

# LAPORAN TUGAS AKHIR

## *Perancangan Torque Limiter Clutch pada Mesin Bodymaker Automatic Welding*

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada  
Program Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS **Disusun Oleh :** S

MERCU BUANA

Nama : Daniel Dwiyanto

NIM : 41310110016

Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Daniel Dwiyanto

N.I.M : 41310110016

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

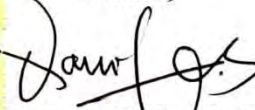
Judul Skripsi : Perancangan *Torque Limiter Clutch* pada Mesin *Bodymaker Automatic Welding*

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

Demikian, surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Penulis,

  
( Daniel Dwiyanto )

**LEMBAR PENGESAHAN UNIVERSITAS**

**Perancangan *Torque Limiter Clutch* pada Mesin *Bodymaker Automatic***

***Welding***



**Disusun Oleh :**

**Nama : Daniel Dwiyanto**

**NIM : 41310110016**


**Program Studi : Teknik Mesin**

**Pembimbing**

**(Dr. Ing. Darwin Sebayang)**

**Mengetahui,**

**Koordinator TA**



**(Imam Hidayat, ST., MT)**

## ABSTRAK

Mesin *bodymaker Automatic welding* adalah mesin welding otomatis untuk pembuatan kaleng kemasan. Pada mesin mesin tertentu masih menggunakan system arus dalam memproteksi mesin terhadap overload yang terjadi. Namun pada praktek dilapangan system ini kurang maksimal dalam kinerjanya, jika mesin terjadi overload mesin tidak berhenti. Oleh karenanya perlu ditambahkan elemen mesin yang lain yang bisa secara otomatis menghentikan mesin saat overload terjadi. Berdasarkan hal tersebut diatas pada kesempatan ini saya ingin merancang *torque limiter clutch*.

Dengan mengumpulkan data tentang spesifikasi motor penggerak utama maka akan dapat dirancang dan dihitung berapa dimensional komponen komponen, gaya maupun torsi yang bekerja, serta desain poros pada *torque limiter clutch*. Dengan perhitungan teoritis yang benar akan mendapatkan desain *torque limiter clutch* yang optimal, efisien sesuai dengan kapasitas mesin dikerjakan, kemudian proses perancangan dilanjutkan dalam bentuk gambar tehnik secara detail dan terperinci menggunakan software autocad 2009.

Dari seluruh perhitungan perancangan diperoleh hasil bahwa mesin akan berhenti setelah overload terjadi pada  $0,626 \times 10^3$  N.mm. Dalam proses kerjanya spring memegang peranan paling penting karena harus dapat menahan ball agar tidak keluar dari lubang flange pada putaran normal dan membiarkan ball keluar dari lubang flange saat overload terjadi.

Kata kunci : *clutch, overload, torque limiter clutch, bodymaker automatic welding*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

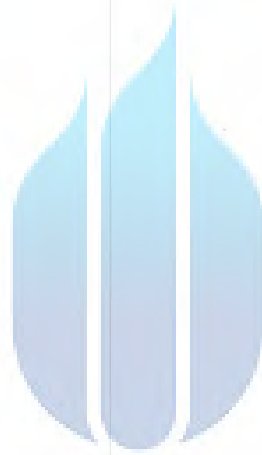
## Kata Pengantar

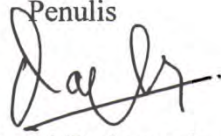
Puji Tuhan penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir pada program sarjana strata satu Universitas Mercubuana Jakarta. Judul yang penulis ajukan adalah “Perancangan *Torque Limiter Clutch* pada Mesin *Bodymaker Automatic Welding*.”

Dalam penyusunan dan penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Tuhan Yang Maha Kuasa yang sangat baik yang selalu memberi kekuatan dan semangat dalam penulisan Tugas Akhir ini
2. Bapak Imam Hidayat, ST., MT selaku koordinator Tugas Akhir dan Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana
3. Bapak Dr. Ing. Darwin Sebayang selaku pembimbing Tugas Akhir pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana
4. Istriku tercinta Melda Sitinjak dan anakku Yuan Riveriano Daniel yang selalu mendukung dan memberi semangat
5. Teman – teman M-17 Universitas Mercu Buana angkatan 2010 yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dukungan kepada saya

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa memberikan balasan berlipat kali ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran, dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya hanya kepada Tuhan Yang Maha Esa penulis serahkan segalanya mudah mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi kita semua



Penulis  
  
( Daniel Dwiyanto )

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

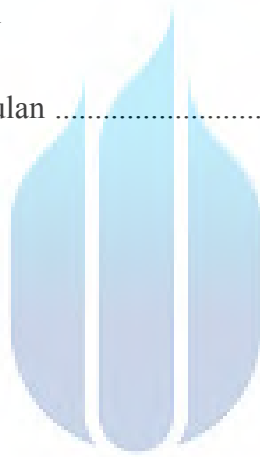
## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Notasi .....	x
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel .....	xi
Lampiran .....	xii
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang Masalah.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan Penelitian .....	2
1.4    Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5    Metode Penelitian .....	3
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
2.1    Pengertian kopling.....	4
2.1.1 Syarat kopling.....	4
2.1.2 Macam-macam kopling.....	5
2.1.3 Teori dasar kopling gesek.....	6
2.1.4 Cara kerja torque limiter clutch.....	7

2.2	Rumus Perhitungan pada perancangan torque limiter clutch .....	8
2.2.1	Menghitung torsi motor .....	9
2.2.2	Menghitung gayatangensial pada ball .....	9
2.2.3	Total tekanan spring pada ball .....	9
2.2.4	Tekanan spring pada tiap ball .....	10
2.2.5	Kekakuan spring .....	10
2.2.6	Kompresi spring .....	11
2.2.7	Gerakan ball saat clutch slip .....	12
2.2.8	Maximum defleksi spring .....	12
2.2.9	Panjang bebas spring .....	13
2.2.10	Pitch spring .....	13
2.2.11	Desain poros .....	13
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Pengertian dan tujuan .....	15
3.2	Spesifikasi design .....	15
3.3	Perhitungan tehnik .....	16
3.4	Proses gambar tehnik .....	16
BAB IV	PERHITUNGAN PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Perhitungan perancangan .....	17
4.1.1	Menghitung torsi motor .....	17
4.1.2	Menghitung gaya tangensial pada ball .....	19
4.1.3	Total tekanan spring pada ball .....	20
4.1.4	Tekanan spring pada tiap ball .....	20



4.1.5 Kekakuan spring.....	21
4.1.6 Kompresi spring .....	21
4.1.7 Gerakan ball saat clutch slip.....	22
4.1.8 Maximum defleksi spring.....	23
4.1.9 Panjang bebas spring.....	23
4.1.10 Pitch spring.....	23
4.1.11 Desain poros .....	24
4.2 Pembahasan.....	25
<b>BAB V KESIMPULAN</b>	
1 Kesimpulan .....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR NOTASI

Besaran	Lambang	Satuan
Luas bidang	A	m <sup>2</sup>
Massa	m	kg
Berat	W	N
Gaya	F	N
Momen dan torsi	M/T	Nm
Usaha/kerja/energy	U/W/E	J
Daya/tenaga	P	Watt
Tekanan	p	Pa(pascal)
Rapat massa	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
Tegangan tarik/tekan	$\sigma$	N/m <sup>2</sup>
Tegangan geser	$\sigma_s$	N/m <sup>2</sup>
Tegangan lentur	$\sigma_b$	N/m <sup>2</sup>
Tegangan luluh	$\sigma_y$	N/m <sup>2</sup>
Modulus elastisitas	E	N/m <sup>2</sup>
Modulus geser	G	N/m <sup>2</sup>
Suhu	T	<sup>0</sup> C, K
Berat jenis	$\tau$	N/m <sup>3</sup>
Momen inersia penampang	I	m <sup>4</sup>
Momen inersia polar	I <sub>p</sub>	m <sup>4</sup>
Modulus luas	Z	m <sup>3</sup>
Jumlah putaran	N	rpm
Kecepatan (linier)	v	m/det
Kecepatan sudut putar	$\omega$	rad/det
Effisiensi	$\eta$	
Koefisien gesek	$\mu$	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Torque limiter clutch</i>	7
Gambar 4.1	Rangkaian motor penggerak, torque limiter clutch	18
Gambar 4.2	Gaya tangensial pada ball	19
Gambar 4.3	Tekanan spring pada ball	20
Gambar 4.4	Compression spring nomenclature	22



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai modulus rigidity dan modulus elastisitas	11
-----------	--	----

## LAMPIRAN

Lampiran 1	Torque limiter clutch	31
Lampiran 2	Base flange	32
Lampiran 3	Ball	33
Lampiran 4	Clutch holder	34
Lampiran 5	Pressure plate	35
Lampiran 6	Cylindrical body	36
Lampiran 7	Helical spring	37
Lampiran 8	Lock nut	38



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA