

Effect of CVT V-Belt Width on Fuel Consumption and V-Belt Durability in a 2010 Yamaha Fino 115 cc Motorcycle [Pengaruh Lebar V-Belt CVT Yamaha Fino 115 cc Tahun 2010 Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Ketahanan V-Belt]

Yuda Hendra Prayoga¹⁾, Ali Akbar ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: aliakbar@umsida.ac.id

Abstract. This study aims to analyze the effect of CVT V-belt width variations on fuel consumption and V-belt durability in a 2010 Yamaha Fino 115 cc motorcycle using an experimental road-test method. The tested V-belt widths were 22.8 mm, 22.3 mm, and 21.7 mm. Fuel consumption tests were conducted at a controlled engine temperature of 65°C with a constant fuel volume of 25 mL, while the riding speed was kept relatively constant using a GPS-based application; each width variation was repeated to obtain average values. Durability testing was performed by operating the motorcycle for approximately 720 km and evaluating the V-belt condition visually. The results show that fuel efficiency tended to increase as the V-belt width decreased: at 22.8 mm the average fuel economy was 30.4 km/L, at 22.3 mm it increased to 36.9 km/L, and at 21.7 mm it reached 41.1 km/L. However, this improvement in efficiency was accompanied by reduced durability: the 22.8 mm V-belt remained intact (no damage) at 720 km, the 22.3 mm V-belt exhibited hairline cracking at 723 km, and the 21.7 mm V-belt showed moderate longitudinal cracking at 727 km. These findings confirm a trade-off between fuel savings and V-belt service life, indicating that V-belt selection/replacement should consider a balance among efficiency, reliability, and CVT operational safety.

Keywords - CVT V-belt, Fuel consumption, V-belt durability.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi lebar V-belt CVT terhadap konsumsi bahan bakar dan ketahanan V-belt pada sepeda motor Yamaha Fino 115 cc tahun 2010 melalui metode eksperimen uji jalan. Variabel lebar V-belt yang diuji adalah 22,8 mm, 22,3 mm, dan 21,7 mm; pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada suhu mesin terkontrol 65 °C dengan volume BBM sama 25 mL dan kecepatan dijaga relatif konstan menggunakan aplikasi berbasis GPS, lalu tiap variasi diulang untuk memperoleh nilai rata-rata, sedangkan uji ketahanan dilakukan dengan pengoperasian hingga sekitar 720 km dan evaluasi kondisi V-belt secara visual. Hasil menunjukkan efisiensi bahan bakar cenderung meningkat seiring penyempitan lebar V-belt: pada lebar 22,8 mm konsumsi rata-rata 30,4 km/L, lebar 22,3 mm meningkat menjadi 36,9 km/L, dan lebar 21,7 mm mencapai 41,1 km/L. Namun, peningkatan efisiensi tersebut diikuti penurunan ketahanan: V-belt 22,8 mm tetap utuh (tanpa kerusakan) pada 720 km, V-belt 22,3 mm mengalami retak rambut pada 723 km, sedangkan V-belt 21,7 mm menunjukkan retak sedang memanjang pada 727 km. Temuan ini menegaskan adanya kompromi (trade-off) antara penghematan BBM dan umur pakai V-belt, sehingga pemilihan/penggantian V-belt perlu mempertimbangkan keseimbangan efisiensi, keandalan, dan keselamatan operasi CVT.

Kata Kunci - V-belt CVT, Konsumsi bahan bakar, Ketahanan V-belt.

I. PENDAHULUAN

Sistem transmisi *Continuously Variable Transmission* (CVT) bekerja dengan prinsip perubahan rasio transmisi secara kontinu melalui kombinasi pulley primer, pulley sekunder, dan V-belt[1]. Menurut teori transmisi sabuk, kemampuan penyaluran daya sangat dipengaruhi oleh luas kontak, sudut kerja, dan dimensi sabuk, termasuk lebar V-belt. Lebar V-belt yang sesuai spesifikasi akan menghasilkan kontak optimal dengan alur pulley, sehingga gaya gesek yang terbentuk cukup untuk mentransmisikan daya secara efisien tanpa slip berlebih[2]. Secara mekanis, keausan V-belt menyebabkan penyempitan lebar sabuk yang berdampak pada perubahan posisi V-belt di dalam pulley CVT; V-belt yang lebih sempit cenderung masuk lebih dalam ke alur pulley sehingga rasio transmisi efektif berubah dari kondisi desain awal[3].

Perubahan rasio ini dapat menyebabkan peningkatan putaran mesin (RPM) pada kecepatan kendaraan yang sama, dan peningkatan RPM tersebut berkaitan dengan meningkatnya suplai bahan bakar ke ruang bakar sehingga konsumsi bahan bakar dapat bertambah[4]. Selain memengaruhi efisiensi bahan bakar, penyempitan lebar V-belt juga berpengaruh terhadap tegangan tarik dan distribusi beban pada sabuk; semakin kecil luas penampang efektif sabuk, maka tegangan yang bekerja pada material sabuk semakin besar untuk menyalurkan daya yang sama, sehingga

mempercepat kerusakan material seperti retak mikro (*micro-crack*), delaminasi serat penguat, dan penurunan elastisitas, yang dapat berkembang menjadi retak makro hingga kegagalan total berupa V-belt putus[5]. Dari sisi tribologi, keausan V-belt berkaitan dengan gesekan dan panas selama operasi CVT, karena perubahan permukaan dan material dapat membuat koefisien gesek tidak stabil sehingga slip dan panas gesek meningkat; kenaikan suhu kerja ini mempercepat degradasi material V-belt sekaligus menurunkan efisiensi sistem CVT[6], sehingga sebagian energi hilang sebagai panas dan mesin harus bekerja lebih keras yang pada akhirnya meningkatkan konsumsi bahan bakar[7].

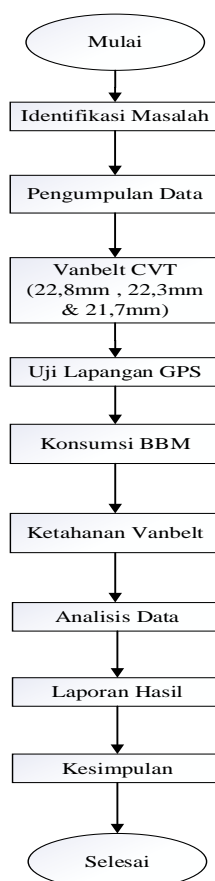
Selain itu, kemampuan redaman (*damping*) pada V-belt CVT berkaitan dengan fenomena histeresis viskoelastik, yaitu sebagian energi mekanik saat sabuk mengalami siklus tekuk–lurus–tekuk secara berulang akan hilang sebagai panas; pada lebar V-belt standar, material elastomer dan serat penguat lebih mampu meredam getaran dan menjaga kontak sabuk–pulley stabil, namun ketika lebar V-belt menyempit akibat keausan, kekakuan lokal dan distribusi tekanan kontak dapat berubah sehingga getaran dan fluktuasi gaya tarik meningkat serta memicu micro-slip pada permukaan kontak[8], [9]. Getaran dan micro-slip ini memperbesar rugi-rugi energi, meningkatkan temperatur kerja, dan mempercepat degradasi elastomer serta kelelahan serat penguat, sehingga kecenderungan retak dan penurunan ketahanan V-belt menjadi lebih cepat pada V-belt yang lebih sempit dibandingkan kondisi standar[10], [11].

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa lebar V-belt memiliki peran penting terhadap efisiensi transmisi CVT, konsumsi bahan bakar, dan ketahanan V-belt, sehingga pengujian eksperimental variasi lebar V-belt pada Yamaha Fino 115 cc Tahun 2010 menjadi relevan dan penting untuk dilakukan karena didukung oleh landasan teoritis yang kuat.

II. METODE

A. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian ini, langkah-langkah proses penelitian akan dijelaskan dalam diagram alir (flow chart), Diagram alir (flow chart) dapat dilihat gambar tersebut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

B. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian “Pengaruh Lebar V-Belt CVT Yamaha Fino 115 cc Tahun 2010 terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Ketahanan V-Belt” dilakukan menggunakan metode eksperimental melalui pengujian langsung pada sepeda motor Yamaha Fino 115 cc Tahun 2010. V-belt divariasikan berdasarkan lebar, yaitu 22,8 mm, 22,3 mm, dan 21,7 mm, yang terlebih dahulu diukur menggunakan jangka sorong untuk memastikan kesesuaian variabel. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan melalui uji jalan dengan kondisi suhu mesin dikontrol pada 65 °C, volume bahan bakar dibuat sama sebesar 25 mL, dan kecepatan dijaga relatif konstan menggunakan aplikasi berbasis GPS.

Tabel 1. Varian Pengujian

NO.	Variabel Vanbelt	Suhu Mesin	Bahan Bakar Motor
1	22,8 mm	65 °C	25ml
2	22,3 mm	65 °C	25ml
3	21,7 mm	65 °C	25ml

Setiap variasi diuji dengan beberapa pengulangan untuk memperoleh nilai rata-rata konsumsi bahan bakar dalam satuan mL/km. Pengujian ketahanan V-belt dilakukan dengan mengoperasikan sepeda motor hingga jarak pemakaian sekitar 510 km, kemudian V-belt diperiksa secara visual untuk mengidentifikasi kondisi akhir dan jenis kerusakan yang terjadi. Data konsumsi bahan bakar dan ketahanan V-belt selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan komparatif untuk mengetahui pengaruh lebar V-belt terhadap efisiensi bahan bakar dan ketahanan V-belt.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Konsumsi BBM

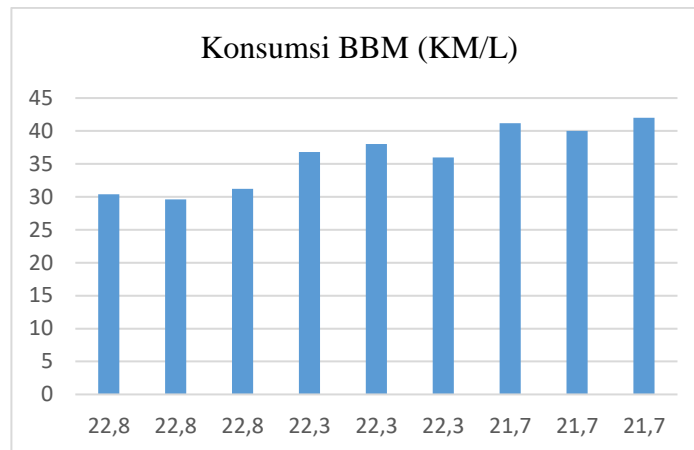
Tabel 2. Hasil Variabel Pengujian

No	Lebar V-Belt (mm)	Suhu Mesin (°C)	Kecapatom Rata Rata (km/jam)	Jarak Tempuh (km)	BBM Terpakai (mL)	Konsumsi BBM (KM/L)
1	22,8	65	32,6	0,76	25	30,4
2	22,8		32,2	0,74		29,6
3	22,8		32,9	0,78		31,2
4	22,3		33,1	0,92		36,8
5	22,3		33,4	0,95		38,0
6	22,3		32,8	0,90		36,0
7	21,7		32,4	1,03		41,2
8	21,7		32,1	1,00		40,0
9	21,7		32,7	1,05		42,0

Berdasarkan data hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada Tabel di atas, terlihat bahwa perbedaan lebar V-belt memberikan pengaruh terhadap efisiensi penggunaan bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Fino 115 cc. Pengujian dilakukan pada kondisi suhu mesin yang relatif konstan, yaitu sekitar 65 °C, dengan kecepatan rata-rata berkisar antara 32–33 km/jam dan volume bahan bakar yang digunakan sama untuk setiap pengujian, yaitu 25 mL.

Pada variasi V-belt dengan lebar 22,8 mm, jarak tempuh yang diperoleh berada pada rentang 0,74–0,78 km, dengan konsumsi bahan bakar sebesar 29,6–31,2 km/L. Nilai ini menunjukkan bahwa pada kondisi V-belt dengan lebar standar, efisiensi penyaluran daya CVT masih relatif rendah dibandingkan dengan variasi lebar lainnya. Hal ini diduga karena rasio transmisi yang dihasilkan belum berada pada kondisi paling optimal untuk menghasilkan efisiensi bahan bakar maksimum.

Untuk V-belt dengan lebar 22,3 mm, jarak tempuh meningkat menjadi 0,90–0,95 km dengan konsumsi bahan bakar berkisar antara 36,0–38,0 km/L. Peningkatan jarak tempuh dengan volume bahan bakar yang sama menunjukkan bahwa penyempitan lebar V-belt hingga batas tertentu mampu meningkatkan efisiensi transmisi CVT, sehingga energi dari mesin dapat disalurkan ke roda secara lebih efektif dan konsumsi bahan bakar menjadi lebih hemat.



Gambar 2. Grafik Konsumsi BBM Setiap Sampel

Sementara itu, pada V-belt dengan lebar 21,7 mm, jarak tempuh yang dihasilkan merupakan yang paling tinggi, yaitu 1,00–1,05 km, dengan konsumsi bahan bakar mencapai 40,0–42,0 km/L. Hasil ini menunjukkan bahwa pada lebar V-belt yang lebih sempit, efisiensi bahan bakar semakin meningkat. Namun demikian, meskipun konsumsi bahan bakar menunjukkan nilai yang lebih baik, kondisi V-belt yang semakin sempit juga berpotensi menurunkan ketahanan dan umur pakai V-belt akibat meningkatnya tegangan dan keausan material.

Tabel 3. Hasil Pengujian

Lebar V-Belt (mm)	Rata-rata Konsumsi BBM (km/L)
22,8	30,4
22,3	36,9
21,7	41,1

Secara keseluruhan, hasil pengujian ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan efisiensi bahan bakar seiring dengan berkurangnya lebar V-belt. Namun, peningkatan efisiensi tersebut perlu dipertimbangkan bersamaan dengan aspek ketahanan V-belt, sehingga pemilihan dan penggantian V-belt tidak hanya berfokus pada efisiensi bahan bakar, tetapi juga pada keandalan dan keselamatan penggunaan kendaraan.

B. Hasil Uji Ketahanan V- Belt

No	Lebar V-Belt (mm)	Jarak Pemakaian (km)	Kondisi Awal	Kondisi Akhir	Jenis Kerusakan
1	22,8	720	Utuh	Utuh	Tidak ada
2	22,3	723	Utuh	Retak ringan	Retak rambut
3	21,7	727	Utuh	Retak sedang	Retak memanjang



Gambar 3. Sampel 1



Gambar 4. Sampel 2



Gambar 5. Sampel 3

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan V-belt setelah jarak pemakaian 720 km, diperoleh perbedaan kondisi fisik V-belt yang dipengaruhi oleh variasi lebar V-belt. Seluruh V-belt pada awal pengujian berada dalam kondisi utuh, sehingga perubahan kondisi yang terjadi pada akhir pengujian dapat dikaitkan langsung dengan perbedaan lebar V-belt yang digunakan.

Pada V-belt dengan lebar 22,8 mm, kondisi akhir V-belt tetap utuh dan tidak ditemukan indikasi kerusakan berupa retak maupun keausan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa V-belt dengan lebar standar memiliki ketahanan mekanik yang baik dalam menahan beban dan tegangan kerja sistem CVT selama jarak pemakaian 720 km. Luas penampang yang lebih besar memungkinkan distribusi tegangan yang lebih merata, sehingga memperlambat terjadinya kerusakan material.

Untuk V-belt dengan lebar 22,3 mm, setelah pengujian 723 km mulai terlihat adanya retak rambut pada permukaan V-belt. Retak ini merupakan indikasi awal terjadinya kelelahan material akibat beban tarik dan gesekan yang terjadi secara berulang selama pengoperasian CVT. Meskipun masih tergolong ringan dan V-belt masih layak digunakan, kondisi ini menunjukkan bahwa penyempitan lebar V-belt mulai memengaruhi ketahanannya.

Sementara itu, V-belt dengan lebar 21,7 mm menunjukkan kondisi kerusakan yang lebih jelas, yaitu retak sedang dengan arah memanjang pada sisi V-belt. Kerusakan ini menandakan bahwa V-belt mengalami tegangan kerja yang lebih tinggi akibat luas penampang yang semakin kecil. Kondisi tersebut mempercepat proses kelelahan material dan menurunkan ketahanan V-belt, sehingga berpotensi menyebabkan kegagalan yang lebih serius apabila terus digunakan pada jarak pemakaian yang lebih panjang.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa ketahanan V-belt menurun seiring dengan berkurangnya lebar V-belt. Semakin sempit lebar V-belt, semakin cepat tanda-tanda kerusakan muncul, meskipun pada sisi lain efisiensi bahan bakar cenderung meningkat. Oleh karena itu, hasil ini menegaskan bahwa pemilihan dan penggantian V-belt tidak hanya harus mempertimbangkan aspek efisiensi bahan bakar, tetapi juga ketahanan dan keselamatan penggunaan, sehingga V-belt yang telah mengalami penyempitan signifikan sebaiknya segera diganti meskipun masih mampu memberikan efisiensi bahan bakar yang baik.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa lebar V-belt CVT berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar dan ketahanan V-belt pada sepeda motor Yamaha Fino 115 cc Tahun 2010. Pengujian dengan volume bahan bakar yang sama menunjukkan bahwa semakin kecil lebar V-belt, semakin besar jarak tempuh yang dihasilkan, sehingga konsumsi bahan bakar dalam satuan km/L menjadi lebih irit. Namun, dari sisi ketahanan, V-belt dengan lebar yang lebih kecil menunjukkan penurunan ketahanan material yang ditandai dengan munculnya retak lebih cepat dibandingkan V-belt dengan lebar standar. Hal ini menegaskan adanya kompromi antara efisiensi bahan bakar dan ketahanan V-belt, sehingga pemilihan dan penggantian V-belt perlu mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi, keandalan, dan keselamatan penggunaan kendaraan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ayah dan Ibu atas dukungan, kasih sayang, dan doa tak pernah putus selama studi Teknik Mesin. Semoga Allah membalas kebaikan kalian dengan kebahagiaan berlimpah. Terima kasih juga kepada teman-teman seangkatan Teknik Mesin atas persahabatan, diskusi mesin, dan dukungan yang membuat kuliah lebih menyenangkan. Khususnya, Bhima, terima kasih atas bantuan proyek dan motivasi.

REFERENSI

- [1] K. Ardiansyah, "Pengaruh Lebar V-Belt Pada Sistem Cvt Terhadap Performa Mesin," 2020. [Online]. Available: [Http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Asej](http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Asej)
- [2] Khafid Ardiansah, "Pengaruh Lebar V-Belt Pada Sistem Cvt Terhadap Performa Mesin," 2020.
- [3] I. Šarkan, I. Škrúcaný, And I. Majerová, "Possibilities Of Measuring The Brake Specific Fuel Consumption In Road Vehicle Operation."
- [4] Muhamad Fatikhun Nada And Santoso Santoso, "Pengaruh Tekanan Dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik," *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, Vol. 2, No. 4, Pp. 185–196, Jun. 2024, Doi: 10.61132/Venus.V2i4.409.
- [5] C. Bhima Aprillian Dartin Putra Uthama And A. Bagus Nur Rahma Putra, "Pengaruh Variasi Clearance Primary Pulley Terhadap Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Matic 150cc," Vol. 4, No. 2, Pp. 45–54, 2020.
- [6] D. T. P. M. Arisandi, "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas Dan Konsumsi Bahan Bakar," 2012.

- [7] M. Javier Irawan, M. Harly, J. Teknik Mesin, F. Teknik, And U. Negeri Malang, “Pengaruh Modifikasi Dual Injektor Dengan Model Penyemprotan Idle, Mid Dan Full Load Terhadap Daya Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin Sepeda Motor Honda Vario 150 Cc,” Vol. 7, No. 1, 2023, [Online]. Available: [Http://Journal2.Um.Ac.Id/Index.Php/Ito](http://Journal2.Um.Ac.Id/Index.Php/Ito)
- [8] C. E. Via, K. Ahn, K. Moran, B. Saerens, And E. Van Den Bulck, “Virginia Tech Comprehensive Power-Based Fuel Consumption Model: Model Development And Testing Hesham A. Rakha (Corresponding Author).”
- [9] H. Ren, K. Ferguson, G. Kirkpatrick, T. Vinning, V. Chow, And S. Ma, “Altered Crossover Distribution And Frequency In Spermatocytes Of Infertile Men With Azoospermia,” *Plos One*, Vol. 11, No. 6, Jun. 2016, Doi: 10.1371/Journal.Pone.0156817.
- [10] J. B. Heywood And S. Jae, “Solutions Manual To Accompany Internal Combustion Engine Fundamentals Second Edition Mcgraw-Hill Education.”
- [11] W. Anjaya, “The Effect Of Changing The Performance Of Standard Pulleys And Boshings With Modified Pulleys And Boshings On The 2015 Vario 150 Motorbike [Pengaruh Perubahan Performa Pulley Dan Boshing Standart Dengan Pulley Dan Boshing Modifikasi Di Motor Vario 150 2015].”

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.