berdasarkan uraian kajian penelitian yang relevan dapat dilihat bahwa modifikasi pada sistem transmisi CVT masih sebatas pada penelitian modifikasi variasi berat *roller*, dan sudut kemiringan *drive pulley*, dan belum

adanya penelitian yang mengkaji tentang pengaruh penambahan panjang *collar* terhadap unjuk kerja sepeda motor dengan sistem transmisi CVT. Dilihat dari mekanisme *drive pulley* diketahui bahwa panjang dari *collar* memberikan pengaruh terhadap rasio puly yang dihasilkan, berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Christu Paul, dkk. dapat diketahui bahwa semakin besar rasio puly yang digunakan maka torsi yang dihasilkan juga akan semakin tinggi [7], kemudian menurut Wagino, dkk. dalam buku yang berjudul “Teknik Sepeda Motor Jilid 1” menyebutkan bahwa semakin meningkatnya nilai torsi yang dihasilkan maka daya yang dihasilkan juga akan meningkat [8]. Atas dasar itulah peneliti berpikir untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji pengaruh penambahan panjang *collar* terhadap torsi dan daya sepeda motor dengan sistem transmisi CVT.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimen, yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan tentunya dengan kondisi yang terkendali [9-10]. Penelitian ini dilakukan dengan menguji pengaruh penambahan panjang *collar* pada *drive pulley* dari sistem CVT terhadap torsi dan daya yang dihasilkan oleh sepeda motor.

Terdapat tiga variabel independen pada penelitian yang akan diujikan yaitu *collar* standar dengan ukuran panjang 47,7 mm, *collar* modifikasi 1 dengan ukuran panjang 48,7 mm, *collar* modifikasi 2 dengan ukuran panjang 49,7 mm. Kemudian untuk variabel dependen yang sekaligus menjadi parameter dalam hasil penelitian ini adalah torsi mesin dan daya mesin.

Penelitian dilakukan menggunakan sepeda motor Honda Vario Techno 125 Esp yang diujikan menggunakan alat uji *dynotest* sepeda motor, yaitu alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya yang dihasilkan oleh sepeda motor.

Teknik pengumpulan data yang pertama menggunakan metode observasi partisipan yang mana penulis secara langsung ikut terlibat pada subjek penelitian yang diamati [11]. Kemudian teknik pengumpulan data yang kedua menggunakan metode dokumentasi yaitu teknik yang digunakan untuk mendapatkan bukti pelaksanaan penelitian serta mencatat hasil penelitian.

Selanjutnya hasil data penelitian tersebut akan dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu metode yang digunakan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan hasil penelitian agar lebih mudah dipahami [12]. Terakhir dilakukan perumusan persentase peningkatan untuk mengetahui seberapa persen peningkatan torsi dan daya yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian torsi dan daya dilakukan pada temperatur kerja mesin yang ideal, yang mana menurut Fauzi, dkk. Suhu kerja mesin ideal yaitu sekitar 80°C sampai 90°C. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali kemudian dari 20 data hasil pengujian dicari 10 data yang mempunyai nilai berdekatan.

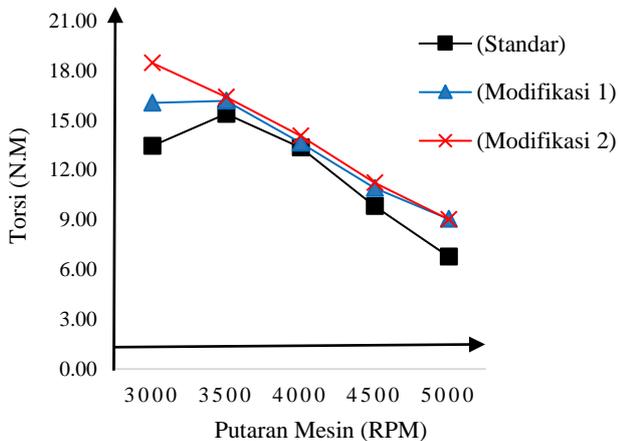
Hasil Pengujian Torsi

Berdasarkan 10 data hasil pengujian torsi pada setiap putaran mesin kemudian dirata – ratakan sehingga didapatkan data hasil penelitian yang valid. Untuk data hasil pengujian torsi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata data torsi

Putaran mesin (RPM)	Rata-rata torsi (N.m)		
	47,7 mm (standar)	48,7 mm (modifikasi 1)	49.7 mm (modifikasi 2)
3000	13,43	16,02	18,42
3500	15,36	16,14	16,38
4000	13,34	13,61	14,03
4500	9,82	10,89	11,21
5000	6,76	9,03	9,00

Kemudian dari Tabel 1. dibuatlah grafik garis sehingga peningkatan yang terjadi dapat dilihat dengan lebih jelas. Untuk grafik garis rata – rata data torsi mesin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik garis hasil pengujian torsi

Berdasarkan Tabel 1. dan Gambar 1. dapat diketahui bahwa setiap variabel independen yang diujikan menghasilkan data perubahan torsi mesin yang berbeda-beda pada setiap putaran mesin. Dari 10 kali pengambilan data didapatkan bahwa rata-rata nilai torsi mesin maksimal pada penggunaan collar standar dicapai pada putaran 3500 rpm yaitu sebesar 15,36 N.m, kemudian rata-rata nilai torsi mesin maksimal pada penggunaan collar modifikasi 1 dicapai pada putaran 3500 rpm yaitu sebesar 16,14 N.m dan rata-rata nilai torsi mesin maksimal pada penggunaan collar modifikasi 2 dicapai pada putaran 3000 rpm yaitu sebesar 18,42 N.m. Dari hasil tersebut bisa diketahui bahwa penggunaan collar modifikasi 2 berhasil mencapai torsi maksimal pada putaran 3000 rpm, hal itu berarti

penggunaan collar modifikasi 2 paling responsif jika dibandingkan dengan penggunaan collar standar dan modifikasi 1 yang hanya mencapai torsi maksimal pada putaran mesin 3500 rpm.

Kemudian untuk mengetahui besar peningkatan yang terjadi maka selanjutnya dilakukan perhitungan persentase peningkatan torsi mesin, dimana perhitungan persentase peningkatan dilakukan pada putaran mesin 3500 rpm karena rata-rata torsi maksimal dicapai pada putaran mesin 3500 rpm.

Peningkatan torsi dari collar standar ke collar modifikasi 1

$$= \frac{(Torsi Akhir - Torsi Awal)}{Torsi Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{(16,14 - 15,36)}{15,36} \times 100\% = 5,07\%$$

Peningkatan torsi dari collar standar ke collar modifikasi 2

$$= \frac{(Torsi Akhir - Torsi Awal)}{Torsi Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{(18,42 - 15,36)}{15,36} \times 100\% = 19,86\%$$

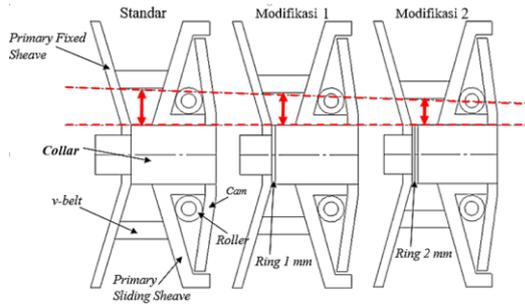
Peningkatan torsi dari collar modifikasi 1 ke collar modifikasi 2

$$= \frac{(Torsi Akhir - Torsi Awal)}{Torsi Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{(18,42 - 16,14)}{16,14} \times 100\% = 14,18\%$$

Berdasarkan hasil perumusan persentase peningkatan torsi mesin, maka dapat diketahui seberapa besar dampak yang dihasilkan dari penambahan panjang collar. Yang mana peningkatan torsi mesin tertinggi terjadi pada penggunaan collar modifikasi 2 yaitu sebesar 6,64% sedangkan pada penggunaan collar modifikasi 1 peningkatan torsi mesin sebesar 5,07%. Selisih peningkatan torsi mesin antara collar modifikasi 1 dengan collar modifikasi 2 yaitu sebesar 1,48%.

Hasil dari ketiga collar yang diujikan maka dapat diketahui bahwa peningkatan torsi mesin tertinggi terjadi pada putaran mesin 3000 rpm sampai 3500 rpm. Menurut Wagino putaran mesin 3000 rpm sampai 3500 rpm berada diantara putaran rendah dan putaran menengah [8], sehingga roller tidak terlalu menekan primary sliding sheave karena gaya sentrifugal yang dihasilkan putaran mesin masih kecil. Akibatnya diameter drive pulley lebih kecil daripada driven pulley dan itu artinya ratio pulley pada sistem CVT besar sehingga torsi mesin yang dihasilkan juga tinggi. Ratio pulley besar merupakan kondisi perbandingan pelley ketika diameter drive pulley lebih kecil daripada diameter driven pulley. Lebih jelasnya terkait dengan pengaruh variasi panjang collar terhadap torsi mesin yang dihasilkan maka dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Pengaruh variasi panjang collar terhadap posisi v-belt

Dari **Gambar 2.** dapat diketahui bahwa semakin panjang ukuran *collar* maka posisi *v-belt* akan semakin mendekati poros *drive pulley*, dengan kata lain posisi *v-belt* pada *drive pulley* akan berada pada diameter yang semakin kecil sedangkan pada *driven pulley* posisi *v-belt* akan berada pada diameter yang semakin besar dan *ratio pulley* yang dihasilkan juga akan semakin besar sehingga torsi akan semakin tinggi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Christu Paul, dkk. dapat diketahui dimana semakin besar *ratio pulley* yang digunakan maka torsi yang dihasilkan juga semakin tinggi [7].

Pada penggunaan *collar* standar dan *collar* modifikasi 1 baru bisa mencapai torsi maksimal pada putaran mesin 3500 rpm hal tersebut berarti putaran mesin 3500 rpm merupakan putaran mesin paling optimal untuk dapat menghasilkan torsi mesin maksimal. Kemudian ketika putaran mesin meningkat dari 3500 rpm sampai 5000 rpm maka *ratio pulley* yang dihasilkan akan terus mengecil sehingga torsi mesin yang dihasilkan terus menurun.

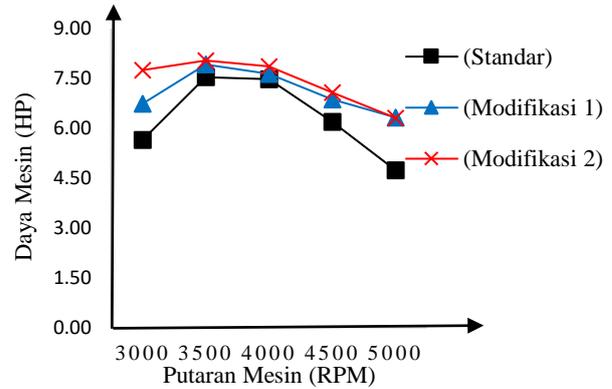
Hasil Pengujian Daya

Dari 10 data hasil pengujian daya pada setiap putaran mesin kemudian dirata-ratakan sehingga didapatkan data hasil penelitian yang valid. Untuk data hasil pengujian daya dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Rata-rata data daya

Putaran Mesin (RPM)	Rata-rata Daya (HP)		
	47,7 mm (standar)	48,7 mm (modifikasi 1)	49,7 mm (modifikasi 2)
3000	5,65	6,74	7,75
3500	7,54	7,92	8,04
4000	7,48	7,64	7,87
4500	6,20	6,87	7,08
5000	4,74	6,33	6,31

Kemudian dari **Tabel 2.** dibuatlah grafik garis sehingga peningkatan yang terjadi dapat dilihat dengan lebih jelas. Untuk grafik garis rata-rata data daya mesin dapat dilihat pada **Gambar 3.**



Gambar 3. Grafik garis hasil pengujian torsi

Berdasarkan **Tabel 2.** dan **Gambar 3.** dapat diketahui bahwa setiap variabel independen yang diujikan menghasilkan data perubahan daya mesin yang berbeda-beda pada setiap putaran mesin. Dari 10 kali pengambilan data didapatkan bahwa rata-rata nilai daya mesin maksimal pada penggunaan *collar* standar dicapai pada putaran 3500 rpm yaitu sebesar 7,5 HP, kemudian rata-rata nilai daya mesin maksimal pada penggunaan *collar* modifikasi 1 dicapai pada putaran mesin 3500 rpm yaitu sebesar 7,92 HP dan rata-rata nilai daya mesin maksimal pada penggunaan *collar* modifikasi 2 dicapai pada putaran mesin 3500 rpm yaitu sebesar 8,04 N.m.

Kemudian untuk mengetahui besar peningkatan yang terjadi maka selanjutnya dilakukan perhitungan persentase peningkatan daya mesin, dimana perhitungan persentase peningkatan dilakukan pada putaran mesin 3500 rpm karena rata-rata daya maksimal dicapai pada putaran mesin 3500 rpm.

Peningkatan daya mesin dari collar standar ke collar modifikasi 1

$$= \frac{(\text{Daya Akhir} - \text{Daya Awal})}{\text{Daya Awal}} \times 100\% \\ = \frac{(7,92 - 7,54)}{7,54} \times 100\% = 5,03 \%$$

Peningkatan daya mesin dari collar standar ke collar modifikasi 2

$$= \frac{(\text{Daya Akhir} - \text{Daya Awal})}{\text{Daya Awal}} \times 100\% \\ = \frac{(8,04 - 7,54)}{7,54} \times 100\% = 6,63 \%$$

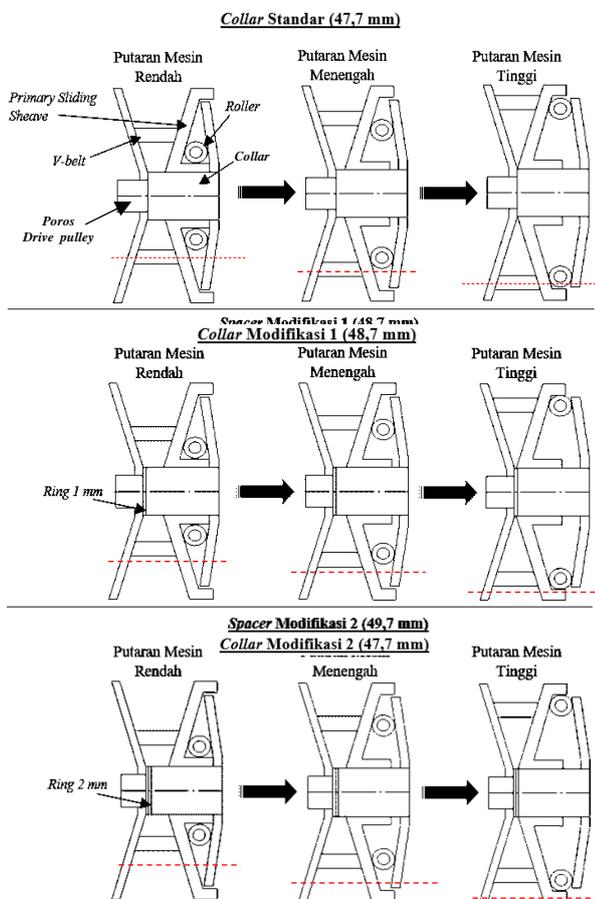
Peningkatan daya mesin dari collar modifikasi 1 ke collar modifikasi 2

$$= \frac{(\text{Daya Akhir} - \text{Daya Awal})}{\text{Daya Awal}} \times 100\% \\ = \frac{(8,04 - 7,92)}{7,92} \times 100\% = 1,51 \%$$

Berdasarkan hasil perumusan persentase peningkatan daya mesin, maka dapat diketahui seberapa besar dampak yang dihasilkan dari penambahan panjang *collar*. Dimana peningkatan daya mesin tertinggi terjadi pada penggunaan *collar* modifikasi 2 yaitu sebesar 6,63 % sedangkan pada penggunaan *collar* modifikasi 1 peningkatan daya mesin

sebesar 5,03%. Dan selisih peningkatan daya mesin antara *collar* modifikasi 1 dengan *collar* modifikasi 2 yaitu sebesar 1,51%.

Berdasarkan ketiga *collar* yang diujikan maka dapat diketahui bahwa peningkatan daya mesin tertinggi terjadi pada putaran mesin 3000 rpm sampai 3500 rpm. Menurut Wagino putaran mesin 3000 rpm sampai 3500 rpm berada diantara putaran rendah dan putaran menengah [8], sehingga *roller* tidak terlalu menekan *primary sliding sheave* karena gaya sentrifugal yang dihasilkan putaran mesin masih kecil. Akibatnya diameter *drive pulley* lebih kecil daripada *driven pulley* dan itu artinya *ratio pulley* pada sistem CVT besar sehingga torsi mesin yang dihasilkan tinggi dan begitu juga daya mesin yang dihasilkan juga akan semakin tinggi. Hal yang sama juga dikatakan oleh Wagino, dkk. yang mana semakin besar torsi mesin maka semakin besar juga daya mesin yang dihasilkan [14]. Untuk lebih jelasnya terkait penyebab dari hasil peningkatan daya mesin yang diperoleh maka dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh penambahan panjang *collar* terhadap posisi v-belt pada putaran mesin berbeda

berdasarkan Gambar 4. dapat diperhatikan pada garis putus-putus berwarna merah yaitu perpotongan antara posisi v-belt dengan *roller* memiliki perbedaan posisi pada

penggunaan *collar* standar, modifikasi 1, dan modifikasi 2 di putaran mesin yang sama. Semakin panjang ukuran *collar* posisi v-belt akan semakin mendekati poros *drive pulley* sehingga *ratio pulley* akan semakin besar. Menurut Arta menyebutkan bahwa ketika putaran mesin rendah maka *ratio pulley* pada CVT akan besar sehingga daya yang dihasilkan juga besar [15]. Kemudian pada hasil pengujian juga dapat diketahui bahwa semakin panjang *collar* yang digunakan maka torsi mesin yang dihasilkan juga semakin besar. Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Christu Paul, dkk. dapat diketahui bahwa semakin besar *ratio pulley* yang digunakan maka torsi yang dihasilkan juga akan semakin tinggi [7], dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Wagino, dkk. disebutkan bahwa semakin meningkatnya nilai torsi yang dihasilkan maka daya yang dihasilkan juga akan meningkat [14].

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Pendidikan Ganesha karena telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

PENUTUP

Simpulan

Semakin panjang *collar* yang digunakan maka nilai torsi dan daya juga semakin meningkat, yang mana nilai torsi mengalami peningkatan tertinggi pada penggunaan *collar* modifikasi 2 yaitu sebesar 6,64% pada 3500 rpm dan nilai daya mengalami peningkatan tertinggi pada penggunaan *collar* modifikasi 2 yaitu sebesar 6,6% pada 3500 rpm

Saran

Penelitian ini dapat dijadikan acuan pada penelitian berikutnya serta dapat dilanjutkan dengan pengkombinasian variasi panjang *collar* dengan penambahan jalur *roller*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mugiprakoso, N. Hidayat, and M. Marji, "Identifikasi Kerusakan Mesin pada Sepeda Motor Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)," Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 3, no. 4, pp. 4014–4019, 2019, Accessed: Nov. 22, 2022. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [2] L. He, L. Le, L. Yu, and J. Song, "Nonlinear sliding mode control of switched systems on continuously variable transmission shifting," Int. J. Veh. Des., vol. 62, no. 2–4, pp. 289–311, 2013, doi: 10.1504/IJVD.2013.052701.
- [3] E. Widodo, M. Mulyadi, I. Iswanto, P. H. Tjahjanti,

and S. B. M. Anggara, “*Effect of pulley primary angle variation and roller 11 grams on 110 cc Scoopy injection engine*,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1402, no. 4, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1402/4/044039.

- [4] K. A. I. Saputra, K. R. Dantes, and I. G. Wiratmaja, “Analisis Pengaruh Variasi Sudut Derajat Primary Pulley Terhadap Peningkatan Torsi Dan Daya Pada Kendaraan Dengan Sistem Continuous Variable Transmission,” *Majamecha*, vol. 3, pp. 112–120, 2021.
- [5] A. Nurohman, S. M. B. Respati, and A. Nugroho, “Analisis Pengaruh Modifikasi Berat Roller Terhadap Performa pada Motor Matic 110 CC dengan Metode Pengujian Dynotest,” *J. Tek. mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 17–21, 2022.
- [6] T. Towijaya and I. Iskandar, “Studi Kemiringan Drive Pulley Terhadap Perubahan Daya Dan Torsi,” vol. 5, no. 2, pp. 46–52, 2022.
- [7] R. Christu Paul, R. Balaji, A. X. Amal Rebin, and J. C. Karmokar, “*Modification in variable gear ratios along with fuel saving technology*,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 12, pp. 2367–2371, 2019.
- [8] J. J. Wagino, dkk., *Teknik Sepeda Motor JILID 1 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. 2008.
- [9] Sugiyono, “*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*,” CV.ALFABETA, 2009.
- [10] S. M. Ross and G. R. Morrison, “*Experimental research methods*,” *ResearchGate*, no. January 2003, pp. 562–576, 2017, doi: 10.4324/9781315676968.
- [11] S. Syiregar., *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, 3rd ed. Bumi Aksara, 2015.
- [12] P. D. I. W. Koyan, *Statistik Pendidikan Teknik Analisis Data Kuantitatif, Pertama*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha, 2012.
- [13] J. J. Wagino, dkk, *Teknik Sepeda Motor JILID 2 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*, vol. 5, no. 3. 2008.
- [14] J. J. Wagino, *Teknik Sepeda Motor Jilid 3 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. 2008.
- [15] I. W. Y. Arta, “Pengaruh Berat Rollers CVT terhadap Daya dan Torsi Mesin Honda Vario 125 pada mobil Garuda Hybrid 2017,” *eprints.uny.ac.id*, Jul. 2019.