

**SKRIPSI**

**PENGARUH VARIASI KONSTANTA PEGAS PADA KOPLING  
TERHADAP GAYA DORONG DAN PERCEPATAN PADA  
KENDARAAN SEPEDA MOTOR**



**JOKO TRI PAMUNGKAS**

**(1502621053)**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

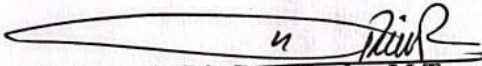
**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Variasi konstanta Pegas pada Kopling terhadap Gaya  
Dorong dan Percepatan pada Kendaraan Sepeda Motor  
Penyusun : Joko Tri Pamungkas  
NIM : 1502621053

Disetujui Oleh :

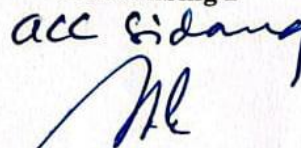
Pembimbing 1



Dr. Darwin Rto Budi Syaka, M.T.

NIP. 197604222006041001

Pembimbing 2

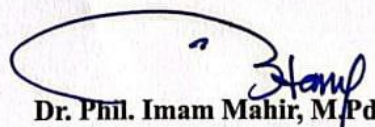


Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.

NIP. 196105211986021001

Mengetahui

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd  
NIP. 198404182009121001

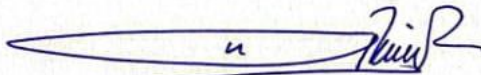
## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Variasi Konstanta Pegas Pada Kopling Terhadap Gaya Dorong Dan Percepatan Kendaraan Sepedah Motor  
Penyusun : Joko Tri Pamungkas  
NIM : 1502621053

Disetujui oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Darwin Rio Budi Svaka, M.T.

NIP. 197604222006041001



Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.

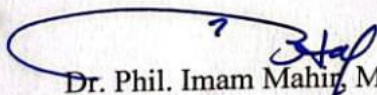
NIP. 196105211986021001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji

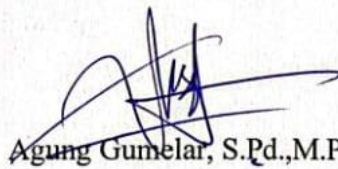
Sekretaris Penguji,

Dosen Ahli,



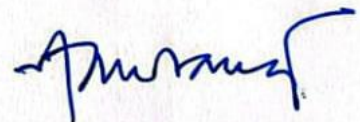
Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd

NIP. 198404182009121001



Agung Gumelar, S.Pd., M.Pd

NIP. 199502102024061002

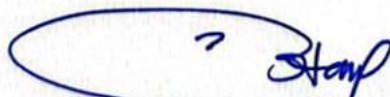


Drs. Tri Bambang AK, M. Pd

NIP. 196412021990031002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd

NIP. 198404182009121001

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Joko tri Pamungkas  
No. Registrasi : 1502621053  
Tempat, tanggal lahir : Tangerang, 05 Februari 2004  
Alamat : Bermis Serpong Asri Blok B 8 No.18 Kec. Cisauk,  
Kab. Tangerang, Banten, ID 15340

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun diperguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 04 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Joko Tri Pamungkas

NIM. 1502621053



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Joko Tri Pamungkas  
NIM : 1502621053  
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Mesin  
Alamat email : [jjokotri123@gmail.com](mailto:jjokotri123@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi    ☐ Tesis    ☐ Disertasi    ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**PENGARUH VARIASI KONSTANTA PEGAS PADA KOPLING SEPEDA MOTOR  
TERHADAP GAYA DORONG DAN PERCEPATAN**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Juli 2015

Penulis

  
( Joko Tri Pamungkas )

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr, Wb,

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Konstanta Pegas pada Kopling terhadap Gaya Dorong dan Percepatan pada Kendaraan Sepeda Motor.” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Phil. Imam Mahir, M. Pd selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T., selaku Dosen Pembimbing I, yang senantiasa memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II, yang juga memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.
5. Seluruh staf dan karyawan akademik Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, yang telah membantu dalam proses administrasi penulis.
6. Ibu dan saudara tercinta, atas kasih sayang, doa, dan dukungan yang senantiasa menguatkan selama proses penyusunan skripsi ini
7. Imarhumah Ayah tercinta, yang meskipun telah berpulang ke rahmatullah, tetap menjadi sumber inspirasi dan kekuatan bagi penulis. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan menempatkan beliau di tempat terbaik di sisi-Nya.

8. Saudara kandung tercinta, atas doa, dukungan moral, serta semangat yang tidak pernah putus.
9. Keluarga besar Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2021, yang selalu memberi semangat dan dukungan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Kepada lagu-lagu yang telah menyertai dan memberikan motivasi kepada diri saya untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Khususnya kepada lirik lagu perunggu yang berbunyi, “*Selama murni niatanku kemanapun kutuju pasti ada jalan untukku*” yang telah memberikan keyakinan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, 04 Juli 2025

Penyusun,

Joko Tri Pamungkas

# **PENGARUH VARIASI KONSTANTA PEGAS PADA KOPLING TERHADAP GAYA DORONG DAN PERCEPATAN PADA KENDARAAN SEPEDAH MOTOR**

**Joko Tri Pamungkas**

**Dosen Pembimbing : Dr, Darwin Rio Budi Syaka, M,T, dan Drs, Adi Tri  
Tyassmadi, M,Pd,**

## **ABSTRAK**

Akselerasi dan performa yang baik, salah satunya dipengaruhi oleh tingkat kekakuan dari pegas kopling. Banyaknya variasi dari pegas kopling yang dijual di pasaran memiliki nilai konstanta yang berbeda-beda menunjukkan bahwa pemilihan konstanta pegas kopling yang sesuai dapat memperbaiki performa dari kendaraan. Namun pengaruh konstanta terhadap gaya dorong dan percepatan belum diketahui. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan nilai gaya dorong dan percepatan dari masing-masing konstanta pegas kopling pada kendaraan sepeda motor Honda Karisma X 125 yang dihasilkan oleh masing-masing konstanta pegas kopling.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Pengujian ini menggunakan 5 pegas kopling sekunder dengan memiliki nilai konstanta 6,2 N/mm, 8,47 N/mm, 10,52 N/mm, 12,73 N/mm, dan 14,48 N/mm. Pengujian dilakukan dengan memasang pegas kopling pada kendaraan dan mengambil data torsi, daya, dan putaran mesin melalui *dynootest* sebanyak 20 kali pada setiap jenis pegas kopling dan tiap tingkatan transmisi. Dari data tersebut akan dikonversi menjadi nilai gaya dorong dan percepatan kendaraan.

Pada gigi 1, 2, 3 pegas kopling Vanadium dengan konstanta pegas 12,73 N/mm memberikan gaya dorong dan percepatan terbaik dari keempat pegas lainnya dengan nilai 610,85 N, 508,96 N, 386,87 N dan Nilai percepatan 4,03 m/s<sup>2</sup>, 3,36 m/s<sup>2</sup>, dan 2,55 m/s<sup>2</sup>. Sedangkan pada gigi 4 pegas kopling Stainless dengan konstanta 8,47 N/mm memberikan gaya dorong dan percepatan terbaik dari keempat pegas lainnya dengan nilai 315,42 N dan nilai percepatan 2,08 m/s<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** pegas kopling, gaya dorong, percepatan, transmisi semi otomatis

# ***THE EFFECT OF VARIATIONS IN CLUTCH SPRING CONSTANT ON THRUST FORCE AND ACCELERATION IN MOTORCYCLES***

**Joko Tri Pamungkas**

**Advisors:** Dr, Darwin Rio Budi Syaka, M,T, and Drs, Adi Tri Tyassmadi, M,Pd,

## ***ABSTRACT***

Acceleration and good performance are influenced, among other things, by the stiffness level of the clutch spring. The variety of clutch springs available on the market, each with different stiffness values, indicates that selecting the appropriate clutch spring constant can improve vehicle performance. However, the effect of the spring constant on thrust force and acceleration is not yet fully understood. Therefore, the purpose of this study is to compare the thrust force and acceleration values of various clutch spring constants on a Honda Karisma X 125 motorcycle.

This research was conducted using an experimental method. The testing involved five secondary clutch springs with different spring constants: 6.2 N/mm, 8.47 N/mm, 10.52 N/mm, 12.73 N/mm, and 14.48 N/mm. The springs were installed on the motorcycle, and data on torque, power, and engine speed were collected using a dyno test, performed 20 times for each type of clutch spring and at each transmission level. These data were then converted into thrust force and acceleration values.

At transmission levels 1, 2, and 3, the vanadium clutch spring with a spring constant of 12.73 N/mm produced the highest thrust force and acceleration among the five springs, with thrust values of 610.85 N, 508.96 N, and 386.87 N, and acceleration values of 4.03 m/s<sup>2</sup>, 3.36 m/s<sup>2</sup>, and 2.55 m/s<sup>2</sup>, respectively. Meanwhile, at transmission level 4, the stainless steel clutch spring with a spring constant of 8.47 N/mm provided the best thrust force and acceleration, with a thrust force of 315.42 N and acceleration of 2.08 m/s<sup>2</sup>.

**Keywords:** clutch spring, thrust force, acceleration, semi-automatic transmission

## DAFTAR ISI

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI .....</b>       | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>              | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>                      | <b>iv</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b> | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                          | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                              | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                          | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                           | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                        | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                       | <b>1</b>    |
| 1.1    Latar Belakang .....                         | 1           |
| 1.2    Identifikasi Masalah.....                    | 3           |
| 1.3    Batasan Masalah .....                        | 3           |
| 1.4    Perumusan Masalah .....                      | 4           |
| 1.5    Tujuan Penelitian .....                      | 4           |
| 1.6    Manfaat Penelitian .....                     | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                 | <b>5</b>    |
| 2.1    Penelitian Terdahulu.....                    | 5           |
| 2.2    Sistem Pemindahan Daya.....                  | 6           |
| 2.3    Kopling .....                                | 6           |
| 2.3.1    Kopling Mekanik .....                      | 7           |
| 2.3.2    Kopling Otomatis.....                      | 8           |
| 2.4    Pegas .....                                  | 10          |
| 2.4.1    Pegas Ulir tekan .....                     | 11          |
| 2.5    Gaya Dorong.....                             | 12          |
| 2.6    Kecepatan Kendaraan .....                    | 13          |
| 2.7    Percepatan Kendaraan.....                    | 14          |
| 2.8    Spesifikasi Kendaraan.....                   | 14          |
| 2.9    Spesifikasi Pegas Kopling.....               | 15          |

|                                           |                                                                  |           |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.10                                      | <i>Dyno Test</i> .....                                           | 16        |
| 2.11                                      | Alat Uji Tekan Pegas ( <i>Spring Compression tester</i> ) .....  | 17        |
| 2.12                                      | Variabel Terikat .....                                           | 18        |
| 2.13                                      | Variabel Bebas .....                                             | 18        |
| 2.14                                      | Konsep Penelitian .....                                          | 18        |
| 2.15                                      | Kerangka Berfikir .....                                          | 19        |
| <b>BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....</b> |                                                                  | <b>20</b> |
| 3.1                                       | Tempat dan Waktu Penelitian.....                                 | 20        |
| 3.1.1                                     | Tempat Pelaksanaan .....                                         | 20        |
| 3.1.2                                     | Waktu Pelaksanaan .....                                          | 20        |
| 3.2                                       | Alat dan Bahan Penelitian.....                                   | 20        |
| 3.2.1.                                    | Perangkat Lunak .....                                            | 20        |
| 3.2.2.                                    | Perangkat Keras .....                                            | 20        |
| 3.3                                       | Diagram Alir Penelitian .....                                    | 21        |
| 3.4                                       | Diagram Alir Pengujian Pegas .....                               | 23        |
| 3.5                                       | Diagram Alir Pengujian Kendaraan .....                           | 25        |
| 3.6                                       | Diagram Alir Perhitungan .....                                   | 26        |
| 3.7                                       | Teknik Pengumpulan Data .....                                    | 28        |
| 3.8                                       | Teknik Analisis Data .....                                       | 28        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>   |                                                                  | <b>29</b> |
| 4.1                                       | Deskripsi Hasil Pengujian Pegas Kopling .....                    | 29        |
| 4.1.1                                     | Data Hasil Pengujian Pegas Kopling .....                         | 29        |
| 4.2                                       | Deskripsi Hasil Pengujian Kendaraan ( <i>Dyno test</i> ).....    | 31        |
| 4.2.1                                     | Data Hasil <i>Dyno test</i> pada Pegas Standar .....             | 31        |
| 4.2.2                                     | Data Hasil <i>Dyno test</i> pada Pegas Baja Rendah .....         | 35        |
| 4.2.3                                     | Data Hasil <i>Dyno test</i> pada Pegas <i>Stainless</i> .....    | 39        |
| 4.2.4                                     | Data Hasil <i>Dyno test</i> pada Pegas Vanadium .....            | 43        |
| 4.2.5                                     | Data Hasil <i>Dyno test</i> pada Pegas Baja Tinggi.....          | 47        |
| 4.3                                       | Analisis Data dan Pembahasan .....                               | 51        |
| 4.3.1                                     | Grafik Diagram Perbandingan Konstanta Pegas Kopling.....         | 51        |
| 4.3.2                                     | Grafik Gaya Dorong Kendaraan dengan Pegas Standar .....          | 52        |
| 4.3.3                                     | Grafik Gaya Dorong Kendaraan dengan Pegas Baja Rendah.....       | 54        |
| 4.3.4                                     | Grafik Gaya Dorong Kendaraan dengan Pegas <i>Stainless</i> ..... | 56        |
| 4.3.5                                     | Grafik Gaya Dorong Kendaraan dengan Pegas Vanadium .....         | 58        |

|                             |                                                                  |            |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.3.6                       | Grafik Gaya Dorong Kendaraan dengan Pegas Baja Tinggi.....       | 60         |
| 4.3.7                       | Grafik Perbandingan Gaya Dorong Gigi 1 Setiap Pegas .....        | 62         |
| 4.3.8                       | Grafik Perbandingan Gaya Dorong Gigi 2 Setiap Pegas .....        | 64         |
| 4.3.9                       | Grafik Perbandingan Gaya Dorong Gigi 3 Setiap Pegas .....        | 66         |
| 4.3.10                      | Grafik Perbandingan Gaya Dorong Gigi 4 Setiap Pegas .....        | 68         |
| 4.3.11                      | Grafik Percepatan Kendaraan dengan Pegas Standar. ....           | 70         |
| 4.3.12                      | Grafik Percepatan Kendaraan dengan Pegas Baja Rendah.....        | 72         |
| 4.3.13                      | Grafik Percepatan Kendaraan dengan Pegas Stainless .....         | 74         |
| 4.3.14                      | Grafik Percepatan Kendaraan dengan Pegas Vanadium .....          | 76         |
| 4.3.15                      | Grafik Percepatan Kendaraan dengan Pegas Baja Tinggi.....        | 78         |
| 4.3.16                      | Grafik Perbandingan Percepatan Gigi 1 Setiap Pegas .....         | 80         |
| 4.3.17                      | Grafik Perbandingan Percepatan Gigi 2 Setiap Pegas .....         | 82         |
| 4.3.18                      | Grafik Perbandingan Percepatan Gigi 3 Setiap Pegas .....         | 84         |
| 4.3.19                      | Grafik Perbandingan Percepatan Gigi 4 Setiap Pegas .....         | 86         |
| 4.3.20                      | Uji Normalitas Nilai Gaya Dorong dan Percepatan.....             | 88         |
| 4.3.21                      | Uji <i>Kruskal Wallis</i> Nilai Gaya Dorong dan Percepatan ..... | 94         |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>   |                                                                  | <b>102</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan .....                                                 | 102        |
| 5.2                         | Saran .....                                                      | 102        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                                                  | <b>104</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>        |                                                                  | <b>106</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Konstruksi Kopling Primer Tipe Sentrifugal pada Kendaraan Honda Karisma X 125 ..... | 9  |
| <b>Gambar 2. 2</b> Konstruksi Kopling Sekunder Tipe Manual pada kendaraan Honda Karisma X 125 .....    | 10 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Pegas Ulir Tekan (A), dan Pegas Ulir Tarik (B) .....                                | 11 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Dimensi Penampang Pegas Heliks Tekan.....                                           | 11 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Gaya Dorong yang dibutuhkan kendaraan .....                                         | 13 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Mesin Dyno Test.....                                                                | 17 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Alat Uji Tekan Pegas (Spring Compression tester) .....                              | 17 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Flowcart Penelitian .....                                                           | 21 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Flowcart Pengujian Pegas.....                                                       | 23 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Flowcart Pengujian Kendaraan.....                                                   | 25 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Flowcart Perhitungan Gaya dorong dan Percepatan.....                                | 26 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Grafik hasil dyno test gigi 1 pegas Standar .....                                   | 31 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Grafik hasil dyno test gigi 2 pegas Standar .....                                   | 32 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Grafik hasil dyno test gigi 3 pegas Standar .....                                   | 33 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Grafik hasil dyno test gigi 4 pegas Standar .....                                   | 34 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Grafik hasil dyno test gigi 1 pegas Baja Karbon Rendah.....                         | 35 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Grafik hasil dyno test gigi 2 pegas Baja Karbon Rendah.....                         | 36 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Grafik hasil dyno test gigi 3 pegas Baja Karbon Rendah.....                         | 37 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Grafik hasil <i>dyno test</i> gigi 4 pegas Baja Karbon Rendah .....                 | 38 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Grafik hasil dyno test gigi 1 pegas Stainless .....                                 | 39 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Grafik hasil dyno test gigi 2 pegas Stainless .....                                | 40 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Grafik hasil dyno test gigi 3 pegas Stainless .....                                | 41 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Grafik hasil dyno test gigi 4 pegas Stainless .....                                | 42 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Grafik hasil dyno test gigi 1 pegas Vanadium .....                                 | 43 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Grafik hasil dyno test gigi 2 pegas Vanadium .....                                 | 44 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Grafik hasil dyno test gigi 3 pegas Vanadium .....                                 | 45 |
| <b>Gambar 4. 16</b> Grafik hasil dyno test gigi 4 pegas Vanadium .....                                 | 46 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Grafik hasil dyno test gigi 1 pegas Baja Karbon Tinggi.....                        | 47 |
| <b>Gambar 4. 18</b> Grafik hasil dyno test gigi 2 pegas baja Karbon Tinggi .....                       | 48 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 4. 19</b> Grafik hasil dyno test gigi 3 pegas Baja Karbon Tinggi.....                      | 49 |
| <b>Gambar 4. 20</b> Grafik hasil dyno test gigi 4 pegas Baja Karbon Tinggi.....                      | 50 |
| <b>Gambar 4. 21</b> Diagram perbandingann konstanta pegas kopling.....                               | 51 |
| <b>Gambar 4. 22</b> Grafik Gaya Dorong kendaraan Gigi 1,2,3, dan 4 dengan Pegas Standar .....        | 52 |
| <b>Gambar 4. 23</b> Grafik Gaya Dorong kendaraan Gigi 1,2,3, dan 4 dengan Pegas Baja Rendah .....    | 54 |
| <b>Gambar 4. 24</b> Grafik Gaya Dorong Kendaraan Gigi 1,2,3, Dan 4 Dengan Pegas Baja Stainless ..... | 56 |
| <b>Gambar 4. 25</b> Grafik Gaya Dorong Kendaraan Gigi 1,2,3, Dan 4 Dengan Pegas Vanadium .....       | 58 |
| <b>Gambar 4. 26</b> Grafik Gaya Dorong Kendaraan Gigi 1,2,3, Dan 4 Dengan Pegas Baja Tinggi.....     | 60 |
| <b>Gambar 4. 27</b> Grafik perbandingan gaya dorong setiap pegas pada gigi 1 .....                   | 62 |
| <b>Gambar 4. 28</b> Grafik perbandingan gaya dorong setiap pegas pada gigi 2 .....                   | 64 |
| <b>Gambar 4. 29</b> Grafik perbandingan gaya dorong setiap pegas pada gigi 3 .....                   | 66 |
| <b>Gambar 4. 30</b> Grafik perbandingan gaya dorong setiap pegas pada gigi 4 .....                   | 68 |
| <b>Gambar 4. 31</b> Grafik perbandingan torsi setiap pegas pada gigi 4.....                          | 69 |
| <b>Gambar 4. 32</b> Grafik Percepatan kendaraan gigi 1,2,3, dan 4 dengan pegas Standar .....         | 70 |
| <b>Gambar 4. 33</b> Grafik Percepatan kendaraan gigi 1,2,3, dan 4 dengan pegas Baja Rendah .....     | 72 |
| <b>Gambar 4. 34</b> Grafik Percepatan kendaraan gigi 1,2,3, dan 4 dengan pegas Stainless .....       | 74 |
| <b>Gambar 4. 35</b> Grafik Percepatan kendaraan gigi 1,2,3, dan 4 dengan pegas Vanadium .....        | 76 |
| <b>Gambar 4. 36</b> Grafik Percepatan kendaraan gigi 1,2,3, dan 4 dengan pegas Baja Tinggi .....     | 78 |
| <b>Gambar 4. 37</b> Grafik perbandingan percepatan setiap pegas pada gigi 1 .....                    | 80 |
| <b>Gambar 4. 38</b> Grafik perbandingan percepatan setiap pegas pada gigi 2 .....                    | 82 |
| <b>Gambar 4. 39</b> Grafik perbandingan percepatan setiap pegas pada gigi 3 .....                    | 84 |
| <b>Gambar 4. 40</b> Grafik perbandingan percepatan setiap pegas pada gigi 4 .....                    | 86 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 4. 1</b> Data hasil pengujian pegas Standar .....                                     | 29 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Data hasil pengujian pegas Baja Karbon Rendah.....                           | 29 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Data hasil pengujian pegas Stainless .....                                   | 30 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Data hasil pengujian pegas Vanadium .....                                    | 30 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Data hasil pengujian pegas Baja Karbon Tinggi .....                          | 30 |
| <b>Tabel 4. 6</b> Data Hasil Dyno test kendaraan Gigi 1. ....                                  | 31 |
| <b>Tabel 4. 7</b> Data Hasil Dyno test kendaraan Gigi 2 .....                                  | 32 |
| <b>Tabel 4. 8</b> Data Hasil Dyno test kendaraan Gigi 3 .....                                  | 33 |
| <b>Tabel 4. 9</b> Data Hasil Dyno test kendaraan Gigi 4 .....                                  | 34 |
| <b>Tabel 4. 10</b> Data Hasil Dyno test Kendaraan Gigi 1 .....                                 | 35 |
| <b>Tabel 4. 11</b> Data Hasil Dyno test kendaraan Gigi 2 .....                                 | 36 |
| <b>Tabel 4. 12</b> Data Hasil Dyno test kendaraan Gigi 3 .....                                 | 37 |
| <b>Tabel 4. 13</b> Data Hasil Dyno test kendaraan Gigi 4 .....                                 | 38 |
| <b>Tabel 4. 14</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 1 .....                                 | 39 |
| <b>Tabel 4. 15</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 2 .....                                 | 40 |
| <b>Tabel 4. 16</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 3 .....                                 | 41 |
| <b>Tabel 4. 17</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 4 .....                                 | 42 |
| <b>Tabel 4. 18</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 1 .....                                 | 43 |
| <b>Tabel 4. 19</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 2 .....                                 | 44 |
| <b>Tabel 4. 20</b> Data Hasil Dyno test Kendaraan Gigi 3 .....                                 | 45 |
| <b>Tabel 4. 21</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 4 .....                                 | 46 |
| <b>Tabel 4. 22</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 1 .....                                 | 47 |
| <b>Tabel 4. 23</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 2 .....                                 | 48 |
| <b>Tabel 4. 24</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 3 .....                                 | 49 |
| <b>Tabel . 25</b> Data hasil Dyno test kendaraan Gigi 4 .....                                  | 50 |
| <b>Tabel 4. 26</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada<br>Gigi 1 ..... | 89 |
| <b>Tabel 4. 27</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada<br>Gigi 2 ..... | 90 |
| <b>Tabel 4. 28</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada<br>Gigi 3 ..... | 90 |

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 4. 29</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada Gigi 4 .....    | 91  |
| <b>Tabel 4. 30</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 1 .....     | 91  |
| <b>Tabel 4. 31</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 2 .....     | 92  |
| <b>Tabel 4. 32</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 3 .....     | 92  |
| <b>Tabel 4. 33</b> Data Uji Normalitas Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 1 .....     | 93  |
| <b>Tabel 4. 34</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada Gigi 1..... | 94  |
| <b>Tabel 4. 35</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada Gigi 2..... | 95  |
| <b>Tabel 4. 36</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada Gigi 3..... | 96  |
| <b>Tabel 4. 37</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Gaya Dorong Pada Gigi 4..... | 97  |
| <b>Tabel 4. 38</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 1 ..... | 98  |
| <b>Tabel 4. 39</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 2.....  | 99  |
| <b>Tabel 4. 40</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 3.....  | 100 |
| <b>Tabel 4. 41</b> Data Uji Kruskal Wallis Variasi Pegas terhadap Percepatan Pada Gigi 4.....  | 101 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| <b>Lampiran 1</b> Dokumentasi Produk .....               | 106 |
| <b>Lampiran 2</b> Pengujian dalam Pengambilan Data ..... | 107 |
| <b>Lampiran 3</b> Data – data Pengukuran.....            | 108 |
| <b>Lampiran 4</b> Daftar Riwayat Hidup.....              | 109 |

