



**PERANCANGAN *MECHANICAL BAR SCREEN* DI *WATER TREATMENT PLANT* MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS*
TAHUN 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Jenjang Program Diploma Tiga

Disusun Oleh :

Nama : Aditya Dwi Julianto

NIM : 21020052

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN *MECHANICAL BAR SCREEN* DI *WATER TREATMENT*
PLANT MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS* TAHUN 2020**

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun Oleh :

Nama : Aditya Dwi Julianto

NIM : 21020052

Telah di periksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut mengikuti Sidang Tugas Akhir

Tegal, 13 Agustus 2024

Pembimbing 1



Sigit Setijo Budi, M.T
NIDN.0629107903

Pembimbing 2



Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIDN. 0607128303

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : PERANCANGAN *MECHANICAL BAR SCREEN* DI
WATER TREATMENT PLANT MENGGUNAKAN
SOLIDWORKS TAHUN 2020

Nama : Aditya Dwi Julianto

NIM : 21020052

Prodi : DIII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

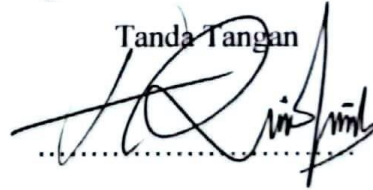
Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan tim penguji sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Agustus 2024

1. Ketua Penguji

Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 623127906

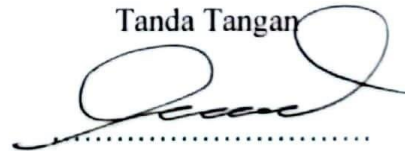
Tanda Tangan



2. Penguji I

Syarifudin, M.T
NIDN. 0627068803

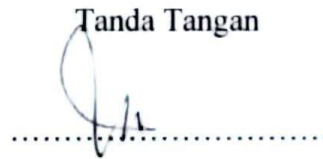
Tanda Tangan



3. Penguji II

Sigit Setijo Budi, M.T
NIDN.0629107903

Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama

M. Taufik Ourohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aditya Dwi Julianto

NIM : 21020052

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Mechanical Bar Screen* Di *Water Treatment Plant* Menggunakan *Solidworks* Tahun 2020

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara asli dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang di kategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 20 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



87B80ALX380763962
Aditya Dwi Julianto
21020052

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademik Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Dwi Julianto
NIM : 21020052
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Noneksklusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Perancangan *Mechanical Bar Screen* Di *Water Treatment Plant Menggunakan Solidworks* Tahun 2020” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengakhimedia/formatkan, mengelola dalam pangkalan data (*datebase*), merawat, dan mempublikasikan Karya Ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya dengan penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di: Tegal
Pada tanggal :04Agustus 2024
Yang menyatakan,



Aditya Dwi Julianto
21020052

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Pendidikan adalah hal terpenting untuk menggapai hidup yang bermartabat.
2. Pola pikir yang tepat akan mempertajam prinsipmu.
3. Orang baik lahir dari pemikiran jernih dan baik pula.
4. Sebilah pedang tidak mampu membelah batu, setetes air mampu meronggai batu.
5. Dunia akan tetap berjalan walau kamu tidak ada, maka munculkanlah dirimu ke permukaan

PERSEMBAHAN

1. Terimakasih untuk Ibu dan Bapak atas do'a dan dukungan atas penyusunan laporan ini, Semoga saya bisa menjadi anak yang Bapak dan Ibu banggakan, membuat Bapak dan Ibu bahagia dengan keberhasilan saya.
2. Terimakasih untuk rekan-rekan DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama atas dukungan, do'a, sehingga Laporan Magang ini bisa selesai dengan baik.
3. Terimakasih kepada semua pihak "PT Air Semarang Barat" yang telah memberi izin kepada saya untuk melakukan penelitian dan mencantumkan perancangan terhadap bar screen yang ada.
4. Terimakasih kepada bapak Sigit Setijo Budi, M.T dan bapak Andre Budhi Hendrawan, M.T selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu dan bimbingan kepada saya.
5. Terimakasih kepada Dosen Politeknik Harapan Bersama Tegal, yang telah memberi dukungan ilmu pengetahuan dalam perkuliahan sebagai bekal pengembangan diri yang lebih baik.

PERANCANGAN MECHANICAL BAR SCREEN DI WATER TREATMENT PLANT MENGGUNAKAN SOLIDWORKS TAHUN 2020

Aditya Dwi Julianto, Sigit Setijo Budi, Andre Budhi Hendrawan

Email : adityadwijulianto287@gmail.com

Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram No. 09 Pesurungan Lor Kota Tegal Jawa Tengah

Abstrak

Pemanfaatan air sebagai air bersih tidak bisa dilakukan begitu saja, tetapi harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Keadaan sampah yang menumpuk tidak bisa diabaikan dikarenakan akan mengakibatkan hasil olahan air dari water treatment plant menjadi keruh dan tidak memperoleh debit sesuai target. Pada persoalan ini, *Mechanical Bar Screen* sangat membantu untuk mengangkat sampah pada bagian bawah bar screen ke permukaan. Analisa yang dilakukan pada perancangan ini adalah dengan melakukan pembebanan pada *Drive Shaft Mechanical Bar Screen* agar diketahui kemampuan dan faktor keamanan pada alat yang akan di rancang. Fitur simulasi *stress analisis* dengan pembebanan statis berupa tegangan, *safety factor* (SF), dan *defleksi* pada *solidworks* akan digunakan untuk menganalisa keberhasilan dari perancangan yang telah dibuat. Dari keseluruhan hasil pengujian statik *Drive Shaft* dengan material *AISI 304* mampu menerima beban sebesar 285 kg atau 2793 newton, karena nilai yang *yield* maksimal dari pengujian tersebut tidak melebihi $2,068e \times 10^8 \text{ N/m}^2$ dan nilai dari faktor keamanan diatas batas minimal $7,753e \times 10^3$ FOS. Analisa faktor keamanan dari perancangan produk ini yaitu dengan menganalisa part *drive shaft*. Material yang digunakan adalah *AISI 304* dan dapat disimpulkan part ini masih mampu menerima beban hingga 285 kg atau 2793 newton. Hal ini karena nilai *yield* dari hasil analisis masih dibawah $2,068e \times 10^8 \text{ N/m}^2$ dan nilai *Factor Of Safety* masih diatas batas minimal yaitu $7,8e \times 10^3$ FOS.

Kata kunci : *Mechanical Bar Screen*, Perancangan, Faktor keamanan

DESIGN OF MECHANICAL BAR SCREEN AT WATER TREATMENT PLANT USING SOLIDWORKS IN 2020

Aditya Dwi Julianto, Sigit Setijo Budi, Andre Budhi Hendrawan

Email : adityadwijulianto287@gmail.com

Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram No. 09 Pesurungan Lor Kota Tegal Jawa Tengah

Abstract

The use of water as clean water cannot be done just like that, but must go through a treatment process first. The state of accumulated waste cannot be ignored because it will result in the processed water from the water treatment plant becoming cloudy and not getting discharge according to the target. In this problem, the Mechanical Bar Screen is very helpful to lift the garbage at the bottom of the bar screen to the surface. The analysis carried out in this design is by loading the Drive Shaft Mechanical Bar Screen so that the capabilities and safety factors of the tool to be designed are known. The stress analysis simulation feature with static loading in the form of tension, safety factor (SF), and deflection in solidworks will be used to analyze the success of the design that has been made. From the overall static test results, the Drive Shaft with AISI 304 material is able to accept a load of 285 kg or 2793 newtons, because the maximum yield value of the test does not exceed $2.068e \times 10^8 \text{ N/m}^2$ and the value of the safety factor is above the minimum limit of $7.753e \times 10^3 \text{ FOS}$. The analysis of the safety factor of this product design is by analyzing the drive shaft part. The material used is AISI 304 and it can be concluded that this part is still able to accept loads of up to 285 kg or 2793 newtons. This is because the yield value from the analysis results is still below $2.068e \times 10^8 \text{ N/m}^2$ and the Factor Of Safety value is still above the minimum limit, which is $7.8e \times 10^3 \text{ FOS}$.

Keywords : Mechanical Bar Screen, Design, Safety factor

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada saya, sehingga dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap terakhir dari proses studi dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Penyusun sadar dengan segenap hati yang terbuka bahwa semua tidak akan terealisasikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terimakasih penyusun sampaikan yang setulusnya kepada:

1. Bapak Agung Hendarto, SE., M.A selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak M. Taufik Qurrohman, M.Pd selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak Sigit Setijo Budi, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu dan meluangkan waktu untuk memberi bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Andre Budhi Hermawan, M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan meluangkan waktu untuk memberi bimbingan kepada penulis.
5. Seluruh pihak yang telah membantu tersusunnya Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dan keterbatasan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Tegal, 13 Agustus 2024



Aditya Dwi Julianto
21020052

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Pengertian <i>Screening System</i>	5
2.2. Klasifikasi <i>Screen</i>	5
2.3. <i>Mechanical Bar Screen</i>	7
2.4. Komponen <i>Mechanical Bar Screen</i>	7
2.5. <i>Software Solidworks</i>	13
2.6. Pengertian Perancangan.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Diagram Alur Penelitian	15

3.2.	Alat dan Bahan.....	16
3.3.	Metode Pengumpulan Data.....	19
3.4.	Metode Analisis	19
3.5.	Validasi Pembacaan	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1.	Hasil Perancangan Gambar.....	21
4.2.	Pengukuran dan Pengumpulan Data	22
4.3.	Proses Perancangan <i>Part Mechanical Bar Screen</i>	23
4.3.1.	Pembuatan <i>Frame</i>	23
4.3.2.	Pembuatan <i>Drive Shaft</i> bagian atas.....	34
4.3.3.	Pembuatan <i>Shaft</i> bagian bawah.....	36
4.3.4.	Pembuatan <i>Trashrake</i>	38
4.4.	Proses Perakitan <i>Mechanical Bar Screen</i>	47
4.4.1.	Assembly <i>Frame Conveyor</i> dan <i>Bearing</i>	47
4.4.2.	Assembly <i>Drive Shaft</i> Bagian Atas.....	50
4.4.3.	Assembly <i>Gear</i> dan <i>Chain Conveyor</i>	51
4.4.4.	Assembly <i>Mesh Conveyor Belt</i>	53
4.4.5.	Assembly <i>Trashrake</i>	55
4.5.	Proses Analisis Komponen <i>Drive Shaft</i>	57
4.6.	Hasil Pengujian Analisis Komponen <i>Drive Shaft</i>	60
4.6.1.	Hasil Analisis <i>Stress Von Misses</i>	60
4.6.2.	Hasil Analisis <i>Displacement</i>	61
4.6.3.	Hasil Analisis <i>Strain Equivalent</i>	61
4.6.4.	Hasil Analisis <i>Factor Of Safety</i>	62
4.7.	Pembahasan Hasil Pengujian	62
BAB V PENUTUP.....		64
5.1.	Kesimpulan	64
5.2.	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		66
Lampiran		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Screen</i>	5
Gambar 2.2 <i>Fine Screen</i>	6
Gambar 2.3 <i>Mechanical Bar Screen</i>	7
Gambar 2.4 Rangka Mesin.....	8
Gambar 2.5 <i>Shaft</i>	8
Gambar 2.6 <i>Belt and pulley</i>	9
Gambar 2.7 <i>Mesh Conveyor Belt</i>	10
Gambar 2.8 <i>Trashrake</i>	11
Gambar 2.9 <i>Gear</i>	11
Gambar 2.10 <i>Chain</i>	12
Gambar 2.11 <i>AC Motor</i>	13
Gambar 2.12 <i>Solidworks 2020</i>	14
Gambar 3.1 <i>Diagram Alur Penelitian</i>	15
Gambar 3.2 <i>Laptop</i>	16
Gambar 3.3 <i>Software Solidworks</i>	16
Gambar 3.4 <i>Kertas</i>	17
Gambar 3.5 <i>Pensil</i>	17
Gambar 3.6 <i>Meteran</i>	18
Gambar 3.7 <i>Gambar Kerja Bar Screen</i>	18
Gambar 4.1 <i>Mechanical Bar Screen</i>	21
Gambar 4.2 <i>Bar Screen Water Treatment Plant</i>	22
Gambar 4.3 <i>Software Solidworks</i>	24
Gambar 4.4 <i>Fitur Part Solidworks</i>	24
Gambar 4.5 <i>Satuan Ukuran mmgs</i>	24
Gambar 4.6 <i>Sketch Top Plane</i>	25
Gambar 4.7 <i>Pembuatan Sketch</i>	25
Gambar 4.8 <i>Fitur Weldments</i>	26
Gambar 4.9 <i>Menu Structural Member</i>	26
Gambar 4.10 <i>Perbandingan Trim Etend</i>	26
Gambar 4.11 <i>Hasil Trim Etend</i>	27

Gambar 4.12 <i>Sketch Frame Shaft</i>	27
Gambar 4.13 Hasil <i>Extrude Boss</i>	28
Gambar 4.14 <i>Sketch Frame Shaft</i>	28
Gambar 4.15 <i>Etrude Cut Frame Shaft</i>	29
Gambar 4.16 <i>Sketch Lubang Dudukan Shaft</i>	29
Gambar 4.17 <i>Extrude Cut Sketch lubang</i>	30
Gambar 4.18 <i>Front Plane</i>	30
Gambar 4.19 <i>Menu Loft</i>	31
Gambar 4.20 Pembuatan Dudukan Dengan <i>Loft</i>	31
Gambar 4.21 <i>Extrude boss</i> Lingkaran.....	32
Gambar 4.22 Pembuatan <i>Sketch Lubang Baut</i>	32
Gambar 4.23 <i>Extrude Cut Lubang Baut</i>	33
Gambar 4.24 Pembuatan Dudukan Ac Motor.....	33
Gambar 4.25 <i>Extrude Cut Lubang Dudukan</i>	34
Gambar 4.26 Hasil Akhir <i>Part Frame</i>	34
Gambar 4.27 Pembuatan <i>Sketch Drive Shaft</i>	35
Gambar 4.28 <i>Revolve Sketch Drive Shaft</i>	35
Gambar 4.29 <i>Sketch Pengunci Shaft</i>	35
Gambar 4.30 <i>Extrude Boss Sketch Pengunci</i>	36
Gambar 4.31 Hasil Akhir <i>Part Drive Shaft</i>	36
Gambar 4.32 Pembuatan <i>Sketch Shaft</i>	37
Gambar 4.33 <i>Revolve Sketch</i>	37
Gambar 4.34 <i>Sketch Pengunci Shaft</i>	37
Gambar 4.35 <i>Extrude Boss Pengunci Shaft</i>	38
Gambar 4.36 Hasil Akhir <i>Shaft Bawah</i>	38
Gambar 4.37 <i>Sketch awal Trashrake</i>	39
Gambar 4.38 <i>Sketch Lubang Trashrake</i>	39
Gambar 4.39 <i>Sketch Pegangan Trashrake</i>	40
Gambar 4.40 <i>Trim Sketch</i>	40
Gambar 4.41 <i>Fillet Sketch</i>	41
Gambar 4.42 <i>Extrude Boss Sketch</i>	41

Gambar 4.43 <i>Sketch Rake</i>	42
Gambar 4.44 <i>Menu 3 Point Arc</i>	42
Gambar 4.45 <i>Sudut Rake</i>	43
Gambar 4.46 <i>Menu 3 Point Arc</i>	43
Gambar 4.47 <i>Extrude Boss Sketch Traskrake</i>	44
Gambar 4.48 <i>Sketch Top Line</i>	44
Gambar 4.49 <i>Extrude Cut Sketch</i>	45
Gambar 4.50 <i>Sketch Dudukan Pengait</i>	45
Gambar 4.51 <i>Menu Linear Sketch Patern</i>	46
Gambar 4.52 <i>Extrude Cut Dudukan Traskrake</i>	46
Gambar 4.53 Hasil Akhir Perancangan <i>Traskrake</i>	46
Gambar 4.54 <i>Solidworks 2020</i>	47
Gambar 4 .55 <i>Fitur Assembly</i>	47
Gambar 4 .56 <i>Insert Components</i>	48
Gambar 4.57 <i>Insert Part Frame dan Bearing</i>	48
Gambar 4.58 <i>Perakitan Part Frame Dengan Bearing</i>	49
Gambar 4.59 <i>Mate Coinsident Part</i>	49
Gambar 4.60 Hasil Akhir <i>Assembly Frame dan Bearing</i>	49
Gambar 4.61 <i>Assembly Part Drive Shaft dan Frame</i>	50
Gambar 4.62 <i>Mate Censentric</i>	50
Gambar 4.63 <i>Mate Coinsident</i>	51
Gambar 4.64 Hasil Akhir <i>Assembly Drive Shaft dan Frame</i>	51
Gambar 4.65 <i>Insert Gear dan Chain</i>	51
Gambar 4 66 <i>Mate Coensentric Gear Chain</i>	52
Gambar 4.67 <i>Mate Coinsident Gear Chain</i>	52
Gambar 4.68 Hasil Akhir <i>Assembly Gear Chain</i>	53
Gambar 4.69 <i>Insert Mesh Conveyor Belt</i>	53
Gambar 4.70 <i>Mate Coensentric Mesh Conveyor</i>	54
Gambar 4.71 <i>Mate Coinsident Mesh Conveyor Belt</i>	54
Gambar 4.72 Hasil Akhir <i>Assembly Mesh Cnveyor Belt</i>	54
Gambar 4.73 <i>Insert Traskrake</i>	55

Gambar 4.74 <i>Mate Coensentric Trashrake</i>	55
Gambar 4.75 <i>Mate Coinsident Trashrake</i>	56
Gambar 4.76 Hasil Akhir <i>Assembly Trashrake</i>	56
Gambar 4.77 Fitur <i>Simulation</i>	57
Gambar 4.78 Analisis Static	57
Gambar 4.79 Pemilihan <i>Fied Gemetry</i>	58
Gambar 4.80 Pemberian Beban <i>Force</i>	58
Gambar 4.81 Pengaturan <i>Mesh</i>	59
Gambar 4.82 Pemilihan Material	59
Gambar 4.83 Proses <i>Analisis</i>	59
Gambar 4.84 <i>Analisis Stress Von Misses</i>	60
Gambar 4.85 Analisis <i>Displacement</i>	61
Gambar 4.86 Analisis <i>Strain Equivalent</i>	61
Gambar 4.87 Analisis <i>Factor Of Safety</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai Deformasi.....	19
Tabel 3.2 Hasil Nilai Deformasi	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Mechanical Bar Screen.....	68
Lampiran 2 Dokumentasi Pengambilan Data.....	69
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Tugas Akhir.....	70