

Analisis Variasi Sudut Kemiringan Primary Sliding Sheave CVT Terhadap Daya, Torsi, dan Top Speed Pada Sepeda Motor Matic

Aqshal Pramadanta^{1*}, Toto Sugiarto¹, Ahmad Arif¹, Dwi Sudarno Putra¹,
Ade Irma Suryani²

¹Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

² Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang
Kampus Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, Indonesia

*e-mail: aqshaljaa@gmail.com

(Diajukan: 24 Agustus 2024, direvisi: 17 Februari 2025, disetujui: 03 Maret 2025, dipublikasikan: 08 Maret 2025)

Abstrak

Sepeda motor matic awalnya dirancang untuk pengguna wanita dengan desain yang praktis, hemat bahan bakar, dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh modifikasi kemiringan Primary Sliding Sheave terhadap torsi, daya, dan top speed pada Yamaha Mio M3 125. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Dynotest untuk mengukur performa kendaraan sebelum dan sesudah modifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi kemiringan Primary Sliding Sheave meningkatkan torsi dan daya secara signifikan, serta memungkinkan pencapaian top speed dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan sudut standar.

Kata Kunci: Primary Sliding Sheave, Daya, Torsi dan Top Speed.

Abstract

Matic motorcycles were originally designed for female users with a practical, fuel-efficient, and efficient design. This research aims to analyze the effect of Primary Sliding Sheave tilt modification on torque, power, and top speed on Yamaha Mio M3 125. The method used is experimentation with Dynotest to measure vehicle performance before and after modification. The results showed that the Primary Sliding Sheave tilt modification increased torque and power significantly, and allowed the achievement of top speed in a faster time compared to the standard angle.

Keywords: Primary Sliding Sheave, Power, Torque and Top Speed

PENDAHULUAN

Sepeda motor matic telah berkembang dengan cepat di masa sekarang. Awalnya dirancang khusus untuk wanita, sepeda motor matic menjadi lebih efisien, hemat bahan bakar, dan dapat melewati jalan yang lebih kecil. Meskipun saat ini sangat diminati oleh pria, banyak keluhan tentang kinerja mesin matic yang lambat berakselerasi dan kurang bertenaga. Saat ini, banyak produsen sepeda motor telah mengembangkan dan memasarkan berbagai jenis sepeda motor matic[1]. Dengan sepeda motor matic, pengendara tidak lagi perlu memindahkan perseneling secara manual. Mengoptimalkan pendistribusian energi roda dapat meningkatkan kinerja mesin. Ini dapat dicapai dengan mengoptimalkan kinerja sistem transmisi, yang akan meningkatkan jumlah energi yang didistribusikan dari mesin ke roda[2]. Oleh karena itu, inovasi terbaru dalam pengoptimalan sistem perpindahan tenaga pada transmisi otomatis diperlukan untuk mencapai tingkat daya dan akselerasi yang diinginkan.

Dengan pengaplikasian transmisi otomatis Continuously Variable Transmission dan dapat disingkat dengan CVT, sehingga pengemudi kendaraan tidak butuh mengendalikan top speed disaat berkendara, hanya dengan menarik handel gas saja. pengemudi sudah bisa mengendalikan top speed. Komponen yang paling utama dalam CVT yaitu Primary Sliding Sheave yang menghasilkan gaya sentrifugal guna menekan kanvas kopling ke rumah kopling yang menghasilkan output daya untuk memutar as roda[3].

Primary sliding sheave adalah komponen kunci dalam CVT yang mengontrol perubahan rasio transmisi, menjaga ketegangan sabuk, dan memastikan tenaga mesin diteruskan dengan efisien ke roda. Perubahan pada desain atau sudutnya dapat mempengaruhi performa kendaraan secara signifikan.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan Saudara Renaldi selaku mekanik sekaligus pemilik bengkel Alvano Motor. Beliau mengatakan bahwa semua sepeda motor yang dikeluarkan oleh pabrik sebelum dilakukan penjualan di pasaran kendaraan tersebut sudah dilakukan pengujian kelayakan sesuai standar pabrik, akan tetapi fakta yang ditemukan di lapangan masih ada pengendara sepeda motor matic yang pada umumnya kurang puas akan akselerasi dan top speed yang dihasilkan oleh sepeda motor tersebut.

Selanjutnya peneliti juga melakukan wawancara dengan Saudara Abdur Rahim selaku mekanik serta pemilik bengkel Black Painting and Garage yang beralamat di Perumahan Nuansa Indah 3 No.F5. Beliau mengatakan bahwa di bengkel beliau juga melakukan modifikasi primary sliding sheave pada sepeda motor matic sejak tahun 2019. Alasan pemilik kendaraan untuk melakukan modifikasi primary sliding sheave yaitu tarikan awal kendaraan terasa lemah, puli depan tidak merata dan agar akselerasi lebih ringan. Untuk mendapatkan tenaga serta top speed yang diinginkan beliau melakukan modifikasi pada bagian CVT dengan cara melakukan modifikasi pada bagian primary sliding sheave yaitu menggunakan primary sliding sheave racing dan bubut derjat primary sliding sheave. Beliau mengatakan hasil setelah dilakukan modifikasi untuk torsi, daya, top speed setelah melakukan modifikasi primary sliding sheave dengan cara memakai primary sliding sheave dengan cara memakai primary sliding sheave standar dengan membubut kemiringannya standar, untuk hal seperti itu beliau belum bisa memastikan apakah peningkatan yang signifikan jika membubut kemiringan yang standar.

Selain itu peneliti juga melakukan wawancara dengan Bapak Ferdi selaku mekanik di bengkel Kharisma Motor yang beralamat di Jl. Raya Pondok Kopi No. 49 A, Surau Gadang, kec. Nanggalo Padang Sumatera Barat. Beliau mengatakan bahwa di bengkel ini juga ada melakukan modifikasi pada sepeda motor pelanggan yang datang ke bengkel ini sejak berdirinya bengkel ini sampai sekarang ini. Beliau juga menjelaskan juga bahwa di bengkel ini khusus menjual spare part yang sudah dimodifikasi atau bisa disebut barang aftermarket untuk dipasangkan pada sepeda motor pelanggan.

Sistem transmisi sepeda motor mengubah torsi dan putaran sehingga roda dapat digerakkan. Gerakan translasi naik dan turun piston mengubah tenaga atau kecepatan putaran kruk as di sistem transmisi. Pengkondisian dan jalan yang dilalui mempengaruhi hal ini.

Cara kerja Transmisi Otomatis CVT

1. Putaran Stasioner (idle)

Putaran stasioner, atau lambat, didefinisikan sebagai putaran yang diteruskan dari crankshaft ke pulley primer. Pulley sekunder kemudian menerima putaran ini dan dihubungkan ke V-belt. Selanjutnya, putaran dari pulley sekunder diteruskan ke kekopling sentrifugal[4].

2. Saat Mulai Berjalan

Pada putaran ini mesin mulai bergerak, putaran mesin lebih besar sedikit dibandingkan dengan putaran stasioner. Hal ini membuat putaran mesin yang disalurkan ke puli sekunder lewat puli primer bisa diteruskan ke roda. Sebab putaran disaat mulai bergerak, Clutch Carrier sanggup melemparkan kopling agar mencengkram mangkuk kopling. Gaya sentrifugal yang diterima oleh weight roller juga masih kecil sehingga rasionya besar[5].

3. Putaran Menengah

Disaat mesin bergerak pada top speed menengah, maka putaran mesin akan lebih besar lagi. Sehingga kekuatan cengkram kopling dengan mangkuk kopling akan mengalami sedikit slip, putaran mesin bisa disalurkan ke roda lebih banyak. Ditambah rasio sudah berganti, karena weight roller turut terlempar, sehingga tekanan guna menjepit sabuk penghubung ataupun mendesak sliding sheave akan meningkat[6].

Drive pulley atau yang sering disebut puli depan, merupakan puli pengatur rasio karena terdapat pemberat sentrifugal yang merubah rasio dan sumber tenaga karena menjadi satu dengan poros engkol. Driven pulley merupakan puli belakang yang nantinya akan meneruskan putaran dari puli depan/poros engkol[7].

Pulley berfungsi untuk menahan V-belt dan juga untuk memperbesar perbandingan rasio. Cara kerjanya, tenaga yang dihasilkan dari proses pembakaran di ruang bakar akan memutar crank shaft. Energi dari putaran crankshaft inilah yang disalurkan ke primary sheave. Primary sheave akan menyalurkan tenaga ke secondary sheave melalui v-belt[8].

Torsi juga merupakan turunan yang biasa diterapkan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari berputar pada porosnya[9]. Torsi merupakan ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja”. jadi torsi adalah suatu energi, torsi dapat ditentukan dari hasil kali antara gaya dan jarak[10].

Daya poros digunakan pada motor bakar karena poros yang akan menggerakkan beban. Semakin cepat putaran mesin, semakin banyak rpm yang dihasilkan, sehingga

menghasilkan daya yang lebih besar. Momen putar dan rpm mempengaruhi daya yang dihasilkan sebuah motor[10]. Daya merupakan besarnya kerja motor per satuan waktu, satuan daya dinyatakan dalam HP (Horse Power)”. Daya dijelaskan melalui besarnya output kerja mesin yang berhubungan dengan waktu atau rata-rata kerja yang dihasilkan[11]. Bahwa daya adalah hasil kerja mesin yang dilakukan dalam satuan waktu tertentu”. Pada motor, daya merupakan perkalian antara momen putar (M_p) dengan putaran mesin (n)[12].

Bahwa top speed merupakan perpindahan yang dicoba oleh sesuatu barang masing-masing dalam satuan waktu ataupun top speed merupakan besaran vector yang membuktikan seberapa kencang barang berpindah dari titik A ke titik B”[13].

Modifikasi Primary Sliding Sheave, rancangan sudut kontak primary sliding sheave yang akan di aplikasikan dan yang kemudian akan dianalisa untuk primary sliding sheave standar yang mempunyai sudut kemiringan 14° Primary sliding sheave (pulley penggerak) yang merupakan bagian dari primary pulley pada CVT (Continously Variable Trasmission) yang akan diubah pada bagian kemiringan sudut kontak (primary sliding sheave) dari sudut standar 14° menjadi $13,5^\circ$, 13° , dan $12,5^\circ$ yang dimodifikasi dengan melalui proses pembubutan primary sliding sheave setelah proses pembubutan dengan kemiringan $13,5^\circ$, 13° dan $12,5^\circ$.

METODE

Desain penelitian menunjukkan langkah-langkah berikutnya yang akan dilakukan selama penelitian. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana hasilnya berbeda pada hal yang sama. Dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk penelitian ini; dalam penelitian ini, sepeda motor Yamaha Mio M3 125 tahun 2021 digunakan. Untuk penelitian torsi, daya, dan top speed, Dynotest digunakan.

Menurut Sugiyono [14], “mengatakan bahwa metode eksperimen memiliki makna sebagai metode penelitian yang digunakan dalam mencari pengaruh dari perlakuan tertentu terhadap suatu objek yang sama dengan kondisi yang terkendali”[15] dan bahwa “Penelitian eksperimen bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat melalui pemberian perlakuan kepada satu atau lebih kelompok eksperimen dan kemudian membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan”.

Tahap pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada saat pengujian yang kemudian melakukan analisis data serta membandingkan hasil penelitian. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besarnya peningkatan dari variasi sudut kemiringan Primary Sliding Sheave CVT terhadap Torsi, Daya dan top speed yang dihasilkan pada sepeda motor Yamaha Mio M3 125 tahun 2021. Untuk penelitian ini menggunakan instrument dalam penelitian berupa Dynotest sebagai alat pengujian untuk mengukur torsi, daya dan top speed yang dihasilkan pada kendaraan.

Teknik pengambilan data pada penelitian yang akan dilaksanakan adalah Teknik pengambilan data secara langsung pada sepeda motor Yamaha Mio M3 125 yang dilakukan pengujian dengan Dynotest guna memperoleh data hasil torsi, daya dan top speed pada sepeda motor Yamaha Mio M3 125, kemudian data hasil pengujian dengan Dynotest

dimasukan ke dalam table. Selanjutnya table yang sudah dimasukan data akan diolah untuk menentukan grafik presentasi torsi, daya dan top speed pada kendaraan yang diuji.

Data-data yang diperoleh ditampilkan deskriptif dalam bentuk table dan grafik. Analisis data ini digunakan untuk mengetahui peningkatan torsi, daya dan top speed terhadap sepeda motor Yamaha Mio M3 125 tahun 2021.

Untuk mengetahui keseluruhan data yang diperoleh dan mengungkapkan hasil pengukuran pada pengujian torsi, daya dan top speed pada sepeda motor Yamaha Mio M3 125 tahun 2021. Maka dilakukan analisis sebagai berikut:

Data torsi yang dihasilkan dalam sebuah mesin sepeda motor Yamaha Mio M3 125 tahun 2021 didapatkan cara pengukuran hasil pengujian menggunakan rumus 1.

$$T = (5252 \times Ne) / n \quad (N.m) \quad (1)$$

Dimana:

T = Torsi Mesin (N.m)

Ne = Daya Mesin (HP)

N = Putaran Mesin (rpm)

Data daya yang dihasilkan dalam sebuah mesin sepeda motor Yamaha Mio M3 125 tahun 2021 didapatkan dengan cara pengukuran hasil pengujian menggunakan rumus 2.

$$P = (n \times T) / 5252 \quad (HP) \quad (2)$$

Dimana:

P = Daya Mesin (HP)

n = Putaran Mesin (rpm)

T = Torsi Mesin (N.m)

Data top speed yang dihasilkan pada sebuah mesin sepeda motor Yamaha Mio M3 125 tahun 2021 didapatkan dengan cara melihat data hasil pengujian tersebut pada alat uji Dynotest.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan Torsi, Daya, Top Speed dari hasil pengujian menggunakan DynoTest. Yang mana dilakukan modifikasi pada Primary Sliding Sheave yang dirubah kemiringan dari 14 menjadi 13,5, 13, 12,5, pada sepeda motor Yamaha Mio M3 125.

Hasil

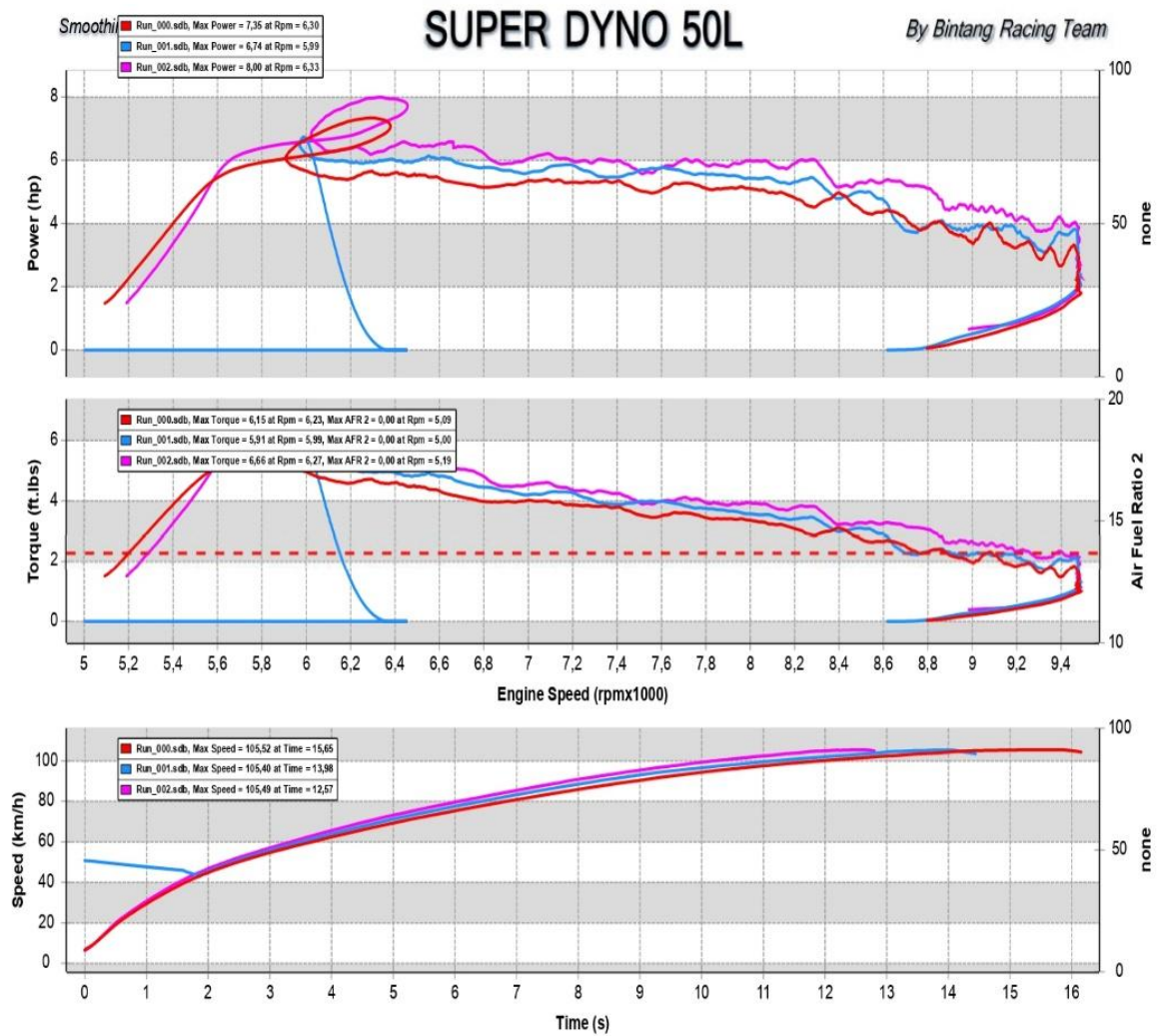
Berikut merupakan hasil penelitian dari pengujian Primary Sliding Sheave dengan variasi kemiringan 14°, 13,5°, 13°, 12,5°. Data yang didapat disajikan dalam bentuk Tabel dan grafik yang dibagi atas tabel dan grafik hasil pengujian Torsi, Daya, dan Top Speed. [Tabel 1](#) dan [Gambar 1](#) merepresentasikan hasil pengujian *Primary Sliding Sheave* standar 14°. [Tabel 2](#) dan [Gambar 2](#) merepresentasikan hasil pengujian *Primary Sliding Sheave* standar 13,5°. [Tabel 3](#) dan [Gambar 3](#) merepresentasikan hasil pengujian *Primary Sliding Sheave* standar 13°. [Tabel 4](#) dan [Gambar 4](#) merepresentasikan hasil pengujian *Primary Sliding Sheave* standar 12,5°.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Primary Sliding Sheave* Standar 14°

No	Primary Sliding Sheave 14°	Torsi (N.m)	Daya (HP)	Top Speed (km/h)
1	Run 1	6,15	7,35	105,52
2	Run 2	5,91	6,74	105,40
3	Run 3	6,66	8,00	105,49



BINTANG RACING TEAM
JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
021 87908958

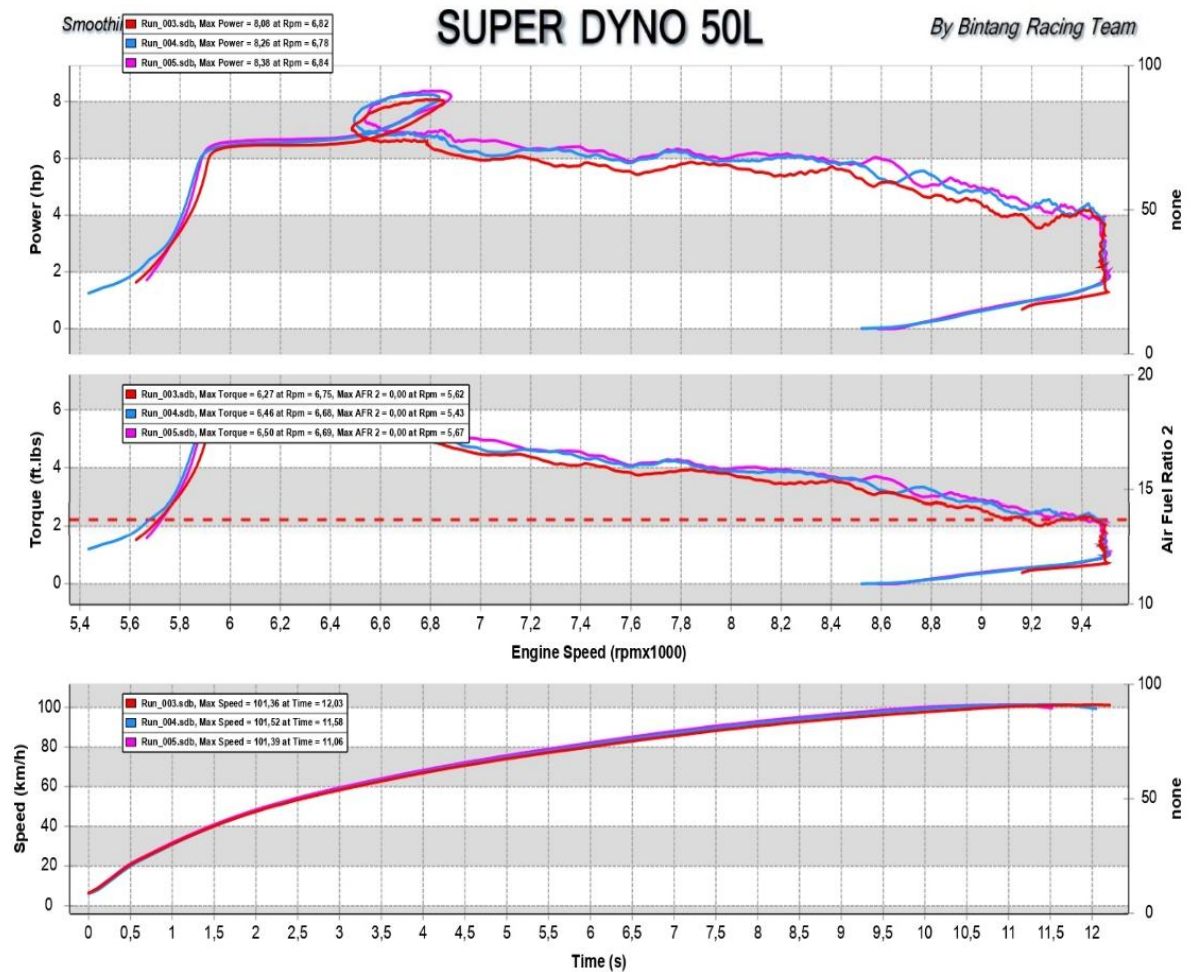
Gambar 1. Grafik hasil pengujian *Primary Sliding Sheave* standar 14°

Tabel 2. Hasil Pengujian *Primary Sliding Sheave* 13,5°

No	<i>Primary Sliding Sheave</i> 13,5°	Torsi (N.m)	Daya (HP)	Top Speed (km/h)
1	Run 1	6,27	8,08	101,36
2	Run 2	6,46	8,26	101,52
3	Run 3	6,50	8,38	101,39



BINTANG RACING TEAM
JALAN RAYA SIRKUIT SENTUL
021 87908958

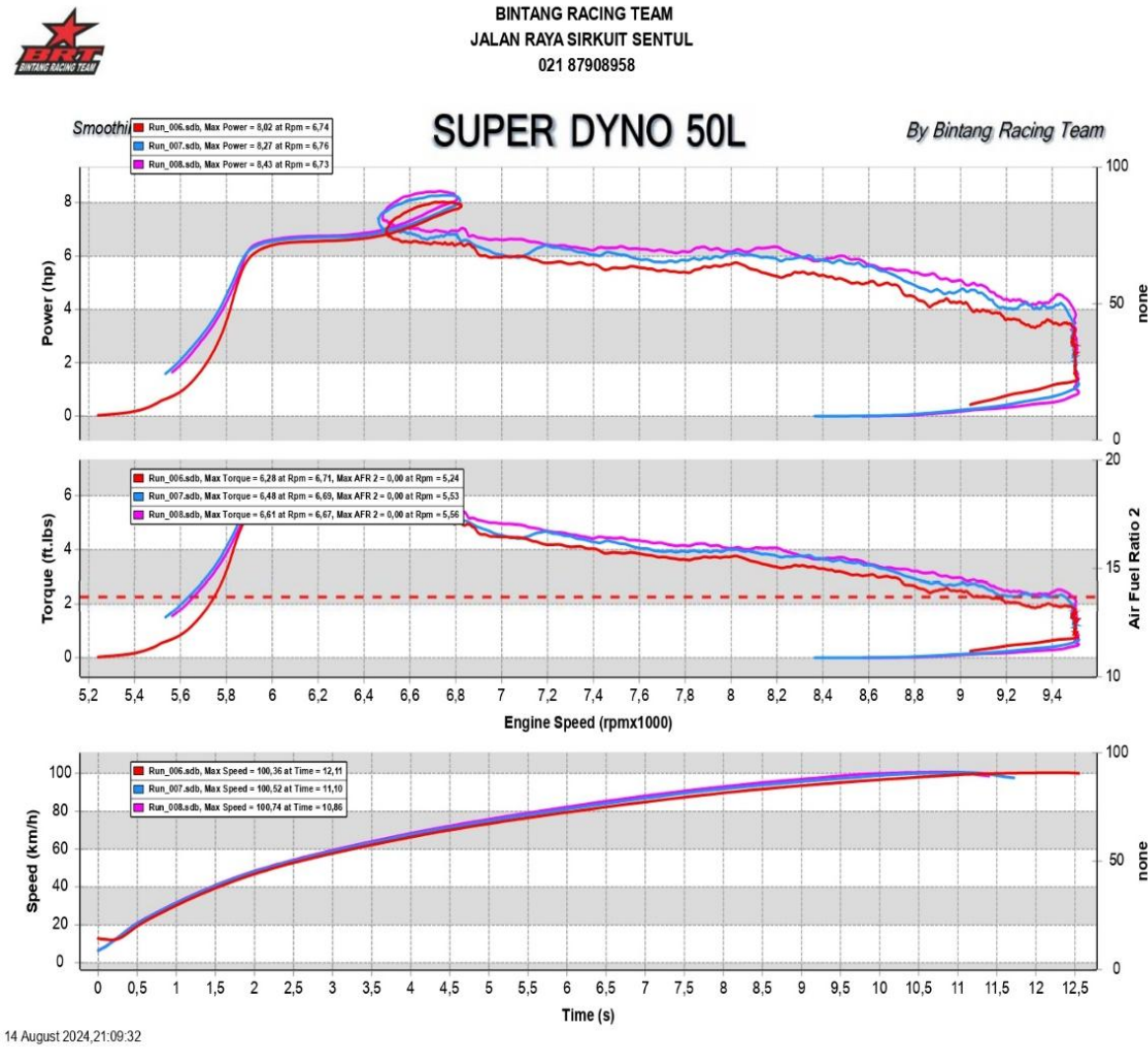


14 August 2024, 21:07:54

Gambar 2. Grafik *Primary Sliding Sheave* 13,5°

Tabel 3. Hasil Pengujian *Primary Sliding Sheave* 13°

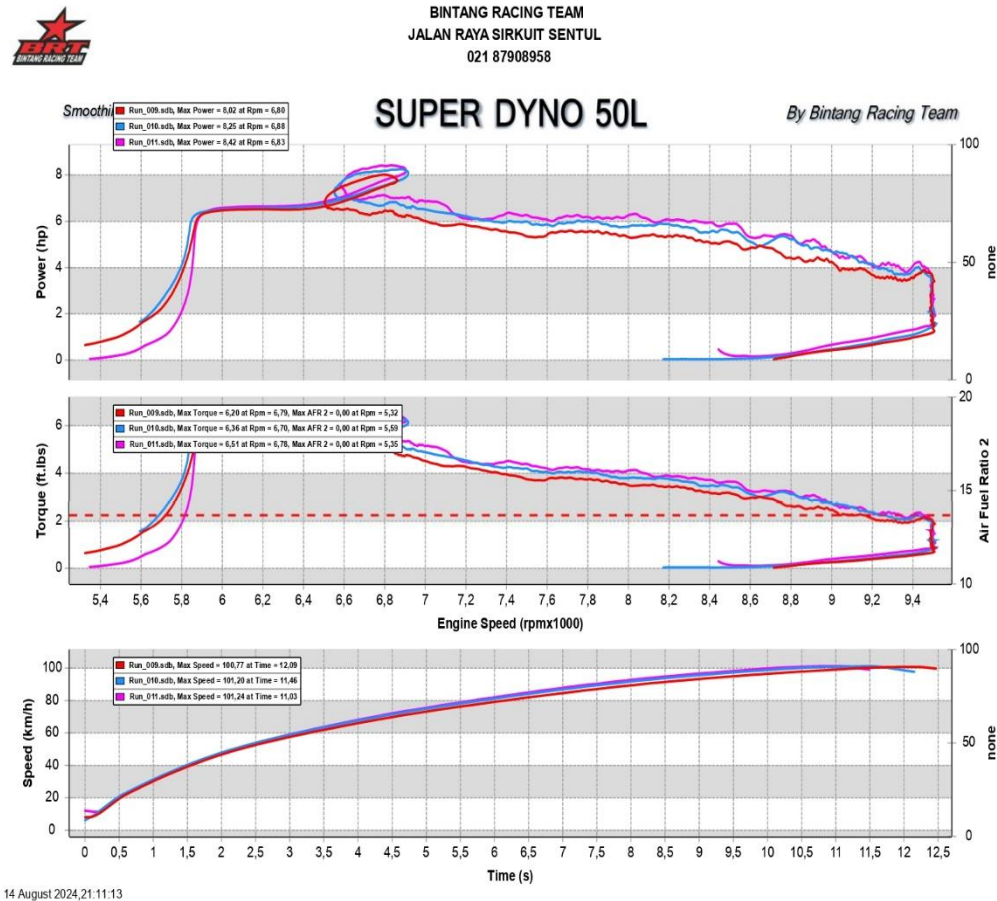
No	Primary Sliding Sheave 13°	Torsi (N.m)	Daya (HP)	Top Speed (km/h)
1	Run 1	6,28	8,02	100,36
2	Run 2	6,48	8,27	100,52
3	Run 3	6,61	8,43	100,74



Gambar 3. Grafik *Primary Sliding Sheave* 13°

Tabel 4. Hasil Pengujian *Primary Sliding Sheave* 12,5°

No	<i>Primary Sliding Sheave</i> 12,5°	Torsi (N.m)	Daya (HP)	Top Speed (km/h)
1	Run 1	6,20	8,02	100,77
2	Run 2	6,36	8,25	100,20
3	Run 3	6,51	8,43	100,24

Gambar 4. Grafik *Primary Sliding Sheave* 12,5°

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Dynotest*, modifikasi sudut kemiringan pada *Primary Sliding Sheave* menunjukkan peningkatan yang signifikan pada torsi dan daya, namun top speed mengalami hasil yang hampir serupa dengan penggunaan *Primary Sliding Sheave* standar.

Performa Torsi dan Daya

Hasil pengujian menunjukkan bahwa modifikasi sudut kemiringan dari 14° ke 13,5°, 13°, dan 12,5° pada *Primary Sliding Sheave* dapat meningkatkan torsi dan daya sepeda motor. Pada pengujian dengan sudut 13,5°, torsi rata-rata meningkat menjadi 6,50 N.m, sedangkan daya mencapai 8,38 HP. Meskipun peningkatan ini signifikan, hasil yang diperoleh masih berada dalam kisaran yang hampir sama dengan performa standar 14°.

Penelitian ini mendukung temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa modifikasi *Primary Sliding Sheave* dapat mengubah karakteristik tenaga mesin pada CVT, yang mempengaruhi akselerasi dan distribusi tenaga ke roda [4][5]. Namun, modifikasi ini tidak

menghasilkan lonjakan performa yang drastis, sebagaimana diharapkan oleh sebagian besar pengguna sepeda motor matic.

Top Speed

Pengujian top speed menunjukkan hasil yang serupa dengan penggunaan *Primary Sliding Sheave* standar, meskipun ada penurunan waktu yang lebih cepat dalam mencapai top speed dengan sudut kemiringan yang lebih kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun ada peningkatan efisiensi pada akselerasi, perubahan sudut kemiringan tidak memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan maksimal kecepatan sepeda motor.

Menurut penelitian sebelumnya[7], perubahan pada *Primary Pulley* dapat mempengaruhi performa motor, namun harus diperhitungkan secara cermat untuk menghindari keausan yang lebih cepat pada komponen transmisi. Hasil ini juga mengindikasikan bahwa meskipun ada peningkatan kecil pada akselerasi dan kemampuan top speed, perubahan yang lebih besar pada sudut kemiringan bisa berisiko memperpendek usia pakai komponen CVT.

Berdasarkan pembahasan di atas, modifikasi sudut kemiringan *Primary Sliding Sheave* tidak memberikan peningkatan yang signifikan pada top speed dan hanya memperbaiki akselerasi pada sepeda motor matic. Oleh karena itu, untuk pengguna sepeda motor matic, disarankan untuk tidak melakukan modifikasi ini, kecuali jika tujuannya hanya untuk meningkatkan akselerasi pada kondisi tertentu.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi variabel lain yang dapat mempengaruhi performa sepeda motor matic, seperti berat roller pada CVT atau bahan komponen yang digunakan pada sistem transmisi. Penambahan variabel-variabel ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang pengaruh modifikasi terhadap kinerja kendaraan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa modifikasi sudut kemiringan *Primary Sliding Sheave* pada sepeda motor Yamaha Mio M3 125 memberikan peningkatan yang signifikan pada torsi dan daya, namun tidak berpengaruh besar terhadap peningkatan top speed. Modifikasi dengan sudut kemiringan $13,5^\circ$ menunjukkan peningkatan torsi dan daya yang lebih baik, namun hasil tersebut tetap tidak mengarah pada peningkatan performa kecepatan maksimum sepeda motor.

Modifikasi ini berfungsi lebih baik dalam meningkatkan akselerasi pada sepeda motor matic, tetapi dampaknya terbatas pada performa kecepatan tinggi. Oleh karena itu, perubahan sudut kemiringan pada *Primary Sliding Sheave* lebih disarankan untuk tujuan peningkatan akselerasi daripada top speed.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa modifikasi *Primary Sliding Sheave* harus dilakukan dengan hati-hati, mengingat adanya kemungkinan penurunan usia komponen CVT jika perubahan dilakukan secara ekstrem. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi modifikasi lain seperti berat roller CVT atau bahan komponen untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap mengenai dampak modifikasi terhadap kinerja sepeda motor matic.

REFERENSI

- [1] Kusnowibowo, S., *Teknologi Sepeda Motor Modern*, 2016 ed. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Winoko, Yuniarto Agus, “Pengujian Daya Dan Emisi Gas Buang.,” *Politek. Negeri Malang*, 2017.
- [3] Jama, jalius, dkk., *Teknik Sepeda Motor Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- [4] AN Akhmadi, MK Usman, “Analisis Pengaruh Berat Roller Standard dan Racing Pada Sistem CVT Terhadap RPM Sepeda Motor Honda Beat PGMI-FI Tahun 2015,” *J. Rekayasa Mater. Manufaktur Dan Energi*, vol. 4, no. 1, hlm. 22–31, 2021.
- [5] Halderman, James., *Automotif Tecknologi Principle, Diagnosis, and Service*”. Prentice Hall.: fourth edition, 2012.
- [6] Made Dwi Budiana P., I Ketut Adi Atmika, IDG. Ary Subagia., “Variasi Berat Roller Sentrifugal pada Continuously Variable Transmission (CVT) terhadap Kinerja Traksi Sepeda Motor.,” 2014.
- [7] Wibawa, R. A., Darlius, D., & Zulherman, Z., “Pengaruh Perubahan Sudut Primary Pulley Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor 4 Langkah Automatic Transmission.,” *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, hlm. 45–54.
- [8] Azhari, M. C., & Rizal, N. B. M., “Pengaruh Modifikasi Puli Transmisi Otomatis Terhadap Daya Sepeda Motor Matic 125 Cc.,” *J. Online Sekol. Tinggi Teknol. Mandala*, vol. 14, no. 1, hlm. 94–99.
- [9] Wahyu, M. A., Mufarida, N. A., & Kosjoko, K., “Pengaruh Presentase Penambahan Ethanol Pada Bahan Bakar Pertalite Terhadap Daya Dan Torsi Pada Mesin Motor Matic 125 CC,” *J-Proteksion J. Kaji. Ilm. Dan Teknol. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, hlm. 15–28, 2019.
- [10] Al Ikhwan, N., “Pengaruh Bahan Bakar Pertalite dan Premium Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Tahun 2009.,” 2020.
- [11] Widiyanto, A., Winardi, Y., F., & Arifin, R., “Pengaruh Perubahan Remapping Ecu Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Cb 150 R.,” 2022.
- [12] Maksum, Hasan dkk., *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press.
- [13] Joko Untoro., *Buku Pintar Fisika SMP untuk Kelas 1,2 & 3*. Jakarta: Wahyu Media., 2018.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif R&B*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- [15] Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*. Jakarta: Bumi Aksara, 2019.

Halaman ini sengaja dikosongkan