



**PRA-DESAIN PABRIK *PARAXYLENE* : TINJAUAN KHUSUS ANALISIS
EKONOMI PADA KAPASITAS 440.000 TON/TAHUN DENGAN
*PROCESS SIMULATOR SOFTWARE***

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia**

Oleh :

Aditya Bagas Kurniawan

5213415024

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
SEMARANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Aditya Bagas Kurniawan
NIM : 5213415024
Jurusan : Teknik Kimia
Judul : **Pra-Desain Pabrik *Paraxylene* : Tinjauan Khusus Analisis
Ekonomi Pada Kapasitas 440.000 Ton/Tahun Dengan *Process
Simulator Software***

Skripsi ini telah disetujui untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi jurusan
Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas negeri Semarang.

Semarang, 5 Agustus 2019
Pembimbing,



Bayu Triwibowo, S.T., M.T.

NIP. 198811222014041001

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi dengan judul “*Pra-Desain Pabrik Paraxylene : Tinjauan Khusus Analisis Ekonomi Pada Kapasitas 440.000 Ton/Tahun Dengan Process Simulator Software*” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 13 Agustus 2019.

Oleh

Nama : Aditya Bagas Kurniawan
NIM : 5213415024
Jurusan : Teknik Kimia

Panitia

Ketua

Sekretaris

Dr. Wara Dyah Pita Rengga, S.T., M.T.
NIP. 197405191999032001

Dr. Megawati, S.T., M.T.
NIP. 197211062006042001

Penguji 2

Penguji 1

Pembimbing

Rr. Dewi Artanti P., S.T., M.T.
NIP. 198711192014042002

Dr. Ratna Dewi K., S.T., M.T.
NIP. 197603112000122001

Bayu Triwibowo, S.T., M.T.
NIP. 198811222014041001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nur Qudus, M.T., IPM.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 5 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Aditya Bagas Kurniawan

NIM. 5213415024

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jangan sering berburuk sangka agar hatimu tidak gelap dan hidupmu tidak sengsara”

– KH.Maimoen Zubair

“Bila tak mampu memberi manfaat, janganlah berbuat mudarat.”

– KH. A. Mustofa Bisri

“Sesat Ojo Ditiru”

PERSEMBAHAN

1. Perkembangan ilmu dan teknologi Bangsa dan Negara Indonesia.
2. Bapak, Ibu, Adik, Kakak dan seluruh keluarga besar tercinta.
3. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang Angkatan 2015.
5. Almamater Universitas Negeri Semarang.

ABSTRAK

PRA-DESAIN PABRIK *PARAXYLENE* : TINJAUAN KHUSUS ANALISIS EKONOMI PADA KAPASITAS 440.000 TON/TAHUN DENGAN *PROCESS SIMULATOR SOFTWARE*

Aditya Bagas Kurniawan

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
adityabk26@gmail.com

Pendirian pabrik *paraxylene* kapasitas 440.000 ton/tahun menggunakan bahan baku toluena dan metanol serta katalis ZSM-5. Proses yang digunakan yaitu metilasi toluena dengan kondisi operasi reaksi pada tekanan 1 atm dan suhu 400⁰ C. Pada prarancangan pabrik perlu dilakukan analisis ekonomi yaitu untuk menentukan apakah pabrik layak untuk didirikan atau tidak. Ada beberapa parameter yang menentukan analisis kelayakan pabrik yaitu *Profit on Sale* (POS), *Return on Investment* (ROI), *Profit on Sale* (POS), *Break Even Point* (BEP), *Shut Down Point* (SDP) dan *Discounted Cash Flow* (DCF). Hasil perhitungan diperoleh nilai *Profit on Sale* (POS) : sebelum pajak = 27,64 % dan sesudah pajak = 20,73 %, *Return on Investment* (ROI) : sebelum pajak = 39,28 % dan sesudah pajak = 29,46 %, *Pay Out Time* (POT): sebelum pajak = 2,03 tahun dan sesudah pajak = 2,53 tahun, *Break Even Point* (BEP) = 26,49 %, *Shut Down Point* (SDP) = 11,09 %, dan *Discounted Cash Flow* (DCF) = 22,12 %. Dari hasil perhitungan, bahwa pabrik *paraxylene* ini layak untuk didirikan. Pabrik ini memiliki POS dan ROI cukup besar dimana semakin besar POS dan ROI maka pabrik akan semakin menguntungkan. Dilihat dari segi POT, waktu untuk kembali modal cukup cepat yaitu 2,53 tahun. Untuk nilai BEP sebesar 26,49 % artinya pabrik harus memiliki tingkat produksi melebihi nilai BEP agar mendapatkan keuntungan. Untuk nilai SDP, jika pabrik memproduksi kurang dari nilai SDP yaitu sebesar 11,09 % maka operasi pabrik harus dihentikan. Dari nilai DCF menunjukkan pabrik ini bagus untuk investasi, dimana nilai DCF sebesar 20,70 % sedangkan bunga di bank hanya sekitar 5,75%.

Kata Kunci : *paraxylene*, analisis ekonomi, parameter ekonomi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Skripsi yang berjudul “**Pra-Desain Pabrik *Paraxylene* : Tinjauan Khusus Analisis Ekonomi Pada Kapasitas 440.000 Ton/Tahun Dengan *Process Simulator Software*”**. Tugas Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Jurusan Strata 1 untuk memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Nur Qudus, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Wara Dyah Pita Rengga, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang.
3. Bayu Triwibowo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, motivasi dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi.
4. Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, S.T., M.T., dan Radenrara Dewi Artanti Putri, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberi masukan dan pengarahan dalam penyempurnaan skripsi.
5. Orang tua dan saudara yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material serta doa.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia UNNES angkatan 2015.
7. Semua pihak yang membantu dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan maka penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 5 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Toluena.....	4
2.2 Metanol	5
2.3 <i>Paraxylene</i>	6
2.4 Metilasi Toluena.....	6
2.5 <i>Profit on Sales (POS)</i>	7
2.6 <i>Return on Investment (ROI)</i>	7
2.7 <i>Pay Out Time (POT)</i>	8

2.8 <i>Break Even Point</i> (BEP).....	8
2.9 <i>Shut Down Point</i> (SDP)	9
2.10 <i>Discounted Cash Flow</i> (DCF).....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Menghitung Nilai <i>Profit on Sales</i> (POS)	11
3.2 Menghitung <i>Return on Investment</i> (ROI)	11
3.3 Menghitung <i>Pay Out Time</i> (POT).....	11
3.4 <i>Break Even Point</i> (BEP).....	11
3.5 Menghitung Nilai <i>Shut Down Point</i> (SDP).....	12
3.6 Menghitung Nilai <i>Discounted Cash Flow</i> (DCF)	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Penaksiran Harga Peralatan.....	15
4.2 Dasar Perhitungan	16
4.3 Perhitungan Biaya	17
4.4 Analisa Kelayakan	25
4.5 Hasil Perhitungan	28
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Physical Plant Cost</i>	28
Tabel 4.2 <i>Fixed Capital Investment</i>	29
Tabel 4.3 <i>Working Capital</i>	30
Tabel 4.4 <i>Direct Manufacturing Cost</i>	31
Tabel 4.5 <i>Indirect Manufacturing Cost</i>	31
Tabel 4.6 <i>Fixed Manufacturing Cost</i>	32
Tabel 4.7 <i>Total Manufacturing Cost</i>	32
Tabel 4.8 <i>Administration Cost</i>	33
Tabel 4.9 <i>Total General Expense</i>	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang telah melakukan pembangunan di berbagai sektor, salah satunya adalah sektor industri. Sektor industri berperan besar dalam meningkatkan kemajuan negara salah satunya adalah industri kimia. Kebutuhan produk-produk petrokimia di Indonesia cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya, sehingga kebutuhan ekspansi di sektor petrokimia perlu dilakukan. Salah satu bahan kimia yang sering digunakan adalah *paraxylene*. *Paraxylene* merupakan suatu senyawa yang digolongkan ke dalam hidrokarbon aromatik. *Paraxylene* dapat diolah menjadi berbagai macam produk akhir seperti pembuatan *purified terephthalic acid* (PTA) dan *dimethyl terephthalate* (DMT). *Purified terephthalic acid* (PTA) dan *dimethyl terephthalate* (DMT) dapat diolah sebagai bahan industri plastik maupun tekstil. Pasokan bahan baku petrokimia mengandalkan impor, sehingga sektor industri petrokimia membutuhkan pabrik baru untuk menambah produksi *paraxylene* di Indonesia (Kemenperin, 2018).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) diketahui bahwa kebutuhan *paraxylene* di Indonesia cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya, namun sampai saat ini kebutuhan *paraxylene* di Indonesia untuk industri asam terephthalat hanya dipenuhi oleh PT. Pertamina (220.000 ton/tahun) dan PT. TPPI (550.000 ton/tahun). Kebutuhan *paraxylene* dalam negeri dapat dipenuhi dengan mendirikan pabrik *paraxylene*, sehingga dapat mengurangi impor

paraxylene dari negara lain, serta dapat menghemat devisa negara untuk mengimpor bahan tersebut serta menciptakan lapangan pekerjaan dan mengurangi masalah pengangguran di Indonesia. Perancangan pabrik *paraxylene* ini menggunakan proses Metilasi Toluena. Bahan baku yang digunakan adalah toluena dan metanol serta katalis ZSM-5. Pada era industri yang semakin maju dan bersaing, perlu dilakukan pembaruan simulasi proses untuk mengoptimalkan kondisi operasi yang ada di industri sehingga produk yang dihasilkan optimal. Salah satu software yang dapat digunakan untuk mensimulasikan suatu proses dalam industri adalah *Aspen Plus*.

Dalam pendirian suatu pabrik perlu dilakukan terlebih dahulu analisa ekonomi untuk menentukan apakah pabrik layak untuk didirikan atau tidak. Untuk itu perlu dilakukan analisis kelayakan ekonomi dan perlu diketahui faktor yang menentukan kelayakan pendirian pabrik.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dirumuskan dari latar belakang yang telah diuraikan yaitu:

1. Bagaimana langkah analisa kelayakan ekonomi pendirian pabrik *paraxylene* kapasitas 440.000 ton/tahun?
2. Bagaimana hasil perhitungan analisa kelayakan ekonomi pendirian pabrik *paraxylene* kapasitas 440.000 ton/tahun?

1.3 Tujuan

Secara khusus penelitian ini bertujuan, antara lain :

1. Mengetahui langkah analisa kelayakan ekonomi pendirian pabrik *paraxylene* kapasitas 440.000 ton/tahun.

2. Mengetahui hasil perhitungan analisa kelayakan ekonomi pendirian pabrik *paraxylene* kapasitas 440.000 ton/tahun.

1.4 Manfaat

1. Memberikan pengetahuan mengenai langkah analisa kelayakan ekonomi pada pendirian suatu pabrik.
2. Dapat melakukan perhitungan analisa kelayakan ekonomi secara efektif pada pendirian suatu pabrik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Toluena

a. Sifat Fisis

- Berat Molekul : 92,141 g/mol
- Titik Didih (P = 1 atm) : -111°C
- Titik Beku (P = 1 atm) : -95°C
- *Flash Point* : -4°C
- *Fire Point* : 480°C
- Densitas pada 25 °C : 0,87 kg/m³
- Temperatur Kritis : 318,64°C
- Volume Kritis : 0,3161 /mol
- Panas Pembakaran pada 25 °C tekanan konstan : 39130,3 kJ/mol
- Panas Penguapan pada 25 °C : 37,99 kJ/mol
- Panas Pembentukan delta ΔH_f (kcal/mol)
 - Gas : 11,973
 - Cair : 2,867
- Entropi, S (kJ/ K)
 - Gas : 319,7
 - Cair : 219,6
- ΔG_{f298} : 29,199 kcal/mol

Sumber: (www.exxonmobilchemical.com/en)

b. Sifat Kimia

- Substitusi pada gugus metil
- Reaksi dengan oksigen dengan katalis bromina, kobalt, dan mangan
- Reaksi dengan asam nitrat akan terbentuk nitrotoluen.

2.2 Metanol

a. Sifat Fisis

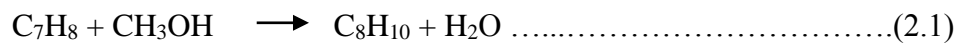
- Fasa ($P = 1 \text{ atm}$; $T = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$) : cair
- Titik Didih ($P = 1 \text{ atm}$) : $64,85^{\circ}\text{C}$
- Titik Beku ($P = 1 \text{ atm}$) : $-97,8^{\circ}\text{C}$
- Densitas ($25 \text{ }^{\circ}\text{C}$) : $0,78664 \text{ g/cm}^3$
- Indeks Bias ($20 \text{ }^{\circ}\text{C}$) : 1,3287
- Viskositas ($25 \text{ }^{\circ}\text{C}$) : $0,5513 \text{ mPa s}$
- Temperatur Kritis : 240°C
- Tekanan Kritis : $78,5 \text{ atm}$
- Panas Penguapan ($64,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$) : 8340 kal/mol
- *Specific Gravity* : 0,79 (Air=1)
- ΔH_{298}° : -48.24 kcal/mol
- ΔG_{298}° : -39.042 kcal/mol

Sumber: (Perry, 1997)

b. Sifat Kimia

- Metilasi

Reaksi dengan toluena yang menghasilkan *paraxylene* dan air. Terjadi pada temperatur 440°C dan tekanan 1 atm .



- Oksidasi
- Reaksi Dehidrasi
- Karbonilasi
- Esterifikasi

2.3 *Paraxylene*

a. Sifat Fisis

- Berat Molekul : 106.168 g/mol
- Titik Didih (P = 1 atm) : 138°C
- Titik Beku (P = 1 atm) : 13°C
- *Flash Point* : 27°C
- Densitas pada 25 °C : 0,86 kg/m³
- Panas Penguapan pada 35 °C : 42.40 kJ/mol

Sumber: (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/p-xylene>)

b. Sifat Kimia

- Oksidasi
- Nitration
- Sulfonasi dan Desulfonasi

2.4 Metilasi Toluena

Dalam memproduksi *paraxylene* dengan metode alkilasi toluena atau metilasi toluena dilakukan dengan mereaksikan toluena dan metanol sebagai pemberi gugus alkil. Metilasi toluena telah diketahui terjadi lebih pada katalis asam, khususnya pada zeolite atau katalis *zeolite-type*, seperti zeolite

ZSM-5, zeolite beta dan katalis *silica alumunio phosphat* (SAPO). Reaksi ini berlangsung pada suhu 400°C.

2.5 Profit on Sales (POS)

Profit on Sales adalah persen keuntungan penjualan produk terhadap harga jual produk itu sendiri.

$$\text{POS} = \left[\frac{\text{Profit}}{\text{Harga jual produk}} \right] \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

(Aries & Newton, 1955)

2.6 Return on Investment (ROI)

Return On Investment adalah tingkat keuntungan yang dihasilkan dari investasi yang dikeluarkan untuk pembangunan suatu pabrik. *Return on Investment* merupakan perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahun, didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap (*Fixed Capital Investment*) yang diinvestasikan. Semakin besar investasi yang ditanamkan akan semakin besar keuntungan yang akan didapatkan, tetapi besarnya keuntungan belum menjamin bahwa ROI sudah sesuai dengan yang dikehendaki. Oleh karena itu, dalam investasi selain besarnya keuntungan juga perlu diperhatikan ROI-nya agar investasi yang ditanamkan benar-benar sesuai dengan yang diharapkan (Sari, 2011).

$$\text{ROI} = \frac{\text{profit}}{\text{FCI}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)$$

(Aries & Newton, 1955)

2.7 Pay Out Time (POT)

Pay Out Time adalah waktu pengembalian modal yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang dicapai. Keuntungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam beberapa tahun investasi yang telah dilakukan akan kembali. Perhitungan dilakukan dengan *capital investment dibagi dengan profit* sebelum dikurangi *depresiasi*.

$$POT = \frac{FCI}{profit + 0.1FCI} \dots\dots\dots(2.4)$$

(Aries & Newton, 1955)

2.8 Break Even Point (BEP)

Break Even Point adalah titik yang menunjukkan pada tingkat berapa biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan *break even point*, kita dapat menentukan tingkat berapa harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan berapa harga serta unit penjualan yang harus dicapai agar mendapat keuntungan.

$$BEP = \frac{Fa + 0,3 \times Ra}{(Sa - Va - 0,7 \times Ra)} \times 100\% \dots\dots\dots(2.5)$$

(Aries & Newton, 1955)

Dengan :

$Fa = \text{Fixed manufacturing costs}$

$Fa = \text{Depresiasi} + \text{Property Taxes} + \text{Asuransi}$

$Ra = \text{Regulated cost}$

$= \textit{Labour} + \textit{Playroll Overhead} + \textit{Supervisi} + \textit{Laboratorium} + \textit{General}$
 $\textit{Expanse} + \textit{Maintenance} + \textit{Plant Supplies} + \textit{Plant Overhead}$)

$V_a = \textit{Variabel cost}$

$= \textit{Raw material} + \textit{Utilitas} + \textit{Packaging \& Transportation} + \textit{Royalty \&}$
 \textit{Patent}

$S_a = \textit{Selling cost}$

2.9 Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point adalah suatu titik atau saat penentuan suatu aktifitas produksi dihentikan. Persen kapasitas minimal suatu pabrik dapat mencapai kapasitas produk yang diharapkan dalam setahun. Apabila tidak mampu mencapai persen kapasitas minimal tersebut dalam satu tahun, maka pabrik harus berhenti operasi atau tutup.

$$SDP = \frac{0,3Ra}{(S_a - V_a - 0,7Ra)} \times 100\% \dots\dots\dots(2.6)$$

(Aries & Newton, 1955)

2.10 Discounted Cash Flow (DCF)

Discounted cash flow didefinisikan sebagai jumlah uang dari keuntungan yang tidak digunakan untuk mengembalikan pinjaman modal dan bunganya. Yang diperhatikan dari DCF ini adalah *i* (*rate of return*), yaitu prosentase keuntungan pabrik yang dihitung dengan metode DCF. Harga *i* sering dibandingkan dengan suku bunga bank, dimana jika harga *i* lebih besar dari suku bunga berarti investasi ke pabrik lebih menguntungkan daripada menyimpan di bank.

$$(FCI + WCI)(1 + i)^n = [(1 + i)^{n-1} + (1 + i)^{n-2} \dots + 1](CF) + (WCI + SV)$$

.....(2.7)

(Aries & Newton, 1955)

Dengan :

$i = \text{Cash flow}$

$= \text{profit after tax} + \text{finance} + \text{depreciation}$

$FC = \text{Fixed capital investment}$

$WC = \text{Working capital}$

$C = \text{Annual cash flow}$

$= \text{profit after tax} + \text{finance} + \text{depreciation}$

$SV = \text{Salvage value (10\% x FC)}$

$\text{Umur pabrik (n)} = \frac{(FCI - SV)}{\text{Depresiasi}}$

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Langkah analisa kelayakan ekonomi pendirian pabrik *paraxylene* kapasitas 440.000 ton/tahun yaitu *Profit On Sales* (POS), *Return on Investment* (ROI), *Pay Out Time* (POT), *Break Event Point* (BEP), *Shut Down Point* (SDP), dan *Discounted Cash Flow* (DCF).
2. Hasil perhitungan analisa kelayakan ekonomi pendirian pabrik *paraxylene* kapasitas 440.000 ton/tahun yaitu *Profit on Sale* (POS) : sebelum pajak = 27,64 % dan sesudah pajak = 20,73 %, *Return on Investment* (ROI) : sebelum pajak = 39,28 % dan sesudah pajak = 29,46 %, *Pay Out Time* (POT): sebelum pajak = 2,03 tahun dan sesudah pajak = 2,53 tahun, *Break Even Point* (BEP)= 26,49 %, *Shut Down Point* (SDP) = 11,09 %, dan *Discounted Cash Flow* (DCF) = 22,12 %. Dari hasil perhitungan, bahwa pabrik *paraxylene* ini layak untuk didirikan. Pabrik ini memiliki POS dan ROI cukup besar dimana semakin besar POS dan ROI maka pabrik akan semakin menguntungkan. Dilihat dari segi POT, waktu untuk kembali modal cukup cepat yaitu 2,53 tahun. Untuk nilai BEP sebesar 26,49 % artinya pabrik harus memiliki tingkat produksi melebihi nilai BEP agar mendapatkan keuntungan. Untuk nilai SDP, jika pabrik memproduksi kurang dari nilai SDP yaitu sebesar 11,09 % maka operasi pabrik harus dihentikan. Dari nilai DCF menunjukkan pabrik

ini bagus untuk investasi, dimana nilai DCF sebesar 20,70 % sedangkan bunga di bank hanya sekitar 5,75%.

5.2 Saran

1. Dapat dilakukan analisis sensitivitas terhadap kenaikan atau penurunan harga bahan baku maupun harga produk.
2. Dapat dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan manual analisis ekonomi dengan perhitungan analisis ekonomi menggunakan *software*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba. 2019. <https://www.alibaba.com>. Diakses pada tanggal 10 Juli 2019.
- Aries, Robert S, Newton Robert D. 1955. *Chemical Engineering Cost Estimation*. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Badan Pusat Statistika. 2017. Data Impor *Paraxylene* di Indonesia. Diakses di <https://bps.go.id/data-impor-paraxylene-di-Indonesia>.
- Bank Indonesia. 2018. www.bi.go.id. Diakses pada 1 Agustus 2019.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. 2018. Investasi Sektor Petrokimia Butuh Dana US\$ 6,8 Miliar. Diakses di [https://www.kemenperin.go.id/investasi-sektor-petrokimia-butuh-dana-US\\$-6,8Miliar](https://www.kemenperin.go.id/investasi-sektor-petrokimia-butuh-dana-US$-6,8Miliar).
- Kurs Bank Indonesia. 2019. <https://www.bi.go.id>. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2019.
- Matches. 2019. <https://www.matche.com/equipcost>. Diakses pada tanggal 31 Juli 2019.
- Pajak Online.2019. www.pajakonline.com. Diakses pada tanggal 30 Juli 2019.
- Peters, Max. S, Timmerhaus, Klaus D. 1991. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, 4th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc. Singapore.
- Perry, Robert H, Green, Don W. 1997. *Perry's Chemical Engineers'*, 7th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Pubchem. 2018. *Paraxylene*. Diakses di <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/18177619> pada tanggal 26 Desember 2018.
- Sari, Ni Ketut. 2011. *Ekonomi Teknik*. Yayasan Humaniora. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Ulrich, G D., 1984. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. New York.
- www.exxonmobilchemical.com/en. Diakses pada tanggal 26 Desember 2018.