

**RANCANG BANGUN REAKTOR *HELICAL CHLORINE REMOVAL* UNTUK
MENGURANGI KANDUNGAN KLORIN PADA MATERIAL *DRILLING*
CUTTING MENGGUNAKAN AIR**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
FIENSO FAIZ ATHALLAH
NIM: 41321120032
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN REAKTOR *HELICAL CHLORINE REMOVAL* UNTUK
MENGURANGI KANDUNGAN KLOORIN PADA MATERIAL *DRILLING*
CUTTING MENGGUNAKAN AIR**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Fienso Faiz Athallah
NIM : 41321120032
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
DESEMBER 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Fienso Faiz Athallah

NIM : 41321120032

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun Reaktor *Helical Chlorine Removal* Untuk
Mengurangi Kandungan Klorin Pada Material *Drilling Cutting*
Menggunakan Air

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Nurato, S.T., M.T.

NIDN : 0313047302

Ketua Penguji : Gilang Awan Yudhistira, M.T.

NIDN : 0320029602

Penguji 1 : Wiwit Suprihatiningsih, M.Si

NIDN : 0307078004

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Desember 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fienso Faiz Athallah

NIM : 41321120032

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun Reaktor *Helical Chlorine Removal* Untuk Mengurangi Kandungan Klorin Pada Material Drilling Cutting Menggunakan Air

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 di kemudian 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.

Jakarta, 16 Desember 2023



Fienso Faiz Athallah

PENGHARGAAN

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas Rahmat dan Karunia-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, tidak akan mudah untuk penyelesaian tugas akhir ini. Dengan rasa hormat, ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Nurato, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu sebagai anggota Dosen Universitas Mercu Buana yang ikut serta mendukung penulis.
6. Tim proyek yang telah mendukung penuh mulai dari perencanaan hingga implementasi proyek sebagai objek tugas akhir.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan kepada penulis baik dalam segi moril maupun material dalam penyelesaian tugas akhir.

Akhir kata, diharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan bantuan yang diberikan. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi para pembaca.

MERCU BUANA

Jakarta, 16 Desember 2023

Penulis,



Fienso Faiz Athallah

NIM. 41321120032

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN	6
2.2 SEMEN	8
2.3 <i>DRILLING CUTTING</i>	12
2.4 KLORIN	15
2.5 SOLIDWORKS	15
2.6 POROS	16
2.7 BAUT	18
2.8 RANTAI DAN SPROKET	19
2.8.1 Kekurangan Rantai Rol	21
2.8.2 Kelebihan Rantai Rol	21
2.8.2 Ukuran Rantai Rol	21
2.9 <i>BEARING</i>	22
2.9.1 Klasifikasi <i>Bearing</i>	23
2.9.2 Jenis-jenis <i>Bearing</i> Gelinding	23
2.10 REAKTOR	27
2.10.1 Jenis-Jenis Mixer	29
2.10.2 Jenis-Jenis Pengaduk	33

2.11	MOTOR LISTRIK	35
2.11.1	Mekanisme Kerja Motor Listrik	36
2.11.2	Jenis Motor Listrik	37
2.11.3	Klasifikasi Motor Induksi	42
2.11.4	Klasifikasi Sistem Transmisi	43
2.12	RUMUS-RUMUS YANG DIGUNAKAN	45
2.12.1	Volume Bejana	45
2.12.2	Tinggi Output Air	46
2.12.3	Tinggi Input Air	47
2.12.4	Tebal Dinding Bejana	48
2.12.5	Ukuran Helix	50
2.12.6	Daya Pengadukan	52
2.12.7	Rantai	54
2.12.8	<i>Bevel</i> Dan Sproket	55
2.12.9	Diameter Poros	58
2.12.10	<i>Bearing</i>	61
2.12.11	Baut	61
2.13	BAGIAN-BAGIAN YANG SUDAH DITENTUKAN	62
2.13.1	H Beam	62
2.13.2	Elektroda Las	63
2.13.3	<i>Slide Gate</i>	64
2.13.4	Cat	65
BAB III METODOLOGI		66
3.1	DIAGRAM ALIR	66
3.1.1	Observasi Lapangan	66
3.1.2	Studi Literatur	66
3.1.3	Identifikasi Masalah	67
3.1.4	Perumusan Masalah	67
3.1.5	Perancangan Alat	67
3.1.6	Pembuatan Alat	67
3.1.7	Pengujian Alat	68
3.1.8	Kesimpulan dan Saran	68
3.1.9	Penulisan Laporan	68
3.2	ALAT DAN BAHAN	70

3.2.1 Alat	70
3.2.2 Bahan	72
3.3 METODE PEMBUATAN ALAT	75
3.4 PERHITUNGAN SPESIFIKASI REAKTOR	77
3.4.1 Data yang Diketahui	77
3.4.2 Volume Bejana	77
3.4.3 Tinggi Output Air	78
3.4.4 Tinggi Input Air	79
3.4.5 Tebal Dinding Bejana	80
3.4.6 Ukuran Helix	82
3.4.7 Daya Pengadukan	83
3.4.8 Rantai	84
3.4.9 <i>Bevel</i> Dan Sproket	85
3.4.10 Diameter Poros	87
3.4.11 <i>Bearing</i>	89
3.4.12 Baut	90
3.5 RANCANGAN DESAIN REAKTOR	92
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	93
4.1 DESAIN AKHIR REAKTOR <i>HELICAL CHLORINE REMOVAL</i>	94
4.2 ANALISIS KEKUATAN DINDING BEJANA	96
4.3 PROSES FABRIKASI ALAT	98
4.3.1 Tahap Persiapan	98
4.3.2 Tahap Perakitan	101
4.3.3 Tahap Penyelesaian	104
4.4 PROSES PENGUJIAN ALAT	106
4.4.1 Pengujian Tanpa Beban	106
4.4.2 Pengujian Dengan Beban	107
BAB V PENUTUP	108
5.1 KESIMPULAN	108
5.2 SARAN	110
DAFTAR PUSTAKA	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Semen	8
Gambar 2.2 Drilling cutting	13
Gambar 2.3 Baut	18
Gambar 2.4 Rantai	19
Gambar 2.5 Rantai dan Sproket	20
Gambar 2.6 Bagian-Bagian Rantai Rol	20
Gambar 2.7 Grafik Penentuan Rantai Rol	22
Gambar 2.8 Single Row Groove Ball Bearing	24
Gambar 2.9 Double Row Self Aligning Ball	24
Gambar 2.10 Single Row Angular Contact Ball	24
Gambar 2.11 Double Row Angular Contact Ball	25
Gambar 2.12 Double Row Cylindrical	25
Gambar 2.13 Single Row Cylindrical Bearings	26
Gambar 2.14 Tapered Roller Bearings	26
Gambar 2.15 Single Direction Thrust Ball Bearings	26
Gambar 2.16 Double Direction Thrust Ball Bearings	27
Gambar 2.17 Ball And Socket Bearings	27
Gambar 2.18 Reaktor Berpengaduk	28
Gambar 2.19 Top-Entering Mixer	30
Gambar 2.20 Turbine Mixer	31
Gambar 2.21 Side-Entering Mixer	31
Gambar 2.22 Bottom Entering Mixer	32
Gambar 2.23 Pengaduk Baling-baling	33
Gambar 2.24 Pengaduk Turbin	34
Gambar 2.25 Pengaduk Dayung	35
Gambar 2.26 Klasifikasi Motor Listrik	37
Gambar 2.27 Motor DC	37
Gambar 2.28 Motor Sinkron	40
Gambar 2.29 Bagian motor induksi	42
Gambar 2.30 Coefficient Drag	53
Gambar 2.31 Grafik Penentuan Nomor Rantai	54

Gambar 2.32 Elektroda Las	63
Gambar 2.33 Spesifikasi Slide Gate	64
Gambar 2.34 Slide Gate Knife 6 Inch	64
Gambar 2.35 Cat Avian Industrial and Marine Coating	65
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	69
Gambar 3.2 Spesifikasi Rantai	85
Gambar 3.3 Spesifikasi Bevel	87
Gambar 3.4 Spesifikasi Sproket	87
Gambar 3.5 Desain Struktur 2 Dimensi	92
Gambar 3.6 Desain Bejana 2 Dimensi	92
Gambar 4.1 Penamaan Desain Akhir Pada Reaktor	93
Gambar 4.2 Desain Keseluruhan 3D	94
Gambar 4.3 Simulasi Analisis Kekuatan Dinding Bejana	97
Gambar 4.4 Indikator Simulasi Analisis Kekuatan Dinding Bejana	97
Gambar 4.5 Proses Pembuatan Helix	98
Gambar 4.6 Proses Pemilihan Bevel Gear	98
Gambar 4.7 Proses Pembuatan Poros Transmisi	99
Gambar 4.8 Proses Pemilihan Motor	99
Gambar 4.9 Proses Pembuatan Poros Helix	99
Gambar 4.10 Proses Pembuatan Bejana	100
Gambar 4.11 Proses Pembuatan Jalur Input dan Output Air	100
Gambar 4.12 Proses Pembuatan Struktur Rangka	100
Gambar 4.13 Proses Pemilihan Slide Gate	101
Gambar 4.14 Proses Perakitan Helix Pada Poros	101
Gambar 4.15 Proses Perakitan Tangga	102
Gambar 4.16 Proses Perakitan Bejana Pada Struktur Rangka	102
Gambar 4.17 Proses Perakitan Motor, Gearbox, dan Sproket	102
Gambar 4.18 Proses Perakitan Rantai	103
Gambar 4.19 Proses Perakitan Panel Box	103
Gambar 4.20 Proses Perakitan Slide Gate	103
Gambar 4.21 Proses Pemasangan Garding	104
Gambar 4.22 Proses Pengantaran Reaktor Ke Area Pengadukan	104
Gambar 4.23 Proses Penempatan Reaktor Pada Area Pengadukan	105

Gambar 4.24 Proses Pemasangan Platform Tambahan	105
Gambar 4.25 Proses Pengecekan Akhir	105
Gambar 4.26 Proses Safety Assessment	106
Gambar 4.27 Proses Pengujian Kebocoran Pada Slide Gate	106
Gambar 4.28 Pengujian Reaktor Tanpa Beban	107
Gambar 4.29 Pengujian Reaktor Dengan Beban	107



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	6
Tabel 2.2 Faktor Koreksi	55
Tabel 3.1 Alat	70
Tabel 3.2 Bahan	72

