

**PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK DAN ANALISIS KINERJA ALAT
*SPRING SEPARATOR***



ROFIALBAR ZIKRI
NIM: 41320110041

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK DAN ANALISIS KINERJA ALAT
SPRING SEPARATOR



Disusun Oleh:

Nama : Rofialbar Zikri
NIM : 41320110041
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
FEBRUARI 2022

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK DAN ANALISIS KINERJA ALAT *SPRING SEPARATOR*


Disusun Oleh:

Nama : Rofialbar Zikri
NIM : 41320110041
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 17 Februari 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

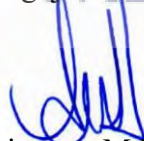
Pembimbing TA



(Gian Villany Golwa, ST., M.Si)

NIP : 1975801149

Penguji Sidang II



(Dafit Feriyanto, M.Eng., Ph.D)

NIP. 118900633

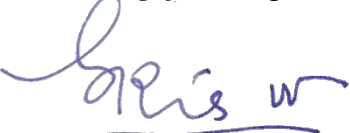
Kaprodi Teknik Mesin



(Muhamad Fitri, ST, Msi, Ph.D)

NIP : 118690617

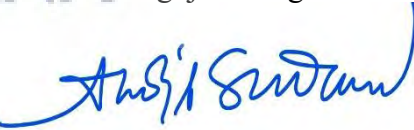
Penguji Sidang I



(Haris Wahyudi, ST.M.Sc)

NIP : 116780510

Penguji Sidang III




(Andi Firdaus Sudarma., ST., M.Sc)

NIP. 119810645

Mengetahui,

Koordinator TA



(Alief Avicenna Luthfie., ST., M.Eng)

NIP : 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rofialbar Zikri

NIM : 41320110041

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK DAN ANALISIS
KINERJA ALAT *SPRING SEPARATOR*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 tanpa paksaan.

MERCU BUANA

Jakarta, 17 Februari 2022



(Rofialbar Zikri)

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK DAN ANALISIS KINERJA ALAT *SPRING SEPARATOR*”** ini, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada jurusan teknik mesin Universitas MercuBuana.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Ngadino Surip Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng. Selaku Kordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Gian Villany Golwa, ST., M.Si Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan masukan, waktu dan persetujuan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberi do'a serta dukungan sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
7. Anggota tim Tugas Akhir Protototipe *Spring Separator* yang selalu kompak dalam proses perancangan dan penyelesaian Tugas Akhir
8. Semua kerabat sesama mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dukungan untuk terus meyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta rahmat-Nya, Amin ya rabalalamin.

Jakarta, 17 Februari 2022



(Rofialbar Zikri)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	4
1.3. TUJUAN	4
1.4. MANFAAT	4
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	5
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. <i>SEPARATOR</i> ATAU PEMISAH	7
2.2. DESAIN	8
2.2.1. Penjabaran Tugas (<i>CLASIFICATION OF TASK</i>)	8
2.2.2. Penentuan Konsep Rancangan	9
2.2.3. Menentukan Fungsi Dan Struktur	9
2.2.4. Mencari Prinsip Solusi Dan Struktur	10
2.2.5. Menguraikan Varian	10
2.2.6. Perancangan Wujud (<i>Embodiment Design</i>)	12
2.2.7. Perancangan Rinci	12
2.3. ANALISIS	12
2.3.1. Fungsi Dan Tujuan Analisis	13

2.3.2.	Jenis Analisis	14
2.4.	<i>SPRING</i>	17
2.5.	SPRING TARIK (<i>EXTENSION SPRING</i>)	18
2.6.	MACAM-MACAM BENTUK <i>SPRING</i>	18
2.7.	SPEKIFIKASI MATERIAL <i>SPRING</i>	26
2.8.	MOTOR PENGGERAK	32
2.9.	TRANSMISI PENGGERAK	33
2.10.	TRANSMISI SABUK	34
2.10.1.	Puli (<i>Pulley</i>)	35
2.10.2.	Jenis-Jenis Sabuk	35
2.11.	PUTARAN	38
2.12.	POROS	39
2.13.	BANTALAN (BEARING)	41
2.14.	SENSOR <i>PROXIMITY</i>	42
2.15.	PROTOTIPE	42
2.16.	MANFAAT PROTOTIPE	43
2.17.	PERENCANAAN	43
2.18.	PERANCANGAN	44
2.18.1.	Tahapan Perancangan	45
2.18.2.	Tujuan Perancangan	46
2.19.	GAMBAR KERJA ATAU TEKNIK	46
2.20.	SIMULASI	48
2.21.	KLASIFIKASI SIMULASI	49
2.22.	ALAT SIMULASI	49
2.23.	<i>SOLID WORKS</i>	49
2.24.	KINEMATIKA DAN DINAMIKA	52
2.25.	GAYA	53
2.26.	GERAK	55
2.27.	TORSI	57
2.28.	PENELITIAN TERDAHULU	58
BAB III	METODOLOGI	61
3.1.	DIAGRAM ALIR	61

3.1.1.	Identifikasi Masalah	64
3.1.2.	Perancangan Desain Simulasi	67
3.1.3.	Perancangan Desain Simulasi	68
3.1.4.	Pembuatan Komponen Simulasi	73
3.1.5.	Perakitan (<i>Assembly</i>)	76
3.1.6.	Simulasi Pengujian Kinerja Alat <i>Spring Separator</i>	77
3.1.7.	Analisis Kinerja Alat <i>Spring Separator</i>	78
3.1.8.	Menghitung Kekencangan V-Belt	78
3.1.9.	Kesimpulan	78
3.2.	DAFTAR ALAT	78
3.2.1.	Daftar Bahan	80
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	81
4.1.	PENDAHULUAN	81
4.2.	DESAIN SIMULASI	81
4.3.	KINERJA SIMULASI	82
4.4.	MENGHITUNG KEKENCANGAN V-BELT	84
4.5.	HASIL PERHITUNGAN PUTARAN MOTOR DAN POROS	86
4.6.	PENGUJIAN ANALISIS	86
4.7.	HASIL PENGUJIAN ANALISIS	92
BAB V	PENUTUP	95
5.1.	KESIMPULAN	95
5.2.	SARAN	96
	DAFTAR PUSTAKA	97
	LAMPIRAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>Spring</i> Dalam Penampungan	2
Gambar 1.2. <i>Spring</i> Yang Saling Berkaitan	2
Gambar 2.1. <i>Spring</i> Dalam Penampungan	7
Gambar 2.2. <i>Spring</i> Yang Saling Berkaitan	7
Gambar 2.3. Extension <i>Spring</i>	18
Gambar 2.4. <i>Spring</i> Helik <i>Conical</i>	19
Gambar 2.5. Efek Tekuk / <i>Buckling</i>	19
Gambar 2.6. <i>Full Compression</i>	20
Gambar 2.7. <i>Compression Springs</i>	20
Gambar 2.8. <i>Solid Length</i>	21
Gambar 2.9. <i>Spring</i> Ekstensi	21
Gambar 2.10. Macam Ujung Pangkal <i>Spring Ekstensi</i>	22
Gambar 2.11. <i>Spring</i> Torsi/ <i>Torsion Springs</i>	22
Gambar 2.12. Macam-Macam <i>Spring</i> Torsi/ <i>Torsion Springs</i>	23
Gambar 2.13. <i>Spring</i> Daun	23
Gambar 2.14. <i>Spring</i> Udara	24
Gambar 2.15. <i>Spring</i> Ring / <i>Spring Washers</i> .	25
Gambar 2.16. Pemasangan <i>Spring</i> Ring	25
Gambar 2.17. Bentuk Dan Gambar Penampang <i>Volute Springs</i>	26
Gambar 2.18. <i>Spring</i> Secara <i>Parallel</i>	30
Gambar 2.19. <i>Spring</i> In <i>Series</i>	30
Gambar 2.20. <i>Free Body Spring</i>	31
Gambar 2.21. <i>Various Lengths Associated With A Spring In Use</i>	32
Gambar 2.22. Motor Penggerak	33
Gambar 2.23. Transmisi Sabuk	34
Gambar 2.24. Pulley	35
Gambar 2.25. Konstruksi Sistem Penggerak Sabuk	35
Gambar 2.26. Jenis-Jenis Sabuk	36
Gambar 2.27. Sabuk Terbuka	37
Gambar 2.28. Sabuk Dan Puli	34
Gambar 2.29. Poros Penggerak	39
Gambar 2.30. Bantalan (Bearing)	41

Gambar 2.31. Sensor <i>Proximity</i>	42
Gambar 2.32. Tampilan <i>Solidworks Fixture Animation</i>	51
Gambar 2.33. Tampilan <i>Automatic Create Technical 2D</i>	52
Gambar 2.34. Gaya Percepatan/Akselerasi	53
Gambar 2.35. Gaya Gravitasi	54
Gambar 2.36. Gaya Bidang Miring	54
Gambar 2.37. Gaya Gesek	54
Gambar 2.38. Torsi	57
Gambar 2.39. Penambahan Torsi	57
Gambar 2.40. Pengurangan Torsi	58
Gambar 2.41. Torsi Pemindah Daya Mekanisme <i>Gear</i>	58
Gambar 3.1. Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	61
Gambar 3.2. Diagram Alir Desain Simulasi Dan Analisis <i>Spring Separator</i>	64
Gambar 3.3. Skema Pemisahan <i>Spring</i> Secara Manual	65
Gambar 3.4. <i>Black Box</i>	68
Gambar 3.5. Diagram Fungsi Bagian	69
Gambar 3.6. Diagram Alur Kinerja	72
Gambar 3.7. Rangka	73
Gambar 3.8. Motor DC	73
Gambar 3.9. <i>Pulley & V-Belt</i>	74
Gambar 3.10. Tabung <i>Separator</i>	74
Gambar 3.11. Panel Box	74
Gambar 3.12. Corong	75
Gambar 3.13. Tray	75
Gambar 3.14. Sensor <i>Proximity</i>	76
Gambar 3.15. Perakitan (<i>Assembly</i>)	77
Gambar 4.1. Bentuk Rancangan Alat Prototipe <i>Spring Separator</i>	82
Gambar 4.2. Alur Kinerja Alat Prototipe <i>Spring Separator</i>	83
Gambar 4.3. Alur Kekencangan V-belt	85
Gambar 4.4. Amper Yang Mengalir Ke Motor	86
Gambar 4.5. Massa Poros Dan Tabung <i>Separator</i>	86
Gambar 4.6. Hasil Pengujian Analisis	92
Gambar 4.7. Kesimpulan Analisis	93

DAFTAR TABEL

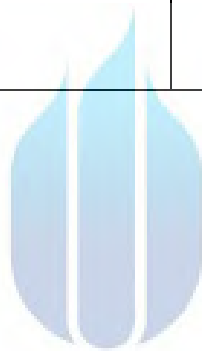
Tabel 2.1. Karakteristik Material <i>Spring</i>	26
Tabel 2.2. <i>Round Wirea Spring</i>	27
Tabel 2.3. Toleransi Kekendoran Sabuk	38
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu	58
Tabel 3.1. Waktu Pemisahan <i>Spring</i> Manual	66
Tabel 3.2. Spesifikasi <i>Spring Spiral</i> Yang Digunakan	66
Tabel 3.3. Fungsi Bagian	69
Tabel 3.4. Perancangan Konsep	70
Tabel 4.1. Alur Kinerja Alat Prototipe <i>Spring Separator</i>	82
Tabel 4.2. Putaran Motor Dan Poros Pemisah Hasil Perhitungan	88
Tabel 4.3. Parameter Yang Digunakan	89
Tabel 4.4. Pengujian Analisis	89
Tabel 4.5. Analisis Waktu Pemisahan <i>Spring</i>	94

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
D	Diameter <i>Spring</i>
d	Diameter Kawat
P	<i>Pitch</i>
L	Panjang
K	<i>Spring Rate</i>
F	Beban
δ	Defleksi
τ_{max}	Maksimum Shear Stress
T	Torsi
R	Radius
J	Polar <i>Second</i> Moment
A	Area
C	Spring index
W _i	Bobot kriteria evaluasi
V _v	Nilai kriteria evaluasi
X	Jarak antar pusat pulley
r ₁	Jari-jari pulley 1
r ₂	Jari-jari pulley 2
α	Sudut kontak antara pulley dan sabuk
D _{p1} /d ₁	Diameter pulley 1
D _{p2} /d ₂	Diameter pulley 2
C	Jarak sumbu pulley
N	Putaran motor
N	Kecepatan
Z	Jumlah gigi puli
F	Gaya
r	Jarak

DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	KETERANGAN
<i>CAD</i>	<i>Computer Aided Design</i>
2D	2 Dimensi
3D	3 Dimensi
<i>DC</i>	<i>Direct Current</i>
<i>RPM</i>	<i>Revolutations Per Minute</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA