



## **Analisis Variasi *Roller* Dan *Spring* CVT Terhadap Torsi, Daya, Akselerasi Dan *Top Speed* Sepeda Motor *Matic***

### ***Analysis of CVT Roller And Spring Variations On Torque, Power, acceleration, And Top Speed Of Automatic Motorcycles***

Alfim Ulzan<sup>1\*</sup>, Ahmad Arif<sup>1</sup>, Toto Sugiarto<sup>1</sup>, Hendra Dani Saputra<sup>1</sup>, Agus Baharudin<sup>1</sup>, Fauzan Zaharbaini<sup>2</sup>

#### **Abstrak**

Transmisi jenis CVT pada sepeda motor *matic* mengandalkan *roller* dan *spring* untuk kinerja optimal. Beberapa variasi yang dilakukan akan memengaruhi torsi, daya, akselerasi, dan *top speed*. Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh variasi *roller* dan *spring* pada sistem CVT sepeda motor *matic*, terhadap torsi, daya, akselerasi, dan *top speed* pada putaran mesin 5000 rpm hingga 9000 rpm. Metode eksperimen dengan menguji *roller* 15 gram, 8 gram, 9 gram, dan 10 gram dan *spring* menggunakan karakteristik variasi 1, 2, dan 3. Hasilnya menunjukkan bahwa *roller* 9 gram dan 10 gram mampu meningkatkan torsi dan daya pada 5000 rpm, namun mengurangi akselerasi pada putaran 5000 rpm. *Roller* 8 gram memberikan akselerasi lebih baik pada putaran 5000 rpm, meskipun daya pada 9000 rpm lebih rendah. Pegas variasi 3 unggul pada akselerasi dan *top speed* di 9000 rpm, sementara pegas variasi 1 dan 2 lebih baik pada akselerasi 5000 rpm. Pemilihan kombinasi *roller* dan *spring* yang tepat dapat mengoptimalkan performa CVT.

#### **Kata Kunci**

CVT, *Roller* Dan *Spring*, Torsi, Daya, Akselerasi Dan *Top Speed*.

#### **Abstract**

CVT type transmission on automatic motorcycles relies on rollers and springs for optimal performance. Several variations that are carried out will affect torque, power, acceleration, and top speed. The study aims to analyze the effect of roller and spring variations on the CVT system of automatic motorcycles, on torque, power, acceleration, and top speed at engine speeds of 5000 rpm to 9000 rpm. The experimental method by testing 15 gram, 8 gram, 9 gram, and 10 gram rollers and springs using variation characteristics 1, 2, and 3. The results show that 9 gram and 10 gram rollers are able to increase torque and power at 5000 rpm, but reduce acceleration at 5000 rpm. The 8 gram roller provides better acceleration at 5000 rpm, although the power at 9000 rpm is lower. Spring variation 3 is superior in acceleration and top speed at 9000 rpm, while spring variations 1 and 2 are better at acceleration of 5000 rpm. Choosing the right combination of rollers and springs can optimize CVT performance.

#### **Keywords**

CVT, *Roller* And *Spring*, Torque, Power, Acceleration And Top Speed.

<sup>1</sup>Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang Sumatera Barat, Indonesia

<sup>2</sup>SMKN 1 Kepahiang, Jalan Cinta Damai Kelurahan Padang Lekat Kec. Kepahiang, Kab. Kepahiang, Bengkulu, Indonesia

\* [alfimulzan456@gmail.com](mailto:alfimulzan456@gmail.com)

Dikirimkan: 16 Desember 2024. Diterima: 08 Januari 2024. Diterbitkan: 20 Januari 2025.



## PENDAHULUAN

Sistem *Continuously Variable Transmission* (CVT) pada sepeda motor matik telah menjadi salah satu inovasi penting dalam teknologi otomotif [1], [2]. Berbeda dengan transmisi manual atau otomatis konvensional, CVT memungkinkan perubahan rasio transmisi yang lebih halus, tanpa adanya perpindahan gigi yang jelas [3]. Sistem ini menggunakan komponen seperti *roller* dan *spring* untuk mengatur rasio transmisi berdasarkan kecepatan mesin dan beban kendaraan [4]. Jenis *roller* dan *spring* yang digunakan dalam CVT berperan penting dalam kinerja sepeda motor, mempengaruhi aspek seperti *torque*, akselerasi, daya, dan *top speed* [5]. Oleh karena itu, pemilihan jenis komponen ini sangat mempengaruhi performa kendaraan, terutama dalam hal efisiensi bahan bakar dan kenyamanan pengemudi [6], [7].

Penggunaan beberapa jenis *roller* dan *spring* pada CVT dapat mempengaruhi torsi, daya, akselerasi, dan *top speed* pada sepeda motor *matic* [4], [8]. Variasi berat *roller* dapat mempengaruhi performa sepeda motor *matic*, seperti torsi, daya, dan efisiensi [4], [8]. Semakin berat *roller* yang digunakan, maka torsi dan daya yang dihasilkan cenderung meningkat [9], [10]. Selain berat *roller*, variasi sudut derajat *primary pulley* pada CVT juga dapat memengaruhi torsi dan daya sepeda motor *matic* [11]. Semakin kecil sudut derajat *primary pulley*, maka torsi dan daya yang dihasilkan cenderung meningkat [12].

Penggantian *spring* pada CVT juga dapat mempengaruhi performa sepeda motor *matic*, seperti akselerasi dan *top speed* [10], [13]. Penambahan shim pada pegas kopling dapat meningkatkan akselerasi dan *top speed* sepeda motor [10], [14]. Faktor lain yang dapat memengaruhi performa sepeda motor *matic* adalah kualitas pembakaran di ruang bakar, yang dipengaruhi oleh temperatur, densitas, turbulensi udara, serta komposisi udara dan bahan bakar [15], [16], [17]. Selain itu, viskositas oli juga dapat mempengaruhi performa sepeda motor *matic* [18].

Pemilihan jenis CVT yang tepat juga dapat mengoptimalkan performa sepeda motor *matic* [19]. Terdapat berbagai jenis CVT seperti *Spherical CVT*, *Hydrostatic CVT*, *E-CVT*, *Toroidal CVT*, *Power-split CVT*, *Belt CVT*, *Chain CVT*, *Ball-type toroidal CVT*, dan *Milner CVT*, masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal efisiensi, torsi, dan daya yang dihasilkan [10]. Kesimpulannya, pemilihan jenis *roller*, *spring*, dan CVT yang tepat dapat mengoptimalkan torsi, daya, akselerasi, dan *top speed* pada sepeda motor *matic* [8], [10]. Pemahaman yang baik mengenai karakteristik komponen-komponen CVT ini sangat penting untuk merancang transmisi yang efisien dan berperforma tinggi [20]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai jenis *roller* dan *spring* pada sistem CVT terhadap parameter kinerja sepeda motor otomatis, termasuk *torque*, daya, akselerasi, dan *top speed*. Dengan memahami hubungan antara komponen-komponen ini, diharapkan dapat diperoleh rekomendasi mengenai pemilihan komponen yang optimal untuk meningkatkan performa sepeda motor otomatis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan berbagai jenis *roller* dan *spring* terhadap kinerja sepeda motor yang menggunakan sistem CVT [21]. Penelitian dilakukan pada sepeda motor otomatis dengan sistem CVT yang sudah ada, dengan mengganti jenis *roller* dan *spring* pada variator CVT untuk mengevaluasi dampaknya terhadap performa kendaraan [20]. Prosedur eksperimen dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahap [22]. Pertama, dilakukan pemilihan jenis *roller* dan *spring* yang berbeda, yang dipilih berdasarkan karakteristik spesifiknya, seperti berat *roller* dan kekuatan *spring*. Pemilihan ini bertujuan untuk mengidentifikasi variasi yang dapat mempengaruhi kinerja kendaraan secara signifikan. Selanjutnya, pengujian dilakukan di laboratorium, di mana setiap jenis *roller* 15 gram, 8 gram, 9 gram, dan 10 gram, serta *spring* 123,1 mm, 118,45 mm, 118,55 mm, 118,35 mm yang diuji

dalam kondisi yang seragam untuk mengukur *torque*, daya, akselerasi, dan *top speed* sepeda motor.

Pengujian ini menggunakan alat pengukur yang dapat mencatat data performa secara akurat, seperti dynamometer dan stopwatch. Terakhir, data yang diperoleh dari setiap pengujian dianalisis untuk menilai pengaruh jenis *roller* dan *spring* terhadap kinerja sepeda motor. Proses analisis ini melibatkan perbandingan hasil dari berbagai kombinasi *roller* dan *spring* yang diuji [23]. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sepeda motor otomatis yang telah dilengkapi dengan sistem CVT, berbagai jenis *roller* dan *spring* dengan karakteristik berbeda, serta alat pengukur untuk mengukur *torque*, akselerasi, dan kecepatan, seperti dynamometer dan *stopwatch*. Selain itu, perangkat lunak analisis data juga digunakan untuk mengolah dan mengevaluasi hasil pengujian secara lebih mendalam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

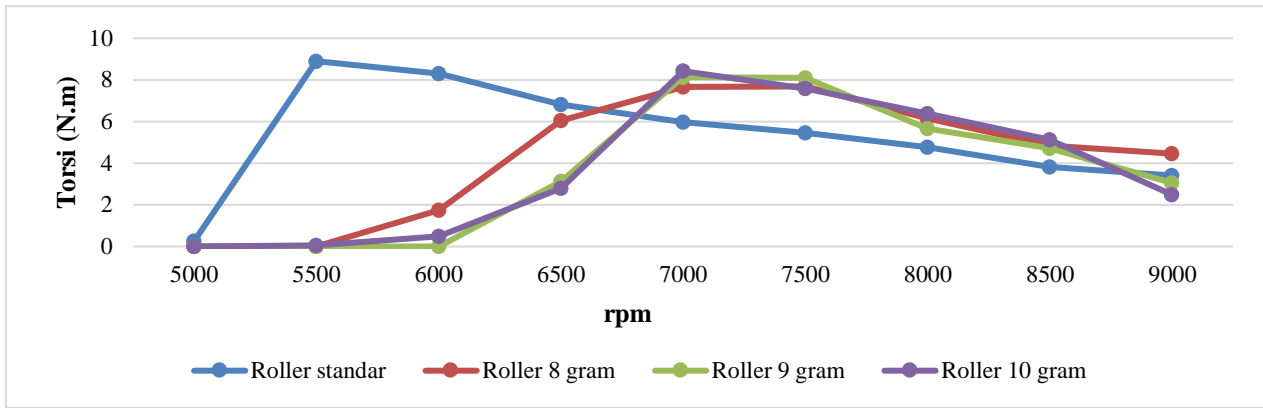
Berdasarkan data hasil pengujian yang dilakukan, pengambilan data torsi, daya, *top speed* dan akselerasi langsung dibengkel Teqleq Speedshop Kota Padang. Pada kendaraan bermotor Honda Beat eSp 110 cc dengan menggunakan alat uji *dynamometer*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui jawaban permasalahan dengan menganalisa grafik dan tabel yang berkaitan dengan pengaruh variasi beberapa jenis berat *roller* dan *spring* CVT, untuk mengetahui perbandingan torsi, daya, *top speed* dan akselerasi pada motor matik 110 cc.

### Pengujian Torsi Sepeda Motor

Pengujian torsi dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh variasi *roller* dan *spring* terhadap gaya puntir yang dihasilkan pada berbagai putaran mesin. Hasil pengujian terkait torsi yang menggunakan kombinasi *roller* dan *spring* standar maupun variasi disajikan dalam Tabel 1. hingga Tabel 4. Visualisasi grafik pengujian torsi disajikan dalam Gambar 1. hingga Gambar 4. untuk memperjelas pola perubahan torsi, membantu mengidentifikasi kombinasi komponen yang optimal untuk performa torsi pada berbagai kondisi putaran mesin.

Tabel 1. Data Torsi Menggunakan Spring Standar (Panjang Spring 123,1 mm)

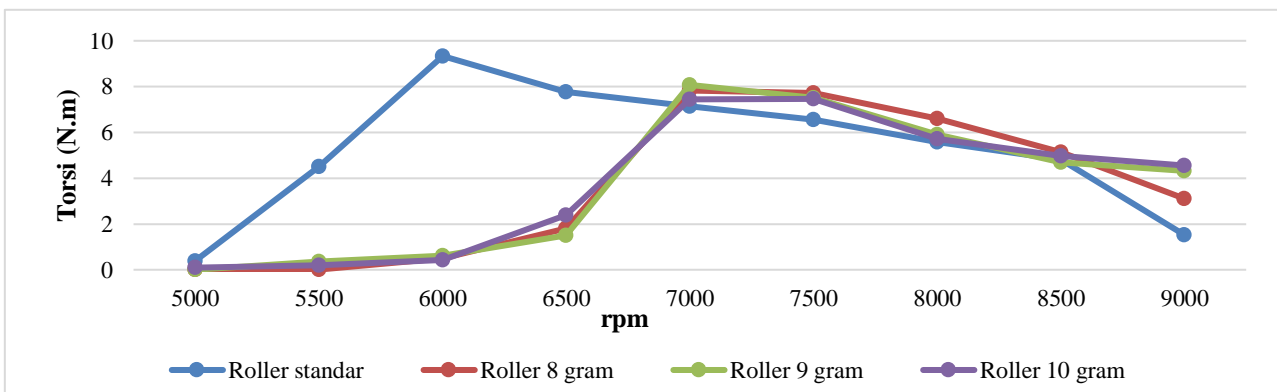
Putaran mesin (rpm)	Torsi (N.m)			
	<i>Roller</i> standar	<i>Roller</i> 8 gram	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram
5000	0,26	0	0	0
5500	8,9	0	0	0,05333
6000	8,293	1,733	0	0,49
6500	6,83	6,037	3,123	2,805
7000	5,97	7,667	8,137	8,42
7500	5,47	7,687	8,087	7,585
8000	4,76	6,16	5,673	6,385
8500	3,817	4,853	4,717	5,12
9000	3,407	4,47	3,057	2,5



Gambar 1. Data Torsi Menggunakan Spring Standar (Panjang Spring 123,1 mm)

Tabel 2. Data Torsi Menggunakan Spring Variasi 1 (Panjang Spring 118,45 mm)

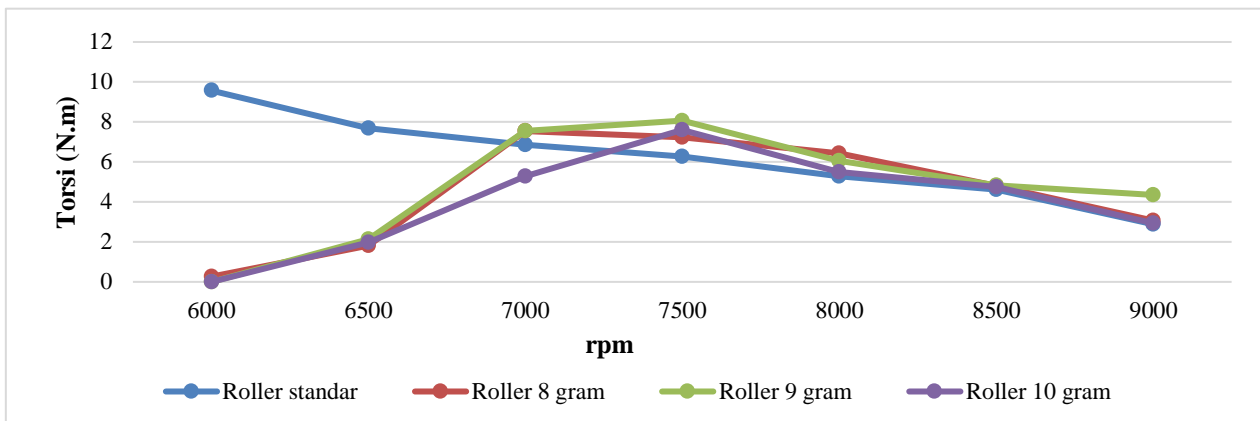
Putaran mesin (rpm)	Torsi (N.m)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	0,393	0,000	0,000	0,093
5500	4,517	0,010	0,363	0,197
6000	9,333	0,507	0,623	0,433
6500	7,773	1,813	1,490	2,397
7000	7,133	7,827	8,073	7,433
7500	6,547	7,730	7,523	7,463
8000	5,570	6,597	5,900	5,727
8500	4,807	5,127	4,700	4,983
9000	1,530	3,107	4,327	4,560



Gambar 2. Data Torsi Menggunakan Spring Variasi 1 (Panjang Spring 118,45 mm)

Tabel 3. Data Torsi Menggunakan Spring Variasi 2 (Panjang Spring 118,55 mm)

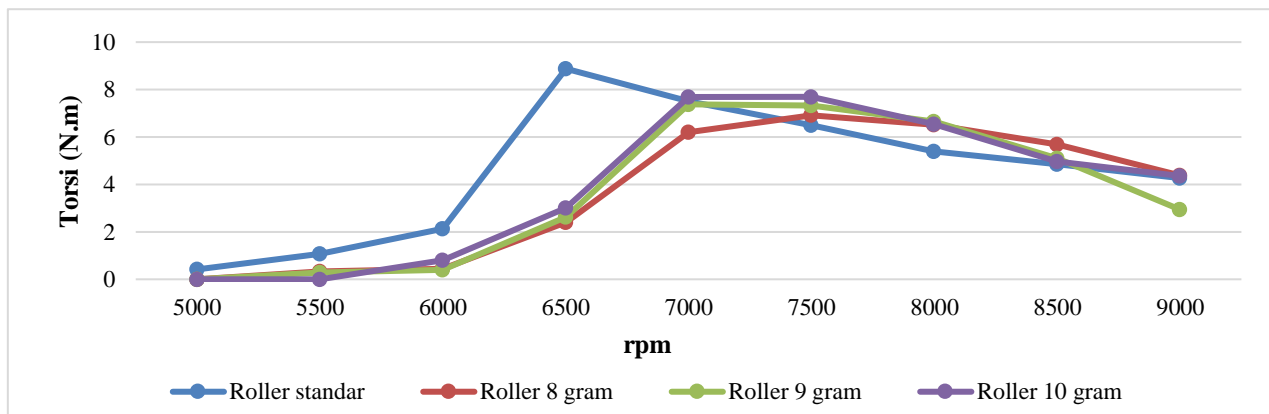
Putaran mesin (rpm)	Torsi (N.m)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
6000	9,567	0,263	0,000	0,000
6500	7,677	1,827	2,127	1,967
7000	6,860	7,543	7,557	5,277
7500	6,260	7,237	8,067	7,600
8000	5,287	6,433	6,070	5,510
8500	4,620	4,813	4,827	4,757
9000	2,883	3,080	4,347	2,927



Gambar 3. Data Torsi Menggunakan Spring Variasi 2 (Panjang Spring 118,55 mm)

Tabel 4. Data Torsi Menggunakan Spring Variasi 3 (Panjang Spring 118,35 mm)

Putaran mesin (rpm)	Torsi (N.m)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	0,417	0	0	0
5500	1,08	0,32	0,283	0
6000	2,137	0,44	0,403	0,8
6500	8,877	2,39	2,617	2,997
7000	7,497	6,2	7,377	7,68
7500	6,487	6,913	7,333	7,693
8000	5,39	6,527	6,647	6,55
8500	4,853	5,677	5,11	4,963
9000	4,273	4,387	2,93	4,357



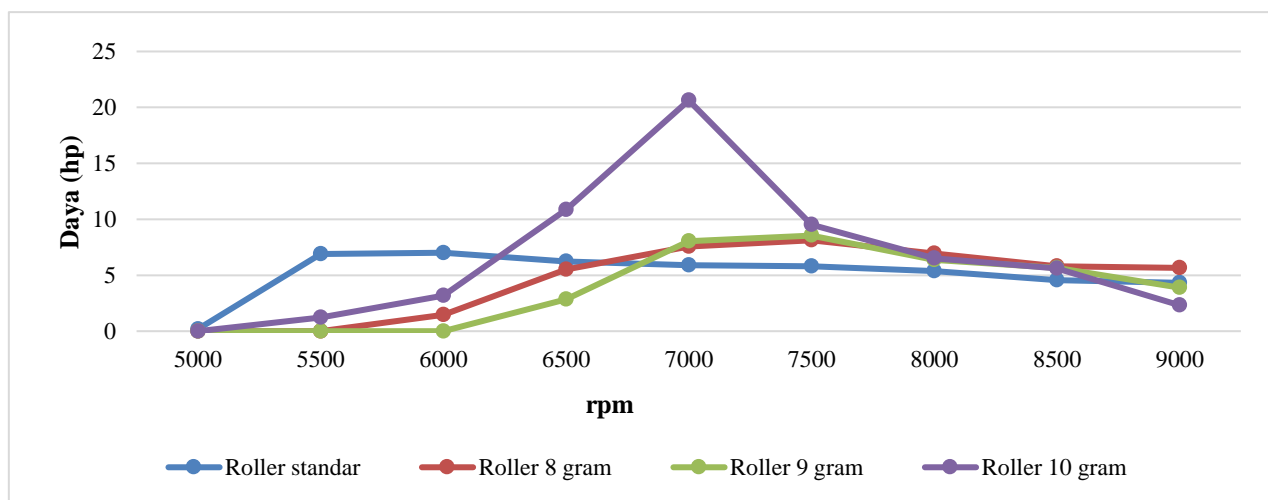
Gambar 4. Data Torsi Menggunakan Spring Variasi 3 (Panjang Spring 118,35 mm)

### Pengujian Daya Sepeda Motor

Pengujian daya bertujuan untuk mengukur pengaruh variasi roller dan spring terhadap keluaran tenaga sepeda motor pada berbagai putaran mesin. Hasilnya disajikan dalam Tabel 5. hingga Tabel 8. yang memperlihatkan performa daya dari berbagai kombinasi roller dan spring. Grafik dalam Gambar 5. hingga Gambar 8. memberikan visualisasi perubahan daya, membantu menganalisis kombinasi yang memberikan keluaran tenaga maksimal pada berbagai putaran mesin.

Tabel 5. Data Daya Menggunakan Spring Standar (Panjang Spring 123,1 mm)

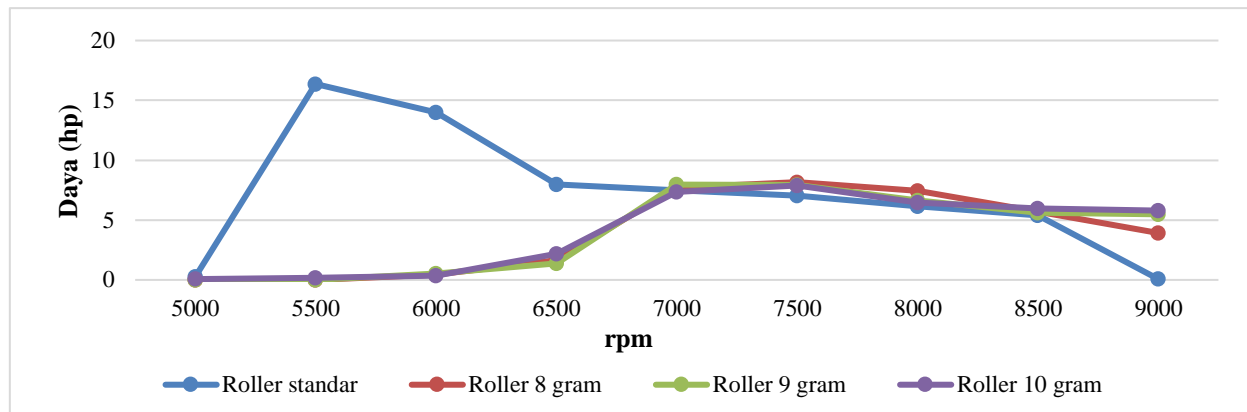
Putaran mesin (rpm)	Daya (hp)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	0,187	0,000	0,000	0,000
5500	6,897	0,000	0,000	1,243
6000	7,013	1,470	0,000	3,183
6500	6,253	5,530	2,867	10,877
7000	5,887	7,563	8,023	20,627
7500	5,783	8,123	8,543	9,517
8000	5,370	6,943	6,397	6,517
8500	4,567	5,813	5,650	5,593
9000	4,327	5,670	3,877	2,337



Gambar 5. Data Daya Menggunakan Spring Standar (Panjang Spring 123,1 mm)

Tabel 6. Data Daya Menggunakan Spring Variasi 1 (Panjang Spring 118,45 mm)

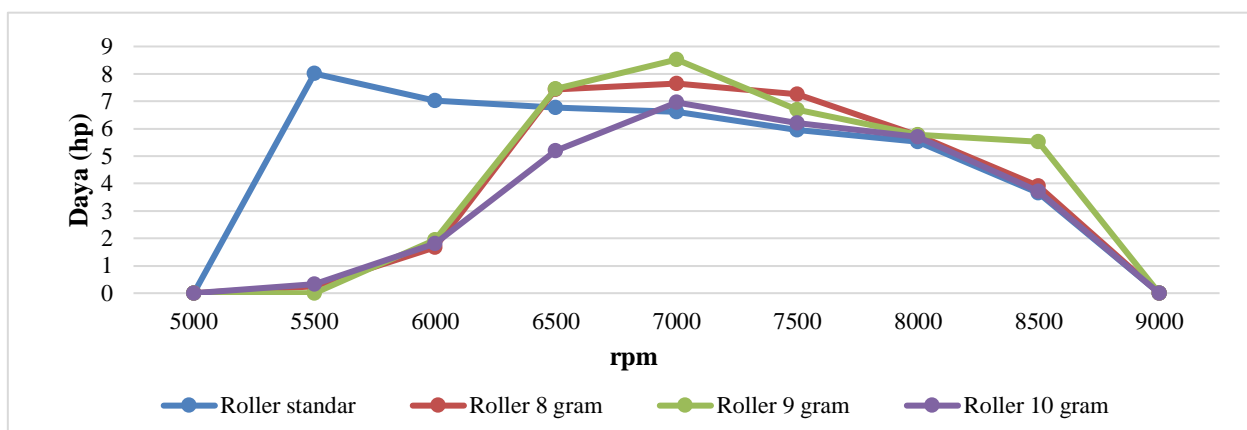
Putaran mesin (rpm)	Daya (hp)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	0,280	0,000	0,000	0,067
5500	16,370	0,010	0,000	0,157
6000	13,990	0,427	0,530	0,370
6500	7,997	1,660	1,363	2,197
7000	7,497	7,720	7,963	7,333
7500	7,033	8,167	7,947	7,887
8000	6,140	7,437	6,653	6,453
8500	5,397	5,713	5,627	5,967
9000	0,070	3,940	5,483	5,783



Gambar 6. Data Daya Menggunakan *Spring* Variasi 1 (Panjang *Spring* 118,45 mm)

Tabel 7. Data Daya Menggunakan *Spring* Variasi 2 (Panjang *Spring* 118,55 mm)

Putaran mesin (rpm)	Daya (hp)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	0,000	0,000	0,000	0,000
5500	8,010	0,257	0,000	0,330
6000	7,030	1,677	1,950	1,803
6500	6,770	7,437	7,457	5,203
7000	6,613	7,647	8,523	6,957
7500	5,957	7,250	6,693	6,210
8000	5,533	5,763	5,780	5,693
8500	3,660	3,903	5,517	3,710
9000	0,000	0,000	0,000	0,000

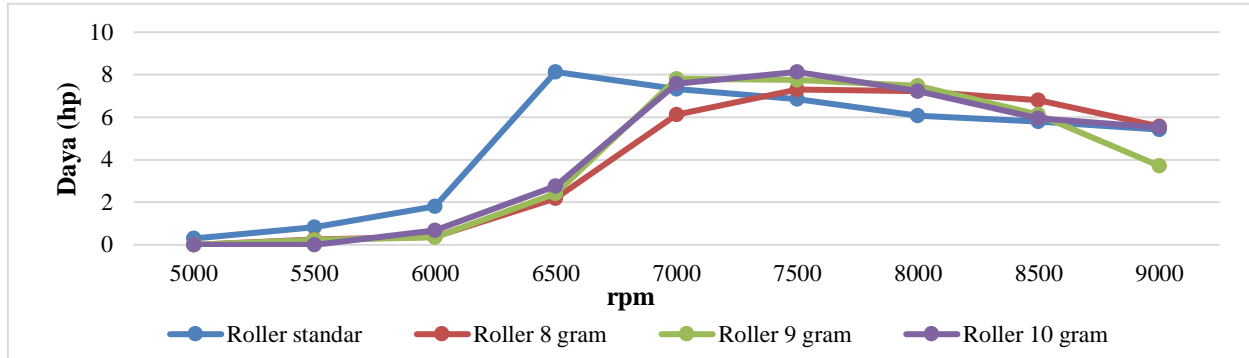


Gambar 7. Data Daya Menggunakan *Spring* Variasi 2 (Panjang *Spring* 118,55 mm)

Tabel 8. Data Daya Menggunakan *Spring* Variasi 3 (Panjang *Spring* 118,35 mm)

Putaran mesin (rpm)	Daya (hp)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	0,297	0,000	0,000	0,000
5500	0,840	0,250	0,223	0,000
6000	1,807	0,377	0,343	0,673
6500	8,130	2,197	2,400	2,750
7000	7,333	6,113	7,810	7,577
7500	6,857	7,303	7,750	8,130

Putaran mesin (rpm)	Daya (hp)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
8000	6,080	7,237	7,490	7,233
8500	5,810	6,797	6,120	5,940
9000	5,420	5,563	3,717	5,523



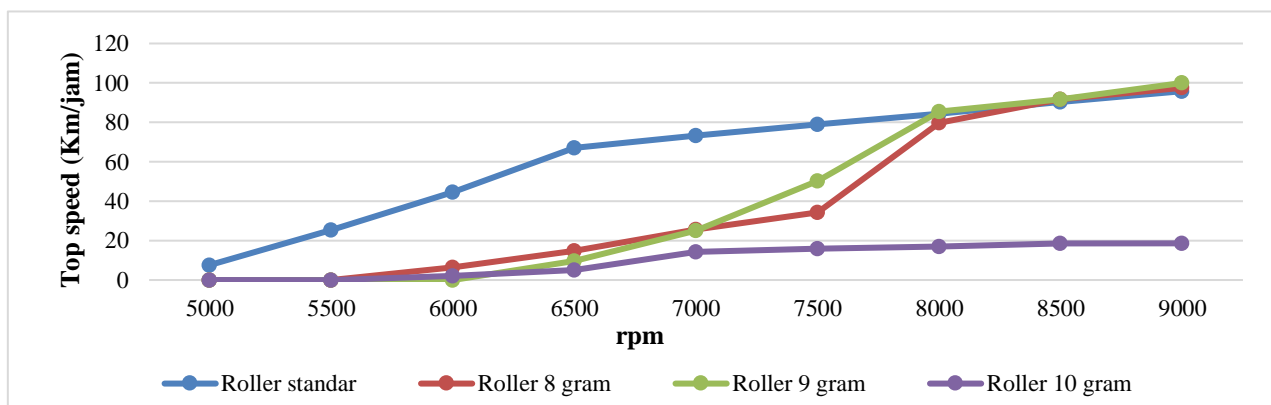
Gambar 8. Data Daya Menggunakan Spring Variasi 3 (Panjang Spring 118,35 mm)

### Pengujian Top Speed Sepeda Motor

Pengujian *top speed* dilakukan untuk menentukan kecepatan maksimum yang dapat dicapai oleh sepeda motor dengan berbagai kombinasi roller dan spring. Data pengujian ditampilkan dalam Tabel 9. hingga Tabel 12. yang menunjukkan perbedaan performa *top speed* pada setiap variasi. Grafik dalam Gambar 9. hingga Gambar 12. membantu menggambarkan pola kecepatan maksimum yang dihasilkan oleh kombinasi tersebut.

Tabel 9. Data Top Speed Menggunakan Spring Standar (Panjang Spring 123,1 mm)

Putaran mesin (rpm)	Top speed (Km/jam)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	7,620	0,000	0,000	0,000
5500	25,316	0,000	0,000	0,043
6000	44,506	6,537	0,000	2,160
6500	67,130	14,770	9,673	5,167
7000	73,353	25,547	25,150	14,173
7500	78,970	34,287	50,340	15,877
8000	84,376	79,780	85,550	17,020
8500	90,210	91,603	91,750	18,550
9000	95,803	97,513	99,980	18,527

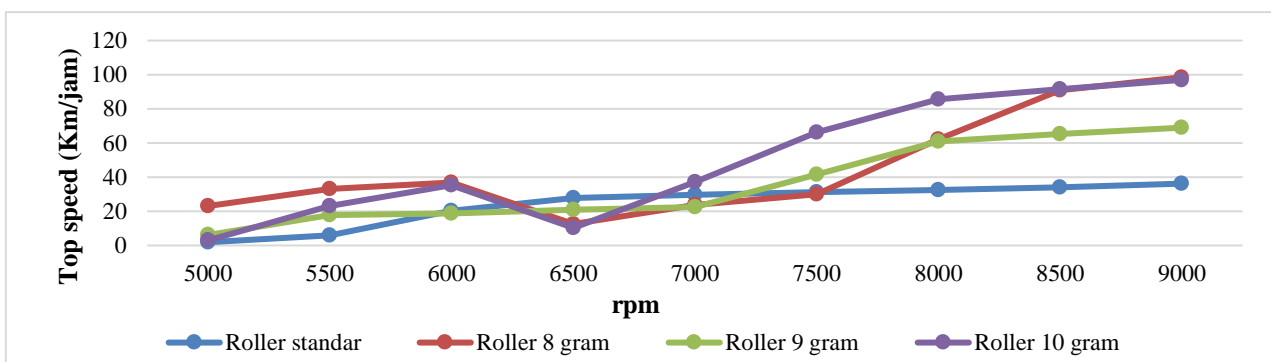


Gambar 9. Data Top Speed Menggunakan Spring Standar (Panjang Spring 123,1 mm)



Tabel 10. Data Top speed Menggunakan Spring Variasi 1 (Panjang Spring 118,45 mm)

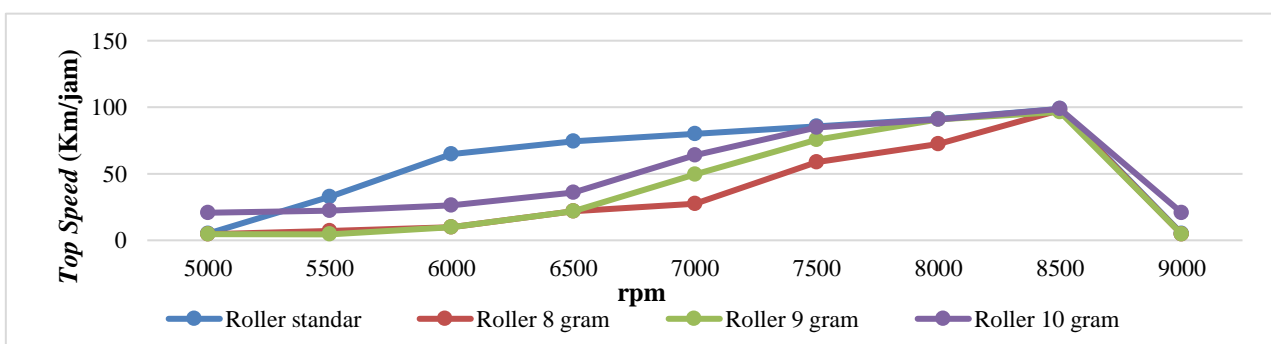
Putaran mesin (rpm)	Top speed (Km/jam)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	1,880	23,000	6,107	2,983
5500	5,797	33,060	17,840	23,013
6000	20,260	36,997	18,803	35,420
6500	27,693	12,590	20,920	10,153
7000	29,697	23,813	22,527	37,027
7500	31,133	29,960	41,517	66,340
8000	32,573	62,043	61,053	85,567
8500	34,193	90,775	65,270	91,397
9000	36,203	98,493	68,987	96,997



Gambar 10. Data Top Speed Menggunakan Spring Variasi 1 (Panjang Spring 118,45 mm)

Tabel 11. Data Top Speed Menggunakan Spring Variasi 2 (Panjang Spring 118,55 mm)

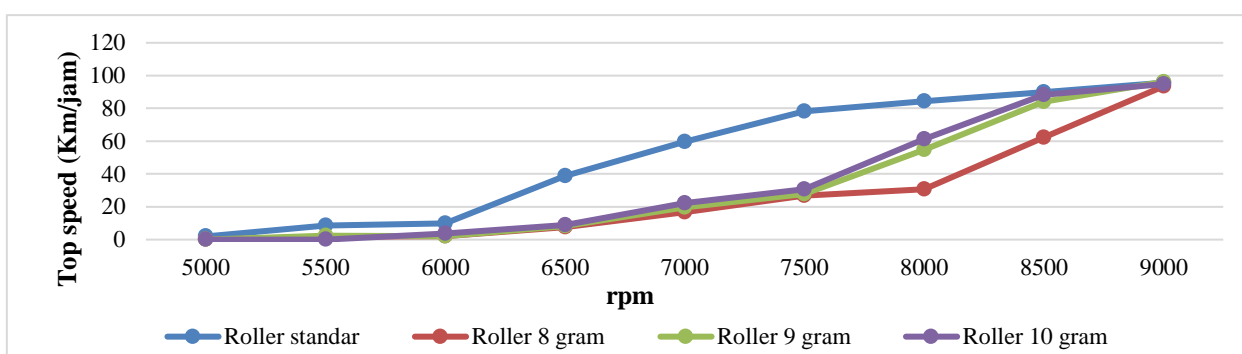
Putaran mesin (rpm)	Top speed (Km/jam)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	5,097	4,590	4,537	20,717
5500	32,707	6,940	4,457	22,417
6000	64,910	9,823	10,020	26,303
6500	74,323	21,817	21,683	35,967
7000	80,030	27,537	49,580	63,860
7500	85,500	58,880	75,677	84,820
8000	91,377	72,300	90,697	90,963
8500	98,763	97,830	96,463	98,673
9000	5,097	4,590	4,537	20,717



Gambar 11. Data Top Speed Menggunakan Spring Variasi 2 (Panjang Spring 118,55 mm)

Tabel 12. Data Top Speed Menggunakan Spring Variasi 3 (Panjang Spring 118,35 mm)

Putaran mesin (rpm)	Top Speed (Km/jam)			
	Roller standar	Roller 8 gram	Roller 9 gram	Roller 10 gram
5000	1,947	0,000	0,000	0
5500	8,523	1,887	2,267	0
6000	9,780	1,963	2,197	3,63
6500	38,853	7,643	8,357	8,79333
7000	59,567	16,713	19,527	22,2067
7500	78,243	26,950	27,773	30,7967
8000	84,410	30,763	54,930	61,1967
8500	89,933	62,273	83,947	88,3167
9000	95,657	93,427	96,207	94,84



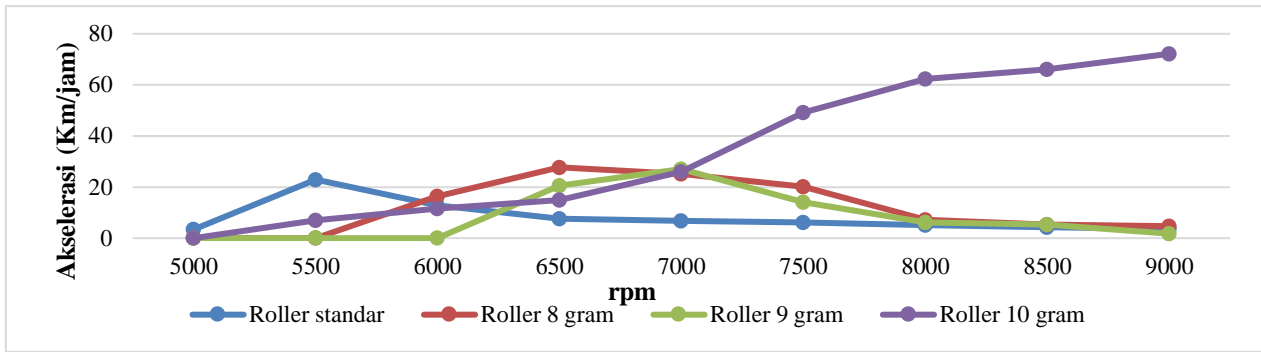
Gambar 12. Data Top Speed Menggunakan Spring Variasi 3 (Panjang Spring 118,35 mm)

### Pengujian Akselerasi Sepeda Motor

Pengujian akselerasi dilakukan untuk menganalisis kemampuan sepeda motor mencapai kecepatan tertentu dalam waktu singkat pada berbagai kombinasi roller dan spring. Hasilnya tercantum dalam Tabel 13. hingga Tabel 16. dengan visualisasi grafik dalam Gambar 13. hingga Gambar 16. Data ini memberikan wawasan tentang responsivitas kendaraan pada kecepatan rendah hingga tinggi, membantu menentukan kombinasi yang paling efisien untuk akselerasi optimal.

Tabel 13. Data Akselerasi Menggunakan Roller Standar (15 Gram)

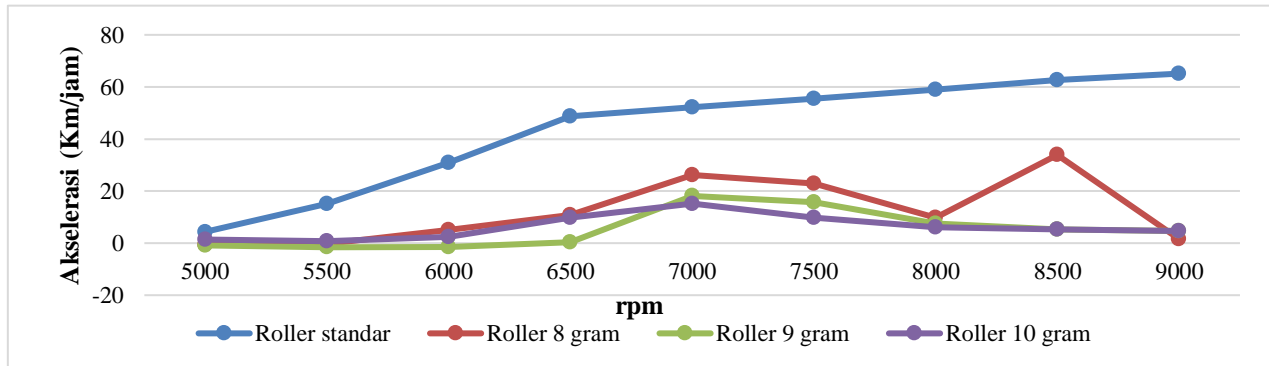
Putaran mesin (rpm)	Akselerasi (Km/jam)			
	Pegas standar	Pegas variasi 1	Pegas variasi 2	Pegas variasi 3
5000	3,407	0,000	0,000	0,000
5500	22,923	0,000	0,000	6,930
6000	12,890	16,457	0,000	11,623
6500	7,623	27,723	20,647	14,990
7000	6,770	25,177	27,043	26,003
7500	6,113	20,160	13,993	49,110
8000	5,127	7,247	6,213	62,293
8500	4,260	5,300	5,277	66,067
9000	3,640	4,690	1,740	72,167



Gambar 13. Data Akselerasi Menggunakan Roller Standar (15 Gram)

Tabel 14. Data Akselerasi Menggunakan Roller Variasi 1 (8 Gram)

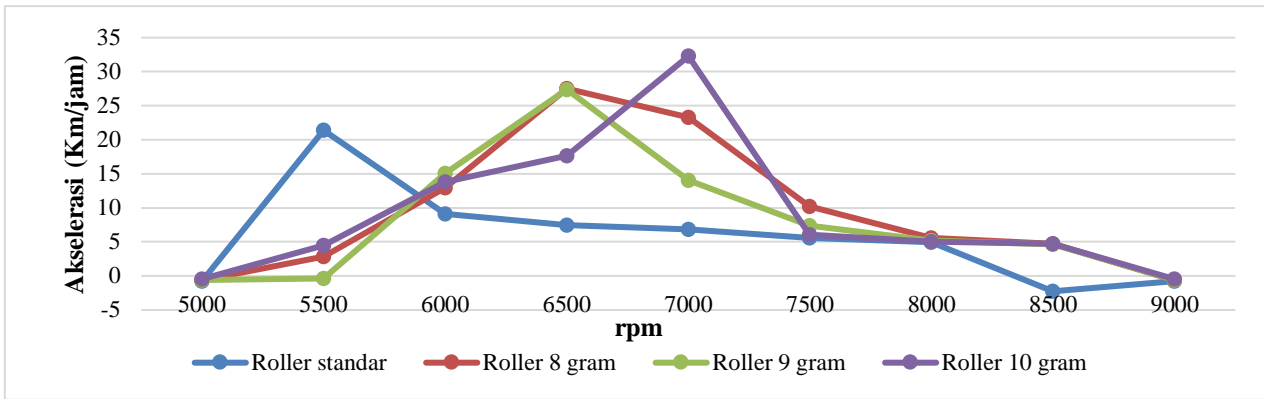
Putaran mesin (rpm)	Akselerasi (Km/jam)			
	Pegas standar	Pegas variasi 1	Pegas variasi 2	Pegas variasi 3
5000	4,350	-0,667	-0,897	1,287
5500	15,060	-0,287	-1,580	0,760
6000	30,950	4,993	-1,507	2,340
6500	48,663	10,727	0,277	9,730
7000	52,303	26,230	18,117	15,183
7500	55,537	22,983	15,630	9,847
8000	59,060	9,873	7,473	6,137
8500	62,707	33,877	5,290	5,370
9000	65,107	1,660	4,703	4,687



Gambar 14. Data Akselerasi Menggunakan Roller Variasi 1 (8 Gram)

Tabel 15. Data Akselerasi Menggunakan Roller Variasi 2 (9 Gram)

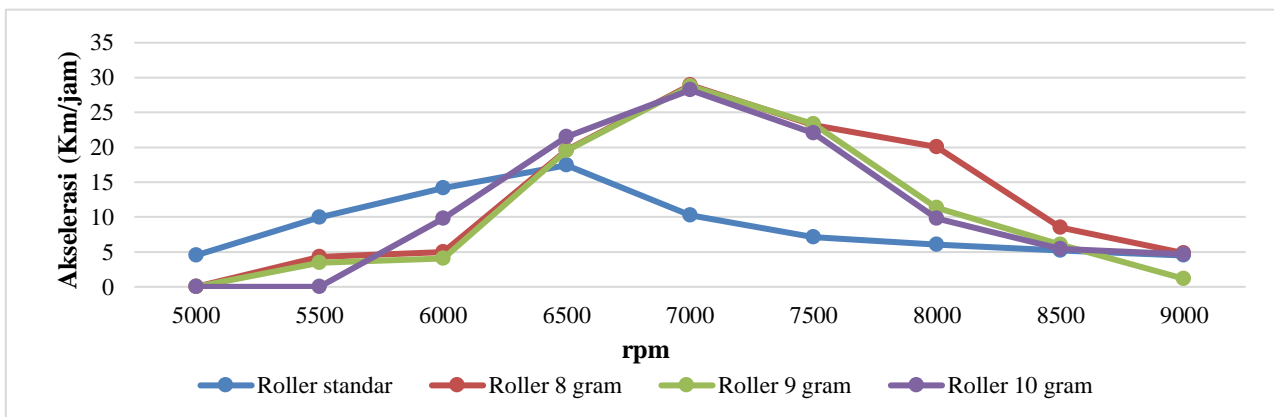
Putaran mesin (rpm)	Akselerasi (Km/jam)			
	Pegas standar	Pegas variasi 1	Pegas variasi 2	Pegas variasi 3
5000	-0,730	-0,647	-0,603	-0,467
5500	21,390	2,807	-0,383	4,463
6000	9,100	12,910	15,087	13,797
6500	7,483	27,503	27,380	17,643
7000	6,823	23,277	14,043	32,280
7500	5,607	10,177	7,400	6,023
8000	4,920	5,620	5,213	5,057
8500	-2,260	4,750	4,607	4,703
9000	-0,730	-0,647	-0,603	-0,467



Gambar 15. Data Akselerasi Menggunakan Roller Variasi 2 (9Gram)

Tabel 16. Data Akselerasi Menggunakan Roller Variasi 3 (10 Gram)

Putaran mesin (rpm)	Akselerasi (Km/jam)			
	Pegas standar	Pegas variasi 1	Pegas variasi 2	Pegas variasi 3
5000	4,497	0,000	0,000	0,000
5500	9,967	4,327	3,437	0,000
6000	14,123	4,943	4,073	9,787
6500	17,427	19,577	19,533	21,497
7000	10,230	28,923	28,770	28,213
7500	7,103	23,210	23,373	22,047
8000	6,013	20,047	11,327	9,820
8500	5,213	8,463	6,070	5,420
9000	4,483	4,850	1,137	4,680



Gambar 16. Data Akselerasi Menggunakan Roller Variasi 3 (10 Gram)

### Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *roller* yang lebih berat (seperti *roller* 9 gram dan 10 gram) cenderung menghasilkan torsi dan daya yang lebih besar pada putaran mesin yang lebih tinggi (7000 rpm ke atas). Pada putaran 7000 rpm, *roller* 9 gram dan 10 gram menghasilkan daya yang lebih besar dibandingkan *roller* standar (15 gram) dan *roller* 8 gram. *Roller* 10 gram, misalnya, menunjukkan daya tertinggi pada putaran 7000 rpm (20,627 hp), yang mendukung temuan dalam penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa peningkatan berat *roller* akan meningkatkan torsi dan daya yang dihasilkan pada putaran mesin tinggi [8], [10].

Namun, peningkatan torsi dan daya yang lebih besar pada *roller* berat ini datang dengan trade-off pada akselerasi pada putaran rendah. Seperti yang terlihat pada putaran 5000 rpm,

*roller* standar memberikan daya yang lebih tinggi dibandingkan *roller* yang lebih berat, meskipun perbedaannya tidak signifikan pada torsi. Penurunan akselerasi pada putaran rendah dengan penggunaan *roller* berat merupakan fenomena yang juga telah diamati oleh penelitian sebelumnya, yang mencatat bahwa semakin berat *roller*, semakin lambat respons akselerasi pada kecepatan rendah [5].

Pengujian akselerasi menunjukkan bahwa pegas variasi 3 memberikan akselerasi terbaik pada putaran mesin tinggi, khususnya pada putaran 8000 rpm dan 9000 rpm, di mana *roller* 10 gram menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan *roller* lainnya. *Roller* 10 gram, dengan pegas variasi 3, menghasilkan akselerasi tertinggi (72,167 km/jam) pada 9000 rpm. Pegas yang lebih keras memungkinkan perubahan rasio transmisi yang lebih cepat, memberikan *top speed* yang lebih tinggi pada putaran tinggi, tetapi mengorbankan akselerasi pada putaran rendah. Namun, *roller* yang lebih ringan, seperti *roller* 8 gram, menunjukkan akselerasi lebih baik pada putaran rendah hingga menengah (5000 rpm - 7000 rpm), yang sejalan dengan hasil penelitian, yang mengungkapkan bahwa *roller* yang lebih ringan memungkinkan akselerasi yang lebih baik pada kecepatan rendah, meskipun daya dan *top speed* yang dihasilkan tidak setinggi *roller* yang lebih berat [10].

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang meneliti pengaruh variasi berat *roller* terhadap performa sepeda motor *matic* [8]. Dalam studi tersebut, ditemukan bahwa *roller* yang lebih berat menghasilkan torsi dan daya yang lebih besar pada putaran mesin tinggi, namun dapat memperlambat akselerasi pada putaran rendah. Temuan ini konsisten dengan hasil pengujian pada penelitian ini, di mana *roller* 10 gram memberikan performa terbaik pada putaran tinggi, namun *roller* standar (15 gram) masih mendominasi pada putaran rendah, terutama dalam hal daya yang dihasilkan.

Penelitian lain juga mencatat bahwa penggunaan *roller* yang lebih ringan (8 gram) memungkinkan motor untuk lebih responsif pada akselerasi, meskipun daya dan torsi yang dihasilkan pada putaran tinggi lebih rendah. Hal ini terlihat pada hasil pengujian torsi dan daya, di mana *roller* 8 gram memberikan akselerasi yang lebih tinggi pada putaran rendah, meskipun pada putaran mesin yang lebih tinggi *roller* berat seperti 9 gram dan 10 gram memberikan hasil yang lebih signifikan [10]. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan yang menemukan bahwa pegas yang lebih keras (seperti pegas variasi 3) memungkinkan sistem CVT untuk mengatur rasio transmisi dengan lebih cepat, yang meningkatkan *top speed* pada putaran tinggi [24]. Namun, penggunaan pegas yang lebih keras dapat mengurangi kenyamanan pengemudi pada putaran rendah karena respons akselerasi yang lebih lambat [4].

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap pengaruh variasi *roller* dan *spring* pada sistem CVT sepeda motor *matic*, dapat disimpulkan bahwa pemilihan *roller* dan *spring* yang tepat memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja sepeda motor, khususnya pada aspek torsi, daya, akselerasi, dan *top speed*. *Roller* yang lebih berat, seperti *roller* 9 gram dan 10 gram, cenderung memberikan torsi dan daya yang lebih besar pada putaran mesin tinggi, namun dapat mengurangi akselerasi pada putaran rendah. Di sisi lain, *roller* yang lebih ringan (8 gram) memberikan akselerasi yang lebih baik pada putaran rendah, tetapi daya yang dihasilkan pada putaran tinggi lebih rendah. Pegas variasi 3 menunjukkan performa terbaik dalam meningkatkan *top speed* dan akselerasi pada putaran tinggi, sementara pegas standar dan variasi 1 lebih unggul dalam memberikan akselerasi halus pada putaran rendah hingga menengah.

## Saran

Pengembangan lebih lanjut disarankan untuk melakukan pengujian dengan berbagai kombinasi *roller* dan *spring* yang lebih variatif, baik dalam hal bahan maupun desain, guna mengeksplorasi potensi peningkatan performa sistem CVT pada sepeda motor *matic*.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] A. Arif *et al.*, "Analysis of Gasoline Engine Exhaust Emissions Using a Hydrocarbon Crack System," *E3S Web Conf.*, vol. 500, p. 03029, 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202450003029.
- [2] A. Sulaiman, Milana, T. Sugiarto, and N. Hidayat, "Perbandingan Penambahan Zat Aditif Minyak Serai Wangi dan Minyak Cengkeh Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor," *1*, vol. 4, no. 4, Art. no. 4, Nov. 2023, doi: 10.46574/mted.v4i4.130.
- [3] W. Wagino *et al.*, "Eco-Friendly Motorcycle Technology: Examining the Impact of Banana Peel-Based Catalytic Converters on CO Emissions with Biogasoline Fuel," *E3S Web Conf.*, vol. 500, p. 03030, 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202450003030.
- [4] P. Yanto, J. Suwignyo, and F. Fatra, "Uji Performa dan Emisi Gas Buang Motor Injeksi 4 Tak Menggunakan Variasi Roller dan Busi," *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, vol. 4, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2022, doi: 10.31331/joveat.v4i2.2402.
- [5] R. Afriliardi, M. Y. Setiawan, Andrizal, and Rifdarmon, "Peningkatan Performa Sepeda Motor Matic Injeksi: Eksperimen Modifikasi Drive pulley dan Roller Tipe Sliding," *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 2, no. 4, Art. no. 4, Sep. 2024, doi: 10.24036/jtpvi.v2i4.229.
- [6] T. Sugiarto, D. S. Putra, and W. Purwanto, "Effect of Engine Temperature Changes on Injection Time of Fuel and Gas Emission of Gasoline Engine," Padang, 2017, pp. 553–557. Accessed: Jul. 04, 2024. [Online]. Available: <http://repository.unp.ac.id/18049/>
- [7] W. Purwanto, F. Afif, R. Lapisa, D. Yuvenda, M. Y. Setiawan, and H. D. Saputra, "Optimization Of Use Types Of Plug, Oil, And Ethanol Fuel Mixture Of Gasoline To Increase Temperature And Mileage Of 4 Stroke Motorcycle With Taguchi Method," vol. 3, no. 2, 2022.
- [8] A. Nugroho, "Analisis Pengaruh Modifikasi Berat Roller Terhadap Performa Pada Motor Matic 110 cc dengan Metode Pengujian Dynotest," *Machine : Jurnal Teknik Mesin*, vol. 8, no. 2, Art. no. 2, Oct. 2022, doi: 10.33019/jm.v8i2.2926.
- [9] A. R. A. Udin and F. Prawita, "Pengaruh Variasi Berat Roller Terhadap Unjuk Kerja Motor Injeksi Berbahan Bakar Campuran Minyak Terpentin Getah Pinus dan Peralite," *Jurnal Teknik Terapan*, vol. 1, no. 2, Art. no. 2, Oct. 2022, doi: 10.25047/jteta.v1i2.11.
- [10] Y. D. Prasetyo and S. Suwahyo, "Pengaruh Variasi Spring dan Massa Roller Continuously Variable Transmission (CVT) Terhadap Performa Honda Vario 125cc PGM FI," *Jurnal Kompetensi Teknik*, vol. 12, no. 2, Art. no. 2, Nov. 2020, doi: 10.15294/jkomtek.v12i2.23511.
- [11] H. D. Saputra, M. Y. Setiawan, D. S. Putra, W. Purwanto, W. Afrizal, and R. Wahyudi, "Analysis of the use of needle thrust bearings in CVT springs on torque and power on motorcycles," 2023.
- [12] K. A. I. Saputra, K. R. Dantes, and I. G. Wiratmaja, "Analisis Pengaruh Variasi Sudut Derajat Primary Pulley Terhadap Peningkatan Torsi Dan Daya Pada Kendaraan Dengan Sistem Continuous Variable Transmission," *Majamecha*, vol. 3, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2021, doi: 10.36815/majamecha.v3i2.1544.
- [13] A. P. Prasetyo, Sumiati, I. N. Gusniar, and I. Dirja, "The Effect of Continuous Variable Transmission Spring Variation on 110 CC 4 Stroke Fuel Motor," *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, Aug. 2023, doi: 10.29407/jmn.v6i1.19219.
- [14] G. Lesmana, T. Sugiarto, W. Wagino, A. Arif, and L. Syaifullah, "Analisis Penambahan Shim Pegas Kopling terhadap Akselerasi dan Top speed pada Sepeda Motor Yamaha V-Ixion,"

- JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 1, no. 3, Art. no. 3, Aug. 2023, doi: 10.24036/jtpvi.v1i3.61.
- [15] W. R. Cahyadi, S. R. Ariyanto, A. S. Ardiyanta, S. Soeryanto, A. S. Nugraha, and M. Y. Pratama, "Efektivitas Penggunaan Jet Ranger Pada Intake Manifold Terhadap Performa Honda Vario 150 cc," *Jurnal Mettek: Jurnal Ilmiah Nasional dalam Bidang Ilmu Teknik Mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 138–145, Nov. 2022, doi: 10.24843/METTEK.2022.v08.i02.p08.
- [16] A. Arif, Rifdarmon, Milana, Martias, and N. Hidayat, "Effects of Fuel Type on Performance in Gasoline Engine with Electronic Fuel Injection System," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1594, no. 1, p. 012036, Jul. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1594/1/012036.
- [17] B. U. Wisesa, M. Y. Setiawan, A. Arif, I. Nasution, and A. Aryadi, "The Effect Of Citronella Bio-Additive Mixture On Ron 90 Gasoline On Engine Performance and Motorcycle Fuel Economy".
- [18] N. Nasroni, S. Sudarno, and M. Munaji, "Pengaruh Kenaikan Temperatur Terhadap Angka Viskositas Oli Sepeda Motor Matic," *KOMPUTEK*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Oct. 2017, doi: 10.24269/jkt.v1i1.110.
- [19] K. Ardiansah and S. Suwahyo, "Pengaruh Lebar V-Belt Pada Sistem CVT Terhadap Performa Mesin," *Automotive Science and Education Journal*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, Dec. 2020.
- [20] R. D. P. S. Susilo, M. Fitri, Kurniawan, S. F. Susilo, and H. Pranoto, "Ulasan: Proses Manufaktur dan Pengaruh Weight Roller CVT Pada Sepeda Motor Matic," *TESME*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Nov. 2024.
- [21] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [22] A. Tanzeh and S. Arikunto, "Metode Penelitian Metode Penelitian," *Metode Penelitian*, vol. 43, pp. 22–34, 2020.
- [23] M. Ramdhan, *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara, 2021.
- [24] R. D. T. Prakoso, "Pengaruh penggantian varian gaya tekan pegas kopling terhadap daya dan torsi pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z," diploma, Universitas Negeri Malang, 2017. Accessed: Sep. 26, 2023. [Online]. Available: <http://repository.um.ac.id/43454/>

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan.