UMSurabaya

SIMULASI PEMBEBANAN GAYA BERAT PADA SHAFT CRUSHER MACHINE DI PABRIK PT. XXX DENGAN METODE ELEMEN HINGGA

TUGAS AKHIR

MOKH. MAKHRUS AFIF
NIM. 2018.1331.077

DOSEN PEMBIMBING
HADI KUSNANTO, S.T., M.T.
NIDN. 071707701

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2020

UMSurabaya

SIMULASI PEMBEBANAN GAYA BERAT PADA SHAFT CRUSHER MACHINE DI PABRIK PT. XXX DENGAN METODE ELEMEN HINGGA

TUGAS AKHIR

MOKH. MAKHRUS AFIF
NIM. 2018.1331.077

DOSEN PEMBIMBING
HADI KUSNANTO, S.T., M.T.
NIDN. 071707701

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2020

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Mokh. Makhrus Afif
NIM	: 2018.1331.077
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin

dengan ini menyatakan bahwa judul Tugas Akhir

"Simulasi Pembebanan Gaya Berat Pada *Shaft Crusher Machine* Di Pabrik PT. XXX Dengan Metode Elemen Hingga"

adalah benar bebas dari plagiat. Dan apabila di kemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 15 Januari 2020

METERAI TEMPEL 6000

ang membuat pernyataan

Mokh. Makhrus Afif

2018.1331.077

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

1. Nama : Mokh. Makhrus Afif
2. NIM : 2018 1331 077
3. Fakultas : Teknik
4. Program Studi : Teknik Mesin
5. Judul Tugas Akhir : Simulasi Pembebanan Gaya Berat Pada *Shaft Crusher Machine* Di Pabrik PT. XXX Dengan Metode Elemen Hingga

Disetujui,
Pembimbing Tugas Akhir

Hadi Kusnanto, S.T., M.T.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Hadi Kusnanto, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Pada
Bidang Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Oleh :
MOKH. MAKHRUS AFIF
NIM. 2018.1331.077

Disetujui dan disahkan oleh :

1. M. Arif Batutah, S.T., M.T. (.....)
2. Ponidi, S.T., M.T., I.P.M. (.....)
3. Hadi Kusnanto, S.T., M.T. (.....)
4. Ir. Suhariyanto, M.T. (.....)

Dosen Pembimbing

Hadi Kusnanto, S.T., M.T. (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH FAKULTAS TEKNIK SURABAYA

Ir. Gunawan, M.T.
(NIDN. 0707085902)

Menyetujui,
Kaprodi Teknik Mesin

Hadi Kusnanto, S.T., M.T.
(NIDN. 071707701)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-NYA, sehingga penyusunan tugas Akhir yang berjudul :
"**SIMULASI PEMBEBANAN GAYA BERAT PADA *SHAFT CRUSHER MACHINE* DI PABRIK PT. XXX DENGAN METODE ELEMEN HINGGA**" dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan ini disusun sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada bidang studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis berusaha menerapkan ilmu yang didapat selama menjalani perkuliahan di S1 Teknik Mesin. Kiranya penulis tidak akan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini tanpa bantuan, saran, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Hadi Kusnanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dan selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan ide, arahan, bimbingan dan motivasi selama pengerjaan Tugas Akhir ini serta tak lupa juga kesabarannya yang sangat besar.

2. Orang tua tercinta Bapak H. Abdul Rochim (Alm) dan Ibu Hj. Mun Umi (Alm) serta kakak-kakak tercinta Rahmita Wirdani dan M. Risal Al-Amin, yang selalu memberikan doa kesuksesan serta dukungan dalam bentuk apapun.

3. Mabrurotul Aimmah dan M. Arsyad Abidzaril Afif istri dan putra saya tercinta yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Hudin Fauzi dan semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi dan doa kepada penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari berbagai pihak, yang dapat mengembangkan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa, khususnya mahasiswa Program studi Sarjana Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Gresik, 15 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIAT i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN..... iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI..... vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR..... ix
ABSTRAK..... xi
ABSTRACT..... xii
BAB I PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian..... 3
1.4 Batasan Masalah..... 3
1.5 Manfaat..... 4
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II DASAR TEORI 6
2.1 Tinjauan Umum 6
2.2 Pulley (puli) 7
2.3 Pengertian Dab Fungsi Poros..... 9
2.4 Daya Poros..... 15
2.5 Pemilihan Bahan 18
2.6 Pemerikasaan Kekuatan Poros..... 20
2.7 Kondisi Pembebanan Poros 20
2.8 Metode Elemen Hingga..... 21
BAB III METODOLOGI..... 25
3.1 Diagram Alir Penelitian dan Metode Penelitian 26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 33
4.1 Pengambilan Data dan Pengukuran 33
4.2 Ukuran Dimensi Poros..... 37
4.3 Analisa Gaya Pada Shaft Crusher Machine 37
4.4 Perhitungan Gaya 40
4.4.1 Gaya – gaya Luar Yang Terjadi Pada Poros 41
4.4.2 Gaya – gaya Dalam Yang Terjadi Pada Poros 44
4.5 Analisa Ansys 51
4.5.1 Kondisi Pembebanan Sebelum Tawas Masuk Gilingan 52

4.5.2 Kondisi Pembebanan Setelah Tawas Masuk Gilingan 54
4.5.3 Analisa Tegangan 56
4.6 Interpretasi dan Evaluasi Hasil 66
4.7 Analisa Kekuatan Poros Shaft Crusher Machine Berdasarkan Teori Kegagalan 67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....70
5.1 Kesimpulan.....70
5.2 Saran.....73

DAFTAR PUSTAKA 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis faktor koreksi berdasarkan daya yang ditransmisikan
Tabel 2.2 Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros .....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin giling crusher..... 7
Gambar 2.2 Pulley..... 7
Gambar 2.3 Shaft..... 9
Gambar 2.4 Axle..... 10
Gambar 2.5 Spindle..... 10
Gambar 2.6 Line Shaft..... 10
Gambar 2.7 Jack Shaft..... 11
Gambar 2.8 Flaxible..... 11
Gambar 2.9 Diagram momen poros..... 13
Gambar 2.10 Kondisi pembebanan pada poros..... 21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian..... 26
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian dengan ansys..... 28
Gambar 3.3 Pemilihan simulasi untuk Static Structural..... 29
Gambar 3.4 *Shaft crusher machine* pada proses meshing *Ansys* 30
Gambar 3.5 *Shaft crusher machine* dengan fixed Support Dan yang menerima Gaya..... 31
Gambar 3.6 Tampilan hasil simulasi untuk equivalent (von-misses) stress..... 32
Gambar 4. 1 Ukuran dimensi untuk shaft crusher machine..... 37
Gambar 4. 2 Diagram pembebanan pada poros..... 38
Gambar 4.3 Diagram pembebanan pada poros..... 41
Gambar 4.4 Diagram momen..... 51
Gambar 4.5 Pembebanan sebelum tawas masuk gilingan..... 53
Gambar 4.6 Simulasi *Von-Mises* kondisi I..... 53
Gambar 4.7 Hasil simulasi kondisi I..... 54
Gambar 4.8 Pembebanan setelah tawas masuk gilingan..... 55
Gambar 4.9 Simulasi *Von-Mises* kondisi II..... 55
Gambar 4.10 Hasil simulasi kondisi II..... 56
Gambar 4.11 Kondisi tegangan tiap jarak..... 57
Gambar 4.12 Simulasi *Von-Mises* tegangan 1..... 58
Gambar 4.13 Hasil simulasi tegangan 1..... 59
Gambar 4.14 Simulasi *Von-Mises* tegangan 2.....60
Gambar 4.15 Hasil simulasi tegangan 2.....60
Gambar 4.16 Simulasi *Von-Mises* tegangan 3.....62
Gambar 4.17 Hasil simulasi tegangan 3.....62
Gambar 4.18 Simulasi *Von-Mises* tegangan 4.....63
Gambar 4.19 Hasil simulasi tegangan 4.....64

Gambar 4.20 Simulasi *Von-Mises* tegangan 5 65
Gambar 4.21 Hasil simulasi tegangan 5 65

DAFTAR PUSTAKA

Mott, Robert L. 2009. "Elemen – Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanik". Yogyakarta : Penerbit ANDI Yogyakarta.

Alizar. "Tegangan dan Regangan". Universitas Marcu Buana. http://kk.mercubuana.ac.id/files/11001-11-631556113579.pdf

Andrean, Heri. "Karakteristik Deformasi Strain dan Stress". ITB http://geodesy.gd.itb.ac.id/hzabidin/wpcontent/uploads/2007/09/deformasi-strain-stress.pdf

Ferdiansyah, Farid. "Studi Faktor Gesek". Universitas Indonesia. http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/123743-R220844-Studi%20faktor-Literatur.pdf

Kriteria Kegagalan Statik http://masmukti.files.wordpress.com/2011/10/bab-05-kriteria-kegagalan-statik2.pdf

Tegangan Normal dan Tegangan Geser . IPB. http://web.ipb.ac.id/~lbp/kulon/diktat/1.pdf

Susatio, Yerri, Dasar-Dasar Metode Elemen Hingga, Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2004

Buku Tugas Akhir Mokh. Makhrus Afif D3 Teknik Mesin ITS " Redesain dan Analisa Roda Gigi Pada Drive Train Sepeda Motor"