



## Analisis Modifikasi Alur Kampas Ganda dan *Clutch Housing* CVT terhadap Torsi Mesin 110cc

Harjuna Wisam Wirayudha<sup>1</sup>, Asrori<sup>2\*</sup>

<sup>1-2</sup>Politeknik Negeri Malang, Indonesia

E-mail: [asrori@polinema.ac.id](mailto:asrori@polinema.ac.id)<sup>2\*</sup>

Alamat: Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,  
Jawa Timur, Indonesia 65141

\*Korespondensi penulis

**Abstract.** *The development of automotive technology drives innovation in vehicle support components, including the continuously variable transmission (CVT) system, which plays a crucial role in transmitting engine torque and power to the wheels. One of the main elements in this system is the clutch lining and clutch housing, whose performance significantly impacts motorcycle performance. However, the standard pattern on these components is often not optimal in maximizing power delivery. Therefore, this study was conducted to analyze the effect of modifying the grooves of the clutch lining and clutch housing on engine torque in a 110 cc motorcycle. The research method used an experimental approach by varying the modification pattern on the clutch lining and clutch housing. The test motorcycle with a capacity of 110 cc was tested using a dyno test to measure torque and power at various engine speeds. Each modification variation was then compared with standard conditions to evaluate the resulting performance differences. The results showed that the pattern modifications on the clutch lining and clutch housing significantly increased torque. Several modification variations were able to significantly increase torque at medium to high speeds, thus providing better engine response and more efficient power delivery. Thus, this research contributes to the development of more optimal CVT component designs and has the potential to improve motorcycle performance, especially in the small capacity vehicle segment.*

**Keywords:** *Automatic Transmission; Clutch Housing; Double Pads; Power; Torque.*

**Abstrak.** Perkembangan teknologi otomotif mendorong inovasi pada komponen pendukung kendaraan, termasuk sistem transmisi variabel kontinu (CVT) yang berperan penting dalam penyaluran torsi dan tenaga mesin ke roda. Salah satu elemen utama dalam sistem ini adalah kampas ganda dan rumah kopling, yang kinerjanya sangat memengaruhi performa sepeda motor. Namun, pola standar pada komponen tersebut sering kali belum optimal dalam memaksimalkan penyaluran tenaga. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh modifikasi alur kampas ganda dan *clutch housing* terhadap torsi mesin pada sepeda motor berkapasitas 110 cc. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan melakukan variasi pola modifikasi pada kampas ganda dan *clutch housing*. Sepeda motor uji dengan kapasitas 110 cc diuji menggunakan dynotest untuk mengukur torsi dan daya pada berbagai putaran mesin. Setiap variasi modifikasi kemudian dibandingkan dengan kondisi standar guna mengevaluasi perbedaan performa yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pola pada kampas ganda dan *clutch housing* berpengaruh nyata terhadap peningkatan torsi. Beberapa variasi modifikasi mampu meningkatkan torsi secara signifikan pada putaran menengah hingga tinggi, sehingga memberikan respons mesin yang lebih baik dan penyaluran tenaga yang lebih efisien. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan desain komponen CVT yang lebih optimal dan berpotensi meningkatkan performa sepeda motor, khususnya pada segmen kendaraan berkapasitas kecil.

**Kata kunci:** *Clutch Housing; Daya; Kampas Ganda; Torsi; Transmisi Otomatis.*

### 1. LATAR BELAKANG

Transmisi otomatis (*Continuously Variable Transmission/CVT*) pada motor matic memiliki peran yang sangat vital dalam mentransfer tenaga dan torsi dari mesin menuju roda. Namun, geometri kampas ganda dan *clutch housing* yang tidak optimal seringkali menyebabkan selip pada putaran rendah, sehingga mengurangi efisiensi perpindahan daya dan menurunkan respons akselerasi. Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah ini adalah

dengan melakukan modifikasi alur pada kampas ganda dan clutch housing untuk meningkatkan kinerja mekanis sistem CVT.

Perkembangan teknologi otomotif saat ini semakin pesat, khususnya pada kendaraan roda dua yang menjadi moda transportasi utama di Indonesia. Sepeda motor tidak hanya digunakan sebagai sarana transportasi harian, tetapi juga menjadi objek modifikasi untuk meningkatkan performa mesin. Salah satu sistem yang berperan penting dalam menunjang kinerja sepeda motor adalah *Continuously Variable Transmission* (CVT), yang memungkinkan penyaluran tenaga dari mesin ke roda berlangsung lebih halus dan efisien. CVT terdiri atas beberapa komponen penting, di antaranya kampas ganda (*secondary clutch*) dan rumah kopling (*clutch housing*) yang memiliki fungsi krusial dalam menentukan respons torsi.

Meskipun desain standar kampas ganda dan clutch housing telah dirancang untuk memenuhi kebutuhan umum pengguna, dalam praktiknya masih terdapat keterbatasan dalam penyaluran tenaga dan torsi mesin, khususnya pada sepeda motor dengan kapasitas kecil seperti 110 cc. Kondisi tersebut mendorong munculnya inovasi berupa modifikasi pola atau alur pada komponen CVT untuk mengoptimalkan kinerja transmisi. Modifikasi ini diharapkan dapat memperbaiki daya cengkeram serta meningkatkan efektivitas penyaluran tenaga mesin ke roda, sehingga menghasilkan performa yang lebih responsif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh modifikasi alur pada kampas ganda dan clutch housing terhadap output torsi dan daya mesin berkapasitas 110 cc. Pengujian dilakukan secara eksperimental menggunakan alat *dynotest* pada berbagai putaran mesin untuk membandingkan performa komponen standar dan modifikasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan berperan dalam mendukung pengembangan desain sistem transmisi CVT yang lebih efektif, responsif, dan efisien.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Industri otomotif mengalami kemajuan yang signifikan setiap tahunnya, didorong oleh peningkatan di berbagai komponen fundamental. Motor, yang tidak hanya berfungsi sebagai alat transportasi, tetapi juga telah menjadi minat yang dicintai oleh banyak penggemarnya, berada di garis depan dalam evolusi ini. Area utama yang menjadi fokus utama dalam teknik sepeda motor adalah CVT yang mencakup elemen-elemen penting seperti kopling ganda dan *clutch housing*. Komponen-komponen ini sangat penting untuk mentransmisikan torsi dan daya secara efektif dari mesin ke roda.

Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis secara sistematis dampak modifikasi alur pada kopling ganda dan *clutch housing* pada sepeda motor 110 cc. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki bagaimana variasi desain alur kampas kopling ganda dan *clutch housing* mempengaruhi torsi dan output daya mesin 110 cc. Metodologi penelitian menggunakan pendekatan eksperimental terkontrol, dengan menggunakan sepeda motor berkapasitas 110 cc. Penelitian ini akan memperkenalkan modifikasi pada alur kopling ganda dan *clutch housing*, dengan metrik kinerja yang dinilai melalui pengujian *dynotest*. Pengujian ini akan mengukur torsi dan daya pada berbagai putaran mesin, sehingga dapat memberikan analisis yang komprehensif mengenai efek dari modifikasi ini.



**Gambar 1.** Kampas Ganda Penelitian.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh wawasan yang berharga tentang desain dan optimalisasi kopling ganda dan sistem *clutch housing*. Jika daya dan torsi yang diperoleh oleh mesin sepeda motor tidak berada pada tingkat yang optimal karena kerusakan pada bagian mana pun dari sistem CVT, sepeda motor dapat menunjukkan kelambanan dan akselerasi yang berkurang. Baik daya maupun torsi merupakan ukuran penting dari performa mesin, dan keduanya saling terkait secara intrinsik. Torsi tinggi biasanya menghasilkan output daya yang lebih besar, memungkinkan akselerasi yang lebih cepat dan pengalaman berkendara yang lebih menarik. Sebaliknya, torsi yang rendah dapat menghambat performa, membuat sepeda motor terasa kurang responsif atau kurang berdaya.



**Gambar 2.** *Clutch Housing* Standar.

Untuk meningkatkan performa sepeda motor matic, berbagai strategi modifikasi dapat dilakukan. Salah satu pendekatan yang efektif adalah dengan menambahkan lekukan pada konfigurasi kopling ganda dan bel ganda. Alur ini dapat meningkatkan cengkeraman antar komponen, sehingga menghasilkan transfer daya yang lebih baik dan pengoperasian sistem CVT yang lebih efisien. Dengan mengoptimalkan elemen-elemen ini, pengendara dapat mencapai performa yang lebih halus dan berdaya, sehingga meningkatkan pengalaman berkendara secara keseluruhan.

Kampas ganda pada motor matic, juga dikenal sebagai kampas kopling sentrifugal, adalah komponen penting dalam sistem transmisi otomatis yang memungkinkan motor matic bergerak dan berakselerasi. Komponen ini bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal dan gesekan untuk menghubungkan dan memutuskan tenaga dari mesin ke roda belakang.

Ketika putaran mesin mulai meningkat, gaya sentrifugal menyebabkan kampas ganda membuka dan menekan bagian dalam *clutch housing* (mangkuk kopling). Saat kampas mulai menyentuh permukaan *clutch housing*, gesekan terjadi dan tenaga dari mesin mulai diteruskan ke roda belakang.

Semakin tinggi putaran mesin, maka cengkeraman antara kampas ganda dan *clutch housing* akan semakin kuat, sehingga tenaga yang disalurkan menjadi lebih maksimal. Proses ini berjalan secara otomatis tanpa perlu perpindahan gigi manual, itulah mengapa motor matic terasa lebih praktis digunakan.

Namun, jika kampas ganda mengalami keausan atau tidak mampu mencengkeram dengan baik, maka tenaga dari mesin tidak dapat tersalurkan secara optimal ke roda. Akibatnya, motor akan terasa lemah saat baru dijalankan, atau akselerasi awal terasa lambat. Oleh karena itu, desain kampas ganda sangat penting dalam menentukan performa kendaraan. Dengan melakukan modifikasi pada bentuk alur kampas atau memperbaiki bahan geseknya, performa akselerasi awal motor bisa ditingkatkan secara signifikan.

*Clutch housing* pada motor matic, yang juga dikenal sebagai rumah kopling sentrifugal, adalah komponen krusial dalam sistem *Continuously Variable Transmission (CVT)* yang memungkinkan perpindahan gigi otomatis pada motor matic. Berbentuk seperti mangkuk atau lonceng, *clutch housing* ini berfungsi sebagai tempat kampas ganda, atau kampas kopling sentrifugal bekerja. Gaya sentrifugal akan semakin besar dengan bertambahnya kecepatan putaran penggerak.

Ketika putaran mesin meningkat, gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh kampas ganda akan menyebabkan kampas tersebut mengembang dan menekan permukaan dalam dari *clutch housing*. Proses ini menciptakan gesekan yang cukup besar sehingga mampu mentransmisikan

tenaga dari mesin ke sistem penggerak roda. Efisiensi perpindahan tenaga ini sangat bergantung pada kualitas kontak antara kampas dan permukaan dalam clutch housing. Oleh karena itu, permukaan clutch housing harus memiliki kekasaran dan kekerasan tertentu agar mampu memberikan daya cengkeram optimal tanpa menimbulkan keausan berlebih.

Secara teknis, desain clutch housing sangat memengaruhi performa akselerasi awal motor, karena fase awal perpindahan tenaga sebelum V-belt mulai mengatur rasio puli ditentukan oleh kemampuan kampas untuk menggigit permukaan mangkuk tersebut. Semakin baik bentuk alur dan kekasaran permukaan clutch housing, maka semakin cepat kopling akan terkunci secara sempurna, sehingga kehilangan tenaga akibat slip dapat diminimalkan. Oleh karena itu, dalam beberapa pengembangan performa, clutch housing sering dimodifikasi dengan cara menambahkan alur atau ventilasi tertentu guna membantu pelepasan panas, memperbaiki pembuangan debu kampas, dan menyesuaikan titik kontak kampas demi memperoleh respons torsi yang lebih cepat dan stabil.

Dengan demikian, clutch housing bukan sekadar komponen pasif, melainkan bagian aktif yang secara langsung memengaruhi karakteristik torsi, daya, dan efisiensi transmisi pada sepeda motor matic, khususnya pada saat start dan akselerasi awal. Perubahan kecil pada desain clutch housing dapat memberikan dampak besar terhadap kenyamanan berkendara, efisiensi bahan bakar, dan performa mesin secara keseluruhan.

### **3. METODE PENELITIAN**

Studi ini dilakukan dengan pendekatan eksperimen yang berfokus pada penilaian fenomena yang dapat diukur, khususnya hasil torsi dan daya saat menguji kinerja mesin. Untuk melakukan eksperimen ini, perlu dilakukan tahapan desain yang sistematis agar dapat memberikan jawaban yang akurat berdasarkan hasil pengujian.

Penelitian ini berlandaskan pada latar belakang yang telah dijabarkan dalam bagian pendahuluan. Tahapan penelitian diawali dengan studi literatur mengenai kendaraan, material, serta prinsip kerja kampas ganda. Selanjutnya ditentukan spesifikasi alat dan bahan, metode pengujian, serta teknik pengambilan data untuk memperoleh hasil torsi dan daya yang sesuai. Dari rangkaian tahap persiapan, pengujian, hingga pengambilan data tersebut, kemudian dilakukan analisis guna memperoleh kesimpulan yang mampu menjawab rumusan masalah. Pengambilan data ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** *Research Equipment Settings.*

Keterangan : (1)Variasi kampas kopling dan *clutch housing*. (2) Monitor. (3) *Blower*. (4) *Dynotest*. (5) Kendaraan Penelitian 110 cc.

Penelitian ini dilakukan dengan merancang dan memodifikasi kampas ganda dan mangkok ganda pada sepeda motor 110cc, kemudian menguji berbagai kombinasi jenis kampas kopling dan modifikasi *clutch housing*. Data yang diperoleh selama percobaan akan dianalisa untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel terhadap torsi dan daya pada sistem cvt. Pengujian daya dan torsi dilakukan dengan menggunakan *dynotest* tipe chassis untuk mengetahui performa mesin secara langsung pada kondisi kendaraan yang sebenarnya. Sepeda motor diletakkan di atas roller dynamometer, kemudian dilakukan pengukuran dengan menarik gas secara bertahap hingga mencapai putaran mesin maksimum. Data daya (dalam HP) dan torsi (dalam Nm) direkam oleh sistem komputer yang terhubung ke *dynotest*.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Efek Kampas Ganda Modifikasi Terhadap Daya

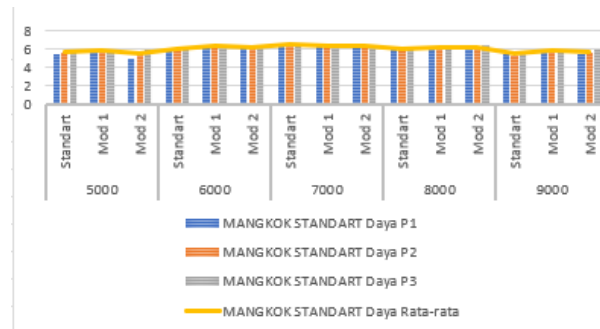
Efek ini dapat dilihat melalui daya yang dihasilkan oleh kendaraan uji. Berbagai jenis kampas ganda yang digunakan menghasilkan daya yang berbeda sehingga dapat menghasilkan daya yang bervariasi pula. Pada Tabel 1 diperoleh data dari percobaan yang telah dilakukan.

**Tabel 1.** Tabel Hasil Daya Menggunakan *Clutch Housing* Modifikasi.

Putaran mesin (rpm)	Bentuk Modif Kampas	P1	P2	P3	Rata-rata
5000	Standart	5,37	5,35	6,1	5,6
	Mod 1	5,06	5,15	5,27	5,2
	Mod 2	6,06	6,09	6,12	6,1
6000	Standart	6,54	6,61	6,81	6,7
	Mod 1	5,8	6,07	6,06	6,0
	Mod 2	6,53	6,47	6,61	6,5
7000	Standart	6,36	6,36	6,63	6,5
	Mod 1	5,99	6,46	6,46	6,3
	Mod 2	6,14	6,39	6,43	6,3
8000	Standart	6,43	6,27	6,26	6,3
	Mod 1	5,71	5,92	5,62	5,8
	Mod 2	5,92	5,92	6,02	6,0
9000	Standart	5,72	5,7	5,92	5,8
	Mod 1	5,35	5,45	5,39	5,4
	Mod 2	5,45	5,49	5,75	5,6

Hasil pengukuran daya pada tabel 1 didapatkan dengan menggunakan alat *dynotest*. Dari data di atas, bahwa perbedaan alur memang berpengaruh terhadap dayayang dihasilkan, namun perbedaannya sangat kecil. Berdasarkan data hasil pengujian, kopling ganda hasil modifikasi pertama (mod 1) secara konsisten menunjukkan peningkatan daya pada hampir semua putaran mesin.

Hasil ini menunjukkan bahwa desain mod 1 unggul dalam hal efisiensi transfer daya, diduga karena pengikatan yang lebih cepat dan traksi yang lebih baik terhadap clutch housing (mangkok CVT), sehingga kehilangan daya mesin yang disebabkan oleh slip atau keterlambatan kopling menjadi berkurang. Sementara itu, modifikasi kedua (mod 2) juga memberikan peningkatan daya, meskipun tidak sebesar mod 1, yang mengindikasikan bahwa perubahan geometri atau material pada mod 2 masih memberikan efek positif terhadap transfer daya, namun tidak seoptimal mod 1.



**Gambar 4.** Grafik Daya Menggunakan *Clutch Housing* Modifikasi.

Kampas ganda standar cenderung menghasilkan daya yang lebih rendah, terutama pada RPM tinggi, yang dapat disebabkan oleh penundaan pengikatan atau kurangnya gaya gesek yang cukup untuk mempertahankan kontak penuh dengan mangkuk CVT pada kecepatan tinggi.

Hal ini menyebabkan sebagian daya mesin hilang sebelum disalurkan ke roda, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variasi dalam desain kopling ganda memiliki pengaruh langsung pada efisiensi transfer daya dalam sistem CVT, dan modifikasi tertentu dapat secara signifikan meningkatkan daya output mesin dengan mempercepat pengikatan kopling dan meminimalkan kehilangan energi selama proses transmisi.

### **Efek Kampas Ganda Modifikasi Terhadap Torsi**

Sama seperti sebelumnya, efek ini dapat dilihat melalui daya yang dihasilkan oleh kendaraan uji. Berbagai jenis kampas ganda yang digunakan menghasilkan daya yang berbeda sehingga dapat menghasilkan daya yang berbeda pula.

**Tabel 2.** Tabel Hasil Torsi Menggunakan *Clutch Housing* Modifikasi.

Putaran mesin (rpm)	Bentuk Modif Kampas	P1	P2	P3	Rata-rata
5000	Standart	7,62	7,59	8,65	8,0
5000	Mod 1	7,18	7,32	7,49	7,3
5000	Mod 2	8,61	8,64	8,62	8,6
6000	Standart	7,73	7,82	8,05	7,9
6000	Mod 1	6,07	6,55	6,43	6,4
6000	Mod 2	7,08	7,17	7,26	7,2
7000	Standart	6,45	6,59	6,6	6,5
7000	Mod 1	6,07	6,55	6,43	6,4
7000	Mod 2	6,22	6,48	6,52	6,4
8000	Standart	5,7	5,56	5,55	5,6
8000	Mod 1	5,96	5,35	5,25	5,3
8000	Mod 2	5,28	5,25	5,38	5,3
9000	Standart	5,06	4,45	4,45	4,7
9000	Mod 1	4,27	4,33	4,53	4,4
9000	Mod 2	4,29	4,33	4,53	4,4

Hasil pengujian torsi pada tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat variasi nilai torsi output dari masing-masing tipe kampas ganda CVT terhadap putaran mesin mulai dari 5000 hingga 9000 rpm.

Torsi merupakan parameter penting dalam performa kendaraan karena berhubungan langsung dengan daya dorong mesin, terutama pada saat akselerasi awal dan beban tinggi. Oleh karena itu, perubahan karakteristik kampas ganda sangat mempengaruhi respon torsi yang dihasilkan. Pada putaran mesin 5000 rpm, kampas ganda standar menghasilkan torsi rata-rata tertinggi yaitu 8,0 Nm, diikuti oleh mod 1 (7,8 Nm) dan mod 2 (7,2 Nm). Hal ini mengindikasikan bahwa pada putaran rendah, kampas standar masih memiliki kinerja pengikatan yang optimal karena beban kopling yang tidak terlalu tinggi, sehingga kontak permukaan masih cukup efektif untuk mentransfer daya.

Namun, pada RPM 6000 hingga 7000, nilai torsi mulai menurun, dan terlihat perbedaan yang semakin mencolok. Kampas standar menghasilkan torsi rata-rata 7,2 Nm (6000 rpm) dan 6,5 Nm (7000 rpm), yang lebih rendah dari mod 1 (7,3 dan 6,7 Nm) dan mod 2 (7,0 dan 6,6 Nm). Hal ini mengindikasikan bahwa kampas yang dimodifikasi mampu mempertahankan atau

sedikit meningkatkan traksi dan efektivitas transmisi torsi pada putaran menengah, mungkin karena desain kampas yang lebih agresif atau bahan yang lebih responsif terhadap gaya sentrifugal. Secara umum, kampas standar cenderung berkinerja lebih baik pada putaran rendah, sedangkan kampas mod 1 dan mod 2 lebih stabil dan unggul pada putaran menengah.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Merujuk pada hasil pengujian dan analisis yang dilakukan terhadap variasi kampas ganda dengan menggunakan bantuan software Excel, dapat disimpulkan bahwa variasi jenis kampas ganda berpengaruh secara signifikan terhadap daya yang dihasilkan mesin. Dapat diamati melalui grafik yang menunjukkan perbedaan nilai rata-rata daya pada setiap variasi kampas ganda dengan spesifikasi tertentu menghasilkan daya mesin yang lebih tinggi dibandingkan variasi lainnya, yang mengindikasikan adanya efisiensi dalam mentransfer daya dari mesin ke roda penggerak.

Peningkatan daya ini diduga karena perbedaan karakteristik material dan desain kampas, seperti daya cengkeram, koefisien gesek, dan daya tanggap terhadap perubahan putaran mesin. Selain itu, hasil analisis statistik juga menunjukkan bahwa perbedaan daya di antara variasi kampas ganda berada di luar batas kesalahan eksperimen, yang memperkuat kesimpulan bahwa pengaruhnya nyata.

Secara keseluruhan, pemilihan kampas ganda yang tepat dapat meningkatkan performa kendaraan, terutama dalam hal efisiensi daya, akselerasi, dan kenyamanan berkendara. Oleh karena itu, penting bagi para perancang atau pengguna untuk mempertimbangkan spesifikasi kampas ganda dalam upaya mereka mengoptimalkan sistem transmisi otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A., & Pamungkas, N. S. (2022). Pengaruh variasi massa roller CVT terhadap karakteristik performa motor matic 110 cc dan 150 cc menggunakan dynamometer. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 7(1), 8–13. <https://doi.org/10.32528/jp.v7i1.8388>
- Almahbubi, A. S., & Kusuma, I. (2020). Pengaruh panjang kampas kopling terhadap akselerasi dan top speed sepeda motor matic. *Jurnal Teknik Otomotif*, 4(1), 17–22. <https://doi.org/10.17977/um074v4i12020p18-22>
- Analisa material rumah kopling motor matik dengan penambahan luas bidang pendingin. (2022). *Prosiding Jurnal Teknik Elektro*, 6(1), 31–40. <https://doi.org/10.32493/pjte.v6i1.22507>
- Bramastyo, S., & A. J. (2021). Analysis of the effect of pulley angle and roller weight on power and torque on 110 cc modified matic motorcycle. *Journal of Mechanical Engineering*, 1(1), 41–49. <https://doi.org/10.33795/jmeeg.v1i1.3382>

- Fadly, E. R., & Yanri, P. (2021). Analisis variasi putaran terhadap torsi dan daya pada motor diesel satu silinder. *Jurnal Voering*, 6(1), 7–14.
- Firdaus, M. Y., & Listiyono, L. (2024). Pengaruh sudut pulley dan mangkok kartel terhadap daya dan SFC motor 160 cc. *Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri Elektro dan Ilmu Komputer*, 2(4), 117–130. <https://doi.org/10.61132/mars.v2i4.241>
- Jajar, R. M., Mawarsih, E., & Saleh, A. R. (2022). Studi eksperimental panjang kampas ganda dengan variasi konstanta pegas sentrifugal secondary pulley terhadap kinerja motor bakar 4 langkah. *Jurnal Teknik Mesin*, 1–11.
- Jurnal Teknik Mesin. (2022). Pengaruh modifikasi kampas kopling terhadap torsi, daya dan emisi gas buang pada kendaraan Yamaha New V-Ixion 150 cc. *Jurnal Teknik Mesin*, 2, 11–18.
- Khatami, M., Sujatmiko, A., & Asrori, A. (2023). An analysis of emission exhaust gas on 4-stroke engine based on IoT gas analyzer. *Logika: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 23(2), 104–110. <https://doi.org/10.31940/logic.v23i2.104-110>
- Lestari, P. A. (2023). Perbandingan pemakaian variasi pegas CVT terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar Honda Beat PGM-FI tahun 2018. *Juni*, 10(1), 651–656. <https://doi.org/10.37859/jst.v10i1.4919>
- Panjalu, S. S. A., & Khambali, K. (2023). Pengaruh variasi clutch housing dan jenis clutch carrier terhadap daya pada CVT sepeda motor 110 cc. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 19(2), 138. <https://doi.org/10.36499/jim.v19i2.9123>
- Riyadi, R., Syaka, D. R. B., & Firmansyah, A. (2023). Pengaruh variasi bobot roller weight CVT terhadap akselerasi sepeda motor Honda Vario 150. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 8(1), 28–34. <https://doi.org/10.21009/JKEM.8.1.4>
- Rohmat, N. (2020). Analisis material rumah kopling pada motor matic akibat panas. *Jurnal Teknik Mesin Cakram*, 2(2), 107. <https://doi.org/10.32493/jtc.v2i2.4027>
- Winoko, Y. A., & Rantetampang, T. A. (2022). Pengaruh modifikasi puli primer CVT terhadap performa sepeda motor matic 110 cc. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 20(1), 50–56. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v20i1.3385>
- Wisnaningsih, W., Thohirin, M., Indriyani, I., Apriyanto, A., & Saputra, R. (2022). Perubahan variasi roller dan pegas CVT terhadap torsi, daya, akselerasi pengaruh pada sepeda motor Beat FI. *Teknis: Jurnal Ilmu Teknik*, 7(2), 110–121. <https://doi.org/10.24967/teksis.v7i2.1946>