

Analisis pengaruh kombinasi variabel berat *Roller* pada motor matic 110 cc terhadap Performa mesin

Ahmad Haidar Rafly¹, Mokh Hairul Bahri^{2*} dan Asroful Abidin³

¹Universitas Muhammadiyah Jember 1; nrafli87@gmail.com

²Universitas Muhammadiyah Jember 2; mhairulbahri@unmuhjember.ac.id

³Universitas Muhammadiyah Jember 3; asrofulabidin@unmuhjember.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

*Correspondensi: Mokh Hairul Bahri

Email: mhairulbahri@unmuhjember.ac.id

Published: Januari, 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Kombinasi Variabel Berat *Roller* Pada Motor Matic 110cc terhadap daya dan torsi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan mengkombinasikan berat *roller* (11 gram dan 13 gram), (11 gram dan 15 gram), dan (13 gram dan 15 gram) dengan perbandingan berat *roller* 13 gram (standart). Pengujian menggunakan alat *dynotest* untuk mendapatkan nilai daya dan torsi yang dihasilkan kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian nilai torsi 13 gram (standart) yaitu 12.49 N.m pada putaran mesin 5221 rpm, sedangkan nilai torsi tertinggi dicapai oleh kombinasi berat *roller* 13 gram dan 15 gram dengan nilai 13.12 N.m pada putaran mesin 5124 rpm. Pengujian nilai daya 13 gram (*standart*) yaitu 12 Hp pada putaran mesin 8531 rpm, sedangkan nilai daya tertinggi dicapai oleh kombinasi berat *roller* 11 gram dan 15 gram dengan nilai 12.2 Hp pada putaran mesin 8104 rpm. Hasil uji jalan menunjukkan bahwa kombinasi berat *roller* 11 gram dan 15 gram memiliki peningkatan signifikan terutama pada putaran tinggi. Dari data tersebut dapat disimpulkan, setelah mengkombinasikan berat *roller* yang berbeda nilai torsi dan daya mengalami perubahan pada performa mesin motor.

Keywords: Kombinasi berat *roller*; Daya; Torsi; dan Performa mesin

PENDAHULUAN

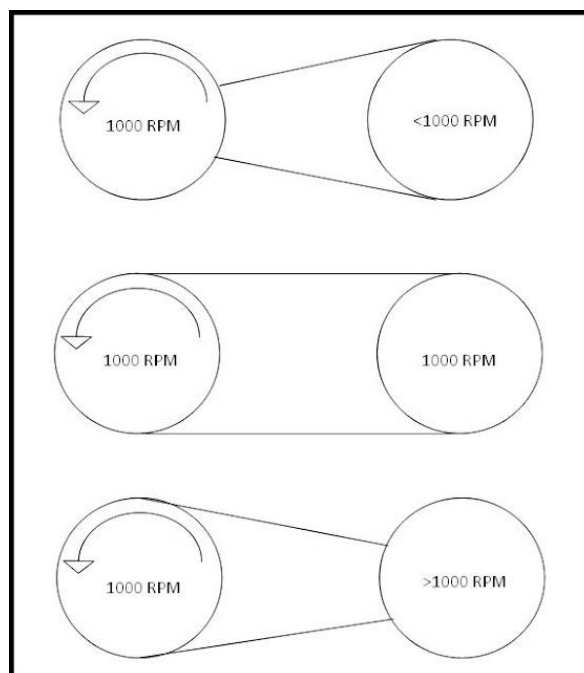
Pada era saat ini masyarakat cenderung memilih sepeda motor *matic*, dengan alasan jenis sepeda motor ini lebih praktis dalam penggunaan dan perawatannya, hal ini dikarenakan sepeda motor jenis *matic* menggunakan transmisi otomatis sehingga tidak perlu merubah atau mengganti posisi gigi transmisi saat digunakan. Cara perpindahan gigi sepeda motor jenis ini pun berbeda dengan sepeda motor lainnya. Apabila gigi yang terdapat pada sepeda motor lainnya tersebut berbentuk roda gigi pada umumnya, sepeda motor full otomatis menggunakan sebuah rangkaian mesin yang dinamakan CVT (*Continuously Variable Transmission*) (Hakim et al. 2019). Selain itu sistem CVT (*Continuously Variable Transmission*) dapat memberikan perubahan kecepatan dan torsi dari mesin ke roda belakang secara otomatis dengan perbandingan rasio yang sangat tepat tanpa harus memindah gigi, seperti pada mesin sepeda motor bertransmisi konvensional. *Roller* sepeda motor tersedia dalam berbagai ukuran berat. Saat penggantian varian berat *roller*, sepeda motor dihadapkan pada dua pilihan: akselerasi atau *top speed*. Karena, konsumen harus memilih bobot *roller* yang sesuai untuk medan yang sering mereka lalui dan keperluan yang mereka inginkan. Dalam hal ini, muncul ide untuk mengkombinasikan berat *roller* yang berbeda pada *pulley* untuk mendapatkan performa maksimal pada sepeda motor transmisi otomatis, dengan alasan untuk tidak merubah sudut *pulley* standart.

Pengertian CVT (*Continuously Variable Transmission*)

Menurut (Setyawan Indar Putra and Kaelani 2017) CVT (*Constantly Variable Transmission*) merupakan sistem transmisi daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan *drive pulley* dengan *driven pulley* menggunakan prinsip gaya gesek. Puli penggerak atau Puli Primer adalah komponen yang berfungsi mengatur kecepatan sepeda motor berdasarkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh *roller* akibat adanya putaran *engine*, yang terdiri dari beberapa komponen yaitu dinding luar puli penggerak dan kipas pendingin, dinding dalam puli penggerak (*moveable drive face*), *bushing* atau bos puli, 6 buah *roller*, plat penahan, dan sabuk *V-belt*. Sedangkan Puli yang digerakkan / Puli Sekunder adalah komponen yang berkesinambungan dengan puli primer dan juga terdapat beberapa komponen didalamnya, yaitu dinding luar puli sekunder, pegas pengembali, kanvas kopling dan rumah kopling, dan dinding dalam puli sekunder. Sistem CVT menghasilkan pergerakan secara otomatis sesuai dengan putaran mesin, sehingga pengendara terbebas dari keharusan memindah gigi. Hasilnya, pengendara lebih nyaman dan santai dalam mengendarai sepeda motornya. Sistem ini juga menghindari hentakan mesin yang biasa timbul pada saat pemindahan transmisi manual pada mesin-mesin konvensional. Pergantian transmisi ini dinilai sangat lembut seiring dengan penambahan tenaga mesin dan kecepatan (Superadmin 2021).

Prinsip Kerja CVT

Menurut (Amrie Muchta 2018), prinsip Kerja CVT adalah dengan ada roda gigi yang bertindak sebagai gigi pemutar (*drive gear*), ada yang bertindak sebagai gigi yang diputar (*driven gear*) dan sabuk penghubung (*V belt*). Hanya saja pada CVT, kedua roda gigi memiliki diameter yang bervariasi. Artinya pada kondisi tertentu bisa mengecil dan bisa membesar. Ketika mesin mati, maka diameter *drive gear* mengecil dan diameter *driven gear* membesar. Sehingga ketika mesin hidup, motor bisa langsung berakselerasi karena perbandingan gigi besar. Namun ketika RPM mesin naik, *drive gear* akan membesar dan *driven gear* otomatis mengecil sehingga perbandingan gigi semakin berkurang.



Gambar 1. Prinsip Kerja CVT
(Sumber: Amrie Muchta 2018)

Posisi mesin mati, ketika posisi mesin sedang *off* maka *crankshaft* tidak dalam posisi berputar. Sehingga secara otomatis *roller* pemberat pada *drive gear* berbeda pada posisi bawah. Sehingga celah pada *drive gear* melebar dan diameternya menjadi lebih kecil. Disisi lain, pada *drive gear* terdapat sebuah pegas spiral yang membuat *drive gear* tetap menyempit. Karena *drive gear* menyempit maka *V-belt* yang melilit *drive gear* bergerak keluar yang membuat diameter *drive gear* membesar.

Posisi mesin *on* dalam putaran *idle* atau *stationer*, *crankshaft* berputar akibatnya *drive gear* dan *driven gear* maka akan juga ikut berputar. Namun sebelum mesin dihidupkan, diameter *drive gear* lebih kecil dibandingkan diameter *driven gear* otomatis terjadi perbandingan gigi yang besar.

Ketika putaran lambat (*Low RPM*), mesin digas dalam putaran lambat (1500-2000 RPM), maka putaran *crankshaft* akan menjadi lebih cepat. Hal ini membuat gaya sentrifugal pada *roller* semakin besar. Gaya sentrifugal adalah gaya keluar dari poros putaran. Akibat gaya sentrifugal ini *roller* mendorong *primary sliding shave* untuk menyempit sehingga diameter *drive gear* menjadi lebih besar.

Ketika putaran mesin semakin tinggi, maka putaran *driven gear* juga semakin tinggi. Sehingga gaya sentrifugal yang dialami oleh *roller* semakin besar. Hal itu menyebabkan tekanan *roller* terhadap *primary sliding shave* semakin kuat, hasilnya diameter *drive gear* semakin membesar. Semakin membesarnya diameter *drive gear* membuat diameter pada *driven gear* semakin mengecil. Hal tersebut semakin memperkecil perbandingan gigi, bahkan pada beberapa kasus perbandingan giginya kurang dari 1 (diameter *drive gear* lebih besar daripada *driven gear*). Namun kendala pada motor *matic*, ada pada *top speed*. Umumnya motor *matic* 110 cc tidak sanggup mencapai 100 Km/H. Ini dikarenakan keterbatasan *roller* dalam menekan *primary sliding shave*. Setelah mesin dimatikan, maka putaran *drive gear* akan berhenti dan gaya sentrifugal hilang. Disini, *return spring* pada *driven gear* berperan mengembalikan posisi *driven gear* untuk menyempit, sehingga celah pada *drive gear* otomatis membesar (Amrie Muchta 2018).

Komponen CVT (*Continuously Variable Transmission*)

Komponen CVT merupakan rangkaian sistem transmisi yang bekerja saling berkaitan, terdapat dua bagian utama komponen CVT, yaitu *primay shave* dan *secondary shave* (Poetra Kalang 2018). Salah satu komponen terpenting dalam penelitian ini yaitu *roller*.

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. *Roller* berfungsi untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi. Prinsip kerja *roller*, hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik, *roller* akan terlempar ke arah luar dan mendorong bagian puli yang bisa bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit (Jalius and Wagino 2008).



Gambar 2. Roller
(Sumber: Poetra Kalang 2018)

Kinerja suatu mesin dapat diketahui dari membaca dan menganalisa parameter yang di tulis dalam sebuah laporan atau media lain. Dari membaca parameter-parameter tersebut biasanya kita dapat mengetahui daya dan torsi dari kendaraan tersebut.

Daya menurut (Wiratmaja 2010) didefinisikan sebagai hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi. Sedangkan menurut (Suroño et al. 2012) yang dimaksud daya pada motor yang dihasilkan oleh poros penggerak.

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja yang berupa putaran. Torsi merupakan perkalian antara gaya pada torak yang dihasilkan dari tekanan hasil pembakaran dikalikan dengan jari-jari lingkaran poros engkol (Suroño et al. 2012). Menurut (Rosid 2015) bahwa perkalian antara gaya dengan jaraknya adalah sebuah torsi.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan alat *dynotest* yang merupakan sebuah alat biasanya digunakan untuk melakukan pengukuran pada besaran tenaga pada mesin sebuah kendaraan secara *real time* (Syaiful 2022). Pada engine *dynotest*, proses pengujian dilakukan pada mesin kendaraan, dengan mengukur besaran pada performa yang mampu dihasilkan oleh mesin kendaraan tersebut. Sedangkan untuk cara kerja mesin *chassis dynotest*, alat ini dapat digunakan untuk mengukur performa pada besaran tenaga pada mesin kendaraan.

Tujuan dari pengujian *dynotest* ini sendiri adalah agar dapat mengetahui besaran pada performa dan juga tenaga pada mesin kendaraan yang diukur dengan satuan tenaga, dari *horsepower* (HP), *kilowatt* (kW), hingga besaran torsi pada NM dan Kgm. Serta *dynotest* ini juga bisa digunakan untuk melihat seberapa efektif penggunaan *aftermarket* pada sebuah mesin atau pada modifikasi yang digunakan. Karena pada pengujian *dynotest*, kenaikan pada tenaga sekecil apapun. Adapun pengujian menggunakan alat ukur *dynotest* ini dilakukan di bengkel Yamaha Anugrah Sejahtera yang berlokasi di Krajan Selatan, Patemon, Kec. Pakusari, Kabupaten Jember, Jawa Timur pada 24 Oktober 2023.

Hasil data yang didapat dari pengujian performa sepeda motor dengan menggunakan kombinasi variabel berat *roller* (11 gram dan 13 gram), (11 gram dan 15 gram), dan (13 gram dan 15 gram) yang akan ditampilkan dengan bentuk tabel dan grafik. Kumpulan data yang disajikan dengan bentuk tabel data akan dikonversi pada bentuk grafik supaya mempermudah dalam menganalisis, data tersebut akan menampilkan pengaruh dari penggunaan kombinasi variabel berat *roller* (11 gram dan 13 gram), (11 gram dan 15 gram), dan (13 gram dan 15 gram) pada sepeda motor.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

1. *Roller*

Variabel berat *roller* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 11 gram, 13 gram, dan 15 gram

2. *Tool Set*

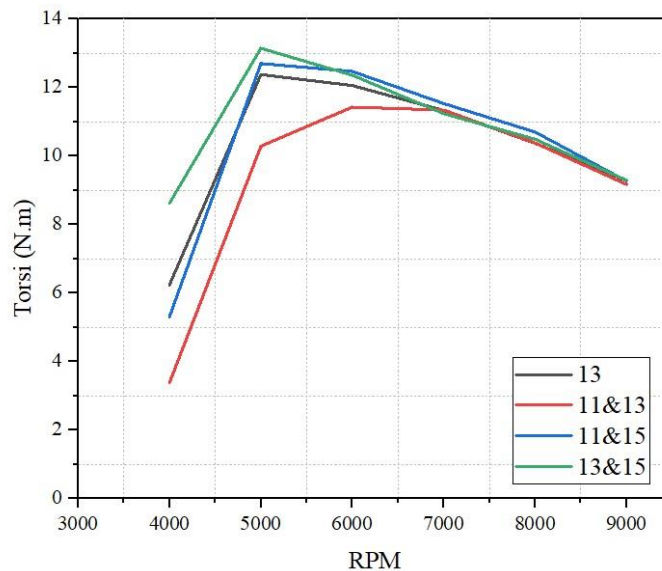
Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai keperluan untuk membongkar dan memasang kembali komponen yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun *tool set* yang digunakan meliputi: Kunci T ukuran 8 cm, Kunci treker, Kunci ring ukuran 19.

3. *Dynotest/Dynometer*

Dynotest digunakan untuk mengetahui performa mesin motor secara akurat. Pengukuran dari alat ini yaitu torsi per rpm, tenaga mesin per rpm, dan torsi dan tenaga mesin puncak serta kecepatan tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kombinasi variabel berat *roller* dengan variasi putaran mesin 4000 - 9000 rpm. Setiap sampel pengujian dilakukan 7-10 kali pengulangan. Data yang diperoleh dari penelitian tersebut nilai torsi dalam satuan (N.m) dan nilai daya dalam satuan (Hp).



Gambar 3. Grafik nilai torsi (N.m)

Tabel 1. Hasil data overall pengujian torsi

Putaran Mesin (Rpm)	Hasil Pengujian Torsi (N.m)			
	Variasi Berat Roller (gr)			
	13	(11&13)	(11&15)	(13&15)
4000	6.24	3.38	5.31	8.62
5000	12.38	10.29	12.70	13.15
6000	12.06	11.43	12.47	12.36
7000	11.33	11.34	11.53	11.24
8000	10.37	10.38	10.70	10.49
9000	9.28	9.17	9.27	9.29

Berdasarkan hasil tabel 1, merupakan data *overall* dari hasil pengujian torsi. Adapun data terbaik dari setiap *roller* yang dihasilkan dapat pdilihat pada tabel 2.

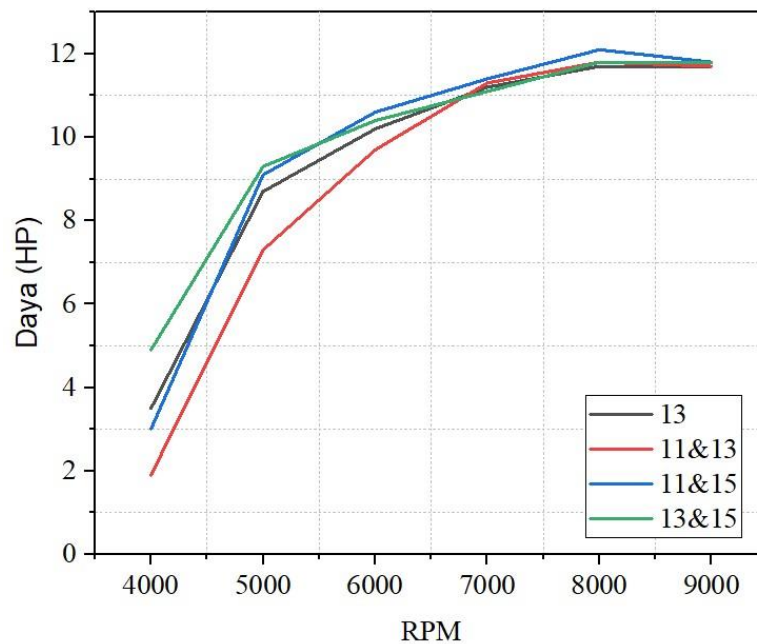
Tabel 2. Hasil data terbaik pengujian torsi

Best Nilai Torsi (N.m)	
Berat Roller	Torsi/Rpm
13 gram	12.49 N.m/5221 rpm
11 gram dan 13 gram	11.47 N.m/6663 rpm
11 gram dan 15 gram	12.93 N.m/5310 rpm
13 gram dan 15 gram	13.25 N.m/5124 rpm

Pengujian performa sepeda motor yang dilakukan dengan *dynotest*, didapatkan hasil nilai torsi (N.m) yang berbeda – beda seperti data di atas. Pengujian nilai torsi yang dilakukan berkali – kali agar dapat menghasilkan nilai terbaik menggunakan *dynotest*, hasil terbaik pada setiap sampel yaitu kombinasi berat *roller* 11 gram dan 13 gram dengan menghasilkan nilai torsi (11.47 N.m/6663 rpm), kombinasi berat *roller* 11 gram dan 15 gram (12.93 N.m/5310 rpm), kombinasi berat *roller* 13 gram dan 15 gram (13.25 N.m/5124 rpm), dan perbandingan dengan berat *roller* 13 gram (*standart*) yang menghasilkan nilai torsi (12.49 N.m/5221 rpm).

Dari hasil pengujian torsi yang telah dilakukan didapat bahwa penggunaan kombinasi berat *roller* sangat berpengaruh terhadap nilai torsi pada sepeda motor. Nilai torsi tertinggi dihasilkan oleh kombinasi berat *roller* 13 gram dan 15 gram dengan nilai torsi yang dihasilkan (13.25 N.m/5124 rpm). Sedangkan hasil pengujian nilai torsi terendah dihasilkan oleh kombinasi berat *roller* 11 gram dan 13 gram dengan nilai torsi yang dihasilkan (11.47 N.m/6663 rpm).

Daya



Gambar 4 Grafik nilai daya (HP)

Tabel 3. Hasil data *overall* pengujian daya

Hasil Pengujian Daya (Hp)				
Putaran Mesin (Rpm)	Variasi Berat Roller (gr)			
	13	(11&13)	(11&15)	(13&15)
4000	3.5	1.9	3.0	4.9
5000	8.7	7.3	9.1	9.3
6000	10.2	9.7	10.6	10.4
7000	11.2	11.3	11.4	11.1
8000	11.7	11.8	12.1	11.8
9000	11.7	11.7	11.8	11.8

Berdasarkan hasil tabel 3, merupakan data *overall* dari hasil pengujian daya. Adapun data terbaik dari setiap *roller* yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil data terbaik pengujian daya

Best Nilai Daya (Hp)	
Berat Roller	Daya/Rpm
13 gram	12 Hp/8531 rpm
11 gram dan 13 gram	11.8 Hp/8000 rpm
11 gram dan 15 gram	12.2 Hp/8104 rpm
13 gram dan 15 gram	11.9 Hp/8803 rpm

Pengujian performa sepeda motor yang dilakukan dengan *dynotest*, didapatkan hasil nilai daya (Hp) yang berbeda – beda seperti data di atas. Pengujian nilai daya yang dilakukan berkali – kali agar dapat menghasilkan nilai terbaik menggunakan *dynotest*, hasil terbaik pada setiap sampel yaitu kombinasi berat *roller* 11 gram dan 13 gram dengan menghasilkan nilai daya (11.8 Hp/8000 rpm), kombinasi berat *roller* 11 gram dan 15 gram (12.2 Hp/8104 rpm), kombinasi berat *roller* 13 gram dan 15 gram (11.9 Hp/8803 rpm), dan perbandingan dengan berat *roller* 13 gram (*standart*) yang menghasilkan nilai daya (12 Hp/8531 rpm).

Berbeda dengan hasil pengujian nilai torsi, pengujian nilai daya yang dihasilkan tidak terlalu signifikan. Dari hasil pengujian torsi yang telah dilakukan didapat bahwa penggunaan kombinasi berat *roller* sangat berpengaruh terhadap nilai torsi pada sepeda motor. Nilai daya tertinggi dihasilkan oleh kombinasi berat *roller* 11 gram dan 15 gram dengan nilai daya yang dihasilkan (12.2 Hp/8104 rpm). Sedangkan hasil pengujian nilai daya terendah dihasilkan oleh kombinasi berat *roller* 11 gram dan 13 gram dengan nilai daya yang dihasilkan (11.8 Hp/8000 rpm).

Hasil uji jalan

Setelah dilakukan uji jalan, peningkatan yang paling terasa adalah kombinasi berat *roller* (11 gram dan 15 gram) terutama pada putaran tinggi, saat terjadi peningkatan daya membuat motor terasa bertenaga. Pada kombinasi berat *roller* yang lain, peningkatannya tidak terlalu signifikan.

SIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah dari penggunaan kombinasi berat *roller* 11 gram dan 15 gram dengan nilai torsi 12.93 N.m pada 5310 rpm dan nilai daya 12.2 Hp pada 8104 rpm. Dari data tersebut dan dari hasil uji jalan kombinasi variabel berat *roller* 11 gram dan 15 gram cukup berpengaruh terhadap akselerasi sepeda motor pada putaran rendah maupun putaran tinggi. Namun pemakaian *roller* kombinasi bisa memungkinkan *roller* yang mempunyai bobot lebih berat cepat mengalami keausan. Karena *roller* yang bobotnya lebih berat lebih dulu menekan *sliding shave* daripada *roller* dengan bobot yang lebih ringan. Oleh karena itu, pemilihan kombinasi berat *roller*

harus dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan pengendara, seperti preferensi untuk akselerasi yang lebih baik atau kecepatan maksimum yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrie Muchta. 2018. "Cara Kerja Transmisi Otomatis CVT Sepeda Motor." *01 Agustus 2018*. Retrieved March 6, 2023 (<https://www.autoexpose.org/2018/01/cara-kerja-transmisi-otomatis-motor.html>).
- Hakim, Moh Azizi, Erik Heriana, and Ii Iwanto. 2019. "Kajian Sistem Transmisi CVT Untuk Sepeda Motor Honda Spacy Pada Putaran Rendah, Menengah, Tinggi Serta Beban Menanjak." *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi* 15(2):112. doi: 10.36055/tjst.v15i2.6817.
- Jalius, Jama, and Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 Untuk SMK Departemen Pendidikan Nasional*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Poetra Kalang. 2018. "MEKANISME KONTRUKSI CVT (CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION)." *20 November 2018*. Retrieved (<https://poetra-kalang.blogspot.com/2018/11/mekanisme-kontruksi-cvt-continuously.html>).
- Rosid. 2015. "Analisis Proses Pembakaran Sistem Injection Pada Sepeda Motor Dengan Menggunakan Bahan Bakar Premium Dan Pertamina." *Jurnal Teknologi* 7(2):86–92.
- Setyawan Indar Putra, Johan Ady, and Yusuf Kaelani. 2017. "Studi Eksperimental Dan Analisa Laju Keausan Roller Pada Sistem Continously Variable Transmission (CVT) Dengan Gerakan Reciprocating." *Jurnal Teknik ITS* 5(2). doi: 10.12962/j23373539.v5i2.20807.
- Superadmin. 2021. "Mengenal Transmisi Otomatis Di Motor Matic." *3 Juni 2021*. Retrieved (<https://mesin.umy.ac.id/mengenal-transmisi-otomatis-di-motor-matic/>).
- Surono, Untoro Budi, Joko Winarno, and Fuad Alaudin. 2012. "Pengaruh Penambahan Turbulator Pada Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin 4 Tak." *Jurnal Teknik* 2(1):1–7.
- Syaiful. 2022. "Begini Lho Cara Kerja Dynotest." *03 Oktober 2022*. Retrieved (<https://testingindonesia.co.id/begini-lho-cara-kerja-dynotest/>).
- Wiratmaja, I. 2010. "Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline." *Jurnal Energi Dan Manufaktur* 4(1):10.