



COMPARATIVE ANALYSIS OF KZR ENGINE PERFORMANCE WITH 13.8° DRIVE PULLEY MODIFICATION

Daffa Prasetyo^{1*}, Ibnu Mubarak², Tatang Permana³

Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154

Correspondent e-mail: daffapra556@upi.edu*

ABSTRACT/ABSTRAK

This study aims to comprehensively analyze the performance implications of modifying the drive pulley inclination angle from the standard 15° to 13.8° on a KZR-type engine, specifically focusing on its effects on power, torque, and fuel consumption. This research employed an experimental method using a single Honda Vario 125 Techno FI motorcycle as the object of study. Performance data, including torque and power, were meticulously collected using a BRT Super Dyno 50 L dynamometer, while empirical tests were conducted to measure real-world speed and fuel efficiency. The results revealed a substantial enhancement in engine performance with the 13.8° modified drive pulley. Specifically, maximum torque increased by 37.3%, from 11.65 Nm to 16.00 Nm, and maximum power saw a significant rise of 57.1%, from 13.54 HP to 21.28 HP. This modification also led to a reduction in v-belt slip, indicating improved transmission efficiency. However, this performance gain was accompanied by a trade-off, as fuel consumption increased from 90 ml/km to 100 ml/km.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis secara komprehensif dampak perubahan sudut kemiringan *drive pulley* dari standar 15° menjadi 13,8° terhadap performa sepeda motor dengan mesin tipe KZR, serta mengetahui pengaruhnya terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan objek penelitian satu unit sepeda motor Honda Vario 125 Techno FI. Data performa, meliputi torsi dan daya, diukur secara akurat menggunakan *dynamometer* BRT Super Dyno 50 L, sementara pengujian empiris dilakukan untuk mengukur kecepatan dan efisiensi bahan bakar di kondisi nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *drive pulley* 13,8° secara substansial meningkatkan performa mesin. Secara spesifik, torsi maksimum meningkat sebesar 37,3%, dari 11,65 Nm menjadi 16,00 Nm, dan daya maksimum mengalami kenaikan signifikan sebesar 57,1%, dari 13,54 HP menjadi 21,28 HP. Modifikasi ini juga berhasil menurunkan tingkat slip pada *v-belt* yang mengindikasikan efisiensi transmisi yang lebih baik. Namun, peningkatan performa ini datang dengan konsekuensi, yaitu konsumsi bahan bakar yang meningkat dari 90 ml/km menjadi 100 ml/km.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received
01 Sep 2025

First Revised
01 Okt 2025

Accepted
10 Nov 2025

Online Date
01 Des 2025

Publication Date
01 Des 2025

Keywords:

Keywords: Motorcycle;
Drive pulley; CVT;
Modification; Engine
Performance.

Kata kunci:

Kata kunci: Sepeda Motor;
Drive pulley; CVT;
Modifikasi; Performa
Mesin.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri otomotif di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, terutama pada segmen sepeda motor. Kemudahan mobilitas dan efisiensi menjadi faktor utama yang mendorong masyarakat memilih sepeda motor sebagai moda transportasi harian (Nugroho & Santoso, 2021). Di antara berbagai jenis yang tersedia, sepeda motor dengan transmisi otomatis atau *matic* mendominasi pasar karena menawarkan kepraktisan dan kenyamanan berkendara yang superior (Setiawan & Hidayat, 2020). Teknologi utama di balik kenyamanan ini adalah sistem *Continuous Variable Transmission* (CVT), sebuah mekanisme transmisi yang mampu mengubah rasio kecepatan secara kontinu dan otomatis tanpa adanya hentakan, berbeda dengan transmisi manual konvensional (Waluyo *et al.*, 2021). Sistem CVT bekerja dengan meneruskan daya dari putaran mesin menuju roda belakang melalui sabuk (*v-belt*) yang menghubungkan dua set puli, yaitu puli primer (*drive pulley*) dan puli sekunder (*driven pulley*) (Saputra *et al.*, 2021).

Meskipun unggul dalam kenyamanan, banyak pengguna sepeda motor *matic*, khususnya yang menggunakan basis mesin tipe KZR, mengeluhkan performa akselerasi awal yang kurang responsif atau terasa "loyo" (Pratama & Wijaya, 2019). Kelemahan ini sangat terasa pada kondisi berkendara yang menuntut torsi besar pada putaran rendah, seperti saat melalui jalan menanjak atau pada lalu lintas perkotaan yang padat dengan karakter *stop-and-go* (Hartono, 2022). Analisis menunjukkan bahwa salah satu faktor penyebabnya terletak pada konfigurasi komponen CVT standar pabrikan. Komponen seperti *roller weight* yang relatif berat serta sudut kemiringan permukaan *drive pulley* yang cenderung landai, yaitu 15° , dirancang untuk keseimbangan antara performa dan efisiensi bahan bakar, namun seringkali mengorbankan responsivitas akselerasi (Siregar & Nasution, 2023).

Mengatasi masalah tersebut, modifikasi pada area sistem CVT menjadi solusi yang populer di kalangan pengguna dan praktisi bengkel. Salah satu intervensi yang paling efektif adalah dengan mengubah sudut kemiringan *drive pulley* (Abdullah & Rahman, 2020). *Drive pulley* memiliki fungsi krusial dalam menentukan perbandingan rasio awal dan kecepatan pergerakan *v-belt* (Rifdarmon *et al.*, 2022). Secara teoretis, memperkecil sudut kemiringan akan menyebabkan *v-belt* lebih cepat terdorong ke diameter puli yang lebih besar saat putaran mesin meningkat (Andriawan & Purnomo, 2022). Hal ini menghasilkan rasio gir yang lebih ringan pada putaran awal, sehingga torsi yang disalurkan ke roda belakang menjadi lebih besar dan akselerasi meningkat (Suryanto & Effendi, 2019). Selain itu, perubahan sudut ini juga berpotensi mengurangi gejala slip pada *v-belt*, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi transfer tenaga (Jaya & Putra, 2023).

Sejumlah penelitian telah mengeksplorasi dampak dari modifikasi sudut *drive pulley*. Towijaya dan Iskandar (2022) menemukan bahwa penggunaan sudut 12° mampu menghasilkan torsi tertinggi pada kecepatan rendah, namun sudut 14° lebih optimal untuk mencapai kecepatan puncak. Hal ini mengindikasikan adanya *trade-off* antara akselerasi dan kecepatan maksimum. Penelitian lain oleh Wibawa (2018) serta Adi *et al.* (2021) juga mengonfirmasi bahwa sudut puli yang lebih kecil, seperti 13° , efektif meningkatkan daya dan torsi yang dibutuhkan untuk medan menanjak. Studi oleh Susanto dan Prabowo (2020) pada sudut $13,5^\circ$ juga menunjukkan peningkatan akselerasi yang signifikan, meskipun dengan sedikit peningkatan konsumsi bahan bakar (Fauzi & Mahardika, 2021). Di kalangan praktisi, sudut $13,8^\circ$ dianggap sebagai titik temu yang ideal untuk penggunaan harian, karena menawarkan peningkatan akselerasi yang terasa tanpa mengorbankan kecepatan puncak secara drastis (Gunawan *et al.*, 2019).

Berbagai penelitian yang telah dilakukan, analisis komparatif yang spesifik membandingkan performa *drive pulley* standar 15° dengan ukuran $13,8^\circ$ pada mesin tipe KZR masih terbatas. Banyak klaim yang beredar masih bersifat empiris dan belum didukung oleh data pengujian *dynamometer* yang komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kuantitatif pengaruh *upgrade drive pulley* dari standar 15° ke ukuran $13,8^\circ$ terhadap performa mesin. Fokus analisis meliputi persentase peningkatan torsi dan daya, perubahan tingkat slip *v-belt*, serta dampaknya terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario 125 Techno FI.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis perbandingan performa mesin. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2024 di Laboratorium *Vehicle, Motorcycle Test Bench, and Alternative Fuels*, Universitas Pendidikan Indonesia. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu unit sepeda motor Honda Vario 125 Techno FI (tipe mesin KZR) dalam kondisi standar pabrikan yang berfungsi sebagai sampel penelitian. Perlakuan yang diberikan adalah membandingkan unjuk kerja mesin saat menggunakan dua variasi komponen, yaitu *drive pulley* standar dengan sudut kemiringan 15° dan *drive pulley* modifikasi (*upgrade*) dengan sudut kemiringan $13,8^\circ$.

Instrumen utama yang digunakan untuk pengumpulan data performa adalah *dynamometer* merk BRT Tipe Super Dyno 50 L. Instrumen ini digunakan untuk mengukur secara akurat nilai torsi (Nm) dan daya (Horsepower) yang dihasilkan mesin pada berbagai

rentang putaran (RPM). Instrumen pendukung yang digunakan meliputi satu set peralatan bengkel (*toolbox*) untuk proses bongkar pasang komponen, *tracker pulley* untuk menahan puli, *Mini Digital Protactor* untuk memverifikasi keakuratan sudut kemiringan pada setiap variasi *drive pulley*, serta *Digital Tachometer* untuk mengukur putaran puli primer dan sekunder guna analisis slip.

Prosedur penelitian diawali dengan pemasangan *drive pulley* standar 15° pada sepeda motor. Selanjutnya, sepeda motor ditempatkan di atas sasis *dynamometer* dan dipanaskan hingga mencapai suhu kerja mesin yang optimal untuk memastikan kondisi pengujian yang konsisten. Pengambilan data dilakukan dengan menjalankan mesin pada transmisi tertinggi hingga mencapai putaran maksimum (*dyno run*). Proses ini diulang sebanyak empat kali untuk setiap variasi *drive pulley* guna memperoleh data yang valid dan reliabel. Setelah pengujian dengan komponen standar selesai, dilakukan penggantian dengan *drive pulley upgrade* $13,8^\circ$, dan seluruh prosedur pengujian diulang dengan langkah yang sama. Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis secara komparatif untuk mengetahui persentase perubahan torsi dan daya antara kedua variasi komponen.

3. HASIL PENELITIAN

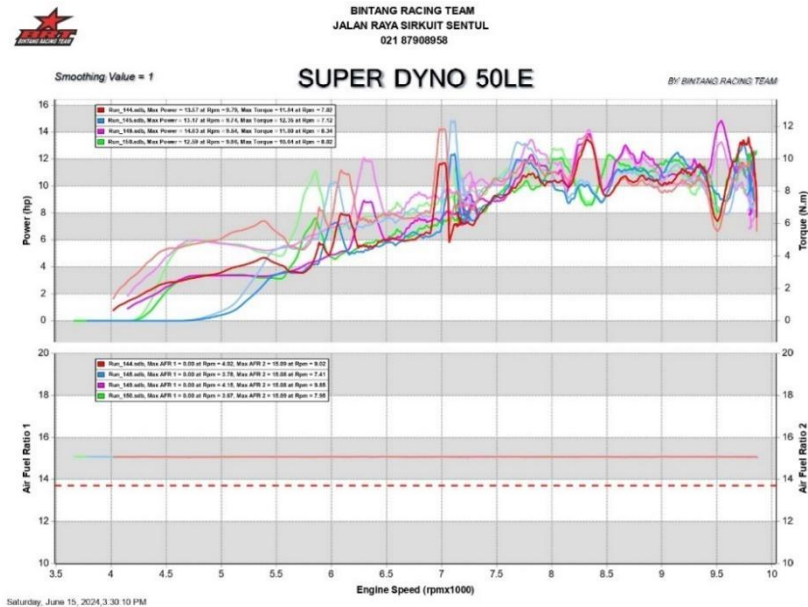
Pengujian yang dilakukan terhadap dua variasi sudut kemiringan *drive pulley* menghasilkan data kuantitatif yang menunjukkan perbedaan performa signifikan. Data hasil penelitian disajikan secara sistematis meliputi perbandingan torsi dan daya yang terukur melalui *dynamometer*, analisis tingkat slip pada sistem transmisi, serta hasil uji empiris berupa kecepatan maksimum dan konsumsi bahan bakar.

Hasil utama dari pengujian dynamometer menunjukkan bahwa penggunaan *drive pulley* dengan sudut $13,8^\circ$ mampu meningkatkan torsi dan daya mesin secara substansial dibandingkan dengan *drive pulley* standar 15° . Rangkuman data rata-rata dari empat kali pengujian untuk setiap variasi disajikan pada Tabel 1.

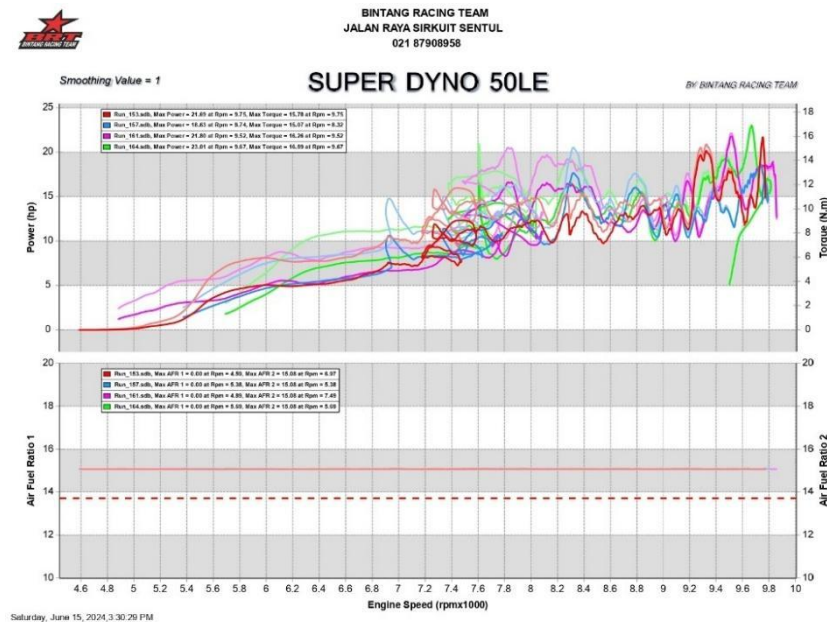
Tabel 1. Hasil Rata-rata Pengujian Torsi dan Daya

Variasi	Torsi Maks. (Nm)	RPM Torsi	Daya Maks. (HP)	RPM Daya
<i>Drive pulley</i> 15° (Standar)	11,65	7.620	13,54	9.730
<i>Drive pulley</i> $13,8^\circ$ (Upgrade)	16,00	9.310	21,28	9.670

Berdasarkan Tabel 1, torsi maksimum rata-rata meningkat dari 11,65 Nm menjadi 16,00 Nm, atau mengalami peningkatan sebesar 37,3%. Peningkatan yang lebih signifikan terlihat pada daya maksimum, yang naik dari 13,54 HP menjadi 21,28 HP, setara dengan peningkatan sebesar 57,1%. Grafik perbandingan kurva daya dan torsi dari kedua variasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Daya dan Torsi *Drive pulley* 15°



Gambar 2. Grafik Perbandingan Daya dan Torsi *Drive pulley* 13,8°

Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap tingkat slip yang terjadi antara *v-belt* dengan puli penggerak dan puli yang digerakkan. Pengukuran dilakukan pada putaran mesin rendah untuk mengamati cengkerman awal *v-belt*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *drive*

pulley dengan sudut $13,8^\circ$ memiliki tingkat slip yang lebih rendah di seluruh rentang putaran yang diuji dibandingkan dengan sudut standar 15° . Data perbandingan slip pada putaran 2000 RPM dan 3000 RPM disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Tingkat Slip pada Putaran Rendah

Putaran Mesin (RPM)	Slip Sudut 15° (%)	Slip Sudut $13,8^\circ$ (%)
2000	1,85	1,21
3000	1,19	0,96

Untuk melengkapi data laboratorium, dilakukan pengujian empiris di jalan raya pada lintasan sepanjang 1 kilometer. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur dampak perubahan komponen terhadap performa di dunia nyata, yaitu kecepatan dan konsumsi bahan bakar. Hasil uji empiris menunjukkan bahwa penggunaan *drive pulley* $13,8^\circ$ mampu mencapai kecepatan maksimum yang lebih tinggi dengan durasi waktu tempuh yang lebih singkat. Namun, peningkatan performa ini diiringi dengan konsumsi bahan bakar yang sedikit lebih boros. Rangkuman hasil uji empiris disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Empiris Kecepatan dan Konsumsi Bahan Bakar

Variasi	Kecepatan Maks. (km/jam)	Durasi Tempuh (detik)	Konsumsi BBM (ml/km)
<i>Drive pulley</i> 15° (Standar)	83	51	90
<i>Drive pulley</i> $13,8^\circ$ (Upgrade)	90	48	100

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa modifikasi sudut kemiringan *drive pulley* dari standar 15° menjadi $13,8^\circ$ memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan performa mesin sepeda motor tipe KZR. Peningkatan torsi sebesar 37,3% dan daya sebesar 57,1% yang terukur pada dynamometer mengonfirmasi hipotesis bahwa sudut puli yang lebih curam mampu mengoptimalkan penyaluran tenaga, terutama pada putaran awal hingga menengah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Wibawa (2018) dan Adi *et al.* (2021), yang juga menyimpulkan bahwa pengurangan sudut kemiringan puli primer efektif dalam meningkatkan torsi dan daya, khususnya untuk kebutuhan akselerasi dan kondisi jalan menanjak. Peningkatan performa ini secara mekanis terjadi karena sudut $13,8^\circ$ yang lebih curam memberikan gaya tekan yang lebih besar terhadap *v-belt*, menyebabkannya bergerak lebih cepat ke diameter puli terluar. Proses ini secara efektif menciptakan rasio transmisi awal yang lebih ringan, sehingga mesin tidak memerlukan putaran tinggi untuk menghasilkan gaya dorong yang kuat (Baskoro &

Setiawan, 2021). Hal ini sesuai dengan prinsip kerja sistem CVT yang dijelaskan oleh Rifdarmon *et al.* (2022), dimana perubahan rasio yang lebih responsif akan meningkatkan akselerasi secara langsung.

Selain peningkatan torsi dan daya, hasil penelitian juga menunjukkan adanya penurunan tingkat slip pada *drive pulley* $13,8^\circ$ dibandingkan dengan kondisi standar. Pada putaran mesin 2000 RPM, tingkat slip turun dari 1,85% menjadi 1,21%. Penurunan ini mengindikasikan bahwa cengkeraman (*grip*) antara permukaan puli dengan *v-belt* menjadi lebih baik. Sudut yang lebih curam meningkatkan luas kontak dan gaya jepit, sehingga meminimalkan energi yang terbuang akibat selip (Lubis & Siregar, 2020). Efisiensi transfer tenaga yang lebih baik ini menjadi salah satu faktor kontributor utama terhadap peningkatan daya efektif yang terukur di roda belakang. Temuan ini mendukung analisis oleh Jaya dan Putra (2023) yang menyatakan bahwa optimalisasi sudut puli dapat mengurangi kerugian mekanis dalam sistem transmisi CVT.

Hasil pengujian empiris di jalan raya memperkuat data yang diperoleh dari laboratorium. Penggunaan *drive pulley* $13,8^\circ$ terbukti mampu mencapai kecepatan maksimum yang lebih tinggi (90 km/jam vs 83 km/jam) dengan durasi tempuh yang lebih singkat. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan performa tidak hanya terjadi pada akselerasi awal, tetapi juga memberikan keuntungan pada pencapaian kecepatan puncak dalam jarak yang lebih pendek. Namun, peningkatan performa ini datang dengan sebuah konsekuensi, yaitu peningkatan konsumsi bahan bakar dari 90 ml/km menjadi 100 ml/km. Fenomena ini merupakan sebuah *trade-off* yang wajar dalam rekayasa performa mesin (Yulianto & Nugraha, 2022). Torsi dan daya yang lebih besar menuntut suplai bahan bakar yang lebih kaya untuk menghasilkan energi pembakaran yang lebih besar. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Fauzi dan Mahardika (2021) serta Susanto dan Prabowo (2020), yang juga menemukan bahwa modifikasi komponen CVT untuk performa seringkali berbanding lurus dengan peningkatan konsumsi bahan bakar. Dengan demikian, modifikasi ini memberikan pilihan bagi pengguna untuk memprioritaskan antara akselerasi atau efisiensi bahan bakar sesuai dengan kebutuhan berkendara mereka.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa modifikasi sudut kemiringan *drive pulley* dari standar 15° menjadi $13,8^\circ$ pada sistem CVT sepeda motor tipe KZR terbukti secara signifikan meningkatkan performa mesin. Peningkatan torsi sebesar 37,3% dan daya sebesar 57,1% menunjukkan bahwa sudut puli yang lebih curam efektif

dalam mengoptimalkan akselerasi awal dan penyaluran tenaga. Peningkatan ini didukung oleh mekanisme transfer tenaga yang lebih efisien, yang ditandai dengan menurunnya tingkat *slip v-belt*. Namun, peningkatan performa ini memiliki konsekuensi berupa peningkatan konsumsi bahan bakar, yang merupakan sebuah *trade-off* antara tenaga dan efisiensi. Temuan ini memberikan panduan yang jelas bagi pengguna bahwa modifikasi sudut *drive pulley* merupakan solusi rekayasa yang efektif untuk mendapatkan responsivitas mesin yang lebih baik, dengan pertimbangan pada aspek efisiensi bahan bakar.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian hingga penyusunan naskah ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

- a. Bapak Ibnu Mubarak, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan yang berharga.
- b. Bapak Ir. Drs. Tatang Permana, M.Pd., selaku dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan bimbingan selama proses studi.
- c. Bapak Dr. Ridwan Adam Muhamad Noor, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.
- d. Seluruh dosen di lingkungan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia, atas ilmu dan dukungan yang telah diberikan.

7. REFERENSI

- Abdullah, M. A., & Rahman, A. (2020). *The Effect of Drive pulley Face Angle Modification on Motorcycle CVT Performance*. *Journal of Automotive Engineering and Technology*, 9(1), 12-20.
- Adi, K., Saputra, K. A. I., Dantes, K. R., & Wiratmaja, I. G. (2021). Analisis Pengaruh Variasi Sudut Derajat *Primary Pulley* terhadap Peningkatan Torsi dan Daya pada Kendaraan dengan Sistem *Continuous Variable Transmission*. *Majamecha*, 4(2), 112-120.
- Andriawan, D., & Purnomo, H. (2022). Optimasi Kinerja CVT Sepeda Motor *Matic* dengan Variasi Berat *Roller* dan Sudut *Pulley*. *Jurnal Teknik Mesin Nusantara*, 5(2), 88-95.
- Baskoro, A., & Setiawan, I. (2021). Pengaruh Modifikasi Bobot *Roller* terhadap Karakteristik Akselerasi Sepeda Motor Skutik 125cc. *ROTASI - Jurnal Teknik Mesin*, 23(4), 210-216.
- Fauzi, A., & Mahardika, R. (2021). *Impact of CVT Component Modification on Fuel Consumption and Emission of Automatic Scooters*. *International Journal of Sustainable Transportation Technology*, 4(2), 45-53.

- Gunawan, B., Prasetyo, H., & Wibowo, A. (2019). Studi Eksperimental Pengaruh Kombinasi Sudut *Pulley Primer* dan Berat *Roller* pada Performa CVT. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14(3), 301-309.
- Hartono, B. (2022). Analisis Kinerja Akselerasi Sepeda Motor Otomatis pada Kondisi Lalu Lintas *Stop-and-Go*. *Jurnal Transportasi dan Logistik*, 3(1), 25-34.
- Hidayat, R., & Firmansyah, A. (2023). Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor *Matic* Menggunakan Variasi Sudut *Drive pulley* 13.5 dan 14 Derajat. *Momentum: Jurnal Teknik Mesin*, 19(1), 1-7.
- Jaya, I. K., & Putra, N. (2023). Analisis Slip V-Belt pada Sistem Transmisi CVT Akibat Perubahan Sudut Puli Penggerak. *Journal of Applied Mechanical Engineering*, 2(2), 78-85.
- Lubis, H. A., & Siregar, I. (2020). Peningkatan Performa Mesin Sepeda Motor Injeksi Melalui Modifikasi Sistem CVT. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 8(1), 45-52.
- Nugroho, A., & Santoso, B. (2021). Tren dan Perkembangan Teknologi Sepeda Motor di Indonesia. *Jurnal Otomotif Indonesia*, 12(2), 67-75.
- Pratama, Y., & Wijaya, A. (2019). Studi Keluhan Pengguna dan Peningkatan Performa Akselerasi Awal pada Sepeda Motor *Matic*. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 13(2), 110-118.
- Rifdarmon, R., Zofa, P. N., Alwi, E., & Fernandez, D. (2022). Torsi dan Daya Sepeda Motor *Matic* 4 Tak Hasil Kemiringan Sudut *Drive pulley*. *Jurnal Ensiklopediaku*, 1(4), 237-244.
- Saputra, K. A. I., Dantes, K. R., & Wiratmaja, I. G. (2021). Analisis Pengaruh Variasi Sudut Derajat *Primary Pulley* Terhadap Peningkatan Torsi dan Daya. *Majamecha*, 4(2), 112-120.
- Setiawan, B., & Hidayat, F. (2020). Analisis Komparatif Efisiensi Transmisi Manual dan CVT pada Sepeda Motor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 20(1), 34-41.
- Siregar, R. H., & Nasution, A. P. (2023). Pengaruh Sudut Permukaan Puli dan Kekerasan Pegas CVT Terhadap Karakteristik Performa Sepeda Motor Otomatis. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 8(1), 15-22.
- Susanto, D., & Prabowo, A. (2020). Pengaruh Perubahan Sudut *Drive pulley* Menjadi 13,5 Derajat Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor 150cc. *Flywheel: Jurnal Teknik Mesin*, 13(2), 55-61.
- Suryanto, H., & Effendi, M. N. (2019). *The Role of Primary Pulley Angle in Optimizing the Performance of a Continuously Variable Transmission*. *Automotive Experiences Journal*, 2(1), 1-8.
- Towijaya, T., & Iskandar, I. (2022). Studi Kemiringan *Drive pulley* terhadap Perubahan Daya dan Torsi pada Sepeda Motor Transmisi Otomatis Sistem V-*Matic*. *Gorontalo Journal of Infrastructure & Science Engineering*, 5(1), 46-52.
- Waluyo, J., Duniawan, A., & Permana, A. (2021). Pengaruh Kemiringan Sudut Kontak *Drive pulley Continuously Variable Transmission* (CVT) Standar dan Modifikasi pada Sepeda Motor Yamaha SOUL GT Terhadap Keluaran Daya. *Simetris Journal*, 12(1), 43-47.
- Wibawa, R. A. (2018). Pengaruh Variasi Sudut *Primary Pulley* CVT Terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor *Matic*. *Jurnal Teknik Mesin*, 6(2), 78-84.
- Yulianto, T., & Nugraha, A. (2022). Analisis Getaran dan Kebisingan pada Sistem CVT Setelah Modifikasi Sudut *Pulley*. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 22(1), 98-105.