

PENGARUH VARIASI UKURAN V-BELT DAN SUDUT ALUR PADA
PERMUKAAN KAMPAS KOPLING CVT TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA
MOTOR 125 CC

**(THE EFFECT OF V-BELT SIZE AND GROOVE ANGLE
VARIATION ON THE SURFACE OF THE CVT CLUTCH DISK
ON THE POWER AND TORQUE TRANSMISSION OF 125CC MOTORCYCLE)**

Rengga Adi Putra⁽¹⁾ dan Kambali⁽²⁾

^(1,2) Teknik Otomotif Elektronik 1, Politeknik Negeri Malang 1
JL. Soekarno Hatta No. 09 Malang - 65141 1

Email: renggaadiputra86@gmail.com

ABSTRAK

Continuously Variable Transmission (CVT) adalah sistem transmisi otomatis dengan perpindahan gigi rasio mengikuti putaran mesin yang dikendalikan oleh *primary* dan *secondary pulley*, serta *V-belt* yang menghubungkan kedua puli. kekurangan sistem transmisi CVT ini yaitu sering terjadinya kehilangan grip pada kampas kopling CVT dan *V-belt* pada putaran rendah dan putaran tinggi sehingga perlu di lakukan penelitian agar tenaga dari mesin ke roda bisa maksimal. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan merubah variasi ukuran V-belt dan sudut alur pada kampas kopling untuk menemukan ukuran yang paling baik untuk sepeda motor 125 CC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk mendapatkan hasil yang maksimal di sarankan menggunakan V-belt 803 x 19,0 mm dengan kampas CVT 30° menghasilkan daya tertinggi dan V-belt 840 x 21,8 mm dengan kampas CVT 90° menghasilkan torsi tertinggi.

Kata Kunci : *continuously variable transmission*, daya, puli, torsi, daya dan sistem transmisi.

ABSTRACT

Continuously Variable Transmission (CVT) is an automatic transmission system with gear ratio shifts following engine speed controlled by the *primary* and *secondary pulleys*, as well as the *V-belt* that connects the two pulleys. The disadvantage of the CVT transmission system is that it often loses grip on the CVT clutch lining and the *V-belt* at low and high rotation so that research needs to be done so that the power from the engine to the wheels can be maximized. This study used an experimental method by changing the variation in the size of the *V-belt* and the groove angle on the clutch pads to find the best size for a 125 CC motorbike. The results showed that to get maximum results it is recommended to use a *V-belt* 803 x 19.0 mm with a CVT lining of 30° producing the highest power and a *V-belt* 840 x 21.8 mm with a CVT lining of 90° producing the highest torque.

Keywords : *continuously variable transmission*, pulley, power, torque, power and transmission system.

PENDAHULUAN

Teknologi otomotif saat ini sedang berkembang pesat, terutama pada sepeda motor matic yang menggunakan sistem transmisi otomatis *Continuously Variable Transmission* CVT). Sedangkan Gigi percepatan pada transmisi manual dirangkai di dalam kotak gigi atau gear box dan umumnya terdiri dari 3 sampai 6 gigi percepatan maju dan 1 gigi mundur (R). Meskipun CVT memiliki kelebihan dalam perpindahan transmisi yang lembut dan nyaman dikendarai, namun terdapat kekurangan seperti terjadinya kehilangan grip pada kampas kopling CVT dan V-belt pada saat putaran rendah dan tinggi. Sistem transmisi otomatis CVT ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti V-belt, pulley, roller, pegas CVT, kampas kopling CVT, dan clutch housing. Untuk meningkatkan efisiensi perpindahan daya dan torsi sepeda motor, dapat dilakukan penggantian variasi ukuran pada V-belt dan penambahan sudut alur pada permukaan kampas kopling CVT. Perubahan secara cepat pada transmisi otomatis ini mengubah rasio untuk memaksimalkan efisiensi engine dengan perpindahan kecepatan dengan halus.

Ardiansyah et al. (2020) melakukan penelitian dengan metode eksperimen terhadap pengaruh lebar *V-belt* pada sistem CVT terhadap performa mesin dengan variasi lebar *V-belt* 21,0 mm dan 22,0 mm pada sepeda motor Honda Vario Techno 125 cc ISS dengan menggunakan alat Dynotest. Hasil yang didapatkan dengan torsi tertinggi pada putaran mesin 2500

rpm dengan hasil 20,85 Nm menggunakan lebar *V-belt* 21,0 mm sedangkan daya yang tertinggi pada putaran 4500 rpm dengan hasil 9 HP menggunakan lebar *V-belt* 22,0 mm [1].

Wagino et.al (2016) melakukan penelitian dengan metode eksperimen terhadap analisa performa mesin honda vario techno 125 dengan menggunakan variasi kampas kopling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kampas ganda standar menghasilkan daya tertinggi pada putaran mesin 4000 rpm sejumlah 0.309 kW. Sedangkan ketika menggunakan kampas ganda N-Max pada putaran mesin 4000 sejumlah 0,256 kW dan yang menggunakan kampas ganda custom racing pada putaran mesin 4000 rpm sebesar 0.249 kW [2].

Jure et al. (2022) melakukan penelitian dengan metode eksperimen terhadap pengaruh penggunaan kampas rem beralur terhadap jarak pengereman dan temperatur rem tromol pada sepeda motor honda Fit S. Hasil kampas rem alur berlawanan dengan beban 5 kg dengan hasil ($T_{hitung} 10.211 > T_{tebal} 4,303$), kampas rem alur searah beban 4 kg dengan hasil ($T_{hitung} 16.385 > T_{tebal} 4,303$) dan kampas rem dengan alur searah dengan beban 5 kg dengan hasil yang paling signifikan ($T_{hitung} 13.942 > T_{tebal} 4,303$) [3].

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu bahwa pada penelitian ini menggunakan variasi ukuran *V-belt* yang membedakan panjang dan lebar *V-belt* dan sudut alur pada permukaan kampas CVT dengan

variasi 30° dan 90°. Diharapkan dari pengujian pada motor matic 125 CC dengan variasi *V-Belt* dan variasi kampas kopling CVT dengan sudut alur untuk daya 1 hp dan untuk torsi 2 Nm.

MATERIAL DAN METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui hubungan antara ukuran *V-Belt* dan sudut alur kampas CVT terhadap perpindahan daya dan torsi yang dihasilkan.

1. Menyiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam pengambilan data.
2. Menaikkan sepeda motor diatas *dynamometer*.
3. Mengunci roda depan dan ban bagian belakang diposisikan pada roll bagian tengah.
4. Ban depan diikat supaya lebih aman dan bagian samping diberi pengait supaya sepeda motor tetap dalam keadaan lurus.
5. Memanaskan mesin hingga mencapai suhu kerja 80°C
6. Mengganti *V-Belt* dengan ukuran 840 x 21,8 mm, 832 x 21,0 mm dan 803 x 19,0 mm dan Kampas kopling CVT standar dan beralur dengan sudut 30° dan 90°, kemudian mengulangi pengukuran kembali.
7. Melakukan pengambilan data pada *dynamometer* sebanyak 3 kali setiap putaran yang diukur.
8. Menyimpan hasil yang terukur pada *dynamometer*.

Waktu penelitian ini dilakukan pada 06 Maret 2023 yang bertempat di RAT Motorsport Sidoarjo.

RUMUS

Transmisi CVT cocok digunakan yang memerlukan kecepatan luaran torsi dan daya yang presisi dan pada transmisi ini tidak boleh ada gangguan, karena biasa mempengaruhi luaran hasil output transmisi.

A. Daya

Daya (N) adalah *energy* dihasilkan mesin saat *engine* untuk setiap satuan waktu, perpindahan daya berfungsi untuk mengetahui kondisi berapa top speed engine dengan penerapan dayaini kita tahu perpindahan daya yang dihasilkan kendaraan pada jalan datar, ini terjadi saat menginjak berapa pedal gas maksimal untuk menghasilkan kecepatan [4].

$$Ne = T \times \omega$$

Ne : Daya poros Nm/s (watt)

T : Torsi (N.m)

ω : Kecepatan sudut putar (rpm)

1 HP = 0,746 KW dan 1 KW = 1,36 HP

B. Torsi

Torsi (N.m) adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja dengan menghitung energi yang dihasilkan dari berapa putaran porosnya dan perpindahan torsi yang dihasilkan oleh *cranshaft* [5].

$$T = F \times b$$

T : Torsi mesin (N.m)

F : Gaya sentrifugal dari benda berputar (N)

b : Jarak benda ke pusat rotasi (m)

TABEL DATA

Tabel 1. Tabel data

rpm	Ukuran V-belt	Sudut alur Kampas kopling CVT	uji	Daya dan torsi	Rata-rata
2000	883 x 22,5 mm	Standar	1		
			2		
			3		
		30°	1		
			2		
			3		
		90°	1		
			2		

GAMBAR PENELITIAN

1. V-Belt CVT



Gambar 1. V-Belt CVT

V-Belt CVT (Jure Marijic dan Ivan Grgic 2022) prinsip kerja rasio transmisi CVT ini karena adanya gerakan aksial dari kedua bagian puli yang berbentuk kerucut [8] Subandrio, kedua puli dihubungkan oleh V-Belt, tenaga yang dihantarkan hasil dari himpitan antara kedua *pulley primary* dan *secondary*. Untuk mencari hasil yang terbaik harus di ubah ukuran V-Belt dengan ukuran: 840 x 21,8 mm; 832 x 21,0 mm dan 803 x 19,0 mm.

2. Kampas kopling CVT



Gambar 2. Kampas kopling CVT

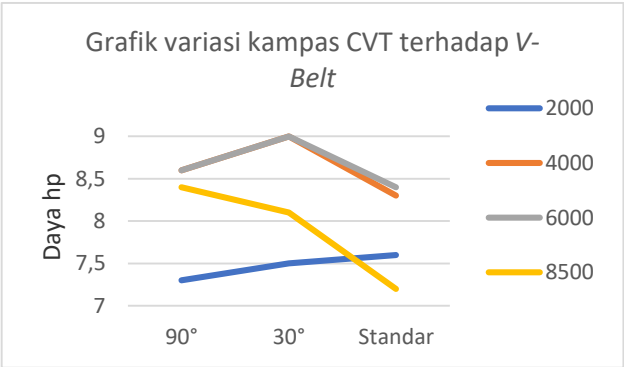
Kampus kopling CVT merupakan komponen yang menghubungkan putaran antara kedua puli dengan roda dan memutuskan tenaga mesin secara otomatis saat mesin berada dalam kondisi diam. Masalah yang sering terjadi pada kampus kopling sentrifugal ini adalah aus atau daya cengkram yang lemah, sehingga putaran yang akan diteruskan ke roda menjadi selip dan menyebabkan mesin boros bahan bakar. Penelitian ini menggunakan Variasi permukaan kampus kopling CVT standar dan beralur dengan sudut alur: 30° dan 90°.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Pengujian Daya

Tabel 2 Hasil pengujian daya variasi kampus CVT terhadap V-Belt

rpm	90°	30°	Standar
2.000	7,3	7,5	7,6
4.000	8,6	9,0	8,3
6.000	8,6	9,0	8,4
8.500	8,4	8,1	7,2

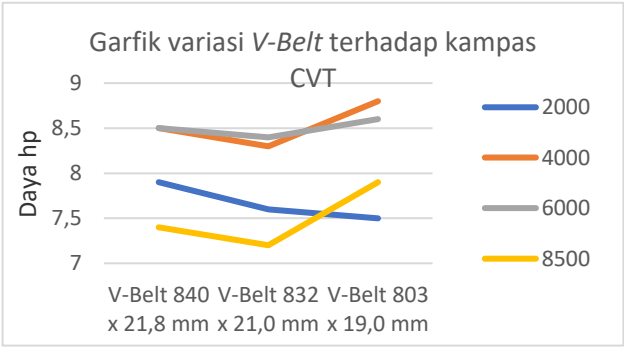


Gambar 3. Grafik pengujian daya variasi kampas CVT terhadap V-Belt

Grafik 4 dan table 2 tersebut menunjukkan bahwa penggunaan V-Belt ukuran 832 x 21,0 mm dengan kampas kopling CVT standar pada putaran mesin 2.000 rpm menghasilkan transmisi daya sebesar 7,6 hp. Saat putaran mesin meningkat menjadi 4.000 rpm, daya yang dihasilkan meningkat menjadi 8,3 hp, dan pada putaran mesin 6.000 rpm mengalami sedikit kenaikan menjadi 8,4 hp. Namun, pada putaran mesin 8.500 rpm, daya yang dihasilkan turun menjadi 7,2 hp. Ketika menggunakan kampas kopling CVT dengan sudut alur 30° dan 90°, hasilnya sedikit berbeda dengan kenaikan daya yang ditransmisikan lebih signifikan pada putaran mesin 4.000 rpm dan 6.000 rpm, tetapi mengalami penurunan pada putaran mesin 8.500 rpm.

Tabel 3. Hasil pengujian daya variasi V-Belt terhadap kampas CVT

rpm	V-Belt 840 x 21,8 mm	V-Belt 832 x 21,0 mm	V-Belt 803 x 19,0 mm
2.000	7,9	7,6	7,5
4.000	8,5	8,3	8,8
6.000	8,5	8,4	8,6
8.500	7,4	7,2	7,9



Gambar 4. Grafik pengujian daya variasi V-Belt terhadap kampas CVT

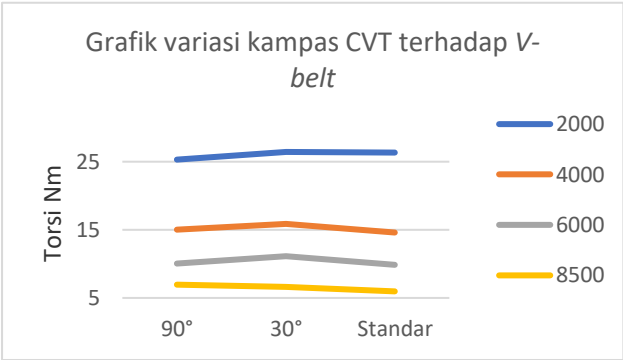
Grafik 5 dan tabel 3 menunjukkan hasil pengujian daya pada berbagai putaran mesin dan ukuran V-Belt 840 x 21,8 mm; 832 x 21,0 mm; 803 x 19,0 serta kampas kopling CVT standar dan beralur dengan sudut 30° dan 90° yang digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa transmisi daya meningkat pada putaran mesin 4.000 sampai 6.000 rpm, dengan nilai daya tertinggi mencapai 8,6 hp pada putaran mesin 6.000 rpm dengan menggunakan V-Belt ukuran 832 x 21,0 mm dan kampas kopling CVT standar. Setelah mencapai puncaknya pada 6.000 rpm, daya mulai berangsur turun hingga mencapai putaran mesin 8.500 rpm.

2. Analisa Pengujian Torsi

Tabel 4. Hasil pengujian torsi variasi

rpm	90°	30°	Standar
2.000	25,32	26,45	26,35
4.000	15,03	15,87	14,59
6.000	10,07	11,15	9,86
8.500	6,96	6,65	5,96

kampas CVT terhadap V-Belt



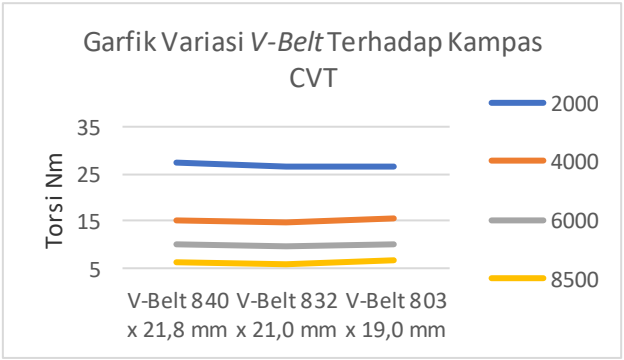
Gambar 6. Grafik pengujian torsi variasi kampas CVT Terhadap V-Belt

Grafik 6 dan tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan V-Belt ukuran 832 x 21,0 mm dengan kampas kopling CVT standar menghasilkan torsi 26,35 N.m pada putaran mesin 2.000 rpm dan mengalami penurunan torsi pada putaran mesin yang lebih tinggi. Sementara itu, penggunaan kampas kopling CVT bersudut alur 30° dan 90° juga menghasilkan perpindahan torsi yang berbeda pada setiap putaran mesin, dengan penurunan torsi yang lebih besar pada penggunaan kampas kopling CVT bersudut alur 30° pada putaran mesin 4.000 rpm.

Tabel 5. Hasil pengujian torsi variasi V-Belt Terhadap Kampas CVT

rpm	V-Belt 840 x 21,8 mm	V-Belt 832 x 21,0 mm	V-Belt 803 x 19,0 mm
2.000	27,41	26,35	26,66
4.000	14,99	14,59	15,4
6.000	10,02	9,86	10,09
8.500	6,11	5,96	6,5

Pada grafik 7 dan tabel 5 di atas menunjukkan bahwa dari hasil pengujian torsi diketahui bahwa perpindahan torsi tertinggi pada pengujian sebesar 27,41 Nm di 2.000 rpm dengan V-Belt ukuran 832 x 21,0 mm dan kampas kopling CVT standar kemudian berangsur turun hingga putaran mesin 8.500 rpm.



Gambar 7. Grafik pengujian torsi variasi V-Belt terhadap kampas CVT

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi V-Belt dan kampas kopling CVT berpengaruh pada daya sepeda motor 125 cc, dengan ukuran V-Belt 803 x 19,0 mm dan kampas kopling CVT standar dan dengan sudut alur 30° menghasilkan perpindahan daya tertinggi yaitu 9,2 hp pada putaran mesin 6.000 rpm.

Perubahan variasi V-Belt dan kampas kopling CVT mempengaruhi torsi pada sepeda motor 125 cc, dengan ukuran V-Belt 840 x 21,8 mm dan kampas kopling CVT dengan sudut alur 90° memberikan perpindahan torsi tertinggi yaitu 27,42 Nm pada putaran mesin 2000 rpm.

Untuk pemakaian sepeda motor matic 125 CC jika ingin meningkatkan transmisi daya dan torsi maka disarankan menggunakan ukuran V-Belt 803 x 19,0 mm dengan menggunakan kampas kopling CVT dengan sudut alur 30°.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ardiansyah, “Pengaruh lebar V-belt pada sistem CVT terhadap performa mesin”, Universitas Negeri Semarang: Semarang, 2020

- [2] Wagino, “pengaruh penggunaan kampas rem beralur terhadap jarak pengereman dan temperatur rem tromol pada sepeda motor honda Fit S”, Universitas Negeri Padang. Padang, 2016
- [3] Jure Marijic dan Ivan Grgic, Fitur desain dan perhitungan analitik dari transmisi variabel kontinu, Universitas Slavonski Brod. Slavonski Brod, 2022
- [4] Roy Saifudin, “terhadap analisa performa mesin honda vario techno 125 dengan menggunakan variasi kampas kopling”, Universitas Ivet, 2022
- [5] Raharjo, winarno dan karnowo, Mesin Konversi Energi, Universitas Negeri Semarang: Semarang, 2008
- [6] Nilabh Srivastava dan Imtiaz Haque, A review on belt and chain Continuously variable transmissions (CVT)”, Dynamics and control. Jurnal University of North Carolina at charlotte, 2008
- [7] Ir. Kasijanto, M.T, Modul ajar Chasis dan Pemindah Daya, Politeknik Negeri Malang. Malang, 2019
- [8] Subandiro, Merawat dan memperbaiki sepeda motor matic, Jakarta: kawan pustaka, 2009
- [9] Khurmi, R.S., dan J.K. Gupta, A Textbook Of Machine Design, Delhi: Ramngar, 2005
- [10] Irvan Ilmy, “Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan Massa Roller Continuously Variable Transmission (CVT) Terhadap Peforma Kendaraan Honda Vario 150cc”, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya, 2018
- [11] Nur Cholis, Sugeng Ariyono dan Gigih Priyandoko, “Design of single acting pulley actuator (SAPA) continuously variable transmision (CVT)”, Jurnal University Malaysia Pahang (UMP), Malaysia, 2015
- [12] Hidayat, W, Trans –Matic Pemindah Daya Kendaraan, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2015
- [13] Yuniarto Agus Winarko, Santoso dan Nurhadi, Motor bakar 1, Polinema press. Politeknik Negeri Malang, Malang, 2019
- [14] Abdan Syakuro Almahbubi, Paryono dan Fuad Indra Kusuma, “Pengaruh Panjang Kampas Kopling Terhadap Akselerasi dan Top Speed Motor Matic”, Jurnal Universitas Negeri Malang (UM), Malang, 2020
- [15] Kusuma, P. I., “Analisa dan Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Massa Roller, Konstanta Pegas dan Sudut Kemiringan Drive Pulley Continuously Variable Transmission (CVT) pada Yamaha Mio Sporty 110 cc”, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2016