

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN KOPLING KAKU (FLENS) PADA
TRANSMISI KAPAL PANDU (PILOT) DENGAN DAYA
231 KW DAN PUTARAN MESIN 2200 RPM
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**



Disusun sebagai syarat menyelesaikan Studi Strata Satu pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

Bejo Aji Agus Saputro
D200150080

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **"PERANCANGAN KOPLING KAKU (FLENS) PADA TRANSMISI KAPAL PANDU (PILOT) DENGAN DAYA 231 KW DAN PUTARAN MESIN 2200 RPM MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA"** yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, Kecuali sebagian sumber informasi saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 06 Januari 2020

Yang Menyatakan



Bejo Aji Agus Saputro

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "**PERANCANGAN KOPLING KAKU (FLENS) PADA TRANSMISI KAPAL PANDU (PILOT) DENGAN DAYA 231 KW DAN PUTARAN MESIN 2200 RPM MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**" telah disetujui oleh pembimbing tugas akhir untuk dipertahanan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Bejo Aji Agus Saputro

NIM : D200150080

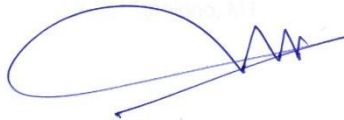
Disetujui Pada :

Hari :

Tangga : 15/01/2020

Pembimbing

Tugas Akhir



AGUNG SETYO DARMAWAN, ST, MT.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “**PERANCANGAN KOPLING KAKU (FLENS) PADA TRANSMISI KAPAL PANDU (PILOT) DENGAN DAYA 231 KW DAN PUTARAN MESIN 2200 RPM MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**” telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : BEJO AJI AGUS SAPUTRO

NIM : D200150080

Disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 28/01/2020

Tim Penguji :

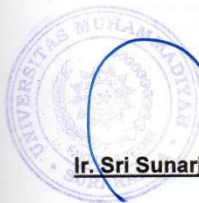
Ketua : Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T.

Anggota 1 : Joko Sedyono, S.T., M.Eng, Ph.D

Anggota 2 : Ir. Tri Tjahjono, MT

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM

Ir. H. Subroto, M.T.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Telp (0271) 717417 ps 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :

Nomor 116/II/2019 tanggal 19 Agustus 2019 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini :

Nama : AGUNG SETYO DARMAWAN, ST, MT.

Pangkat / Jabatan : LEKTOR/ III C

Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : BEJO AJI AGUS SAPUTRO

No Induk : D200150080

Jurusan Semester : Teknik Mesin / IX

Judul / Topik : PERANCANGAN KOPLING KAKU (FLENS) PADA
TRANSMISI KAPAL PANDU (PILOT) DENGAN DAYA
231 KW DAN PUTARAN MESIN 2200 RPM
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Rincian Soal/Tugas : - Hitung Manual Pembebanan
- Buat Model Dengan Menggunakan Software Solidwork
- Analisa Pembebanan Dengan Menggunakan Software
Abaqus 6.14-5

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 29 Agustus 2019

Pembimbing


Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T.

Keterangan :

Dibuat Rangkap Tiga (3)

1. Untuk Kajur (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa.

MOTTO

Khoirunnas anfa'uhum linnas

"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lain"

(H.R. Ahmad)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"

(QS. Al-Insyirah: 6).

"Hiduplah seperti mengendarai sepeda. Agar tetap seimbang, kamu harus tetap mengayuhnya"

(Albert Einstein)

"Laksanakan amanah yang telah dititipkan dengan penuh rasa tanggung jawab "

"Jangan pernah berhenti mencoba, selagi masih ada waktu untuk melangkah"

"Pergunakan waktumu sebaik mungkin, karena kita tidak akan tau kapan ajal akan menjemput

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan hidayah-nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak, Ibu, dan kakak, serta seluruh keluarga penulis atas doa dan dukungannya.
3. Serta sahabat-sahabat atas doa, dukungan, dan semangatnya.

KATA PENGANTAR

Assalamuallaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur atas limpahan rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas doa, dukungan, dan bimbingan serta semangat kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Katua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak H. Supriyono, S.T., M.T.,Ph.D atas segala bimbingannya selama menjadi Pembimbing Akademik Penulis di kampus.
5. Bapak Ir. Agung Setyo Darmawan, M.T., atas segala bimbingannya selama menjadi Pembimbing Tugas Akhir yang mengarahkan, membantu, dan membimbing penulis selama pengerjakan tugas akhir ini.
6. Jajaran staf dan dosen di Program Studi Teknik Mesin Fakutas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi perkuliahan.
7. Saudara Noviyanto, Arif Nurhasan, dan Syarif selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan tugas akhir simulasi.
8. Keluarga (Khususnya bapak,ibu, kakak, om, dan bulek) serta seluruh keluarga lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas dukungan, doa, finansial, dan semangat yang diberikan.
9. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM) UMS, Team Riset Mobil Bayu Surya UMS yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran yang tidak bisa didapatkan dibangku kuliah.

10. Temen-temen Teknik Mesin UMS Angkatan 2015 yang tidak bisa disebutka satu per satu. Semoga allah senantiasa memberikan kita keberkahan dalam setiap amal perbuatan kita.

Penulis berharap laporan ini bisa bermanfaat bagi yang membaca, dan atas segala kekurangan yang ada pada laporan ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis berharap ada kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih

Surakarta, 05 Januari 2020



Bejo Aji Agus Saputro

PERANCANGAN KOPLING KAKU (FLENS) PADA TRANSMISI KAPAL PANDU (PILOT) DENGAN DAYA 231 KW DAN PUTARAN MESIN 2200 RPM MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Bejo Aji Agus Saputro¹, Agung Setyo Darmawan²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani, Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

¹Email: Ajisaputra928@gmail.com ²Corresponding Author:

Agung.Darmawan@ums.ac.id

Abstrak

Kopling adalah salah satu elemen permesinan yang merupakan hal penting dalam transmisi pada kapal. Kopling berfungsi sebagai meneruskan daya dari poros penggerak (mesin) ke poros yang digerakkan (baling-baling). Kopling kaku (flens) merupakan salah satu jenis kopling yang paling sederhana dan paling banyak digunakan pada transmisi kapal. Kelemahan dari kopling kaku adalah tidak mengijinkan sedikitpun ketidaklurusan antara kopling dan ujung poros, serta tidak dapat mengurangi tumbukan transmisi. Momen puntir yang dikeluarkan oleh mesin utama dapat menyebabkan kegagalan dan kerusakan pada kopling, terutama pada bagian baut dan pasak. Kerusakan pada mesin merupakan masalah besar karena penerusan daya dari mesin utama sampai ke baling-baling akan terganggu sehingga menyebabkan kapal tidak bisa berlayar. Oleh karena itu dibutuhkan analisis kekuatan pada setiap komponen kopling kaku (flens) dengan menggunakan metode elemen hingga untuk mengetahui pemilihan material yang baik pada komponen kopling. Dari analisis tegangan geser pada setiap komponen memiliki kekuatan yang berbeda-beda seperti pada poros sebesar 24.531 N/mm², pada flens sebesar 1.533 N/mm², pada baut, 18.782 N/mm², dan pada pasak sebesar 24.517 N/mm²

Kata kunci : **Kopling, Transmisi Kapal, Metode Elemen Hingga, Tegangan Geser.**

STANDARD CLUTCH PLANNING IN PILOT SHIP TRANSMISSION WITH 231 KW POWER AND 2200 RPM MECHINE ROUND USING FINITE ELEMENT METHOD

Bejo Aji Agus Saputro¹, Agung Setyo Darmawan²

^{1,2}Department of Mechanical Engineering, Muhammadiyah University Surakarta
Jl. Ahmad Yani, Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

¹Email: ¹Email: Ajisaputra928@gmail.com ²Corresponding Author:

Agung.Darmawan@ums.ac.id

Abstract

Clutch is one of the machine elements which is important in the transmission on ships. The clutch finctions as a forwarding power from the drive shaft (engine) to the driven shaft (propeller). Rigid couplings (flangs) are one of the simplest types of coupling and are most widely used in ship transmissions. The disadvantage of rigid coupling is that they do not allow the slightest alignment between the cluch and the main engine can cause failure and damage to the clutch, especially on the bolts and keys. Damage to the engine is a big problem because the forwarding of power from the main engine to the propeller will be disrypted, causing the ship unable to sail. Therefore, it is necessary to analyze the strangth of each component of the rigid coupling (flange) using the finite element method to determaine the selection of good material on the coupling component. From the analysis of shear stress on each component has different strengths such as the shaft of 24.531N/mm^2 , on the flange of 1.533N/mm^2 , on the bolt 18.782 N/mm^2 , and on the keys 24.517 N/mm^2 .

Keywords: Clutch, Ship Transmission, Finite Element Method, Shear Stress.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASILIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Dasar teori.....	8
2.2.1. Kopling.....	8
2.2.2 Jenis-jenis kopling.....	9
2.2.2.1 Kopling Tetap.....	10
2.2.2.2 Kopling Tidak Tetap.....	12
2.2.3 Kopling Flens kaku.....	14

2.2.4	Metode Elemen Hingga.....	16
2.2.5	Perhitungan Tegangan von Mises.....	22
2.2.6	Software Abaqus 6.14-5.....	23
2.3	Perhitungan Dimensi Kopling Kaku (Flens).....	24
2.3.2	Perhitungan Perancangan Poros.....	24
2.3.3	Perhitungan perancangan Flens Kopling.....	28
2.3.4	Perhitungan Perancangan Baut.....	31
2.3.5	Perhitungan Perancangan Pasak.....	33
2.4	Ringkasan.....	36

BAB III METODE PENELITIAN DAN PROSES SIMULASI

3.1.	Metode Penelitian.....	38
3.2.	Spesifikasi Komputer.....	40
3.3.	Pemodelan Komponen Kopling.....	40
3.4.	Pemodelan Komponen dengan software Solidwork 2017 dan Abaqus 6.14-5.....	41
3.4.1	Proses Pemodelan Part Menggunakan Software Solidwork 2017.....	41
3.4.1.1	Membuat Komponen Poros.....	41
3.4.1.2	Membuat Komponen Pasak.....	43
3.4.1.3	Membuat Komponen baut.....	44
3.4.1.4	Membuat Komponen Flens.....	46
3.4.2	Mengimport Komponen dan Menginput Data ke Abaqus 6.14-5.....	49
3.4.2.1	Komponen Poros.....	49
3.4.2.1.1	<i>Module Part</i>	51
3.4.2.1.2	<i>Module Property</i>	52
3.4.2.1.3	<i>Module Assambly</i>	54
3.4.2.1.4	<i>Module Step</i>	55
3.4.2.1.5	<i>Module Intraction</i>	56
3.4.2.1.6	<i>Module Load</i>	57

3.4.2.1.7 <i>Module Mesh</i>	60
3.4.2.1.8 <i>Module Job</i>	62
3.4.2.2 <i>Komponen Pasak</i>	63
3.4.2.2.1 <i>Module Part</i>	65
3.4.2.2.2 <i>Module Property</i>	66
3.4.2.2.3 <i>Module Assambly</i>	68
3.4.2.2.4 <i>Module Step</i>	69
3.4.2.2.5 <i>Module Load</i>	70
3.4.2.2.6 <i>Module Mesh</i>	74
3.4.2.2.7 <i>Module Job</i>	76
3.4.2.3 <i>Komponen Flens Kopling</i>	77
3.4.2.3.1 <i>Module Part</i>	79
3.4.2.3.2 <i>Module Property</i>	81
3.4.2.3.3 <i>Module Assambly</i>	83
3.4.2.3.4 <i>Module Step</i>	84
3.4.2.3.5 <i>Module Load</i>	85
3.4.2.3.6 <i>Module Mesh</i>	88
3.4.2.3.7 <i>Module Job</i>	90
3.4.2.4 <i>Komponen Baut</i>	91
3.4.2.4.1 <i>Module Part</i>	93
3.4.2.4.2 <i>Module property</i>	94
3.4.2.4.3 <i>Module Assambly</i>	96
3.4.2.4.4 <i>Module Step</i>	97
3.4.2.4.5 <i>Module Load</i>	98
3.4.2.4.6 <i>Module Mesh</i>	101
3.4.2.4.7 <i>Module Job</i>	103

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. <i>Perhitungan Manual</i>	105
4.1.1 <i>Perhitungan Dimensi Poros</i>	106
4.1.2 <i>Perhitungan Dimensi Flens</i>	108
4.1.3 <i>Perhitungan Dimensi Baut</i>	110

4.1.4 Perhitungan Dimensi Pasak.....	111
4.2. Simulasi Kopling Tetap Berdasarkan Metode Elemen Hingga.....	113
4.2.1 Simulasi poros Kopling Tetap.....	113
4.2.1.1 Studi Konvergensi Poros Kopling Tetap.....	113
4.2.1.2 Visualisasi Tegangan Poros Kopling Tetap.....	115
4.2.2 Simulasi Flens Pada Kopling Tetap.....	116
4.2.2.1 Studi Konvergensi Flens Pada Kopling Tetap.....	116
4.2.2.2 Visualisasi Tegangan Flens Pada Kopling Tetap....	117
4.2.3 Simulasi Baut Kopling Tetap.....	119
4.2.3.1 Studi Konvergensi Baut Kopling Tetap.....	119
4.2.3.2 Visualisasi Tegangan Baut Pada Kopling Tetap.....	120
4.2.4 Simulasi Pasak Kopling Tetap.....	122
4.2.4.1.Studi Konvergensi Pasak Kopling Tetap.....	122
4.2.4.2 Visualisasi Tegangan Pasak Pada Kopling Tetap...	123
4.3. Validasi Perhitungan Manual Dengan Simulasi dan Keamanan Tegangan.....	125
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	126
5.2 Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kopling tetap dan kopling tidak tetap.....	9
Gambar 2.2 Macam-macam jenis kopling tetap.....	11
Gambar 2.3 Kopling cakar.....	13
Gambar 2.4 Kopling pelat.....	13
Gambar 2.5 Kopling kerucut.....	14
Gambar 2.6 Kopling flens kaku.....	15
Gambar 2.7 Gaya internal pada elemen	18
Gambar 2.8 Tegangan elemen tiga dimensi.....	22
Gambar 2.9 Hubungan kerja <i>Preprocessor</i> , <i>Solver</i> dan <i>Postprocessor</i>	24
Gambar 2.10 Bentuk Poros.....	25
Gambar 2.11 Pembebanan poros.....	26
Gambar 2.12 Geometri kopling flens.....	28
Gambar 2.13 Area pembebanan flens.....	30
Gambar 2.14 Daerah pembebanan baut.....	33
Gambar 2.15 Daerah pasak yang terkena beban.....	34
Gambar 3.1 Diagram alir.....	38
Gambar 3.2 Sket poros.....	42
Gambar 3.3 Visualisasi part poros.....	42
Gambar 3.4 Visualisasi part pasak.....	43
Gambar 3.5 Cara memberi ukuran dimensi baut.....	44

Gambar 3.6 Proses Chamfer baut.....	45
Gambar 3.7 Visualisasi part baut.....	46
Gambar 3.8 Ketebalan flens.....	46
Gambar 3.9 Visualisasi hasil gambar hub.....	47
Gambar 3.10 Visualisasi flens dengan lubang baut.....	47
Gambar 3.11 Visualisasi part flens.....	48
Gambar 3.12 Tampilan home Abaqus 6.14-5.....	49
Gambar 3.13 Menambah model part poros.....	50
Gambar 3.14 Import part poros.....	50
Gambar 3.15 Create part from parasolid file poros.....	50
Gambar 3.16 Visualisasi pada poros.....	51
Gambar 3.17 Membuat partisi poros pada sumbu YZ.....	51
Gambar 3.18 Membuat partisi poros pada sumbu XZ.....	52
Gambar 3.19 Letak reference point.....	52
Gambar 3.20 Tampilan edit material poros.....	53
Gambar 3.21 Create section model poros.....	53
Gambar 3.22 Edit section model poros.....	54
Gambar 3.23 Edit section assignment.....	54
Gambar 3.24 Create instances model poros.....	55
Gambar 3.25 Create step model poros.....	55
Gambar 3.26 Edit step model poros.....	56

Gambar 3.27 Create constrain model poros.....	56
Gambar 3.28 Edit constrain model poros.....	57
Gambar 3.29 Create load model poros.....	58
Gambar 3.30 Create amplitudo model poros.....	58
Gambar 3.31 Edit amplitudo model poros.....	58
Gambar 3.32 Edit load model poros.....	59
Gambar 3.33 Create boundary condition model poros.....	59
Gambar 3.34 Edit boundary condition model poros.....	60
Gambar 3.35 Elemen type model poros.....	60
Gambar 3.36 Mesh control model poros.....	61
Gambar 3.37 Global seeds model poros.....	62
Gambar 3.38 Create job model poros.....	62
Gambar 3.39 Edit job model poros.....	63
Gambar 3.40 Job manager model poros.....	63
Gambar 3.41 Menambah model pasak.....	64
Gambar 3.42 Import part pasak.....	64
Gambar 3.43 Create part from parasolid model pasak.....	64
Gambar 3.44 Visualisasi part pasak pada abaqus.....	65
Gambar 3.45 Membuat pertisi pada sumbu XY.....	65
Gambar 3.46 Membuat pertisi pada sumbu YZ.....	66
Gambar 3.47 Tampilan edit material pasak.....	67

Gambar 3.48 Create Section model pasak.....	67
Gambar 3.49 Edit section model pasak.....	67
Gambar 3.50 Edit section assignment model pasak.....	68
Gambar 3.51 Create instance model pasak.....	69
Gambar 3.52 Create step model pasak.....	69
Gambar 3.53 Edit step model pasak.....	70
Gambar 3.54 Create load model pasak.....	71
Gambar 3.55 Letak gaya pada model pasak.....	71
Gambar 3.56 Create amplitude model pasak.....	72
Gambar 3.57 Edit amplitude model pasak.....	72
Gambar 3.58 Edit load model pasak.....	72
Gambar 3.59 Create boudary condition model pasak.....	73
Gambar 3.60 Edit boundary condition model pasak.....	73
Gambar 3.61 Elemen type model pasak.....	74
Gambar 3.62 Assign mesh control model pasak.....	75
Gambar 3.63 Seed part instance model pasak.....	75
Gambar 3.64 Create job model pasak.....	76
Gambar 3.65 Edit job model pasak.....	77
Gambar 3.66 Job manager model pasak.....	77
Gambar 3.67 Menambah model untuk flens.....	78
Gambar 3.68 Import part flens.....	78

Gambar 3.69 Create part from parasolid flens.....	78
Gambar 3.70 Visualisasi flens pada abaqus.....	79
Gambar 3.71 Membuat pertisi pada sumbu XY.....	79
Gambar 3.72 Membuat pertisi sumbu YZ.....	80
Gambar 3.73 Menyederhanakan model flens.....	80
Gambar 3.74 Konfirmasi penghapusan model flens.....	80
Gambar 3.75 Model flens seperempat bagian.....	81
Gambar 3.76 Tampilan edit material flens.....	82
Gambar 3.77 Create section model flens.....	82
Gambar 3.78 Edit section model flens.....	83
Gambar 3.79 Edit section assignment model flens.....	83
Gambar 3.80 Create instance model flens.....	84
Gambar 3.81 Create step model flens.....	84
Gambar 3.82 Edit step model flens.....	85
Gambar 3.83 Create load model flens.....	85
Gambar 3.84 Letak beban pada model flens.....	86
Gambar 3.85 Create amplitudo model flens.....	86
Gambar 3.86 Edit amplitudo model flens.....	86
Gambar 3.87 Edit load model flens.....	87
Gambar 3.88 Create boundary condition model flens.....	87
Gambar 3.89 Edit boundary condition model flens.....	88

Gambar 3.90 Elemen type model flens.....	89
Gambar 3.91 Mesh control model flens.....	89
Gambar 3.92 Global seeds model flens.....	90
Gambar 3.93 Create job model flens.....	90
Gambar 3.94 Edit job model flens.....	91
Gambar 3.95 Job manager model flens.....	91
Gambar 3.96 Menambah model part baut.....	92
Gambar 3.97 Import part baut.....	92
Gambar 3.98 Create part from parasolid file baut.....	93
Gambar 3.99 Visualisasi baut pada abaqus.....	93
Gambar 3.100 Membuat pertisi terhadap sumbu XY.....	94
Gambar 3.101 Membuat pertisi terhadap subu YZ.....	94
Gambar 3.102 Tampilan edit material baut.....	95
Gambar 3.103 Create section model baut.....	95
Gambar 3.104 Edit section model baut.....	96
Gambar 3.105 Edit section assignment model baut.....	96
Gambar 3.106 Create instance model baut.....	97
Gambar 3.107 Create step model baut.....	97
Gambar 3.108 Edit step model baut.....	98
Gambar 3.109 Create load model baut.....	98
Gambar 3.110 Create amplitudo model baut.....	99

Gambar 3.111 Edit amplitudo model baut.....	99
Gambar 3.112 Edit load model baut.....	100
Gambar 3.113 Create boundary condition model baut.....	100
Gambar 3.114 Edit boundary condition model baut.....	101
Gambar 3.115 Element type model baut.....	102
Gambar 3.116 Mesh control model baut.....	102
Gambar 3.117 Global seeds model baut.....	103
Gambar 3.118 Create job model baut.....	103
Gambar 3.119 Edit job model baut.....	104
Gambar 3.120 Job manager model baut.....	104
Gambar 4.1 Diagram Perhitungan Manual.....	105
Gambar 4.2 Dimensi poros.....	113
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara tegangan von Mises dengan mesh yang digunakan pada poros.....	114
Gambar 4.4 Pembebanan Poros.....	115
Gambar 4.5 Hasil simulasi dari poros	115
Gambar 4.6 Dimensi flens kopling.....	116
Gambar 4.7 Grafik hubungan antara tegangan von Mises dengan mesh yang digunakan pada flans.....	117
Gambar 4.8 Pembebanan pada flens.....	118
Gambar 4.9 Hasil simulasi dari flens.....	118
Gambar 4.10 Dimensi baut.....	119

Gambar 4.11 Grafik hubungan antara tegangan von Mises dengan Mesh yang digunakan pada baut.....	120
Gambar 4.12 Pembebanan baut.....	121
Gambar 4.13 Hasil simulasi dari baut.....	122
Gambar 4.14 Dimensi pasak.....	122
Gambar 4.15 Grafik hubungan antara tegangan von Mises dengan Mesh yang digunakan pada pasak.....	123
Gambar 4.16 Pembebanan pasak.....	123
Gambar 4.17 Hasil simulasi dari pasak.....	124

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga Tegangan Maksimum Dan Minimum Pada Kopling Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga.....	7
Tabel 2.2 Faktor koreksi daya.....	25
Tabel 2.3 Ringkasan penelitian oleh peneliti sebelumnya.....	37
Tabel 4.1 Ukuran mesh dan tegangan von mises pada poros.....	114
Tabel 4.2 Nilai gaya pembebanan poros.....	115
Tabel 4.3 Data properties material Stainless Steel 316.....	115
Tabel 4.4 Ukuran mesh dan tegangan von mises pada flens.....	117
Tabel 4.5 Nilai gaya pembebanan pada flens.....	118
Tabel 4.6 Data properties material steel AISI 1008 Pada Flens.....	118
Tabel 4.7 Ukuran mesh dan tegangan von mises pada baut.....	120
Tabel 4.8 Nilai pembebanan pada baut.....	121
Tabel 4.9 Data properties material Steel AISI 1008 Pada Baut.....	121
Tabel 4.10 Ukuran mesh dan tegangan von mises pada pasak.....	123
Tabel 4.11 Nilai pembebanan pada pasak.....	124
Tabel 4.12 Data properties material Stainless Steel 302.....	125
Tabel 4.13 Perbandingan nilai tegangan geser antara perhitungan manual dengan hasil simulasi.....	125