

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan pertumbuhan industri merupakan bagian dari usaha pembangunan ekonomi jangka panjang yang ditujukan untuk menciptakan struktur ekonomi yang kokoh dan seimbang, yaitu struktur dengan titik berat industri maju yang di dukung dengan sektor pertanian yang tangguh. Pada tahun 2009 Indonesia telah memasuki era globalisasi yaitu dengan adanya perdagangan bebas. Dengan adanya era ini kita dipacu untuk lebih efisien dalam melakukan terobosan-terobosan sehingga produk yang dihasilkan mempunyai harga pasar yang tinggi, daya saing, efektif dan efisien dan juga ramah terhadap lingkungan.

Salah satu jenis industri kimia yang sangat besar pengaruhnya terhadap industri kimia lainnya di Indonesia adalah xylene, dimana xylene ini memiliki 3 kemungkinan isomer lainnya yakni dengan sebutan orto-xylene, meta-xylene, dan para-xylene. Yang membedakan mereka adalah dimana atom karbon dari cincin benzene dua gugus metil tersebut dipasang. Isomer orto-xylene memiliki nama IUPAC 1,2-dimetilbenzene, isomer meta-xylene memiliki nama IUPAC 1,3-dimetilbenzene dan isomer para-xylene memiliki nama IUPAC 1,4-dimetilbenzene.

Isomer orto-xylene memiliki kegunaan dalam industri sebagai bahan baku pembuatan phthalic acid yaitu sebagai plasticizer dalam vinil klorida. Isomer m-xylene digunakan untuk memproduksi bahan baku isophthalic acid yaitu produksi resin polietilen tereftalat (PET) dan untuk produksi resin poliester tak jenuh (UPR) dan jenis resin pelapis lainnya.. Serta isomer para-xylene digunakan untuk memproduksi bahan baku terephthalic acid dan merupakan salah satu isomer xylene yang paling penting (J. Sheehan, 2011).

Para-xylene adalah sebagian besar diarahkan ke produksi berbagai serat, film, dan resin. Para-xylene adalah perantara utama di sintesis asam tetraphthalic murni (PTA) dan dimetil tereftalat (DMT), keduanya digunakan dalam produksi plastik industri dan poliester. Secara khusus, PTA digunakan dalam produksi resin botol polietilen tereftala (PET). Relatif lebih kecil jumlah para-xylene digunakan

sebagai pelarut (Abdi-khanghah, Alrashed, Hamoule, Behbahani, & Goodarzi, 2019).

Salah satu jenis industri kimia yang sangat besar pengaruhnya terhadap industri kimia lainnya di Indonesia adalah *paraxylene*. *Paraxylene* adalah salah satu isomer xylene yang paling penting. Saat ini, hanya terdapat dua produsen *paraxylene* di Indonesia yaitu PT. Trans Pacific Petrochemical Indotama (kapasitas 550.000 ton/tahun dan PT. Pertamina (kapasitas 270.000 ton/tahun), sehingga diperoleh total kapasitas pabrik *paraxylene* di Indonesia hanya 820.000 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2016).

Berdasarkan data tersebut, maka pabrik yang beroperasi saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan *paraxylene* di Indonesia. Oleh karena itu, perlu didirikan pabrik *paraxylene* dengan kapasitas yang cukup besar.

1.2 Rumusan Masalah

Para-xylene adalah hidrokarbon aromatik yang mudah terbakar dan tidak berwarna dan beracun peranannya adalah para-xylene yang sebagian besar diarahkan ke produksi berbagai serat, film, dan resin. karena selama ini Indonesia masih mengimport para-xylene dari negara lain dalam jumlah yang cukup banyak. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendirian pabrik para-xylene untuk memenuhi kebutuhan didalam negeri, sehingga dapat memaparkan bagaimana perancangan pabrik etilen dengan proses alkilasi toluene.

1.3 Tujuan Prarancangan Pabrik

Tujuan dari prarancangan pabrik etilen ini adalah :

1. Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik kimia.
2. Untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu Teknik kimia yang telah dipelajari selama di bangku perkuliahan.

1.4 Manfaat Perancangan

Manfaat dari perancangan ini agar mahasiswa lebih memahami dan mampu merealisasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan dalam bentuk prarancangan

pabrik *paraxylene* dengan kapasitas dan hasil produksi yang lebih baik. Selain alasan tersebut pendirian pabrik *paraxylene* juga memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Dapat memenuhi kebutuhan permintaan *paraxylene* di dalam negeri, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap negara lain dan dapat menghemat devisa negara.
2. Dapat meningkatkan devisa negara dari hasil produk *paraxylene* yang di ekspor.
3. Dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat dan dapat menunjang pemerataan pembangunan serta dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat.
4. Merangsang industri-industri hulu yang berbahan baku *paraxylene*.

1.5 Batasan Masalah

Di dalam penyusunan dan penyelesaian tugas prarancangan pabrik etilen ini, penyusun membatasi hanya pada flowsheet (steadystate) pabrik *paraxylene*, dynamic mode, neraca massa, neraca energi, spesifikasi peralatan, analisa ekonomi, unit utilitas dan tugas khusus.

1.6 Pemilihan Proses

Proses pembuatan *paraxylene* dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

1.6.1 Proses Ekstraksi Aromatis (*Extraction of aromatics*)

Benzena, toluena, xilena (BTX), dan etilbenzena dihasilkan melalui catalytic reforming dari nafta berat yang produk reformatnya kaya dengan aromatic C6, C7, dan C8 yang bisa diekstraksi oleh pelarut seperti sulfolana atau ethylene glycol. Pelarut ini ditandai oleh afinitas tinggi pada aromatik, stabilitas termal yang baik, dan pemisahan fasa yang cepat. Proses ekstraksi Tetra dari Union Carbide memakai tetraetilena glikol sebagai pelarut. Pada proses ini, feed yang mengandung campuran dari senyawa aromatis, paraffin, dan nafta setelah dipanaskan dengan rafinat, dikontakkan secara counter current dengan larutan tetraetilen glikol encer dalam kolom ekstraksi. Solvent panas yang mengandung senyawa aromatis BTX didinginkan dan dimasukkan melalui puncak kolom stripper. Ekstrak aromatis

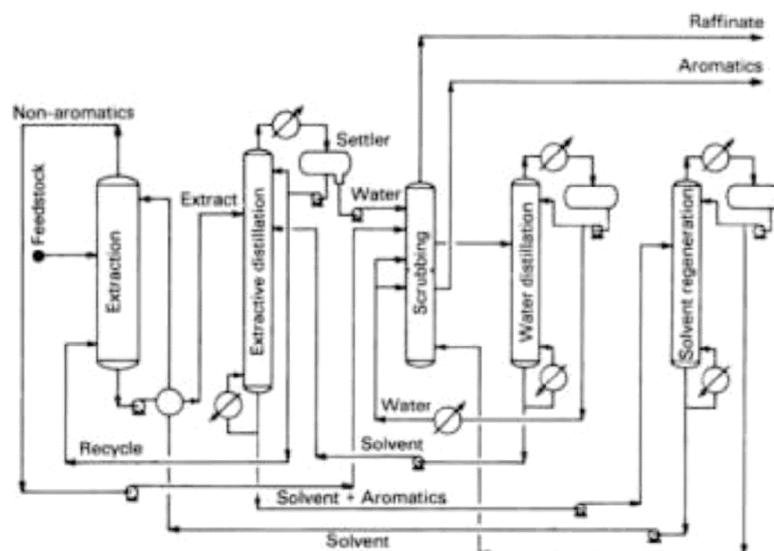
kemudian dimurnikan dengan cara distilasi-ekstraktif dan dipisahkan dari solvent dengan cara steam stripping. Rafinat (sebagian besar terdiri dari paraffin, isoparaffin, dan sikloparaffin) dicuci dengan air untuk menghilangkan sisa-sisa dari solvent untuk kemudian dilakukan penyimpanan. Solvent untuk selanjutnya direcycle kembali ke menara ekstraksi (Alain Chauvel, 1989)

Ekstrak yang mengandung benzena, toluena, xilena, dan etilbenzena kemudian dipisahkan. Benzena dan toluena diperoleh secara terpisah, sedang etilbenzena dan xilena diperoleh sebagai campuran dan untuk memisahkannya dilakukan melalui teknik superfractination (Alain Chauvel, 1989)

Karena p-xilena adalah isomer yang paling berharga untuk memproduksi serat buatan, maka p-xilena biasanya dipisahkan dari campuran xilena. Kristalisasi fraksional adalah cara yang dahulu banyak dipakai untuk memisahkan isomer ini, tetapi hasilnya hanya 60%. Hanya sejumlah kecil dari total pxilena yang dapat dihasilkan dari proses ini (Alain Chauvel, 1989)

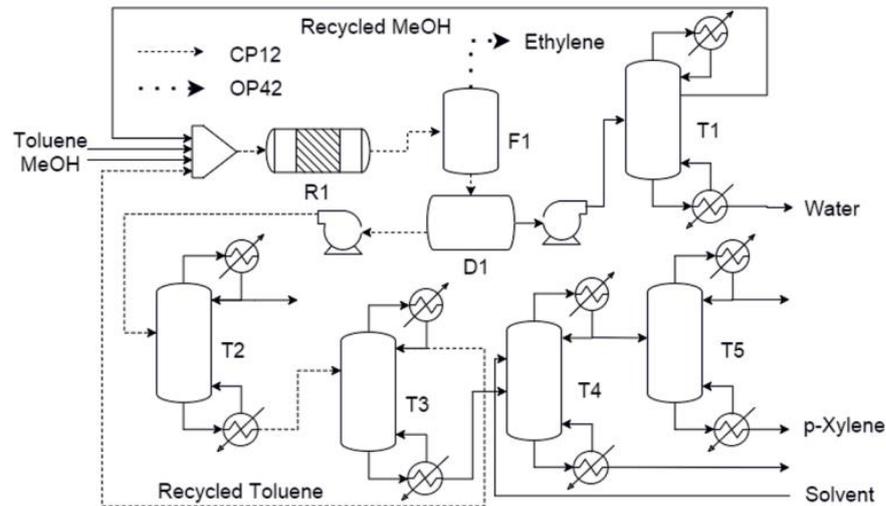
Untuk proses pemisahan p-xilena dari isomer-isomer xilena lainnya (o-xilena dan m-xilena) dilakukan proses continuous liquid-phase adsorption. Melalui proses ini hasil keseluruhan para-xilenanya bisa dinaikkan dengan menambahkan unit isomerisasi untuk mengisomerkan o- dan meta-xilena menjadi para-xilena. Hasil keseluruhan 90% para-xilena dapat dicapai (Alain Chauvel, 1989).

Berikut adalah proses dari ekstraksi aromatis yang dapat dilihat pada gambar 1.1 :



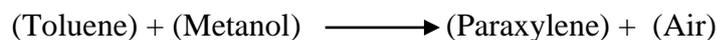
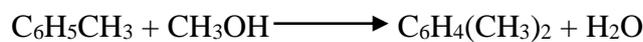
Gambar 1.1 Proses Ekstraksi Aromatis

1.6.2 Alkilasi Toluene



Gambar 1.2 Proses Alkilasi Toluene

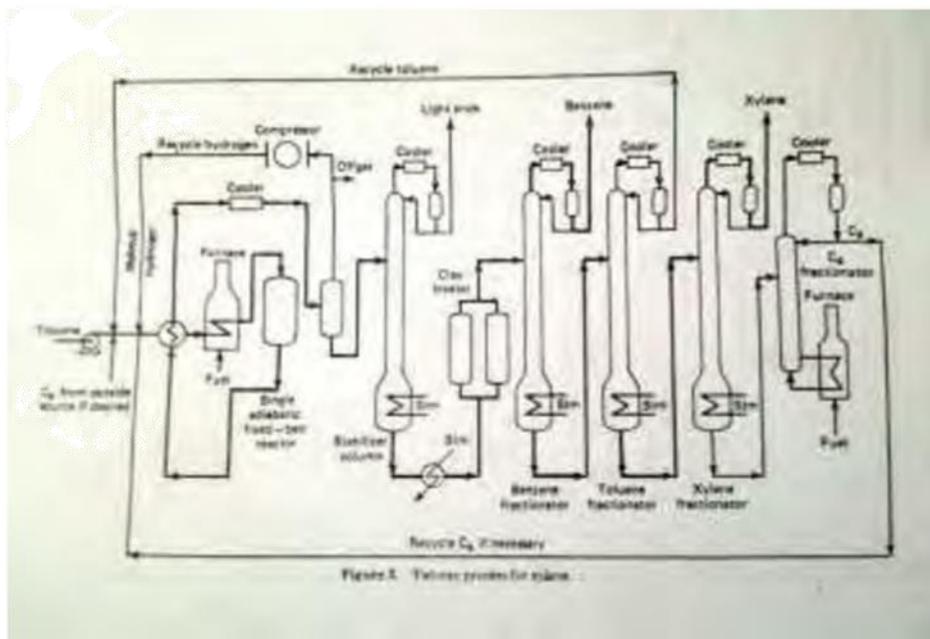
Alkilasi merupakan reaksi toluene dengan methanol Umumnya disebut methylasi dari toluene. Gugus methyl dari methanol akan masuk pada senyawa benzene dan membentuk *paraxylene*. Gugus methyl dari methanol akan masuk pada senyawa benzene dan membentuk *paraxylene*, reaksi dapat ditulis sebagai berikut:



Pada proses ini membutuhkan bahan bakunya antara lain toluene dan methanol sebagai pemberi gugus alkyl. toluene dan methanol direaksikan ke dalam reaktor dengan jenis fixed bed reaktor yang berisi tumpukan katalis ZSM-5, dengan kondisi temperature sebesar 673 °K dan tekanan 1-2 atm (Abdi-khanghah et al., 2019). Menghasilkan selektivitas *paraxylene* sebesar 99,9% kemudian 0.05% orto-xylene dan 0.05% metaxylene, dengan konversi toluene sebesar 50%. Dilanjutkan dengan proses pemisahan dengan Menara destilasi untuk memisahkan *paraxylene* dari produk samping lainnya. Setelah itu dilanjutkan pada proses pemurnian agar didapat produk *paraxylene* dengan selektivitas kemurnian 99,9%.

1.6.3 Disproporsi Toluene

Proses disproporsionasi toluene merupakan proses transkilasi secara katalitik dimana dikonversi menjadi benzene dan xylene. Dua mol toluene menjadi menjadi satu benzene dan satu xylene, reaksi dapat ditulis sebagai berikut:



Gambar 1.3 Proses disproportionasi toluene

Xylene yang terbentuk dari campuran ini adalah mixed xylene dan benzene. Paraselectivity adalah jumlah proporsi *paraxylene* (p-xylene) dalam total campuran xylene. Dari percobaan yang dilakukan oleh Young Butter dan Kaeding (Journal of Catalyst, 1982) di dapatkan bahwa penggunaan katalis ZSM-5 zeolit pada reaksi disproportionasi toluene akan menghasilkan *paraxylene* dengan konsentrasi 70–90% dalam mixed xylene tersebut. Konsentrasi ini jauh lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi *paraxylene* dalam kesetimbangan yang hanya mencapai 24%. Kenaikan paraselectivity pada katalis ZSM-5 ini disebabkan oleh adanya kontrol dispersi secara selektif dari pori-pori katalis. Benzene yang terbentuk dari reaksi disproportionasi toluene dapat dengan cepat meninggalkan permukaan katalis, kemudian diikuti oleh *paraxylene*. Sedangkan, orthoxylene dan metaxylene memiliki waktu tinggal di dalam katalis yang lebih lama, hal ini disebabkan oleh difusivitas dari keduanya yang lebih rendah dibanding *paraxylene*. Proses disproportionasi toluene telah dikembangkan oleh beberapa perusahaan seperti Mobil di Enichem Refinery yang diberi nama MSTDP (Mobil Selective Toluene Disproportionation Process). Proses ini memiliki konversi toluene sebesar 45% dengan selektivitas *paraxylene* sebesar 95%

1.6.4 Perbandingan Proses Pembuatan *Paraxylene*

Berdasarkan ketiga proses diatas yaitu proses Proses Ekstraksi Aromatis, Alkilasi Toluene dan disproporsionasi toluene. Ketiga proses tersebut memiliki parameter yang berbeda-beda. Berdasarkan perbedaan parameter-parameter tersebut sistem pembuatan *paraxylene* yang ada sebagaimana dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Perbandingan Proses Pembuatan *Paraxylene*

Parameter	Ekstraksi Aromatis	Alkilasi Toluene	Disproporsionasi Toluene
Bahan	C aromatis	Toluene dan Metanol	Toluene
Reaktor	<i>Fixed bed reactor</i>	<i>Fixed bed reactor</i>	<i>Fixed bed reactor</i>
Reaksi samping	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Suhu Operasi	330 °C	440 °C	470 °C
Tekanan Operasi	10 atm	2,4 atm	21 atm
Katalis	-	Zeolit	ZSM-5
Kemurnian	90 %	90 %	99,5 %

(Sumber : Mc.Ketta, 1984)

Berdasarkan tabel 1.1 dapat dipilih yaitu proses pembuatan *paraxylene* dengan proses Alkilasi Toluene dengan pertimbangan sebagai berikut :

Berdasarkan penjelasan dari ketiga proses diatas maka dipilih proses alkilasi toluene karena mempertimbangkan kemurnian dari produk serta memiliki tekanan yang lebih kecil yaitu sekitar 2,4 atm dibandingkan dengan disproporsi toluene yang memerlukan tekanan hingga 21 atm dan proses Proses ekstraksi aromatis yang memerlukan tekanan hingga 10 atm. sehingga dapat menghemat biaya serta waktu dalam proses kemudian berimbang pada life time dari katalis itu sendiri.

1.7 Uraian Proses

Pada perancangan pabrik *paraxylene* dengan proses alkilasi toluene terdapat tiga tahapan yaitu, tahap persiapan bahan baku, tahap proses reaksidan tahap finishing.

1.7.1 Proses Persiapan Bahan Baku

a. Tahap Penyimpanan Bahan Baku

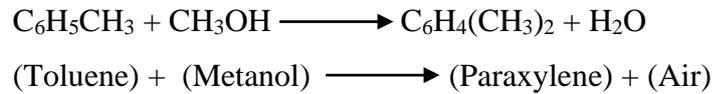
Sebelum dilakukan produksi, bahan baku toluene disimpan ditangki penyimpanan tipe Cylindrical Vertikal Tank (T-02) dalam fasa cair karena sifatnya yang volatile (mudah menguap) dengan suhu 25 °C bertekanan 1 atm. Selain bahan baku toluene, bahan baku methanol juga diperlukan pada prancangan pembuatan *paraxylene* ini. Methanol disimpan dalam tangki tipe Cylindrical Vertikal Tank (T-01) dalam fasa cair dengan suhu 25 °C bertekanan 1 atm.

b. Tahap Persiapan Bahan Baku

Toluene (C_7H_8) dalam fasa cair memiliki kemurnian 99% berat dipompa dengan menggunakan pompa (P-01) dari tangki bahan baku (T-01) menuju Heater (E-100) guna mengubah fasa Toluene yang semula cair menjadi uap dengan suhu 400°C, tekanan 3 atm sesuai dengan kondisi reaktor dan mengubahnya menjadi fasa uap, yang kemudian didistribusikan secara vertikal melalui bawah reaktor (R-01). Bahan baku Methanol (CH_3OH) sebagai zat pengalkilasi memiliki kemurnian 99% berat dipompa (P-02) menuju reaktor (R-01) secara vertikal melalui Heater (E-101) untuk menaikkan suhu menjadi 500 °C, tekanan 5 atm sesuai untuk mengubahnya menjadi fasa uap, sebelum masuk ke reaktor (R-01).

1.7.2 Proses Reaksi

Toluene dan Methanol mengalami reaksi Alkilasi Toluene yang membentuk selektivitas *paraxylene* hingga 99,9% (Vu, Miyamoto, Nishiyama, Egashira, & Ueyama, 2006). Tipe reaktor yang digunakan adalah multitube fixed bed reactor (R-01). Dimana multitube fixed bed reactor ini merupakan jenis reaktor kimia dalam keadaan banyak fase baik cair dan gas yang dialirkan melalui katalis padatan Silicates/H-ZSM-5 berukuran pori 5-7 angstrom dengan kecepatan tertentu sehingga katalis akan bergejolak sedemikian rupa sehingga membantu terjadinya reaksi. Reaksi yang terjadi dalam reaktor adalah reaksi eksotermis. Berikut reaksi yang terjadi di dalam reaktor :



Rasio mol C_7H_8 : CH_3OH yaitu 1 : 1 dengan konversi toluene sebesar 50% dan menghasilkan selektivitas *paraxylene* sebesar 99.9%. Produk yang dihasilkan keluar dari reaktor utama (R-01) melalui atas yang selanjutnya melewati penukar panas condenser (CD-01) digunakan condenser untuk mengurangi beban condenser saat menurunkan panas menggunakan cooler (E-102) keluaran reaktor dari suhu 500 °C menjadi 75 °C menuju destilasi (T-100).

1.7.3 Tahap Pemisahan dan Pemurnian Produk

Suhu hasil keluaran reaktor (R-01) berkisar pada suhu 500 °C dilewatkan penukar panas cooler (E-102) hingga gas produk mencapai suhu 75 °C, Selanjutnya umpan dimasukkan ke menara destilasi (MD-01).

Adapun tujuan dari Menara destilasi pertama (MD-01) adalah untuk memisahkan bahan baku toluene dan metanol serta produk yaitu *paraxylene* dan air Hasil atas adalah berupa metanol yang memiliki titik didih lebih rendah dari *paraxylene* yaitu 64,5 °C, sedangkan *paraxylene* adalah 138.36 °C. Kemudian metanol yang dihasilkan dari destilasi pertama (MD-01) dialirkan kembali sebagai recycle ke aliran metanol pada keluaran tangki (T-02). Hasil bawah yang berupa produk *paraxylene* dan air menuju Menara destilasi 02 (MD-02). Tujuan dari Menara destilasi 02 adalah untuk melakukan pemisahahn dan pemurnian produk *paraxylene* dari air, berdasarkan perbedaan masing-masing komponen. Hasil atas berupa air dialirkan menuju pengolahan air sedangkan Hasil bawah atau destilat adalah *paraxylene* dengan kondisi operasi destilat adalah 138,35 °C. Komponen *paraxylene* dengan selektifitas mencapai 99,9% dilewatkan Heat Exchanger untuk menurunkan suhu dari keluaran atas destilasi menuju tangki penyimpanan *paraxylene* (T-03) dengan tipe Cylindrical Vertikal Tank

1.8 Kapasitas Prarancangan Pabrik

Kapasitas pabrik merupakan faktor yang sangat penting dalam pendirian pabrik karena akan mempengaruhi perhitungan produksi dan ekonomis. Semakin besar kapasitas pabrik kemungkinan keuntungan yang diperoleh akan semakin

besar, tetapi dalam penentuan kapasitas perlu juga dipertimbangkan faktor lainnya. Hal yang perlu diperhatikan dalam penentuan kapasitas pabrik yaitu data kebutuhan etilen di Indonesia hingga dunia.

Dalam penentuan kapasitas prarancangan pabrik yang akan didirikan ada beberapa pertimbangan diantaranya yaitu :

1. Produksi *Paraxylene* di Indonesia

Saat ini, kapasitas produksi *paraxylene* dalam negeri masih mencapai 820.000 ton/tahun sementara pada 2023 diperkirakan kebutuhan *paraxylene* mencapai 2 juta ton/tahun dan akan terus meningkat setiap tahunnya.

2. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku metanol didapat dari PT. Medco Metanol bunyu, sedangkan untuk produsen toluene di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.2 berikut.

Tabel 1.2 Produsen Toluene di Indonesia

Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Trans Pacific Petrochemical Indonesia	300.000
PT. Pertamina IV Cilacap	12.000
Total	312.000

Kapasitas produksi toluene dalam negeri sangat sedikit yang berasal dari PT. Trans Pasific Petrochemical dan PT. Pertamina IV Cilacap. Untuk itu, kapasitas produksi pun disesuaikan dengan jumlah toluene yang tersedia di dalam negeri karena kebutuhan toluene diperoleh seluruhnya dari dalam negeri.

Pabrik *paraxylene* ini direncanakan didirikan pada tahun 2027 Penentuan kapasitas produksi pabrik perlu memperhatikan beberapa faktor yaitu :

1.8.1 Data Kebutuhan *Paraxylene* di Indonesia

Data kebutuhan Etilen di Indonesia dilihat dari peninjauan data impor dan ekspor negara Indonesia terhadap Etilen. Adapun data impor dan ekspor Etilen pada tahun 2018-2022 dapat dilihat pada Tabel 1.3 dan Tabel 1.4. Menurut data komoditi impor dari Badan Pusat Statistik Indonesia, kebutuhan etilen di Indonesia

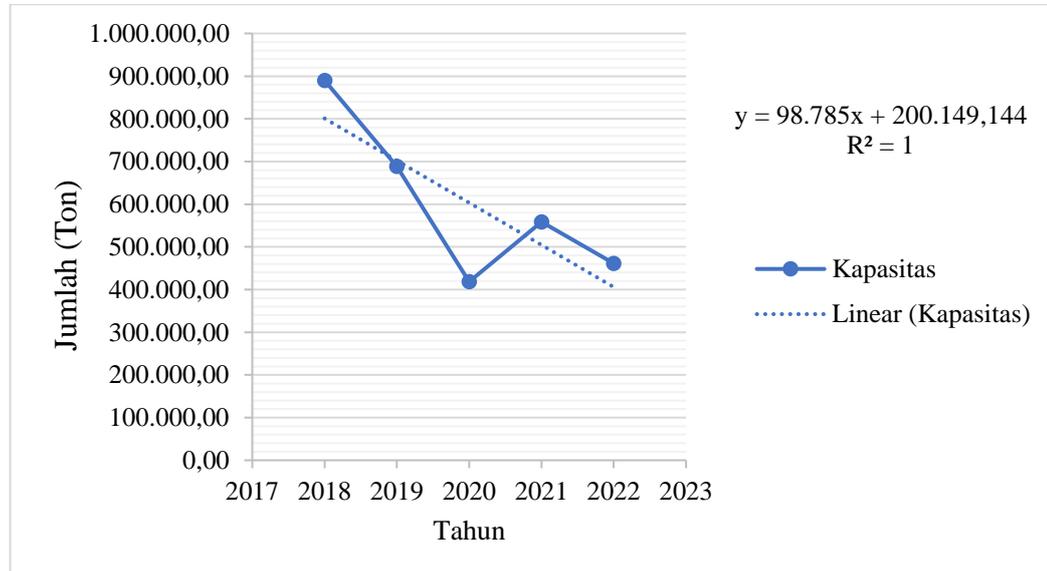
menunjukkan yang rendah. Ini dikarenakan kebutuhan etilen untuk Indonesia sudah terpenuhi. Data impor menunjukkan peningkatan, hal ini dikarenakan kebutuhan paraxylene yang meningkat

Tabel 1.3 Data Impor *Paraxylene* di Indoonesia

Tahun	Ton
2018	890.179,789
2019	688.357,239
2020	418.336,275
2021	558.824,315
2022	461.021,044

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023)

Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir terdapat penurunan import *paraxylene* dalam negeri. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan *paraxylene* dalam negeri masih tinggi walaupun tetap ada penurunan drastis di tahun 2020, tetapi pada tahun sesudahnya bertahap naik.



Gambar 1.2 Data Impor *Paraxylene* di Indonesia

Menghitung impor *Paraxylene* tahun berikutnya maka menggunakan persamaan garis lurus: $y = ax + b$

Keterangan : y = kebutuhan impor *Paraxylene*, Ton/tahun

x = tahun

b = intercept

a = gradien garis miring

Diperoleh persamaan garis lurus: $y = 98.785 (x) + 200.149,144$ Dari persamaan di atas maka dapat diketahui bahwa kebutuhan etilen di Indonesia pada tahun 2027 adalah :

$$y = 98.785 (x) + 200.149,144$$

$$y = 98.785 (2027) + 200.149,144$$

$$y = 400.386,339 \text{ Ton/ Tahun}$$

Persamaan garis lurus yang didapatkan adalah sebagai berikut: $y = 98.785 (x) + 200.149.144$, dimana x adalah jumlah tahun yang dihitung dari tahun 2018 sampai tahun yang akan dihitung, sedangkan Y adalah kebutuhan *paraxylene* pada tahun tertentu dalam satuan ton. Dengan menggunakan persamaan tersebut maka perkiraan kebutuhan impor *paraxylene* di Indonesia pada tahun 2027 sebanyak 400.386,339 Ton/ Tahun.

1.8.2 Kapasitas Pabrik *Paraxylene* di Berbagai Negara

Paracylene merupakan bahan intermediate yang banyak digunakan oleh industri hulu di dunia. Menurut Zagita & Adiwijaya, 2016 kapasitas pabrik paraxylene yang ada di dunia dapat dilihat pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Kapasitas pabrik *paraxylene* di berbagai negara

Nama Perusahaan	Negara	Kapasitas (Ton/Tahun)
Pamex	Mexico	280.000
Petronas	Malaysia	350.000
Mitsubishi Oil	Jepan	370.000
Formoca Chemical & Fiber Corp	Taiwan	450.000
Chevron Philips Chemical	USA	454.000

(Sumber : Zagita & Adiwijaya, 2016)

Berdasarkan dari kapasitas - kapasitas pabrik yang sudah ada di dalam negeri seperti yang ditunjukkan pada table 1.5, diasumsikan bahwa sampai dengan

tahun 2027 tidak ada pabrik paraxylene baru yang berdiri di dalam negeri, maka jumlah produksi paraxylene di Indonesia pada tahun 2027 sebesar 820.000 ton/tahun yaitu PT. Trans Pacific Petrochemical Indotama (kapasitas 550.000 ton/tahun dan PT. Pertamina (kapasitas 270.000 ton/tahun).

Pada hasil proyeksi import tahun 2027 diperoleh sebesar 400.386,339 ton/tahun dan data proyeksi tersebut ditotalkan dengan jumlah kapasitas produksi yang ada di dalam negeri, diperoleh sekitar 2.040.386 ton/tahun sebagai data pasokan (*supplay*). Asumsi bahwa data pasokan (*supplay*) tersebut hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Pada kondisi tersebut peluang kapasitas produksi dari pabrik yang akan didirikan merupakan substitusi import.

Berdasarkan kebutuhan tersebut maka diambil peluang kapasitas pabrik sebesar 7,4% dari nilai import atau sebesar 150.000 ton/tahun.

Berdasarkan pernyataan diatas, kapasitas pabrik paraxylene yang akan dirancang dipilih sebesar 150.000 ton/tahun. Di asumsikan dengan kapasitas tersebut sudah mendapatkan keuntungan yang cukup besar

1.9 Pemilihan Lokasi Pabrik

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Oleh karena itu, pemilihan dan penentuan lokasi pabrik yang tepat merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam suatu perencanaan pabrik. Lokasi geografis dari suatu pabrik akan sangat berpengaruh pada kegiatan pabrik baik penyediaan bahan baku, proses produksi dan distribusi produk yang akan berpengaruh pada kelangsungan hidup dan perkembangan pabrik. Lokasi pabrik umumnya ditetapkan atas dasar orientasi bahan baku dan pasar sehingga dapat bersifat ekonomis. Dari pertimbangan-pertimbangan tersebut maka pabrik *paraxylene* akan didirikan di Tuban Jawa Timur. Pemilihan lokasi di Tuban didasarkan atas beberapa pertimbangan yang secara praktis menguntungkan dari segi ekonomis dan dari segi teknisnya.

1.9.1 Ketersediaan Bahan Baku

Faktor primer penentuan lokasi pabrik yaitu ketersediaan akan bahan baku yang digunakan dalam produksi.

1. Penyediaan Bahan Baku

Lokasi pabrik dekat dengan penyediaan bahan baku dan pemasaran produk agar dapat meminimalkan biaya transportasi. Bahan baku dari pabrik *paraxylene* ini adalah toluene yang rencananya akan didatangkan dari PT. Trans Pasific Chemical Indotama yang berlokasi di Tuban Jawa Timur serta bahan baku utama lainnya yakni metanol yang akan didatangkan dari PT. Metanol Bunyu yang terletak di pulau Bunyu Kalimantan Timur. Sedangkan bahan baku lainnya dapat mengikuti dikarenakan akses transportasi yang mudah.

2. Pemasaran Produk

Paraxylene adalah bahan kimia penting dalam proses pembuatan plastik botol PET dan serat polyester. *Paraxylene* secara luas digunakan sebagai bahan baku dalam produksi industri kimia lainnya, *purified terephthalic acid* (PTA) dan *dimethyl terephthalate* (DMT). Keduanya digunakan untuk memproduksi *polyester polyethylene terephthalate* (PET), salah satu jenis plastik. Seperti diketahui, bahwa saat ini permintaan untuk botol PET sedang meningkat. Hal ini dikarenakan peningkatan permintaan PET untuk botol minuman cepat saji dan botol air mineral, sehingga meningkatkan permintaan *paraxylene* di pasaran.

3. Ketersediaan Energi dan Air

Lokasi pabrik seharusnya dekat dengan sumber energi dan air, karena air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu pabrik seperti dalam unit proses, pendingin, pemanas (steam), kebutuhan sanitasi maupun domestic dan kebutuhan-kebutuhan lainnya. Sumber air yang biasa digunakan berasal dari air laut, air sungai, dan air danau. Wilayah Tuban Jawa Timur yang kita tahu memiliki sungai bersumber dari mata air pegunungan yang bersih dapat menjadi nilai plus untuk ketersediaan akan kebutuhan air.

4. Kondisi Geografis dan Sosial

Pemilihan lokasi pabrik sebaiknya didirikan di daerah yang stabil dari gangguan bencana alam seperti banjir, gempa bumi, dan bencana alam lain. Kebijakan dari pemerintah setempat juga menjadi faktor yang penting dalam pemilihan lokasi pabrik. Kondisi social masyarakat diharapkan dapat memberi

1.9.4 Sumber Daya Manusia

Tenaga kerja adalah elemen yang penting dalam pengoperasian suatu pabrik untuk memperlancar jalannya suatu proses industri dibutuhkan tenaga kerja yang terdidik dan terampil. Jawa Timur merupakan kawasan industri yang sudah mapan. Sehingga untuk mendapatkan tenaga kerja ahli ataupun tenaga kerja biasa cukup mudah dari daerah sekitar industri.