

Pengaruh Perbandingan *Secondary Sheave Spring* Standard Dan *Racing* Terhadap Akselerasi

Amin Nur Akhmadi¹, Mukhamad Khumaidi Usman², & M. Taufik Qurohman³

^{1,2,3} Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama

Jalan Mataram No.9 Pesurungan lor Kota Tegal 52147, Indonesia

*Email: aminnurakhmadi@gmail.com

ABSTRACT

Currently, automotive products, especially two-wheelers (motorbikes), are equipped with an automatic transmission system. The type of automatic transmission used is CVT (Continuously Variable Transmission). Motorbikes with automatic transmission have several advantages, one of which is that they are more practical in use compared to motorbikes with manual transmission. The purpose of this study was to determine the RPM results on the effect of per cvt standard (1000 rpm) and per cvt racing (2000 rpm) on the RPM of a 2015 Honda Beat FI motorcycle. After replacing per cvt, it is expected to improve the performance of the 4 stroke combustion motor. The research method used is an experimental method, namely by starting the engine and holding the throttle at 1600 RPM after stabilizing then the throttle is rotated spontaneously up to 9000 RPM. The results of this study can be concluded that using per cvt 2000 rpm only gets good acceleration and RPM at low rotational speeds. Whereas at high rotational speed it is less than optimal, but gets maximum power.

Keywords: CVT, Roller Variation, RPM, Primary and Secondary Pulley.

PENDAHULUAN

Dunia otomotif yang semakin berkembang menuntut perubahan agar alat transportasi lebih baik, tidak hanya pada mesinnya yang irit bahan bakar melainkan juga pada tingkat kenyamanan dalam berkendara. Salah satunya adalah perubahan pada sistem transmisi[2]

Sistem transmisi dibuat untuk memperoleh momen yang sesuai. Seiring perkembangan jaman masyarakat menginginkan kemudahan dalam berkendara, yang mana sistem transmisi ikut menyesuaikan perubahan tersebut. Perubahan tersebut dimulai dari pemindahan transmisi dengan kopling manual menjadi pemindahan transmisi dengan kopling otomatis[2]

Sekarang ini, terdapat dua sistem transmisi yang umum, yaitu transmisi manual dan transmisi otomatis. Transmisi manual merupakan salah satu jenis transmisi yang banyak digunakan dengan alasan lebih irit dan lebih gesit menghadapi medan jalan. Biasanya transmisi manual terdiri dari 3 sampai dengan 6 speed. Dengan kondisi perkotaan yang padat membuat transmisi manual menjadi tidak nyaman karena harus mengganti transmisi secara berulang-ulang maka dibuatlah transmisi otomatis[5]

Transmisi otomatis atau yang dikenal dengan sebutan *Continuous Variable Transmission* (CVT) adalah transmisi yang dapat membuat pengendara merasakan kenyamanan karena hanya perlu menarik gas tanpa memindahkan transmisi sehingga transmisi akan berpindah secara otomatis. Tidak hanya kemudahan dalam berkendara tetapi juga kemudahan dalam perawatan transmisi dan tampilan yang futuristik membuat masyarakat makin melirik sepeda motor jenis ini, sepeda motor jenis CVT juga mempunyai beberapa kekurangannya seperti pada sistem perbedaan rasio pulley yang mempengaruhi akselerasi (*Secondary sheave spring*). *Secondary sheave spring* berfungsi untuk mengembalikan posisi *secondary pulley* ke posisi awal dimana posisi V-belt terluar. Saat kondisi normal maka spring ini akan menjaga posisi *secondary sliding sheave* kondisi rapat sehingga diameter *secondary pulley* membesar.

Sedangkan ketika *primary pulley* berputar maka roller didalam *primary sliding sheave* tidak hanya mengatur pergerakan *primary sliding sheave* ini saja, akan tetapi juga akan melawan daya pegas pada *secondary sheave spring* pada *secondary pulley* alhasil pembesaran diameter pada

Copyright©2021 Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi. This is an open access article under the CC-BY-SA licence (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

primary pulley mengakibatkan pengecilan diameter pada secondary pulley pada sistem CVT, sehingga perlu dilakukannya penelitian mengenai perbedaan penggunaan *Secondary sheave spring* untuk mengetahui perubahan akselerasinya[3].

Tinjauan Pustaka

A. Pengertian CVT

CVT (*Continuously Variable Transmission*) adalah sistem perpindahan daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan antara *drive pulley* dengan *driven pulley* menggunakan prinsip gaya gesek. Pengoperasiannya dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Tidak seperti kopling manual, CVT tidak memiliki *gearbox* yang berisi serangkaian roda gigi maka CVT tidak memiliki pengunci gigi untuk menentukan rasio *gear* yang dipakai. Fungsi dari CVT adalah untuk memudahkan pengendara motor dalam mengatur kecepatan karena pengendara tidak mengoperasikan transmisi dalam pengaturan kecepatannya[5].

B. Prinsip Kerja CVT

Transmisi CVT terdiri dari dua buah *pulley* yang dihubungkan oleh sabuk (*belt*), sebuah kopling sentrifugal untuk menghubungkan kepenggerak roda belakang ketika *throttle* gas dibuka (diputar), dan gigi transmisi satu kecepatan untuk mereduksi (mengurangi) putaran[3]. *Pulley* penggerak/*drive pulley* sentrifugal unit diikatkan keujung poros engkol (*crankshaft*), bertindak sebagai pengatur kecepatan berdasarkan gaya sentrifugal. *Pulley* yang digerakkan/*driven pulley* berputar pada bantalan poros utama (*input shaft*) transmisi, bagian tengah kopling sentrifugal /*centrifugal clutch* diikatkan/dipasangkan ke *pulley* dan ikut berputar bersama *pulley* tersebut[3].

Drum kopling/*Clutch drum* berada pada alur utama (*input shaft*) dan akan memutar poros tersebut jika terdapat gaya dari kopling. Kedua puli masing-masing terpisah menjadi dua bagian, dengan setengah bagianya dibuat tetap dan setengah bagian lainnya bisa bergeser mendekat atau menjauhi sesuai arah poros. Pada saat mesin tidak berputar, celah puli penggerak berada pada posisi maksimum dan celah puli yang digerakkan berada pada posisi minimum[5].

Teknologi yang digunakan pada sistem transmisi otomatis dikenal dengan sebutan CVT. Pada teknologi ini, tenaga dari mesin dapat tersalurkan dengan sempurna ke roda belakang dengan menyesuaikan perubahan kecepatan dan perubahan torsi kendaraan, tentunya dengan rasio yang sangat tepat, sehingga percepatan yang dihasilkan lebih konstan dan bebas hentakan. Transmisi CVT disalurkan melalui sabuk yang disebut *drive belt*. Sabuk *drive belt* terbuat dari campuran serat dan bahan kimia dengan karet khusus yang mempunyai daya tahan tinggi, awet, dan efisien[3].

C. Cara kerja transmisi otomatis

Transmisi CVT (*Continuously Variable Transmission*) terdiri dari dua buah puli yang dihubungkan oleh sabuk (*belt*), pergerakan puli dikontrol oleh pergerakan *roller*. Fungsi *roller* hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik, *roller* akan terlempar ke arah luar dan mendorong bagian puli yang bias bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit manual pada gear dan rantai. *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 aluminium sebagai lapisan dalamnya[5].

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. *Roller* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan adanya gaya sentrifugal[5].

D. Fungsi *Secondary sheave spring*

Secondary sheave spring atau pegas berukuran besar ini terletak dipuli bagian belakang pada komponen CVT (*Continuously Variable Transmission*), tugasnya mengatur kerenggangan *sleeding*

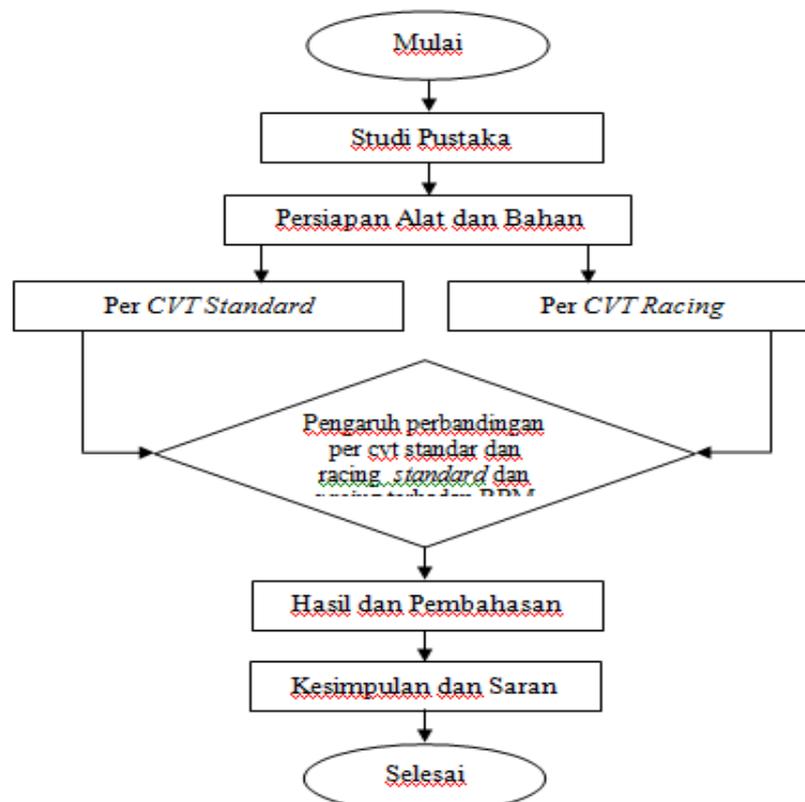
Copyright©2021 Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi. This is an open access article under the CC-BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

shave atau puli belakang. Bisa dikatakan tugasnya mengatur reduksi alias perbandingan gigi, diibaratkan puli depan dan belakang di motor matic adalah sproket dimotor non-matic. *Sleeding shave* akan merenggang dengan semakin bertambahnya putaran mesin, seperti prinsip final gear atau sproket dimotor non *matic*, dengan ukuran *gear* belakang lebih kecil kecepatan motor akan lebih tinggi. Kekerasan dari pegas yang mengatur seberapa dalam sabuk akan mengitari *sleeding shave*, semakin dalam maka kecepatan motor akan bertambah. Kerja pegas ini memanfaatkan gaya sentrifugal dari tarikan sabuk CVT. Jika putaran mesin berkurang, maka pegas akan merenggang dan menekan *sleeding shave* menjadi lebih sempit, ini membuat sabuk CVT mengitari sisi *sleeding shave* yang tinggi, analoginya pada motor non-matic adalah mengganti kegigi lebih rendah[4]

Per CVT yang ada dipasaran tersedia dalam berbagai ukuran didasarkan atas tingkat kekerasan per di mana pada umumnya dibagi ke dalam 1000 rpm, 1500 rpm, dan juga 2000 rpm, per CVT yang terlalu keras maka akan dapat membuat drive belt jauh lebih cepat aus karena belt tidak mampu menekan dan membukakan *driven pulley*, belt semakin lama akan terkikis karena panas dan gerakan berputar pada *driven pulley* dan bisa bikin tarikan jadi berat dan tidak bertenaga. Tiap ukuran CVT spring digunakan untuk keperluan berbeda tentunya, 1000 rpm dikhususkan untuk kebutuhan harian dengan peningkatan minimum, 1500 rpm dipergunakan untuk keperluan *bore-up* harian dengan peningkatan yang signifikan serta 2000 rpm dikhususkan untuk keperluan *bore-up extreme*[2]

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini diawali dengan studi pustaka, studi tentang per cvt, persiapan alat dan bahan, pengujian per cvt motor matic yang dibebankan pada per cvt standard dan per cvt *racing*, dan yang nantinya digunakan untuk perhitungan analisis kecepatan putaran mesin tiap menitnya yang berpengaruh putaran mesin terhadap pengujian per cvt, lalu analisa data, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Prodi Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama, dengan kurun waktu selama 4 bulan



Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan



Gambar 2. Per Cvt Standar Genuine Parts



Gambar 3. Per CVT Racing TDR

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Berdasarkan hasil pengujian puli primer pada putaran mesin rendah dan tinggi
 - a. Hasil pengujian puli primer rendah
Hasil pengujian pada mesin putaran rendah yaitu 1300 rpm didapatkan putaran dengan menggunakan jenis *Secondary sheave spring standar dan racing* seperti pada tabel 1

Tabel 1. Hasil pengujian puli primer rendah

Per CVT	Pengujian	Rpm	Rata-Rata
<i>Standard</i>	Uji 1	1441	1452
	Uji 2	1456	
	Uji 3	1461	
<i>Racing</i>	Uji 1	1470	1563
	Uji 2	1471	
	Uji 3	1749	

Berdasarkan tabel hasil pengujian di atas, bahwa pengujian dengan putaran mesin rendah menggunakan *Secondary sheave spring standard* menghasilkan putaran rata-rata pada puli primer sebesar 1563 Rpm. Sedangkan ketika menggunakan *Secondary sheave spring racing* menghasilkan putaran rata-rata pada puli primer sebesar 1452 Rpm.

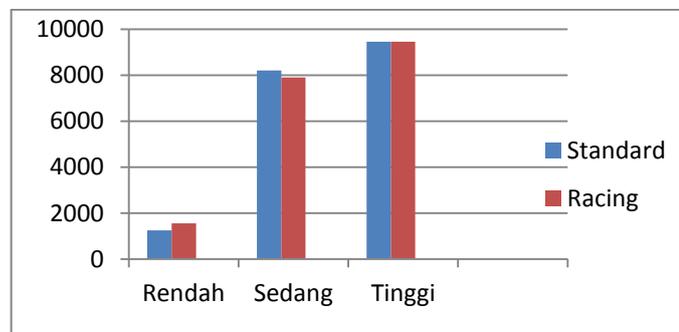
- b. Hasil pengujian puli primer putaran mesin tinggi
 Hasil pengujian pada mesin putaran tinggi yaitu 3500 rpm didapatkan putaran roda dengan menggunakan jenis *Secondary sheave spring standar dan racing* seperti pada tabel 2

Tabel 2. Hasil pengujian puli primer putaran mesin tinggi

Per CVT	Pengujian	RPM	Rata-Rata
<i>Standard</i>	Uji 1	9467	9462
	Uji 2	9459	
	Uji 3	9461	
<i>Racing</i>	Uji 1	9456	9460
	Uji 2	9463	
	Uji 3	9461	

Berdasarkan tabel hasil pengujian di atas, bahwa pengujian dengan putaran mesin tinggi menggunakan per cvt *standard* menghasilkan putaran rata-rata pada puli primer sebesar 9462 Rpm. Sedangkan ketika menggunakan per cvt *racing* menghasilkan putaran rata-rata pada puli primer sebesar 9460 Rpm.

- c. Analisa hasil pengujian puli primer



Gambar 4. Grafik Pengujian Puli Primer

Berdasarkan grafik hasil pengujian putaran puli primer diatas, bahwa pengujian dengan putaran mesin rendah ketika menggunakan per *racing* menghasilkan putaran puli primer yang lebih tinggi sebesar 1563 rpm dibandingkan ketika menggunakan per *standard*. Sedangkan pada pengujian putaran mesin sedang dengan per *standard* menghasilkan putaran puli primer yang lebih tinggi sebesar 8010 rpm. Adapun pada pengujian dengan putaran tinggi ketika menggunakan per *standard* menghasilkan putaran puli primer yang lebih tinggi sebesar 9462 rpm.

2. Hasil pengujian puli sekunder pada putaran mesin rendah dan tinggi
 a. Hasil pengujian puli sekunder putaran mesin tinggi

Tabel 3. Hasil pengujian puli sekunder putaran mesin rendah

Per CVT	Pengujian	RPM	Rata-Rata
<i>Standard</i>	Uji 1	5636	5681
	Uji 2	5716	
	Uji 3	5962	
<i>Racing</i>	Uji 1	5764	5763
	Uji 2	5774	
	Uji 3	5751	

Berdasarkan tabel hasil pengujian di atas, bahwa pengujian dengan putaran mesin rendah menggunakan per cvt *standard* menghasilkan putaran rata-rata pada puli sekunder sebesar 5681 Rpm. Sedangkan ketika menggunakan per cvt *racing* menghasilkan putaran rata-rata pada puli primer sebesar 5763 Rpm.

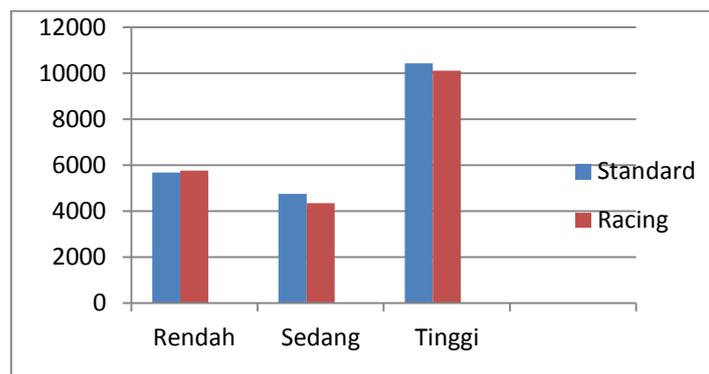
b. Hasil pengujian puli sekunder putaran mesin tinggi

Tabel 4. Hasil pengujian puli sekunder putaran mesin tinggi

Per CVT	Pengujian	RPM	Rata-Rata
<i>Standard</i>	Uji 1	10472	10425
	Uji 2	10766	
	Uji 3	10037	
<i>Racing</i>	Uji 1	10047	10103
	Uji 2	10036	
	Uji 3	10228	

Berdasarkan tabel hasil pengujian di atas, bahwa pengujian dengan putaran mesin tinggi menggunakan per cvt *standard* menghasilkan putaran rata-rata pada puli primer sebesar 10425 Rpm. Sedangkan ketika menggunakan per cvt *racing* menghasilkan putaran rata-rata pada puli primer sebesar 10103 Rpm.

c. Analisa Pengujian Puli Sekunder



Gambar 11. Grafik pengujian puli sekunder

Berdasarkan grafik hasil pengujian putaran puli sekunder diatas, bahwa pengujian dengan putaran mesin rendah ketika menggunakan per *racing* menghasilkan putaran puli sekunder yang lebih tinggi sebesar 5763 rpm dibandingkan ketika menggunakan per *standard*. Sedangkan pada pengujian putaran mesin sedang dengan per *standard* menghasilkan putaran putaran puli sekunder yang lebih tinggi sebesar 4744 rpm. Adapun pada pengujian dengan putaran tinggi ketika menggunakan per *standard* menghasilkan putaran puli primer yang lebih tinggi sebesar 10425 rpm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menyarankan hal-hal sebagai berikut: Penelitian ini masih terbatas hanya pada per cvt standar dan per cvt *racing*, sehingga penelitian lain perlu dilakukan untuk mengetahui rpm. Sebaiknya peneliti lain mencoba melakukan penelitian pengaruh penggunaan per cvt *racing* terhadap konsumsi bahan bakar spesifik.

Kesimpulan dari hasil pengujian yang dapat disimpulkan dari pengaruh per CVT standar 1000 rpm dan per CVT *racing* 2000 rpm menggunakan alat Tachometer dengan menghitung RPM pada puli sekunder. Pada per CVT standar 1000 rpm hasil rata-rata yang dihasilkan saat putaran rendah menghasilkan sebesar 5681 rpm dan pada per CVT *racing* 2000 rpm putaran rendah menghasilkan sebesar 5763 rpm. Sedangkan pada putaran tinggi per CVT standar 1000 rpm menghasilkan RPM sebesar 10425 rpm dan pada per CVT *racing* 2000 rpm putaran tinggi menghasilkan RPM sebesar 10103 rpm

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Isti. H, Sugiarto, (2006). Petunjuk Reparasi Sepeda Motor. Semarang. Universitas Negeri Semarang
- [2] Jalius Jama, (2008). Teknik Sepeda Motor Jilid. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan: Departemen Pendidikan Nasional.
- [3] Kohli, (2013). Sistem Kopling CVT dan Roda Penggerak Honda Vario Universitas Negeri Semarang. Program Diploma Teknik Mesin: Tugas Akhir Tidak Diterbitkan.
- [4] Marsudi, (2016). Buku Pintar Teknis Otodidak Matic. Yogyakarta. Penerbit Andi Offset.
- [5] Nursyahera Apriana, (2016). Sistem Transmisi Otomatis CVT Sepeda Motor Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo Purwokerto. Program Diploma Teknik Mesin: Laporan Tidak Diterbitkan.
- [6] Solikin, (2005). Teknik Sepeda Motor, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [7] Wikipedia, (2017). Gambar Motor Honda Beat PGM-FI Tahun 2013. <https://id.m.wikipedia.org>, di download pada tanggal 23 April 2018 20:13
- [8] Wiratmaja. 2010. *Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 dan Motor Berbahan bakar Pertamina 92*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [9] Jalius Jama, dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [10] Yamin, Mohamad, dkk. (2011). *Analisa Dan Pengujian Roller Pada Mesin Gokart Matic*. Diperoleh 07 Februari 2012 dari http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrialtechnology/2010/Artikel_20403008.pdf
- [11] Yamin, Mohamad, dkk. (2011). *Analisa Dan Pengujian Roller Pada Mesin Gokart Matic*. Diperoleh 07 Februari 2012 dari http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrialtechnology/2010/Artikel_20403008.pdf
- [12] Jalius Jama, dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [13] Warju. (2008). *Teknik Mesin Gelar Automotive Short Training*. Diperoleh 26 Februari 2012 dari http://ft-unesa.org/?ft_unesa=berita&sub=detil&id=40
- [14] Jalius Jama, dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.