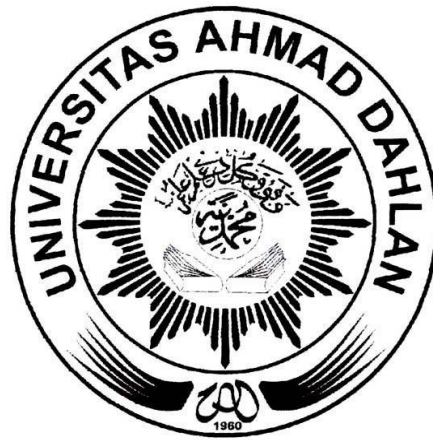


**PRARANCANGAN PABRIK ASAM FENIL ASETAT
DARI BENZIL SIANIDA, ASAM SULFAT DAN AIR
KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN**

Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar sarjana



Disusun Oleh :

Alliya BalqisViratu Hapsari (2000020006)
Faradhilaningih Maddalak (2000020032)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM FENIL ASETAT
DARI BENZIL SIANIDA, ASAM SULFAT DAN AIR
KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :

Alliya BalqisViratu Hapsari (2000020006)

Faradhilansih Maddalak (2000020032)

Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mendapat gelar sarjana.

Dosen Pembimbing



(Prof. Dr. Ir. Erna Astuti, S.T., M.T., IPM.)

NIPM. 19711211 199601 011 0730128

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM FENIL ASETAT
DARI BENZIL SIANIDA, ASAM SULFAT DAN AIR
KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh:

Alliya BalqisViratu Hapsari (2000020006)

Faradhilaningsih Maddalak (2000020032)

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 21 Juni dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Dewan Penguji:

Ketua : Prof. Dr. Ir. Erna Astuti, S.T., M.T., IPM

Anggota : 1. Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D., IPM.

2. Aster Rahayu, S.Si., M.Si., Ph.D.



Tempat, Tanggal Pengesahan

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan



(Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.)

NIPM.196608121996010110784324

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Alliya BalqisViratu Hapsari (2000020006)
2. Faradhilansih Maddalak (20000200032)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang kami tulis ini dengan judul “Prarancangan Pabrik Asam Fenil Asetat dari Benzil Sianida, Asam Sulfat dan Air Kapasitas 15.000 Ton/Tahun” benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 09 Juni 2024

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
BF6ALX160926593

(Alliya BalqisViratu Hapsari)



METERAI
TEMPEL
/61ALX160926594

(Faradhilansih Maddalak)

KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Tak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW. Berkat rahmat serta karunia-Nya penyusun dapat menyusun dan menyelesaikan naskah Skripsi dengan judul “ **Prarancangan Pabrik Asam Fenil Asetat dari Benzil Sianida, Asam Sulfat dan Air Kapasitas 15.000 Ton/Tahun**”.

Skripsi prarancangan pabrik ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia S-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Dalam penyusunan naskah ini penyusun banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Muchlas, M.T., selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
3. Bapak Agus Aktawan, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia-S1 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Erna Astuti, S.T., M.T., IPM., selaku dosen pembimbing skripsi atas bimbingan, saran dan motivasinya
5. Segenap Dosen dan Karyawan di lingkungan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
6. Kedua orangtua dan seluruh keluarga tercinta atas doa, semangat, dan dukungannya, semoga Allah senantiasa melimpahkan Rahmat-Nya.
7. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan naskah ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan naskah ini. Akhir kata penyusun berharap Skripsi ini bermanfaat dan memberikan wawasan bagi penyusun khususnya dan bagi pembaca serta semua pihak pada umumnya.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Yogyakarta, 9 Juni 2024

Penyusun

HALAMAN PERSEMBAHAN

PENULIS I

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil'alamiin, dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta karunia Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Saya persembahkan karya tulis ini dengan segala ketulusan dan kerendahan hati serta kasih sayang kepada:

Pertama saya ingin mengucapkan terimakasih kepada diri saya sendiri, terimakasih sudah mau berjuang dan bertahan sampai sejauh ini. Selalu bangga dan cinta dengan kamu alliya!!!.

Kedua orang tua saya, bapak budi dan ibu tiwi sudah mau banting tulang demi anak perempuan pertama kalian bisa merasakan bangku perkuliahan, terimakasih atas semua perjuangan yang telah kalian berikan kepada saya selama ini. Untuk uti, tatung dan keluarga cemara yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terimakasih sudah mau menjadi sponsor saya selama ini.

Kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Erna Astuti, S.T., M.T., IPM. Terimakasih sudah mau meluangkan waktu dan membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta dosen-dosen Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama di bangku perkuliahan. Semoga segala kebaikan Bapak dan ibu Menjadi amal jariyah. Aamiin Ya Allah...

Faradhilansih Maddalak selaku partner saya sejak penelitan hingga menyelesaikan tugas akhir ini, terimakasih banyak sudah mau menerima kekucarangan saya dan memberikan bantuan yang jumlahnya tidak dapat terhitung. Saya selalu bersyukur dan beruntung bisa bertukar pikiran dan berdiskusi banyak sama kamu.

Szasza, Haikhal, Iqbal, teman baik saya yang sudah mau mendengarkan keluh kesah saya selama ini. Terimakasih banyak karena selalu ada untuk saya.

Hasna, Dedi, Amal, Ara, Faiq, Wulan, Irene, Firsya, Silva, teman-teman yang sudah mau berteman dengan saya selama 4 tahun masa perkuliahan dan rumah kedua saya selama di jogja. Terimakasih untuk semuanya, semoga kita bisa berkumpul di lain waktu dan kita sama-sama sukses di masa depan. Aamiin Ya Allah...

Dopio cafe dan perpustakaan barat UAD kampus 4 yakni tempat saya mengerjakan skripsi. Terimakasih kepada orang yang sudah menciptakan tempat nyaman untuk menungkan ide dan pikiran yang saya punya untuk menyelesaikan tugas akhir.

PENULIS II

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat rezeki, pertolongan serta karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat dan salam saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju zaman yang dipenuhi dengan segala ilmu pengetahuan dan teknologi seperti sekarang ini. Saya persembahkan karya tulis ini dengan segala ketulusan dan kerendahan hati serta kasih sayang kepada :

Kedua orang tua saya, Bapak Gisman Maddalak S.pd., dan Ibu Nurhayati Abdullah S.pd., yang tidak pernah lelah mendoakan dan memberikan dukungan saya. Terima kasih kepada mama dan papa sudah berjuang dan selalu memberikan yang terbaik bagi saya. Untuk seluruh cinta, sayang, nasihat baik. I'm more than blessed to be your child.

Kepada kakak-kakakku, Verawatiningsih Maddalak, Muhammad Noviyanto Maddalak, Muhammad Novaldy Maddalak, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga memotivasi saya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.

Partner saya, Alliya BalqisViratu Hapsari yang berjuang bersama menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk kebaikan, kesabaran, perjuangan yang diberikan selama ini. In the future with or without me as your friend, keep in mind that I will always hoping the best for you. Always.

Dosen Pembimbing kami, Ibu Prof. Dr. Ir. Erna Astuti, S.T., M.T., IPM., dengan sabar selalu membimbing kami dan ikhlas memberikan ilmu serta saran sampai skripsi ini selesai.

Andra, Clarissa, Dedi, Alliya, Hasna, Amal, Firsya, Silva, dan Irene yang selalu bersedia mendengarkan keluh kesah saya, bertukar pikiran dan saling memberi semangat. Terima kasih untuk rumah, telinga, dan hangat yang diberikan, might be not forever but if it's forever, it's even better. Let's meet again in the future with the best version of our self.

Last but not least, I wanna thank me for believing in me, I want to thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. You are THAT girl

HALAMAN MOTTO

PENULIS I

“If you are gateful, i will surely increase you ”

(Q.S. Ibrahim : 7)

“Allah does not charge a soul except [with that within] its capacity”

(Q.S. Al- Baqarah : 286)

“You dont have to be good, but stay happy. Youre a pricious child. Cheer Up!”

(Treasure Park Jihoon)

“Enjoy the process, focus on today and do my best”

(Lalisa Manoban)

“I know the path, i want to take so i’ll at it my way”

(Treasure Kim Junkyu)

PENULIS II

“i have two aspirations in life: to be beautiful and to be disgustingly overeducated.”

“Fa inna ma al usri yusraa. Inna ma al usri yusraa. Maka sesungguhnya bersama kesulitan, ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan, ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“So remember Me; I will remember you.”
(QS. Al-Baqarah : 152)

“The days which are the heaviest on your heart due to hardship and pain, may also be the days which are the heaviest on your scale in reward, so long as you are patient and anticipating reward.”

“Nothing in life is to be feared, it is only to be understood.”
(Marie Curie)

“Bermimpilah setinggi langit. Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang”
(Ir. Soekarno)

“Jadilah yang terbaik dimanapun berada. Berikan yang terbaik yang kamu bisa berikan.”
(B. J. Habibie)

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------|
| JUDUL SKRIPSI | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| PRARANCANGAN PABRIK ASAM FENIL ASETAT | ii |
| DARI BENZIL SIANIDA, ASAM SULFAT DAN AIR | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| HALAMAN MOTTO | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR LAMBANG | xix |
| ABSTRAK | xxii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik | 1 |
| I.2. Penentuan Kapasitas Pabrik | 2 |
| I.2.1. Data Ekspor Impor | 2 |
| I.2.2. Kapasitas Pabrik yang Sudah Berdiri | 3 |
| I.3. Pemilihan Lokasi Pabrik | 3 |
| I.4. Tinjauan Pustaka | 6 |
| I.4.1. Dasar Reaksi | 6 |
| I.4.2. Tinjauan Kinetika | 13 |
| I.4.3. Tinjauan Termodinamika | 14 |
| BAB II URAIAN PROSES | 18 |
| II.1. Tahap Persiapan Bahan Baku | 18 |
| II.2. Tahap Reaksi | 18 |
| II.3. Tahap Pemisahan dan Pemurnian | 19 |
| II.4. Diagram Alir Kualitatif | 21 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| BAB III | SPESIFIKASI BAHAN | 22 |
| III.1. | Spesifikasi Bahan Baku | 22 |
| III.2. | Spesifikasi Bahan Pembantu | 22 |
| III.3. | Spesifikasi Produk | 23 |
| BAB IV | NERACA MASSA | 24 |
| IV.1. | Neraca Massa Alat | 24 |
| IV.1.1. | Neraca Massa <i>Mixer</i> | 24 |
| IV.1.2. | Neraca Massa Reaktor | 24 |
| IV.1.3. | Neraca Massa <i>Decanter</i> | 25 |
| IV.1.4. | Neraca Massa Menara Distilasi 1 | 25 |
| IV.1.5. | Neraca Massa <i>Crystallizer</i> | 25 |
| IV.1.6. | Neraca Massa <i>Centrifuge</i> | 26 |
| IV.1.7. | Neraca Massa <i>Rotary Drayer</i> | 26 |
| IV.1.8. | Neraca Massa Menara Distilasi 2 | 26 |
| IV.2. | Neraca Massa Total | 27 |
| IV.3. | Diagram Alir Kuantitatif | 27 |
| BAB V | NERACA PANAS | 29 |
| V.1. | Neraca Panas Alat | 29 |
| V.1.1. | Neraca Panas Mixer | 29 |
| V.1.2. | Neraca Panas Reaktor | 29 |
| V.1.3. | Neraca Panas Dekanter | 29 |
| V.1.4. | Neraca Panas Menara Distilasi 1 | 30 |
| V.1.5. | Neraca Panas Menara Distilasi 2 | 30 |
| V.1.6. | Neraca Panas <i>Crystallizer</i> | 30 |
| V.1.7. | Neraca Panas <i>Centrifuge</i> | 31 |
| V.1.8. | Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i> | 31 |
| V.1.9. | Neraca Panas <i>Cooler</i> 1 | 31 |
| V.1.10. | Neraca Panas <i>Cooler</i> 3 | 31 |
| V.1.11. | Neraca Panas <i>Cooler</i> 3 | 32 |
| V.1.12. | Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 1 | 32 |
| V.1.13. | Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 2 | 32 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| V.1.14. | Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 3 | 33 |
| V.1.15. | Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 4 | 33 |
| V.1.16. | Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 5 | 33 |
| V.1.17. | Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 6 | 33 |
| BAB VI | SPEKIFIKASI ALAT | 34 |
| VI.1. | Tangki Penyimpanan | 34 |
| VI.2. | Mixer..... | 34 |
| VI.3. | Reaktor..... | 35 |
| VI.4. | Decanter | 36 |
| VI.5. | Menara Distilasi 1 | 36 |
| VI.6. | Crystallizer | 37 |
| VI.7. | Centrifuge..... | 38 |
| VI.8. | Rotary Dryer..... | 38 |
| VI.9. | Reboiler | 39 |
| VI.10. | Heat Exchanger | 39 |
| VI.11. | Cooler..... | 40 |
| VI.12. | Condenser..... | 41 |
| VI.13. | Accumulator | 41 |
| VI.14. | Cooling Conveyor..... | 42 |
| VI.15. | Screw Conveyor | 42 |
| VI.16. | Hopper..... | 43 |
| VI.17. | Bucket Elevator | 43 |
| VI.18. | Belt Conveyor..... | 44 |
| VI.19. | Silo..... | 44 |
| VI.20. | Pompa | 45 |
| BAB VII | UTILITAS..... | 48 |
| VII.1. | Unit Penyediaan dan Pengolahan Air | 48 |
| VII.1.1 | Unit Penyediaan Air | 48 |
| VII.1.2 | Unit Pengolahan Air | 50 |
| VII.1.3 | Kebutuhan Air | 53 |
| VII.2. | Unit Pembangkit Steam | 55 |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| VII.3. | Unit Pembangkit Listrik..... | 56 |
| VII.4. | Unit Penyediaan Bahan Bakar..... | 56 |
| VII.5. | Unit Pengolahan Limbah | 57 |
| BAB VIII | LAYOUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES..... | 63 |
| VIII.1. | Lokasi Pabrik..... | 63 |
| VIII.1 | Unit Pengolahan Limbah | 63 |
| VIII.1.1 | Ketersediaan Bahan Baku | 63 |
| VIII.1.2 | Wilayah Pemasaran Produk | 63 |
| VIII.1.3 | Iklim..... | 64 |
| VIII.1.4 | Utilitas..... | 64 |
| VIII.1.5 | Fasilitas Transportasi | 64 |
| VIII.1.6 | Perluasan Pabrik | 64 |
| VIII.1.7 | Tenaga Kerja | 64 |
| VIII.1.8 | Peraturan Daerah | 65 |
| VIII.1.9 | Lingkungan Masyarakat Sekitar..... | 65 |
| VIII.2 | Layout Pabrik | 65 |
| VIII.2. | Layout Peralatan | 69 |
| BAB IX | STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN..... | 70 |
| IX.1. | Organisasi Perusahaan | 70 |
| IX.2. | Struktur Organisasi | 71 |
| IX.3. | Tugas dan Wewenang | 73 |
| IX.4. | Pembagian Jam Kerja | 77 |
| IX.5. | Perincian Tugas dan Keahlian..... | 78 |
| IX.6. | Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji | 81 |
| IX.7. | Kesejahteraan Sosial Karyawan | 82 |
| IX.8. | Manajemen Perusahaan | 84 |
| BAB X | EVALUASI EKONOMI..... | 85 |
| X.1. | Dasar Perhitungan..... | 86 |
| X.2. | Perhitungan Capital Investment | 90 |
| X.2.1. | Capital Invesment | 90 |
| X.2.2. | Manufacturing Cost | 90 |

| | | |
|---------------------------------------|--|------------|
| X.2.3. | General Expenses | 90 |
| X.3. | Analisis Kelayakan | 91 |
| X.3.1. | Percent Profit on Sales (POS) | 91 |
| X.3.2. | Present Return on Investment (ROI) | 91 |
| X.3.3. | Pay Out Time (POT)..... | 91 |
| X.3.4. | Break Even Point (BEP) | 91 |
| X.3.5. | Shut Down Point (SDP)..... | 92 |
| X.3.6. | Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFR) | 92 |
| X.3.7. | Hasil Perhitungan | 93 |
| X.4. | Analisis Keuangan..... | 96 |
| X.5. | Analisis Kelayakan | 96 |
| BAB XI | KESIMPULAN | 99 |
| XI.1. | Kesimpulan | 99 |
| XI.2. | Saran | 100 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 101 |
| LAMPIRAN | | 104 |
| LAMPIRAN B..... | | 119 |
| MENARA DISTILASI (MD-01) | | 119 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel I. 1. Impor Produk di Indonesia | 2 |
| Tabel I. 2. Kapasitas Pabrik Asam Fenil Asetat yang Telah Berdiri | 3 |
| Tabel I. 3. Pabrik yang memproduksi <i>Penicilin</i> , Parfum, dan Pestisida..... | 5 |
| Tabel I. 4. Data harga untuk bahan baku dan produk proses I..... | 8 |
| Tabel I. 5 Data harga untuk bahan baku dan produk proses II..... | 9 |
| Tabel I. 6 Data harga untuk bahan baku dan produk proses III..... | 10 |
| Tabel I. 7 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Fenil Asetat..... | 13 |
| Tabel I. 8 Nilai ($\Delta H^{\circ}f$) dari Tiap Komponen pada Suhu 298 K..... | 15 |
| Tabel I. 9 Nilai ($\Delta H^{\circ}r$) dari Tiap Komponen pada Suhu 373,15 K..... | 15 |
| Tabel I. 10 Nilai $\Delta G^{\circ}f$ Masing-masing komponen | 16 |
| Tabel III. 1 Spesifikasi Bahan Utama | 22 |
| Tabel III. 2 Spesifikasi Bahan Pembantu | 22 |
| Tabel III. 3 Spesifikasi Produk | 23 |
| Tabel IV. 1 Neraca Massa <i>Mixer</i> | 24 |
| Tabel IV. 2 Neraca Massa Reaktor..... | 24 |
| Tabel IV. 3 Neraca Massa <i>Decanter</i> | 25 |
| Tabel IV. 4 Neraca Massa Menara Distilasi 1..... | 25 |
| Tabel IV. 5 Neraca Massa <i>Crystallizer</i> | 25 |
| Tabel IV. 6 Neraca Massa <i>Centrifuge</i> | 26 |
| Tabel IV. 7 Neraca Massa <i>Rotary Drayer</i> | 26 |
| Tabel IV. 8 Neraca Massa Menara Distilasi 2..... | 26 |
| Tabel IV. 9 Neraca Massa Total..... | 27 |
| Tabel V. 1 Neraca Panas Mixer (M-01)..... | 29 |
| Tabel V. 2 Neraca Panas Reaktor (R-01)..... | 29 |
| Tabel V. 3 Neraca Panas Dekanter (D-01)..... | 29 |
| Tabel V. 4 Neraca Panas Menara Distilasi 1 (MD-01)..... | 30 |
| Tabel V. 5 Neraca Panas Menara Distilasi 2 (MD-02)..... | 30 |
| Tabel V. 6 Neraca Panas <i>Crystallizer</i> (CR-01) | 30 |
| Tabel V. 7 Neraca Panas <i>Centrifuge</i> (CF-01) | 31 |
| Tabel V. 8 Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i> (RD-01)..... | 31 |

| | |
|--|----|
| Tabel V. 9 Neraca Panas <i>Cooler</i> 1 (CL-01) | 31 |
| Tabel V. 10 Neraca Panas <i>Cooler</i> 2 (CL-02) | 31 |
| Tabel V. 11 Neraca Panas <i>Cooler</i> 3 (CL-03) | 32 |
| Tabel V. 12 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 1 (HE-01) | 32 |
| Tabel V. 13 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 2 (HE-02) | 32 |
| Tabel V. 14 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 3 (HE-03) | 33 |
| Tabel V. 15 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 4 (HE-04) | 33 |
| Tabel V. 16 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 5 (HE-05) | 33 |
| Tabel V. 17 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 6 (HE-06) | 33 |
| Tabel VI. 1 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan | 34 |
| Tabel VI. 2 Spesifikasi Alat Tangki <i>Mixer</i> | 34 |
| Tabel VI. 3 Spesifikasi Alat Reaktor | 35 |
| Tabel VI. 4 Spesifikasi Alat <i>Decanter</i> | 36 |
| Tabel VI. 5 Spesifikasi Alat Menara Disitilasi..... | 36 |
| Tabel VI. 6 Spesifikasi Alat <i>Crystallizer</i> | 37 |
| Tabel VI. 7 Spesifikasi Alat <i>Centrifuge</i> | 38 |
| Tabel VI. 8 Spesifikasi Alat <i>Rotary Dryer</i> | 38 |
| Tabel VI. 9 Spesifikasi Alat <i>Reboiler</i> | 39 |
| Tabel VI. 10 Spesifikasi Alat <i>Heat Exchanger</i> | 39 |
| Tabel VI. 11 Spesifikasi Alat <i>Cooler</i> | 40 |
| Tabel VI. 12 Spesifikasi Alat <i>Condenser</i> | 41 |
| Tabel VI. 13 Spesifikasi Alat <i>Accumulator</i> | 41 |
| Tabel VI. 14 Spesifikasi Alat <i>Screw Conveyor</i> | 42 |
| Tabel VI. 15 Spesifikasi Alat <i>Screw Conveyor</i> | 42 |
| Tabel VI. 16 Spesifikasi Alat <i>Hopper</i> | 43 |
| Tabel VI. 17 Spesifikasi Alat <i>Bucket Elevator</i> | 43 |
| Tabel VI. 18 Spesifikasi Alat <i>Belt Conveyor</i> | 44 |
| Tabel VI. 19 Spesifikasi Alat Silo | 44 |
| Tabel VI. 20 Spesifikasi Alat Pompa..... | 45 |
| Tabel VII. 1 Kebutuhan Air Pembangkit Steam..... | 54 |
| Tabel VII. 2 Kebutuhan Air Pendingin | 54 |

| | |
|---|----|
| Tabel VII. 3 Kebutuhan Air Perkantoran..... | 55 |
| Tabel VIII. 1 Perincian Penggunaan Luas Tanah dan Pabrik | 66 |
| Tabel X. 1 Indeks dari Chemical Engineering Plant Cost Index..... | 86 |
| Tabel X.2 Physical Plant Cost (PPC)..... | 93 |
| Tabel X. 3 <i>Direct Plant Cost (DPC)</i> | 93 |
| Tabel X. 4 <i>Fixed Capital Investmnet (FCI)</i> | 93 |
| Tabel X. 5 <i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i> | 94 |
| Tabel X. 6 <i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i> | 94 |
| Tabel X. 7 <i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i> | 94 |
| Tabel X. 8 <i>Total Manufacturing Cost (MC)</i> | 94 |
| Tabel X. 9 <i>Working Capital (WC)</i> | 95 |
| Tabel X. 10 <i>General Expense (GE)</i> | 95 |
| Tabel X. 11 <i>Total Production Cost</i> | 95 |
| Tabel X. 12 <i>Fixed Cost (Fa)</i> | 95 |
| Tabel X. 13 <i>Variable Cost (VA)</i> | 95 |
| Tabel X. 14 <i>Regulated Cost (Ra)</i> | 96 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar I. 1 Lokasi Pendirian Pabrik..... | 4 |
| Gambar II. 1 Diagram Alir Kualitatif | 21 |
| Gambar V. 1 Diagram Alir Kuantitatif | 28 |
| Gambar VIII. 1 Tata Letak Banagunan..... | 68 |
| Gambar VIII. 2 Tata Letak alat-alat Proses..... | 69 |
| Gambar IX. 1 Tata Letak Bangunan | 72 |
| Gambar X. 1 Eksploitasi Indeks Harga..... | 87 |

DAFTAR LAMBANG

| | |
|-----------------|--|
| A | = Luas perpindahan panas, ft ² , in ² , m ² |
| ACC | = <i>Accumulator</i> |
| AR | = Luas permukaan dinding reaktor, m ² |
| a | = Jari-jari dalam reaktor, m |
| BC | = <i>Belt Conveyor</i> |
| BE | = <i>Belt Elevator</i> |
| BEP | = <i>Break Event Point</i> |
| BHP | = <i>Break Horse Power</i> , Hp |
| BM | = Berat Molekul, Kg/kmol |
| b | = Sumbu tegak <i>head</i> , m |
| C | = Faktor korosi, in |
| CA | = Konsentrasi zat A, Kmol/L |
| CA _o | = Konsentrasi zat A mula-mula, Kmol/L |
| CB _o | = Konsentrasi zat B mula-mula, Kmol/L |
| CD | = <i>Condenser</i> |
| CL | = <i>Cooler</i> |
| CR | = <i>Crystallizer</i> |
| C _p | = Kapasitas panas, Btu/lb °F, Kkal/Kg °C |
| D | = Diameter, in, m |
| DC | = <i>Decanter</i> |
| DCFRR | = <i>Discounted Cast Flow Rate</i> |
| DMC | = <i>Direct Manufacturing Cost</i> |
| DPC | = <i>Direct Plant Cost</i> |
| E | = <i>Effisiensi</i> pengelasan |
| E _a | = Harga alat dengan kapasitas diketahui |
| E _b | = Harga alat dengan kapasitas dicari |
| E _x | = Harga alat untuk tahun x |
| E _y | = Harga alat untuk tahun y |
| FC | = <i>Flow Control</i> |

| | |
|-----|---|
| FV | = Kecepatan volumetrik, m^3/j , L/j |
| FCI | = <i>Fixed Capital Investment</i> |
| Fa | = <i>Fixed Expence</i> |
| f | = <i>Allowable strees</i> |
| f | = Faktor friksi |
| GE | = <i>General Expence</i> |
| gc | = Gravitasi, m^2/s |
| gpm | = Gallon per menit |
| H | = <i>Hopper</i> |
| HE | = <i>Heat Excehanger</i> |
| hi | = Koefisien perpindahan panas pada diameter dalam, Btu/j.ft. $^{\circ}$ F |
| hio | = Koefisien perpindahan panas, Btu/j.ft. $^{\circ}$ F |
| ID | = Diameter dalam, in, m, ft |
| IMC | = <i>Indirect Manufacturing Cost</i> |
| J | = Lebar <i>baffle</i> , m, in, ft |
| L | = Tinggi, m,in,ft |
| LC | = <i>Level Control</i> |
| LI | = <i>Level Indicator</i> |
| Le | = Panjang <i>elbow</i> , ft |
| M | = massa, Kg/j |
| M | = <i>Mixer</i> |
| MD | = <i>Menara Destilasi</i> |
| N | = Kecepatan putaran pengadukan, rpm, rps, rph |
| NRe | = <i>Reynold Number</i> |
| Nt | = Jumlah <i>Tube</i> |
| Nx | = Nilai <i>index</i> tahun x |
| Ny | = Nilai <i>index</i> tahun y |
| OD | = Diameter luar, m, in, ft |
| P | = Tekanan, atm |
| P | = Power motor, Hp |
| P | = Pompa |

| | |
|------------|-----------------------------------|
| PEC | = <i>Purchased Equipment Cost</i> |
| POT | = <i>Pay Out Time</i> |
| Q | = Panas, Btu/j, Kkal/j, KJ/j |
| R | = Jari-jari, m |
| RB | = <i>Reboiler</i> |
| RC | = <i>Rasio Control</i> |
| RFB | = <i>Reaktor Fixed Bed</i> |
| ROI | = <i>Returrn of Investment</i> |
| Ra | = <i>Regulated Expence</i> |
| S | = Silo |
| SDP | = <i>Shut Down Point</i> |
| Sa | = <i>Sales Expence</i> |
| Sch | = <i>Schedule</i> |
| T | = Suhu |
| T | = Waktu, detik, menit, jam |
| TC | = <i>Temperature Control</i> |
| T – n | = Tangki |
| t | = Waktu, detik, menit, jam |
| th | = Tebal dinding <i>head</i> , in |
| ts | = Tebal dinding <i>shell</i> , in |
| WC | = <i>Working Capital</i> |
| WC | = <i>Weight Control</i> |
| x | = Konversi |
| Zl | = Tinggi cairan, in, m, ft |
| μ | = <i>Viscositas</i> , Cp |
| η | = Effisiensi pompa |
| π | = Jari-jari, in, m, ft |
| Σ | = Jumlah |
| ρ | = Densitas, Kg/m ³ |
| ΔP | = <i>Pressure drop</i> , psi |
| ΔT | = Beda suhu |

ABSTRAK

Pabrik asam fenil asetat mempunyai prospek yang tinggi untuk meningkatkan ekonomi negara. Pabrik asam fenil asetat sendiri banyak dibutuhkan di Industri-industri kimia yang ada di Indonesia diantaranya industri pertanian, industri parfum, industri farmasi. Asam fenil asetat digunakan sebagai bahan baku *penicilin*, juga digunakan sebagai produksi *phenyl acetone* yang diperlukan untuk produksi *amphetamine* yaitu salah satu obat golongan stimulan. Lokasi pabrik asam fenil asetat direncanakan didirikan di Kawasan Industri Tangerang Provinsi Banten

Proses pembuatan asam fenil asetat dari benzil sianida, asam sulfat dan air direaksikan dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) pada suhu 100 °C dan tekanan 1 atm. Reaksi ini mempunyai konversi sebesar 80%. Dalam prosesnya, asam sulfat dan air mengalami pencampuran dalam *mixer* yang kemudian diumpukan menuju reaktor direaksikan bersama benzil sianida. Setelah dari reaktor kemudian dialirkan menuju dekanter untuk melakukan pemisahan berdasarkan fase berat dan fase ringan. Fase ringan berupa benzil sianida, air, dan asam fenil asetat, sedangkan fase berat berupa asam sulfat, ammonium hidrogen sulfat, air, sedikit benzil sianida dan asam fenil asetat. Fase ringan dialirkan menuju menara distilasi-01 untuk dilakukan pemisahan berdasarkan titik didih. Arus atas berupa air dan benzil sianida yang kemudian di *recycle* menuju reaktor dan arus bawah berupa produk asam fenil asetat 99% dan 1% benzil sianida. Sedangkan fase berat dekanter kemudian dialirkan menuju menara distilasi-02 untuk dilakukan pemisahan. Arus atas berupa air, benzil sianida, asam fenil asetat dan asam sulfat kemudian di *recycle* menuju reaktor. Arus bawah menara distilasi-02 berupa asam fenil asetat, asam sulfat dan ammonium hidrogen sulfat yang lalu dialirkan menuju UPL.

Berdasarkan tinjauan kondisi operasi pabrik asam fenil asetat merupakan industri dengan resiko yang tinggi. Hasil analisis ekonomi terhadap perancangan pabrik ini diperoleh *Profit on Sales* (POS) sebelum pajak 15,32 % dan sesudah pajak 10,72 %. *Percent Return of Investment* (ROI) sebelum pajak 45,84 % dan sesudah pajak 32,09 %. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 1,79 tahun dan sesudah pajak 2,38 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 48,84 % dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 30,29 % serta *Discounted Cash Flow Rate* (DCFR) sebesar 49 %. Berdasarkan perhitungan ekonomi dengan jenis pabrik beresiko tinggi, maka dapat disimpulkan pabrik ini layak untuk didirikan.

Kata kunci: asam fenil asetat, asam sulfat, benzil sianida

Lampiran 2

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alliya BalqisViratu Hapsari

NIM : 2000020006

Email: alliya2000020006@webmail.uad.ac.id

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Program Studi : Teknik Kimia

Judul tugas akhir : PRARANCANGAN PABRIK ASAM FENIL ASETAT DARI BENZIL

SIANIDA, ASAM SULFAT, DAN AIR KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya (~~mengijinkan/tidak mengijinkan~~)* karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pembimbing**



Prof. Dr. Ir. Erna Astuti, S.T., M.T., IPM.

Mengetahui,
Yogyakarta, 24 Juni 2024



Alliya BalqisViratu Hapsari

Ket:

*coret salah satu

**jika diijinkan TA dipublish maka ditandatangani dosen pembimbing dan mahasiswa