

# SKRIPSI Rafli Mahendra 211020200079...pdf

*by vio*

---

**Submission date:** 31-Jan-2025 04:38AM (UTC+0300)

**Submission ID:** 2575302353

**File name:** SKRIPSI\_Rafli\_Mahendra\_211020200079...pdf (771.48K)

**Word count:** 2248

**Character count:** 13929

# THE INFLUENCE OF CHANGES IN PRIMARY PULLEY DIAMETER AND ROLLER WEIGHT REGARDING PERFORMANCE ON 150CC

## [PENGARUH PERUBAHAN DIAMETER PRIMARY PULLEY DAN BERAT ROLLER TERHADAP PERFORMA PADA MESIN 150CC]

Muhammad Rafli Mahendra Supandi<sup>1)</sup>, A'Rasy Fahrudin<sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: arasy.fahrudin@umsida.ac.id

**Abstract.** This research aims to determine the effect of changing the primary pulley diameter and roller weight on the performance of a 150cc engine. Engine performance is the ability of a machine to produce power, efficiency and reliability in carrying out its functions. The engines used in this research process were carried out on Vario and PCX vehicle engine. The tool used to calculate the magnitude of changes in torque and horsepower in the vehicle is the dynamometer. The aim of this research was to provide advice to motorbike users with 150cc automatic engines who want to optimize the performance of their vehicles. The research results show that a 150cc engine is more optimal using a light roller (12gr) because the light roller weight (12gr) can create an ideal balance between initial acceleration and the ability to maintain maximum power when at high speed.

**Keywords -** Primary pulley; Roller weight; 150cc engine

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan diameter primary pulley dan berat roller terhadap performa mesin 150cc. Performa mesin merupakan kemampuan sebuah mesin untuk menghasilkan tenaga dalam menjalankan fungsinya. Proses penelitian ini dilakukan pada mesin kendaraan Vario 150cc. Alat yang digunakan untuk menghitung besaran perubahan torsi dan horsepower pada kendaraan tersebut yaitu dynamometer. Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu untuk memberikan saran kepada pengguna sepeda motor matic dengan mesin 150cc yang ingin mengoptimalkan performa kendaraannya. Hasil penelitian diperoleh hasil jika bahwa mesin 150cc lebih optimal menggunakan roller ringan (12gr) karena dapat menciptakan keseimbangan yang ideal antara akselerasi awal dan kemampuan untuk mempertahankan tenaga maksimum saat berada pada kecepatan tinggi yang dapat menghasilkan torsi 36,74nm dan horsepower 12,24hp di pulley vario, torsi 32,70nm dan horsepower 15,02hp di pulley pcx.

**Kata Kunci –** Primary pulley; Berat roller; Mesin 150cc

### I. Pendahuluan

Salah satu bentuk berkembangnya zaman dalam bidang teknologi yaitu adanya kendaraan transportasi. Kendaraan transportasi saat ini telah menjadi salah satu komponen vital dalam kehidupan bermasyarakat karena manfaatnya yang banyak dan bisa dirasakan oleh semua orang. Selain itu dengan adanya kendaraan transportasi juga akan memudahkan individu untuk dapat bergerak dengan mudah dan cepat. Dalam kendaraan transportasi, terdapat salah satu bagian penting yang mendukung kinerja atau penggunaannya yaitu performa mesin. Performa mesin merupakan aspek penting dalam industri otomotif karena kinerja mesin dapat mempengaruhi secara langsung berbagai parameter operasional kendaraan seperti kecepatan maksimum, akselerasi, dan efisiensi [1], [2]. Dengan begitu, pemeliharaan untuk setiap mesin pada kendaraan transportasi penting untuk dilakukan untuk memastikan dan menjaga fungsi serta kualitas penggunaan [3], [4].

Sepeda motor merupakan salah satu contoh dari bentuk nyata kendaraan transportasi. Kendaraan yang menggunakan dua roda dan ditenagai oleh mesin pembakaran serta mode kontrol untuk mengelola fungsi motor seperti pengereman dan pemilihan gigi. Jenis motor jika ditinjau melalui sistem penggeraknya dibagi menjadi dua yaitu transmisi manual dan transmisi otomatis. Transmisi otomatis masih terbilang cukup baru dan hal tersebut merupakan bentuk perkembangan dunia otomotif saat ini. Kendaraan transportasi yang menggunakan sistem transmisi otomatis memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan transmisi manual karena kemudahannya dalam penggunaan serta kemajuan teknologi dengan munculnya fitur canggih seperti mode sport untuk performa yang lebih agresif dan mode eco untuk efisiensi bahan bakar [5], [6].

Adapun contoh dari kendaraan transportasi dengan sistem transmisi otomatis yaitu motor vario 150 fi, dimana sistem pemindah tenaga atau transmisinya menggunakan *primary pulley* dan *roller*, kedua hal tersebut berada dalam sebuah sistem yang dikenal dengan CVT (*Continuously Variable Transmission*) [7], [8]. *Primary pulley* dan *roller* pada CVT (*Continuously Variable Transmission*) berperan untuk mengatur rasio transmisi dengan mengubah diameter efektifnya, memungkinkan perubahan rasio roda gigi secara halus tanpa perpindahan gigi mekanis. Ini membantu menyesuaikan kecepatan mesin dengan kecepatan kendaraan, menjaga mesin bekerja pada tingkat efisiensi optimal, serta meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi emisi. Selain itu, perubahan yang halus oleh *primary pulley* mengurangi getaran dan kebisingan yang biasanya terjadi pada transmisi konvensional [9], [10].

Seiring dengan berkembangnya dunia otomotif saat ini diharapkan mampu menciptakan kendaraan dengan sistem penggerak cerdas yang mampu memberikan performa maksimal diberbagai kondisi medan, baik di dataran tinggi maupun dataran rendah dengan tujuan untuk menciptakan kendaraan transportasi yang lebih awet dan irit bahan bakar. Namun kondisi di lapangan menunjukkan hasil yang tidak sesuai karena masyarakat masih sulit untuk menyesuaikan teknologi atau kapasitas kendaraan dengan kebutuhan spesifik di daerah tertentu. Salah satu bentuk permasalahan yang sering muncul yaitu banyaknya kendaraan dengan transmisi otomatis yang tidak kuat digunakan digunakan pada tanjakan di daerah dataran tinggi dikarenakan torsi yang kurang, sehingga diperlukan perubahan pada diameter *primary pulley* serta *roller* untuk menambah rasio transmisi sehingga torsi bisa meningkat. Begitupun pada dataran rendah juga dibutuhkan perubahan untuk merubah rasio transmisi sehingga topspeed bisa meningkat.

Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Yogatama et al (2022) dan Shin et al (2013) diperoleh hasil jika perubahan pada diameter *primary pulley* secara signifikan mempengaruhi perubahan performa mesin yaitu torsi. Semakin tinggi diameter *primary pulley* maka akan meningkatkan efisiensi transmisi pada torsi juga. Namun penelitian yang dilakukan oleh Yogatama et al (2022) dan Shin et al (2013) hasilnya bertolak belakang dengan penelitian Diharja et al (2022), dimana pada penelitian tersebut menunjukkan jika perubahan diameter *primary pulley* tidak signifikan dapat mempengaruhi bagaimana performa mesin, hal ini mungkin terjadi karena ada beberapa faktor lain dari variabel penelitian yang memungkinkan dapat mempengaruhi performa mesin, seperti kondisi lingkungan dan kalibrasi peralatan.

Begitu pula pada penelitian yang dilakukan oleh Riski (2017) menunjukkan hasil jika berat *roller* dapat mempengaruhi perform mesin. Detailnya, *roller* dengan berat 10 gram menghasilkan tenaga maksimal 9,4 HP dan torsi 17,08 Nm, tetapi pada putaran mesin yang lebih tinggi dibandingkan dengan *roller* standar 18 gram dapat menghasilkan tenaga 9,0 HP dan torsi 16,75 Nm. Namun penelitian yang dilakukan oleh Nofendri & Christian (2020) dan Riyadi et al (2023) menunjukkan hasil yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Hasil penelitian tersebut mengatakan jika berat *roller* tidak mempengaruhi bagaimana performa mesin pada motor. Dimana *roller* yang lebih berat, seperti 13 gram justru dapat meningkatkan performa mesin pada putaran tinggi, dengan daya maksimal dan efisiensi bahan bakar yang lebih baik dibandingkan *roller* yang lebih ringan atau standar.

Meskipun penelitian mengenai CVT (*Continuously Variable Transmission*) telah banyak diadopsi, namun penelitian mengenai pengaruh spesifik bagaimana pengaruh perubahan diameter *primary pulley* dan berat *roller* pada mesin sepeda motor 150cc masih terbatas. Selain itu, penelitian yang sudah ada menunjukkan hasil in-konsistensi sehingga masih belum menghasilkan data yang akurat terkait pengaruh kedua variable tersebut. Merujuk pada permasalahan yang ada dalam lapangan, juga menunjukkan bahwasanya rata-rata studi tersebut kurang mempertimbangkan faktor lain yang memungkinkan dapat mempengaruhi performa mesin yaitu kondisi di lingkungan yang dapat mempengaruhi hasil performa mesin ketika digunakan diberbagai medan. Penggunaan mesin 150cc juga dipertimbangkan karena dikenal mampu mengorbankan konsumsi bahan bakar yang ekonomis. Selain itu kendaraan dengan mesin 150cc umumnya memiliki daya tahan yang baik dan perawatan yang relative mudah, oleh karena itu sepeda motor dengan mesin 150cc menjadi pilihan paling populer di kalangan pengguna sepeda motor Indonesia [11], [12].

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini untuk memberikan rekomendasi praktis berdasarkan hasil penelitian untuk meningkatkan kinerja sepeda motor 150cc dengan mempertimbangkan perubahan diameter *primary pulley* dan berat *roller*.

## II. Metodologi

### A. Tipe Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, pendekatan kuantitatif diartikan sebagai penelitian yang dilakukan secara empiris sehingga menghasilkan data riset berupa nilai numerik. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan cara melakukan pengujian terhadap diameter pada *primary pulley* (116.83mm dan 127.3mm) dan berat *roller* (12gram, 15gram, dan 18 gram) terhadap performa yang dihasilkan pada mesin 150cc.

Variabel bebas (*independent variable*) dari penelitian ini yaitu diameter *primary pulley* dan berat *roller*, sedangkan variabel terikat (*dependent variable*) penelitian ini yaitu performa (Torsi, Horsepower, dan Topspeed) pada mesin 150cc. Adapun klasifikasi diameter *primary pulley* yang digunakan pada penelitian yaitu 116.83mm (VARIO) dan 127.3mm (PCX), sedangkan klasifikasi berat *Roller* yaitu 12 gram (Suzuki spin), 15 gram (Honda vario 150), dan 18 gram (Honda pcx 150).

## B. Prosedur Penelitian

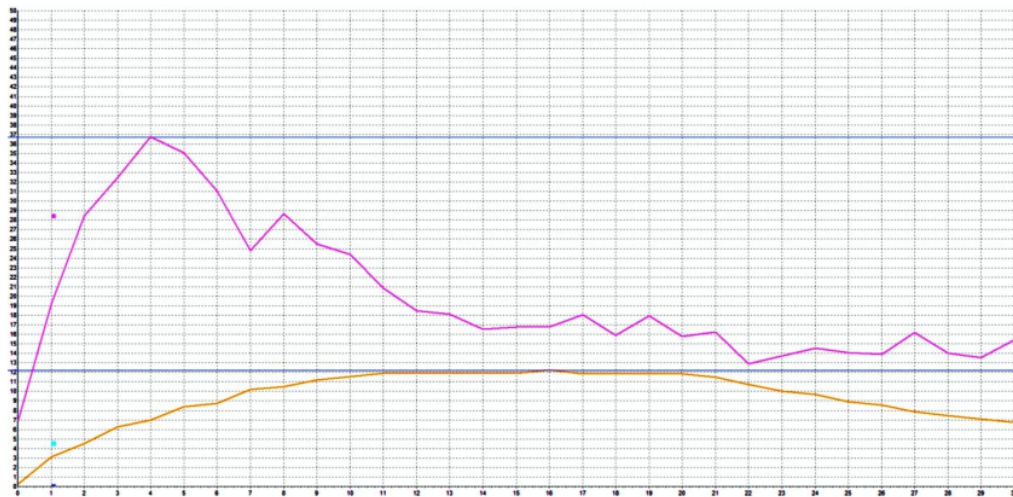
- a) Persiapan Mesin dan Alat Ukur
  - Pastikan mesin 150cc dalam kondisi baik dan siap untuk pengujian.
  - Persiapkan mesin *Dyno Test*
- b) Pengukuran Performa Mesin dengan Diameter Pulley Standar
  - Pengujian dengan *roller* 12gram
    - a. Jalankan mesin dengan pulley standar vario berdiameter 116.83mm dengan berat *roller* 12gram
    - b. Simpan grafik torsi dan *horsepower* hasil *Dyno Test*
  - Pengujian dengan *roller* 15gram
    - a. Jalankan mesin dengan pulley standar vario berdiameter 116.83mm dengan berat *roller* 15gram
    - b. Simpan grafik torsi dan *horsepower* hasil *Dyno Test*
  - Pengujian dengan *roller* 18gram
    - a. Jalankan mesin dengan pulley standar vario berdiameter 116.83mm dengan berat *roller* 18gram
    - b. Simpan grafik torsi dan *horsepower* hasil *Dyno Test*
- c) Pengukuran Performa Mesin dengan Diameter Pulley PCX
  - Penggantian *pulley* :
    - a. Ganti *primary pulley* standar dengan pulley PCX berdiameter 127.3mm
    - b. Pastikan penggantian pulley dilakukan dengan benar dan mesin dalam kondisi aman untuk diuji.
  - Pengujian dengan *roller* 12gram
    - a. Jalankan mesin dengan pulley PCX berdiameter 127.3mm dengan berat *roller* 12gram
    - b. Simpan grafik torsi dan *horsepower* hasil *Dyno Test*
  - Pengujian dengan *roller* 15gram
    - a. Jalankan mesin dengan pulley PCX berdiameter 127.3mm dengan berat *roller* 15gram
    - b. Simpan grafik torsi dan *horsepower* hasil *Dyno Test*
  - Pengujian dengan *roller* 18gram
    - a. Jalankan mesin dengan pulley PCX berdiameter 127.3mm dengan berat *roller* 18gram
    - b. Simpan grafik torsi dan *horsepower* hasil *Dyno Test*

## III. Hasil Dan Pembahasan

Pada penelitian pengaruh perubahan diameter primary pulley dan berat roller diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Pulley Vario 150cc

Berat Roller	TORSI (Nm)	HORSEPOWER (Hp)	TOPSPEED (Km/h)
12gr	36,74	12,24	102
15gr	33,20	12,24	102
18gr	33,20	11,52	96





**Gambar 1. Grafik Hasil Pulley Vario Roller 12gr**

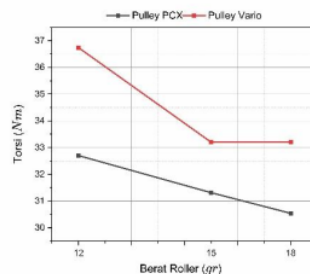
Berdasarkan gambar 1 yang didapat dari Dyno test, puncak torsi pulley vario berada di garis vertikal ke-4, lalu mengalami penurunan. Terdapat pula selip di garis vertikal ke-7 serta di beberapa bagian lainnya. Sedangkan puncak horsepower berada di garis vertikal ke-11, lalu horsepower tidak mengalami perubahan dikarenakan telah mencapai limit putaran mesin.

**Tabel 2. Pulley PCX 150cc**

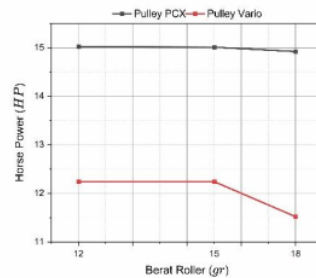
Berat Roller	TORSI (Nm)	HORSEPOWER (Hp)	TOPSPEED (Km/h)
12gr	32,70	15,02	111
15gr	31,31	15,01	108
18gr	30,54	14,92	105

**Gambar 2. Grafik Hasil Pulley Pcx Roller 12gr**

Berdasarkan gambar 2 yang didapat dari Dyno test, puncak torsi pulley pcx berada di garis vertikal ke-4, lalu mengalami penurunan. Sedangkan puncak horsepower berada di garis vertikal ke-21, lalu horsepower tidak mengalami perubahan dikarenakan telah mencapai limit putaran mesin. Kenaikan grafik lebih landai dibandingkan grafik hasil pulley vario.

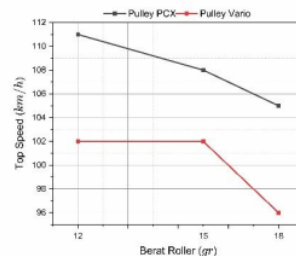
**Gambar 3. Grafik Perbandingan Torsi**

Berdasarkan gambar 3, diperoleh hasil jika pulley vario menghasilkan torsi yang lebih besar yaitu 36,74nm dibandingkan pulley pcx yang hanya 32,70nm saat menggunakan roller 12gr. Hal ini terjadi karena pulley vario memiliki diameter yang lebih kecil sehingga memberikan rasio gear awal yang pendek sehingga mampu menghasilkan tenaga yang lebih responsif dan lebih besar meskipun digunakan dalam putaran mesin rendah. Kondisi ini cocok digunakan untuk berjalan pada medan menanjak, area perkotaan dengan stop and go yang intens, serta membawa beban yang berat.



**Gambar 4. Grafik Perbandingan Horse Power**

Berdasarkan gambar 4, diperoleh hasil jika pulley PCX menghasilkan hp (horsepower) yang lebih besar yaitu 15,02hp dibandingkan pulley vario yang hanya 12,24hp saat menggunakan roller 12gr. Hal ini terjadi karena diameter pulley PCX yang lebih besar memberikan rasio gear panjang, sehingga memberikan efisiensi tenaga yang lebih baik saat mesin beroperasi pada kecepatan tinggi. Kondisi ini cocok digunakan untuk memenuhi kebutuhan berkendara di jalanan datar dengan jarak yang jauh.



**Gambar 5. Grafik Perbandingan Top Speed**

Berdasarkan gambar 5, dapat dilihat bahwa diameter pulley pcx yang lebih besar memberikan topspeed yang lebih tinggi yaitu 111km/h. Hal ini dikarenakan pulley pcx memiliki rasio gear yang lebih kecil dibandingkan rasio gear yang dimiliki pulley vario(102km/h).

#### IV. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa mesin 150cc lebih optimal menggunakan roller ringan (12gr) karena dapat menciptakan keseimbangan yang ideal antara akselerasi awal dan kemampuan untuk mempertahankan tenaga maksimum saat berada pada kecepatan tinggi. Dalam kondisi ini memungkinkan bukaan primary pulley terjadi secara bertahap dan proporsional sehingga dapat memastikan jika rasio gear awal tetap cukup pendek untuk memberikan akselerasi awal yang layak namun tidak terlalu lama juga atau bahkan menghambat transmisi ke gear panjang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, perubahan diameter pulley dan berat roller terbukti dapat mempengaruhi performa mesin secara signifikan. Karena pulley dan roller berperan sebagai sistem yang mengatur rasio gear secara otomatis sesuai dengan putaran pada mesin 150cc. Setiap perubahan pada diameter pulley dan berat roller akan mempengaruhi tenaga mesin yang akan disalurkan ke roda belakang sehingga berdampak pada akselerasi, kecepatan kendaraan, dan efisiensi tenaga yang diperoleh nantinya.

Kombinasi diameter pulley dan berat roller juga saling mempengaruhi. Pulley akan kehilangan efisiensinya jika dipasangkan dengan roller yang terlalu berat, karena pembukaan pulley menjadi terlalu cepat, sehingga mesin harus bekerja lebih keras untuk menghasilkan tenaga pada kecepatan rendah. Sebaliknya, pulley akan kehilangan potensi puncak tenaganya jika dipasangkan dengan roller yang terlalu ringan, karena mesin harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan kecepatan tinggi, karena harus menggunakan putaran mesin yang lebih tinggi untuk memberikan gaya sentrifugal pada roller yang terlalu ringan. Ini dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat dan mengurangi kenyamanan berkendara di jalan datar atau perjalanan jarak jauh. Dengan demikian, perubahan pada diameter pulley dan berat roller memberikan pengaruh langsung terhadap distribusi tenaga mesin, yang pada akhirnya menentukan karakteristik performa kendaraan.

ORIGINALITY REPORT

---

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

---

PRIMARY SOURCES

---

1	Iwan Hadi Suratno, Arasy Fahrudin. "Analysis Of The Effect Of Alternator Modification On Himoinsa Genset 20 Kva To Load Testing And Cost", Academia Open, 2021 Publication	1%
2	es.scribd.com Internet Source	1%
3	Adi Prastiyo, Dwi Irawan, Kemas Ridhuan. "Analisa pengaruh variasi berat roller dengan pegas CVT terhadap kinerja mesin sepeda motor matic 113 cc", ARMATUR : Artikel Teknik Mesin & Manufaktur, 2020 Publication	1%
4	anailuyyuliana.blogspot.com Internet Source	1%
5	repository.unj.ac.id Internet Source	1%
6	www.theseus.fi Internet Source	<1%

---

7	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
8	<a href="http://fatepa.unram.ac.id">fatepa.unram.ac.id</a> Internet Source	<1 %
9	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<1 %
10	<a href="http://crystal-runtime.updatestar.com">crystal-runtime.updatestar.com</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://dspace.ucacue.edu.ec">dspace.ucacue.edu.ec</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://ejournal2.undip.ac.id">ejournal2.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://journal.unpas.ac.id">journal.unpas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://www.motomodif.com">www.motomodif.com</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://www.motorplus-online.com">www.motorplus-online.com</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://zombiedoc.com">zombiedoc.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet Source	<1 %



---

Exclude quotes      Off

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On