

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "**ANALISA KELELAHAN HANGER JENIS SUSPENSION BRIDGE DENGAN METODE ELEMEN HINGGA**" sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian tugas akhir ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.Eng Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
2. Bapak Purnami, ST., MT., selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
3. Bapak Ir. Djarot B. Darmadi, M.T. selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Konstruksi Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
4. Bapak Dr.Eng. Sofyan Arief Setyabudi, ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Agustinus Ariseno, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Dr.Eng Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing akademik saya.
7. Kedua orang tua tercinta, bapak Puguh Triwinanto, ibu Iin Indriyani Rahayu dan keluarga yang selalu memberi motivasi selama kuliah.
8. Keluarga Besar Mahasiswa Mesin Universitas Brawijaya khususnya KAM11KAZE (angkatan 2011) yang secara langsung atau tidak langsung ikut membantu menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman seperjuangan saya yaitu Nur Ilmiatul Hikmah yang selalu membantu dan memberi masukan pada skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, November 2015

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Besi Cor Kelabu	6
2.3 Uji Tarik dan Uji Tekan	6
2.4 Modulus Elastisitas	7
2.5 Deformasi Plastis	8
2.6 Analisa Tegangan	8
2.6.1 Prinsip Analisa Tegangan	9
2.6.2 Konsep Tegangan dan Regangan	10
2.7 Konsentrasi Tegangan	12
2.8 Desain dan <i>Safety Factor</i>	14
2.9 Kegagalan Lelah/ <i>Fatigue Failure</i>	14
2.10 Kelelahan Logam	16
2.11 Beban Siklus	17
2.11.1 Komponen Beban Siklus	16
2.11.2 Variabel-aplitudo test	18
2.11.3 Pengaruh Rasio Tegangan (<i>Stress Ratio</i>)	19
2.12 Sifat-sifat Logam pada Pembebatan Dinamis	19

2.13 Metode Elemen Hingga	20
2.14 Metode <i>Static Structur</i> didalam Menganalisa <i>Fatigue</i>	23
2.15 <i>Miner's Law</i>	23
2.16 Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Metode Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.3 Peralatan dan Bahan Penelitian.....	25
3.4 Variabel Penelitian.....	25
3.4.1 Variabel bebas	26
3.4.2 Variabel terikat.....	26
3.4.3 Variabel terkontrol	26
3.5 Pemodelan Geometri.....	26
3.6 Pemodelan Material	27
3.7 Simulasi.....	28
3.7.1 <i>Boundary Condition</i>	28
3.7.1.1 Tumpuan	28
3.7.1.2 Gaya	29
3.7.1.3 <i>Mesing</i>	30
3.7.1.3 Pengambilan Data	30
3.8 Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Inspeksi Material	33
4.2 Hasil Simulasi	35
4.2.1 Hasil Simulasi Pada <i>Clamp Halt Atas</i>	35
4.2.2 Hasil Simulasi Pada <i>Hanging Bar</i>	36
4.2.3 Hasil Simulasi Pada Batang <i>Hanger</i>	38
4.2.4 Hasil Simulasi Pada Hanger.....	39
4.3 <i>S-n curve</i>	41
4.4 Pembahasan	43
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HALAMAN
Gambar 2.1	(a) Diagram Tegangan-Regangan Tarik (b) Diagram Tegangan-Regangan Tarik Tekan	7
Gambar 2.2	Regangan Normal dan Konstraksi dalam Arah y dan z	10
Gambar 2.3	Distribusi tegangan disekitar gaya terpusat.....	12
Gambar 2.4	Faktor konsentrasi tegangan untuk batang-batang rata dibawah tarikan	13
Gambar 2.5	Pengertian faktor konsentrasi-tegangan K dalam bentuk tegangan	14
Gambar 2.6	Diagram s-n.....	16
Gambar 2.7	Model pembebanan berulang	18
Gambar 2.8	Variasi tegangan terhadap umur <i>fatigue</i>	19
Gambar 2.9	(a) Constant Amplitudo Load Fully Reversed , (b) Non-constant Amplitudo Load	23
Gambar 3.1	Model <i>Hanger</i> Tipe C2A	27
Gambar 3.2	Kurva <i>s-n wohler</i> EN-GJS 600	28
Gambar 3.3	<i>Fixed Support Hanger</i>	29
Gambar 3.4	Pembebanan pada <i>hanger</i>	30
Gambar 3.5	<i>Mesing Hanger</i>	30
Gambar 3.6	Daerah pengambilan data siklus (<i>n</i>)	31
Gambar 3.7	Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	32
Gambar 4.1	<i>Equivalent Stress</i> dan <i>Fatigue Life</i> pada <i>Clamp Halt</i>	36
Gambar 4.2	<i>Equivalent Stress</i> dan <i>Fatigue Life</i> pada <i>Hanging Bar</i>	37
Gambar 4.3	<i>Equivalent Stress</i> dan <i>Fatigue Life</i> pada Batang <i>Hanger</i>	39
Gambar 4.4	<i>Equivalent Stress</i> dan <i>Fatigue Life</i> pada <i>Clamp Halt</i>	40
Gambar 4.5	Komponen yang memperoleh tegangan paling besar	41
Gambar 4.6	Grafik perbandingan antara s-n curve hanger dengan s-n curve material FCD600	43

DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HALAMAN
Tabel 1.1	Perubahan gaya pada hanger.....	3
Tabel 3.1	Pembebanan untuk mencari <i>s-n curve</i>	26
Tabel 3.2	Penamaan material	27
Tabel 3.3	Komposisi kimia FCD600	28
Tabel 4.1	Pengujian Clamp Halp atas dengan <i>hardness tester</i>	33
Tabel 4.2	Pengujian Hanging Bar dengan <i>hardness tester</i>	33
Tabel 4.3	Pengujian Hanger Rod dengan <i>hardness tester</i>	34
Tabel 4.4	Pengujian Lock Nut dengan <i>hardness tester</i>	34
Tabel 4.5	Pengujian Hold Bar atas dengan <i>hardness tester</i>	34
Tabel 4.6	Hasil simulasi <i>Equivalent Stress (Von Misses)</i> MPa dan Life (n).....	42

DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL
Lampiran 1	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 2	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 3	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 4	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 5	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 6	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 7	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 8	Geometri Bagian-bagian Hanger
Lampiran 9	Geometri Bagian-bagian Hanger

