

PENGARUH KEKERASAN PEGAS dengan ROLLER 13 GRAM TERHADAP TORSI dan DAYA MOTOR VARIO 110 CC

Efendi Zulsil Hamdi^[1], Ena Marlina^[2], Nur Robbi^[3]

^[1]Mahasiswa Teknik Mesin, ^[2]^[3]Dosen Program Studi Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Jl. M T Haryono 193 Dinoyo-Lowokwaru-Malang 6514
e-mail:efendizulsilhamdi07@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan dunia otomotif sangat pesat salah satunya adalah sepeda motor. Produsen sepeda motor telah memproduksi sepeda motor *matic* yang memiliki sistem transmisi otomatis atau disebut *Continuously Variable Transmission* (CVT). Sepeda motor *matic* bekerja dengan putaran mesin sehingga memiliki *performance* yang cenderung lambat. Oleh karena itu perlu adanya modifikasi CVT untuk meningkatkan daya dan torsi sepeda motor. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan daya dan torsi yang dihasilkan oleh pegas CLD 1.000, 1.500, 2.000 rpm dengan *roller* 13 gram (standar) pada sepeda motor Vario 110 cc. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengatur masing-masing variasi pegas CLD dengan *roller* 13 gram kemudian mengambil data daya dan torsi sepeda motor menggunakan *dynotest*. Pegas CLD 1.000 rpm menghasilkan daya maksimum 9,76 Hp dan torsi maksimum 6,41 Nm pada putaran mesin 8000 rpm. Pegas CLD 1.500 rpm menghasilkan daya maksimum 9,77 Hp pada putaran mesin 8000 rpm dan torsi maksimum 6,43 Nm pada putaran mesin 7500 rpm. Pegas CLD 2.000 rpm menghasilkan daya maksimum 9,76 Hp dan torsi maksimum 6,41 Nm pada putaran mesin 8000 rpm. Ketiga variasi pegas tersebut dikombinasikan dengan *roller* 13 gram (standar). Pegas CLD 1.500 rpm cocok digunakan untuk jalan lurus, sedangkan pegas standar cocok digunakan untuk jalan tanjakan, tikungan-tikungan, dan kemacetan.

Kata kunci: Vario 110 cc; pegas CLD; roller; daya; torsi

ABSTRACT

The development of the automotive world is very fast, one of which is motorbikes. Motorcycle manufacturers have produced automatic motorbikes that have an automatic transmission system called Continuously Variable Transmission (CVT). Automatic motorbikes work with engine speed so that they have a performance that tends to be slow. Therefore it is necessary to modify the CVT to increase the power and torque of the motorbike. The purpose of this study was to compare the power and torque produced by the CLD 1,000, 1,500, 2,000 rpm springs with a 13 gram roller (standard) on a 110 cc Vario motorcycle. This research was conducted by adjusting each variation of the CLD spring with a 13 gram roller then taking the power and torque data of the motorbike using the dynotest. The 1,000 rpm CLD spring produces a maximum power of 9.76 hp and a maximum torque of 6.41 Nm at an engine speed of 8,000 rpm. The CLD 1,500 rpm spring produces a maximum power of 9.77 hp at 8,000 rpm and a maximum torque of 6.43 Nm at 7,500 rpm engine speed. The 2,000 rpm CLD spring produces a maximum power of 9.76 Hp and a maximum torque of 6.41 Nm at 8,000 rpm engine speed. The three variations of the spring are combined with a 13 gram (standard) roller. The CLD 1,500 rpm springs are suitable for straight walks, while the standard springs are suitable for inclines, curves and traffic jams.

Keywords : Vario 110 cc; CLD spring; roller; power; Torque

PENDAHULUAN

Kemajuan dunia otomotif secara kualitas dilihat dari adanya mesin canggih yang diterapkan pada sepeda motor. Berdasarkan kuantitas dapat dilihat dari berbagai tipe serta jenis sepeda motor yang menawarkan fitur-fitur unggulan. Perkembangan yang begitu pesat membuat produsen - produsen suku cadang memberikan terobosan baru berupa *spare part* yang dapat mengikuti kualitas mesin sepeda motor^[1].

Motor *matic* merupakan sepeda motor yang menggunakan sistem transmisi otomatis atau disebut dengan *Continuously Variable Transmission* (CVT). Sistem transmisi otomatis ini lebih praktis, dikarenakan kecepatannya berubah secara otomatis sesuai dengan putaran mesin^[2]. Sepeda motor *matic* bekerja dengan putaran mesin dan *performance* yang dihasilkan cenderung lambat. Permasalahan tersebut diambil dari penggunaan sepeda motor *matic* yang digunakan untuk perjalanan jarak tempuh yang jauh dan pengendara sepeda motor *matic* menginginkan *performance* motor yang lebih cepat dan optimal dalam kinerjanya^[3]. Selain itu, perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan oleh sepeda motor *matic* dengan kapasitas mesin yang standar, membuat unjuk kerja mesin dirasa kurang maksimal. Sehingga akan membuat masyarakat beralih dengan memodifikasi sepeda motor untuk meningkatkan unjuk kerja mesin.

Kendaraan Honda Scoopy 110 cc diteliti menggunakan tiga jenis pegas yaitu pertama, pegas TDR 1.000 menghasilkan torsi maksimal 13,34 Nm pada putaran mesin 3.418 rpm dan daya maksimal 7 Hp pada putaran mesin 4.871 rpm. Kedua buah pegas TDR 1.500 menghasilkan torsi maksimal 13,71 Nm

pada putaran mesin 3.236 rpm dan daya maksimal sebesar 6,8 Hp pada putaran mesin 3.773 rpm. Ketiga, pegas TDR 2.000 menghasilkan torsi maksimal sebesar 15,71 Nm pada putaran mesin 3.071 rpm dan daya maksimal sebesar 7,1 Hp pada putaran mesin 3.773 rpm.^[4] Motor bensin Yamaha Vega ZR 115 cc dilakukan penambahan *Brown's gas* terjadi kenaikan daya. Daya terbesar terdapat pada penambahan gas HHO dengan *flowrate* 3 ml menghasilkan daya sebesar 9,57 kWh pada putaran mesin 4.000 rpm, sedangkan daya terendah terdapat pada penambahan gas HHO dengan *flowrate* 2 ml yang menghasilkan daya sebesar 7,77 kWh pada putaran mesin 3.000 rpm.^[5]

Berdasarkan permasalahan diatas terdapat sebuah pemikiran untuk menguji variasi kekerasan pegas 1.000, 1.500, dan 2.000 rpm dengan berat roller 13 gram (standar) untuk mengetahui daya dan torsi pada sepeda motor Vario 110 cc.

Sistem Transmisi Otomatis

Sistem transmisi otomatis adalah sistem pemindah tenaga pada sepeda motor yang menggunakan *drive belt* (*v-belt*) atau yang disebut dengan sebutan umum CVT (*Continuously Variable Transmission*). CVT merupakan transmisi otomatis dengan menggunakan sabuk untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi untuk mendapatkan suatu kecepatan. Sistem transmisi otomatis digunakan pada sepeda motor jenis *matic*.

Roller

Weight roller atau disebut dengan *roller* adalah sebuah komponen yang terdapat di bagian puli primer pada sepeda motor *matic*. *Roller* didorong oleh *slide piece* dan menekan *movable drive face* sehingga memberikan perubahan

diameter lingkaran *v-belt* dan membuat sepeda motor *matic* dapat bergerak.

Roller bekerja dengan gaya sentrifugal dan putaran mesin yang tinggi sehingga sangat berpengaruh terhadap akselerasi.

Jenis bahan dan berat *roller* sangat berpengaruh terhadap kinerja *roller*. Berat *roller* yang ringan memiliki daya putar lebih cepat sehingga akselerasi awal cepat untuk didapatkan



Gambar 1. *Roller*
Sumber : (Ryans, 2013)

Pegas Driven Face

Fungsi pegas adalah untuk mendorong *movable driven face* dan sangat berpengaruh terhadap besarnya gaya tekan *sliding sheave* pada puli sekunder.

Prinsip kerja pegas *driven face* adalah semakin keras pegas maka *drive belt* dapat terjaga lebih lama pada kondisi terluar dari *driven pulley*. Terdapat 2 (dua) jenis pegas, yaitu:

1) Pegas standar

Pegas standar merupakan pegas yang diberikan oleh pabrik yang memproduksi sepeda motor *matic* tersebut.

2) Pegas *racing*

Pegas *racing* digunakan untuk meningkatkan performa motor *matic*, akselerasi dan *top speed* motor *matic*. Perbedaan pegas standar dan pegas *racing* adalah dilihat dari kekerasan pegas dan panjang pegas.



Gambar 2. Pegas
Sumber : (Sportworks, 2011)

Kesalahan dalam mengkombinasikan roller dengan pegas *driven face*, yaitu :

- Terlalu kerasnya pegas dapat membuat *drive belt* cepat aus.
- Terlalu kerasnya pegas dapat merusak kampas kopling apabila sering dipaksakan.

Torsi

Kemampuan mesin untuk mengerakan kendaraan dari kondisi diam hingga berjalan disebut dengan torsi. Rumus torsi adalah:

$$T = F \times b \dots \dots \dots (\text{Karnowo, 2008})$$

Dimana:

T = Torsi (N.m)

F = Gaya (N)

b = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

Daya

Kemampuan mesin untuk melakukan kerja disebut dengan daya. Rumus daya adalah:

$$N = \frac{T \times n}{5252} \dots \dots \dots (\text{Winther, 1975})$$

Dimana:

N = Daya poros (Hp)

T = Torsi (Nm)

n = Putaran mesin (rpm)

5252 = Konstanta hasil dari konversi satuan dari Satuan Internasional menjadi Satuan *British*.

METODE PENELITIAN

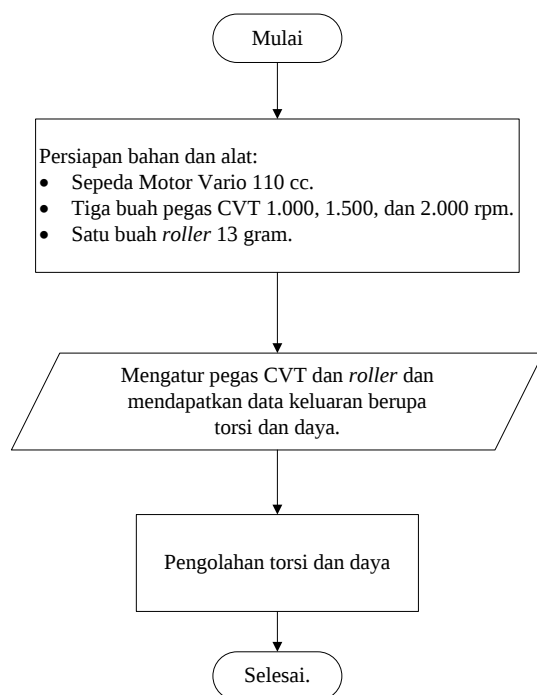
Sistem transmisi dan bahan bakar banyak mempengaruhi performa sepeda motor *matic*. Mengganti pegas CVT dan

roller dapat meningkatkan atau menurunkan performa sepeda motor *matic*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan teknik penelitian eksperimen. Objek penelitian meliputi torsi dan daya pada sepeda motor Vario 110 cc dengan mevariasikan kekerasan pegas 1.000, 1.500, dan 2.000 rpm dengan putaran mesin 5000 rpm - 8000 rpm. Proses pengambilan data penelitian menggunakan alat yang disebut dengan dynotest.

Penelitian ini dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan, kemudian menyiapkan variabel pegas dan *roller* yang akan dipasang pada sepeda motor Vario 110 cc. selanjutnya, dilakukan pengujian torsi dan daya dengan menggunakan dynotest. Hasil pengujian yang didapatkan berupa torsi dan daya. Pengambilan data dengan putaran mesin 5000 rpm - 8000 rpm dilakukan tiga kali pengujian dalam satu kondisi secara berurutan.

Lokasi penelitian ini dilakukan di AHASS Asia Motor, Pakisaji, Kecamatan Pakisaji, Malang, Jawa Timur.



Gambar 3. Diagram alir
Sumber: Penulis 2020

Bahan dan Alat Penelitian

1. Pegas CLD 1.000, 1.500, dan 2.000 rpm



Gambar 4. Pegas
Sumber: Penulis 2020

2. Roller 13 gram



Gambar 5. Roller
Sumber: Penulis 2020

3. Sepeda Motor Vario 110 cc
4. Dynotest



Gambar 6. Dynotest dan Sepeda Motor Vario 110 cc
Sumber: Penulis 2020

HASIL

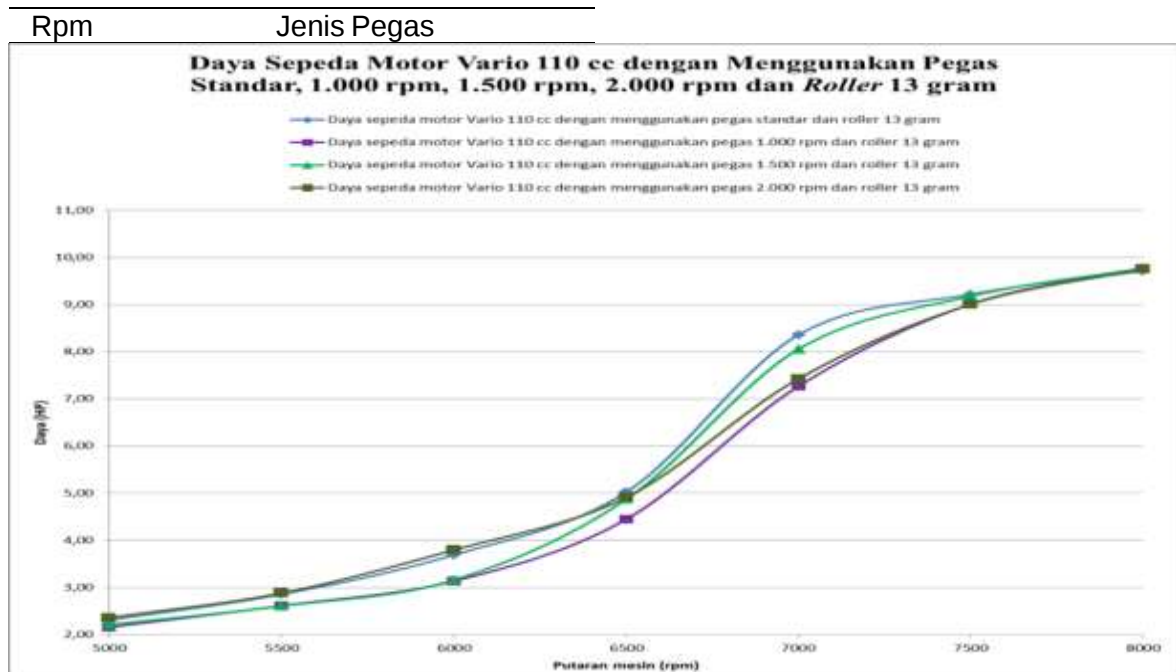
Setiap kondisi sepeda motor Vario 110 cc dilakukan penelitian sebanyak 3 (tiga) kali kemudian daya dan torsi sepeda motor tersebut dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil rekapitulasi daya dan torsi pada setiap kondisi seperti di bawah ini:

Daya

Satuan daya yang digunakan pada penelitian ini adalah Hp (*Horse Power*).

	Standar	1.000 rpm	1.500 rpm	2.000 rpm
8000	9,71	9,76	9,77	9,76

Grafik di bawah adalah hubungan pegas standar, pegas 1.000 rpm, pegas 1.500 rpm, pegas 2.000 rpm dan *roller* 13 gram terhadap daya sepeda motor Vario 110 cc menunjukkan bahwa semakin besar putaran mesin (rpm) maka semakin besar daya yang dihasilkan baik pada saat penggunaan pegas standar, pegas 1.000 rpm, pegas 1.500 rpm, dan pegas 2.000 rpm.



Pegas standar, pegas CLD 1.000 rpm, 1.500 rpm, dan 2.000 rpm dikombinasikan dengan roller 13 gram (standar) didapatkan daya maksimal pada pegas standar adalah 9,71 Hp, pegas CLD 1.000 rpm adalah 9,76 rpm, pegas CLD 1.500 rpm adalah 9,77 Hp, dan pegas CLD 2.000 rpm adalah 9,76 Hp. Daya maksimal yang dihasilkan oleh 4 (empat) jenis pegas tersebut terjadi pada putaran mesin 8.000 rpm.

Perbedaan daya yang dihasilkan setiap pegas dipengaruhi oleh besar konstanta pegas. Semakin besar

konstanta pegas maka semakin cepat pegas mendorong puli, sehingga menekan *v-belt* dan mempercepat perubahan diameter puli primer dan puli sekunder seiring bertambahnya putaran mesin.

Torsi

Satuan torsi yang digunakan adalah Nm (*Newton meter*).

rpm	Jenis Pegas			
	Standar	1.000 rpm	1.500 rpm	2.000 rpm
7500	6,46		6,43	
8000		6,41		6,41

Grafik dibawah ini menunjukkan hubungan torsi dengan putaran mesin

(rpm). Torsi yang dihasilkan terjadi pada putaran mesin 5.000 rpm – 8.000 rpm.



Pegas standar, pegas CLD 1.000 rpm, 1.500 rpm, dan 2.000 rpm dikombinasikan dengan roller 13 gram (standar).

Pegas standar menghasilkan torsi maksimal sebesar 6,46 Nm pada putaran mesin 7500 rpm. Pegas CLD 1.000 rpm menghasilkan torsi maksimal sebesar 6,41 Nm pada putaran mesin 8000 rpm. Pegas CLD 1.500 rpm menghasilkan torsi maksimal sebesar 6,43 Nm pada putaran mesin 7500 rpm. Pegas CLD 2.000 rpm menghasilkan torsi maksimal sebesar 6,41 pada putaran mesin 8000 rpm.

Bertambahnya kecepatan putar (rpm) hingga mencapai torsi maksimum, maka torsi akan menurun meskipun putaran mesin terus bertambah. Hal ini disebabkan karena putaran mesin yang semakin tinggi mengakibatkan gaya sentrifugal yang dialami oleh roller juga akan semakin besar, sehingga roller akan menekan *movable drive face* pada posisi puncak, dan diameter puli primer semakin besar. Perubahan diameter puli akan mengakibatkan turunnya torsi pada roda,

dengan demikian torsi pada mesin juga akan semakin menurun.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pegas standar cocok digunakan untuk berkendara di jalan yang terdapat tanjakan, tikungan-tikungan dan kemacetan dikarenakan pegas standar menghasilkan torsi tertinggi. Sedangkan pegas 1.500 rpm cocok digunakan untuk berkendara di jalan datar dan lurus dikarenakan penggunaan pegas 1.500 rpm menghasilkan daya tertinggi karena jalan lurus tidak terlalu memerlukan torsi yang besar.

Kesimpulan

- Sepeda motor Vario 110 cc dengan kondisi pegas 1.000 rpm dan roller 13 gram menunjukkan daya maksimal 9,76 Hp pada putaran 8000 rpm sedangkan torsi maksimal 6,41 Nm pada putaran mesin 8000 rpm.
- Sepeda motor Vario 110cc dengan kondisi pegas 1.500 dan roller 13 gram menunjukkan daya maksimal 9,77 Hp pada putaran 8000 rpm sedangkan torsi

- maksimal 6,43 Nm pada putaran mesin 7500 rpm.
- Sepeda motor Vario 110 cc dengan kondisi pegas 2.000 dan roller 13 gram menunjukkan daya

maksimal 9,76 Hp pada putaran 8000 rpm sedangkan torsi maksimal 6,41 Nm pada putaran mesin 8000 rpm

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ghafur, A. (2017). *Pengaruh Penggunaan Roller CVT Racing Dengan Pegas CVT Racing Terhadap Daya Dan Torsi Honda Beat 110 cc*. Semarang: Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- [2] Rhois, F. (2016). *Pengaruh Variasi Berat Roller 8 gram, 9 gram, 10 gram, 11 gram, dan 12 gram Menggunakan Pegas CVT 800 rpm (Standar) Terhadap Kinerja Motor Honda Scoopy 108 cc*. Yogyakarta: Fakultas Teknik, Universitas Muhammad yah Yogyakarta.
- [3] Deno Rev an Putra, H.M. (2018). *Pengaruh Perbandingan Penggunaan Roller Racing Dengan Roller Standar Terhadap Daya Dan Torsi Pada Motor Matic*. Jurusan Teknik Otomotif FT UNP.
- [4] Afriansyah, O. (2015). *Studi Eksperimen Pengaruh Konstanta Pegas Continuously Variable Transmission (CVT) Terhadap Performa Kendaraan Honda Scoopy 110 cc*. Surabaya: Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [5] Nurros d n. *Pengaruh Penambahan Brown's Gas Terhadap Kinerja Motor Bens n Yamaha Vega ZR 115 cc*. Malang: Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas slam Malang.
- [6] Jama, S. (2008). *Teknik Sepeda Motor*. Jakarta: Depdiknas.
- [7] M , Y. Z. (2018). *Automotive Power Transmission System*. nda: SP Global.
- [8] Maintenance Training. (2012). Jakarta: PT. Astra Honda Motor.
- [9] Sportworks, A. (2011). *Service Manual 14589R4 Engine 150 cc*. Columbia: Su te 102.
- [10] Karnowo, W.B. (2008). *Buku Ajar Mengkonversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [11] W nther, J. (1975). *Dynamometer Handbook of Basic Theory And Applications*. Cleveland, Ohio: Eaton Corporation.