

Artikel Penelitian (Teknik Mesin)

Analisis Variasi *Spring* dan Massa *Roller Continuous Variable Transmission* terhadap Peforma pada Honda Beat 110 CC

Yosep Zuliyanto^{*}, Jojo Sumarjo, Rizal Hanifi

Fakultas Teknik, Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 23 Juni 2025
Revisi Akhir: 30 Oktober 2025
Diterbitkan *Online*: 14 Januari 2026

KATA KUNCI

CVT
Daya
Roller
Spring
Torsi

KORESPONDENSI

Phone: +62 858-6466-2497
E-mail: zyosep23@gmail.com

A B S T R A K

Perkembangan teknologi kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor bertransmisi otomatis (matic), terus meningkat seiring tingginya mobilitas masyarakat. Sistem transmisi otomatis tipe CVT (Continuous Variable Transmission) menjadi pilihan utama karena kemudahan dalam pengoperasiannya. Namun demikian, performa motor matic masih memiliki keterbatasan terutama dalam hal power speed. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi pegas (spring) dan massa roller terhadap performa sepeda motor Honda Beat 110 cc, guna memperoleh kombinasi terbaik dalam menghasilkan daya dan torsi maksimum. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan alat uji dynotest. Variasi yang digunakan meliputi roller 9 gram, 12 gram, dan 13 gram serta pegas dengan variasi 1000 RPM, 1500 RPM, dan 2000 RPM. Data yang diperoleh berupa daya (horsepower) dan torsi (Nm) dari hasil pengujian setiap kombinasi variasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi pegas 1000 RPM dengan roller 12 gram menghasilkan daya maksimum sebesar 11,87 HP atau meningkat 4,12% dibandingkan dengan kombinasi standar. Sementara itu, torsi tertinggi diperoleh pada kombinasi pegas 2000 RPM dengan roller 12 gram, yaitu sebesar 12,81 Nm. Meskipun kombinasi tersebut memiliki torsi tinggi, daya rata-ratanya lebih rendah 0,88% dibandingkan dengan standar. Secara keseluruhan, kombinasi pegas dan roller standar dengan roller 12 gram menunjukkan performa yang lebih stabil dan konsisten baik dalam hal daya maupun torsi rata-rata. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi komponen CVT memengaruhi performa kendaraan, namun variasi ekstrem belum tentu menghasilkan kinerja optimal secara keseluruhan.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi transportasi semakin pesat, terutama pada kendaraan beroda dua (sepeda motor). Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat mobilitas masyarakat yang menjadikan sepeda motor sebagai pilihan utama dalam memenuhi kebutuhan transportasi sehari-hari. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah sepeda motor di Indonesia pada tahun 2021 tercatat mencapai lebih dari 25 juta unit, dengan kenaikan 10,3% dibandingkan tahun sebelumnya. Salah satu jenis sepeda motor yang banyak diminati adalah motor matic (transmisi otomatis), yang menawarkan kemudahan pengoperasian tanpa perlu memindahkan gigi secara manual. Sistem transmisi otomatis tipe CVT (Continuously Variable Transmission) menjadi pilihan utama pada motor matic karena fleksibilitas dan kenyamanan yang ditawarkannya, terutama di perkotaan [1].

Meskipun motor matic memiliki banyak keunggulan, terdapat beberapa kendala dalam hal performa, terutama terkait dengan power speed yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan sepeda motor bertransmisi manual. Hal ini disebabkan oleh mekanisme sistem transmisi CVT yang mempengaruhi daya dan torsi yang dihasilkan, yang pada beberapa kondisi tidak optimal, terutama pada kecepatan tinggi. Berbagai penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi

pengaruh variasi komponen pada sistem CVT, seperti massa roller dan variasi pegas, untuk meningkatkan performa motor matic [2].

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Mafruchul Fitroh (2019) mengenai pengaruh variasi berat roller CVT pada Yamaha Nouvo 113 CC menunjukkan bahwa roller 8 gram menghasilkan torsi lebih tinggi dibandingkan dengan variasi roller lainnya. Namun, penelitian ini tidak menguji variasi pegas yang lebih beragam, yang merupakan faktor penting dalam performa CVT. Selain itu, penelitian lainnya seperti yang dilakukan oleh Muhammad Shobirin (2024) dan Adhim Gustiar Efendi (2024) lebih fokus pada variasi roller dan pengaruhnya terhadap kecepatan, namun belum mengkaji secara mendalam pengaruh kombinasi antara variasi roller dan pegas pada motor matic Honda Beat 110 cc [3].

Studi-studi tersebut memberikan wawasan penting, namun gap penelitian yang ada adalah belum adanya eksplorasi mendalam mengenai kombinasi pengaruh variasi roller dan pegas pada motor Honda Beat 110 cc, yang saat ini merupakan salah satu motor matic yang paling banyak digunakan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis pengaruh variasi pegas (spring) dan massa roller terhadap performa motor Honda Beat 110 cc, guna menghasilkan kombinasi terbaik untuk daya dan torsi maksimal [4].

TINJAUAN PUSTAKA

CVT (*Continuous Variable Transmission*)

CVT (*Continuously Variable Transmission*) adalah sistem transmisi otomatis berlangsung secara terus menerus dengan tanpa memerlukan perpindahan gigi. Namun pada kenyataannya, terdapat beberapa kekurangan pada motor transmisi matic. Salah satunya yaitu power speed yang cenderung rendah. Oleh karena itu, beberapa modifikasi dilakukan dengan mengubah massa roller dan pegas pada variasi tertentu dengan harapan dapat menambah power speed motor dengan transmisi matic. [5].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ahmad Mafruchul Fitroh (2019) Pengaruh Variasi Berat Roller CVT terhadap Performa pada Yamaha Nouvo 113 CC menggunakan variasi roller 7 gram, 8 gram, 9 gram, 10 gram, 11 gram, 13 gram, dan 14 gram menunjukkan bahwasanya roller 8 gram memiliki nilai torsi lebih tinggi dibanding massa roller jenis lainnya [2]. Kemudian, pada penelitian Ahmad Fredo Akbar yang berjudul Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller CVT terhadap Kecepatan pada Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty dengan variasi roller 12 gram, 10,5 gram dan 7 gram memberikan hasil roller dengan berat 12 gram (roller racing) mempunyai kecepatan atau performa lebih baik dibanding variasi yang lain [3]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Adi Prasitiyo dengan judul Analisa Pengaruh Variasi Berat Roller dengan Pegas CVT terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Matic 113 CC diperoleh kesimpulan bahwa roller dengan variasi 14 gram dan 7 gram menggunakan pegas 1500 RPM memberikan hasil terbaik diantara variasi lain [6].

Pada penelitian variasi pegas oleh Danan Wiratmoko dengan judul Studi Eksperimen Variasi Pegas pada Continuous Variable Transmission (CVT) terhadap Kinerja Traksi dan Percepatan dari Kendaraan menggunakan Honda Scoopy 110 cc disimpulkan bahwa pegas dengan tingkat kekerasan tertinggi menghasilkan performa terbaik dibanding pegas variasi lain, namun dengan karakternya masing-masing. Kemudian, pada penelitian pegas oleh Muhammad Shobirin (2024) dengan judul Analisis Perbandingan Penggunaan Pegas CVT Racing 1000 RPM, 1500 RPM, dan 2000 RPM terhadap Performa Sepeda Motor Honda Beat 110 cc didapatkan hasil variasi 1000RPM menghasilkan daya sebesar 8,05 pada RPM 6000 dan torsi 9,46 N.m pada RPM 6000, variasi pegas 1500 RPM menghasilkan 8,22 Hp pada RPM 6200 dan torsi 9,86 pada RPM 6000, dan pegas dengan penggunaan 2000 RPM menghasilkan daya dan torsi terbesar dibanding variasi lainnya sebesar RPM 6200 pada RPM 6000 [7].

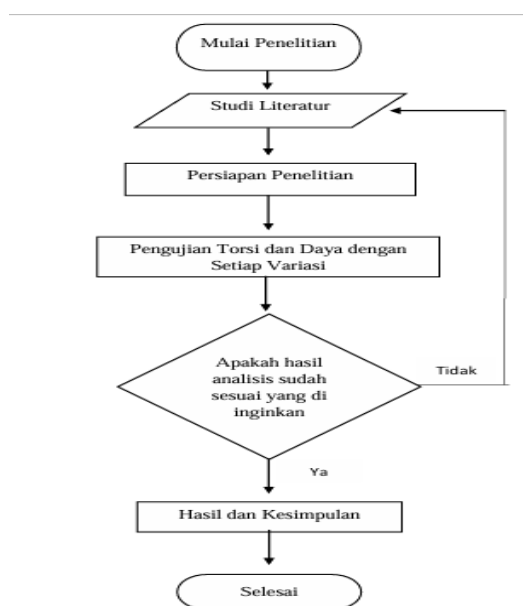
Selanjutnya, penelitian variasi pegas dan roller pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dilakukan oleh Abi Putra Prasetio (2023) Pengaruh Variasi Pegas Continuous Variable Transmission terhadap Motor Bakar 4 Langkah 110 cc menggunakan motor beat FI 110 cc dengan menggunakan variasi pegas 800 RPM dan 1500 RPM dengan menggunakan roller 7 gram dan 12 gram (standard), menggunakan satu variasi racing dengan bobot roller lebih ringan dan pegas tidak lebih keras dari standard diperoleh hasil bahwa pegas racing menghasilkan daya lebih besar dengan nilai 7,1 hp dan torsi yang lebih besar juga dengan nilai 8,1 Nm [8].

Kemudian pada penelitian variasi roller yang dilakukan oleh Adhim Gustiar Efendi (2024) dengan judul *Comparison of Standard and Racing Roller Weight Variations on CVT on the Power and Torque of the Honda Beat 110 cc* menggunakan variasi roller 8 gram, 9 gram, 10 gram, 11 gram dan 12 gram diperoleh hasil daya terbaik dari setiap variasi berbeda-beda bergantung kondisi putaran mesin (RPM) daya tertinggi dihasilkan oleh variasi roller 8 gram dengan daya sebesar 8.57 Hp, sedangkan untuk torsi hasil terbesar diperoleh roller pada variasi 12 gram dengan torsi sebesar 9.16 Nm [9].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, menunjukkan bahwa setiap variabel pada CVT memiliki kontribusi pada performa. Namun, pada beberapa penelitian sebelumnya terbatas pada penggunaan motor Mio dan Vario sebagai media uji, sehingga peneliti mencoba mengangkat penelitian yang sama dengan pembaruan pada motor yang lebih update atau keluaran lebih baru yang lebih banyak beredar di masyarakat. Dengan harapan penelitian ini dapat menghasilkan informasi dan teknologi yang lebih baru dan bermanfaat. Kemudian, pada penelitian motor Beat yang disebutkan di atas terbatas pada penelitian dengan hanya menggunakan variasi roller saja atau hanya pegas saja. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Abi Putra Prasetyo (2023) masih terbatas dengan kurangnya variasi pada roller dan pegas yang digunakan, serta jenis motor yang dipakai tergolong motor tahun lama atau sudah tertinggal. Sehingga, peneliti bermaksud menambahkan variasi roller dan pegas, serta menggunakan motor yang lebih update dan banyak digunakan di masyarakat dengan tujuan menghasilkan teknologi dan informasi yang lebih terbarukan [10].

METODOLOGI

Diagram Alir



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat uji *dynotest* yang berfungsi untuk mengukur performa mesin dalam hal daya (horsepower) dan torsi (Nm). Alat *dynotest* yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Dynomax*, yang memiliki akurasi tinggi dalam pengukuran torsi dan daya, serta dilengkapi dengan sistem pengukuran putaran mesin (RPM) secara real-time. Sebelum digunakan, alat ini telah dikalibrasi dengan standar yang ditetapkan oleh produsen untuk memastikan hasil pengukuran yang akurat. Kalibrasi dilakukan pada awal pengujian dan setelah setiap 50 pengujian untuk memastikan kestabilan alat.

Kondisi Lingkungan dan Bahan Bakar

Pengujian dilakukan di lingkungan yang terkontrol dengan suhu sekitar 25°C dan kelembaban relatif 60%. Kondisi lingkungan ini dipilih untuk menjaga konsistensi pengujian, karena perubahan suhu dan kelembaban dapat memengaruhi

performa mesin. Bahan bakar yang digunakan dalam pengujian adalah Pertamina dengan nilai oktan 92, yang dipilih untuk menjaga kestabilan mesin dan sesuai dengan rekomendasi pabrik untuk motor Honda Beat 110 cc.

Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan pada sepeda motor Honda Beat 110 cc PGM FI yang telah dipersiapkan dengan memeriksa kondisi mesin dan memastikan bahwa mesin dalam kondisi baik sebelum pengujian dimulai. Motor dipasang pada dinamometer dengan posisi roda belakang menempel pada roller dinamometer. Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Pengujian:
 - a. Memasang sepeda motor pada dinamometer.
 - b. Memastikan kondisi mesin (tune-up) dan bahan bakar sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.
 - c. Mengatur suhu mesin agar mendekati suhu kerja mesin ($\pm 2-3$ menit pemanasan).
2. Pengujian Roller dan Pegas:
 - a. Variasi roller yang digunakan adalah 9 gram, 12 gram, dan 13 gram.
 - b. Variasi pegas yang digunakan adalah pegas dengan kekerasan 1000 RPM, dan 2000 RPM. *Pegas 1000 RPM* dan *pegas 2000 RPM* merujuk pada pegas dengan tingkat kekakuan yang berbeda, yang dapat diukur dalam satuan N/mm atau lbs/in. Sebagai contoh, pegas dengan kekakuan 1000 RPM memiliki kekakuan 12 N/mm, sementara pegas dengan kekakuan 2000 RPM memiliki kekakuan 25 N/mm.
 - c. Setiap variasi roller dan pegas dipasang secara bergantian untuk mengukur torsi dan daya.
3. Pengulangan Pengujian:

Setiap variasi roller dan pegas diuji sebanyak tiga kali untuk memastikan reliabilitas dan validitas hasil. Data yang diperoleh pada setiap pengulangan dihitung rata-ratanya untuk mengurangi kemungkinan kesalahan pengukuran.
4. Pengukuran Daya dan Torsi:
 - a. Pengujian dilakukan dengan membuka throttle gas secara perlahan hingga mencapai putaran mesin maksimal.
 - b. Perubahan putaran mesin, daya, dan torsi tercatat pada monitor komputer yang terhubung dengan alat dynotest.
 - c. Data yang diperoleh berupa tabel dan grafik perubahan torsi (Nm) dan daya (HP) pada setiap putaran mesin tertentu.
5. Akhir Pengujian:
 - a. Setelah pengujian selesai, mesin dimatikan, dan alat pengujian dibersihkan untuk persiapan pengujian berikutnya.
 - b. Semua data yang diperoleh disusun dalam bentuk tabel dan grafik untuk analisis lebih lanjut.

Data Penelitian

Data yang diperoleh selama pengujian meliputi pengukuran torsi dan daya dengan variasi berat roller dan pegas pada putaran mesin yang berbeda. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap variasi untuk mendapatkan data yang valid dan akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengujian

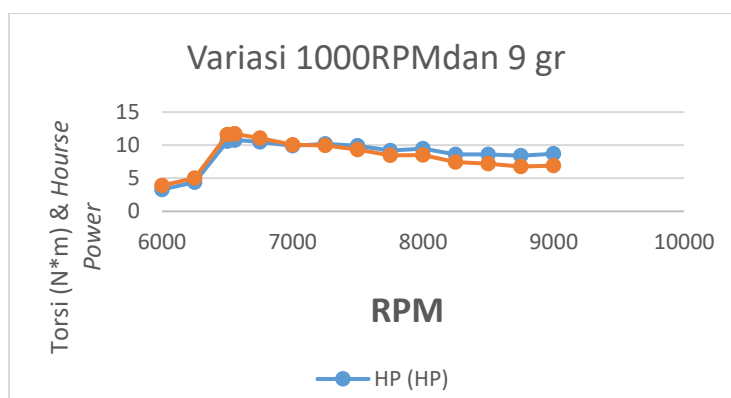
Berikut ini adalah hasil pengujian variasi pegas dan roller dalam bentuk grafik, yang menunjukkan hubungan antara horsepower (HP) dan **torsi** (Nm) terhadap RPM pada setiap variasi.

Variasi Pegas 1000 RPM

Tabel 1. Hasil Pengujian Pegas 1000 RPM

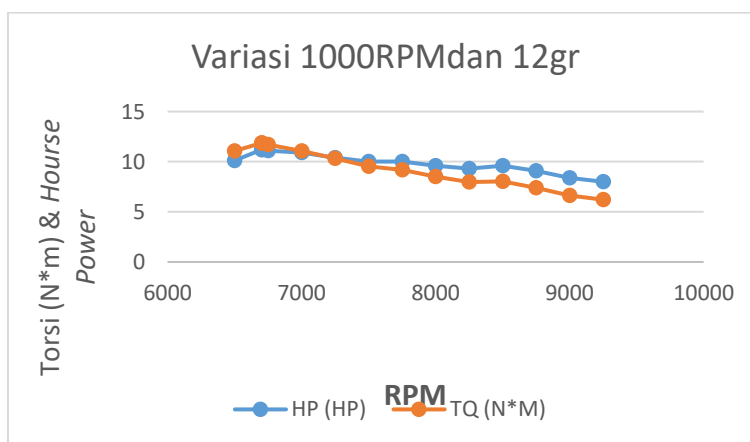
Variasi Pegas 1000 RPM								
Roller 9 gram			Roller 12 gram			Roller 13 gram		
RPM	HP (HP)	Torsi (N.M)	RPM	HP (HP)	Torsi (N.M)	RPM	HP (HP)	Torsi (N.M)
6000	3.3	3.91	6500	10.1	11.080	5750	3.1	3.82

6250	4.4	5.01	6702	11.2	11.870	6000	8.3	9.83
6500	10.6	11.59	6702	11.2	11.870	6228	10.2	11.71
6556	10.8	11.7	6750	11.1	11.690	6250	10.3	11.67
6556	10.8	11.7	7000	10.9	11.050	6500	10.4	11.33
6750	10.5	11.07	7250	10.4	10.320	6750	10.3	10.79
7000	9.9	10.05	7500	10	9.520	7000	9.9	10.02
7250	10.2	9.98	7750	10	9.190	7250	10.3	10.07
7500	9.9	9.34	8000	9.6	8.520	7273	10.4	10.11
7750	9.2	8.45	8250	9.3	7.970	7500	9.5	9.04
8000	9.5	8.5	8500	9.6	8.030	7750	9.7	8.9
8250	8.6	7.44	8750	9.1	7.400	8000	9.3	8.28
8500	8.6	7.21	9000	8.4	6.630	8250	9.1	7.8
8750	8.4	6.79	9250	8	6.210	8500	8.8	7.37
9000	8.7	6.89				8750	8.5	6.9



Gambar 2. Grafik Horsepower vs. RPM pada Variasi Pegas 1000 RPM dengan Roller 9 Gram

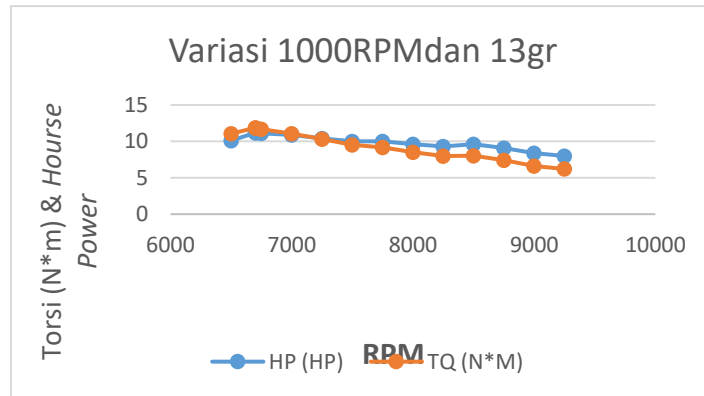
Grafik ini menunjukkan hubungan antara horsepower (HP) dan **torsi** (TQ) pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dengan pegas 1000 RPM dan roller 9 gram. Dari grafik ini, dapat dilihat bahwa horsepower meningkat secara stabil seiring bertambahnya RPM, dengan puncaknya tercatat pada sekitar 6500 RPM. Pada RPM ini, daya mencapai 10,6 HP sebelum sedikit menurun pada RPM lebih tinggi. Torsi juga mengikuti pola yang serupa, menunjukkan puncaknya pada 6500 RPM dengan nilai torsi sebesar 11,59 Nm, dan kemudian sedikit menurun setelah itu. Roller 9 gram memberikan performa terbaik pada putaran mesin menengah (6500-6750 RPM), namun pada RPM yang lebih tinggi, daya dan torsi mulai menurun, menunjukkan bahwa roller ini lebih optimal pada RPM menengah.



Gambar 3. Grafik Horsepower vs. RPM pada Variasi Pegas 1000 RPM dengan Roller 12 Gram

Pada grafik kedua ini, yang menunjukkan hubungan antara horsepower dan torsi pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dengan pegas 1000 RPM dan roller 12 gram, terlihat bahwa roller 12 gram memberikan performa yang lebih stabil dibandingkan dengan roller 9 gram. Horsepower tercatat stabil setelah mencapai puncaknya di sekitar 6250 RPM, dengan

daya yang relatif tinggi, yaitu 11,2 HP pada 6702 RPM. Sementara itu, torsi mencapai puncaknya pada 6250 RPM dengan 11,87 Nm, dan meskipun mengalami penurunan setelahnya, torsi tetap berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan roller 9 gram. Roller 12 gram lebih stabil dalam mempertahankan daya pada putaran mesin tinggi, memberikan kinerja yang lebih baik dan konsisten pada rentang RPM yang lebih luas.



Gambar 4. Grafik Horsepower vs. RPM pada Variasi Pegas 1000 RPM dengan Roller 13 Gram

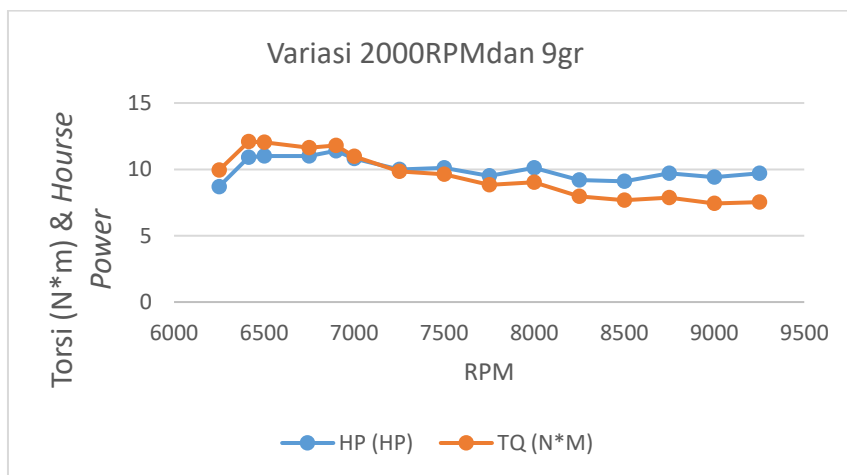
Grafik ketiga ini menunjukkan hubungan antara horsepower dan torsi pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dengan pegas 1000 RPM dan roller 13 gram. Roller 13 gram, meskipun memberikan torsi yang baik pada RPM rendah, menunjukkan penurunan performa yang lebih cepat dibandingkan dengan roller 9 gram dan 12 gram. Pada 6000 RPM, daya yang dihasilkan hanya 3,1 HP dengan torsi 3,82 Nm, yang lebih rendah dibandingkan dengan roller 9 gram dan 12 gram. Seiring meningkatnya RPM, baik daya maupun torsi menurun, dengan daya tertinggi tercatat hanya 10,2 HP pada 6500 RPM, yang menunjukkan bahwa roller 13 gram tidak seoptimal roller 9 gram atau 12 gram dalam mempertahankan performa pada putaran mesin tinggi. Roller 13 gram lebih cocok untuk kondisi yang memerlukan torsi lebih tinggi pada RPM rendah, tetapi kurang efektif pada RPM tinggi.

Variasi Pegas 2000 RPM

Tabel 2. Hasil Pengujian Pegas 2000 RPM

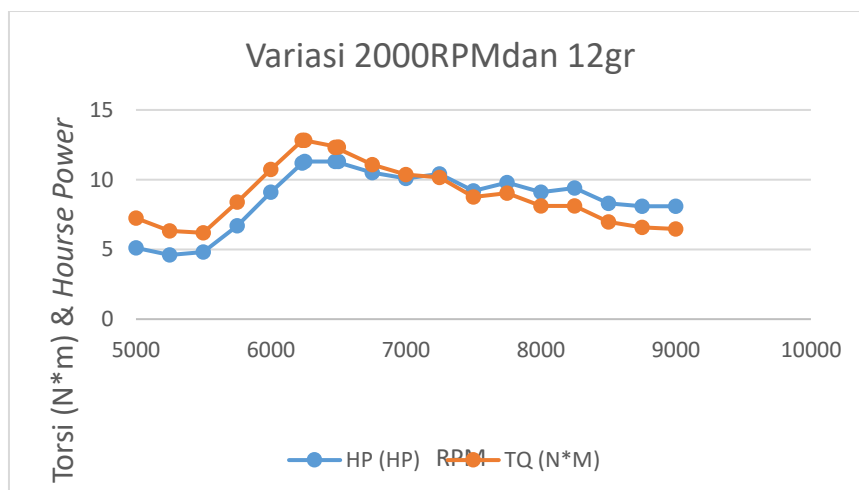
Variasi Pegas 2000 RPM								
Roller 9 gram			Roller 12 gram			Roller 13 gram		
RPM	HP (HP)	Torsi (N.M)	RPM	HP (HP)	Torsi (N.M)	RPM	HP (HP)	Torsi (N.M)
6250	8.7	9.94	5000	5.1	7.24	6000	5.7	6.82
6413	10.9	12.08	5250	4.6	6.32	6250	5.3	6.05
6500	11	12.05	5500	4.8	6.19	6500	8.8	9.54
6750	11	11.63	5750	6.7	8.39	6750	10.3	10.85
6899	11.4	11.79	6000	9.1	10.73	6749	10.3	10.87
7000	10.8	10.99	6232	11.2	12.81	6795	10.4	10.84
7250	10	9.84	6250	11.3	12.81	7000	10.1	10.26
7500	10.1	9.64	6500	11.3	12.33	7250	10.3	10.1
7750	9.5	8.83	6477	11.3	12.31	7500	10	9.5
8000	10.1	9.02	6750	10.5	11.07	7750	10.2	9.35
8250	9.2	7.96	7000	10.1	10.36	8000	9.7	8.65
8500	9.1	7.68	7250	10.4	10.16	8250	9.8	8.4

8750	9.7	7.88	7500	9.2	8.77	8500	9.3	7.75
9000	9.4	7.43	7750	9.8	9.04	8750	9.1	7.42
9250	9.7	7.54	8000	9.1	8.12	9000	8.9	7
			8250	9.4	8.12	9250	9	6.94
			8500	8.3	6.96	9500	0	0
			8750	8.1	6.57			
			9000	8.1	6.46			



Gambar 5. Grafik Horsepower vs. RPM pada Variasi Pegas 2000 RPM dengan Roller 9 Gram

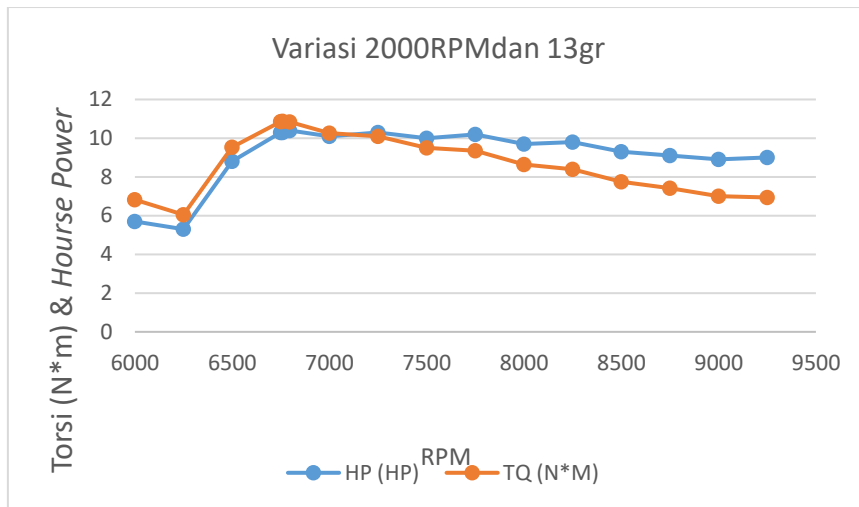
Grafik ini menunjukkan hubungan antara horsepower (HP) (garis biru) dan torsi (TQ) (garis oranye) pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dengan pegas 2000 RPM dan roller 9 gram. Terlihat bahwa horsepower (HP) relatif stabil setelah mencapai puncaknya pada sekitar 6500 RPM, dengan sedikit penurunan setelahnya. Daya mencapai nilai stabil sekitar 10 HP dan bertahan di nilai tersebut bahkan hingga RPM 9500. Sementara itu, torsi (TQ) menunjukkan pola serupa, dengan sedikit penurunan setelah mencapai puncaknya di sekitar 6500 RPM. Meskipun daya dan torsi menurun sedikit, roller 9 gram dan pegas 2000 RPM memberikan performa yang cukup stabil pada RPM tinggi.



Gambar 6. Grafik Horsepower vs. RPM pada Variasi Pegas 2000 RPM dengan Roller 12 Gram

Pada grafik kedua ini, yang menggambarkan hubungan antara horsepower (HP) (garis biru) dan torsi (TQ) (garis oranye) pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dengan pegas 2000 RPM dan roller 12 gram, terlihat bahwa horsepower (HP) meningkat tajam pada 6250 RPM, mencapai puncaknya pada sekitar 6750 RPM dengan nilai 11 HP. Torsi (TQ) juga mengikuti pola yang serupa, dengan nilai tertinggi tercatat pada sekitar 6750 RPM, mencapai 12,81 Nm. Meskipun kedua

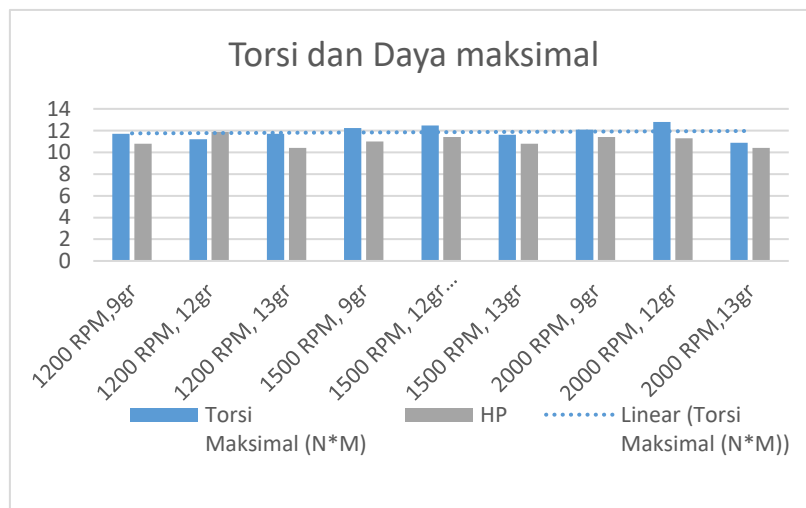
parameter ini menurun setelah mencapai puncaknya, roller 12 gram dan pegas 2000 RPM memberikan performa terbaik dengan puncak daya dan torsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan roller 9 gram.



Gambar 7. Grafik Horsepower vs. RPM pada Variasi Pegas 2000 RPM dengan Roller 13 Gram

Grafik ini menunjukkan hubungan antara horsepower (HP) (garis biru) dan torsi (TQ) (garis oranye) pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dengan pegas 2000 RPM dan roller 13 gram. Roller 13 gram menunjukkan penurunan horsepower (HP) dan torsi (TQ) yang lebih cepat dibandingkan dengan roller 9 gram dan 12 gram. Pada 6000 RPM, daya yang dihasilkan sangat rendah (sekitar 6 HP), meskipun torsi tercatat lebih tinggi pada putaran rendah. Meskipun torsi tetap cukup baik pada RPM rendah, daya dan torsi mulai menurun secara signifikan pada RPM yang lebih tinggi, dengan torsi mencapai nilai maksimum 11 Nm pada 6250 RPM. Roller 13 gram tidak dapat mempertahankan performa pada putaran mesin tinggi seperti roller 12 gram.

Daya Maksimal



Gambar 8. Daya maksimal dari setiap variasi

Grafik ini menunjukkan perbandingan antara torsi maksimal (Nm) (ditunjukkan dengan batang biru) dan daya maksimal (HP) (ditunjukkan dengan batang abu-abu) pada sepeda motor Honda Beat 110 cc dengan berbagai variasi pegas dan roller, yaitu:

1. Variasi 1000 9gr
 Dari data diatas pada variasi pegas 1000 RPM dan roller 9gr, didapatkan hasil Torsi maksimal sebesar 11.70 N.m dan Daya maksimal 10.8 Hp pada putaran mesin 6556 RPM.

2. Variasi 1000 12gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 1000 RPM dan *roller* 12gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 11.2 N.m dan Daya maksimal 11.87 Hp pada putaran mesin 6702 RPM.
3. Variasi 1000 13gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 1000 RPM dan *roller* 13gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 11.71 N.m pada putaran mesin 6228 RPM dan Daya maksimal 10.4 Hp pada putaran mesin 7273 RPM.
4. Variasi 1500 9gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 1500 RPM dan *roller* 9gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 12.23 N.m pada putaran mesin 6353 RPM dan Daya maksimal 11 Hp pada putaran mesin 6411 RPM.
5. Variasi 1500 12gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 1500 RPM dan *roller* 12gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 12.46 N.m pada putaran mesin 6545 RPM dan Daya maksimal 11.4 Hp pada putaran mesin 6504 RPM.
6. Variasi 1500 13gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 1500 RPM dan *roller* 13gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 12.46 N.m pada putaran mesin 6545 RPM dan Daya maksimal 11.4 Hp pada putaran mesin 6504 RPM.
7. Variasi 2000 7gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 2000 RPM dan *roller* 9 gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 12.08 N.m pada putaran mesin 6413 RPM dan Daya maksimal 11.4 Hp pada putaran mesin 6899 RPM.
8. Variasi 2000 12gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 2000 RPM dan *roller* 12 gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 12.81 N.m pada putaran mesin 6232 RPM dan Daya maksimal 11.3 Hp pada putaran mesin 6477 RPM.
9. Variasi 2000 13gr
Dari data diatas maksimal pada variasi pegas 2000 RPM dan *roller* 13 gr didapatkan Torsi maksimal sebesar 10.87 N.m pada putaran mesin 6749 RPM dan Daya maksimal 10.4 Hp pada putaran mesin 6795 RPM.

Perbandingan Variasi Terbaik

Untuk menentukan variasi terbaik kita perlu menentukan kestabilan daya dan torsi berdasarkan rata-rata di beberapa putaran mesin. Pada data diatas, didapatkan variasi menggunakan pegas dan roller 1000 RPM dan 12gr, 1500 RPM dan 12gr dan 2000 RPM menggunakan roller 12gr merupakan variasi terbaik pada setiap kategori pegas. Selanjutnya untuk mempermudah pembahasan penulis memisalkan variasi 1000 RPM dan 12gr dengan V1, 1500 RPM dan 12gr adalah V2 serta variasi 2000 RPM dan 12gr adalah V3.

Tabel 3. Perbandingan Rata-Rata Daya dan Torsi dari Stiap Variasi Terbaik

RPM	HP V1 (HP)	TQ V1 (N*M)	HP V2 (HP)	TQ V2 (N*M)	HP V3 (HP)	TQ V3 (N*M)
6250			10,8	12,23	11,3	12,81
6500	10,1	11,08	11,4	12,46	11,3	12,33
6750	11,1	11,69	10,8	11,4	10,5	11,02
7000	10,9	11,05	10,7	10,87	10,5	10,92
7250	10,4	10,32	10,9	10,72	10,2	10,52
7500	10	9,52	10,5	9,98	9,2	8,77
7750	10	9,19	10,1	9,29	9,8	9,04
8000	9,6	8,52	10,4	9,25	9,1	8,12
8250	9,3	7,97	9,4	8,1	9,4	8,12
8500	9,6	8,03	9,7	8,15	8,3	6,96
8750	9,1	7,4	9,2	7,46	8,1	6,57
9000	8,4	6,63	9,6	7,63	8,1	6,46
Average	9,864	9,218	10,245	9,574	9,500	8,985

Maka dari data diatas bisa dikatakan V2 atau variasi menggunakan pegas 1500 RPM dan *roller* 12gr merupakan variasi terbaik, dengan rata-rata daya sebesar 10,245 HP dan torsi 9,574 Nm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Untuk variasi performa terbaik adalah sebagai berikut: Variasi dengan Torsi maksimal terbesar diperoleh pada variasi pegas 2000RPM dan *roller* 12gr dengan nilai torsi sebesar 12,81 Nm. Sedangkan, untuk Horse Power terbesar diperoleh pada variasi pegas 1000 RPM dan *roller* 12gr dengan nilai sebesar 11,87 Hp.

Adapun kesimpulan dari torsi dan daya maksimal yang didapat pada setiap variasi sebagai berikut: Untuk torsi dan daya maksimal terbaik didapat pada *spring* 1000 RPM dan *roller* 12 gram dengan nilai torsi sebesar 11.08 Nm dan daya sebesar 10.01 hp. Untuk torsi dan daya maksimal terbaik didapat pada *spring* 1500 RPM dan *roller* 12 gram dengan nilai torsi sebesar 12.46 Nm dan daya sebesar 11.04 hp. Untuk torsi dan daya maksimal terbaik didapat pada *spring* 1000 RPM dan *roller* 12 gram dengan nilai torsi sebesar 12.33 Nm dan daya sebesar 11.03 hp.

Pada pegas dan *roller* pada Torsi dan daya mempunyai pengaruh persentase yang berbeda-beda, variasi dengan persentase Torsi lebih baik dari *standard* didapat pada variasi 2000RPM *roller* 12gr dengan persentase 2,81 % lebih besar dari Torsi *standard*, kemudian untuk Daya yang lebih baik diperoleh pada variasi pegas 1000 RPM dan *roller* 12gr dengan persentase 4,12% lebih besar dibanding variasi *standard*.

Diperoleh hanya 2 variasi second market yang memiliki Torsi dan Daya yang lebih baik dari variasi *standard* yaitu variasi pegas 1000 RPM dengan *roller* 12 gram dan variasi pegas 2000 RPM dengan *roller* 12grm. Pada variasi 1000RPM dan 12 gram diperoleh Horse Power yang lebih besar sebesar 4,12%. Namun mempunyai Torsi lebih rendah 10% dari variasi *standard*. Kemudian, untuk variasi 2000 RPM dan 12 gram mempunyai Horse Power lebih rendah dari *standard* sebesar 0,88% dan memiliki Torsi 2,81% persen lebih baik dari variasi *standard*. Namun pada daya dan torsi rata-rata di beberapa putaran mesin variasi *standard* lebih besar dibandingkan kedua variasi tersebut. Artinya variasi *standard* lebih stabil.

Saran

Adapun saran yang diberikan penulis agar bisa digunakan pada penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut: Menggunakan motor keluaran lebih baru, agar teknologi tetap update dan menyesuaikan kebutuhan pasar. Menambahhkan penelitian dan modifikasi pada bagian kanvas ganda atau kanvas sentrifugal karena merupakan bagian CVT yang dapat meningkatkan feforma

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. Abidin, A., & 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. Mesin*, vol. 7(1), 2022.
- [2] K. Akhmadi, A., Mukhamad, D., & 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 (1), 2021.
- [3] M. A. Albanjari, "Pengaruh Perubahan Berat dan Bentuk Roller pada Sistem CVT terhadap Performa Mesin Skutik 108cc.," *JMIO J. Mesin Ind. dan Otomotif*, vol. 3(1), 2021.
- [4] K. Aldi, A., & Anam, "Variasi Berat Roller Terhadap Performa Pada Sepeda Motor Honda Scoopy FI Tahun 2016," *Surya Tek.*, vol. 5(2), 2021.
- [5] E. Fani, H. F., & Alwi, "Pengujian Penggunaan Berat Roller dan Pegas Pulley Sekunder Non-Standar pada Sistem CVT Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI.," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 1 (4), 2019.
- [6] Fitroh, A. M. Pengaruh Variasi Berat Roller CVT terhadap Performa pada Yamaha Nouvo 113 cc. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 1–7. *Aritekin Journal*, 2019.
- [7] Ghafur, A. Pengaruh Penggunaan Roller CVT Racing dengan Pegas CVT Racing Terhadap Daya dan Torsi Honda Beat 110 CC Menggunakan Bahan Bakar Pertalite, Pertamina, dan Pertamina Turbo. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 1–7. *Aritekin Journal*, 2017.
- [8] Imy, I., & Sutantra, I. N. Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan Massa Roller CVT Terhadap Performa Honda Vario 150 cc. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), E1–E6. *Arteii Journal*, 2018.
- [9] Kharida, L. A., Ani Rusilowati, & Kubu Pratiknyo. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk <https://doi.org/10.56211/blendsains.v4i2.984>

- Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Elastisitas Bahan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(2), 1–8. Aritekin Journal, 2012.
- [10] Mourad, H. Analisa Pengaruh Berat Roller CVT 15 Gram, 10 Gram dan 8 Gram Terhadap Daya dan Torsi Pada Sepeda Motor All New Vario 149 CC Dengan Metode Pengujian Dynotest. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(7), 296–312. Aritekin Journal, 2023.
- [11] Nofendri, Y., & Christian, E. Pengaruh Berat Roller Terhadap Performa Mesin Yamaha Mio Soul 110 Cc Yang Menggunakan Jenis Transmisi Otomatis (CVT). *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(1), 58–65. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*, 2020.
- [12] Prasetyo, Y. D., & Suwahyo, S. Pengaruh Variasi Spring dan Massa Roller CVT Terhadap Performa Honda Vario 125cc PGM FI. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 12(2), 1–7. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*, 2020.
- [13] Prastiyo, A., Irawan, D., & Ridhuan, K. Analisa Pengaruh Variasi Berat Roller dengan Pegas CVT Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Matic 113 cc. *ARMATUR: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, 1(1), 1–7. Warunayama, 2020.
- [14] Setiawan, M. Y., Hidayat, N., & Purwanto, W. A Scientific Investigation into the Impact of CVT Roller Weight on Fuel Efficiency and Engine Performance in Motorcycles. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 7(2), 245–253. motivection.imeirs.org, 2025.
- [15] Thohirin, M., et al. Sosialisasi Pengaruh Variasi Roller dan Pegas CVT Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Beat FI Menggunakan Metode Taguchi pada Guru-Guru SMK YAPEMA Pringsewu. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburai (JAMS)*, 4(1), 24–31, 2023.