

Pengaruh Penggunaan Massa Roller Roda Dua Terhadap Sepeda Motor Matic Dengan Kapasitas 110 CC

Agneta Grace Pessireron^{*1}, War'an Rosihan², Deny Bayu Saefudin³, Wahyu Hidayat⁴, Heri Adi Prasetyo⁵

^{1,2,3,4,5}Prodi Teknik Mesin, Universitas Jenderal Achmad Yani, Indonesia

Email: ¹agneta.gracepessireron@lecture.unjani.ac.id, ²waran.rosihan@lecture.unjani.ac.id,
³deny.bayusaefudin@lecture.unjani.ac.id, ⁴wahyu.hidayat@lecture.unjani.ac.id,
⁵2114181010@tms.unjani.ac.id

Abstrak

Kinerja CVT sangat ditentukan oleh roller. Roller pada sepeda motor matic memiliki berbagai macam varian ukuran massa roller. Dalam penggantian ukuran varian berat roller pada sepeda motor *matic*, seringkali dihadapkan dengan dua pilihan, yaitu untuk meningkatkan torsi atau daya mesin yang sesuai dengan medan tempuh. Dengan cenderungnya memilih untuk meningkatkan torsi sehingga mengakibatkan usia pakai sepeda motor menjadi menurun, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prinsip kerja dan pengaruh variasi massa roller pada CVT terhadap sepeda motor *matic* Honda Beat 108cc PGM-FI. Motor yang digunakan adalah motor dengan mesin standar yang telah berusia 8 tahun pemakaian. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu melakukan penggantian variasi massa roller dengan menggunakan roller bermassa 8 gram dan roller dengan massa 15 gram tanpa adanya perubahan pada mesin. Metode penelitian yang digunakan ini adalah dengan melakukan pengujian secara langsung untuk mencari tahu, menganalisa, serta menginformasikan hasil pengujian yang telah dilakukan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *dynotest*. Dengan menggunakan *dynotest* hasil untuk mengetahui besar torsi dan daya dapat langsung diperoleh. Dan dari hasil eksperimen yang dilakukan terbukti bahwa roller 8 gram lebih sesuai untuk kebutuhan akselerasi awal oleh karena massanya yang ringan dapat dengan mudah meneruskan gerak sentrifugal dari putaran mesin. Dan untuk roller dengan massa 15 gram sangat sesuai digunakan untuk menambah kecepatan tinggi, oleh karena massanya yang lebih berat sehingga lebih kuat menekan *drive pulley* lebih jauh.

Kata kunci: CVT, Daya, Dynotest, Massa roller, Torsi

The Effect Of The Use Of The Mass Of Two-Wheel Roller On Matic Motorcycle With 110 CC Capacity

Abstract

CVT performance is largely determined by the roller. Rollers on automatic motorbikes have various types of roller mass sizes. In changing the size of the roller weight variant on an automatic motorbike, you are often faced with two choices, namely to increase the torque or engine power according to the terrain you are driving. By tending to choose to increase the torque so that it causes the motorcycle's service life to decrease, the purpose of this study is to determine the working principle and effect of variations in the mass of the roller on the CVT on the Honda Beat 108cc PGM-FI automatic motorcycle. The motorbike used is a motorbike with a standard engine that has been used for 8 years. This study used an experimental method, namely replacing roller mass variations using a roller with a mass of 8 grams and a roller with a mass of 15 grams without any changes to the machine. The research method used is to carry out direct testing to find out, analyze, and inform the results of the tests that have been carried out. Testing was carried out using a dynotest tool. By using the dynotest the results to find out the amount of torque and power can be obtained immediately. And from the experimental results it is proven that the 8 gram roller is more suitable for initial acceleration needs because its light mass can easily continue the centrifugal motion of the engine rotation. And for a roller with a mass of 15 grams it is very suitable to be used to increase high speeds, because the mass is heavier so that it presses the drive pulley even further.

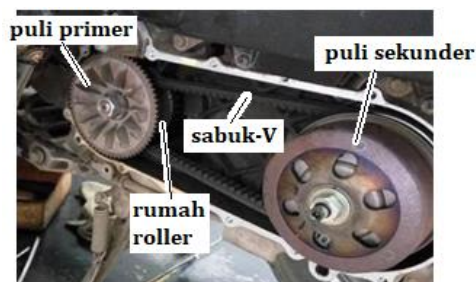
Keywords: CVT, Dynotest, Power, Roller mass, Torque

1. PENDAHULUAN

Pengguna sepeda motor di Indonesia, dari tahun 2019 sampai tahun 2020 mengalami kenaikan sebesar 2% [1]. Jika ditinjau dari sistem transmisinya, sepeda motor dibagi menjadi dua jenis yaitu sepeda motor bertransmisi manual dan sepeda motor bertransmisi otomatis. Varian sistem transmisi sepeda motor yang saat ini beredar di pasar, salah satunya adalah *Continuously Variable Transmission* (CVT). Sistem CVT dipasang pada sepeda motor yang dikenal dengan istilah “motor *matic*”. CVT memudahkan pengendara dalam mengemudi sepeda motor karena dimudahkan dalam proses pengendalian kendaraan. Sistem ini membuat pengendara tidak perlu mengganti rasio transmisi melalui tuas khusus karena sistem ini mengubahnya secara otomatis [2], [3]. Rasio transmisi tersebut akan berefek terhadap penyaluran torsi dan kecepatan putar roda untuk keperluan berkendara tanpa ada jeda penyaluran tenaga. Sebagai contoh, pada saat sepeda motor hendak bergerak dari keadaan diam atau menambah kecepatan, roda membutuhkan torsi yang nilainya lebih besar dari nol. Nilai torsi yang dibutuhkan sebanding dengan percepatan yang dibutuhkan oleh sepeda motor untuk mencapai nilai kecepatan yang diinginkan [4].

Kinerja CVT atau variator sangat ditentukan oleh *roller*. *Roller* pada sepeda motor *matic* memiliki berbagai macam varian ukuran massa. Dalam penggantian ukuran varian berat *roller* pada sepeda motor *matic* biasanya pengguna sepeda motor dihadapkan pada dua pilihan, yaitu untuk meningkatkan torsi atau daya mesin yang dihasilkan, hal ini disesuaikan dengan medan tempuh yang akan dilalui oleh pengguna sepeda motor [5], [6]. Adapun pilihan yang sering dipilih oleh pengguna sepeda motor adalah meningkatkan torsi, hal ini mengakibatkan usia pakai sepeda motor menjadi menurun [7], [8].

Transmisi otomatis merupakan transmisi yang pengoperasiannya dilakukan secara otomatis dengan menggunakan gaya sentrifugal. Daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan *drive pulley* (puli penggerak/puli primer) dengan *driven pulley* (puli sekunder) menggunakan prinsip gaya gesek. Puli primer berfungsi mengatur kecepatan sepeda motor berdasarkan gaya sentrifugal dari *roller* yang terlempar menjauhi poros puli primer akibat perputaran mesin [9].



Gambar 1. Sistem Transmisi CVT.

Gaya sentrifugal selain dipengaruhi oleh nilai kecepatan putar juga dipengaruhi oleh massa *roller* [10], [11], [12]. Nilai gaya sentrifugal sebanding dengan nilai massa *roller*. Hal ini berarti bahwa apabila massa *roller* semakin besar, maka gaya sentrifugal yang keluar pun akan semakin besar. Gaya sentrifugal yang diberikan kepada *roller* diteruskan sebagai gaya yang mendorong piringan gerak primer (*primary sliding sheave*) untuk mendekati piringan tetap primer (*primary fixed sheave*) dan menjepit sabuk-V agar bergerak menjauhi poros puli primer. Sebagai reaksi, bagian puli sekunder, dalam hal ini piringan gerak sekunder (*secondary sliding sheave*) akan terdorong menjauhi piringan tetap sekunder (*secondary fixed sheave*). Saat piringan gerak sekunder terdorong untuk menjauhi piringan tetapnya, maka pegas kompresi puli sekunder akan tertekan [13]. Gaya tekan ini tentunya akan dilawan oleh gaya reaksi dari pegas kompresi yang nilainya sebanding dengan kekakuan pegas dan perubahan panjang pegas saat ditekan. Penggunaan *roller* lebih ringan dapat lebih cepat mendorong *roller* ke luar untuk memutar rumah *roller/drive pulley* untuk meneruskan gerak putar ke roda belakang. Sedangkan untuk penggunaan *roller* lebih berat akan butuh waktu lebih lama untuk mendorong *roller* keluar [10].

Di sisi lain, puli sekunder tidak hanya menerima gaya dorong dari sabuk-V dalam arah sumbu poros, melainkan juga mendapatkan gaya tangensial sebagai konsekuensi dari bagian sistem transmisi. Gaya tangensial yang diberikan kepada puli haruslah tidak lebih besar dari gaya gesek yang terjadi antara puli dan sabuk-V untuk menghindari slip. Besarnya gaya gesek antara sabuk dan puli dipengaruhi oleh gaya normal, luas permukaan gesekan dan koefisien gesek kedua bahan tersebut. Nilai gaya normal yang terjadi sebanding dengan gaya dorong pegas kompresi yang nilainya dipengaruhi oleh kekakuan pegas dan perubahan panjang saat pegas tersebut ditekan [14].

Berdasarkan bahasan distribusi gaya tersebut, gaya tekan pegas kompresi tidak hanya berpengaruh kepada kebutuhan gaya sentrifugal yang harus terjadi di puli primer, melainkan juga berpengaruh kepada besarnya torsi

yang dapat ditransmisikan oleh CVT. Perlu juga diperhatikan bahwa kekakuan pegas yang tinggi akan berpengaruh kepada peningkatan kemampuan transmisi torsi CVT, namun akan menyebabkan kebutuhan massa roller yang lebih berat untuk membuat rasio transmisi CVT sama dengan pegas ringan [15].

Mengurangi massa roller standar sangat sesuai digunakan untuk kebutuhan akselerasi awal, hal ini dikarenakan oleh massa yang ringan sehingga lebih mudah untuk meneruskan gerak sentrifugal dari putaran mesin, akan tetapi massa roller ringan tidak cocok untuk kebutuhan *top speed* oleh karena massa roller ringan tidak mampu mendorong *drive pulley* lebih jauh sehingga puli tidak bisa mencapai batas maksimal.

Menambah massa roller standar sangat sesuai digunakan untuk menambah kecepatan tinggi, hal ini dikarenakan massa roller yang lebih berat akan lebih kuat menekan *drive pulley* lebih jauh sehingga diameter dapat mencapai batas maksimal dan *drive belt* mendorong lebih lebar.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, dimana peneliti melakukan pengujian secara langsung untuk mencari tahu, menganalisa, serta menginformasikan hasil pengujian yang telah dilakukan. Sepeda motor yang diteliti adalah Honda Beat 108cc PGM-FI ESP lansiran tahun 2014. Performa sepeda motor ini akan diuji di *dynotest engine* Super Dyno 50L, BRT di Ahass Bintang Motor, Bandung. Variabel bebas yang dari pengujian performa ini adalah berat roller CVT kendaraan. Berat *roller* tersebut divariasikan dari *roller* standar 15 gram menjadi *roller* 8 gram untuk kemudian diuji dan dianalisis pengaruhnya terhadap performa kendaraan.

Pengujian performa kendaraan menggunakan *dynotest engine* Super Dyno 50L menghasilkan nilai ukur berupa waktu pengujian, kecepatan putar mesin, torsi dan daya mesin, kecepatan kendaraan, dan rasio transmisi CVT. Seluruh parameter tersebut akan menjadi dasar analisis performa kendaraan setelah berat roller diganti dari semula 15 gram merk Honda Genuine Parts menjadi 8 gram merk Choho. Sebagai data dasar, spesifikasi sepeda motor Honda Beat 108cc PGM-FI ESP lansiran tahun 2014 tertera pada

Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Honda Beat 108cc PGM-FI ESP Tahun 2014

Tipe Mesin	4 langkah SOHC pendingin kipas
Diameter x langkah	50 mm x 55 mm
Kapasitas mesin	108 cc
Perbandingan kompresi	9 : 1
Tenaga maksimum	8,4 HP @8000 rpm
Torsi puncak	8,68 N.m @6500 rpm
Sistem bahan bakar	Injeksi (PGM-FI)
Kapasitas tangki bensin	3,7 liter
Kapasitas pelumas bensin	0,8 liter
Transmisi	Otomatis, <i>V-Matic</i>
Sistem pengapian	<i>Full transistorized</i> , Baterai
Kelistrikan	Baterai 12V-3Ah (tipe MF)
Panjang x lebar x tinggi	(1.863 × 675 × 1.072) mm
Jarak sumbu roda	1.255 mm
Jarak terendah ke tanah	140 mm
Berat kosong	93 kg
Suspensi depan	Teleskopik
Suspensi belakang	Lengan ayun dengan <i>shockbreaker</i> tunggal
Ukuran ban depan	80/90 – 14 M/C 40 P
Ukuran ban belakang	80/90 – 14 M/C 46 P
Rem depan	Cakram hidrolik dengan piston tunggal
Rem belakang	Tromol

Pada proses pengujian, sensor *pick up coil* dipasangkan ke kabel busi sebagai sensor kecepatan putaran mesin. Sensor kecepatan putar yang lain diletakkan dalam *chasis dynamometer* untuk mendeteksi kecepatan putar roller inersia *chasis dynamometer*. Sensor kecepatan putar roller inersia digunakan untuk pengolahan data kecepatan sepeda motor, rasio transmisi total dan perhitungan torsi (baik torsi roda maupun torsi mesin). Selain itu, dilakukan juga pengukuran Air to Fuel Ratio (AFR) menggunakan sensor AFR yang dipasangkan ke knalpot (saluran gas buang) motor. Seluruh data hasil pengukuran sensor akan direkam menggunakan data logger yang

tersepat di chasis dynamometer setiap kurun waktu tertentu. Data mentah hasil pengukuran tersebut kemudian diolah juga oleh chasis dynamometer untuk menghasilkan data-data tambahan seperti rasio transmisi, kecepatan motor, torsi roda dan torsi mesin.

Saat dilakukan pengujian, sepeda motor yang diuji diberi bahan bakar minyak berupa Pertamina (produk dari PT. Pertamina) dengan nilai oktan kategori RON 92. Sebelum mesin dinyalakan, operator pengujian menaiki sepeda motor seperti layaknya berkendara di jalan raya. Kondisi operator saat mengendarai motor merupakan upaya simulasi pembebanan kendaraan agar interaksi antara roda dan roller dapat semirip mungkin dengan kondisi operasi aktualnya, seperti terlihat pada

Gambar 2. Operator pengujian kemudian memutar tuas gas (*throttle*) secara perlahan agar kecepatan putar mesin bertambah hingga batas maksimum. Bersamaan dengan hal tersebut, operator juga memerintahkan *chasis dynamometer* untuk memulai perekaman data pengukuran (data logging) dengan menekan tombol logger di *chasis dynamometer*. Saat batas kecepatan maksimum tercapai, tuas gas diturunkan secara cepat dan proses perekaman data pengukuran dimatikan.



Gambar 2. Kondisi Pengujian Sepeda Motor di Chasis Dynamometer.

Pada persamaan (3), nilai massa roller inersia (m_r) dan jari-jari roller inersia chasis dynamometer (r_r) mempengaruhi nilai momen inersia massa roller chasis dynamometer (M_r). Nilai momen inersia massa tersebut nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai torsi roller inersia (T_r) yang notabene sama dengan nilai torsi roda (T_R) saat nilai percepatan sudut roller inersia (α_r) sudah terhitung, seperti terlihat pada persamaan (2). Pada persamaan (1), nilai percepatan sudut roller ini merupakan parameter yang menggambarkan perubahan kecepatan sudut roller inersia (ω_r) perdetik. Pada persamaan (5), kecepatan sudut roller sebanding nilainya dengan kecepatan putar roller inersia (n_r) hasil pengukuran.

$$\omega_r = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_r}{60} \quad (1)$$

$$\alpha_r = \frac{\Delta \omega_r}{t} \quad (2)$$

$$M_r = \frac{1}{2} m_r \cdot r_r^2 \quad (3)$$

$$T_r = M_r \cdot \alpha_r \quad (4)$$

$$\frac{T_m}{T_r} = \frac{n_r}{n_m} = R_{CVT} \quad (5)$$

Adapun nilai daya mesin (P_m) pada persamaan (6) adalah hasil perkalian antara torsi mesin (T_m) dengan kecepatan sudut poros mesin (ω_m). Sehingga jika nilai torsi mesin telah dihitung dan kecepatan putar poros mesin telah terukur, maka nilai daya mesin dapat dengan mudah diperoleh. Selain itu, nilai kecepatan sepeda motor (V_s) pada persamaan (7) dapat dihitung melalui keliling roller inersia per-satuan waktunya. Hal ini dikarenakan roller inersia merupakan komponen *chasis dynamometer* yang berfungsi untuk menggantikan landasan pacu dari sepeda motornya.

$$P_m = T_m \cdot \omega_m \tag{6}$$

$$V_s = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_r \cdot T_r}{60} \tag{7}$$

Persamaan-persamaan tersebut diatas merupakan persamaan yang digunakan untuk mengolah data hasil pengukuran sensor atau alat ukur yang tersemat di *chasis dynamometer* agar mendapatkan nilai parameter performa sepeda motor [16], [17]. Adapun satuan dari masing-masing parameter pada persamaan tersebut menggunakan sistem satuan internasional mks, atau dikenal dengan meter, kilogram dan sekon. Apabila diperlukan, proses konversi satuan dapat disematkan kedalam persamaan tersebut sebagai sebuah faktor pengali atau pembagi.

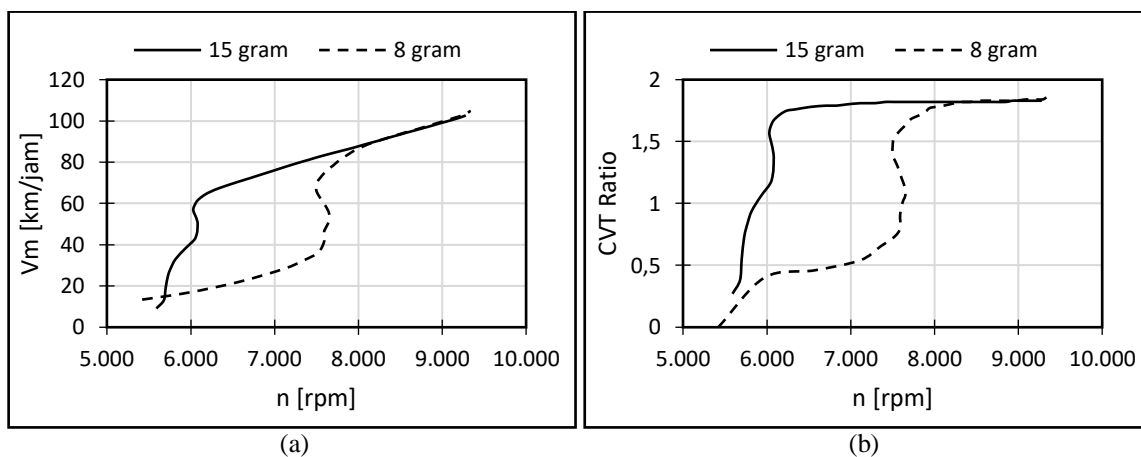
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Pengujian

t [s]	15 gram					8 gram				
	n _m [rpm]	T _m [lb.ft]	P _m [HP]	V _s [km/jam]	Rasio CVT	n _m [rpm]	T _m [lb.ft]	P _m [HP]	V _s [km/jam]	Rasio CVT
0	5.590	2,39	2,57	9,1	0,27	5.420	2,53	2,8	13,38	0,4
0,2	5.680	3,66	3,97	13,13	0,38	5.970	3,64	4,3	16,77	0,46
0,5	5.700	4,89	5,31	18,82	0,55	6.570	4,48	5,75	21,94	0,54
0,8	5.730	5,82	6,35	25,2	0,73	7.110	5,31	7,23	28,29	0,65
1	5.770	6,15	6,75	29,37	0,84	7.350	5,51	7,73	32,45	0,73
1,2	5.820	6,23	6,9	33,09	0,94	7.520	5,59	8,5	36,23	0,8
1,5	5.930	6,16	6,95	37,97	1,06	7.590	5,7	8,24	41,46	0,91
1,8	6.040	6,17	7,09	42,28	1,16	7.590	5,62	8,12	46,12	1,01
2	6.070	6,21	7,19	44,98	1,23	7.620	5,53	8,02	48,9	1,06
2,2	6.080	6,25	7,23	47,54	1,3	7.650	5,49	8	51,52	1,12
2,5	6.080	6,24	7,23	51,16	1,4	7.650	5,51	8,02	55,21	1,2
2,8	6.050	6,19	7,13	54,52	1,5	7.610	5,52	7,99	58,68	1,28
3	6.030	6,1	7,01	56,6	1,56	7.570	5,51	7,94	60,86	1,33
3,2	6.040	6,01	6,9	58,58	1,61	7.540	5,49	7,87	62,96	1,39
3,5	6.080	5,88	6,81	61,39	1,67	7.500	5,4	7,72	65,93	1,46
3,8	6.160	5,77	6,76	64,05	1,72	7.500	5,29	7,55	68,72	1,52
4	6.240	5,72	6,8	65,76	1,75	7.510	5,21	7,45	70,49	1,55
4,2	6.340	5,68	6,86	67,44	1,76	7.540	5,11	7,33	72,18	1,59
4,5	6.520	5,58	6,92	69,91	1,78	7.590	4,97	7,18	74,61	1,63
4,8	6.710	5,47	6,97	72,32	1,79	7.650	4,86	7,08	76,92	1,67
5	6.830	5,39	7,01	73,88	1,79	7.700	4,81	7,05	78,41	1,69
5,2	6.950	5,27	6,97	75,42	1,8	7.740	4,77	7,03	79,87	1,71
5,5	7.120	5,12	6,93	77,65	1,81	7.810	4,7	6,99	81,99	1,74
5,8	7.290	4,92	6,82	79,79	1,81	7.890	4,6	6,9	84,05	1,77
6	7.410	4,82	6,79	81,18	1,82	7.940	4,54	6,86	85,37	1,78
6,2	7.520	4,67	6,68	82,53	1,82	8.010	4,51	6,87	86,68	1,79
6,5	7.700	4,53	6,63	84,49	1,82	8.110	4,38	6,77	88,6	1,81
6,8	7.880	4,34	6,51	86,36	1,82	8.240	4,22	6,62	90,4	1,82
7	7.990	4,25	6,46	87,58	1,82	8.330	4,11	6,52	91,58	1,82
7,2	8.090	4,19	6,45	88,77	1,82	8.420	3,99	6,39	92,69	1,83
7,5	8.250	4,11	6,45	90,53	1,82	8.550	3,81	6,2	94,32	1,83
7,8	8.390	3,95	6,3	92,23	1,82	8.690	3,69	6,1	95,88	1,83
8	8.490	3,86	6,22	93,32	1,82	8.770	3,59	5,98	96,89	1,83
8,2	8.580	3,77	6,15	94,39	1,82	8.850	3,52	5,93	97,88	1,83
8,5	8.720	3,6	5,97	95,92	1,82	8.970	3,42	5,84	99,32	1,84
8,8	8.850	3,51	5,91	97,38	1,82	9.080	3,29	5,68	100,68	1,84
9	8.930	3,49	5,94	98,33	1,83	9.150	3,22	5,61	101,56	1,84
9,2	9.010	3,48	5,96	99,26	1,83	9.220	3,13	5,49	102,43	1,84
9,5	9.130	3,33	5,78	100,61	1,83	9.290	2,68	4,73	103,58	1,85

9,8	9.230	3,14	5,51	101,89	1,83	9.320	2,24	3,98	104,45	1,86
10	9.280	2,81	4,96	102,67	1,83	9.340	1,99	3,55	104,86	1,86

Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan data-data waktu perekaman data (t), kecepatan putar mesin (n_m), torsi mesin (T_m), daya mesin (P_m), kecepatan sepeda motor (V_s), rasio CVT (R_{CVT}), seperti terlihat pada Tabel 2. Nilai kecepatan putar mesin terukur dalam satuan rpm, dan nilai kecepatan putar roller inersia dikonversi dan diolah oleh chasis *dynamometer* menjadi kecepatan sepeda motor dalam satuan km/jam dan torsi roda dalam satuan lb.ft. Nilai torsi mesin dalam satuan lb.ft dihitung dari data torsi roda, kecepatan putar mesin dan roller inersia. Adapun nilai daya mesin yang terhitung dari nilai torsi mesin dan kecepatan putar mesin dinyatakan dalam satuan tenaga kuda (*Horse Power*, HP) oleh chasis *dynamometer*.

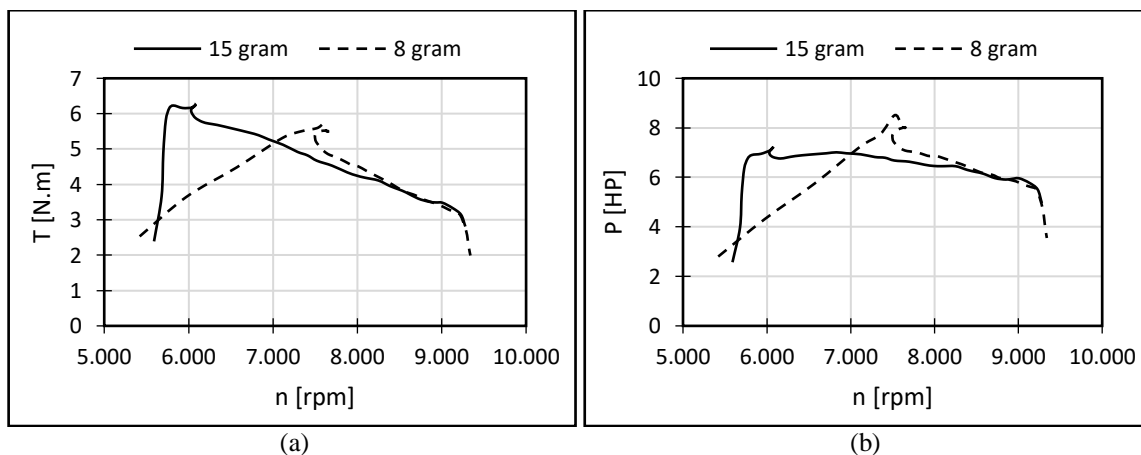


Gambar 3. Kurva (a) Kecepatan Motor (V_s) terhadap Kecepatan Putar Mesin (n);
(b) Rasio CVT terhadap Kecepatan Putar Mesin.

Berdasarkan hasil pengujian,

Gambar 3 menunjukkan bahwa dengan menggunakan roller yang lebih ringan, yakni 8 gram, maka mesin sepeda motor akan mulai bergerak pada kecepatan mesin yang lebih tinggi. Massa roller yang lebih ringan menyebabkan sistem CVT harus bekerja pada putaran mesin tinggi agar gaya sentrifugal roller dapat melawan gaya dari pegas CVT. Hal ini tentunya akan menyebabkan mesin motor cenderung bekerja pada kecepatan putar yang lebih tinggi untuk kecepatan jelajah di bawah 85 km/jam (

Gambar 3 (a)). Kecepatan putar mesin yang cenderung tinggi ini dapat berimbas kepada konsumsi bahan bakar yang lebih boros. Hal tersebut terjadi karena pada kecepatan putar mesin yang lebih tinggi, jumlah siklus pembakaran yang terjadi juga lebih banyak. Frekuensi injeksi bahan bakar ke dalam ruang bakar nilainya sebanding dengan frekuensi siklus pembakaran. Jika frekuensi injeksi bahan bakar tinggi, maka konsumsi bahan bakar persatuan waktu juga akan lebih tinggi sehingga dapat disimpulkan konsumsinya lebih boros.



Gambar 4. Kurva (a) Torsi Mesin (T) terhadap Kecepatan Putar Mesin (n);
(b) Daya Mesin (P) terhadap Kecepatan Putar Mesin.

Berdasarkan hasil pengujian, pada Gambar 4(a) menunjukkan bahwa torsi tertinggi dihasilkan oleh roller yang lebih berat, yaitu 15 gram. Hal ini dikarenakan bahwa roller berat tersebut mempercepat proses kerja sistem CVT yang mengakibatkan torsi yang dihasilkan lebih tinggi dengan putaran mesin yang lebih rendah. Sedangkan pada kurva daya mesin menunjukkan bahwa roller 8 gram mampu memberikan daya yang lebih tinggi pada putaran mesin 7540 rpm. Dan pada pada kurva daya mesin dan torsi mesin untuk masing-masing variasi roller mengalami penurunan. Semakin besar putaran mesin maka gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh roller akan semakin besar juga, sehingga daya mesin dapat dengan maksimal menuju roda. Daya yang dihasilkan pada poros roda akan menurun setelah mencapai daya maksimal.

4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan di atas, roller bermassa 8 gram sangat sesuai digunakan untuk kebutuhan akselerasi awal, hal ini dikarenakan oleh karena massa yang ringan sehingga lebih mudah untuk meneruskan gerak sentrifugal dari putaran mesin, akan tetapi roller 8 gram ini tidak cocok untuk kebutuhan *top speed* oleh karena massa roller ringan tidak mampu mendorong *drive pulley* lebih jauh sehingga puli tidak bisa mencapai batas maksimal. Sedangkan massa roller 15 gram sangat sesuai digunakan untuk menambah kecepatan tinggi, hal ini dikarenakan massa roller yang lebih berat akan lebih kuat menekan *drive pulley* lebih jauh sehingga diameter dapat mencapai batas maksimal dan *drive belt* mendorong lebih lebar mulai dari motor bergerak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. R. Indonesia, "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2018-2020," *Badan Pusat Statistik*.
- [2] K. N. C. Permana and W. D. Raharjo, "Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller dan Pegas Pully Sekunder Pada CVT (Continuously Variable Transmission) Terhadap Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Honda Beat PGM-FI Tahun 2013," *Automot. Sci. Educ. J.*, vol. 9, no. 2, pp. 30–35, 2020, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/asej>
- [3] R. A. Anugrah, "Troubleshooting Analysis of CVT (Continuously Variable Transmission) System on Honda Beat Motorcycles," *Motiv. J. Mech. Electr. Ind. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.46574/motivection.v4i1.98.
- [4] E. kim Juwantara, J. Suwignyo, and H. S. Mangiri, "Pengaruh Penggunaan Roller Sepeda Motor Beat Terhadap Efektifitas Daya di Daerah Pegunungan," *J. Vocat. Educ. Automot. Technol. PENGARUH*, vol. 2, no. 1, pp. 139–147, 2020.
- [5] M. A. Khan and Hadromi, "Automotive Science and Education Journal," *Automot. Sci. Educ. J.*, vol. 9, no. 1, pp. 25–30, 2020, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/asej>
- [6] M. Variasi and R. Dan, "Uji Performa dan Emisi Gas Buang Motor Injeksi 4 Tak," vol. 4, no. 2, pp. 70–76, 2022.
- [7] A. Prastiyo, D. Irawan, and K. Ridhuan, "Analisa pengaruh variasi berat roller dengan pegas CVT terhadap kinerja mesin sepeda motor matic 113 cc," *ARMATUR Artik. Tek. Mesin Manufaktur*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.24127/armatur.v1i1.184.
- [8] E. M. Octavian and S. Priyanto, "Round Roller Dan Sliding Roller Continuously Variable Transmission Esp 150 Cc," vol. 10, no. 3, pp. 1–8.
- [9] A. N. Akhmadi and M. K. Usman, "Analisis Pengaruh Berat Roller Standard Dan Racing Pada Sistem Cvt Terhadap Rpm Sepeda Motor Honda Beat Pgm-Fi Tahun 2015," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 4, no. 1, pp. 22–31, 2021.
- [10] W. D. Pangestu, I. M. Nauri, and E. K. Mindarta, "Pengaruh Perubahan Panjang Alur Roller Terhadap Daya Dan Akselerasi Pada Sepeda Motor Matic 125 Cc Cbs Iss," *J. Tek. Otomotif Kaji. Keilmuan dan Pengajaran*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2022, doi: 10.17977/um074v5i12021p21-26.
- [11] P. Studi *et al.*, "Standar Terhadap Akselerasi Sepeda Motor Beat Fi Di," vol. 6, pp. 51–55, 2022.
- [12] A. Abidin and N. S. Pamungkas, "Pengaruh Variasi Massa Roller CVT terhadap Karakteristik Performa Motor Matic 110 cc dan 150 cc Menggunakan Dynamometer," *J-Proteksion J. Kaji. Ilm. dan Teknol. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 8–13, 2022, doi: 10.32528/jp.v7i1.8388.
- [13] A. Ishartanto, M. E. Anitasari, A. Hakim, and K. Mu, "Jurnal E-Komtek Effect of Changing Primary Fixed Sheave Angle and Roller Weight on Torque , Power , Top Speed , and Acceleration on Matic

- Motorcycles,” vol. 6, no. 2, pp. 327–336, 2022.
- [14] I. Ilmy and I. N. Sutantra, “Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan Massa Roller CVT Terhadap Performa Honda Vario 150 cc,” *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.12962/j23373539.v7i1.29829.
- [15] Y. D. Prasetyo and S. Suwahyo, “Pengaruh Variasi Spring Dan Massa Roller Continuously Variable Transmission (Cvt) Terhadap Performa Honda Vario 125Cc Pgm Fi,” *J. Kompetensi Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 30–35, 2020, doi: 10.15294/jkomtek.v12i2.23511.
- [16] D. Halliday, R. Resnick, and G. H. Bowen, *Fundamentals of Physics*, vol. 25, no. 4. 1972. doi: 10.1063/1.3070817.
- [17] Shigley’s, *Mechanical Engineering Design*, 9th ed.