



ANALYSIS OF THE EFFECT OF SCRAPING THE PULLEY GROOVES CVT ON THE PERFORMANCE OF THE VARIO 160 MOTORCYCLE

Mohammad Ibnu Jouvanny¹, Ramdhani^{1*}, Yusep Sukrawan¹, Faisal Anata²,
Taufik Rochmanu³

¹Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,
Universitas Pendidikan Indonesia

²Faculty of Science, Firat University, Turkiye

³SMKN 1 Cisarua

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154

Correspondent e-mail: Ramdhani@upi.edu*

ABSTRACT/ABSTRAK

This research is based on less than optimal performance conditions, therefore efforts to improve vehicle performance use variations of Scraping the Pulley Grooves. The working principle is that the power generated from the combustion process in the combustion chamber will rotate the crankshaft. The energy from the crankshaft rotation is channeled to the Primary Sheave. The Primary Sheave will channel power to the Secondary Sheave through a V-belt. The operation of this transmission is by shifting the diameter of the V-belt on both Pulleys, the Pulley on the Primary Sheave and the Pulley on the Secondary Sheave. The faster the engine rotation, the larger the diameter of the V-belt on the Primary Sheave, while the diameter of the V-belt on the Secondary Sheave will be smaller. This process occurs because the Roller on the Primary Sheave experiences centrifugal pressure as the engine rotation increases. The aim of this research is to determine the performance of the Vario 160 motorbike. The method used in this research is the use of a dynotest tool to test performance. Based on testing of standard Pulley type of increasing power and torque of the vehicle with several variations of Pulley that already have a path scrape. The performance test experiment was carried out three times running after which the average data was taken. For the standard Pulley type, the power value was 12.3 Hp, torque 21.38 Nm. Furthermore, the modified Pulley got a power value of 12.9 Hp, torque 23.15 Nm.

Penelitian ini didasari oleh kondisi performa yang kurang maksimal, oleh karena itu upaya peningkatan performa kendaraan menggunakan kerok Pulley standar. Prinsip kerjanya adalah tenaga yang dihasilkan dari proses pembakaran di ruang bakar akan memutar crankshaft. Energi dari putaran crankshaft inilah yang disalurkan ke Primary Sheave. Primary Sheave akan menyalurkan tenaga ke Secondary Sheave melalui V-belt. Pengoperasian dari transmisi ini adalah dengan menggeser diameter V-belt pada kedua bagian Pulley, Pulley di Primary Sheave dan Pulley di Secondary Sheave. Semakin cepat putaran mesin, maka diameter V-belt pada Primary sheave akan semakin besar sedangkan diameter V-belt pada Secondary Sheave akan semakin kecil. Proses ini terjadi karena Roller yang terdapat pada Primary Sheave mengalami tekanan sentrifugal

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received
03 Mar 2026

First Revised
25 Apr 2026

Accepted
16 May 2026

Online Date
18 May 2026

Publication Date
01 Jun 2026

Keywords:

Performance test Pulley
grooves variations,
Standard Pulley

Kata kunci:

Uji performa, Pulley
standar, Variasi Pulley
grooves

seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui performa sepeda motor vario 160. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan alat *dynotest* untuk menguji performa. Berdasarkan pengujian *Pulley* jenis standart terdapat peningkatan daya maupun torsi kendaraan dengan beberapa variasi *Pulley* yang sudah di *scraping* jalurnya. Percobaan tes performa dilakukan sebanyak tiga kali running setelah itu diambil data rata rata nya. Untuk jenis *Pulley* standar mendapatkan nilai daya 12,3 Hp, torsi 21,38 N.m. Selanjutnya *Pulley* modifikasi mendapatkan nilai daya 12,9 Hp, torsi 23,15 N.m.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sepeda motor dalam dunia otomotif semakin pesat dan didukung oleh teknologi yang modern. Agar lebih memudahkan pengendara dalam mengendarainya, di antaranya adalah sepeda motor dengan transmisi otomatis *Continuously Variable Transmission* (CVT). Kelebihan transmisi otomatis CVT yaitu tanpa harus menaikan gigi dan sangat praktis dalam keadaan yang macet, karena cukup memainkan *thortle* gas saja untuk menambah atau menurunkan kecepatan mesin tanpa harus menaikan gigi (Nofendri *et al.*, 2020). Penggunaan *Roller* dengan bobot lebih ringan mempercepat akselerasi awal karena kenaikan RPM lebih cepat, namun kestabilan pada kecepatan tinggi berkurang. Sebaliknya, *Roller* yang lebih berat memberikan akselerasi lebih lambat, tetapi menjaga kestabilan pada putaran mesin tinggi. Kesimpulan penelitian ini adalah pemilihan bobot *Roller* harus disesuaikan dengan kebutuhan pengendara, apakah untuk respons akselerasi atau kestabilan kecepatan (Riyadi & Firmansyah, 2023).

Roller racing yang terbuat dari material dengan densitas lebih rendah dan tingkat kekerasan tertentu mampu meningkatkan respons akselerasi serta mempercepat peralihan rasio CVT, sehingga menghasilkan peningkatan daya dan torsi pada putaran rendah hingga menengah. Namun, material tersebut menunjukkan tingkat keausan yang lebih tinggi dibandingkan *Roller* standar, sehingga umur pakai menjadi lebih pendek. Temuan ini memberikan wawasan dalam pemilihan material *Roller* yang sesuai untuk kebutuhan modifikasi performa sepeda motor (Rahmat *et al.*, 2022).

Roller racing yang memiliki bobot lebih ringan dibandingkan *Roller* standar meningkatkan akselerasi awal dan mempercepat kenaikan RPM, namun daya maksimum sedikit menurun pada putaran tinggi. Sebaliknya, *Roller* standar memberikan kestabilan daya pada putaran menengah hingga tinggi, tetapi akselerasi lebih lambat. Temuan ini dapat menjadi acuan dalam pemilihan *Roller* CVT untuk mencapai performa sesuai kebutuhan pengendara, baik untuk penggunaan harian maupun performa balap (Putra *et al.*, 2018). *Roller* dengan bobot lebih ringan dan pegas dengan tingkat kekakuan lebih

tinggi meningkatkan akselerasi awal, namun dapat menggeser puncak torsi ke putaran mesin yang lebih tinggi. Sebaliknya, kombinasi *Roller* lebih berat dan pegas standar memberikan stabilitas pada putaran menengah hingga tinggi, tetapi akselerasi menjadi lebih lambat. Temuan ini dapat dijadikan referensi dalam modifikasi CVT untuk menyesuaikan performa kendaraan sesuai kebutuhan pengendara (Wisnaningsih *et al.*, 2022).

Sliding Roller memiliki distribusi gaya yang lebih stabil, sehingga dapat mengurangi gesekan dan meningkatkan kehalusan perpindahan rasio, sedangkan *round Roller* menimbulkan gaya kontak yang lebih besar pada dinding *Pulley*, sehingga menghasilkan respon akselerasi yang lebih cepat namun dengan potensi keausan lebih tinggi. Temuan ini memberikan gambaran bagi perancang dan mekanik terkait pemilihan komponen *Roller* yang sesuai dengan kebutuhan performa dan daya tahan (Prasojo & Kaelani, 2016). Variasi yang digunakan meliputi beberapa kombinasi berat *Roller* dan tingkat kekakuan pegas CVT, kemudian dilakukan pengujian menggunakan *engine dynamometer* untuk mendapatkan data performa mesin. Parameter yang dianalisis adalah daya maksimum (hp) dan torsi maksimum (Nm) pada setiap kombinasi komponen (Fani & Alwi, 2019).

Roller racing pada sistem CVT terhadap putaran mesin (RPM) sepeda motor Honda Beat PGM-FI tahun 2015. Variasi komponen *Roller* diuji untuk mengetahui perbedaan karakteristik kinerja mesin, khususnya respons RPM pada berbagai kondisi pembebanan (Akhmadi & Usman, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan berat *Roller* cenderung meningkatkan respons akselerasi namun berdampak pada perubahan karakter daya dan torsi. *Roller* dengan berat 18gram menghasilkan daya maksimum yang lebih stabil pada putaran mesin tinggi, sedangkan *Roller* 12 gram memberikan akselerasi lebih cepat dengan torsi puncak di putaran rendah (Andrianto, 2021).

Material dan presisi manufaktur *Roller* berperan penting dalam ketahanan dan performa CVT. Selain itu, variasi bobot *Roller* memiliki dampak signifikan terhadap karakteristik akselerasi dan efisiensi mesin, di mana *Roller* yang lebih ringan meningkatkan respons awal tetapi mengurangi kestabilan pada kecepatan tinggi, sedangkan *Roller* lebih berat menghasilkan akselerasi lebih lambat namun menjaga kestabilan pada putaran menengah hingga tinggi. Ulasan ini memberikan wawasan bagi produsen dan pengguna dalam pemilihan serta perancangan *Roller CVT* yang sesuai dengan kebutuhan (Susilo *et al.*, 2024).

Modifikasi dilakukan dengan mengubah sudut kemiringan *drive Pulley* dari standar

pabrik menjadi beberapa variasi sudut, kemudian diuji menggunakan metode *dyno test* untuk memperoleh data daya dan torsi pada setiap konfigurasi. Analisis difokuskan pada perubahan distribusi rasio transmisi, respons akselerasi, serta efisiensi penyaluran daya dari mesin ke roda (Fauzan, 2024). Variasi *Roller* yang digunakan meliputi beberapa tingkat bobot yang berbeda untuk mengamati perubahan karakteristik akselerasi dan efisiensi bahan bakar. Pengujian dilakukan dengan metode pengukuran konsumsi bahan bakar pada kondisi kecepatan konstan dan pengujian akselerasi menggunakan jarak tertentu (Kurnia, 2014).

Modifikasi dilakukan dengan mengubah sudut kemiringan *drive Pulley* CVT, sehingga mempengaruhi peralihan rasio transmisi. Pengujian dilakukan menggunakan metode *engine dynamometer* untuk memperoleh data daya (hp) dan torsi (Nm) pada berbagai variasi sudut kemiringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan sudut kemiringan *drive Pulley* mempengaruhi distribusi gaya dan karakter peralihan rasio CVT. Pada sudut tertentu, torsi meningkat pada putaran rendah, sedangkan daya maksimum tercapai pada putaran menengah hingga tinggi. Namun, sudut kemiringan yang terlalu besar menyebabkan penurunan efisiensi dan akselerasi yang tidak stabil. Temuan ini dapat menjadi referensi dalam desain dan modifikasi CVT untuk meningkatkan performa sepeda motor matic (Rifdarmon *et al.*, 2022).

Dimensi poros, spesifikasi *Pulley*, dan jenis *V-belt* yang direncanakan mampu menahan beban kerja dengan faktor keamanan sesuai standar. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan dan modifikasi sistem transmisi pada sepeda motor agar lebih optimal dan aman digunakan (Yogatama *et al.*, 2022). CVT terdiri dari *Pulley* primer atau *drive Pulley* dan *Pulley* sekunder atau *driven Pulley* yang dihubungkan dengan *V-belt*. Pada *Pulley* primer terdapat *speed governor* yang berperan merubah besar kecilnya diameter *Pulley primer* yang di dalamnya terdapat enam buah *Roller* sentrifugal yang akan menerima gaya sentrifugal akibat putaran *crankshaft*. Oleh karena itu, *Roller* sentrifugal akan terlempar keluar menekan bagian dalam sisi *Pulley* yang dapat bergeser (*Sliding sheave*) ke arah sisi puli tetap (*fixed sheave*), sehingga menyebabkan terjadinya perubahan diameter *Pulley primer*, yaitu membesar atau mengecil. Besar kecilnya gaya tekan *Roller* sentrifugal terhadap *Pulley* bergerak ini berbanding lurus dengan berat *Roller* sentrifugal dan putaran mesin. Semakin berat *Roller* sentrifugal, maka semakin besar gaya dorong *Roller* sentrifugal terhadap *Pulley* bergerak. Sedangkan pada puli sekunder pergerakan *Pulley* diakibatkan oleh tekanan pegas. *Pulley* sekunder ini hanya mengikuti gerakan sebaliknya dari *Pulley* primer. Jadi berat *Roller* dan tekanan pegas sangat

berpengaruh terhadap rasio diameter *Pulley* primer dan *Pulley* sekunder (Ilmy & Sutantra, 2018).

Berdasarkan pengamatan pengguna sepeda motor bertransmisi *matic* (otomatis), ditemukan beberapa keluhan, keluhan yang paling banyak adalah kurangnya respon pada sepeda motor *matic*. Ada banyak cara untuk meningkatkan performa sepeda motor *matic*. Salah satunya adalah mengubah nada sudut kontak katrol utama dalam transmisi variabel kontinyu (CVT) dan mengubah massa *Roller* sesuai dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen yang dilakukan dengan cara meneliti secara langsung pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya (Sari *et al.*, 2023). Perbedaan motor *matic* dengan motor manual pada umumnya adalah sistem transmisi dan pemindahan gaya. Pada motor manual sistem transmisi dipindahkan secara manual yaitu dengan gigi rasio, hal ini memungkinkan motor manual untuk mencapai *top speed*, dan pemindah gaya dari mesin keroda menggunakan *sprocket* dan rantai roda, sedangkan "pada motor *matic* untuk mencapai *top speed* tidak perlu memindahkan transmisi, karena putaran mesin langsung digunakan untuk menggerakkan *Pulley* primer sekunder tranmisi roda, sedangkan untuk pemindah gaya dari mesin keroda menggunakan *drive belt* dan *Pulley* (Prasetyo & Suwahyo, 2020).

Hal tersebut mengindikasikan bahwa pengaturan sudut kemiringan *Pulley*, massa *Roller*, dan kekakuan pegas yang tepat sangat penting dalam sistem CVT untuk mengoptimalkan akselerasi, daya, dan efisiensi bahan bakar motor *matic*. Penyetelan yang tidak sesuai dari salah satu komponen ini dapat menyebabkan penurunan kinerja *engine*, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan keausan yang lebih cepat pada komponen transmisi. Perubahan sudut kemiringan *drive Pulley* mempengaruhi karakter perpindahan rasio CVT, sehingga berpengaruh terhadap distribusi torsi dan daya. Sudut kemiringan tertentu mampu meningkatkan akselerasi dan respons awal, namun sudut yang terlalu besar menurunkan efisiensi daya pada kecepatan tinggi. Temuan ini memberikan informasi teknis dalam modifikasi CVT untuk meningkatkan performa sepeda motor *matic* (Usman, 2019).

Prinsip dasar transmisi adalah bagaimana bisa digunakan untuk merubah kecepatan putaran suatu poros menjadi kecepatan yang diinginkan untuk tujuan tertentu. Gigi transmisi berfungsi untuk mengatur tingkat kecepatan dan momen (tenaga putaran) mesin sesuai dengan kondisi yang dialami sepeda motor. Transmisi pada sepeda motor terbagi menjadi transmisi manual dan transmisi otomatis. Komponen utama dari gigi transmisi pada sepeda motor terdiri dari susunan gigi-gigi yang berpasangan yang berbentuk dan

menghasilkan perbandingan gigi-gigi tersebut terpasang. Salah satu pasangan gigi tersebut berada pada poros utama (*main shaft/input shaft*) dan pasangan gigi lainnya berada pada poros luar (*output shaft/ counter shaft*). Jumlah gigi kecepatan yang terpasang pada transmisi tergantung kepada model dan kegunaan sepeda motor yang bersangkutan. Kalau kita memasukkan gigi atau mengunci gigi, kita harus menginjak pedal pemindahannya.

2. METODE PENELITIAN

Prinsip kerjanya adalah tenaga yang dihasilkan dari proses pembakaran diruang bakar akan memutar *crankshaft*. Energi dari putaran *crankshaft* inilah yang disalurkan ke *Primary Sheeve*. *Primary Sheeve* akan menyalurkan tenaga ke *Secondary Sheeve* melalui *V-belt*. Pengoperasian dari transmisi ini adalah dengan menggeser diameter *V-belt* pada kedua bagian *Pulley*, *Pulley* di *Primary Sheeve* dan *Pulley* di *Secondary Sheeve*. Semakin cepat putaran mesin, maka diameter *V-belt* pada *Primary sheeve* akan semakin besar sedangkan diameter *V-belt* pada *Secondary Sheeve* akan semakin kecil. Proses ini terjadi karena *Roller* yang terdapat pada *Primary Sheeve* mengalami tekanan sentrifugal seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Daya sentrifugal inilah yang mendorong mangkuk pada *Primary Sheeve* dan menyebabkan *V-belt* semakin bergerak ke arah diameter luar pada bagian *Primary Sheeve*. Semakin besar diameter *V-belt* pada *Primary Sheeve* menyebabkan *V-belt* pada *Secondary Sheeve* tertarik sehingga spring akan mengalami tekanan dan diameter *V-belt* di *Secondary Sheeve* akan semakin mengecil. *Roller* merupakan salah satu komponen yang terdapat pada transmisi otomatis atau CVT. *Roller* adalah suatu material yang tersusun dengan *Teflon* sebagai permukaan luarnya dan tembaga atau alumunium sebagai lapisan dalamnya. *Roller* berbentuk seperti bangun ruang yaitu silinder yang mempunyai diameter dan berat tertentu.(Salam, 2017)

Salah satu produsen otomotif terkemuka Yamaha telah memproduksi skuter *matic* yaitu Mio Sporty. Skuter matik (Skutik) ini merupakan sepeda motor yang menggunakan sistem transmisi otomatis sehingga sangat mudah untuk dikendarai. Skuter *matic* ini menggunakan mesin 115 cc dengan menggunakan (CVT) atau transmisi otomatis. Transmisi otomatis atau yang dikenal dengan sebutan (CVT) adalah transmisi yang dapat membuat kita merasakan nyaman karena hanya perlu menarik gas tanpa memindahkan transmisi, karena transmisi akan berpindah secara otomatis.(Fernandez & Maksun, 2015). Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Objek penelitian adalah Honda Vario 160. Pengujian dilakukan dengan dua konfigurasi *Pulley*:

Pulley standar (tanpa modifikasi). *Pulley* dengan *grooves* yang dimodifikasi (*scrapping*).

Data diambil dengan *chassis dynamometer*, dengan tiga kali uji per konfigurasi. Parameter yang diukur: daya maksimum (hp), torsi maksimum (N.m). Objek penelitian ini yaitu kendaraan engine motor vario 160. Penelitian eksperimen ini yaitu untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perilaku yang dilakukan, kemudian setelah mendapatkan data sesuai proses pengujian akan di olah dan dianalisis dengan mencari daya dan torsi pada Perubahan *Pulley* tersebut. Data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel untuk dilihat pembeda dari dari hasil kinerja *Pulley* standar dengan *Pulley* yang sudah di modifikasi. Prosedur pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan, tahap pengujian, tahap perbandingan dan tahap analisa. Tahap pengujian dilakukan dengan mengukur awal kalibrasi alat *dynamometer* sebagai tolak ukur alat pembaca kecepatan daya dan torsi.

3. HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan beberapa variasi *Pulley Racing* dengan *Pulley* standar. Secara umum, berikut adalah beberapa hasil yang mungkin muncul dari perbandingan tersebut:

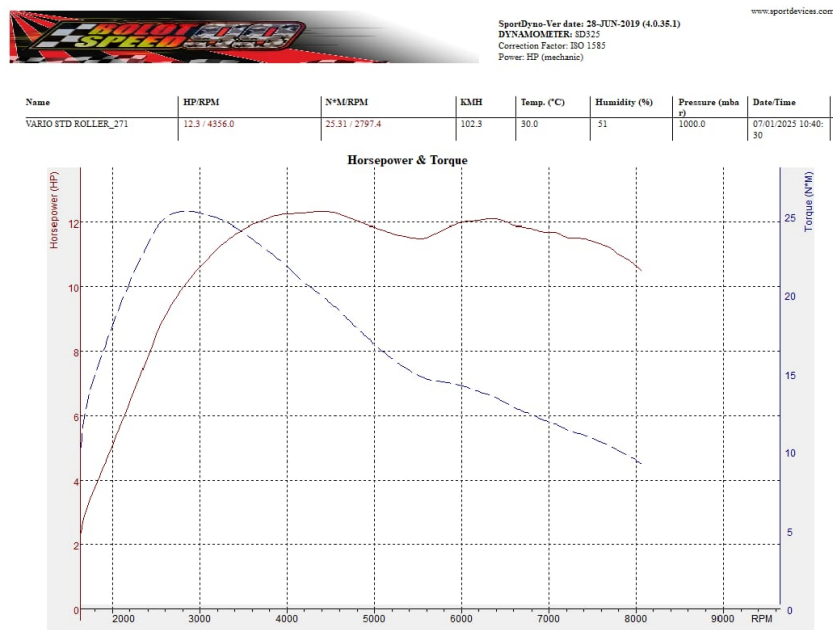
- a. Akselerasi: Jalur *Roller* yang dikerok biasanya dimodifikasi untuk mengurangi hambatan atau mempercepat perpindahan rasio CVT. Hal ini bisa meningkatkan akselerasi motor, terutama pada putaran bawah.
- b. Respons Gas Lebih Responsif: Karena jalur *Roller* menjadi lebih halus atau lebih pendek, respons gas bisa terasa lebih cepat. Ini membuat motor lebih sigap saat dibutuhkan tenaga mendadak.
- c. Kustomisasi untuk Karakter Mesin: Modifikasi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan, misalnya untuk balap atau harian, tergantung pada preferensi pemilik motor.

Perangkat yang telah dilakukan perangkaian dan pengkodean akan dilakukan ujicoba. Pengujian dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada. Akan tetapi guna memitigasi kerusakan yang berkelanjutan, maka pengujian dilakukan tanpa memasang perangkat ke sepeda motor. Pada Tabel 1 disajikan data hasil pengukuran menggunakan *dyno test* pada rpm maksimal yang dilakukan 3 kali *running* tiap 1 kali, kemudian diambil rata-ratanya.

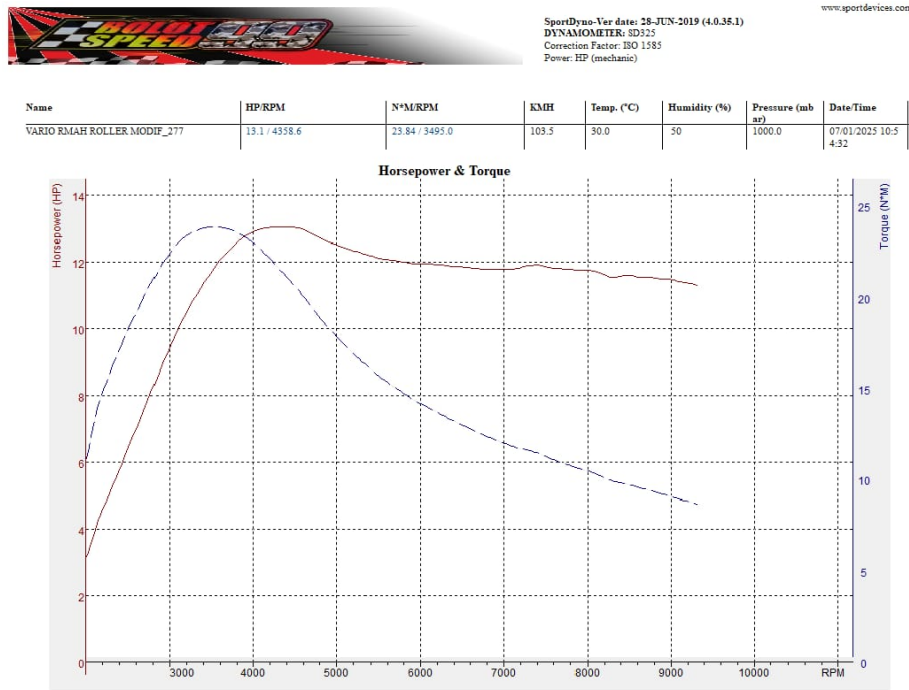
Tabel 3.1 Hasil dari pengukuran menggunakan alat *Dyno test*.

No	Jenis <i>Pulley</i>	Run	Max Power (HP)	Max Torque (N.m)
1	Standart	1	11,9	20,29
		2	12,2	21,78
		3	12,3	22,10
		Rata Rata	12,13	21.39
2	<i>Pulley</i> yang sudah dikerok	1	12,7	22,57
		2	12,9	23,10
		3	13,1	23,80
		Rata Rata	12,9	23,15

Berdasarkan Tabel 3.1 daya yang dihasilkan dari penggunaan *Pulley* yang sudah dikerok mengalami kenaikan dibandingkan dengan menggunakan *Pulley* yang masih standar yaitu selisih 0,6 Hp Sedangkan untuk torsi dari penggunaan *Pulley* yang sudah di kerok mengalami kenaikan dibandingkan dengan menggunakan *Pulley* standar yaitu selisih 1,76 Nm. Adapun hasil dari *dynotest* menggunakan *Pulley* standar 43.20 derajat terdapat pada Gambar 3.1 berikut.

**Gambar 3.1** Hasil *Dyno test*.

Hasil dari dynotes menggunakan *Pulley Scrap* 40.90 derajat. Menunjukkan bahwa grafik yang masih standar menghasilkan *horsepower* yang lebih rendah dibandingkan yang sudah dimodifikasi. Karena jalur rumah *Roller* modifikasi memiliki sudut yang lebih tinggi memungkinkan lintasan *Roller* menjadi lebih panjang dan curam, sehingga *Roller* dapat mendorong *Pulley* depan untuk membuka lebih lebar.



Gambar 3.2 Hasil Dynotest Pulley scrap.

Hasil dari *dynotes* pada Gambar 3.2 menggunakan *Pulley Scrap* 43.20 derajat. Menunjukkan bahwa grafik yang sudah di modifikasi menghasilkan *horsepower* dan *torque* yang lebih tinggi dibandingkan yang masih standart. Kaena jalur lintasan *Roller* pada rumah *Roller* standar memiliki sudut dan panjang yang sudah disesuaikan agar *Roller* dapat bekerja optimal dalam berbagai kondisi jalan tanpa membebani mesin secara berlebihan.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, daya yang dihasilkan dari penggunaan *Pulley* yang sudah dikerok mengalami kenaikan dibandingkan dengan menggunakan *Pulley* yang masih standar yaitu selisih 0,6 Hp Sedangkan untuk torsi dari penggunaan *Pulley* yang sudah di kerok mengalami kenaikan dibandingkan dengan menggunakan *Pulley* standar yaitu selisih 1,76 Nm. Peningkatan daya (Hp) dan torsi (Nm) setelah mengerok *Pulley* dapat dijelaskan berdasarkan prinsip perubahan rasio transmisi dan pengurangan hambatan mekanis. Berikut beberapa faktor utama yang mempengaruhinya:

4.1 Perubahan Rasio Transmisi

Menurut "*Automotive Handbook*" (Bosch, 2010), perubahan sudut kemiringan *Pulley* dapat mengoptimalkan perpindahan *belt* pada CVT. Dengan *Pulley* yang dikerok. *Pulley* yang sudah dikerok biasanya mengalami perubahan pada sudut kemiringan atau diameter bidang geseknya. Hal ini memungkinkan *belt* (sabuk) CVT untuk bergerak lebih optimal,

meningkatkan rasio akhir yang lebih tinggi atau mempercepat pencapaian rasio maksimum. Akibatnya, tenaga yang diteruskan ke roda menjadi lebih efisien, meningkatkan *output* daya dan torsi.

4.2 Reduksi Hambatan Mekanis

Dalam buku "*Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*" (Pulkrabek, 2013), dijelaskan bahwa pengurangan massa dan gesekan dapat meningkatkan efisiensi mesin. Mengerok *Pulley* berarti mengurangi permukaan material, yang dapat mengurangi gesekan dan beban kerja mesin. Dengan beban lebih ringan, mesin dapat bekerja lebih efisien, menghasilkan tenaga dan torsi lebih besar.

4.3 Peningkatan Akselerasi

Dalam penelitian oleh Setiawan & Prasetyo (2020) di Jurnal Teknologi Otomotif, modifikasi CVT seperti pengerokan *Pulley* dapat Meningkatkan torsi awal dengan memungkinkan mesin mencapai RPM optimal lebih cepat. Mengurangi "*loss*" tenaga pada transmisi, sehingga tenaga ke roda lebih besar. Perubahan sudut *Pulley* juga dapat mempercepat perpindahan sabuk CVT dari diameter kecil ke diameter besar, meningkatkan akselerasi kendaraan. Hasilnya, kendaraan lebih responsif terhadap tarikan gas.

4.4 Efisiensi Penyaluran Tenaga

Menurut Heywood (1988) dalam "*Internal Combustion Engine Fundamentals*", modifikasi komponen transmisi dapat meningkatkan efisiensi daya ke roda. *Pulley* standar memiliki sudut dan desain yang lebih konservatif untuk mempertahankan keawetan. Dengan mengerok *Pulley*, kontak *belt* menjadi lebih optimal, sehingga gesekan yang tidak perlu berkurang dan tenaga lebih banyak diteruskan ke roda. *Pulley* standar mungkin memiliki desain yang lebih konservatif untuk mempertahankan daya tahan dan kenyamanan. Setelah dikerok, ada kemungkinan area kontak *belt* menjadi lebih optimal, mengurangi slip, dan meningkatkan penyaluran tenaga dari mesin ke roda. Namun, meskipun mengerok *Pulley* dapat meningkatkan daya dan torsi, efeknya juga bergantung pada komponen lain dalam sistem transmisi CVT, seperti *Roller*, *belt*, dan per CVT. Setiap perubahan perlu disesuaikan agar tetap seimbang dan tidak mengorbankan keandalan atau efisiensi bahan bakar.

4.5 Perubahan Sudut Kemiringan *Pulley*

Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering* oleh Towijaya *et al.* (2022), modifikasi sudut kemiringan *Pulley* dari 14° (standar) menjadi 13,5° menghasilkan peningkatan daya dan torsi. Daya maksimum meningkat dari 6,7 HP pada 4.800 rpm menjadi 7,7 HP pada 4.450 rpm, sementara torsi maksimum naik dari 23,14 Nm pada 1.970 rpm menjadi 29,49 Nm pada 1.810 rpm.

Perubahan sudut ini memungkinkan *V-belt* mencapai radius kontak yang lebih besar pada *drive Pulley*, meningkatkan efisiensi penyaluran tenaga.

4.6 Pengaruh Modifikasi Jalur *Roller*

Isal (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa mengerok jalur *Roller* pada *Pulley* merupakan salah satu modifikasi CVT yang dapat meningkatkan kecepatan puncak (*top speed*) motor *matic*. Modifikasi ini mengoptimalkan pergerakan *Roller*, sehingga perpindahan rasio transmisi menjadi lebih responsif dan efisien.

4.7 Penggunaan *Pulley* Kustom dan Variasi *Roller*

Penelitian lain yang dipublikasikan dalam Jurnal Vokasi Teknik Mesin oleh Adhi *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan *Pulley* kustom dan variasi *Roller* 10gram dapat meningkatkan torsi hingga 8,48 Nm pada 2.000 rpm dan daya hingga 1,09 HP pada 7.000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi modifikasi *Pulley* dan pemilihan bobot *Roller* yang tepat dapat meningkatkan akselerasi dan performa mesin.

5. KESIMPULAN

Setelah pengujian menggunakan alat *dynotest* dapat disimpulkan sebagai berikut; Berdasarkan pengujian *Pulley* jenis standart terdapat peningkatan daya maupun torsi kendaraan dengan beberapa variasi *Pulley* yang sudah di kerok jalurnya. Percobaan tes performa dilakukan sebanyak tiga kali running setelah itu diambil data rata rata nya. Untuk jenis *Pulley* standar mendapatkan nilai daya 12,3 Hp, torsi 21,38 N.m. Selanjutnya *Pulley* modifikasi mendapatkan nilai daya 12,9 Hp, torsi 23,15 N.m.

6. REFERENSI

- Andrianto, A. (2021). *Analisis pengaruh berat Roller CVT 18 g, 15 g, 12 g terhadap daya dan torsi motor matic Vario 150 cc dengan metode dyno test* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Akhmadi, A. N., & Usman, M. K. (2021). Analisis pengaruh berat *Roller* standard dan racing pada sistem CVT terhadap RPM sepeda motor Honda Beat PGM-FI tahun 2015. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 22–31.
- Fani, H. F., & Alwi, E. (2019). Pengujian penggunaan berat *Roller* dan pegas *Pulley* sekunder non-standar pada *continuously variable transmission* (CVT) terhadap daya dan torsi sepeda motor Honda Beat PGM-FI. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 766–774.
- Fauzan, F. D. (2024). *Pengaruh modifikasi sudut kemiringan Pulley untuk mengatasi efisiensi daya rendah pada motor transmisi otomatis* (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).
- Fernandez, Maksum, A. (2015). *Penggunaan, Pengaruh Berat, Variasi Cvt, Roller Kecepatan, Terhadap Sepeda, Pada Yamaha, Motor Sporty, Mio Ahmad*. Pendidikan, Studi Otomotif, Teknik Teknik, Jurusan Kinerja, Otomotif-unp Abstr.

- Ilmy, I., & Sutantra, I. N. (2018). Pengaruh variasi konstanta pegas dan massa *Roller* CVT terhadap performa Honda Vario 150 cc. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), E1–E6.
- Kurnia, R. D. (2014). *Pengaruh penggunaan variasi berat Roller terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matic* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Nofendri, Y., & Christian, E. (2020). Pengaruh berat *Roller* terhadap performa mesin Yamaha Mio Soul 110 cc yang menggunakan jenis transmisi otomatis (CVT). *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(1), 58–65.
- Prasetyo, Y. D., & Suwahyo, S. (2020). Pengaruh variasi spring dan massa *Roller* continuously variable transmission (CVT) terhadap performa Honda Vario 125 cc PGM-FI. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 12(2).
- Prasojo, A. B., & Kaelani, Y. (2016). Analisa beban kerja dan gaya dinamis pada *round Roller* dan *Sliding Roller* untuk sistem CVT (*continuously variable transmission*) sepeda motor matic. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), A703–A707.
- Putra, D. R., Maksum, H., & Putra, D. S. (2018). *Pengaruh perbandingan penggunaan Roller racing dengan Roller standard terhadap daya dan torsi pada motor matic*. Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang.
- Rahmat, A. M., Rajab, D. A., Yusuf, N., & Abdulah, A. (2022). Analisis material *Roller* CVT racing untuk peningkatan performa sepeda motor Honda Beat 110 cc. *Jurnal Teknologika*, 12(2), 262–269.
- Rifdarmon, R., Zofa, P. N., Alwi, E., & Fernandez, D. (2022). Torsi dan daya sepeda motor matic 4 tak hasil kemiringan sudut *drive Pulley*. *Ensiklopedia Education Review*, 4(3), 237–244.
- Riyadi, D. R. B. S., & Firmansyah, A. (2023). Pengaruh variasi bobot *Roller weight* CVT terhadap akselerasi sepeda motor Honda Vario 150. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 8, 28–34.
- Salam, R. (2017). Pengaruh penggunaan variasi berat *Roller* pada sistem CVT (*continuously variable transmission*) terhadap performa sepeda motor Honda Beat 110 cc tahun 2009. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(2).
- Sari, N., Pratama, R. A., Raafi, M. A., Falah, L. S., & Saputra, T. J. (2023). Pengaruh variasi kemiringan sudut kontak *primary Pulley* dan variasi massa *Roller* terhadap kinerja motor bakar matic injeksi 110 cc. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 2(3), 163–169.
- Susilo, R. D. P. S., Fitri, M., Susilo, S. F., & Pranoto, H. (2024). Ulasan: Proses manufaktur dan pengaruh *weight Roller* CVT pada sepeda motor matic. *TESME*, 1(1), 18–28.
- Usman, H. (2019). *Analisa variasi sudut kemiringan drive Pulley pada transmisi CVT terhadap performance sepeda motor matic*. Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau.
- 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. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 7(2), 110–121.
- Yogatama, P., Kardiman, K., & Hanifi, R. (2022). Perancangan poros, *Pulley* dan *V-belt* pada sepeda motor Honda Beat FI 2014. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(17), 373–383.