

Pengaruh Variasi *Roller* CVT terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor Yamaha NMax 155 CC

^a R. Lutfi Zakaria, Muhamad Soleh Sudirman

Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, Jalan Terusan Halimun No 37, Bandung 40263, Indonesia

e-mail: ^a lut.zakaria2003@ukri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan beberapa *roller* CVT sepeda motor Yamaha NMax 155 cc –yaitu *roller* 12 gram, 13 gram dan 14 gram– terhadap daya dan torsi mesin. Pengujian dilakukan dengan menggunakan DynoTest, yakni alat untuk menguji performa mesin, mengetahui daya dan torsi yang dimiliki mesin motor. Informasi mengenai kondisi motor yang kita uji bisa dibaca dilayar monitor computer dari alat DynoTest. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya dan torsi yang dihasilkan oleh ketiga jenis *roller* tersebut adalah beragam. Hasil dari penelitian ini sangat bermanfaat bagi para pengguna sepeda motor Yamaha NMax 155 cc dalam memodifikasi ringan kendaraannya di area blok CVT terutama pada *roller part*.

Kata kunci: *roller*, CVT, daya, torsi

Abstract

This research aims to determine the effect of using several CVT rollers for the Yamaha NMax 155 cc motorbike – namely 12 gram, 13 gram and 14 gram rollers – on engine power and torque. Testing is carried out using DynoTest, which is a tool for testing engine performance, knowing the power and torque of a motorbike engine. Information about the condition of the motorbike we are testing can be read on the computer monitor screen of the DynoTest tool. The test results show that the power and torque produced by the three types of rollers vary. The results of this research are very useful for Yamaha NMax 155 cc motorbike users in lightly modifying their vehicles in the CVT block area, especially the roller parts.

Keywords: *roller*, CVT, power, torque

Diterima : 15 Februari 2024

Diperbaiki : 20 Februari 2024

Disetujui : 27 Februari 2024

R. Lutfi Zakaria, Muhamad Soleh Sudirman

Under the license CC BY-SA 4.0

Pendahuluan

Perkembangan ilmu teknologi untuk saat ini semakin canggih dan maju. Kita harus lebih membuka diri dalam menerima perubahan-perubahan yang terjadi akibat kemajuan dan perkembangan tersebut. Tidak luput, perkembangan dan perubahan terbaru juga terjadi di bidang dunia industri otomotif.

Dalam masa persaingan yang semakin ketatnya sekarang ini, menyadari sumber daya manusia merupakan modal utama dalam dunia industri, maka kualitas diri didalam dunia kerja harus dikembangkan dengan maksimal. Dalam pengetahuan era modern sekarang ini, mesin motor yang dipergunakan dalam kegiatan berkendara setiap hari sangatlah penting dan membantu penggunaannya untuk melakukan bepergian dan aktifitas jarak jauh. Di era sekarang ini masyarakat khususnya di Indonesia mendominasi pengendara menggunakan kendaraan motor metik (*automatic transmission motorcycle*), yang beralasan kendaraan motor metik ini lebih efektif dan efisien tanpa adanya perpindahan gigi. Motor metik menggunakan komponen *continuous variable transmission* (CVT). Keunggulan dari CVT yaitu proses perpindahan kecepatan yang halus karena tidak ada perpindahan gear seperti pada transmisi manual. Sistem tidak perlu melakukan perpindahan gigi secara manual karena perubahan torsi dan kecepatan menyesuaikan dengan beban dan putaran mesin. Bisa mudah dalam penambahan kecepatan atau menaikan pada tenaga mesin secara langsung tidak perlu melakukan perpindahan gigi secara manual. Oleh karena itu banyak sekali masyarakat Indonesia memiliki dan menggunakan motor jenis ini. Mesin motor metik ini yang memiliki CVT, terdapat koponen *roller* pada pegas. *Roller* menjadi salah satu komponen dalam CVT memiliki peran besar, perangkat ini digunakan untuk mengatur putaran yang dihasilkan mesin dari kecepatan rendah ke tinggi. *Roller* merupakan bantalan keseimbangan gaya berat yang bermanfaat untuk medesak dinding dalam *pulley* primer saat terjadi perputaran tinggi. Dalam prakteknya usia pakai komponen *Roller* ini hanya digunakan berkendara memenuhi jarak tempuh 20.000-24.000 km. Biasanya setelah melebihi jarak total yang ditempuh tersebut *roller* akan mulai aus. Akibatnya kendaraan akan menimbulkan suara atau getaran yang cukup berisik. Sedangkan pegas pengedali berperan untuk mengembalikan posisi *pulley* keposisi awalnya yaitu posisi belt paling keluar. Konsep proses kerjanya yaitu makin keras pegas karena belt terbiasa tergabung semakin lama keadaan terluar dari drive *pulley*.

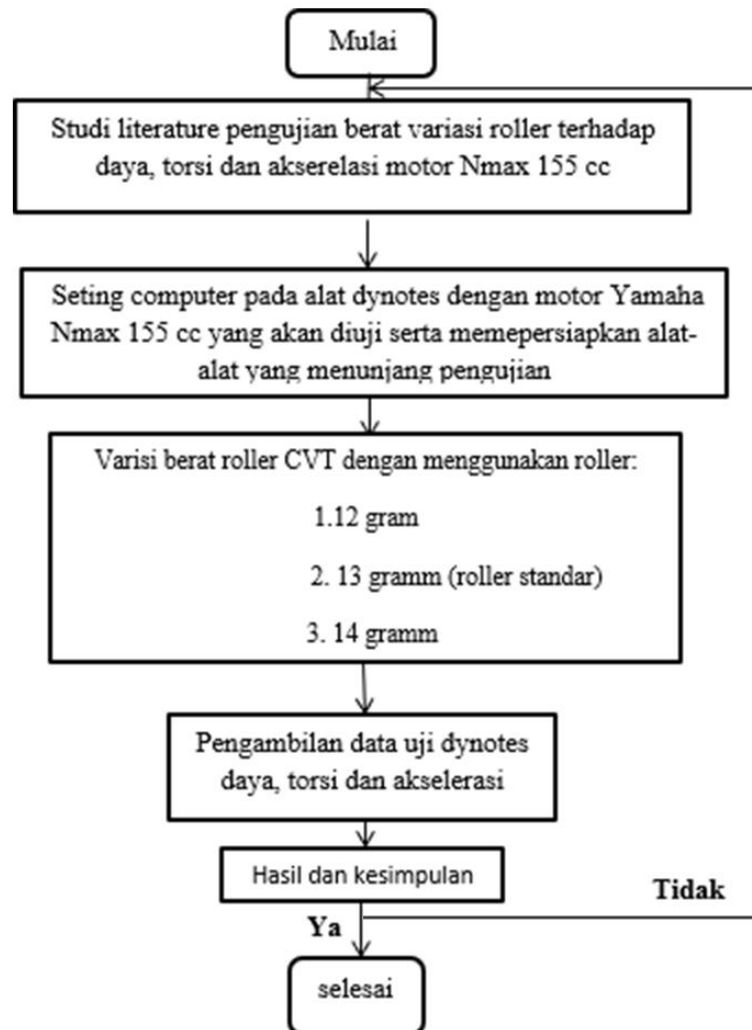
Beberapa pengguna motor metik biasanya mengganti komponen *roller* berat atau standar dengan *roller* lebih ringan bertujuan untuk mendapatkan torsi yang lebih tinggi, namun tanpa perhitungan yang tepat, maka dari hal itu yang harus diperhatikan adalah bagaimana pengaruh berat *roller* terhadap torsi sepeda motor, kemudian bagaimana pengaruh berat *roller* terhadap gaya yang dihasilkan sepeda motor. Performa motor metik sangat bergantung pada salah satu komponen *roller* yang ada pada CVT. *Roller* memiliki berat standar bawaan pabrik, yang berpengaruh terhadap torsi dan daya sentrifugal yang dihasilkan oleh putaran *roller* pada CVT.

Artikel ini melaporkan hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan *roller* terhadap daya, torsi dan akselerasi mesin sepeda motor yang menggunakan sistem CVT. Sepeda motor yang digunakan adalah sepeda motor Yamaha NMax 155 cc. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih jenis *roller* sewaktu memodifikasi bagian CVT guna meningkatkan performa mesinnya.

Metoda Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengadakan pengujian pada alat DynoTest dan kemudian mencatat torsi, daya, dan akselerasi yang dihasilkan mesin. Berat *roller* CVT yang digunakan dibuat bervariasi, yakni menggunakan *roller* 12 gram, *roller* 13 gram, dan *roller* 14 gram. *Roller* 13 gram merupakan *roller* standar bagi NMax 155 cc, sementara *roller* 14 gram merupakan *roller* yang digunakan untuk keperluan *racing*. Pengujian dilakukan oleh dua orang: seorang melakukan pemasangan alat dan mempersiapkan objek yang akan diuji, yakni sepeda motor Yamaha NMAX 155 cc, dan yang seorang lagi melakukan pengujian mekanik pada alat DynoTest. DynoTest digunakan sesuai prosedur: (1) menyalakan sistem komputer dan sistem pada mesin DynoTest tersebut –seperti rotor–, dan (2) membaca putaran, daya dan torsi pada dudukan ban belakang yang sedang berputar. Akselerasi pada motor dilakukan secara terus-menerus agar

mendapatkan hasil yang maksimal. Secara keseluruhan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Mencari daya dan torsi. Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besarnya torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya.

Daya mesin adalah hubungan kemampuan mesin untuk menghasilkan torsi maksimal pada putaran tertentu. Daya menjelaskan besarnya output kerja mesin yang berhubungan dengan waktu, atau rata-rata kerja yang dihasilkan. Daya yang dihasilkan dari proses pembakaran di dalam silinder dan biasanya disebut dengan daya indikator. Daya tersebut dikenakan pada torak yang bekerja bolak balik didalam silinder mesin. Jadi di dalam silinder mesin, terjadi perubahan energi dari energi kimia bahan bakar dengan proses pembakaran menjadi energi mekanik pada torak. Daya efektif terjadi pada poros engkol saat torak bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) akibat proses pembakaran. Pada motor bakar daya yang berguna adalah daya poros, dikarenakan poros tersebut menggerakkan beban. Dengan demikian besar daya poros itu adalah :

$$P = \frac{2\pi nT}{60000} \quad (\text{kW}) \quad (1)$$

di mana P adalah daya (kW), n adalah laju putaran mesin (RPM), dan T adalah torsi (Nm).

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Torsi dapat diperoleh dari hasil kali antara gaya dengan jarak.

$$T = F \times s \quad (2)$$

di mana T adalah torsi (Nm), F adalah gaya sentrifugal (N), dan s adalah jarak (m).

Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan pada mesin sepeda motor Yamaha NMax 155 cc keluaran tahun 2017. Penelitian dilakukan untuk tiga variasi berat *roller* CVT. Dari pengujian mesin dengan menggunakan alat DynoTest dapat diperoleh data daya dan torsi mesinnya.

Pengujian 1 (Pertama). Pengujian dilakukan pada *roller* standar, *roller* 13 gram (pabrikan Yamaha), yang sudah terpasang dari awal pada motor baru kiriman dari pabrik. Pengujian *roller* 13 gram ini dilakukan pertama kali untuk menghemat waktu karena tidak perlu membongkar-pasang terlebih dahulu.

Pengujian 2 (Kedua). Pengujian dengan menggunakan *roller* 14 gram. Kondisi part pada CVT – seperti pergantian ukuran pada pegas CVT dan pegas centrifugal– tidak ada yang diubah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan mesin apakah CVT dengan *roller* 14 gram mampu memberikan akselerasi yang lebih atau sebaliknya.

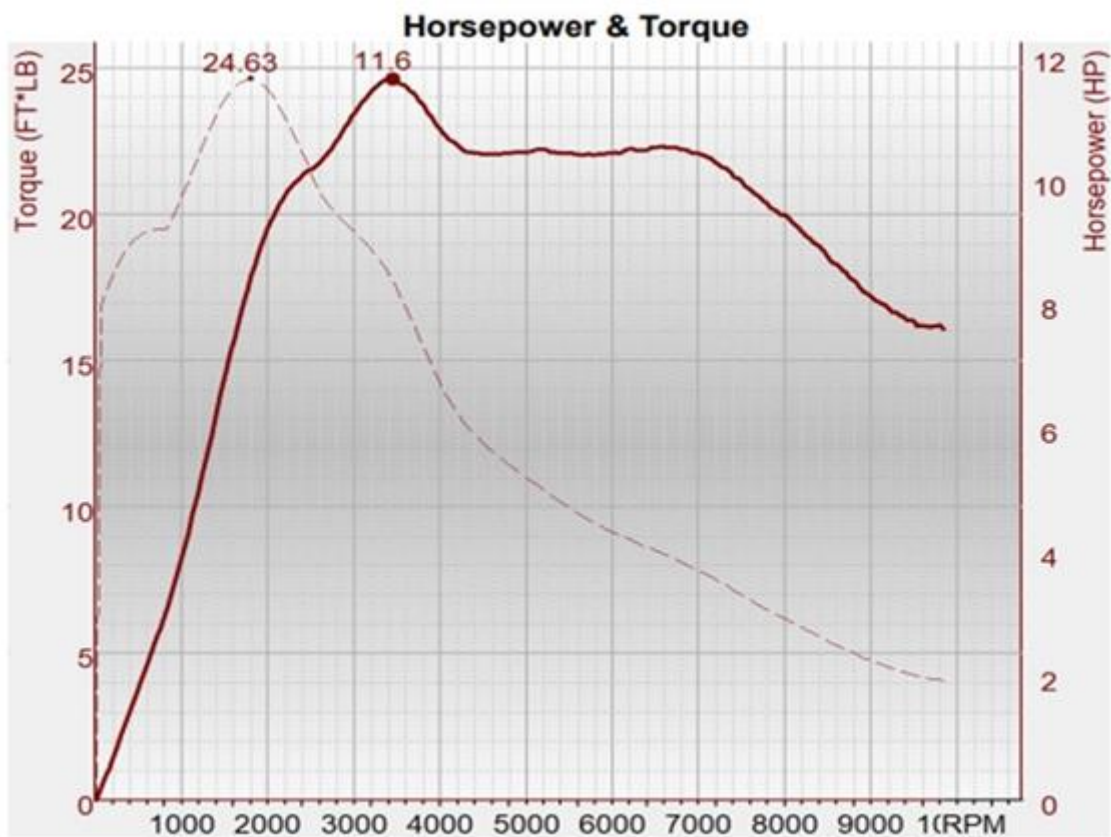
Pengujian 3 (Ketiga). Pengujian dengan menggunakan ukuran *roller* 12 gram. Seperti halnya proses pengujian pada *roller-roller* sebelumnya, tidak ada perubahan dan pergantian pada part lainnya pada CVT –seperti ukuran pegas CVT dan pegas centrifugal–, karena tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai penggunaan *roller* yang bukan ukuran standar (yakni *roller racing*) dalam hal daya dan torsi yang dihasilkan mesinnya.

Hasil Pengujian

Pada akhir setiap proses pengujian mesin diistirahatkan terlebih dahulu sampai kondisi mesin menjadi normal. Kalau keadaan mesin masih panas akan mempersulit dan membahayakan mekanik dalam membongkar-pasang komponen mesin tersebut. Selain itu dalam keadaan mesin panas, kalau bagian mur dan bautnya dibuka akan mengalami pemuaihan pada dratnya. Akibatnya drat luar maupun dalam mur dan baut dapat menjadi aus. Akibatnya pemasangan baut dan mur pada mesin tidak dapat maksimal seperti sebelumnya. Sebagai contoh pada pemasangan mur pada krug as mesin yang ada di dalam ruang CVT yang fungsinya untuk meneruskan putaran mesin dari ruang bakar ke roda belakang melalui V-belt yang bertumpu pada *pulley secondary* dan *primary*. Jika kondisi drat krug as ini aus maka akan fatal akibatnya apabila mesin yang melaju dalam keadaan RPM tinggi memakan mur yang mengunci *primary pulley* yang ada didalam CVT. Hasil pengujian pada *roller* 14 gram dapat dilihat pada Tabel 1. Grafik pengujian dengan DynoTest pada *roller* 12 gram, 13 gram, dan 14 gram ditunjukkan secara berturut-turut oleh Gambar 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Hasil pengujian daya dan torsi pada roller 14 gram

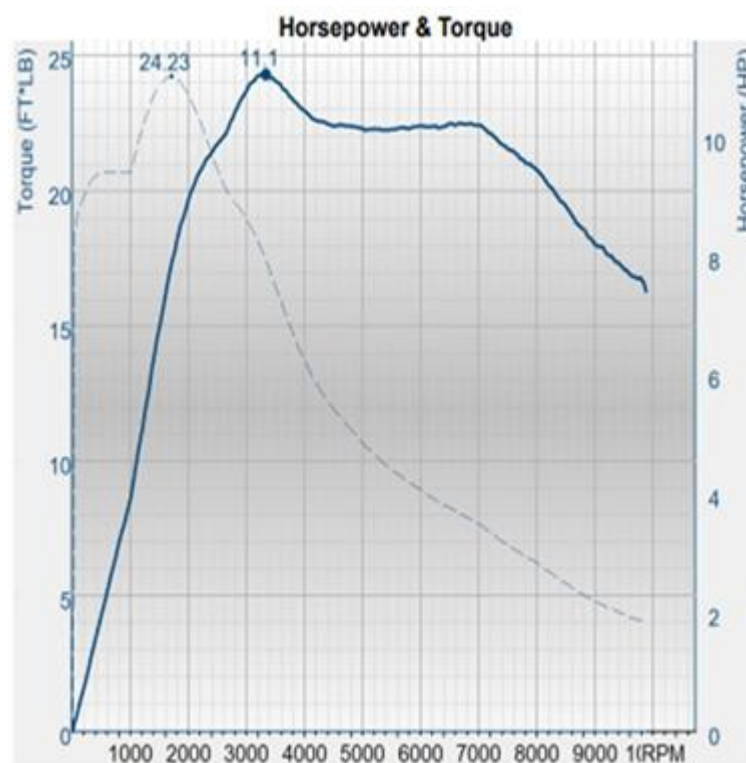
No	Putaran mesin (RPM)	Torsi	Daya
1	1000	21,09	4,2
3	2000	23,52	9,0
4	3000	18,88	10,8
5	4000	13,72	10,5
6	5000	10,64	10,2
7	6000	8,89	10,2



Gambar 1. Grafik torsi dan daya pada roller 12 gram



Gambar 2. Grafik torsi dan daya pada roller 13 gram



Gambar 3. Grafik torsi dan daya pada roller 14 gram

Pembahasan

Ditinjau dari grafik dan tabel pada proses dan hasil pengujian daya dan torsi di atas dengan menggunakan mesin sepeda motor Yamaha NMax 155 cc, dapat kita ketahui hasilnya dari proses pengujian dengan menggunakan alat DynoTest, dapat menunjukkan besarnya daya dan torsi terhadap variasi berat *roller* antara *roller* standar bawaan 13 gram, *roller* racing 12 gram dan *roller* 14 gram. Berat *roller* berpengaruh terhadap daya dan torsi mesin yang akan dijelaskan pada penyebab hasil yang didapat dari proses pengujian, pengambilan informasi data yang didapat dari alat DynoTest. Sampel yang dipakai pada proses pengujian yaitu mesin Yamaha NMAX 155 CC dengan kondisi mesin dan spesifikasi part yang lainnya masih standar pabrikan.

Pada putaran 500 RPM memiliki peningkatan daya dan torsi yang awalnya memiliki torsi 24,86 dan daya 2,5 sekarang menjadi 29,02 torsi dan dayanya 7,8 pada posisi menengah, setelah itu di putaran tinggi pada puncak daya yaitu 11,5 HP pada putaran 5727 RPM dan mendapatkan puncak maksimal pada torsi yaitu 29,02 pada torsi pada putaran 1360 RPM, yang disebabkan oleh putaran tinggi yang semakin meningkat sehingga *roller* terdorong yang mengakibatkan diameter *pulley* primer diameternya semakin melebar dan *pulley* sekunder semakin mengecil, perubahan tersebut membuat daya yang dihasilkan menurun, lalu daya yang dihasilkan naik pada putaran 5727 RPM mencapai daya tertinggi pada proses pengujian *roller* 13 gram, hal ini mengakibatkan semakin ringan pada putaran mesin putaran semakin tinggi, membuat daya yang dihasilkan meningkat oleh gaya sentrifugal yang dihasilkan mesin mampu mendorong penuh *roller* untuk menggerakkan movel dengan maksimal, sehingga mesin dapat menghasilkan daya yang maksimal pada putaran 5727 RPM.

Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang didapat pada *roller* 12 gram ini yaitu 9,14 Nm pada torsi, sedangkan 10,5 HP daya, pada 6000 RPM, pada kondisi ini bisa kita lihat perbandingan antara daya dan torsi memiliki perbedaan power, pada power 12 gram ini didominasi oleh power daya pada putaran 6000 RPM, pada power ini memiliki percepatan pada penggunaan yang tipis perbedaan nilainya, jadi cukup stabil bilamana digunakan pada kondisi jalan yang merata dan sedikit menajak.

Roller standar 13 gram memiliki torsi maksimum 9,99 Nm dan daya maksimum sebesar 11,4 HP pada putaran 6000 RPM. Baik torsi maupun daya maksimum yang dihasilkan adalah tertinggi dibandingkan kedua *roller* lainnya. Akibatnya penggunaan *roller* 13 gram ini memiliki kelebihan pada pemakaian sepeda motor baik di jalan raya ataupun di jalan yang cukup menanjak terjal karena didominasi power daya yang tinggi dibanding dengan power torsi.

Dari hasil pengujian pada *roller* 14 gram ini memiliki power data daya dan torsi yang dimiliki yaitu 8,89 N.m pada power torsi sedangkan pada data daya yaitu 10,2 HP. Pada kedua nilai power *roller* 14 gram ini memiliki perbedaan yang cukup jauh antara power dan torsi yang dimiliki *roller* 14 gram, untuk penggunaan *roller* ini lebih disarankan untuk penggunaan jalan raya yang cukup bagus dan merata.

Daftar Pustaka

- Amrie Muchta (2018). Cara Kerja Transmisi Otomatis CVT Sepeda Motor. Diakses dari <https://www.autoexpose.org/2018/01/cara-kerja-transmisi-otomatis-motor.html> pada 9 Maret 2024.
- Arianto, Arif (2011). Cara Mudah Mencegah Girboks Motor Bermasalah. Diakses dari <https://www.gooto.com/read/346377/cara-mudah-mencegah-girboks-motor-bermasalah> pada 9 Maret 2024.
- Arismunandar, Wiranto (1993). Penggerak Mula Motor Bakar Torak. ITB Bandung, Edisi ke-2.