

ANALISA PENGARUH LEBAR V-BELT TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SISTEM CVT DENGAN PERFORMA SEPEDA MOTOR VARIO 110 CC ESP PGM-FI

Muhammad Maulana⁽¹⁾, Muhammad Fahriz⁽²⁾, Agung Nugroho⁽³⁾

⁽¹⁾ Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Fatah (UNISFAT)

⁽²⁾ Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Fatah (UNISFAT)

⁽³⁾ Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Fatah (UNISFAT)

email : lanalandung9@gmail.com

Continuously Variable Transmission (CVT) merupakan jenis transmisi yang secara kerjanya menggunakan bantuan dari dua buah puli yang dihubungkan dengan *V-belt*. Masalah yang muncul pada kendaraan yaitu pengaruh lebar *V-belt* terhadap torsi, daya dan performa sepeda motor Vario 110 cc esp PGM-FI. Metode penelitian adalah metode eksperimen.

Hasil penelitian ini terdapat perbedaan torsi rata-rata yang diperoleh pada motor yang menggunakan *V-belt* 18 mm dengan torsi 8,85 N.m. menggunakan *V-belt* 19 mm memperoleh rata-rata torsi 7,28 N.m, dan dengan menggunakan *V-belt* 20 mm memperoleh rata-rata torsi 8,87 N.m. Menunjukkan bahwa hasil penelitian menunjukkan torsi yang dihasilkan oleh *V-belt* dengan lebar 20 mm memiliki rata-rata yang lebih tinggi. Hal tersebut diakibatkan karena *V-belt* 20 mm memiliki lebar yang lebih dibanding ukuran *standard*. Torsi pun menjadi lebih tinggi dibanding *standard*.

Semakin lebar *V-belt* maka luas penampang *belt* menjadi lebih besar dan gaya cengkram *belt* pada sisi puli lebih tinggi, lebar *belt* akan susah masuk ke diameter terkecil dari puli sehingga daya yang dihasilkan tinggi. Sebaliknya jika *belt* sempit, dapat dengan mudah masuk ke diameter puli yang terkecil. Torsi pun jadi lebih tinggi, tetapi daya semakin rendah, karena gerakan *V-belt* menjadi terbatas, tidak bisa bergeser ke diameter yang lebihkecil di puli belakang.

Kata kunci : CVT, *V-belt*, Torsi dan Daya, Sepeda Motor Vario 110 cc Esp PGM-FI.

PENDAHULUAN

Industri otomotif digolongkan menjadi dua jenis yaitu industri sepeda motor, dan industri mobil. Meningkatnya mobilitas warga dewasa ini dan didukung dengan kurangnya *representative* transportasi umum di Indonesia menciptakan industri otomotif berkembang dengan relatif pesat. Pemerintah dianggap kurang mampu untuk menyediakan

transportasi umum untuk masyarakat. Hal ini cukup menjadi pemicu masyarakat untuk menggunakan kendaraan pribadi, baik kendaraan roda dua maupun roda empat, yang juga mendorong daya beli masyarakat. Meningkatnya permintaan akan moda transportasi mendorong industri otomotif untuk menjadi lebih dan lebih kompetitif dalam pemasaran produk-produknya, terutama di Indonesia, dimana

produk yang paling dibutuhkan industri otomotif adalah kendaraan roda dua atau yang biasa dikenal dengan sepeda motor.

Menurut Wibowo (2013: 3), “Sepeda motor *matic* adalah sepeda motor dengan tipe transmisi yang otomatis sehingga tidak memerlukan tuas persneling untuk perpindahan gigi percepatan, tapi akan otomatis berubah mengikuti putaran mesin”. Sehingga pengemudi hanya mengatur atau memainkan katup gas untuk merubah rasio percepatan. Dengan mobilitas yang tinggi dan perpindahan transmisi yang lembut serta secara otomatis maka akan memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi penggunanya.

Gunawan (2009: 23) menjelaskan bahwa transmisi otomatis yaitu transmisi yang memanfaatkan gaya sentrifugal untuk proses pengoperasiannya yang terjadi secara otomatis pada kendaraan. Pulli penggerak (*drive pulley*), terdiri dari *drive pulley face*, *drive face boss*, *movable drive*, *weight roller*, dan *ramp plate* yang dipasangkan pada *crankshaft* (Astra, 2000: 22). *Pulley* memiliki bentuk seperti dua piringan yang bagian belakangnya diletakkan satu sama lain. *Belt* dipasang untuk menghubungkan antara *pulley* depan dengan belakang juga sering disebut *V-*

belt karena memiliki bagian dalam yang bergerigi dengan sudut V.

Gunawan (2009: 23) juga mengatakan, jika sudah aus dan mulur, pengaruhnya akselerasi awal biasanya jadi selip. Padahal gas diputar lebih dari $\frac{1}{4}$ putaran, tapi tenaga tidak sesuai putaran kendaraan. Selain itu Tanjung, dkk (2014) juga menyebutkan *V-belt* yang sudah aus mempengaruhi konsumsi bahan bakar, karena *V-belt* akan lebih masuk kedalam puli dan CVT tidak bekerja maksimal. Dengan perubahan lebar *V-belt* menjadi lebih lebar diharapkan mampu menambah besar permukaan *V-belt* terhadap puli sehingga dapat memberikan tekanan yang lebih besar terhadap variator dan dapat disalurkan lebih cepat sehingga dapat mempercepat dan memaksimalkan perpindahan tenaga dari kendaraan menuju roda sehingga daya yang dihasilkan dapat optimal.

TINJAUAN PUSTAKA

Penulisan penelitian ini menggunakan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai informasi dan bahan perbandingan guna mengetahui kekurangan dan kelebihan dari penelitian yang sudah ada saat ini. Penelitian ini juga mendapatkan berbagai sumber informasi dari buku maupun jurnal yang

sudah ada untuk digunakan sebagai sumber teori yang bersangkutan dengan judul penelitian ini, sehingga diperoleh landasan teori ilmiah dalam penelitian ini.

1. Mekanisme CVT

Rangkaian Rute Tenaga pada sistem transmisi otomatis dimulai dari putaran *crankshaft*. “Seperti pada sepeda motor lainnya, untuk memutar poros engkol menggunakan dua cara, yaitu menggunakan *electric starter* digunakan motor listrik bertenaga baterai terlebih dahulu mengidupkan *starter wheel*, selanjutnya memutar *crankshaft*. Pada *kick starter*, sebelum putaran sampai pada *crankshaft*, tenaga etakan dari kick crank terlebih dahulu melewati kopling (*One Way Clutch*)” (Jama dan Wagino, 2008: 340).

2. V-belt

V-belt berfungsi sebagai penyalur tenaga dari mesin ke roda lewat perantara sistem transmisi (Setiawan, 2009: 104). Sabuk atau belt pada dasarnya berfungsi sebagai penghubung antara puli primer dan puli sekunder terbuat dari karet berkualitas tinggi yang tahan terhadap panas dan gesekan (Subandrio, 2009: 22).

3. Perhitungan Performa Motor

Parameter yang akan digunakan dalam perhitungan performa mesin antara lain yaitu daya dan torsi.

a) Daya

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu (Arends dan Berenschot, 1980: 18). Satuan daya yaitu KW (KiloWatt). Menurut Raharjo dan Karnowo (2008: 99) “Daya indikator adalah sumber tenaga persatuan waktu operasi mesin untuk mengatasi semua beban mesin. Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat *dynamometer*.”

b) Torsi

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari *crankshaft* (Jama dan Wagino, 2008: 23). Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Raharjo dan Karnowo, 2008: 98). Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (Newton meter).

METODE

a. Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. “Dengan

demikian metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali” (Sugiyono, 2016: 107). “Dalam bidang fisika, penelitian-penelitian dapat menggunakan desain eksperimen, karena variabel- variabel dapat dipilih dan variabel-variabel lain dapat mempengaruhi proses eksperimen itu dapat dikontrol secara ketat”

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian bahwa hasil torsi tertinggi pada putaran 6000 rpm adalah 3.88 Nm yang menggunakan *v-belt* dengan lebar 18 mm. Pada putaran 7000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 8.89 Nm yang menggunakan *v-belt* dengan lebar 18 mm. Pada putaran 8000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 7.88 Nm yang menggunakan dengan lebar 18 mm.

Data hasil penelitian bahwa hasil torsi tertinggi pada putaran 6000 rpm adalah 3.35 Nm. Pada putaran 7000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 7.85 Nm. Pada putaran 8000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 7.30 Nm. Pada putaran 9000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 6.90 Nm.

Data hasil penelitian bahwa hasil torsi tertinggi pada putaran 6000 rpm adalah 7.05 Nm. Pada putaran 7000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 8.89 Nm. Pada putaran 8000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 7.40 Nm. Pada putaran 9000 rpm hasil torsi tertinggi adalah 6.90 Nm.



Gambar 1.1 Alur penelitian

Rotasi Putaran Mesin (RPM)	Pengujian	Lebar V Belt 18 mm		Lebar V-belt 19mm		Lebar v-belt 20 mm	
		Torsi (Nm)	Rata-rata	Torsi (Nm)	Rata-rata	Torsi (Nm)	Rata-rata
6000	1	3.85	3.57	3.00	3.1	7.05	7.00
	2	3.88		2.95		7.00	
	3	3.00		3.35		6.95	
7000	1	8.89	8.58	7.85	7.28	8.85	8.87
	2	8.85		6.85		8.84	
	3	8.00		7.05		8.94	
8000	1	7.80	7.84	7.30	6.75	6.75	7.01
	2	7.85		6.95		6.90	
	3	7.88		6.90		7.40	
9000	1	7.30	7.20	6.65	6.75	6.20	6.33
	2	7.40		6.70		6.15	
	3	6.90		6.90		6.65	

1) Analisis Perbandingan torsi mesin yang dihasilkan pada sepeda motor Vario 110 cc esp PGM-FI dengan variasi penggunaan lebar V-belt yang berbeda (ukuran 18 mm, 19 mm, dan 20 mm)

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan torsi rata-rata yang diperoleh pada motor yang menggunakan *V-belt* 18 mm, *V-belt* 19 mm, dan *V-belt* 20 mm. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa hasil penelitian menunjukkan torsi yang dihasilkan oleh *V-belt* dengan lebar 20 mm memiliki rata-rata yang lebih tinggi apabila

dibandingkan dengan yang lainnya. Hal tersebut diakibatkan karena *V-belt* 20 mm memiliki lebar yang lebih lebar dibanding ukuran *standard*. Torsi pun menjadi lebih tinggi dibanding semula.

2) Analisis Perbandingan daya mesin yang dihasilkan pada sepeda motor Vario 110CC eps PGM-FI dengan variasi penggunaan lebar *v-belt* yang berbeda (ukuran 18 mm, 19 mm, dan 20 mm)

Hasil penelitian menunjukkan daya yang dihasilkan oleh *V-belt* dengan lebar 20 mm memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini diakibatkan karena lebar

V-belt lebih besar daripada variasi yang lain, yang membuat luas penampang *belt* menjadi lebih besar dan gaya cengkram *belt* pada sisi puli lebih tinggi, lebar *belt* akan sulit masuk ke diameter terkecil *pulley* dan daya yang dihasilkan tinggi. Jika lebar *V-belt* kecil maka sering terjadi slip pada puli. Sehingga putaran mesin semakin bertambah untuk menempuh jarak yang sama dengan demikian konsumsi bahan bakar juga ikut bertambah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pengaruh lebar *V-belt* pada sistem CVT terhadap performa mesin untuk menjawab tujuan penelitian, maka telah diperoleh kesimpulan, semakin lebar *V-belt* maka luas penampang *belt* menjadi lebih besar dan gaya cengkram *belt* pada sisi puli lebih tinggi, lebar *belt* akan susah masuk ke diameter terkecil dari puli sehingga daya yang dihasilkan tinggi. Sebaliknya jika *belt* sempit, dapat dengan mudah masuk ke diameter puli yang terkecil. Torsi pun jadi lebih tinggi, tetapi daya semakin rendah, karena gerakan *V-belt* menjadi terbatas, tidak bisa bergeser ke diameter yang lebih kecil di puli belakang.

Ucapan Terima Kasih

Jurnal ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua yang telah mendoakan penulis, kemudian kepada dosen dan seluruh guru SMK Futuhiyyah yang telah memberikan dorongan dan semangat. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, seluruh pihak yang telah terlibat dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, A. 2011. *Modul Perawatan Sepeda Motor* Amuntai. http://www.scribd.com/mobile/documents/55000670/download?commit=Download+Now&secret_password. 12 September 2019 (21.00)
- Arends, B., dan H. Berenschot. 1980. *Motor bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Astra. 2000. *Buku Pedoman Reparasi Honda Vario*. PT Astra Honda Motor. Jakarta: Departemen Marketing Section Service.
- Babu, T. J. M., K. G. Hussain, dan S. A. Hussain. 2016. Design and Fabrication of Continuously Variable Transmission System. *International Research Journal of Engineering and Technology* 3(7): 2022-2031
- Badan Pusat Statistik. 2015. Laporan Tahunan Data Penggunaan

- Kendaraan Bermotor. Jawa Tengah: BPS Jawa Tengah.
- Barth, C. G., dan F. Oeyen. 1917. *U.S. Patent No. 1,250,943*. Washington, DC. Buntarto. 2015. *Bisnis Bengkel Sepeda Motor Menggeber Keuntungan dari Bengkel Motor Roda Dua*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Gunawan, Q. 2009. *Pembuatan Alat Peraga Transmisi Otomatis Sepeda Motor*. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ilmy, I., dan I. N. Sutantra. 2018. Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan Massa Roller CVT Terhadap Performa Honda Vario 150 cc. *Jurnal Teknik ITS* 7(1):E1-E6.
- Jama, J., dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Khurmi, R. S., dan J. K. Gupta. 2005. *A Textbook Of Machine Design*. Delhi: RamNagar.
- Mahaputra, S. A. 2011. *5 Cara Jitu Bikin Motor Matik Jadi 'Ngacir'*. <https://www.viva.co.id/otomotif/tips/248828-5-cara-jitu-bikin-motor-matik-jadi-ngacir>. 14 Agustus 2019 (15:12).
- Nawita. 2011. *Cara Mengendarai Motor Matic*. <http://www.amxmotor.com/blog-detail/cara-mengendarai-motor-matic.html>. 16 November 2019 (20:31).
- Raharjo, W. D., dan Karnowo, 2008. *Mesin Konversi Energi*. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Seelan, V. 2015. Analysis, Design and Application of Continuously Variable Transmission (CVT). *International Journal of Engineering Research and Applications* 5(3): 99-105
- Sembiring, R. 2017. Analisis Variasi Berat Roller CVT Terhadap Konsumsi Bahan Bakar. *Jurnal Ilmiah "Integritas"* 3(2), 5-8.
- Setiawan, A. 2009. *The Secret Of Scutik*. Jakarta: Gramedia.
- Sinaga, N., dan A. Dewangga. 2012. Pengujian dan pembuatan buku petunjuk operasi chassis dinamometer tipe water brake. *ROTASI*, 14(3), 8-12.
- Spanoidakis, P., dan N. C. Tsourveloudis. 2015. Prototype Variable Transmission System for Electric Vehicles: Energy Consumption Issue. *International Journal of Automotive Technology* 16(3): 525-537.
- Sport Devices. 2009. *User's Manual Sportdyno V3.3*. <http://www.sportdevices.com/download/manuals/sportdyno34-eng.pdf>. 20 November 2019 (22:35).
- Srivastava, N., dan I. Haque. 2009. Nonlinear dynamics of a friction-limited drive: Application to a chain continuously variable transmission (CVT) system. *Journal of Sound and Vibration*, 321(1-2), 319-341.
- Subandrio. 2009. *Merawat dan Memperbaiki Sepeda Motor Matic*. Jakarta: KawanPustaka.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tanjung, B. A., M. Martias, dan A. Andrizal. 2014. Pengaruh Lebar *V-belt* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Yamaha Mio Soul Tahun 2011. *Automotive Engineering Education Journals*, 1(2).
- Warju. 2008. *Teknik Mesin Gelar Automotive Short Training*. [http://ft-unesa.org/?ft_unesa=berita&sub=detil &id=40](http://ft.unesa.org/?ft_unesa=berita&sub=detil&id=40). 20 Agustus 2019 (13.45).
- Wibowo, R. P. B. 2013. Pengaruh Diameter Roller CVT (Continuously Variable Transmission) dan Variasi Putaran Mesin Terhadap Daya pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. *NOSEL Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Mesin*, 1(3).
- Yola, M., dan D. Budianto. 2013. Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas Pelayanan Dan Harga Produk Pada Supermarket Dengan Menggunakan Metode Importance Performance Analisis (IPA). *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 12(12): 301-309.