

=====

Analisis Pengaruh Variasi Jenis *Primary Sheave Weight* CVT Dan Pemakaian Variasi Pegas *Sliding Sheave* Terhadap Torsi Dan Daya Pada Mesin Sepeda Motor ESP 150 cc

Warso⁽¹⁾, D.L. Zariatn⁽²⁾, Dahmir Dahlan⁽³⁾

¹ Program Studi Teknik Mesin STT Wiworotomo Purwokerto

^{2,3} Jurusan Teknik Mesin Universitas Pancasila, Jakarta

Abstract

Automotive technology is growing especially motorcycles. Innovation continues to be developed never stops, to create a vehicle that is stable, comfortable, and easy to control. In the research will be made changes to the transmission system. The method used in this study is an experimental method. This method is used to determine the effect of using primary sheave weight (roller) and springs CVT on 150 cc ESP motorcycle. Testing will be done by testing with dyno test by comparing the standard sheave weight (roller) standard 15.5 grams, 16 grams and 14 grams and standard CVT springs and modifications. Based on the analysis results revealed that the largest maximum torque is in spring B with a constant value of 5555.55 N / m using 16 gram roller that is 14.70 Nm at 5250 rpm rotation and the lowest maximum torque is on the spring A with a constant value of 3582.08 N / m by using 15 gram roller that is equal to 12,57 Nm at round 5500 Rpm. based on the above test results the torque is increased by using a standard sliding sheave spring about 13.7% using a primary sheave weight / roller 16 g and decreasing sekitar 12.37% of the standard torque by using sliding sheave C springs using primary sheave weight / roller 14 g. Based on the analysis results it is known that the maximum power is in the spring B with a constant value of 5555.55 N / m using a roller of 14 grams of 11.4 HP at 6000 rpm rotation and the lowest minimum power is on spring C with a constant value 5846.15 N / m using a 16 gram roller that is equal to 10.8 HP at 7000 rpm round. Based on the test results above the power increases by using a standard sliding sheave spring about 10.4% by using the primary sheave weight / roller 14 grams and decreased sekitar 9.9% of the power by using sliding sheave C spring by using primary sheave weight / roller 14 grams.

Keywords: primary sheave weight (roller), CVT springs, Dyno Test, power, torque

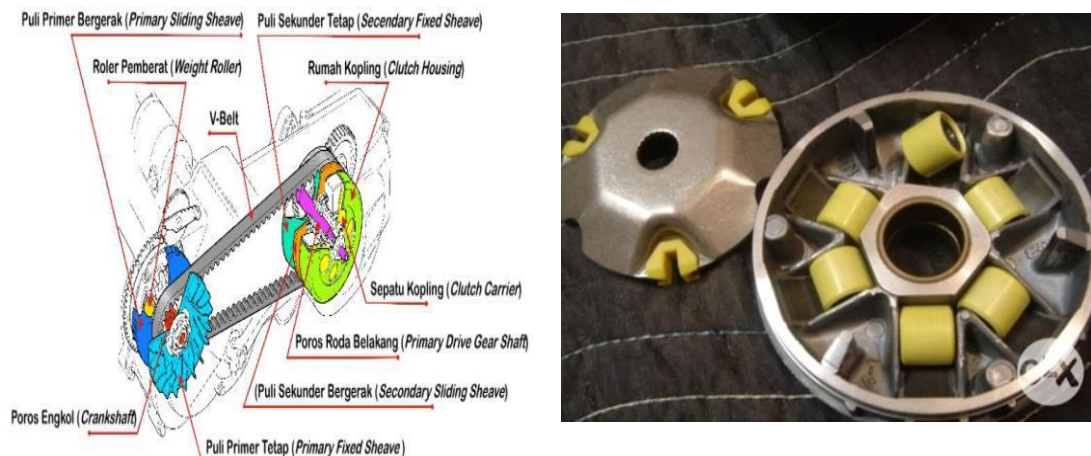
1. Pendahuluan

Saat ini produk otomotif khususnya roda dua (sepeda motor) telah dilengkapi sistem transmisi otomatis. Jenis transmisi otomatis yang digunakan adalah CVT (*Continuously Variable Transmission*) sistem, seperti pada Yamaha Mio, Nouvo dan Kymco jetmatic^[1]. Sepeda motor yang bertransmisi otomatis memiliki beberapa kelebihan, salah satunya adalah lebih praktis dalam pemakaian dibandingkan dengan sepeda motor yang bertransmisi manual^[2]. Pengendara tidak perlu lagi secara manual merubah transmisi kecepatan kendaraanya, tetapi secara otomatis berubah sesuai dengan putaran mesin, sehingga sangat cocok digunakan di daerah perkotaan yang sering dihadang kemacetan^[3]. Perpindahan transmisi sangat lembut dan tidak terjadi hentakan seperti pada sepeda motor konvensional sehingga sangat nyaman dikendarai. Berat *roller* sentrifugal sangat berpengaruh terhadap kemampuan kendaraan untuk berakselerasi dan menghasilkan kinerja traksi yang paling baik, karena pada kecepatan rendah dibutuhkan kemampuan akselerasi yang besar^[4]. Kinerja traksi kendaraan didefinisikan sebagai kemampuan kendaraan untuk dipercepat, dan mengatasi hambatan-hambatan yang terjadi, diantaranya hambatan *rolling* ban (*rolling resistance*), hambatan aerodinamis, dan hambatan tanjakan^[5]. Kemampuan kendaraan tersebut sangat dipengaruhi oleh kemampuan mesin kendaraan dan pemilihan tingkat serta rasio transmisi^[6].

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

Pengaruh pemakaian variasi pegas *sliding sheave* terhadap performa motor Honda Beat 2010 Pada motor matic terdapat *driven pulley* yang besar kecilnya gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas berbanding lurus dengan konstanta pegas, semakin besar nilai konstanta pegas maka semakin besar gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas pada *driven pulley*. Sehingga pergerakan puli menjadi kecil^[7]. Konstanta pegas sangat berpengaruh terhadap perubahan rasio transmisi dari perbandingan diameter puli primer dan puli sekunder^[8]. Studi eksperimental dan analisa laju keausan *roller* pada sistem *Continuously Variable Transmission* (CVT) dengan gerakan *reciprocating* kecepatan roller yang berbeda dan waktu yang ditentukan dengan alat tribometer tipe *pin on plate* dengan gerakan *reciprocating* didapatkan rata-rata nilai laju keausan yang berbeda pada roller tersebut, dimana semakin tinggi kecepatan maka semakin besar nilai laju keausan yang terjadi *primary sliding weight (roller)*^{[9][10]}. Telah banyak yang sudah melakukan penelitian tentang inovasi CVT namun belum ada peneliti yang menggabungkan perubahan roller dan pegas *sliding sheave* terhadap performa oleh karena itu pada penelitian ini akan melakukan penelitian Analisis pengaruh perubahan jenis *primary sheave weight* CVT dan Variasi pemakaian *Sliding Sheave* pada sepeda motor ESP 150 cc terhadap torsi dan daya. Produk industri otomotif khususnya sepeda motor matic yang mudah dalam penggunaannya, namun sepeda motor matic membutuhkan rpm yang lebih tinggi agar kopling dan *automatic ratio transmission*nya dapat berfungsi dengan baik^[11]. Sepeda motor matic baru bisa berjalan saat putaran mesin mencapai putaran 2400 rpm, sedangkan sepeda motor konvensional sudah bisa berjalan di atas putaran 1500 rpm. Sehingga sepeda motor matic dianggap kurang bertenaga dan memiliki performa yang lambat^[12]. Permasalahan dari performa dan tenaga sepeda motor matic terletak pada system kerja transfusi tenaganya, dimana hal ini berkaitan dengan system kerja transmisi CVT (*Continuous Variable Transmission*) yang di desain agar bekerja pada rpm rendah hingga tinggi secara merata^[13].



Gambar 1.1 Konstruksi Transmisi Otomatis ^[5]

Transmisi otomatis umumnya digunakan pada sepeda motor jenis scooter (skuter). Transmisi yang digunakan yaitu transmisi otomatis "V" belt atau yang dikenal dengan CVT (*Continuously Variable Transmission*). CVT merupakan transmisi otomatis yang menggunakan sabuk untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi.

1.1. Primary Sheave Weight / Roller CVT

Primary Sheave Weight/roller merupakan salah satu komponen yang terdapat pada transmisi otomatis atau CVT. *Primary Sheave Weight /Roller* adalah suatu material yang tersusun dengan Teflon sebagai permukaan luarnya dan tembaga atau aluminium sebagai

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

=====

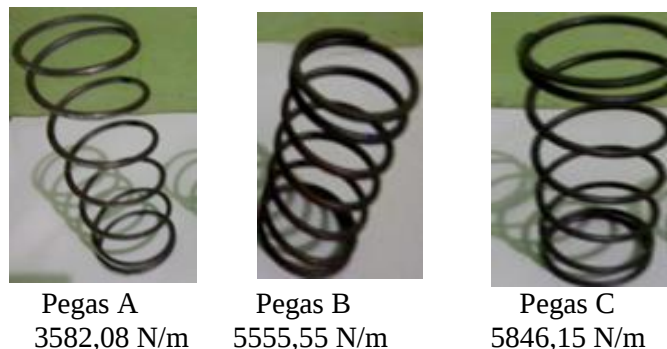
lapisan dalamnya. *Primary Sheave Weight /roller* berfungsi untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi. Prinsip kerja *Primary Sheave Weight /roller*, hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik *primary sheave weight /roller* akan terlempar ke arah luar dan mendorong bagian puli yang bias bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit^[1]. *Primary sheave weight /roller* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan adanya gaya sentrifugal .

Pada penelitian ini dibatasi pada masalah-masalah yang terkait dengan judul penelitian, yaitu terbatas pada jenis *primary sheave weight (roller)* CVT, pegas *sliding sheave* terhadap torsi dan daya pada sepeda motor matic. Daya dalam cakupan penelitian ini adalah daya yang ditranfusikan pada poros roda tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mendapatkan analisis pengaruh variasi perubahan *primary sheave weight/roller* CVT dan pegas CVT yang menghasilkan pencapaian daya yang lebih maksimal dan mengidentifikasi analisis pengaruh variasi *primary sheave weight/roller* CVT dan pegas CVT mana, yang menghasilkan pencapaian torsi yang lebih maksimal .

2. Metode Penelitian

2.1. Parameter Penelitian dan Variabel Bebas

Berdasarkan asumsi bahwa perubahan *primary sheave weight* (berat *roller*) dan pegas CVT akan meningkatkan *torsi*, daya. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah berat *primary sheave weight cvt (roller)* dan perubahan variasi pegas *sliding sheave* CVT motor ESP150 cc Jenis *Primary Sheave Weight / Roller* CVT seperti pada gambar 3.1.



Gambar 2.1. Pegas CVT

Berdasarkan pada masalah-masalah yang telah dirumuskan sebelumnya maka penelitian ini memiliki tujuan untuk mengoptimasi informasi dan data pengaruh perubahan penggunaan *roller* dan pegas CVT terhadap daya, *torsi* pada kendaraan bermotor roda dua 150 ESP.

2.2. Teknik Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

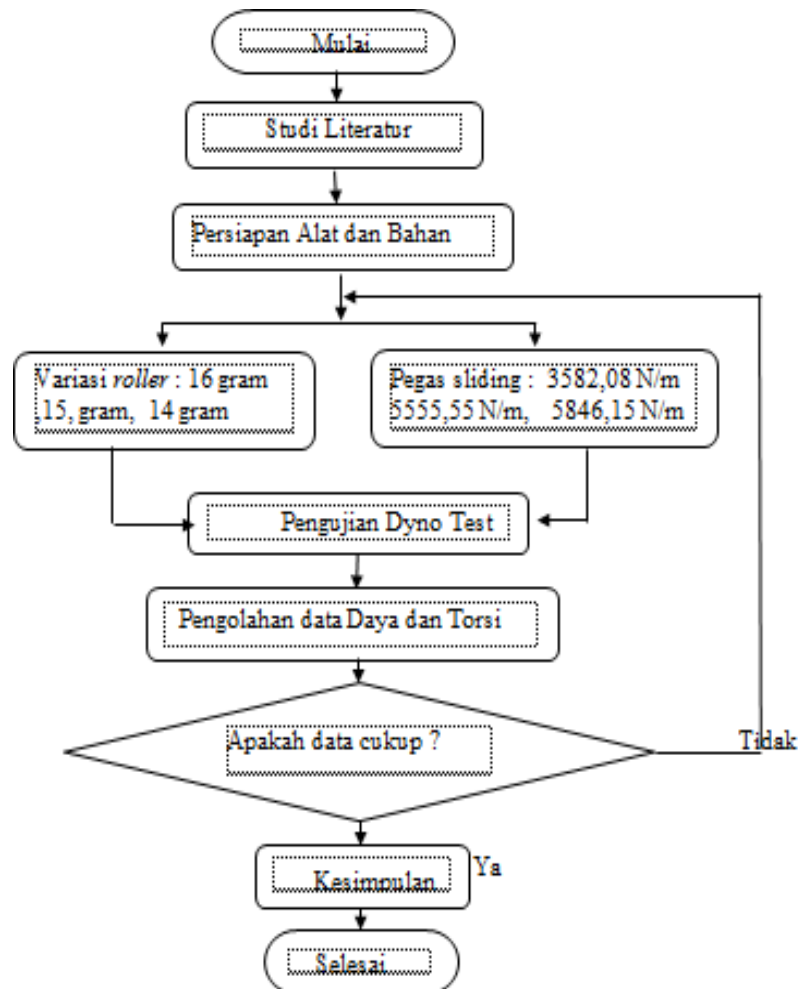
Metode penelitian yang digunakan pada penelitian adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh dari adanya perlakuan tertentu yang dilakukan di laboratorium. Dalam penelitian ini, sampel uji akan dipasangkan alat penguji terlebih dahulu, kemudian dilakukan pengujian daya, *torsi* yang dihasilkan pada sampel uji. Perlakuan yang diberikan adalah penggunaan perubahan *primary sheave weight /roller* dan pegas CVT pada sampel uji (Kendaraan bermotor roda dua matic atau 150 ESP). Hal tersebut menunjukkan bahwa variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan *roller* dengan berat 16 gram, 15 gram dan 14 gram, sedangkan pegas CVT 3582,08 N/m, 5555,55 N/m, dan pegas standart 5759,32 N/m variabel terikatnya adalah performa (*torsi* dan daya) yang dihasilkan pada kendaraan tersebut.

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

2.3. Prosedur Penelitian

Penjelasan mengenai prosedur penelitian dapat digambarkan bentuk *flow chart* seperti yang terdapat pada Gambar 3.2. berikut ini ,adapun penjelasan tentang proses setiap kegiatan diagram alur adalah

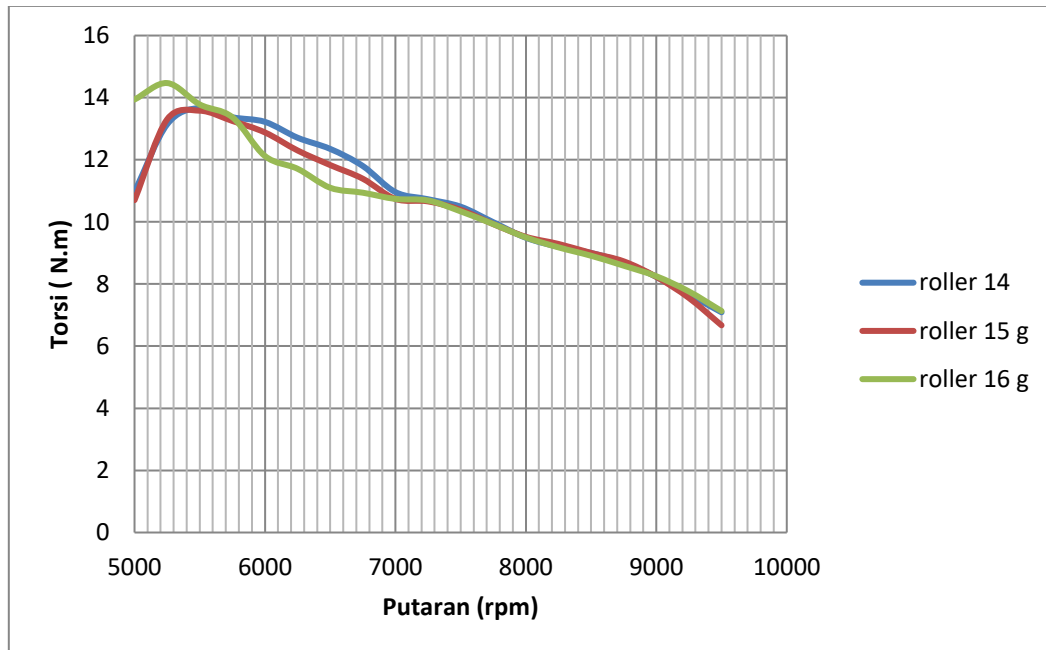


Gambar 2.2. Flow chart penelitian

3. Pembahasan Dan Analisis Data

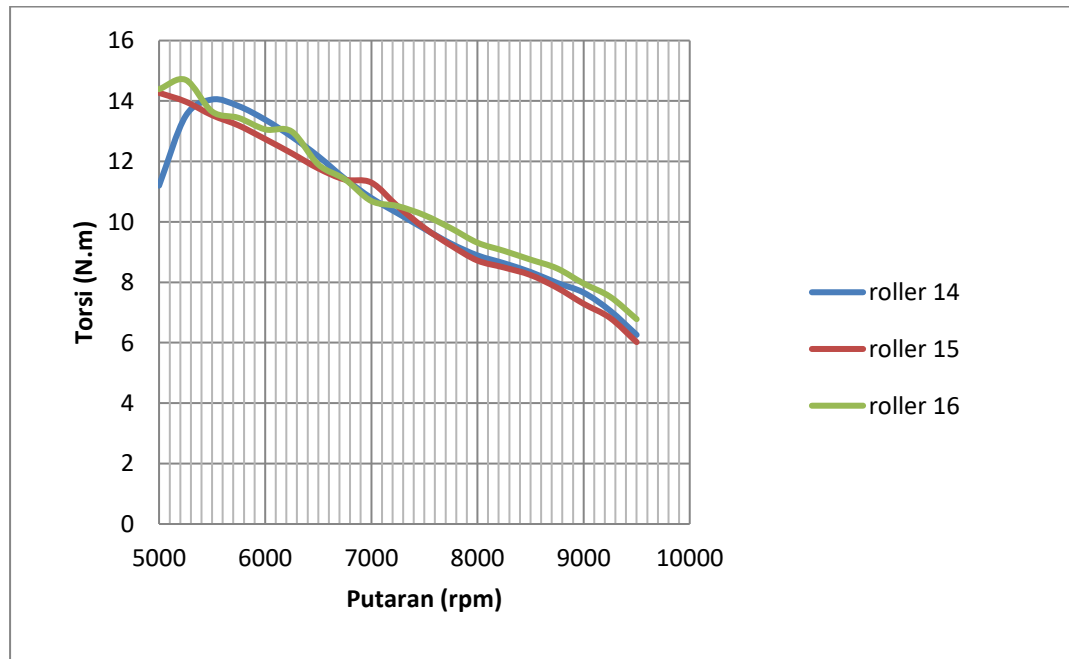
3.1. Data hasil pengujian torsi

Data hasil pengujian *torsi* di bawah ini adalah data hasil pengujian dari pegas A, B dan C dengan masing-masing nilai konstantanya. Masing-masing jenis pegas akan diuji menggunakan variasi berat *roller* yaitu 14g, 15g dan 16g. Pengujian menggunakan alat dynamometer V3.3 diolah dengan pengukuran *torsi* setiap *interval* 250 rpm di mulai dari putaran 5000 rpm sampai putaran 10000 rpm.



Gambar.3.1. Korelasi Torsi dan putaran

Pegas B dengan nilai konstanta 5546,75 N/m, adapun hasil pengujian *torsi* dengan menggunakan pegas berkonstanta 5546,75 N/m dengan bobot *roller* 14,15 dan 16g dapat dilihat pada grafik 3.2.

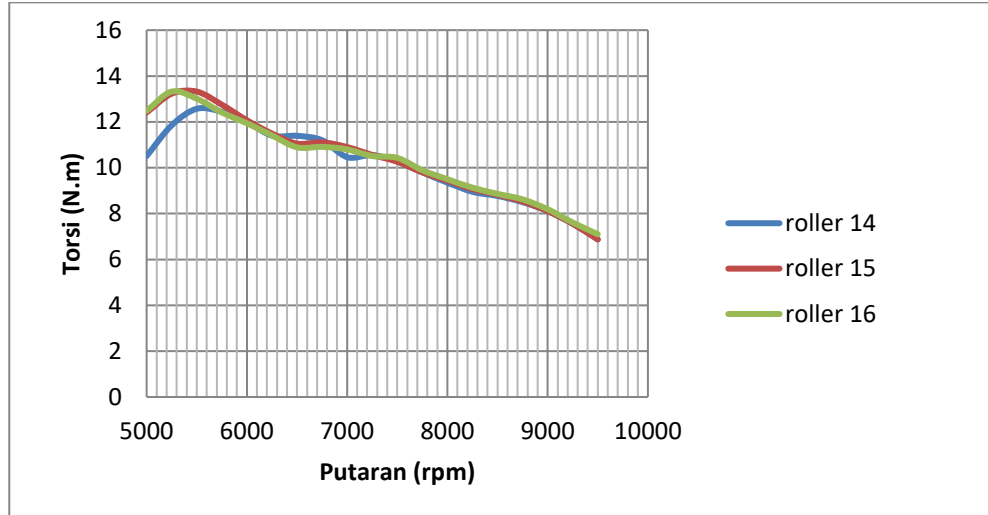


Gambar3.2. Grafik pegas B dengan konstanta 5555,55 N/m

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

Pegas C dengan nilai konstanta 5766,31 N/m, Selanjutnya adalah hasil pengujian *torsi* dengan menggunakan pegas berkonstanta 5766,31 N/m dengan bobot *roller* 14,15 dan 16g. dapat dilihat pada grafik 3.3.

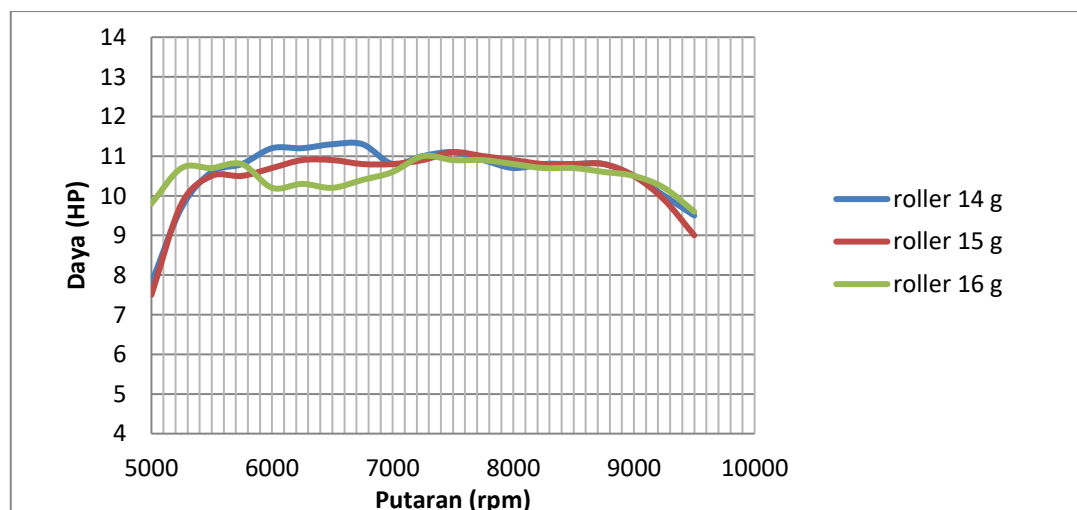


Gambar 3.3. Grafik pegas C dengan nilai konstanta 5846,15 N/m

3.2. Data hasil pengujian daya

Data hasil pengujian daya dibawah ini adalah data hasil pengujian dari pegas A, B dan C dengan masing-masing nilai konstantanya. Masing-masing jenis pegas akan diuji menggunakan variasi berat *roller* yaitu 14 g, 15 g dan 16 g. Pengujian menggunakan alat dyno V3.3 data yang di hasilkan berupa grafik. Dari grafik ini akan diolah menjadi bentuk tabel, dalam bentuk tabel nantinya akan keluar besarnya daya setiap *interval* 250 rpm di mulai dari putaran 5000 rpm sampai putaran 1000 rpm.

Pada pegas A dengan nilai konstanta 3582,08 N/m, didapatkan hasil pengujian pegas standar dengan nilai konstanta 3582,08 N/m dan variasi berat *roller* 14 g, 15 g dan 16 g.

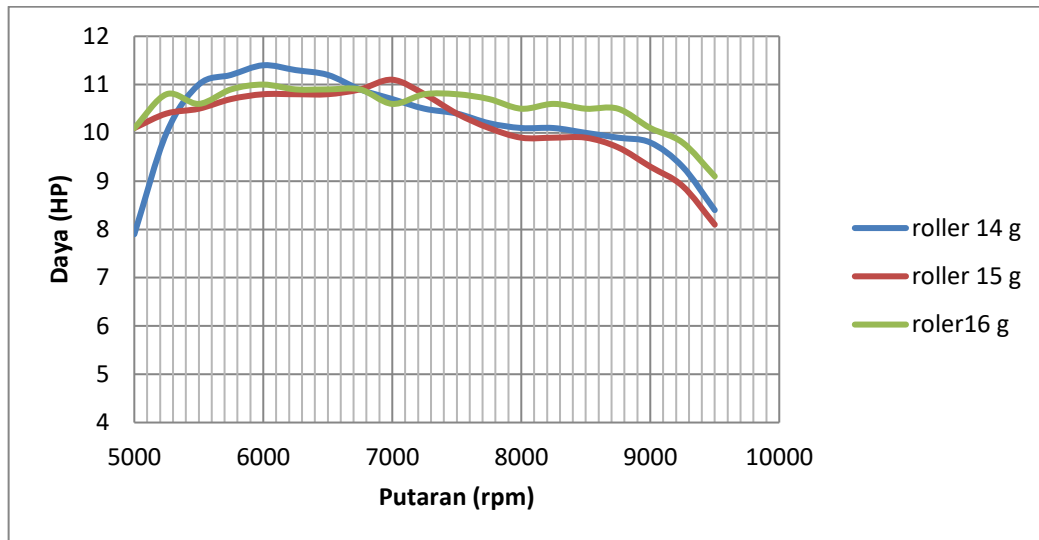


Gambar 3.4. Daya akibat aplikasi pegas A dengan nilai konstanta 3582,08 N/m

ITEKS

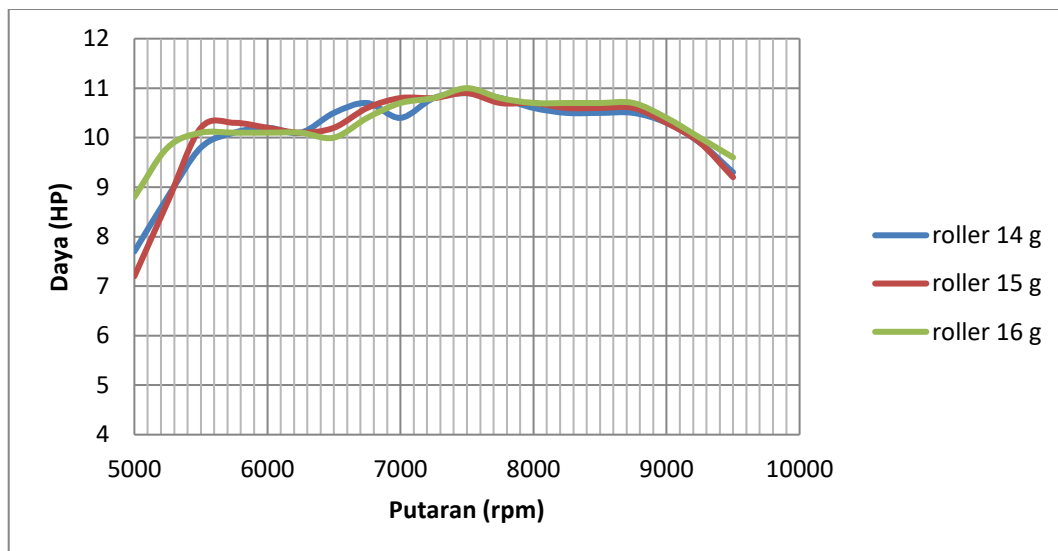
Intuisi Teknologi Dan Seni

Pegas B dengan nilai konstanta 5555,55 N/m Selanjutnya adalah hasil pengujian daya dengan menggunakan pegas berkonstanta 5555,55 N/m dengan bobot *roller* 14g, 15g dan 16g, dapat dilihat pada grafik 3.5.



Gambar 3.5. Hasil daya menggunakan pegas dengan konstanta 5555,55 N/m

Sedangkan penggunaan Pegas C dengan nilai konstanta 5846,15 N/m, hasil pengujian daya dengan menggunakan pegas berkonstanta 5846,15 N/m dengan bobot *roller* 14, 15 dan 16g, pada grafik 3.6.



Gambar 3.6 Grafik daya menggunakan pegas dengan konstanta 5846,15 N/m

3.3. Analisis Data Dan Pembahasan

a. Analisis torsi

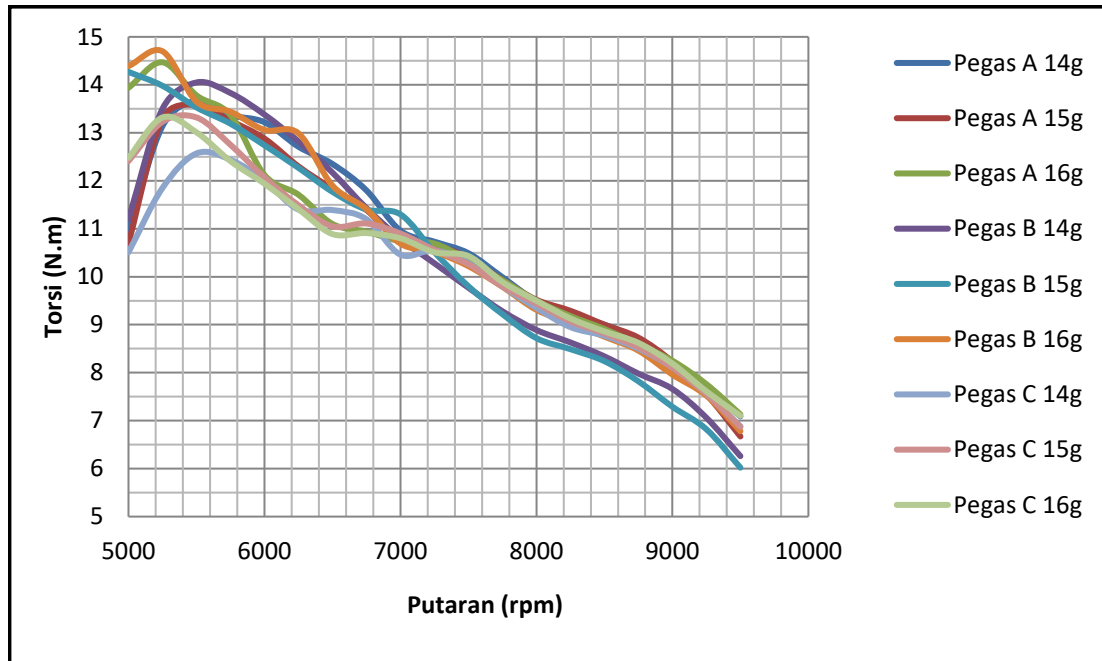
Analisis torsi adalah analisis hasil perbandingan torsi antara setiap spesimen yaitu antara pegas A yang mempunyai konstanta 3582,08 N/m dengan pegas B yang mempunyai konstanta 5546,75 N/m dan pegas C yang mempunyai konstanta 5846,15 N/m dengan variasi

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

=====

bobot roller 14, 15 dan 16g. Hasil perbandingan ini adalah seperti ditunjukkan pada gambar 3.7.



Gambar.3.7. Grafik hubungan Antara *torsi* dengan putaran

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, didapat data mengenai hubungan antara putaran dan torsi yang dihasilkan. Data tersebut meliputi hubungan antara putaran dengan torsi baik pada kondisi menggunakan pegas standar dengan konstanta 3582,08 N/m, pegas B dengan konstanta 5546,75 N/m, pegas C dengan konstanta 5846,15 N/m.

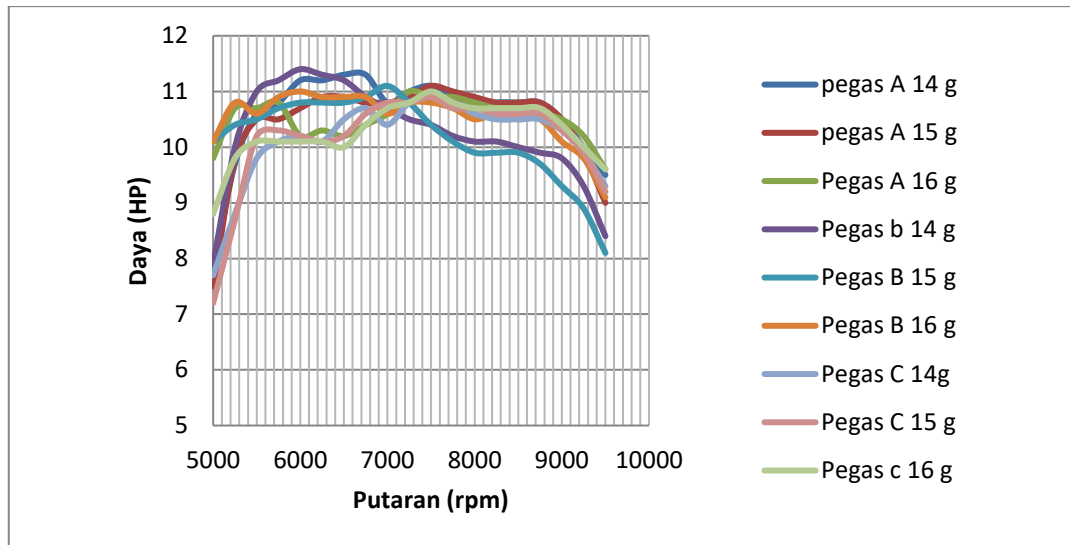
Pengujian ini mulai dilakukan pada putaran 5000 rpm sampai 10000 rpm dengan *interval* 250 rpm. Dasar pengambilan data tersebut karena alat penguji torsi dan daya diambil pada saat putaran tinggi dibaca pada putaran minimal 5000 rpm sampai 10000 rpm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *torsi* maksimum terbesar ada pada pegas B yang menggunakan roller 16 g yaitu sebesar 14.70 Nm pada putaran 5250 rpm dan torsi maksimum terendah ada pada pegas A dengan menggunakan roller 15 gram yaitu sebesar 12,57 Nm pada putaran 5500 rpm. Berdasarkan hasil pengujian di atas torsi semakin bertambah dengan menggunakan pegas *sliding sheave* standar sekitar 13,7 % dengan menggunakan *primary sheave weight / roller* 16 g dan mengalami penurunan sekitar 12,37 % dari *torsi* standar dengan menggunakan pegas *sliding sheave* C dengan menggunakan *primary sheave weight / roller* 14 g .

3.4. Analisis daya

Analisis daya adalah analisis hasil perbandingan daya antara setiap spesimen yaitu antara pegas A yang mempunyai konstanta 3582,08 N/m dengan pegas B yang mempunyai konstanta 5546,75 N/m dan pegas C yang mempunyai konstanta 5846,15 N/m dengan variasi bobot roller 14, 15 dan 16 g.

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni



Gambar 1.3. Grafik hubungan antara daya dengan putaran

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, didapat data mengenai hubungan antara putaran dan daya yang dihasilkan. Data tersebut meliputi hubungan antara putaran dengan daya baik pada kondisi menggunakan pegas standar dengan konstanta 3582,08 N/m, pegas B dengan konstanta 5546,75 N/m, pegas C dengan konstanta 5846,15 N/m. Pengujian ini mulai dilakukan pada putaran 5000 rpm sampai 10000 rpm dengan interval 250 rpm. Dasar pengambilan data tersebut karena alat penguji torsi dan daya diambil pada saat putaran tinggi dibaca pada putaran minimal 5000 rpm sampai 10000 rpm. Daya maksimum terbesar ada pada pegas B yang menggunakan *roller* 14 g yaitu sebesar 11,4 HP pada putaran 6000 Rpm. Dan daya maksimum terendah ada pada pegas C dengan menggunakan *roller* 16 g yaitu sebesar 10,8 HP pada putaran 7000 rpm.

Berdasarkan hasil pengujian daya di atas dapat bertambah sekitar 10,4 % dengan menggunakan pegas *sliding sheave* standart atau pegas dengan konstanta 5555,55 N/m dan menggunakan *primary sheave weight/roller* 14 g dan mengalami penurunan sekitar 9,9 % dari daya standar dengan menggunakan pegas *sliding sheave* C atau pegas dengan konstanta 5846,15 N/m dengan menggunakan *Primary sheave weight/roller* 14 g.

4. Kesimpulan Dan Saran

4.1. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa torsi maksimum terbesar ada pada pegas B dengan nilai konstanta 5555,55 N/m yang menggunakan *roller* 16 g yaitu sebesar 14.70 Nm pada putaran 5250 rpm. Dan torsi minimum terendah ada pada pegas A nilai konstanta 3582,08 N/m dengan menggunakan *roller* 15 g yaitu sebesar 12,57 Nm pada putaran 5500 rpm.
- Berdasarkan hasil pengujian di atas torsi semakin bertambah dengan menggunakan Pegas *sliding sheave* standar sekitar 13,7 % dengan menggunakan *Primary sheave weight roller* 16 g dan mengalami penurunan sekitar 12,37 % dari torsi standar dengan menggunakan pegas *sliding sheave* C dengan nilai konstanta 5846,15 N/m dan menggunakan *Primary sheave weight/roller* 14 gram .
- Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa daya maksimum terbesar ada pada pegas B dengan nilai konstanta 5555,55 N/m yang menggunakan *roller* 14 g yaitu sebesar 11,4 HP pada putaran 6000 rpm dan daya minimum terendah ada pada pegas C dengan nilai

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

konstanta 5846,15 N/m menggunakan *roller* 16 g yaitu sebesar 10,8 HP pada putaran 7000 rpm. Berdasarkan hasil pengujian di atas daya semakin bertambah dengan menggunakan Pegas *sliding sheave* sekitar 10,4 % dengan menggunakan *Primary sheave weight /roller* 14 g dan mengalami penurunan sekitar 9,9 % dari torsi standar dengan menggunakan pegas *sliding sheave* C dengan menggunakan *Primary sheave weight /roller* 14 g .

4.2 Saran

- Akselerasi dan Top Speed sulit didapatkan secara bersamaan, maka akan dihadapkan pada dua pilihan tersebut yaitu :“Akselerasi” atau “Top Speed”. Bila kita sering melakukan perjalanan di dalam kota, melewati kemacetan, kondisi yang “stop and go”, dan jarak yang tidak terlalu jauh, sebaiknya memilih Akselerasi .Akselerasi akan lebih baik bila *Primary Sheave Weight/roller* memiliki berat lebih ringan. Namun jika sering melakukan perjalanan antar kota dengan jarak yang cukup jauh. Pilihan Top Speed lebih cocok dipergunakan. Top speed yang lebih baik akan diperoleh dengan mengganti *Primary Sheave Weight/roller* dengan yang lebih berat dari berat standard.
- Pengguna sepeda motor matic ESP 150 cc, hendaknya menggunakan *Primary Sheave Weight/roller* CVT dengan berat 16 g, dan menggunakan pegas *sliding sheave* standart jika menginginkan putaran bawah yang lebih bertenaga .
- Bagi pengguna sepeda motor matic 150 cc, mengubah performa mesin banyak sekali caranya yang mudah misalnya dengan menggunakan *Primary Sheave Weight/roller* CVT dengan berat 14 g dengan menggunakan pegas *sliding sheave* dengan konstanta 5555,55 N/m , jika menginginkan torsi yang lebih bertenaga dan jika memerlukan perubahan daya dapat menggunakan pegas dengan konstanta 5555,55N/m dengan *roller* 14 g.

5. Daftar Pustaka

- [1] <https://global.yamaha-motor.com/about/history/stories/0019.html> diakses pada tanggal 30 April 2017
- [2] <http://www.yamaha-motor.co.id/> diakses pada tanggal 11 Mei 2017
- [3] The Largest Indonesian Community. Serba-Serbi Suzuki Spin, SkyWave, SkyDrive dan Hayate 5.0 - Part 1. <http://archive.kaskus.us/thread/10733246/10>, Diperoleh 11 April 2012.
- [4] Da Wen Ge, Sugeng Ariyono AND Daw Thet Thet Mon, 2010, A Review On *Continuously Variable Transmissions Control* (National Conference in Mechanical Engineering Research and Postgraduate Students (1st NCMER 2010) ISBN: 978-967-5080-9501
- [5] Pushkar. B. Suryavanshi1 A.D, 2016, Desai2, *Designing continuously variable transmission for all-terrain-vehicle – a review*, IJSRD - International Journal for Scientific Research & Development| Vol. 4, Issue 05, 2016 | ISSN (online): 2321-0613
- [6] Jama, Jalius, dkk, 2008, Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [7] Sutopo, 1997, Beberapa Miskonsepsi Tentang Gaya Sentripetal Dan Gaya Sentrifugal. Malang : Foton.
- [8] Vignesh J, Adnan K. Calcuttawala, Mohammed Suhail Quazi dan Tinu K. Thomas, 2016, *A Study of Electronically Controlled Actuation Mechanism for Belt-Driven cvts in Gearless Two Wheelers*, (International Journal of Aerospace and Mechanical Engineering Volume 3 – No.4, August 2016)
- [9] Basyirun, Winarno, dan Karnowo, 2008, Buku Ajar Mesin Konversi Energi. Semarang : Universitas Negeri Semarang. (2008).
- [10] Sudaryanto. Sakti Pemeliharaan Transmisi. Bogor : CV. Bina Pustaka. (2011).

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

=====

- [11] Basyirun, Winarno, & Karnowo ;Teknologi motor bakar (2008)
- [12] Wiranto Arismunandar. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Bandung: ITB. (1980).
- [13] Jama, Jalius, dkk. Teknik Sepeda Motor Jilid 3 untuk SMK. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. (2008).