

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM FORMAT MENGGUNAKAN METODE  
HIDROLISIS METIL FORMIAT BERBASIS AUTOKATALITIK DENGAN  
KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN**

*PRELIMINARY DESIGN OF A FORMIC ACID PLANT USING THE METHYL FORMATE  
HYDROLYSIS METHOD AUTOCATALYTIC BASED WITH A CAPACITY OF 20.000 TONS  
PER YEAR*



**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir dan Seminar  
Tugas Akhir

**Disusun oleh:**

**Fiqri Ilyas Nasution**

**NIM. 40040121650083**

**PRODI S.Tr. TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI  
SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PRARANCANGAN PABRIK ASAM FORMAT MENGGUNAKAN METODE**  
**HIDROLISIS METIL FORMIAT AUTOKATALITIK DENGAN KAPASITAS 20.000**  
**TON/TAHUN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan  
Teknik

Disusun Oleh:

Fiqri Ilyas Nasution

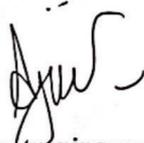
NIM. 40040121650083

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir

Semarang, 16 Oktober 2025

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Prof. Dr. T. Aji Prasetyaningrum, S.T., M.Si.

NIP. 196910021994032003



Dr. Eng. Vita Paramita, S.T., M.M., M.Eng.

NIP. 198102152005012002

### HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Fiqri Ilyas Nasution  
NIM : 40040121650083  
Fakultas/Universitas : Sekolah Vokasi/Universitas Diponegoro  
Program Studi : S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri  
Judul Tugas Akhir : Prarancangan Pabrik Asam Format Menggunakan Metode Hidrolisis Metil Format Berbasis Autokatalitik Kapasitas 20.000 Ton/Tahun

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya Fiqri Ilyas Nasution dan partner saya Mochamad Syahrul Hermawan didampingi dosen pembimbing dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/pemlagiatan dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan aturan yang berlaku di Universitas Diponegoro. Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Semarang, 16 Oktober 2025

Pembuat Pernyataan



**Fiqri Ilyas Nasution**

NIM. 40040121650083

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun Skripsi yang berjudul “Prarancangan Pabrik Asam Format Menggunakan Metode Hidrolisis Metil Format Autokatalis Kapasitas 20.000 Ton/Tahun”. Laporan ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus dipenuhi oleh mahasiswa S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Dalam penyusunan laporan, tentu tidak terlepas dari bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak. Maka, penulis mengucapkan terima kasih dengan hati yang tulus ikhlas kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Dr. Mohamad Endy Julianto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri.
3. Dr. Ir. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng., IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen Wali Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri.
4. Prof. Dr. T. Aji Prasetyaningrum, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing I skripsi yang dengan penuh kesabaran, ketulusan, dan ketegasan yang telah membimbing saya melewati proses penyusunan skripsi ini. Serta memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
5. Dr. Eng. Vita Paramita, S.T., M.M., M.Eng., selaku dosen pembimbing II skripsi yang dengan penuh kesabaran, ketulusan, dan ketegasan yang telah membimbing saya melewati proses penyusunan skripsi ini. Serta memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
6. Orang tua dan keluarga yang telah melahirkan, mendidik, memberi motivasi dan menjadi alasan penulis untuk terus semangat, serta doa yang tiada henti mengiri setiap langkah penulis. Kasih sayang dan semangat terbesar dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Keluarga besar Teknologi Rekayasa Kimia Industri Angkatan 2021 yang telah memberikan informasi, semangat, dan dukungan dalam menyelesaikan laporan Skripsi.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam pembuatan dan atau penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini bisa menjadi lebih baik.

Semarang, 10 Oktober 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xvi</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Kapasitas Perancangan.....	2
1.2.1 Perhitungan Kapasitas Produksi Pabrik .....	3
1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku .....	9
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	11
1.3.1 Tipe Proses .....	12
1.3.2 Ketersediaan Bahan Baku .....	13
1.3.3 Pemasaran Produk.....	13
1.3.4 Sarana Transportasi .....	13
1.3.5 Penyediaan Utilitas.....	13
1.3.6 Ketersediaan Tenaga Kerja .....	14
1.3.7 Kondisi Sosial Politik.....	14
1.3.8 Perluasan Area Pabrik .....	14
1.4 Tinjauan Proses .....	14
1.4.1 Macam-Macam Proses Pembuatan Asam Format .....	15
1.4.2 Pemilihan Proses Pembuatan Asam Format .....	16
<b>BAB II DESKRIPSI PROSES</b> .....	<b>19</b>
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk .....	19
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	19
2.1.2 Spesifikasi Produk Utama .....	19
2.1.3 Spesifikasi Produk Samping.....	20
2.2 Konsep Proses .....	20
2.2.1 Dasar Reaksi.....	20

2.2.2 Mekanisme Reaksi .....	20
2.2.3 Fase Reaksi.....	21
2.2.4 Kondisi Operasi.....	21
2.2.5 Tinjauan Termodinamika .....	21
2.3 Langkah Proses .....	25
2.3.1 Preparasi Bahan Baku.....	25
2.3.2 Hidrolisis Metil Format .....	26
2.3.3 Pemisahan Pada Kolom Distilasi Pertama .....	27
2.3.4 Pemisahan Pada Kolom Distilasi Kedua .....	27
2.3.5 Pemisahan Pada Kolom Distilasi Ketiga.....	28
2.3.6 Pencampuran Hasil Recycle Pada Mixing Valve.....	28
2.4 Diagram Alir Proses .....	30
2.5 Neraca Massa .....	31
2.5.1 Neraca Massa Total Reaktor I.....	32
2.5.2 Neraca Massa Total Mixing Valve .....	32
2.5.3 Neraca Massa Total Reaktor II .....	32
2.5.4 Neraca Massa Total Distilasi I.....	32
2.5.5 Neraca Massa Total Distilasi II.....	32
2.5.6 Neraca Massa Total Distilasi III .....	33
2.5.7 Neraca Massa Overall .....	33
2.6 Neraca Panas .....	34
2.6.1 Neraca Panas Total Heat Exchanger I.....	35
2.6.2 Neraca Panas Total Heat Exchanger II .....	35
2.6.3 Neraca Panas Total Reaktor I.....	35
2.6.4 Neraca Panas Total Cooler I .....	35
2.6.5 Neraca Panas Total Mixing valve .....	35
2.6.6 Neraca Panas Total Heat Exchanger III .....	36
2.6.7 Neraca Panas Total Reaktor II .....	36
2.6.8 Neraca Panas Total Cooler II .....	36
2.6.9 Neraca Panas Total Distilasi I.....	36
2.6.10 Neraca Panas Total Distilasi II.....	37
2.6.11 Neraca Panas Total Cooler III.....	37
2.6.12 Neraca Panas Total Distilasi III .....	37
2.6.13 Neraca Panas Total Cooler IV.....	37

2.6.14 Neraca Panas Overall .....	38
2.7 Tata Letak dan Pemetaan Pabrik .....	39
2.7.1 <i>Lay Out</i> Pabrik .....	39
2.7.2 <i>Lay Out</i> Peralatan Proses.....	42
<b>BAB III SPESIFIKASI ALAT .....</b>	<b>45</b>
3.1 Unit Penyimpanan.....	45
3.2 Unit Trasportasi Fluida.....	46
3.3 Unit Penukar Panas .....	47
3.4 Unit Reaktor Kimia .....	48
3.5 Unit Pemisah .....	49
<b>BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES.....</b>	<b>51</b>
4.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	52
4.1.1 Unit Pengadaan Air .....	52
4.1.2 Unit Pengolahan Air.....	57
4.1.3 Kebutuhan Air.....	61
4.2 Unit Penyedia Steam .....	63
4.3 Unit Pengadaan Udara Tekan.....	64
4.4 Unit Penyediaan Tenaga Listrik.....	65
4.4.1 Listrik Untuk Keperluan Proses dan Utilitas .....	66
4.4.2 Listrik Untuk Penerangan .....	67
4.4.3 Listrik untuk Air Conditioner .....	68
4.4.4 Unit Pembangkit Listrik.....	68
4.5 Unit Penyedia Bahan Bakar .....	69
4.6 Unit Laboratorium.....	69
4.6.1 Laboratorium Fisik dan Analitik.....	71
4.6.2 Laboratorium Penelitian dan Pengembangan.....	71
4.6.3 Analisa Air .....	71
4.7 Unit Pengolahan Limbah.....	72
4.8 Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup .....	72
4.9 SMK3 Standar ISO 45001:2018 .....	75
4.10 Fasilitas Pelayanan Kesehatan .....	76
4.11 Potensi Bahaya Disekitar Pabrik.....	77
4.12 Faktor Bahaya Disekitar pabrik .....	79
4.13 Sistem Keamanan Kerja.....	79

4.14 Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) .....	82
<b>BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN .....</b>	<b>85</b>
5.1 Bentuk Perusahaan .....	85
5.2 Struktur Organisasi .....	86
5.3 Tugas dan Wewenang .....	88
5.3.1 Pemegang Saham .....	88
5.3.2 Dewan Komisaris .....	88
5.3.3 Dewan Direksi.....	89
5.3.4 Kepala Bagian .....	90
5.4 Kebutuhan Karyawan dan Sistem Pengupahan.....	93
5.5 Pembagian Jam Kerja.....	94
5.5.1 Karyawan non- <i>shift</i> .....	94
5.5.2 Karyawan <i>shift</i> .....	94
5.5.3 Perincian Jumlah Karyawan.....	95
5.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji .....	96
5.6.1 Penggolongan Jabatan.....	96
5.6.2 Jumlah Karyawan Total .....	97
5.6.3 Penggolongan Gaji Menurut Jabatan .....	98
5.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	99
5.8 <i>Corporate Social Responsibility (CSR)</i> .....	103
5.8.1 Dasar Pelaksanaan dan Kebijakan Program CSR .....	103
5.8.2 Pengertian <i>Corporate Social Responsibility (CSR)</i> .....	104
5.8.3 Kebijakan CSR pada Pabrik Asam Format.....	105
<b>BAB VI TROUBLESHOOTING.....</b>	<b>107</b>
6.1 Unit Penyimpanan.....	108
6.2 Unit Pemindahan.....	109
6.3 Unit Penukar Panas.....	111
6.4 Unit Reaksi.....	112
6.5 Unit Pemisahan .....	114
<b>BAB VII ANALISIS EKONOMI .....</b>	<b>117</b>
7.1 Penaksiran Harga Peralatan.....	117
7.2 Dasar Perhitungan .....	119
7.2.1 Kapasitas Produksi .....	119
7.2.2 Harga Bahan Baku dan Produk .....	119

7.3 Perhitungan Biaya .....	119
7.3.1 <i>Capital Investment</i> .....	119
7.3.2 <i>Manufacturing Cost</i> .....	121
7.3.3 <i>General Expanse</i> .....	122
7.4 Analisa Kelayakan .....	123
7.5 Hasil Perhitungan .....	125
7.5.1 <i>Capital Investment</i> .....	125
7.6 <i>Production Cost</i> .....	126
7.6.1 <i>Manufacturing Cost</i> .....	126
7.7 Analisa Kelayakan .....	127
7.7.1 <i>Percent Profit on Sales (POS)</i> .....	127
7.7.2 <i>Percent Return on Investment (ROI)</i> .....	127
7.7.3 <i>Pay Out Time (POT)</i> .....	127
7.7.4 <i>Break Event Point (BEP)</i> .....	128
7.7.5 <i>Shut Down Point (SDP)</i> .....	128
7.7.6 <i>Internal Rate of Return (IRR)</i> .....	128
<b>BAB VIII KESIMPULAN.....</b>	<b>129</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>130</b>
<b>LAMPIRAN A NERACA MASSA.....</b>	<b>133</b>
<b>LAMPIRAN B NERACA PANAS.....</b>	<b>142</b>
<b>LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT .....</b>	<b>169</b>
<b>LAMPIRAN D UTILITAS.....</b>	<b>218</b>
<b>LAMPIRAN E ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>226</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Regresi Linier Impor Asam Format.....	4
Gambar 1.2 Grafik Regresi Linier Ekspor Asam Format .....	4
Gambar 1.3 Grafik Regresi Linier Produksi Asam Format .....	5
Gambar 1.4 Grafik Regresi Linier Konsumsi Asam Format .....	5
Gambar 1.5 Peta Lokasi Pabrik .....	12
Gambar 2.1 Diagram Alir Proses.....	30
Gambar 2.2 Diagram Alir Neraca Massa.....	31
Gambar 2.3 Diagram Alir Neraca Panas.....	34
Gambar 2.4 <i>Lay Out</i> Pabrik Asam Format.....	42
Gambar 2.5 <i>Lay Out</i> Peralatan Proses.....	44
Gambar 4.1 Diagram Alir Pengolahan Air.....	58
Gambar 4.2 Diagram Alir Pengadaan Udara Tekan.....	65
Gambar 5.1 Struktur Organisasi.....	88
Gambar 7.1 Nilai CEP Indeks dari Tahun 2001 – 2024.....	118
Gambar A.1 Diagram Alir Neraca Massa.....	133
Gambar B.1 Diagram Alir Neraca Panas.....	142
Gambar C.1 Tangki Penyimpanan Asam Formiat.....	169
Gambar C.2 Pompa Metil Formiat.....	179
Gambar C.3 Unit Penukar Panas <i>Heat Exchanger</i> (E-112) .....	186
Gambar C.4 Distilasi (D-510) .....	203
Gambar E.1 Nilai CEP Indeks dari Tahun 2001-2024.....	227

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Data Impor Asam Format .....	2
Tabel 1.2 Data Ekspor dan Impor Asam Format Tahun 2017-2024.....	3
Tabel 1.3 Data Produksi dan Konsumsi Asam Format Tahun.....	3
Tabel 1.4 Rata-Rata Laju Pertumbuhan Impor Asam Format di Indonesia .....	6
Tabel 1.5 Rata-Rata Laju Pertumbuhan Ekspor Asam Format di Indonesia.....	6
Tabel 1.6 Rata-Rata Laju Pertumbuhan Produksi Asam Format di Indonesia .....	7
Tabel 1.7 Rata-Rata Laju Pertumbuhan Konsumsi Asam Format di Indonesia .....	7
Tabel 1.8 Kapasiats Produksi Pabrik Asam Format di Dunia .....	8
Tabel 1.9 Ketersediaan Metil Format .....	9
Tabel 1.10 Harga Metil Format Internasional.....	11
Tabel 1.11 Matriks Pemilihan Lokasi Pabrik Asam Format.....	11
Tabel 1.12 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Format.....	16
Tabel 2.1 Harga $\Delta H^{\circ}_f$ Masing-Masing Komponen Reaksi.....	21
Tabel 2.2 Harga $\Delta G^{\circ}_f$ Masing-Masing Komponen Reaksi .....	22
Tabel 2.3 Neraca Massa Total Reaktor I .....	32
Tabel 2.4 Neraca Massa Total Mixing Valve .....	32
Tabel 2.5 Neraca Massa Total Reaktor II .....	32
Tabel 2.6 Neraca Massa Total Distilasi I.....	32
Tabel 2.7 Neraca Massa Total Distilasi II .....	32
Tabel 2.8 Neraca Massa total Distilasi III .....	33
Tabel 2.9 Neraca Massa Overall .....	33
Tabel 2.10 Neraca Panas Total Heat Exchanger I .....	35
Tabel 2.11 Neraca Panas Total Heat Exchanger II.....	35
Tabel 2.12 Neraca Panas Total Reaktor I .....	35
Tabel 2.13 Neraca Panas Total Cooler I.....	35
Tabel 2.14 Neraca Panas Mixing Valve .....	35
Tabel 2.15 Neraca Panas Total Heat Exchanger III.....	36
Tabel 2.16 Neraca Panas Total Reaktor II.....	36
Tabel 2.17 Neraca Panas Total Cooler II.....	36
Tabel 2.18 Neraca Panas Total Distilasi I.....	36
Tabel 2.19 Neraca Panas Total Distilasi II .....	37
Tabel 2.20 Neraca Panas Total Cooler III .....	37
Tabel 2.21 Neraca Panas Total Distilasi III .....	37

Tabel 2.22 Neraca Panas Total Cooler IV .....	37
Tabel 2.23 Neraca Panas Total Overall .....	38
Tabel 2.24 Luas Bagian-Bagian Pabrik .....	40
Tabel 3.1 Tangki Penyimpanan Asam Formiat.....	45
Tabel 3.2 Pompa Metil Formiat .....	46
Tabel 3.3 Heat Exchanger .....	47
Tabel 3.4 Reaktor .....	48
Tabel 3.5 Kolom Distilasi .....	49
Tabel 4.1 Kualitas Air Pendingin Sistem <i>Once Through</i> .....	53
Tabel 4.2 Persyaratan Air Umpan Boiler .....	55
Tabel 4.3 Spesifikasi Air Demineralisasi.....	61
Tabel 4.4 Kebutuhan Air Pendingin .....	62
Tabel 4.5 Kebutuhan Steam .....	63
Tabel 4.6 listrik untuk keperluan proses .....	66
Tabel 4.7 listrik untuk keperluan utilitas .....	66
Tabel 4.8 Kebutuhan Lumen Penerangan Pabrik .....	67
Tabel 4.9 Persyaratan Air Baku .....	82
Tabel 4.10 Baku Mutu Air Sungai Brantas.....	84
Tabel 5.1 Jadwal Kerja Masing-Masing Regu.....	95
Tabel 5.2 Perincian Jumlah Karyawan Produksi .....	95
Tabel 5.3 Perincian Jumlah Karyawan Produksi.....	96
Tabel 5.4 Perincian Jumlah Karyawan Total .....	97
Tabel 5.5 Penggolongan Gaji Menurut Jabatan .....	98
Tabel 6.1 <i>Troubleshooting</i> Unit Penyimpanan.....	108
Tabel 6.2 <i>Troubleshooting</i> Unit Pemindahan.....	109
Tabel 6.3 <i>Troubleshooting</i> Unit Reaksi .....	112
Tabel 6.4 <i>Troubleshooting</i> Unit Pemisahan.....	114
Tabel 7.1 Indeks CEP dari Tahun 2001-2024.....	118
Tabel 7.2 Total Biaya <i>Physical Plant Cost (PPC)</i> .....	125
Tabel 7.3 Total Biaya <i>Direct Plant Cost (DPC)</i> .....	125
Tabel 7.4 Total <i>Fixed Capital Investment (FCI)</i> .....	125
Tabel 7.5 Total <i>Working Capital Investment (WCI)</i> .....	125
Tabel 7.6 Total <i>Capital Investment</i> .....	126
Tabel 7.7 <i>Direct Manufacturing Cost</i> .....	126

Tabel 7.8 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> .....	126
Tabel 7.9 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> .....	126
Tabel 7.10 <i>Total Manufacturing Cost</i> .....	127
Tabel 7.11 <i>General Expense</i> .....	127
Tabel 7.12 <i>Total Production Cost</i> .....	127
Tabel 7.13 Analisa Kelayakan .....	128
Tabel A.1 Neraca Massa Total Reaktor I.....	134
Tabel A.2 Neraca Massa Total Mixing Valve .....	135
Tabel A.3 Neraca Massa Total Reaktor II.....	136
Tabel A.4 Neraca Massa Total Distilasi I.....	137
Tabel A.5 Neraca Massa Total Distilasi II.....	139
Tabel A.6 Neraca Massa Total Distilasi III.....	141
Tabel A.7 Neraca Massa Overall .....	141
Tabel B.1 Data komponen Cp bahan gas .....	142
Tabel B.2 Data komponen Cp bahan cair .....	142
Tabel B.3 Data komponen Psat.....	143
Tabel B.4 Data komponen Hvap.....	143
Tabel B.5 komponen $\Delta H_f$ standar .....	143
Tabel B.6 Neraca Panas Total HE I.....	144
Tabel B.7 Neraca Panas Total Heat Exchanger II .....	144
Tabel B.8 Neraca Panas Total Reaktor I.....	146
Tabel B.9 Neraca Panas Total Cooler I .....	147
Tabel B.10 Neraca Panas Total Mixing Valve .....	149
Tabel B.11 Neraca Panas Total Heat Exchanger III.....	150
Tabel B.12 Neraca Panas Total Reaktor II .....	151
Tabel B.13 Neraca Panas Total Cooler II.....	152
Tabel B.14 Neraca Panas Total Distilasi I.....	157
Tabel B.15 Neraca Panas Total Distilasi II.....	161
Tabel B.16 Neraca Panas Total Cooler III.....	162
Tabel B.17 Neraca Panas Total Distilasi III .....	166
Tabel B.18 Neraca Panas Total Cooler IV.....	167
Tabel B.19 Neraca Panas Overall .....	167
Tabel C.1 Kondisi Operasi Jenis Tangki <i>Conical Roof</i> .....	170
Tabel C 2 Ringkasan Tangki Penyimpanan Asam Formiat (T-620) .....	177

Tabel C.3 Viskositas Campuran.....	182
Tabel C.4 Panjang Ekuivalen Pipa (T-03 Menuju R-210) .....	183
Tabel C.5 Ringkasan Pompa Metil Formiat (L-111) .....	185
Tabel C.6 Ringkasan Heat Exchanger (E-112) .....	192
Tabel C.7 Ringkasan Reaktor (R-230).....	202
Tabel C.8 Ringkasan Kolom Destilasi (D-510) .....	216
Tabel D.1 Kebutuhan Air Pendingin.....	218
Tabel D.2 Kebutuhan <i>Steam</i> .....	219
Tabel D.3 Kebutuhan Air Total .....	220
Tabel D.4 Listrik Untuk Keperluan Alat Prose .....	221
Tabel D.5 Listrik Untuk Keperluan Utilitas .....	222
Tabel D.6 Listrik Untuk Penerangan .....	222
Tabel D.7 Total Kebutuhan Listrik.....	224
Tabel E.1 Indeks CEP dari Tahun 2001-2024.....	227
Tabel E.2 Harga Alat Dalam Negeri.....	228
Tabel E.3 Harga Alat Impor.....	229
Tabel E.4 <i>Purchased Equipment Cost</i> dalam Negeri.....	229
Tabel E.5 <i>Purchased Equipment Cost</i> Impor .....	230
Tabel E.6 <i>Purchased Equipment Cost</i> Total.....	230
Tabel E.7 Biaya Instalasi.....	230
Tabel E.8 Biaya Pemipaan .....	231
Tabel E.9 Biaya Instrumentasi .....	231
Tabel E.10 Biaya <i>Insulation Cost</i> .....	231
Tabel E.11 Biaya Instalasi Listrik.....	232
Tabel E.12 Perincian Perkiraan Luas Tanah Pabrik .....	232
Tabel E.13 <i>Physical Plant Cost (PPC)</i> .....	233
Tabel E.14 Biaya <i>Engineering and Construction</i> .....	234
Tabel E.15 <i>Capital Investment</i> .....	234
Tabel E.16 Persediaan Bahan Baku .....	235
Tabel E.17 <i>Working Capital Investment</i> .....	236
Tabel E.18 <i>Capital Investment</i> .....	236
Tabel E.19 Harga Bahan Baku per Tahun .....	237
Tabel E.20 <i>Labor Cost</i> .....	237
Tabel E.21 <i>Supervisi Cost</i> .....	238

Tabel E.22 <i>Direct Manufacturing Cost</i> .....	239
Tabel E.23 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> .....	241
Tabel E.24 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> .....	242
Tabel E. 25 <i>Total Manufacturing Cost</i> .....	242
Tabel E.26 <i>Management Salaries</i> .....	242
Tabel E.27 <i>General Expense</i> .....	245
Tabel E.28 <i>Total Production Cost</i> .....	245
Tabel E.29 <i>Cashflow</i> .....	247
Tabel E.30 <i>Cumulative Cash Flow (CCF)</i> .....	250
Tabel E 31 <i>Internal rate of Return (IRR)</i> .....	253
Tabel E.32 <i>Analisa Kelayakan</i> .....	255

## INTISARI

Asam format (HCOOH) atau asam metanota merupakan turunan pertama dari asam karboksilat. Asam format banyak digunakan dalam industri tekstil, farmasi, kosmetik, karet, dan lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan asam format dalam negeri dan luar negeri, dirancang pabrik asam format dari hidrolisis metil format dengan kapasitas 20.000 ton/tahun. Pabrik tersebut ingin didirikan di Gresik, Jawa Timur dan dijadwalkan mulai beroperasi pada tahun 2030.

Proses produksi asam format dilakukan dengan hidrolisis metil format dalam reaktor CSTR. Reaksi terjadi pada kondisi endotermik pada temperatur 90°C dan tekanan 5 atm. Untuk menunjang proses produksi diperlukan unit-unit pendukung atau utilitas seperti unit pengadaan dan pengolahan air, unit penyedia steam, unit pengadaan udara tekan, unit penyediaan tenaga listrik, unit penyediaan bahan bakar, unit laboratorium, dan unit pengolahan limbah.

Prarancangan pabrik asam format ini dievaluasi dan diberi penilaian terkait rencana investasinya. Berdasarkan perhitungan analisis kelayakan, diperoleh *Percent Profit on Sales* sebelum pajak adalah 29,44% dan sesudah pajak adalah 22,08%, *Percent Return On Investment* sebelum pajak adalah 33,02% dan sesudah pajak adalah 24,77%, *Pay Out Time* sebesar 3,9 tahun. Kemudian untuk *Break Even Point* didapatkan sebesar 33,41% dari kapasitas produksi dan *trial IRR* sebesar 15,89%. Sementara itu, untuk *Shut Down Point* pabrik sebesar 19,94% dari kapasitas produksi.

**Kata kunci: asam format, metil format, hidrolisis, autokatalis**

## **SUMMARY**

*Formic acid (HCOOH) or methanoic acid is the first derivative of carboxylic acids. Formic acid is widely used in the textile, pharmaceutical, cosmetic, rubber, and other industries. To meet domestic and foreign demand for formic acid, a formic acid plant is designed from the hydrolysis of methyl formate with a capacity of 20,000 tons/year. The factory is planned to be established in Gresik, East Java and is scheduled to start operating in 2030.*

*The formic acid production process is carried out by hydrolysis of methyl formate in a CSTR reactor. The reaction occurred under endothermic conditions at a temperature of 90°C and a pressure of 5 atm. To support the production process, supporting units or utilities are needed, such as a water supply and processing unit, a steam supply unit, a compressed air supply unit, an electric power supply unit, a fuel supply unit, a laboratory unit, and a waste processing unit.*

*The formic acid factory design is evaluated and assessed regarding the investment plan. Based on feasibility analysis calculations, the Percent Profit on Sales before tax was 29.44% and after tax was 22.08%. The Percent Return on Investment before tax was 33.02% and after tax was 24.77%. The Pay Out Time was estimated at 3.9 years. Furthermore, the Break-Even Point was determined to be 33.41% of the production capacity, with a trial Internal Rate of Return (IRR) of 15.89%. Meanwhile, the plant's Shut Down Point was calculated to be 19.94% of the production capacity.*

**Keywords:** *formic acid, methyl formate, hydrolysis, autocatalyst*