

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Palembang Prabumulih KM 32 PalembangKab. Ogan Ilir 30662
Telepon (0711) 580739, Faximile (0711) 580741 Pos El. ftunsri@unsri.ac.id

SURAT TUGAS
Nomor : 0020/UN9.FT/TU.ST/2021

Dekan Fakultas Teknik dengan ini memberikan tugas kepada Saudara-saudara yang namanya tersebut dalam Surat Tugas ini sebagai Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa pada :

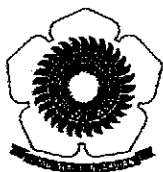
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Kimia
Semester : Genap 2020/2021

Demikian Surat Tugas ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya dengan penuh tanggung jawab.

Dikeluarkan di : Indralaya
Pada Tanggal : 20 Januari 2021

Dekan,

Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D.
NIP. 196009091987031004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Palembang Prabumulih KM 32 PalembangKab. Ogan Ilir 30662
Telepon (0711) 580739, Faximile (0711) 580741 Pos El. ftunsri@unsri.ac.id

Lampiran : Surat Tugas Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Nomor : 0020/UN9.FT/TU.ST/2021
Tanggal : 20 Januari 2021

DAFTAR NAMA DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
KAMPUS PALEMBANG ANGKATAN 2017 SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2020/2021

No	Nama Mahasiswa	Nim Mahasiswa	Dosen Pembimbing
1	Dwi Shavira Marlin	03031381722098	Dr. Novia Sumardi
	Rizka Shafira	03031381722088	
2	Cynthia Savrinda	03031381722106	Prof. Tuty Emilia Agustina
	Indry Permata Hani	03031381722086	
3	Prima Wijaya	03031281722044	Prof. Dr. M. Said
	Dinda Yustiara	03031381722105	
4	Gideon Nathanael Untung Wijaya	03031381722073	Prahady Susmanto, MT
	Siti Shafa Soninda	03031381722103	
5	Adib Ghifar	03031381722102	Dr. Elda Melwita
6	Aisyah Nurul Fatma	03031381722093	Dr. Susila Arita
	Anita Zulhadj Damayanti	03031381722087	
7	Hani Alya Novianti	03031381722017	Dr. Leily Nurul Komariah
	Faradhiza Putriandari	03031381722080	
8	alvina suryadinata	03031381722107	Prof. Subriyer Nasir
	Aldi ramadhani	03031381722111	
9	Ariq Kamal Zasyah	03031381722095	Dr. M. Faizal
	Desy Anya Clarissa	03031381722081	
10	Fahira Nuzulul Hulwa	03031381722075	Dr. Tuti Indah Sari
	Yessy Dwi Yulianti	03031381722091	
11	Muhammad Bagus Herlambang	03031381722101	Prof. Sri Haryati
	Basaria Bethany Lusiana Tampubolon	03031381722109	
12	Muhammad Thoriq Akbar	03031381722104	Enggal Nurisman,
	Muhammad Rifqy Fauzan Daffa	03031381722074	
13	Rolan Nopiansyah	03031381722096	Budi Santoso M.T.
	Awis Al Qhani	03031381722113	
14	Nurul Faradillah Annastaqiyah	03031381722090	Dr. David Bahrin
	Leni Wulandari	03031381722110	
15	Justine Tanwendo	03031381722051	Dr. Fitri Hadiah
	Rafael Kefin Jandera	03031381722010	
16	Muhammad Alief Hathami	03031381722108	Asyeni Miftahul Jannah M.Si.
	Defri Hasock	03031381722082	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Palembang Prabumulih KM 32 PalembangKab. Ogan Ilir 30662
Telepon (0711) 580739, Faximile (0711) 580741 Pos El. ftunsri@unsri.ac.id

No	Nama Mahasiswa	Nim Mahasiswa	Dosen Pembimbing
	Defri Hasock	03031381722082	
17	Ulfah Rosa Briliana	03031381722078	Prof. M. Djoni Bustan,
	Mutia Herlisa	03031381722099	
18	Ferina	03031381722092	Dr. M. Hatta Dahlan
	Chelsea Veronica Sinurat	03031381722114	
19	Annysa Arientika Putri	03031381722097	Rosdiana Moeksin, MT
	Rizki Hidayat	03031381722047	
20	Pasha Pratama Bahar	03031381722076	Lia Cundari, MT
	Almafritri Octavirany Herawati	03031381722083	
21	Firsta Adela	03031381722079	Syaiiful
	Meisyana	03031381722085	

Dekan,

Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D.
NIP. 196009091987031004

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA
PABRIK PEMBUATAN N-PROPANOL
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh

**Rizka Shafira
NIM. 03031381722088**

**Dwi Shavira Marlin
NIM. 03031381722098**

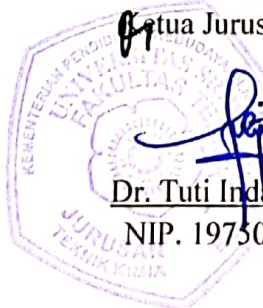
**Palembang, Juli 2021
Pembimbing,**

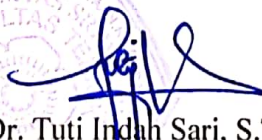


**Novia, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197311052000032003**

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Kimia




**Dr. Tuti Indah Sari, S.T., M.T
NIP. 197502012000122001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul “Pra Rencana Pabrik Pembuatan N-Propanol Kapasitas 35.000 Ton/Tahun” telah dipertahankan oleh **Rizka Shafira dan Dwi Shavira Marlin** di hadapan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Juli 2021.

Palembang,

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi


1. Dr. Tuti Indah Sari, S.T., M.T.
NIP. 197502012000122001

()
29 Juli 2021


2. Prahady Susmanto, S.T., M.T.
NIP. 198208042012121001

()

3. Asyeni Miftahul Jannah, S.T., M.Si.
NIP. 198606292008122002

( 26/7'21)

Mengetahui,

 Ketua Jurusan Teknik Kimia

()

Dr. Tuti Indah Sari, S.T., M.T.
NIP. 197502012000122001

BERITA ACARA PERBAIKAN LAPORAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul “Pra Rencana Pabrik Pembuatan N-Propanol Kapasitas Produksi 35.000 Ton/Tahun” oleh Rizka Shafira dan Dwi Shavira Marlin telah diperbaiki sesuai arahan/tugas perbaikan dari Dosen Penguji dan Pembimbing.

Palembang,


1. Dr. Tuti Indah Sari, S.T., M.T.
NIP. 197502012000122001

()
29 Juli 2021

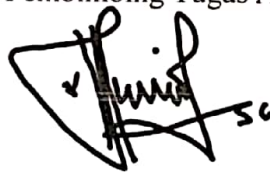
2. Prahady Susmanto, S.T., M.T.
NIP. 198208042012121001

()

3. Asyeni Miftahul Jannah, S.T., M.Si.
NIP. 198606292008122002

( 26/7'21)

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

()

Novia, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197311052000032003

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA
PABRIK PEMBUATAN N-PROPANOL
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh

**Rizka Shafira
NIM. 03031381722088**

**Dwi Shavira Marlin
NIM. 03031381722098**

**Palembang, Juli 2021
Pembimbing,**

**Novia, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197311052000032003**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Dr. Tuti Indah Sari, S.T., M.T
NIP. 197502012000122001**

BAB II

PERENCANAAN PABRIK

2.1. Alasan Pendirian Pabrik

Perencanaan pendirian pabrik n-propanol di Indonesia dilakukan karena melihat adanya potensi produk sebagai bahan baku untuk memproduksi bahan kimia lainnya serta belum adanya pabrik senyawa n-propanol di Indonesia. Kebutuhan Indonesia terhadap n-propanol menurut BPS, mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dengan adanya perencanaan pendirian pabrik n-propanol di Indonesia, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan di dalam negeri, serta dapat meningkatkan nilai ekspor Indonesia. Pertimbangan alasan pendirian pabrik n-propanol layak didirikan di Indonesia karena dipengaruhi beberapa faktor berikut:

- 1) Kebutuhan n-propanol di Indonesia dipenuhi dengan mengimpor dari negara lain, seperti Vietnam, Amerika Serikat, Eropa, Thailand, Taiwan, Switzerland, Afrika Selatan, Mexico, Malaysia, Hongkong, Italia, Jerman, Prancis, China, Brazil, Australia, Kanada, Belgia, Singapura, Jepang, Korea, India, dan Arab Saudi. Pendirian pabrik n-propanol dilakukan dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan senyawa n-propanol baik secara nasional dan internasional.
- 2) Mendukung perkembangan sektor perindustrian di Indonesia dengan cara mendirikan industri baru yang menggunakan gliserin sebagai bahan baku yang tersedia di dalam negeri dengan harga yang murah.
- 3) Membuka peluang pada industri hilir yang menggunakan n-propanol sebagai bahan baku atau bahan penunjang.
- 4) Menurut BPS 2021, tingkat pengangguran di Indonesia mencapai angka 8,75 juta orang. Maka dari itu pendirian pabrik n-propanol diharapkan dapat mengurangi tingkat pengangguran di Indonesia.
- 5) Meningkatkan devisa negara, terkhusus pada pajak terhadap produksi senyawa kimia n-propanol.
- 6) Indonesia diharapkan dapat menjadi salah satu negara produsen n-propanol secara Internasional di masa yang akan datang.

BAB IV
NERACA MASSA DAN NERACA PANAS

Kapasitas Produksi	: 35.000 Ton/Tahun
Operasi Pabrik	: 300 Hari/Tahun
Basis Perhitungan	: 1 Jam Operasi
Bahan Baku	: Gliserin dan Hidrogen
Produk	: n-Propanol

4.1. Neraca Massa

4.1.1. Neraca Massa Mixing Tank-01 (MT-01)

Komponen	Input (Kg)		Output (Kg)
	Aliran 4	Aliran 2	Aliran 5
C ₃ H ₈ O ₃	7.445,7834	0,0000	7.445,7834
Impuritis	22,4046	0,0000	22,4046
H ₂ O	0,0000	1.861,4459	1.861,4459
Sub-Total	7.468,1880	1.861,4459	9.329,6339
Total	9.329,6339		9.329,6339

4.1.2. Neraca Massa Vaporizer-01 (VP-01)

Komponen	Input (kg)		Output (kg)
	Aliran 6	Aliran 7	
Gliserin	7.445,7834		7.445,7834
Air	1.883,8505		1.883,8505
Total	9.329,6339		9.329,6339

BAB V UTILITAS

Utilitas merupakan unit penunjang operasional pabrik yang menyediakan, menyiapkan, dan mendistribusikan kebutuhan unit proses untuk produksi. Kebutuhan bahan penunjang yang harus disediakan oleh unit utilitas secara kontinu demi kelangsungan operasi pabrik ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kebutuhan *steam*
saturated steam 300 °C = 15.446,1702 kg/jam
- 2) Kebutuhan air = 92.772,7835 kg/jam
- 3) Kebutuhan *refrigerant ammonia* = 98.337,7466 kg/tahun
- 4) Kebutuhan listrik = 277,9674 kW
- 5) Kebutuhan bahan bakar = 1.162,4304 kg/jam.
(Bahan Bakar Diesel)

5.1. Unit Penyediaan *Steam*

Unit penyediaan *steam* bertugas untuk menyediakan *steam* untuk pemanas aliran proses maupun penggerak turbin.

5.1.1. *Steam* Pemanas

Steam yang digunakan untuk pemanas aliran proses adalah *saturated steam* pada temperatur 300°C. Kebutuhan *steam* sebagai pemanas adalah:

Tabel 5.1. Kebutuhan Steam Untuk Peralatan

Alat	Kebutuhan Steam (kg/jam)
Heater-01	1.449,2467
Heater-02	280,1511
Heater-03	60,4606
Heater-04	1.115,4373
Heater-05	430,9690
Vaporizer-01	1.196,4704
Reboiler-01	2.062,0216
Reboiler-02	1.929,2616
TOTAL	8.508,8389

BAB VI
SPESIFIKASI PERALATAN

Kapasitas Produksi : 35.000 ton/tahun
 Lama Operasi/tahun : 300 hari
 Basis Perhitungan : 1 jam operasi
 Satuan : 1 kilo gram (kg)
 Temperatur Referensi 25°C

1. Accumulator-01

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Accumulator – 01
Kode Alat	ACC-01
Jumlah	1 Unit
Fungsi	Menampung Kondensat dari Kondensor – 01
DATA DESAIN	
Tipe	Silinder Horizontal dengan Penutup Elipsoidal
Kapasitas	3,4816 m ³
Tekanan	1 Atm
Temperatur	102 °C
Diameter	1,3420 M
Panjang	2,6840 M
Tebal Dinding	0,0024 M
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel</i>

BAB VII TUGAS KHUSUS

Nama : Dwi Shavira Marlin

NIM : 03031381722098

7.1. *Extractive Distillation Column*

Distilasi adalah proses pemisahan yang didasarkan oleh perbedaan kemudahan menguap relatif antara komponen yang akan dipisahkan (Perry dan Green, 2008). Distilasi biasa tidak dapat digunakan untuk memisahkan campuran yang membentuk titik azeotrop, sehingga distilasi harus dimodifikasi terlebih dahulu untuk memisahkan campuran azeotrop. Modifikasi distilasi bisa dilakukan dengan menambahkan komponen lain, distilasi berikut dikenal dengan distilasi azeotropik heterogen dan *extractive distillation* (Smith, 2005).

Extractive distillation merupakan suatu metode pemisahan beberapa komponen yang memiliki titik didih yang hampir sama. Pemisahan dengan proses *extractive distillation* dilakukan dengan penambahan zat ketiga yang disebut sebagai *solvent* atau entrainer, syarat *solvent* tersebut ialah memiliki titik didih yang lebih tinggi dari campuran azeotrop yang dipisahkan (Suharto dkk, 2020).

Extractive distillation memiliki keunggulan dibandingkan distilasi azeotropik atau liquid-liquid extraction. Perpindahan massa dalam *extractive distillation* jauh lebih tinggi dibandingkan distilasi azeotropik. *Extractive distillation* membutuhkan peralatan yang jauh lebih sedikit dibandingkan *liquid-liquid extraction* karena hanya dua kolom distilasi yang diperlukan serta pelarut yang digunakan lebih sedikit (Fink, 2016).

Peralatan *extractive distillation* sebenarnya hanya terdiri dari dua kolom distilasi. Kolom pertama berfungsi untuk melakukan *extraction distillation* yang sebenarnya. Aliran rafinat diperoleh dari kepala kolom yang sebagian besar terdiri dari hidrokarbon nanoaromatik, tergantung pada konfigurasinya, dan jumlah pelarut yang digunakan. Pelarut mempunyai gaya tolak menolak yang lebih kuat untuk hidrokarbon nanoaromatik sehingga senyawa tersebut lebih mudah berubah menjadi fase uap. Bagian bawah kolom diperoleh campuran yang sebagian besar terdiri dari senyawa aromatik dan pelarut ekstraksi, campuran ini kemudian

BAB VIII

ORGANISASI PERUSAHAAN

8.1. Sistem Organisasi

Organisasi adalah suatu sistem yang menghubungkan sumber-sumber daya sehingga memungkinkan pencapaian tujuan atau sasaran tertentu. Organisasi atau perusahaan harus mampu mengelolah manajemennya untuk memenangkan persaingan pada era yang serba kompetitif agar dapat bertahan untuk tumbuh dan berkembang sesuai dengan tujuan perusahaan.

Bentuk organisasi yang dipilih dalam pengoperasian pabrik pembuatan n-propanol ini adalah Perseroan Terbatas (PT). Perseroan Terbatas (PT) adalah suatu bentuk usaha berbadan hukum yang dapat memiliki, mengatur, dan mengolah kekayaannya sendiri, serta dapat mengumpulkan modal secara efektif. Bentuk organisasi Perseroan Terbatas (PT) dipilih dengan alasan sebagai berikut :

- 1) Harta pribadi lebih aman
- 2) Mudah mengalihkan kepemilikan
- 3) Tidak ada batasan waktu
- 4) Lebih mudah memperoleh dana dalam jumlah besar
- 5) Bebas beraktivitas bisnis
- 6) Pemakaian nama PT dilindungi oleh Undang-Undang
- 7) Legitimasi dari pemerintah
- 8) Lebih Profesional

7.1.1. Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan sarana untuk menggambarkan tugas dan tanggung jawab setiap personil. Agar struktur organisasi dapat mendukung pencapaian tujuan hendaknya mengandung 3 (tiga) hal, yaitu :

- 1) Pendelegasian wewenang dan desentralisasi
- 2) Koordinasi
- 3) Komunikasi

BAB IX

ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum dari segi ekonomi mengenai layak tidaknya Pra Rancangan Pabrik Pembuatan n-propanol ini didirikan. Analisa ekonomi dilakukan dengan menghitung *Total Capital Investment* (TCI) dan *Total Production Cost* (TPC) terlebih dahulu (Lampiran IV, Perhitungan Ekonomi), kemudian dilanjutkan dengan menghitung parameter-parameter ekonomi yang diperlukan untuk menganalisa kelayakan dan prospek dari Pra Rancangan Pabrik Pembuatan n-propanol. Perhitungan analisa ekonomi dilakukan berdasarkan literatur *Plant Design and Economics for Chemical Engineering 4th Edition* (Peter, 1991).

Parameter yang diambil dalam menentukan layak tidaknya pendirian pabrik Pembuatan Metanol adalah :

1. Profitabilitas
 - a. *Net Profit Before Tax* (NPBT)
 - b. *Net Profit After Tax* (NPAT)
2. Kemampuan Waktu Pengembalian
 - a. Kemampuan Pengangsuran Hutang
 - b. *Pay Out Time* (POT)
3. Total Modal Akhir
 - a. *Net Profit Over Total Life Time of Project* (NPOLTP)
 - b. *Total Capital Sink* (TCS)
4. Laju Pengembalian Modal
 - a. *Rate of Return Investment* (ROR)
 - b. *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCF-ROR)
 - c. *Net Return*
5. *Break Even Point* (BEP)

Sebelum dilakukan analisa terhadap kelima hal di atas, perlu dilakukan perhitungan terhadap beberapa hal berikut :

1. Modal Industri (*Total Capital Investment*), terdiri dari:
 - a. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Chemical Reaction Engineering. (Online). http://homes.nano.aau.dk/lg/ChemReact2010_files/Chemical%20Reaction%20Engineering1_2010.pdf. Diakses pada tanggal 2 Juni 2021.
- Ardhiany, S. dan Wahyuningsi, A. 2020. Proses Konversi Limbah Pelumas Ringan Jenis SAE 15W-40 Menjadi Fuel Oil Alternatif. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. Vol. 11(2):42-55.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Export dan Import. (Online). <https://www.bps.go.id/exim/>. Diakses pada tanggal 15 Januari 2021.
- Branan, C., R. 2005. *Rules of Thumb for Chemical Engineering 4th Edition*. United States: Elsevier Inc.
- Caesar, V. 2012. Macam-Macam Reaktor (Reactor). (Online). <https://www.caesarvery.com/2012/11/macam-macam-reaktor-reactor.html>. Diakses pada tanggal 2 Juni 2021.
- Coker, A., K. 2001. *Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design*. New York: Elsevier Inc.
- Dean, J., A. 1999. *Lane's Handbook of Chemistry 15th Edition*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Evans, F., L., Jr. 1980. *Equipment Design Handbook for Refineries and Chemical Plants 2nd Ed.* Houston: Gulf Publishing Company.
- Felder, R., M. 2005. *Elementary Principles of Chemical Processes 2nd Edition*. New York: John Wiley & Sons.
- Fermander, F., A., N. dan Lona, L., M., F. 2000. Fluidized Bed Reactor for Polyethylene Production, The Influence of Polyethylene Prepolymerization. *Braz Journal of Chemical Engineering*. Vol. 17(2): 9-15.
- Fink, J. 2016. *Guide to the Practical Use of Chemicals in Refineries and Pipelines*. Austria: Gulf Professional Publishing.
- Fogler, H., S. 2016. *Elements of Chemical Reaction Engineering 5th Edition*. United States: Pearson Education, Inc.
- Foutch, G., L. dan Johannes, A., H. 2003. *Encyclopedia of Physical Science and Technology, Reactors in Process Engineering*. 23-43.

- Gil, I. D., Gomez, J. M., dan Rodriguez, G. 2012. Control of an Extractive Distillation Process to Dehydrate Ethanol Using Glycerol as Entrainer. *Journal of Computers and Chemical Engineering*. Vol. 39: 129-142.
- Hafeez, S., Pallari, E., Manos, G., dan Constantinou, A. 2019. *Plastics to Energy, Fuel, Chemicals, and Sustainability Implications, Plastics Design Library*. New York: Elsevier, Inc.
- Ismail, S. 2002. *Alat Industri Kimia*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Kern, D., Q. 1965. *Process Heat Transfer*. Auckland: McGraw-Hill Inc.
- King, M. 2011. *Process Control a Practical Approach*. United Kingdom: John Wiley and Sons.
- Kirk, R., E. dan Othmer, D., F. 1965. *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Levenspiel, Octave. 1999. *Chemical Reaction Engineering 3rd Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ludwig, E., E. 1997. *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Volume 2, 3rd Edition*. Houston: Gulf Publishing.
- Matches Engineering. 2021. *Equipment Cost Index*. <http://ww.matche.com/equipcost.html>. (Diakses pada Tanggal 5 Mei 2021).
- McCabe, W., L., Smith, J., C., dan Harriott, P. 1993. *Unit Operation of Chemical Engineering 5th Edition*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Oxtoby, D., W., Gillis, H., P., dan Nachtrieb, N., H. 2001. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Perry, R., H. dan Green, D., W. 1999. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 7th Edition*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Perry, R. H., dan Green, D. W. 2008. *Perry's Chemical Engineer's Handbook 8th Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Peter, M., S. dan Timmerhaus, K., D. 1991. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers 4th Edition*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Ray, B. dan Das, G. 2020. *Process Equipment and Plant Design, Principles and Practices*. Cambridge: Elsevier, Inc.

- SCHOFFL, P. dan Gallneukirchen. 2020. US20200407299A1, *Method for the Catalytic Conversion of Glycerol to Propanol*. United States: Patent Application Publication.
- Sinnott, R., K. 2005. *Coulson and Richardson's Chemical Engineering Design 4th Edition, Volume 6*. Oxford: ElSevier Inc.
- Sinnott, R. dan Towler, G. 2008. *Chemical Engineering Design, Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design*. Amsterdam: ElSevier Inc.
- Smith, R., 2005. *Chemical Process Design and Integration*. England: John Wiley and Sons.
- Smith, J., M., Van Ness, H., C. dan Abbott, M., M. 2005. *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics 7th Edition*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Suharto, M., Wibowo, A. A., dan Suharti, P. H. 2020. Optimasi Pemurnian Etanol dengan Distilasi Ekstraktif Menggunakan CHEMCAD. *Jurnal Teknologi Separasi*. Vol. 6(1): 1-7.
- Sulistyo, H. 2004. Perilaku Kolom Ekstraktif pada Destilasi Ekstraktif untuk Pemisahan Campuran Azeotrop dengan Entrainer Bertitik Didih Tidak Maksimum. *Jurnal Media Teknik*. Vol. 3(1).
- Treybal, R., E. 1980. *Mass-Transfer Operation 3rd Edition*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Van Winkle, M. 1967. *Distillation*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Vilbrandt, F., C. dan Dryden, C., E. 1959. *Chemical Engineering Plant Design*. Tokyo: McGraw-Hill Inc.
- Walas, S., M. 1990. *Chemical Process Equipment, Selection and Design*. Newton: Butterworth-Heinemann.
- Yasmin, A. 2013. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perusahaan Melakukan Pergantian KAP (Studi pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di BEI Tahun 2008-2011)*. [SKRIPSI]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Yaws, C., L. 1999. *Chemical Properties Handbook*. New York: McGraw-Hill Inc.

Zhang, W., A., Dong, H., Guo, G., dan Yu, L. 2014. Distributed Sampled-Data H Filtering for Sensor Network with Nonuniform Sampling Periods. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. Vol. 10(2): 871-881.