

PRA RANCANGAN PABRIK
POLYPROPYLENE DARI PROPYLENE DENGAN KAPASITAS
200.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

Oleh :

WULAN SITININGRUM

2015 1023 5011



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Polipropilen dari Propilen
dengan Kapasitas 200.000 Ton/Tahun.

Nama Mahasiswa : Putri Sumaya (2015 1023 5008)

Wulan Sitiningrum (2015 1023 5011)

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi :



Elvi Kustiyah, S.T.,M.T.

NIDN. 0306087403

Reni Masrida, S.T.,M.T

NIDN. 0329037801

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Polypropylenedari propylene* dengan Kapasitas 200.000 Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Wulan Sitiningrum
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 1023 5011
Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik
Tanggal Pengujian : 15 Juli 2019

Bekasi, 24 Juli 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN.0309026705

Penguji I : Lisa Adhani, ST., MT.

NIDN. 0324127406

Penguji II : Elvi Kustiyah, S.T., M.T.

NIDN.0306087403

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia

Dekan

Fakultas Teknik


Ir. Hernowo Widodo, M.T.
NIDN. 0309026705


Ismaniah, S.Si, M.M.
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

Prarancangan Pabrik *Polypropylene* dari *Propylene* dengan Kapasitas 200.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan Skripsi ini dipinjam dan digunakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan Skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 31 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



Wulan Sitiningrum

2015 1023 5011

ABSTRACT

Wulan Sitiningrum, 201510235011. Praresign of Polypropylene Plant from propylene with a Capacity of 200,000 Tons / Year

The development of the industrial sector in Indonesia has experienced rapid growth, especially in the field of chemistry. One of the high-value industries is in the petrochemical industry. The petrochemical industry is an industry that produces various kinds of products with raw materials from the results of oil and gas processing. Polypropylene is a type of polymer made with propylene raw material which is the result of petroleum processing, in the industry of propylene used in the polymer industry. Much of human life is surrounded by polymer-based products, ranging from food wrappers, clothing, shoes, tires to motor vehicles, glue, wall paint, automotive, household appliances and furniture. Products made from polymers are the most popular because they are inexpensive, lightweight, elastic, and have a variety of colors. With the increasing number of chemical industries in Indonesia, especially industries which are made from polymer feed, we can be sure of the need for polypropylene as one of the polymer based industrial materials. So it is very important to plan the establishment of a polypropylene plant in Indonesia, to help provide materials in these industries and it is also expected to be an export commodity. The Polypropylene plant is planned to be established in the Cilegon area, Banten, precisely in the Cilegon Industrial Estate area and produce 200,000 tons / year. The process used in the design of the Polypropylene plant is Unipol (gas phase) using the gas phase fluidized bed reactor. This Polypropylene plant produces pellet products that can be used as plastics and in other polymer industries such as food packaging. The plant is planned to start operating in 2023, based on the results of the Polypropylene Factory feasibility analysis, the payback period is 3 years 2 months.

Keywords: 2023, Fluidized bed reactor, Cilegon

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wulan Sitiningrum

NPM : 201510235011

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Prarancangan Pabrik *Polypropylene* dari *Propylene* dengan Kapasitas 200.000 Ton/Tahun”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 31 Juli 2019



Wulan Sitiningrum

201510235011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayahNya maka saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul Prarancangan Pabrik *Polypropylene* dari *Propylene* dengan Kapasitas 200.000 Ton/Tahun. Solawat serta salam saya Limpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menerangi dan membimbing kita umat manusia dari zaman jahil menuju zaman yang terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Terselesainya skripsi ini, tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah membantu, dalam penyusunan skripsi, yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi sehingga dapat terselesainya laporan skripsi ini.

Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua dan adik saya Ririn Anjuly, yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa sehingga dapat terselesainya Laporan ini.
2. Ibu Elvi Kustiyah, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Reni Masrida, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T selaku Kaprodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan Ilmunya.

Saya berharap Skripsi ini dapat memberikan Informasi yang jelas dan mudah dimengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Bekasi, 31 Juli 2019



DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|------|
| COVER | |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan | 1 |
| 1.2.1 Maksud | 1 |
| 1.2.2 Tujuan | 2 |
| 1.3 Analisa Pasar | 2 |
| 1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku | 2 |
| 1.3.2 Kebutuhan Produk | 2 |
| 1.4 Penentuan Kapasitas Produksi | 4 |
| 1.5 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 1.5.1 Ortho Xylene | 6 |
| 1.5.2 Macam – Macam Proses | 7 |
| 1.5.3 Kegunaan Produk | 8 |
| 1.5.4 Kinetika Reaksi | 9 |
| 1.5.5 Tinjauan Termodinamika | 10 |
| BAB II Uraian Proses | |

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------|----|
| 2.1 | Tahapan Proses | ..... | 14 |
| 2.2 | Diagram Alir Kualitatif | ..... | 17 |
| 2.3 | Diagram Alir Kuantitatif | ..... | 18 |
| BAB III Spesifikasi Bahan Baku | | | |
| 3.1 | Spesifikasi Bahan Balu dan Produk | ..... | 19 |
| | 3.1.1 Bahan Baku | ..... | 19 |
| | 3.2.1 Produk | ..... | 19 |
| BAB IV Neraca Massa | | | |
| 4.1 | Fillter | ..... | 21 |
| 4.2 | Reaktor | ..... | 22 |
| 4.3 | Decomposer | ..... | 22 |
| 4.4 | Flash Destilasi | ..... | 23 |
| 4.5 | Vibrating Screen 2 | ..... | 23 |
| 4.6 | Vibrating Screen 1 | ..... | 24 |
| 4.7 | Rotary Dryer | ..... | 24 |
| BAB V Neraca Panas | | | |
| 5.1 | Heat Exchanger 1 | ..... | 25 |
| 5.2 | Heat Exchanger 2 | ..... | 25 |
| 5.3 | Vaporizer | ..... | 26 |
| 5.4 | Reaktor | ..... | 26 |
| 5.5 | Heat Exchanger 3 | ..... | 26 |
| 5.6 | Switch Kondensor | ..... | 27 |
| 5.7 | Decomposer | ..... | 27 |
| 5.8 | Heat Exchanger 4 | ..... | 27 |
| 5.9 | Flash Destilasi | ..... | 27 |
| 5.10 | Heat Exchanger 5 | ..... | 28 |
| 5.11 | Heat Exchanger 6 | ..... | 28 |
| BAB VI Spesifikasi Alat | | | |
| 6.1 | Tangki Penyimpanan O-Xylene | ..... | 29 |
| 6.2 | Vaporizer | ..... | 29 |

| | | | |
|--|------------------------|-------|----|
| 6.3 | Reaktor | ..... | 30 |
| 6.4 | Switch Kondensor | ..... | 31 |
| 6.5 | Decomposer | ..... | 32 |
| 6.6 | Flash Destilasi | ..... | 33 |
| 6.7 | Rotary Dryer | ..... | 33 |
| 6.8 | Ball Mill | ..... | 34 |
| 6.9 | Pompa | ..... | 34 |
| 6.10 | Heater | ..... | 35 |
| 6.11 | Heater | ..... | 36 |
| 6.12 | Kondensor | ..... | 38 |
| 6.13 | Blower | ..... | 39 |
| 6.14 | Kompresor | ..... | 40 |
| 6.15 | Cooling Conveyor | ..... | 41 |
| 6.16 | Silo | ..... | 41 |
| 6.17 | Vibrating Screen | ..... | 42 |
| BAB VII Utilitas | | | |
| 7.1 | Unit pengolahan Air | ..... | 43 |
| 7.2 | Deskripsi Proses | ..... | 46 |
| 7.3 | Kebutuhan Uap (Steam) | ..... | 48 |
| 7.4 | Kebutuhan Air | ..... | 49 |
| 7.5 | Unit Pengadaan Listrik | ..... | 51 |
| 7.6 | Kebutuhan Bahan Bakar | ..... | 53 |
| 7.7 | Pengolahan Limbah | ..... | 55 |
| BAB VIII Lokasi dan Tata Letak Pabrik | | | |
| 8.1 | Lokasi Pabrik | ..... | 56 |
| 8.2 | Tata Letak Pabrik | ..... | 61 |
| BAB IX Struktur Organisasi Perusahaan | | | |
| 9.1 | Organisasi Perusahaan | ..... | 65 |
| 9.2 | Struktur Organisasi | ..... | 66 |
| 9.3 | Tugas dan Wewenang | ..... | 69 |

| | | |
|-------------------------------------|-------|----|
| 9.3.1 Pemegang Saham | ..... | 69 |
| 9.3.2 Dewan Komisaris | ..... | 69 |
| 9.3.3 Dewan Direksi | ..... | 70 |
| 9.3.4 Manager (Kepala bagian) | ..... | 70 |
| 9.3.5 Penanggung Jawab Lapangan | ..... | 70 |
| 9.4 Pembagian Jam Kerja | ..... | 70 |
| 9.5 Status Karyawan dan Sistem Upah | ..... | 72 |
| 9.5.1 Status Karyawan | ..... | 72 |
| 9.5.2 Penggolongan Jabatan | ..... | 73 |
| 9.5.3 Sistem Upah | ..... | 74 |
| 9.6 Kesejahteraan Karyawan | ..... | 75 |
| BAB X Analisa Ekonomi | | |
| 10.1 Dasar Analisa | ..... | 77 |
| 10.2 Hasil Perhitungan Biaya-Biaya | ..... | 77 |
| 10.3 Penjualan Produk | ..... | 79 |
| 10.4 Pengeluaran Umum | ..... | 79 |
| 10.5 Analisa Kelayakan | ..... | 79 |
| BAB XI Kesimpulan | | |
| 11.1 Kesimpulan | ..... | 81 |
| 11.2 Saran | ..... | 81 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| | Dara Perkembangan Impor | |
| Tabel 1.1 | <i>Phthalic Anhydride</i> di Indonesia 2021-2016 | 3 |
| Tabel 1.2 | Data Kebutuhan <i>Phthalic Anhydride</i> Negara lain 2012-2016 | 3 |
| Tabel 1.3 | Data Impor dan Ekspor <i>Phthalic Anhydride</i> di Indonesia | 4 |
| Table 2.1 | Harga ΔH°_f Masing - masing Komponen | 10 |
| Tabel 2.2 | Harga ΔG Masing - masing Komponen | 11 |
| Tabel 4.1 | Neraca Massa Fillter | 21 |
| Tabel 4.2 | Neraca Massa Reaktor | 22 |
| Tabel 4.3 | Neraca Massa Decomposer | 22 |
| Tabel 4.4 | Neraca Massa Flash Destilasi | 23 |
| Tabel 4.5 | Neraca Massa Vibrating Screen 2 | 23 |
| Tabel 4.6 | Neraca Massa Vibrating Screen 1 | 24 |
| Tabel 4.7 | Neraca Massa Rotary Dryer | 24 |
| Tabel 5.1 | Neraca Panas Heat Exchanger 01 | 25 |
| Tabel 5.2 | Neraca Panas Heat Exchanger 02 | 25 |
| Tabel 5.3 | Neraca Panas Vaporizer | 26 |
| Tabel 5.4 | Neraca Panas Reaktor | 26 |
| Tabel 5.5 | Neraca Panas Heat Exchanger 03 | 26 |
| Tabel 5.6 | Neraca Panas Switch Kondensor | 27 |
| Table 5.7 | Neraca Panas Decomposer | 27 |
| Tabel 5.8 | Neraca Panas Heat Exchanger 04 | 27 |
| Tabel 5.9 | Neraca Panas Flas Destilasi | 27 |

| | | | |
|--------------|-----------------------------------|-------|----|
| Tabel 5.10 | Neraca Panas Heat Exchanger 05 | ..... | 28 |
| Tabel 5.11 | Neraca Panas Heat Exchanger 06 | ..... | 28 |
| Tabel 6.1 | Spesifikasi Tangki Penyimpanan | ..... | 29 |
| Tabel 6.2 | Spesifikasi Vaporizer | ..... | 29 |
| Tabel 6.3 | Spesifikasi Reaktor | ..... | 30 |
| Tabel 6.4 | Spesifikasi Switch Kondensor | ..... | 31 |
| Tabel 6.5 | Spesifikasi Decomposer | ..... | 32 |
| Tabel 6.6 | Spesifikasi Pompa | ..... | 33 |
| Tabel 6.7 | Spesifikasi Rotary Dryer | ..... | 33 |
| Tabel 6.8 | Spesifikasi Ball Mill | ..... | 34 |
| Tabel 6.9 | Spesifikasi Heater | ..... | 35 |
| Tabel 6.10.1 | Spesifikasi Heater | ..... | 36 |
| Tabel 6.10.2 | Spesifikasi Cooler | ..... | 36 |
| Tabel 6.10.1 | Spesifikasi Heater | ..... | 37 |
| Tabel 6.11 | Spesifikasi Kondensor | ..... | 38 |
| Tabel 6.12 | Spesifikasi Blower | ..... | 39 |
| Tabel 6.13 | Spesifikasi Kompresor | ..... | 40 |
| Tabel 6.14 | Spesifikasi Cooling Conveyor | ..... | 41 |
| Tabel 6.15.1 | Spesifikasi Silo | ..... | 41 |
| Tabel 6.15.2 | Spesifikasi Silo | ..... | 41 |
| Tabel 6.16 | Spesifikasi Vibrating Screen | ..... | 42 |
| Tabel 7.2 | Kebutuhan Uap Pada 370 °C | ..... | 48 |
| Tabel 7.3 | Kebutuhan Air pendingin pada alat | ..... | 49 |
| Tabel 7.4 | Kebutuhan Air domestic | ..... | 51 |
| Tabel 7.5 | Kebutuhan Listrik Untuk Proses | ..... | 52 |
| Tabel 7.6 | Perincian Kebutuhan Listrik | ..... | 53 |
| Tabel 7.7 | Kebutuhan Bahan Bakar Solar | ..... | 54 |
| Tabel 7.8 | Kebutuhan Bahan Bakar Katel Uap | ..... | 54 |

| | | | |
|------------|--------------------------------|-------|----|
| Tabel 8.1 | Penentuan Lokasi Pabrik | ..... | 59 |
| Tabel 8.2 | Keterangan Denah Lokasi Pabrik | ..... | 63 |
| Tabel 9.1 | Siklus Kerja Karyawan | ..... | 72 |
| Tabel 9.2 | Penggolongan Jabatan | ..... | 73 |
| Tabel 9.3 | Sistem Upah | ..... | 74 |
| Tabel 10.1 | Fixed Cost Investment | ..... | 78 |
| Tabel 10.2 | Manufacturing Cost | ..... | 78 |
| Tabel 10.3 | Perhitungan Penjualan Produk | ..... | 79 |
| Tabel 10.4 | General Expenses | ..... | 79 |



DAFTAR GAMBAR

| | | | |
|------------|--------------------------------|-------|----|
| Gambar 1.1 | Gugus Fungsi Polypropylene | ..... | 6 |
| Gambar 7.1 | Flowsheet Utilitas | ..... | 48 |
| Gambar 8.1 | Lokasi Perusahaan | ..... | 61 |
| Gambar 8.2 | Tata Letak Pabrik | ..... | 63 |
| Gambar 9.1 | Struktur Organisasi Perusahaan | ..... | 68 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------|------------------|
| Lampiran A | Neraca Massa |
| Lampiran B | Neraca Panas |
| Lampiran C | Spesifikasi Alat |
| Lampiran D | Utilitas |
| Lampiran E | Evaluasi Ekonomi |

