

Analisis Sudut *Pulley* dan Berat Rol Transmisi terhadap Torsi Sepeda Motor *Matic* 150 Cm³

Aldi Dwi Nurwanto^{1*}, Syamsul Hadi²

¹⁻²Politeknik Negeri Malang, Indonesia

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

Korespondensi penulis: aldidwinurwanto20@gmail.com

Abstract. *The purpose of this study was to determine the effect of pulley angle variations of 13.5° and 14° and roller weight variations of 12 g, 14 g, and 16 g on the torque of a 150 cm³ automatic motorcycle. The method with a quantitative approach the method used is the experimental method. For the sample of this research is a type of pulley and 3 types of rollers with different slopes and weights where the angle varies to test the 150 cm³ matic motorcycle torque used. From the results of this study results in a value where the F_{count} value is greater than the F_{table} means that the null hypothesis (H_{02}) is rejected and the alternative hypothesis (H_{22}) is accepted or the mass of the roller has an influence on torque, the F_{count} value is greater than the F_{table} means that the hypothesis (H_{01}) is rejected and the alternative hypothesis (H_{11}) is accepted or the mass of the roller has an influence on torque, and that the interaction between pulley angle and roller mass does not affect, and the F_{table} value is lower than the F_{count} value that the hypothesis (H_{03}) is accepted and the alternative hypothesis (H_{33}) is rejected, roller mass affects torque.*

Keywords: *Rol Weight Variation, Pulley Angle, & CVT System.*

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi sudut *pulley* 13,5° dan 14° dan variasi berat rol 12 g, 14 g, dan 16 g terhadap torsi sepeda motor *matic* 150 cm³. Metode dengan pendekatan kuantitatif metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Untuk sampel dari penelitian ini adalah jenis *pulley* dan 3 jenis rol dengan kemiringan dan berat yg berbeda dimana sudut bervariasi untuk menguji sepeda motor *matic* 150 cm³ yang digunakan torsi. Dari hasil penelitian ini menghasilkan nilai dimana nilai F_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan F_{tabel} berarti hipotesis nul (H_{02}) ditolak dan hipotesis alternatif (H_{22}) diterima atau massa rol memiliki pengaruh terhadap torsi, nilai F_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan F_{tabel} berarti hipotesis (H_{01}) ditolak dan hipotesis alternatif (H_{11}) diterima atau massa rol memiliki pengaruh terhadap torsi, dan bahwa interaksi antara sudut *pulley* dan massa rol tidak mempengaruhi satu sama lain, dan nilai F_{tabel} lebih rendah dari nilai F_{hitung} bahwa hipotesis (H_{03}) diterima dan hipotesis alternatif (H_{33}) ditolak, atau massa rol mempengaruhi torsi.

Kata kunci: Variasi Berat Rol, Kemiringan Sudut *Pulley*, & Sistem CVT.

1. LATAR BELAKANG

Sepeda motor adalah kendaraan yang sangat populer, terutama di Indonesia, produsen kendaraan terus mengembangkan model baru. Saat ini, kendaraan roda dua (sepeda motor) memiliki sistem transmisi otomatis. Jenis transmisi otomatis yang digunakan adalah *Continuously Variable Transmission (CVT)*. Sepeda motor bertransmisi otomatis memiliki beberapa keuntungan, seperti: sangat praktis untuk dikendarai dibandingkan sepeda motor bertransmisi manual karena pengendara tidak perlu mengoper gigi secara manual untuk mengubah kecepatan, dan sangat cocok untuk digunakan di kota-kota yang sering dihadang kemacetan. Sepeda motor dengan sistem transmisi otomatis memiliki beberapa keuntungan,

salah satunya adalah mereka lebih mudah digunakan daripada sepeda motor dengan transmisi manual.

Di kalangan remaja dan penggemar modifikasi, sepeda motor *matic* mengalami banyak perubahan. Selain itu, ada banyak sparepart komponen *CVT* yang telah dimodifikasi yang tersedia untuk dibeli. Perubahan ini serupa dengan pemberat, yang juga dikenal sebagai rol, sabuk, wajah yang digerakkan spring, atau pegas *CVT*, yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja mesin (Thohirin, 2023).

Sistem *CVT* adalah sistem pemindahan tenaga yang digunakan pada motor *matic*. Dengan menggunakan roller untuk mendapatkan gaya sentrifugal, roller berfungsi untuk memberikan tekanan keluar variator sehingga variator dapat membuka dan V-belt mengalami perubahan diameter yang signifikan (Pratama, 2018).

Pengguna kadang-kadang tidak puas dengan konfigurasi *CVT* pabrik karena daya dan torsi yang buruk. Sesuai dengan kebutuhan pelanggan yang menginginkan kinerja *CVT* yang dapat menyeimbangkan akselerasi awal dan top speed untuk memaksimalkan daya dan torsi kendaraan (Setiawan, 2017). Untuk mengatasi masalah ini, beberapa komponen perlu diubah, seperti massa rol. Ada pilihan berat rol mulai dari 12 g hingga 16 g, yang membuat orang bingung mana yang cocok untuk kendaraan mereka. Diharapkan bahwa komponen-komponen ini akan berubah untuk pengguna motor transmisi *CVT*, penelitian ini akan membantu mereka memilih untuk mendapatkan torsi atau daya yang lebih besar. Sehingga peneliti akan melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul "analisis sudut *pulley* dan berat rol transmisi terhadap torsi sepeda motor *matic* 150 cm³".

2. KAJIAN TEORITIS

Continuously Variable Transmission (CVT)

Sistem transmisi *CVT* memungkinkan perubahan rasio gigi tanpa jeda atau hentakan seperti transmisi manual atau otomatis biasa. Transmisi kendaraan yang pengoperasiannya dilakukan secara otomatis berdasarkan prinsip gaya sentrifugal dan gaya gesek yang terjadi di komponennya disebut transmisi otomatis (Ilmy dan Sutrinta, 2018: 2). Komponen dengan *pulley* primer yaitu komponen *CVT* yang menyatu dengan crank shaft yang bekerja akibat putaran dari mesin melalui crank shaft (Subandrio, 2009: 20). Setiawan (2009: 33) *pulley* primer terdiri atas beberapa komponen yaitu rol atau pemberat, *sliding sheave*, fixed sheave, *cam* dan *collar*. Karena pemberat memengaruhi *pulley* bergerak primer secara signifikan, jenis

pemberat memengaruhi performa mesin. Fungsi pemberat adalah untuk memberikan tekanan keluar pada *pulley* bergerak *primer* sampai *pulley* bergerak *primer* dapat bergerak mendekati *pulley* tetap *primer* dan memberikan sabuk diameter yang lebih besar, yang memungkinkan motor bergerak.

Weight (Rol)

Komponen ini terletak di *sliding sheave* dan berfungsi sebagai pendorong atau penekan. pemberat bekerja Adanya pemberat bekerja karena gaya sentrifugal dari putaran mesin yang tinggi. Menurut (Subandrio 2009: 21), tekanan dihasilkan oleh gaya sentrifugal dan putaran yang tinggi, yang mendorong tekanan dan menekan *sliding sheave*.

Dynamometer

Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga dan gaya mesin. Alat berfungsi dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran hingga mendekati nol *rpm*. Beban maksimum yang terbaca menunjukkan gaya pengereman yang sama dengan gaya putar poros mesin (Raharjo dan Karnowo, 2008: 98-99). Pada penelitian ini dynamometer digunakan untuk mengukur torsi sepeda motor *matic* 150 cm³ sehingga membutuhkan dynamometer BRT Super Dyno Inersia 50 LA.

Torsi

Torsi disebut pula momen atau momen gaya, didefinisikan sebagai besar momen putar yang terjadi pada suatu poros. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Menurut (Ghaly, M.S., & Winoko, Y.A. 2019) rumus yang digunakan dalam menentukan nilai torsi dinyatakan dalam persamaan (1 & 2)

$$\text{Rumus} \quad : \quad P = \frac{T \times n}{k} \quad (1)$$

$$T = F \times s \quad (2)$$

Keterangan: P : Daya (kW)

n : Putaraan mesin (*rpm*)

T : Torsi (Nm)

k : Nilai ketetapan (konstanta) untuk daya motor (5252)

F : Gaya (n)

s : Jarak tegak lurus antara gaya tangensial terhadap titik putaraan (m)

Bahan Bakar Oktan 92

Nilai oktan 92 adalah salah satu nilai oktan yang paling umum pada bahan bakar kendaraan. Kualitas bahan bakar ditentukan oleh bilangan oktan, juga dikenal sebagai Bilangan Oktan Penelitian (RON).

Nilai oktan menunjukkan kemampuan bahan bakar untuk menahan tekanan sebelum terbakar secara spontan, seperti knocking atau pingging. Menggunakan bahan bakar dengan nilai oktan yang tepat untuk mesin sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja mesin, mengoptimalkan efisiensi bahan bakar, dan mengurangi emisi gas buang.

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan memvariasikan *pulley* dan rol yang telah ditentukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap torsi sepeda motor *matic* 150 cm³. Studi kuantitatif digunakan untuk mengetahui bagaimana variabel independen, atau variabel bebas, berdampak pada variabel dependen, atau variabel terikat, dalam kondisi yang terkontrol.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan mulai bulan Januari 2024 sampai dengan bulan April 2024. Tempat pelaksanaan penelitian yang dilakukan peneliti adalah di Laboratorium Pengujian Daya Gedung Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, tepatnya di Jalan Soekarno – Hatta No.9, Jatimulyo, Lowokwaru, Kota Malang.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang diperlukan dalam melakukan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1) Spesifikasi kendaraan uji

Spesifikasi data alat uji yang di gunakan antara lain sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi kendaran uji

| Vario 150 cm ³ | |
|---------------------------|---|
| Tipe | Vario 2017 |
| Tipe Mesin | 4 langkah, SOHC dengan pendingin cairan |
| Diameter x Langkah | 57,3 x 57,9 mm |
| Volume Silinder | 149,3 cc |
| Perbandingan Kompresi | 10,6: 1 |

| | |
|--------------------|--|
| Gigi Transmisi | Otomatis / <i>CVT (Continuously Variabel Transmission)</i> |
| Sistem Bahan Bakar | PGM-FI (Programmed Fuel Injection) |
| Kopling | Otomatis, Sentrifugal, Tipe Kering |

2) Dynamometer

Pada penelitian ini dynamometer digunakan untuk mengukur torsi sepeda motor *matic* 150 cm³ sehingga membutuhkan dynamometer BRT Super Dyno Inersia 50 LA.

Tabel 2. Spesifikasi Dynotest

| Spesifikasi <i>Dynotest</i> BRT Super Dyno Inersia 50 LA | |
|--|---|
| Daya Maksimal | : 200 hp |
| Torsi Maksimal | : 100 ft.lbs / 135,58 Nm |
| AFR <i>Sensor</i> | : 2 <i>Channel AFR Sensor</i> |
| Kecepatan Maksimum | : 200 KPH / 200 km/jam |
| <i>Front Wheel Bracket</i> | : <i>Adjustable</i> |
| Akurasi Kecepatan <i>Roller</i> | : +/- 1/100 TH MPH |
| Diameter <i>Roller</i> | : 305 mm |
| Berat Total | : 350 kg |
| <i>Software</i> | : <i>BRT Software Control & Interface</i> |

3) Blower

Alat ini berfungsi untuk mendinginkan mesin agar tidak terjadi *overheat* pada kendaraan.

4) Toolset

Alat ini berfungsi membuka dan memasang komponen seperti cover *CVT* dan mur drive *pulley*.

5) Bevel Protractor

Alat ini berfungsi untuk menganalisa dan menghitung kemiringan pada *pulley* primer dan *pulley* sekunder.

6) Timbangan Digital

Alat ini berfungsi untuk mengukur berat variasi massa rol.

7) Bahan Bakar Oktan 92

Bahan bakar yang digunakan pada penelitian ini adalah bahan bakar dengan oktan 92.

8) Variasi Rol

Variasi massa rol yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 g, 14 g, & 16 g.

9) Pulley Primer & pulley sekunder

Variasi pulley primer & pulley sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah 13,5° & 14°.

Variabel Penelitian

Ada 2 variabel dalam penelitian ini: variabel dependent (terikat) dan variabel independen (bebas). Variabel dependent (terikat) adalah variabel yang dipengaruhi oleh beberapa variabel lain, dan variabel independen (bebas) adalah variabel yang berdampak pada variabel lain. Untuk tujuan penelitian ini, variabel-variabel berikut digunakan:

- Variabel Bebas
Pengaruh variasi sudut *pulley* 13,5° dan 14°
Pengaruh variasi berat rol 12 g, 14 g, dan 16 g
- Variabel Terikat
Hasil Torsi pada kendaraan sepeda motor *metic* 150 cm³
- Variabel Terkontrol
Putaran mesin 5500 *rpm*, 6000 *rpm*, 6500 *rpm*, 7000 *rpm*, 7500 *rpm*, 8000 *rpm* 8500 *rpm*, & 9000 *rpm*
Tahun kendaraan 2017
Telah melakukan servis sebelum pengujian dimulai

Setting Peralatan Penelitian

Setting peralatan penelitian guna memudahkan melakukan penelitian, sebagai akibatnya penelitian berjalan dengan lancar.



Gambar 1. Setting Peralatan Penelitian

- | | |
|--|---|
| 1) Primary <i>Pulley</i> (13,5o & 14o) | 4) Motor <i>metic</i> 150 cm ³ |
| 2) Rol (12 g, 14 g, & 16 g) | 5) Monitor |
| 3) Blower | |

Dalam penelitian, spesimen uji yang digunakan sepeda motor *matic* tahun 2017 dengan mesin 150 cm³. Pengujian torsi sepeda motor dilakukan di alat uji dynamometer sebanyak 3 kali percobaan pada 5500 *rpm*, 6000 *rpm*, 6500 *rpm*, 7000 *rpm*, 7500 *rpm*, 8000 *rpm*, 8500 *rpm*, dan 9000 *rpm*.

Pengujian ini dilakukan dengan cara menaikkan kendaraan keatas mesin dynamometer, setelah itu motor dijalankan untuk memutar roller pada mesin dynamometer nanti hasil torsi dan daya akan ditampilkan melalui monitor yang ada pada alat dynamometer. Setelah dilakukan pengambilan data, data diolah dan dianalisis menggunakan laptop.

4. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan memvariasikan *pulley* dan rol yang telah ditentukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap torsi. Studi kuantitatif digunakan untuk mengetahui bagaimana variabel independen, atau variabel bebas, berdampak pada variabel dependen, atau variabel terikat, dalam kondisi yang terkontrol.

Waktu Dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan mulai bulan Januari 2024 sampai dengan bulan April 2024. Tempat pelaksanaan penelitian yang dilakukan peneliti adalah di Laboratorium Pengujian Daya Gedung Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, tepatnya di Jalan Soekarno – Hatta No.9, Jatimulyo, Lowokwaru, Kota Malang.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Pada penelitian ini pengolahan data dan analisa data berguna memperoleh keterangan yang jelas dan lebih spesifik dari data yang didapat dalam penelitian berlangsung. Pengolahan data yang terdapat pada hasil pengujian yaitu dengan mencatat dan diolah menggunakan *software Microsoft Excel*. Dari yang semula berupa data tabel dirubah menjadi data grafik. Kemudian grafik ini akan dianalisa untuk melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan menggunakan metode analisis *two-way anova* atau 2 arah dikarenakan pengujian menghasilkan lebih dari dua rata-rata. Terdapat proses pengolahan dan analisis data Mencatat hasil pengujian yang terukur pada *dynotest*, Melakukan rata-rata hasil pengujian yang telah

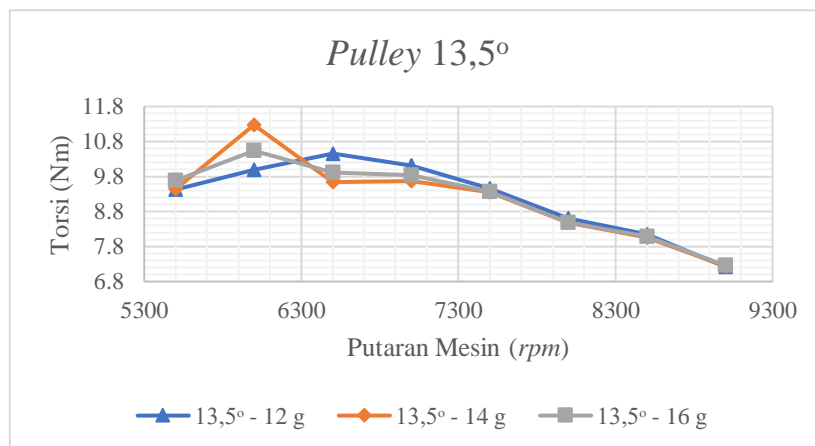
dilakukan sebanyak 3 kali, Data yang diperoleh diolah menjadi data tabel dan dirubah menjadi data grafik, Melakukan analisa data pada grafik untuk mencari hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, dan Dapat membuat kesimpulan sesuai hasil penelitian yang telah diuji.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai torsi yang dihasilkan dari *pulley* dengan sudut kemiringan 13,5° & 14° dan massa rol 12g, 14g, dan 16g. Nilai torsi diuji dengan *dynotest* dengan 3 replikasi. Untuk menilai pengaruh torsi sepeda motor *matic* 150 cm³.

Tabel 3. Putaran Mesin pada Sudut *Pulley* 13,5° dan Massa Rol 12 g, 14 g, dan 16 g

| RPM | 13,5° | | |
|------|-------|------|------|
| | 12 g | 14 g | 16 g |
| 5500 | 9,4 | 9,5 | 9,7 |
| 6000 | 10,0 | 11,3 | 10,5 |
| 6500 | 10,5 | 9,6 | 9,9 |
| 7000 | 10,1 | 9,7 | 9,8 |
| 7500 | 9,5 | 9,4 | 9,4 |
| 8000 | 8,6 | 8,5 | 8,5 |
| 8500 | 8,2 | 8,1 | 8,1 |
| 9000 | 7,2 | 7,2 | 7,3 |



Gambar 1. Hasil Pengujian Sudut *Pulley* 13,5° dan Massa Rol 12 g, 14 g, & 16 g

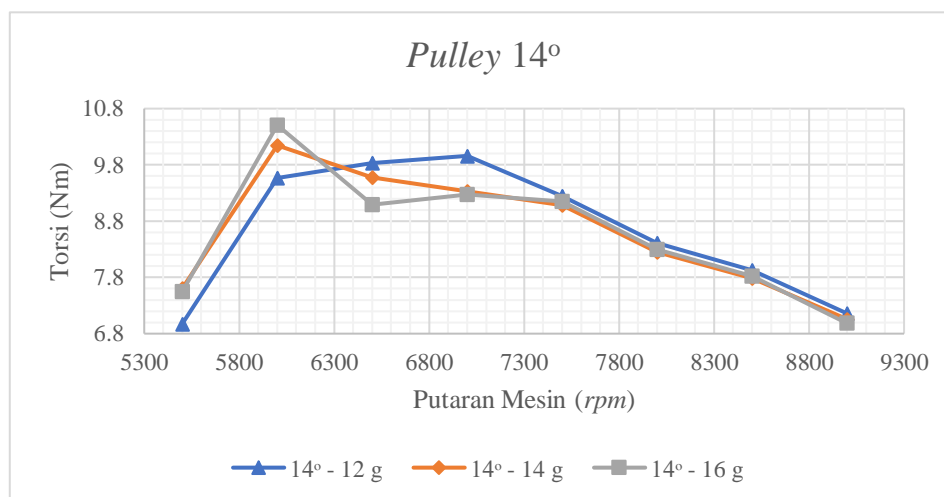
Dari tabel dan grafik dapat dilihat, menunjukkan nilai rerata torsi menggunakan sudut *pulley* 13,5° dengan massa rol 12 g, 14 g, & 16 g. Torsi puncak sudut *pulley* 13,5° dengan massa rol 12 g, 14 g, & 16 g didapatkan ada putaran mesin 6000 *rpm*. Torsi tertinggi diperoleh nilai torsi senilai 11,34 Nm untuk massa rol 14 g, kemudian torsi tertinggi didapatkan massa rol 16 g dengan nilai torsi 10,99 N,m, dan massa rol 12 g didapatkan pada putaran mesin 6500 *rpm* dengan nilai torsi 10,62 Nm.

Torsi terendah sudut *pulley* 13,5° dengan massa rol 12 g, 14 g, & 16 g didapatkan ada putaran mesin 9000 *rpm*. Torsi terendah diperoleh nilai torsi sebesar 7,26 Nm untuk massa rol 16 g, kemudian torsi terendah didapatkan pada massa rol 14 g dengan nilai torsi 7,24 Nm, dan massa rol 12 g dengan nilai torsi 7,22 Nm. Massa rol 12 g memiliki nilai rata-rata torsi tertinggi dibandingkan massa rol 14 g dan massa rol 16 g. Pada Tabel dapat dilihat data uji torsi pada alat *dynotest* dari pengaruh variasi sudut kemiringan *pulley* 13,5° dengan variasi massa rol 12 g, 14 g, dan 16 g.

Nilai torsi cenderung mengalami kenaikan pada putaran rendah dan cenderung mengalami penurunan pada putaran tinggi. Torsi mengalami penurunan pada putaran diatas 6500 *rpm*. Tersebut terjadi karena pada putaran mesin yang lebih tinggi terjadi gesekan dan panas berlebih antara komponen mesin seperti *pulley* dan belt, Gesekan yang tinggi menghasilkan panas yang berlebih dapat menyebabkan keausan komponen lebih yang pada akhirnya mengurangi torsi.

Tabel 4. Putaran Mesin pada Sudut *Pulley* 14° dan Massa Rol 12 g, 14 g, dan 16 g

| RPM | 14° | | |
|------|------|------|------|
| | 12 g | 14 g | 16 g |
| 5500 | 7,0 | 7,6 | 7,5 |
| 6000 | 9,6 | 10,1 | 10,5 |
| 6500 | 9,8 | 9,6 | 9,1 |
| 7000 | 10,0 | 9,3 | 9,3 |
| 7500 | 9,2 | 9,1 | 9,1 |
| 8000 | 8,4 | 8,3 | 8,3 |
| 8500 | 7,9 | 7,8 | 7,8 |
| 9000 | 7,2 | 7,1 | 7,0 |



Gambar 2. Hasil Pengujian Sudut *Pulley* 14° dan Massa Rol 12 g, 14 g, & 16 g

Dari tabel dan grafik dapat dilihat, menunjukkan nilai rerata torsi menggunakan sudut *pulley* 14° dengan massa rol 12 g, 14 g, & 16 g. Torsi puncak sudut *pulley* 14° dengan massa rol 12 g, 14 g, & 16 g didapatkan ada putaran mesin 6000 *rpm*. Torsi tertinggi diperoleh nilai torsi senilai 10,68 Nm untuk massa rol 16 g, kemudian torsi tertinggi didapatkan massa rol 14 g dengan nilai torsi 10,18 N,m, dan massa rol 12 g didapatkan pada putaran mesin 7000 *rpm* dengan nilai torsi 10,03 Nm.

Torsi terendah sudut *pulley* 14° dengan massa rol 12 g, 14 g, & 16 g didapatkan ada putaran mesin 9000 *rpm*. Torsi terendah diperoleh nilai torsi senilai 6,95 Nm untuk massa rol 16 g, kemudian torsi terendah didapatkan pada massa rol 14 g dengan nilai torsi 6,93 N,m, dan massa rol 12 g dengan nilai torsi 6,63 Nm. Massa rol 12 g memiliki nilai rata-rata torsi tertinggi dibandingkan massa rol 14 g dan massa rol 16 g.

Pada Tabel dapat dilihat data uji torsi pada alat *dynotest* dari pengaruh variasi sudut kemiringan *pulley* 14° dengan variasi massa rol 12 g, 14 g, dan 16 g. Dari tabel diatas dapat dilihat nilai torsi cenderung mengalami kenaikan pada putaran rendah dan cenderung mengalami penurunan pada putaran tinggi.

ANALISIS DATA

Setelah pengambilan data, data hasil uji torsi dapat diolah dengan menggunakan metode *Anova Two-Way* dan program *Microsoft Excel*. Pengaruh masing-masing variabel dan interaksi variabel dapat diukur dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} . Data hasil pengujian dari pengaruh sudut *pulley* dan berat rol terhadap torsi sepeda motor *matic* 150 cm³ telah diuji menggunakan *Anova Two-Way with Replication* pada *Microsoft Excel*. Beberapa parameter, yaitu parameter F_{hitung} dan F_{tabel} , digunakan untuk menganalisis, dan kemudian membandingkan kedua parameter dengan mengacu pada derajat kebebasan. Data perhitungannya dapat ditemukan pada Tabel.

Tabel 5. Uji Anova Two-Way

| Sumber Variasi | Derajat Kebebasan (df) | Jumlah Kuadrat (SS) | Rata-rata Kuadrat (MS) | F-Value |
|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------|
| Massa Rol | 2 | 0,005486 | 0,002743 | 10,80 |
| Sudut <i>Pulley</i> | 1 | 1,372963 | 1,372963 | 900,47 |

| | | | | |
|----------------------------------|----|----------|----------|------|
| Massa Rol*Sudut <i>Pulley</i> | 2 | 0,000522 | 0,000261 | 0,17 |
| Error | 12 | 0,018305 | 0,001525 | |
| Total | 17 | 1,397276 | | |

Selanjutnya, hasil *anova* digunakan untuk menentukan nilai pada tabel distribusi F dengan probabilitas 0,05 untuk menentukan apakah hasil eksperimen memiliki pengaruh. Untuk tabel distribusi F. Pengaruh antara sudut *pulley* dan massa rol dapat ditentukan dengan mengetahui angka F_{tabel} dari tabel distribusi dengan probabilitas 0,05. Nilai 0,05 sendiri adalah nilai toleransi kesalahan maksimal yang dapat diterima untuk kepercayaan 95% yang diinginkan.

Tabel 6. Perbandingan antara F_{hitung} dan F_{tabel}

| Sumber Variasi | F_{hitung} | F_{Tabel} | Keterangan |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------|--|
| Massa Rol | 10,80 | $F(0,05;2;12) = 3,89$ | $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ |
| Sudut <i>Pulley</i> | 900,47 | $F(0,05;2;12) = 4,75$ | $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ |
| Sudut <i>Pulley</i> *Massa Rol | 0,17 | $F(0,05;4;12) = 3,89$ | $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ |

Dari perbandingan pada tabel menunjukkan perbandingan di mana nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel $F(0,05;2;12)$. Ini menunjukkan bahwa hipotesis nul (H_{02}) ditolak dan hipotesis alternatif (H_{22}) diterima. Dengan kata lain, perlakuan massa rol berdampak pada torsi sepeda motor *matic* 150 cm³.

Dari perbandingan pada tabel menunjukkan perbandingan bahwa perlakuan sudut *pulley* memengaruhi torsi sepeda motor *matic* 150 cm³. Nilai F_{hitung} lebih besar daripada nilai F_{tabel} $F(0,05;2;12)$, yang menunjukkan bahwa hipotesis (H_{01}) ditolak dan hipotesis alternatif (H_{11}) diterima.

Menurut perbandingan yang ditunjukkan pada tabel, nilai F_{tabel} (0,05;4;12) lebih rendah daripada nilai F_{hitung} . Ini menunjukkan bahwa hipotesis (H_{03}) diterima dan hipotesis alternatif (H_{33}) ditolak, atau bahwa massa rol memengaruhi torsi sepeda motor *matic* 150 cm³.

Hasil uji menunjukkan bahwa perubahan sudut *pulley* dan massa rol membantu perubahan performa mesin, dan ini dapat memengaruhi putaran mesin. Selain itu, perubahan sudut *pulley* dan massa rol juga dapat memengaruhi inersia mesin, yang dapat memengaruhi akselerasi dan deselerasi mesin.

Modifikasi sudut *pulley* dan massa rol meningkatkan suhu mesin, tetapi menaikkan torsi pada kecepatan rendah dan menurun pada putaran tinggi. Modifikasi sudut *pulley* dapat menyebabkan kebisingan yang lebih tinggi, terutama pada kecepatan rendah ke menengah.

Hasil penelitian tentang sudut *pulley* dan massa rol menunjukkan bahwa perubahan sudut *pulley* dan massa rol dapat meningkatkan torsi mesin sepeda motor *matic* 150 cm³. Sudut *pulley* 13,5° biasanya disarankan untuk situasi yang membutuhkan torsi yang lebih besar, seperti menanjak atau mengangkat beban berat, tetapi sudut *pulley* 14° lebih cocok untuk situasi di mana perlu cepat, seperti di jalan raya perkotaan.

6. KESIMPULAN

- 1) Massa rol memengaruhi torsi sepeda motor *matic* 150 cm³. Hasil analisis *anova* menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hipotesis ini menunjukkan bahwa variabel massa rol memengaruhi torsi sepeda motor *matic* 150 cm³, dan variabel sudut *pulley* memengaruhi torsi sepeda motor *matic* 150 cm³. Hasil analisis *anova* menunjukkan bahwa F_{hitung} (900,47) lebih besar daripada F_{tabel} (4,75). Sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hipotesis ini menunjukkan bahwa variabel sudut *pulley* memengaruhi torsi sepeda motor *matic* 150 cm³.
- 2) Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti bahwa interaksi antara massa rol dan sudut *pulley* tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap torsi sepeda motor *matic* 150 cm³. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} (0,17) lebih rendah daripada nilai F_{tabel} (3,89).
- 3) Nilai torsi tertinggi diperoleh pada putaran mesin 6000 *rpm* dengan menggunakan sudut *pulley* 13,5° dan massa rol 14 g dengan nilai torsi 11,34 Nm, sudut *pulley* 14° pada putaran mesin 6000 *rpm* dengan massa rol 16 g dengan nilai torsi 10,68 Nm. Sementara itu, nilai torsi terendah terjadi pada putaran mesin 9000 *rpm* dengan penggunaan sudut *pulley* 13,5° dan massa rol 14 g, dengan nilai torsi 7,2 Nm, diikuti oleh sudut *pulley* 14° dan massa rol 12 g pada putaran mesin 5500, *rpm* dengan nilai torsi 6,63 Nm.

Saran

Pada penelitian selanjutnya dapat memberikan variabel bebas berupa *pulley* 13,8° & 14° dan dibandingkan dengan *pulley* standar, Untuk penelitian selanjutnya memvariasikan lebih banyak rol 11 g, 13, 15, dan 18 g dan Penelitian selanjutnya dapat menggunakan RON 95 atau RON 98.

DAFTAR REFERENSI

- Camshaft terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor. Jurnal Flywheel. 10(2), 7-12
- CVT terhadap Performa Honda Vario 150cc. Jurnal teknik its Vol. 7. No. 1: 1-6.
- Daya, Akselerasi Pengaruh pada Sepeda Motor Beat Fi. Jurnal Teknik Sains Vol. 07. No. 2, 2022: 111-112.
- Ghaly, M. S., & Winoko, Y.A. 2019. Analisis Perubahan Diameter Base Circle
- IImy, I dan Sutrinta, I.M. 2018. Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan Massa Roller Negeri Semarang.
- Pratama, P. S. (2018). Pengaruh Berat Roller Transmisi CVT Terhadap Performence \Sepeda Motor *Matic* Satu Silinder. Universitas Islam Riau.Pustaka.
- Raharjo, W. D. dan Karnowo. 2008. Mesin Konvensi Energi. Semarang: Universitas
- Setiawan, A. 2009. The Secret of Scutik. Jakarta: Gramedia.
- Subandrio. 2009. Merawat dan Memperbaiki Sepeda Motor *Matic*. Jakarta: Kawan
- Thohirin, M. 2022. Perubahan Variasi Roller dan Pegas CVT Terhadap Torsi,