

**ANALISIS TORSI PADA KENDARAAN BARANG YANG  
TERPASANG *SEMI-AUTOMATIC CLUTCH CONTROL SYSTEM*  
(SCCS)**



**FEBRY ROYANI**  
NIM : 41313010032

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2017**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS TORSI PADA KENDARAAN BARANG YANG TERPASANG *SEMI-AUTOMATIC CLUTCH CONTROL SYSTEM (SCCS)*



Disusun Oleh :

Nama : Febry Royani

NIM : 41313010032

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU ( S1 )  
AGUSTUS 2017

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Febry Royani

NIM : 41313010032

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Torsi Pada Kendaraan Barang yang Terpasang  
*Semi-automatic Clutch Control System (SCCS)*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Juli 2017

Penulis



Febry Royani

**LEMBAR PENGESAHAN**

Analisis Torsi Pada Kendaraan Barang Setelah Pemasangan *Semi-Automatic Clutch Control System (SCCS)*



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

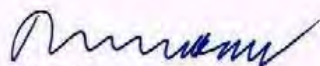
Disusun Oleh:

Nama : Febry Royani  
NIM : 41313010032  
Program Studi : Teknik Mesin

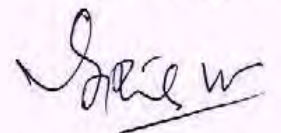
Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing  
Pada Tanggal : 21 Agustus 2017

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA** Mengetahui,

Dosen Pembimbing

  
(Hadi Pranoto, ST., MT)

Koordinator Tugas Akhir

  
(Haris Wahyudi, ST., M.Sc)

## PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Pelaksanaan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh di Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi kelulusan program studi teknik mesin S1 di Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini penulis ingin memberikan penghargaan berupa ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pihak – pihak yang membantu penulis dalam melakukan tugas akhir. Ucapan terima kasih penulis ditunjukkan kepada :

1. Orang tua yang telah memberikan doa dan kepercayaan penuh kepada penulis untuk menyelesaikan amanatnya dalam menimba ilmu di Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Sagir Alva selaku ketua program studi teknik mesin Universitas Mercu Buana dalam memberikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Hadi Pranoto ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan pengarahan kepada penulis dalam melaksanakan tugas akhir ini.
4. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik yang telah membantu dalam kelancaran administrasi Tugas Akhir ini.
5. Bapak Kholiq dan staf mekanik sekaligus pembimbing yang telah membantu dalam pembuatan alat *Semi-automatic Clutch Control System (SCCS)*.
6. Senior – senior teknik mesin Universitas Mercu Buana yang telah menyempatkan waktunya untuk berbagi pengalaman dan juga ilmu yang sangat berguna bagi penulis.
7. Teman – teman teknik mesin 2013 atas kerjasama, waktu dan saling berbagi ilmu dalam menjalankan tugas akhir dan juga dalam mengerjakan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Jakarta, 6 Juli 2017



Febry Royani



## ABSTRAK

Kendaraan harus dapat dioperasikan atau dijalankan pada berbagai kondisi jalan sehingga mesin sebagai penggerak utama untuk menggerakkan seluruh beban kendaraan dengan baik apa yang menjadi kebutuhan atau kondisi jalan. Misalnya, pada saat jalan mendaki, kendaraan membutuhkan momen puntir (torsi) yang besar, namun kecepatan atau laju kendaraan yang dibutuhkan rendah. Dalam mendistribusikan barang ke tempat tujuan, kendaraan harus memuat barang yang banyak dan berat sehingga kendaraan harus memiliki nilai torsi yang cukup untuk bergerak dengan baik, maka semakin besar beban yang diangkut sehingga diperlukan torsi yang besar pula. Maka diperlukan suatu cara untuk memperoleh nilai torsi yang lebih besar dengan membuat sistem kopling semi otomatis. Metode pengujian dilakukan dengan perbandingan antara menggunakan alat Semi-automatic Clutch Control System (SCCS) dan tidak menggunakan alat Semi-automatic Clutch Control System (SCCS) terhadap nilai torsi dan daya dengan beban yang berbeda-beda. Hasil pengujian terhadap nilai torsi dengan pembebanan 20% sebesar 0,704 Nm, pembebanan 40% sebesar 0,735 Nm dan pembebanan 60% sebesar 0,755 Nm. Hasil pengujian terhadap nilai daya dengan pembebanan 20% sebesar 0,213 kW, pembebanan 40% sebesar 0,209 kW dan pembebanan 60% sebesar 0,214 kW. Penggunaan alat *Semi-automatic Clutch Control System* (SCCS) yang ditempatkan pada Hino Dutro 110 SD menghasilkan hasil yang positif karena tidak mengurangi kemampuan kendaraan dilihat dari nilai torsi dan daya.

Kata Kunci: Torsi, Daya Kuda, Berat Kotor Kendaraan



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

		Halaman
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>		i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>		ii
<b>PENGHARGAAN</b>		iii
<b>ABSTRAK</b>		v
<b>DAFTAR ISI</b>		vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>		ix
<b>DAFTAR TABEL</b>		xi
<b>BAB I            PENDAHULUAN</b>		
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan Ruang Lingkup	3
1.5	Sistematika Penulisan	3
<b>BAB II            TINJAUAN PUSTAKA</b>		
2.1	Total Resistance	5
2.1.1	Gaya Traksi dan Traksi Kritis	5
2.1.2	Tahanan Gelinding	7
2.1.3	Tahanan Kelandaian ( <i>Grade Resistance</i> )	8
2.1.4	Tahanan Angin/Udara ( <i>Aerodynamic Resistance</i> )	10
2.1.5	<i>Frontal Area (Aerodynamic Area)</i>	10
2.2	Perhitungan Energi, Usaha dan Daya	11
2.2.1	Energi Mekanik	11
2.2.2	Daya yang Dibutuhkan	12
2.3	Torsi	14
2.4	Berat Kendaraan	16
2.5	<i>Semi-Automatic Clutch Control System</i>	16



2.5.1	Spesifikasi KIT <i>Semi-Automatic Clutch Control System</i>	17
2.5.2	Sistem Kerja <i>Semi-Automatic Clutch Control System</i>	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Diagram Alur Penelitian	19
3.2	Tempat Pengujian	20
3.3	Spesifikasi <i>Smart Clutch Control System (SCCS)</i>	20
3.4	Skema Instalasi SCCS Pada Hino Dutro 110 SD	21
3.5	Spesifikasi Kendaraan	22
3.6	<i>Dynotest</i>	24
3.6.1	Jenis <i>Dynamometer</i>	25
3.6.2	Bagian-Bagian <i>Dynamometer</i>	26
3.7	Prosedur Pengujian	28
3.8	Pengujian Terhadap Torsi dan Daya	29
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Pendahuluan	30
4.2	Pengujian Sebelum Pemasangan SCCS	30
4.2.1	Nilai Daya dan Torsi dengan GVW 20%	30
4.2.2	Nilai Daya dan Torsi dengan GVW 40%	31
4.2.3	Nilai Daya dan Torsi dengan GVW 60%	32
4.3	Perhitungan Data Pengujian	32
4.3.1	Perhitungan Data Pengujian GVW 20%	32
4.3.2	Perhitungan Data Pengujian GVW 40%	37
4.4	Pengujian Setelah Pemasangan SCCS	41
4.4.1	Nilai Daya dan Torsi dengan GVW 20%	41
4.4.2	Nilai Daya dan Torsi dengan GVW 40%	42
4.4.3	Nilai Daya dan Torsi dengan GVW 60%	43
4.5	Pembahasan Dan Analisis Data	43
4.5.1	Perbandingan Daya dan Torsi dengan GVW sebesar 20%	44

4.5.2	Perbandingan Daya dan Torsi dengan GVW sebesar 40%	45
4.5.3	Perbandingan Daya dan Torsi dengan GVW sebesar 60%	46
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	49
	<b>LAMPIRAN</b>	
A	Perhitungan Setelah Pemasangan	51



## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
1.1 Grafik Jumlah Kendaraan	1
2.1 Kelandaian	9
2.2 Derajat Kelandaian	9
2.3 Desain Rangka	11
2.4 Modul SCCS	17
2.5 Sistem kerja SCCS	18
3.1 Skema Alur Pengujian	19
3.2 Skema Instalasi SCCS	21
3.3 Pemasangan solenoid	22
3.4 Hino Dutro 110 SD	24
3.5 <i>Single Axel Road</i>	25
3.6 <i>Double Axel Road</i>	25
3.7 Roller Pengaman	26
3.8 Kabinet Komunikasi	26
3.9 Sensor Unit	27
3.10 Monitor	27
3.11 Remot Kontrol	27
3.12 <i>Cooling Fan</i>	28
3.13 Sarana Pengancing Dan Tali Pengait	28
3.14 Pengujian <i>Dynotest</i>	29
4.1 Grafik Daya dan Torsi Hino Dutro 110 SD GVW 20%	31
4.2 Grafik Daya dan Torsi Hino Dutro 110 SD GVW 40%	31
4.3 Grafik Daya dan Torsi Hino Dutro 110 SD GVW 60%	32
4.4 Grafik Nilai Daya dan Torsi Setelah Pemasangan SCCS dengan GVW 20%	42
4.5 Grafik Nilai Daya dan Torsi Setelah Pemasangan SCCS dengan GVW 40%	42
4.6 Grafik Nilai Daya dan Torsi Setelah Pemasangan SCCS	43

	dengan GVW 60%	
4.7	Grafik Perbandingan Daya pada GVW 20% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	44
4.8	Grafik Perbandingan Torsi pada GVW 20% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	44
4.9	Grafik Perbandingan Daya pada GVW 40% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	45
4.10	Grafik Perbandingan Torsi pada GVW 40% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	46
4.11	Grafik Perbandingan Daya pada GVW 60% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	47
4.12	Grafik Perbandingan Torsi pada GVW 60% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	47



## DAFTAR TABEL

<b>No. Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Efisiensi Komponen <i>Power Drive Train</i>	5
2.2 Koefisien Traksi	6
2.3 <i>Rolling Resistance Coefficient</i>	7
2.4 Koefisien Tahanan Gelinding	8
2.5 Koefisien Tarik	10
2.5 Spesifikasi <i>Semi-automatic Clutch Control System (SCCS)</i>	17
3.1 Spesifikasi Hino Dutro 110 SD	22
4.1 Hasil Pengujian GVW 20% Hino Dutro 110 SD	30
4.2 Hasil Pengujian GVW 40% Hino Dutro 110 SD	31
4.3 Hasil Pengujian GVW 60% Hino Dutro 110 SD	32
4.4 Nilai Daya dan Torsi Setelah Pemasangan SCCS dengan GVW 20%	42
4.5 Nilai Daya dan Torsi Setelah Pemasangan SCCS dengan GVW 40%	43
4.6 Nilai Daya dan Torsi Setelah Pemasangan SCCS dengan GVW 60%	43
4.7 Perbandingan Daya dan Torsi pada GVW 20% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	44
4.8 Perbandingan Daya dan Torsi pada GVW 40% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	45
4.9 Perbandingan Daya dan Torsi pada GVW 60% Sebelum dan Setelah Pemasangan SCCS	46