



**PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK WASTE
WATER TREATMENT DI INDUSTRI PETROKIMIA**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**RIZKY ROZALI AZIEZ
41324110029**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**



**PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK WASTE
WATER TREATMENT DI INDUSTRI PETROKIMIA**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**RIZKY ROZALI AZIEZ
41324110029**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Rozali Aziez

NIM : 41324110029

Fakultas/Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK WASTE WATER TREATMENT DI INDUSTRI PETROKIMIA” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2026



Rizky Rozali Aziez.

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Rizky Rozali Aziez
NIM : 41324110029
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Perancangan Pompa Sentrifugal Untuk Waste Water Treatment Di Industri Petrokimia**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 18 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **11 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 18 Februari 2026
Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

U N I V E R S I T A S

MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Rizky Rozali Aziez
NIM : 41324110029
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Skripsi : Perancangan Pompa Sentrifugal Untuk Waste Water Treatment di Industri Petrokimia

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 26 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



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

NIDN: 0005087502

Jakarta, 26 Januari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi



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

NIDN: 0005087502

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT telah memberikan segala berkah dan karunia yang tak terhingga dan tak lupa shalawat kepada Baginda Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah membawa kita semua dari zaman jahiliyah ke zaman yang penuh ilmu pengetahuan dan teknologi seperti saat ini. Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, petunjuk, dan bantuan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Ardiansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana dan selaku Pembimbing yang sangat membantu dan menyelesaikan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.
4. Ir. Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Penguji Tugas Akhir.
5. Ir. Nurato, S.T., M.T., Ph.D. selaku Anggota Penguji I Tugas Akhir.
6. Ibu Wati dan Bapak Suhardi sebagai orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa selama penyusunan laporan tugas akhir.
7. Teman-teman kerja dan kuliah yang mengalami suka duka yang sama dengan penulis dalam menyusun Laporan Tugas

MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Rozali Aziez
NIM : 41324110029
Fakultas/Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pompa Sentrifugal Untuk Waste Water Treatment di Industri Petrokimia

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul Perancangan Pompa Sentrifugal Untuk Waste Water Treatment di Industri Petrokimia. Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Januari 2026

Yang menyatakan,



Rizky Rozali Aziez

**PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK WASTE WATER
TREATMENT DI INDUSTRI PETROKIMIA
RIZKY ROZALI AZIEZ**

ABSTRAK

Industri petrokimia merupakan industri yang bergerak dibidang pengolahan minyak dan gas alam. Setiap industri memiliki pengolahan limbah sama halnya dengan industri petrokimia. Pengolahan limbah atau disebut *waste water treatment* pada industri petrokimia memiliki limbah yang berbahaya, karena pada dasarnya limbah tersebut berasal dari sisa produk buangan setiap *plant*. Pada penelitian ini berfokus merancang pompa dikarenakan pompa yang digunakan sekarang tidak optimal dalam mencapai *head* pompanya sejauh 35 m yang menuju tanki *oil waste sewer (OWS)*. Pompa yang digunakan sekarang berjenis diafragma. Pompa tersebut berlokasi dipinggir laut dan terpasang di atas basin *waste water* dengan ketinggian 9 mdpl. Dalam penelitian ini perancangan pompa menggunakan metode VDI 2221 untuk membantu dalam menentukan jenis pompa apa yang akan digunakan. Tahapan pertama pada metode VDI 2221 mengumpulkan semua data seperti jenis dan spesifikasi fluida, lokasi pompa dan permasalahan yang terjadi. Tahapan kedua dari metode VDI 2221 pemelihan jenis pompa sesuai dengan *standard API 610*, dengan beberapa ketentuan pompa yang terpilih berjenis sentrifugal. Tahapan ketiga dari metode ini yaitu perhitungan rancangan pompa. Pada tahapan ini didapatkan rancangan *impeller*, poros, pasak dan *volute* pompa. Serta didapatkan nilai efisiensi pompa sebesar 70% dan NPSH (*suction lift*) sebesar 4 m. Tahapan terakhir dari metode VDI 2221 didapatkan gambar teknik dan 3D dari rancangan pompa ini dengan bantuan *software solidworks* dan *autocad*. Serta didapatkan juga hasil simulasi yang menunjukkan pompa yang dirancang tidak mengalami kebocoran dan sesuai dengan kebutuhan proses dari *waste water treatment*. Hasilnya pompa sentrifugal yang dirancang menggunakan tipe *overhung* dan mampu membawa fluida sejauh 35 m.

Kata kunci: *waste water treatment*, pompa sentrifugal, simulasi pompa, *API Standard*

**DESIGN OF CENTRIFUGAL PUMP FOR WASTE WATER TREATMENT IN
THE PETROCHEMICAL INDUSTRY**

RIZKY ROZALI AZIEZ

ABSTRACT

The petrochemical industry is an industry engaged in the processing of oil and natural gas. Every industry has its own waste management system, including the petrochemical industry. Waste management, also known as wastewater treatment, in the petrochemical sector involves hazardous waste, since it essentially originates from residual by-products of each plant. This research focuses on designing a pump because the pump currently in use is not optimal in achieving a head of 35 m to the oil waste sewer (OWS) tank. The pump currently used is of the diaphragm type. It is located by the seaside and installed above the wastewater basin at an elevation of 9 meters above sea level. In this study, the pump design process applies the VDI 2221 method to help determine the appropriate type of pump to be used. The first stage of the VDI 2221 method involves collecting all data such as fluid type and specifications, pump location, and existing problems. The second stage is the selection of the pump type according to API 610 standards, with the chosen pump being centrifugal. The third stage of this method is the pump design calculation. At this stage, the impeller, shaft, key, and volute were designed. The pump efficiency was found to be 70%, with an NPSH (suction lift) of 4 m. The final stage of the VDI 2221 method produced technical drawings and 3D models of the pump design using SolidWorks and AutoCAD software. Simulation results also showed that the designed pump did not experience leakage and met the process requirements of wastewater treatment. As a result, the centrifugal pump designed with the overhung type is capable of transporting fluid up to 35 m

Keywords: *waste water treatment, centrifugal pump, pump simulation, API standard*

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	3
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 REVIEW PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 POMPA SENTRIFUGAL.....	11
2.2.1 Klarifikasi Pompa Sentrifugal.....	12
2.2.2 Pemilihan Tipe Pompa	13
2.3 WASTE WATER TREATMENT	14
2.4 MATERIAL.....	15
2.5 PERHITUNGAN MERANCANG POMPA	16
2.5.1 Perhitungan Diameter Pipa	16
2.5.2 Bilangan <i>Reynolds</i>	17

2.5.3	<i>Specific Speed</i>	17
2.5.4	Daya Pompa	18
2.5.5	Efisiensi	20
2.5.6	Desain <i>Impeller</i> Pompa	21
2.5.7	Perancangan Poros Pompa	36
2.5.8	Perancangan Pasak	41
2.5.9	Gaya Aksial	44
2.5.10	Gaya Radial	45
2.5.11	Penentuan Kopling	46
2.5.12	Penentuan <i>Bearing</i>	47
2.5.13	Perancangan <i>Volute</i>	48
2.5.14	Perhitungan Diameter Hisap Pompa	51
2.5.15	Perhitungan <i>Head Losses</i>	51
2.5.16	Menentukan <i>Suction Lift</i>	52
2.6	SPESIFIKASI FLUIDA	52
BAB III METODOLOGI		54
3.1	DIAGRAM ALUR PENELITIAN	54
3.2	PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN	55
3.3	PENGUMPULAN DATA	55
3.4	PERHITUNGAN DIAMETER PIPA	56
3.5	RANCANG <i>IMPELLER</i>	56
3.6	PERHITUNGAN DAYA POMPA	56
3.7	PERHITUNGAN POROS POMPA	56
3.8	RANCANG PASAK	57
3.9	PENENTUAN KOPLING	57
3.10	PENENTUAN <i>BEARING</i>	57
3.11	PERANCANGAN <i>VOLUTE</i>	58
3.12	PERHITUNGAN DIAMETER HISAP POMPA	58
3.13	PERHITUNGAN <i>HEAD LOSSES</i>	58
3.14	MENENTUKAN <i>SUCTION LIFT</i>	58
3.15	SIMULASI RANCANGAN	59
3.16	METODE VDI 2221	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		61
4.1	PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL	61

4.2	KLARIFIKASI TUGAS	61
4.3	PERANCANGAN KONSEP	62
	4.3.1 Pemilihan <i>Material</i>	62
	4.3.2 Pemilihan Konsep Pompa	65
	4.3.3 Pemilihan Jenis Pompa	68
4.4	PEMBENTUKAN KONSEP PRODUK	69
	4.4.1 Perhitungan Diameter Pompa	69
	4.4.2 Bilangan <i>Reynolds</i>	70
	4.4.3 <i>Specific Speed Kinematic</i>	70
	4.4.4 <i>Specific Speed Dynamis</i>	71
	4.4.5 <i>Dimensionless Shape Number</i>	71
	4.4.6 Efisiensi <i>Overall</i>	72
	4.4.7 Daya Hidrolis	72
	4.4.8 Daya Poros	73
	4.4.9 Daya Penggerak	73
	4.4.10 Pemilihan Jenis <i>Impeller</i> Pompa.....	73
	4.4.11 Diameter Poros <i>Impeller</i>	74
	4.4.12 Diameter <i>Hub Impeller</i>	76
	4.4.13 Kecepatan Fluida Radial	76
	4.4.14 Kapasitas Teoritis	77
	4.4.15 Kecepatan Masuk Fluida <i>Impeller</i>	78
	4.4.16 Diameter Masuk <i>Impeller</i>	78
	4.4.17 Diameter <i>Impeller</i> Bagian Dalam	79
	4.4.18 Kecepatan Tangensial <i>Impeller</i> Bagian Dalam	79
	4.4.19 Kecepatan Tangensial <i>Impeller</i> Bagian Luar	79
	4.4.20 Segitiga Kecepatan Sisi Masuk.....	81
	4.4.21 Segitiga Kecepatan Sisi Keluar	82
	4.4.22 Jumlah Sudu Pada <i>Impeller</i>	84
	4.4.23 Jarak Antara Sudu <i>Impeller</i>	85
	4.4.24 Perpotongan Tebal.....	86
	4.4.25 Faktor Penyempitan Luas Penampang Aliran	87
	4.4.26 Lebar Luluhan <i>Impeller</i>	87
	4.4.27 <i>Head</i> Aktual Yang Dibangkitkan	89
	4.4.28 Berat <i>Impeller</i>	91
	4.4.29 Gaya Aksial	91
	4.4.30 Gaya Radial.....	92
	4.4.31 Penentuan Kopling.....	94
	4.4.32 Perhitungan Beban Gabungan Pada Poros.....	95
	4.4.33 Jari-Jari <i>Fillet</i> Poros	100
	4.4.34 Pemeriksaan Poros Pada Konsentrasi Tegangan (α)	100
	4.4.35 Pemeriksaan Poros Pada Konsentrasi Tegangan (β)	101

4.4.36	Tegangan Maksimum Poros	102
4.4.37	Defleksi Puntir	103
4.4.38	Defleksi Lentur.....	104
4.4.39	Perancangan Pasak	105
4.4.40	Penentuan <i>Bearing</i>	108
4.4.41	Diameter Bagian Hisap Pompa	117
4.4.42	Perancangan <i>Volute</i>	118
4.4.43	Perhitungan <i>Head Losses</i>	121
4.4.44	Menentukan <i>Suction Lift</i>	123
4.5	PERENCANAAN RINCI.....	123
4.5.1	<i>Assembly</i> Pompa	123
4.5.2	Desain <i>Impeller</i>	125
4.5.3	Desain Poros	125
4.5.4	Desain Pasak	126
4.5.5	Desain <i>Volute</i>	126
4.5.6	Hasil Simulasi Poros	127
4.5.7	Hasil Simulasi <i>Impeller</i>	129
4.5.8	Hasil Simulasi Pompa	130
BAB V PENUTUP		134
5.1	KESIMPULAN.....	134
5.2	SARAN	135
DAFTAR PUSTAKA.....		136
LAMPIRAN.....		138
LAMPIRAN A. <i>MATERIAL CLASSES of PUMP PARTS</i>		138
LAMPIRAN B. KOPLING.....		142
LAMPIRAN C. <i>LUBRICANT</i>		143
LAMPIRAN D. <i>BEARING</i>		144
LAMPIRAN E. <i>MECHANICAL SEAL</i>		145
LAMPIRAN F. HASIL TURNITIN		146
LAMPIRAN G. FORMULIR REVISI		147

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pompa Diafragma.....	2
Gambar 2.1 Pompa Sentrifugal.....	12
Gambar 2.2 Klarifikasi Pompa Sentrifugal.....	13
Gambar 2.3 Grafik Pemilihan Pompa.....	14
Gambar 2.4 <i>Layout WWT</i>	15
Gambar 2.5 Efisiensi Pompa.....	20
Gambar 2.6 <i>Impeller</i> Pompa.....	21
Gambar 2.7 Diameter <i>Hub Impeller</i>	24
Gambar 2.8 Nilai Faktor Kecepatan Radial.....	24
Gambar 2.9 Efisiensi <i>Volumetric</i>	26
Gambar 2.10 Kecepatan Fluida Masuk <i>Impeller</i>	26
Gambar 2.11 Diameter Masuk <i>Impeller</i>	27
Gambar 2.12 Diameter Dalam <i>Impeller</i>	28
Gambar 2.13 Diameter Luar <i>Impeller</i>	28
Gambar 2.14 Segitiga Kecepatan Masuk.....	30
Gambar 2.15 Sudu <i>Impeller</i>	33
Gambar 2.16 Faktor Konsentrasi Tegangan (α).....	38
Gambar 2.17 Faktor Konsentrasi Tegangan (β).....	39
Gambar 2.18 Jari-Jari <i>Fillet</i> Poros.....	41
Gambar 2.19 Pasak.....	41
Gambar 2.20 Panjang Pasak.....	43
Gambar 2.21 Gaya Aksial.....	44
Gambar 2.22 Gaya Radial.....	46
Gambar 2.23 <i>Volute</i> Pompa.....	49
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i>	54
Gambar 3.2 Alur Metode VD1 2221.....	59
Gambar 4.1 Grafik Pemilihan Pompa.....	68
Gambar 4.2 Efisiensi <i>Overall</i>	72
Gambar 4.3 Sketsa Diameter Lubang Poros.....	75
Gambar 4.4 Diagram Nilai Faktor Kecepatan Radial.....	76
Gambar 4.5 Grafik Efisiensi <i>Volumetric</i>	78
Gambar 4.6 Sketsa Segitiga Kecepatan Masuk.....	81
Gambar 4.7 Sketsa Kecepatan Kecepatan Sisi Keluar.....	82
Gambar 4.8 Sketsa Jarak Antar Sudu.....	85
Gambar 4.9 Perpotongan Tebal Sudu.....	86
Gambar 4.10 Lebar Lualan <i>Impeller</i>	88
Gambar 4.11 <i>Impeller Mass Properties</i>	91
Gambar 4.12 <i>Pressure Difference on Impeller</i>	93
Gambar 4.13 Grafik Gaya Radial.....	95
Gambar 4.14 Dimensi Poros.....	95

Gambar 4.15 Proyeksi Momen Poros	97
Gambar 4.16 Proyeksi Momen Potongan AB	98
Gambar 4.17 Proyeksi Momen Potongan C.....	98
Gambar 4.18 Proyeksi Momen Potongan AD.....	98
Gambar 4.19 Konsentrasi Tegangan (α)	101
Gambar 4.20 Konsentrasi Tegangan (β)	102
Gambar 4.21 Defleksi Lentur.....	104
Gambar 4.22 Proyeksi Pasak.....	105
Gambar 4.23 Proyeksi Beban <i>Bearing</i>	108
Gambar 4.24 Spesifikasi <i>Grease</i>	116
Gambar 4.25 <i>Mechanical Seal</i>	117
Gambar 4.26 Grafik <i>Purchase Cost</i>	124
Gambar 4.27 <i>Assembly</i> Pompa.....	125
Gambar 4.28 <i>Impeller</i>	125
Gambar 4.39 Poros Pompa.....	126
Gambar 4.30 Pasak.....	126
Gambar 4.31 <i>Volute</i> Pompa.....	127
Gambar 4.32 Simulasi <i>Static Displacement</i> Torsi.....	128
Gambar 4.33 Simulasi <i>Static Stress</i> Torsi	128
Gambar 4.34 Simulasi <i>Static Displacement</i> Beban.....	129
Gambar 4.35 Simulasi <i>Static Stress</i> Beban	130
Gambar 4.36 Simulasi Tekanan <i>Impeller</i>	131
Gambar 4.37 Simulasi <i>Volute Leak</i>	132
Gambar 4.38 Simulasi <i>Velocity</i>	132
Gambar 4.39 Simulasi <i>Total Pressure</i>	133
Gambar 4.40 Simulasi <i>Acoustic Power Level</i>	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Klasifikasi Pompa	13
Tabel 2.3 <i>Material Class Selection Guidance</i>	15
Tabel 2.4 <i>Material Class of Pump Parts</i>	16
Tabel 2.5 <i>Transimision System</i>	19
Tabel 2.6 <i>Margin Factor</i>	19
Tabel 2.7 Jenis <i>Impeller</i>	22
Tabel 2.8 Koreksi Berdasarkan Momen	23
Tabel 2.9 Jenis Beban	23
Tabel 2.10 Faktor Koreksi Momen Puntir	37
Tabel 2.11 Faktor Koreksi Momen Lentur	37
Tabel 2.12 Diameter Pasak	42
Tabel 2.13 <i>Safety Factor</i>	46
Tabel 2.14 Pemilihan <i>Bearing</i>	48
Tabel 2.15 <i>Circular Factor</i>	50
Tabel 2.16 Menghitung Dimensi <i>Volute</i>	50
Tabel 2.17 Koefesien Gesek Katup	51
Tabel 2.18 Spesifikasi Fluida	53
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	55
Tabel 4.1 Kebutuhan Pompa	61
Tabel 4.2 <i>Material Class Selection</i>	62
Tabel 4.3 <i>Material Class for Pump Parts</i>	63
Tabel 4.4 <i>Pump Materials</i>	64
Tabel 4.5 Konsep Pompa	65
Tabel 4.6 Konsep Pompa Lanjutan	67
Tabel 4.7 <i>Pipe Dimension</i>	70
Tabel 4.8 Jenis <i>Impeller</i> Pompa	74
Tabel 4.9 <i>Dimensionless Shape Number</i>	80
Tabel 4.10 Dimensi Kopling	94
Tabel 4.11 Dimensi Poros	95
Tabel 4.12 Defleksi Puntir	103
Tabel 4.13 Dimensi Pasak	106
Tabel 4.14 Spesifikasi <i>Outboard Bearing</i>	110
Tabel 4.15 <i>Calculation Factor Outboard Bearing</i>	111
Tabel 4.16 Spesifikasi <i>Inboard Bearing</i>	113
Tabel 4.17 <i>Calculation Factor Inboard Bearing</i>	114
Tabel 4.18 Dimensi <i>Suction Pipe</i>	118
Tabel 4.19 Dimensi <i>Volute</i> Pompa	120
Tabel 4.20 <i>Pump Parts</i>	124
Tabel 5.1 Spesifikasi Pompa Sentrifugal	134