

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aseton merupakan salah satu bahan kimia organik penting yang banyak digunakan sebagai pelarut maupun bahan antara dalam berbagai industri, seperti industri cat, plastik, kosmetik, perekat, farmasi, dan bahan kimia lainnya. Penggunaan aseton yang luas tersebut menyebabkan kebutuhan aseton terus meningkat seiring perkembangan sektor industri pengolahan di Indonesia.

Di sisi lain, pemenuhan kebutuhan aseton dalam negeri hingga saat ini masih bergantung pada impor karena ketersediaan produksi domestik masih terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa aseton masih memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan di dalam negeri, baik untuk memenuhi kebutuhan industri nasional maupun untuk mendukung pengurangan ketergantungan terhadap bahan kimia impor.

Aseton merupakan salah satu bahan kimia yang banyak digunakan dan memiliki peranan penting dalam berbagai industri. Aseton adalah suatu pelarut polar yang biasanya digunakan dalam reaksi organik dan termasuk keton sederhana. Nama lain dari aseton adalah dimetil keton, 2-propanon. Aseton banyak digunakan di berbagai industri seperti industri selulosa asetat, cat, serat, plastik, karet, kosmetik, perekat, pernis, penyamakan kulit, pembuatan minyak pelumas, dan proses ekstraksi juga sebagai bahan baku pembuatan metil isobutil keton (Fessenden & Fessenden., 1990).

Kebutuhan Aseton di Indonesia sejak tahun 2012 sampai saat ini terus mengalami peningkatan namun kondisi ini kurang didukung dengan kesediaan aseton yang ada di Indonesia. Hal ini disebabkan karena di Indonesia sendiri belum mendirikan suatu pabrik aseton sehingga Indonesia hanya melakukan impor dan mengandalkan aseton yang hanya dihasilkan dari produk samping industri kimia lain yang kuantitasnya tidak besar. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, Indonesia masih mendatangkan Aseton dari negara lain seperti Amerika Serikat, Belanda, Cina, Korea, Jepang, Malaysia, dan Singapura dan beberapa negara lainnya (Badan Pusat Statistika, 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan industri aseton di dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan impor. Selain itu adanya industri aseton dalam negeri dapat dimanfaatkan sebagai peluang emas untuk menambah devisa negara yaitu dengan mengeksport hasil produksi dan dapat membuka lapangan kerja baru bagi masyarakat

Indonesia. Pendirian pabrik aseton diharapkan memberi dampak positif bagi perekonomian nasional, penyerapan tenaga kerja, dan pengurangan impor.

1.2. Kapasitas Rancangan

Pabrik Aseton yang dirancang akan mulai didirikan pada tahun 2025 dan direncanakan sudah beroperasi pada tahun 2026. Kapasitas produksi ini mengacu pada Sari (2012) yang mana pabrik akan mempengaruhi perhitungan teknis maupun ekonomis dalam perancangan pabrik. Pada dasarnya, semakin besar kapasitas produksi maka kemungkinan keuntungan juga akan semakin besar. Dalam menentukan kapasitas rancangan pabrik aseton ini, terdapat tiga pertimbangan yaitu:

1.3. Kebutuhan Aseton dalam Negeri

Aseton merupakan bahan baku yang diaplikasikan di berbagai industri seperti industri selulosa asetat, cat, serat, plastik, karet, kosmetik, perekat, pernis, pelumas, bahan baku pembuatan metil isobutil keton. Adanya pengaplikasian tersebut menyebabkan aseton diperlukan dalam jumlah yang besar, yang mana kebutuhan aseton tiap tahunnya selalu meningkat. Tapi hingga saat ini masih belum ada perusahaan di Indonesia yang memproduksi aseton. Pemenuhan kebutuhan aseton dalam negeri dilakukan dengan mengimpor dari beberapa negara seperti Amerika Serikat, Belanda, Cina, Korea, Jepang, Singapura, dan beberapa negara lainnya.

1.3.1. Aspek Bahan Baku

Bahan baku pembuatan aseton adalah isopropil alkohol. Hingga saat ini, di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi isopropil alkohol. Maka dari itu, menurut Soh dan Koh (2023) yang diuraikan pada Tabel 1.1 mengenai pemenuhan bahan baku aseton berupa isopropil alkohol dilakukan dengan mengimpor dari beberapa negara di Asia seperti Singapura (Shell Eastern Chemicals), China (CNPC Jinzhou Petchem), Korea (LG Chem, Isu Chemical), Jepang (Tokuyama, Mitsui Chemical, ENEOS Corporation), India (DFPCL, Deepak Phenolics) dan Taiwan (LCY Chemicals).

Tabel 1.1 Data Ketersediaan IPA di Dunia (Soh dan Koh, 2023)

Negara	Kapasitas (ton/tahun)
Singapura	75.000
China	100.000

Korea	160.000
Jepang	219.000
India	100.000

1.3.2. Perkiraan Kebutuhan Aseton

Kebutuhan aseton di Indonesia selama ini dipenuhi terutama melalui impor dari berbagai negara. Berdasarkan data perdagangan komoditas aseton, pada tahun 2022 Indonesia mengimpor aseton sekitar 24,82 juta kg dengan nilai sekitar US\$21,81 juta. Data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan aseton dalam negeri masih cukup besar dan pasar domestik masih terbuka untuk pengembangan kapasitas produksi di dalam negeri.

Pada tahun 2023, impor aseton Indonesia masih didominasi oleh beberapa negara pemasok utama, terutama Singapura, Korea Selatan, dan Afrika Selatan. Dominannya pasokan impor dari negara-negara tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan nasional terhadap aseton belum dapat dipenuhi secara optimal dari sumber domestik, sehingga pendirian pabrik aseton di Indonesia berpotensi mendukung substitusi impor sekaligus memperkuat ketahanan pasok bahan kimia bagi industri pengguna.

Berdasarkan kecenderungan kebutuhan tersebut, maka diperlukan suatu estimasi kapasitas produksi yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Data impor tahun-tahun sebelumnya dapat digunakan sebagai dasar perhitungan proyeksi kebutuhan aseton pada tahun rencana operasi pabrik, sehingga kapasitas pabrik yang ditetapkan memiliki dasar kuantitatif yang lebih jelas.

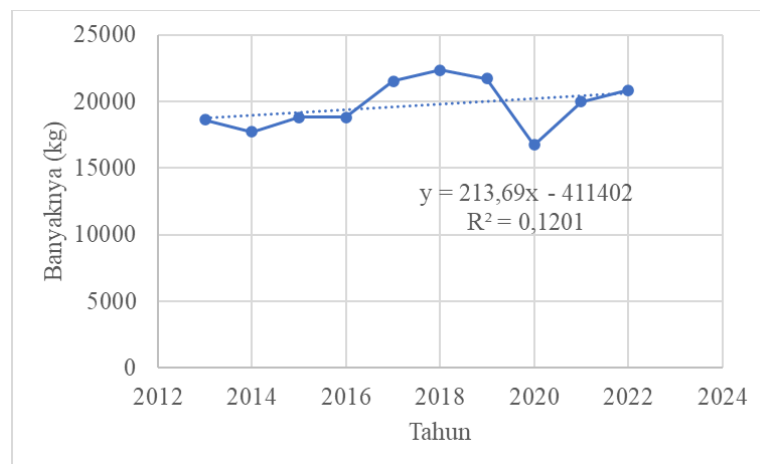
Kebutuhan aseton di dalam negeri dapat diprediksi melalui data yang disajikan dalam Tabel 1.2 yang mana kebutuhan aseton di Indonesia selalu meningkat dari tahun ke tahun.

Tabel 1.2 Data Impor Aseton di Indonesia (Badan Pusat Statistika, 2023)

Tahun	Jumlah Impor Pertahun (ton/tahun)
2013	18611,707
2014	17711,076

2015	18801,1
2016	18807,346
2017	21538,755
2018	22351,473
2019	21729,436
2020	16745,963
2021	19988,196
2022	20835,62

Berbagai faktor yang menjadi penyebab terjadinya kenaikan kebutuhan aseton yang ditinjau dari data impor yang sudah disajikan oleh BPS ini bisa menjadi salah satu pertimbangan dalam suatu pendirian pabrik. Ditinjau dari Gambar 1.1 yang menyajikan grafik impor aseton yang dilakukan Indonesia ini terlihat dari tahun ke tahun terjadi peningkatan kebutuhan namun pada tahun 2019-2021 terjadi penurunan kebutuhan impor yang mana pada saat itu Indonesia sendiri sedang dilanda wabah Covid-19 yang menyebabkan banyak kegiatan yang harus diberhentikan karena arahan untuk menjalankan *social distancing*.



Gambar 1.1 Grafik Impor Aseton di Indonesia (Badan Pusat Statistika, 2023)

Karena $R^2 < 0,9$ maka menurut Sari (2012) metode interpolasi linier untuk memprediksi kapasitas tidak bisa digunakan. Sehingga metode yang akan digunakan

untuk memprediksi data pembangunan pabrik aseton di tahun 2026 adalah menggunakan metode pertumbuhan rata-rata pertahun atau metode discounted, jika memakai data tahun dasar 2022 sebesar 20.835,62 ton/tahun dan asumsi laju pertumbuhan 2% per tahun, maka proyeksi kebutuhan pasar dapat dihitung sebagai berikut:

$$M = P(1+i)^n$$

Dimana, hasil M merupakan proyeksi kebutuhan pada tahun rencana.

$$P = 20.835,62 \text{ ton/tahun (data tahun dasar)}$$

$$i = 2\% \text{ (nilai pertumbuhan impor per-tahun)}$$

$$n = 4 \text{ (selisih tahun 2022 dan tahun 2026)}$$

$$M = 20.835,62(1+0,02)^4$$

$$M = 20.835,62(1,02)^4$$

$$M = 20.835,62 \times 1,08243216 \approx 22.550,31 \text{ ton/tahun}$$

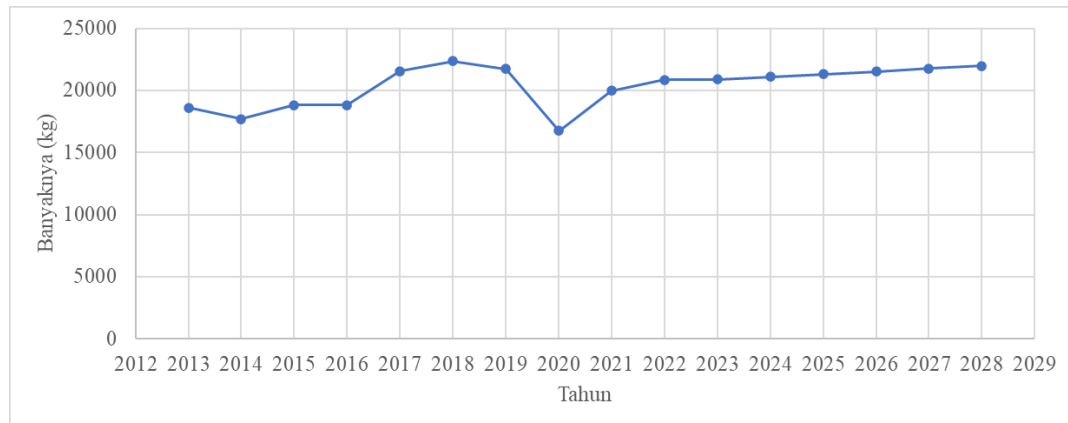
Dari perhitungan peluang kapasitas produksi maka ditetapkan kapasitas produksi pabrik baru sebesar 22.550,31 ton/tahun. Tetapi mengingat perkembangan kebutuhan konsumsi aseton yang cukup bagus maka diambil kebijaksanaan kapasitas sebesar 25.000 ton/tahun. Dari data prediksi tersebut maka kebutuhan aseton di Indonesia dapat diprediksi dan digunakan sesuai Tabel 1.3 dalam menghitung proyeksi kebutuhan di tahun berikutnya.

Tabel 1.3 Data Proyeksi Kebutuhan Aseton di Indonesia

Tahun	Kapasitas (ton/tahun)
2026	22.550,31
2027	23.004,21
2028	23.464,29
2029	23.933,58
2030	24.412,25

Berdasarkan Tabel 1.3, kebutuhan aseton di Indonesia semakin lama semakin meningkat jika dilihat dari beberapa tahun yang akan datang. Namun memang pada tahun 2020 terjadi penurunan yang disebabkan pada saat itu Indonesia sedang dilanda pandemi Covid-19 yang menyebabkan banyak kegiatan impor di Indonesia menjadi

terhambat, namun pada tahun selanjutnya setelah pandemi mulai surut terlihat adanya peningkatan kembali nilai impor aseton. Maka dari itu dibutuhkannya produksi aseton di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.



Gambar 1.2 Grafik Proyeksi Kebutuhan Aseton di Indonesia

Berdasarkan perhitungan sebelumnya maka pabrik aseton direncanakan akan beroperasi dengan kapasitas produksi 25.000 ton/tahun. Hal ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri maupun luar negeri untuk 5 tahun yang akan datang. Selain itu dapat mendorong berkembangnya industri kimia yang menggunakan bahan baku Aseton, serta dapat memperluas lapangan pekerjaan.

Menurut teori Suharto dan Elysia (2014) Pabrik aseton yang akan dirancang ini, termasuk jenis pabrik Weight Loss yang dimana, produk yang dihasilkan lebih ringan daripada bahan baku, maka dapat lebih menguntungkan bila dekat dengan sumber bahan baku. Oleh karena itu, lokasi pabrik direncanakan dekat dengan pelabuhan untuk mempermudah penerimaan bahan baku impor.

1.4. Pemilihan Lokasi Pabrik

Dalam penentuan lokasi pabrik adapun beberapa aspek yang harus diperhatikan, hal tersebut mengacu pada Peters *et al.*, (2003).

1.4.1. Dasar-Dasar Pemilihan Lokasi Pabrik

Persoalan dimana suatu pabrik akan didirikan bukanlah suatu hal yang mudah untuk dipecahkan. Pada umumnya ada beberapa kondisi yang akhirnya dapat membawa ke persoalan penentuan lokasi pabrik, yaitu:

- Perluasan pabrik.
- Pemecahan pabrik ke dalam sentral-sentral unit kerja (*decentralization*).
- Faktor-faktor ekonomis (perubahan pasar, penyediaan tenaga kerja, dan lainlain).

Perluasan atau ekspansi pabrik adalah satu hal yang paling sering membawa manajemen ke arah persoalan penentuan lokasi. Suatu industri pada hakekatnya akan memperluas sistem usahanya bilamana:

- Fasilitas-fasilitas produksi sudah dirasakan jauh ketinggalan.
- Kebutuhan pasar (*market demand*) tumbuh dan berkembang di luar jangkauan kapasitas produksi yang ada.
- Service yang tidak mencukupi dan memuaskan konsumen.

Pada dasarnya lokasi pabrik yang paling ideal adalah terletak pada suatu tempat yang akhirnya mampu memberikan total biaya produksi yang rendah dan keuntungan yang maksimal. Dengan kata lain, lokasi yang terbaik dari suatu pabrik adalah lokasi dimana unit cost dari proses produksi dan distribusi akan rendah, sedangkan harga dan volume penjualan produk akan mampu menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya bagi perusahaan.

Selanjutnya beberapa kondisi umum seperti tersebut di bawah ini akan ikut mengambil peranan di dalam proses penentuan lokasi pabrik, yaitu:

a. Lokasi di kota besar (City location)

- Diperlukan tenaga kerja terampil dalam jumlah yang besar
- Proses produksi sangat tergantung pada fasilitas-fasilitas yang umumnya hanya terdapat di kota besar saja seperti listrik, gas, dan lain-lain
- Kontak dengan suppliers dekat dan cepat
- Sarana transportasi dan komunikasi mudah didapatkan.

b. Lokasi di pinggir kota (Suburban location)

- Semi-skilled atau female labor mudah diperoleh
- Menghindari pajak yang berat seperti halnya jika lokasi terletak di kota besar
- Tenaga kerja dapat tinggal berdekatan dengan lokasi pabrik
- Rencana ekspansi pabrik akan mudah dibuat
- Populasi tidak begitu besar sehingga masalah lingkungan tidak banyak timbul.

c. Lokasi jauh di luar kota (country location)

- Lahan yang luas sangat diperlukan baik untuk keadaan sekarang maupun rencana ekspansi yang akan datang
- Pajak terendah lebih dikehendaki.
- Populasi tidak begitu besar sehingga masalah lingkungan tidak banyak timbul
- Upah buruh lebih rendah mudah didapatkan

1.4.2. Faktor-faktor yang Diperhatikan dalam Pemilihan Lokasi Pabrik

Untuk mendapatkan lokasi pabrik yang tepat, maka harus diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi lokasi pabrik dengan mengacu pada Peters *et al.*, (2003). Sesungguhnya ada banyak faktor yang berpengaruh, namun secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi dua, yang pertama sebagai faktor primer (utama) dan yang kedua adalah faktor sekunder.

1.4.3. Lokasi pabrik

1.4.3.1. Lokasi Utama

a. Faktor Primer

1) Letak Pasar

Prospek pasar menjadi sangat penting karena untung ruginya suatu pabrik sangat tergantung pada pemasaran produknya, sehingga lokasi pabrik harus didirikan di daerah yang cerah prospek pemasarannya. Sebagian besar produk Aseton banyak dibutuhkan oleh industri cat, vernish, selulosa, karet, polimer, dan kosmetik. Oleh karena itu, sangat menguntungkan bila pabrik Aseton ini didirikan di lokasi yang berdekatan dengan industri-industri tersebut.

Cilegon merupakan kawasan industri dimana terdapat industri yang menggunakan *aseton* sebagai bahan baku produksinya, sehingga pemasaran *aseton* mudah dilakukan. Pada pemasaran *aseton* ke luar negeri juga mudah dilakukan karena letak Cilegon dekat dengan Pelabuhan Merak.

2) Sumber Bahan Baku

Penyediaan bahan baku merupakan hal yang paling penting dalam mengoperasikan pabrik, karena pabrik beroperasi atau tidak sangat tergantung pada persediaan bahan baku atau pelabuhan tempat masuknya barang. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan Aseton yaitu Isopropil Alkohol yang diimpor dari Singapura (Shell Eastern Chemicals), China (CNPC Jinzhou Petchem), Korea (LG Chem, Isu Chemical), Jepang (Tokuyama, Mitsui Chemical, ENEOS Corporation), India (DFPCL, Deepak Phenolics) dan Taiwan (LCY Chemicals). Oleh karena itu, dipilih lokasi yang dekat dengan sarana transportasi yaitu Pelabuhan Merak, Banten.

3) Fasilitas Transportasi

Sasaran pemasaran sebagian besar adalah untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sebagian sisa lainnya untuk diekspor. Untuk itu lokasi pabrik harus berdekatan dengan sarana perhubungan laut dan darat. Fasilitas jalan dan pelabuhan di Merak sangat mendukung untuk kepentingan tersebut, yaitu dengan adanya jalan antar

provinsi kelas 1, bahkan jalan tol. Selain itu pelabuhan yang ada sudah banyak disinggahi kapal-kapal besar.

4) Tenaga Kerja

Tenaga kerja ahli (*skilled labour*) tidak mudah didapatkan di setiap daerah tapi biasanya banyak ditemukan di daerah yang dekat dengan pusat-pusat pendidikan. Cilegon merupakan kawasan industri dan lokasinya dekat dengan ibu kota negara sebagai pusat pendidikan sehingga mudah untuk memperoleh tenaga kerja ahli. Karena tingginya jumlah pengangguran maka tidaklah sulit untuk memperoleh tenaga kerja tanpa keahlian (*unskilled labour*).

5) Utilitas

Untuk kelancaran operasi pabrik, perlu diperhatikan sarana-sarana pendukung seperti air, listrik, bahan bakar, dan lain-lain agar proses produksi dapat berjalan dengan baik. Penyediaan tenaga listrik diperoleh dari PLN dan generator set sebagai cadangan. Penyediaan air diperoleh dari PT. Krakatau Tirta Industri (KTI) Cilegon.

b. Faktor Sekunder

1) Kedekatan dengan Pusat Industri

Cilegon merupakan daerah kawasan industri, sehingga utilitas dan persiapan bahan lebih mudah diusahakan sehingga pabrik baru lebih mudah didirikan. Selain itu dengan didirikannya pabrik baru di kawasan industri itu akan lebih mudah dalam menyelesaikan administrasi perizinan pendirian suatu pabrik karena kawasan industri sudah memiliki aturan dan alur sendiri dengan jelas.

2) Fasilitas Pelayanan /Service Industri dan Umum

Fasilitas *service* merupakan suatu fasilitas pelayanan umum seperti bengkel industri, rumah sakit, sekolah, sarana ibadah dan tempat rekreasi. Kawasan sekitar Cilegon sudah memiliki fasilitas – fasilitas tersebut, sehingga pabrik baru tidak perlu menyediakan fasilitas tersebut dan bisa lebih mengefisienkan lahan yang dimiliki.

3) Fasilitas Pembelanjaan

Fasilitas pembelanjaan merupakan lembaga–lembaga keuangan seperti bursa atau pasar modal dan sumber yang potensial bagi permodalan perusahaan seperti bank–bank dan koperasi simpan pinjam. Lokasi Cilegon yang dekat dengan Jakarta memberikan keuntungan yaitu dekat dengan fasilitas pembelanjaan tersebut.

4) Tinggi Rendahnya Tingkat pajak dan Undang-Undang Perburuhan

Bagi daerah yang ingin memajukan masyarakatnya biasanya memberlakukan keringanan–keringanan begitu pula di Indonesia, dan status Cilegon sebagai kawasan

industri membuat lokasi tersebut menerapkan keringanan–keringanan tersebut sehingga hal ini mengurangi pengeluaran tetap yang harus dibayar (pajak). Sedangkan tentang undang–undang perburuhan untuk saat ini masih bisa diterima kalangan perusahaan

5) Sikap masyarakat sekitar

Sikap masyarakat Cilegon sangat menghendaki didirikannya pabrik baru, karena dengan adanya pabrik – pabrik terdahulu telah membantu peningkatan kesejahteraan masyarakat. Hal ini memberikan keuntungan bagi perusahaan karena masyarakat sekitar merupakan sumber tenaga kerja yang potensial. Selain itu setiap industri yang ada di kawasan tersebut memiliki suatu program kemasyarakatan yang pada akhirnya menjadi salah satu keuntungan bagi masyarakat baik itu berupa pembinaan karang taruna, pembinaan UMKM atau hal lainnya sehingga terjadinya simbiosis mutualisme.

6) Keadaan Tanah

Pendirian pabrik tidak bisa dilakukan disembarang tempat, kondisi tanah sangat menentukan apakah disana bisa didirikan pabrik atau tidak. Salah satu pertimbangan penetapan lokasi Cilegon sebagai kawasan industri adalah kondisi tanah yang stabil, sehingga kestabilan tanah bukanlah masalah bagi pendirian pabrik ini.

7) Iklim

Iklim sangat penting dalam penentuan lokasi pabrik. Iklim yang tidak pasti dapat menyebabkan korosi. Korosi biasanya terjadi pada sekitar plant dan dapat menambah biaya pemeliharaan pabrik.

8) Pembuangan Sampah atau Limbah dan Dampak Bagi Lingkungan

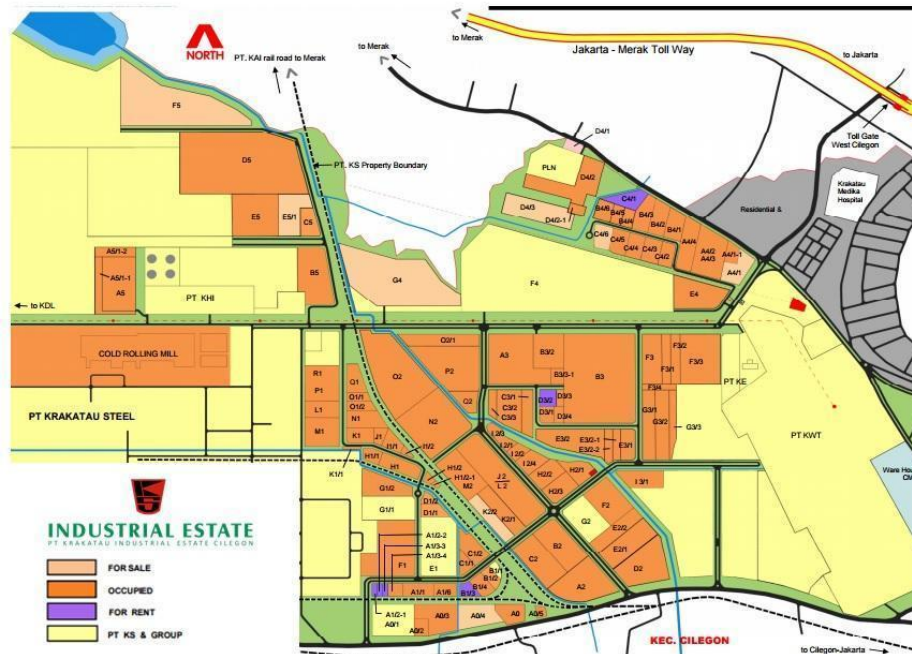
Pembuangan limbah produk merupakan masalah pula untuk suatu pabrik kimia, namun Cilegon sebagai daerah pesisir dan sebagai daerah kawasan industri bukan menjadi kesulitan sendiri untuk membuang limbah industri. Hal tersebut dikarenakan wilayah Cilegon merupakan kawasan industri yang artinya sudah terdapat tempat untuk mengolah limbah cair nantinya. Salah satu contoh tempat pengolahan limbah di Kawasan Industri Cilegon adalah PT. Kralatu Tirta Industri, PT. Wastec International, dan PT. Rafika Trans Indonesia

9) Perluasan Daerah Pabrik

Pemilihan lokasi berada pada daerah industri yang masih dapat memungkinkan adanya perluasan daerah industri karena kawasan PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon (KIEC) memiliki wilayah lain (wilayah II dan III) yang bisa digunakan untuk pembangunan suatu industri sehingga adanya peluang mudahnya perluasan atau pengembangan area pabrik.

10) Biaya dari Tanah dan Gudang

Kawasan Cilegon yang merupakan kawasan industri telah mempunyai standar dalam masalah-masalah seperti ini, yang mana kawasan PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon (KIEC) sendiri memiliki izin dan terdapat sarana pergudangan yang bisa disewakan. Hal ini akan masih lebih murah dibandingkan membuat gudang baru.



Gambar 1.3 Peta Kawasan KIEC Wilayah I (Krakatau Industri Estate Cilegon, 2023)

Kawasan Industri Estate Cilegon dikelilingi daerah perbukitan dan laut yang mana industri ini merupakan anak perusahaan PT Krakatau Steel (persero) Tbk yang didirikan pada 16 juni 1982 Kontur tanah yang datar mencakup 550 hektar, dan sudah terpakai 245 hektar oleh 70 perusahaan baik nasional maupun multinasional. Kawasan KIEC memiliki kondisi tanah yang sesuai untuk bangunan ataupun pabrik. Selain itu misi dari KIEC ini juga adalah menjadi pusat lokasi industri hulu dan hilir industri baja, kimia dan petrokimia sehingga sangat relevan jika dibangunnya pabrik aseton di kawasan tersebut. Kemudian di kawasan tersebut terdapat Dermaga milik PT Krakatau Bandar Samudera yang menyediakan jasa untuk bongkar muat kapal, jasa pemindahan barang menggunakan conveyor sehingga memudahkan dalam distribusi bahan baku ke pabrik. Aseton ini juga bisa didistribusikan dengan menjalin kerjasama dengan berbagai industri seperti industri cat yang ada di daerah cilegon (JOTUN, PT. Krakatau Tirta Industri, PT Asahimas Chemical, PT. Trakindo Utama dan lain sebagainya), industri resin (PT Mitsubishi Chemical indonesia) dan lain sebagainya melalui via darat berupa

truk atau pun conveyor yang mana itu disesuaikan kembali dengan jarak dan lokasi yang ditempuh.

1.4.3.2.Lokasi Alternatif

Selain Krakatau Industrial Estate Cilegon (KIEC), terdapat dua wilayah alternatif yang dijadikan bahan pertimbangan, yaitu Kawasan Industri Berikat Nusantara (KBN) dan Millenium Industrial Estate (MIE). Alternatif ini diambil berdasarkan lokasi yang dekat dengan pelabuhan dan jalan tol untuk mempermudah mencapai target pemasaran produk. Beberapa faktor yang dijadikan acuan dalam menentukan alternatif lokasi pabrik juga melalui pertimbangan seperti melakukan analisa pada Krakatau Industrial Estate Cilegon (KIEC) yaitu melihat faktor primer (letak pasar, sumber bahan baku, fasilitas transportasi, tenaga kerja, utilitas) dan sekunder (kedekatan dengan pusat industri, fasilitas pelayanan umum, fasilitas pembelanjaan, kebijakan pemerintah (perda dan UU), sikap masyarakat sekitar, keadaan tanah, iklim, pengolahan limbah, perluasan pabrik dan biaya tanah dan gudang).

1.5. Tinjauan Proses

Menurut Kirk dan Othmer (1992) terdapat beberapa macam proses pembuatan Aseton secara komersial, antara lain:

Tabel 1.4 Perbandingan Tinjauan Proses (Kirk dan Othmer, 1992)

Proses	Bahan baku	Kondisi operasi	Konversi	Keunggulan	Kelemahan
Cumene hidroperoksida	Cumene	80–130 °C 6 atm	35–40%	Teknologi komersial	Aseton hanya produk samping, produk utama adalah fenol
Oksidasi isopropil alkohol	Isopropil alkohol	80–140 °C 3–4 atm	15%	Bahan baku langsung	Kontrol suhu lebih rumit, risiko korosi
Dehidrogenasi isopropil alkohol	Isopropil alkohol	350–400 °C 2 atm	90%	Aseton sebagai produk utama, konversi tinggi	Reaksi endotermis, membutuhkan katalis

Keterangan:

a. Cumene hidroperoksida

Pada proses ini, Cumene dioksidasi menjadi Cumene Hydroperoxide, kemudian ditambahkan dengan asam dan pemanasan akan menghasilkan Phenol dan Aseton.

b. Oksidasi isopropil alcohol

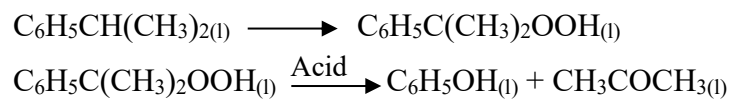
Isopropanol dioksidasi dengan udara membentuk aseton, reaksi ini dalam kondisi eksotermis dengan menggunakan katalis.

c. Dehidrogenasi isopropil alcohol

Aseton diproduksi dengan proses dehidrogenasi Isopropanol pada kondisi endotermis dengan menggunakan katalis seperti CuSiO_2 dan ZnO .

1.5.1. Proses Cumene Hidroperoksida

Proses ini diawali dengan cumene dioksidasi menjadi cumene hidroperoksida dengan udara atmosfer atau udara yang kaya oksigen dalam satu atau beberapa oksidasinya. Temperatur yang digunakan adalah antara $80\text{-}130^\circ\text{C}$ dengan 6 atm, serta dengan penambahan Na_2CO_3 . Pada umumnya proses oksidasi ini dijalankan dalam 3 atau 4 reaktor yang dipasang seri. Reaksi:



Hasil dari oksidasi pada reaktor pertama mengandung 9-12% cumene hidroperoksida, 15-20% pada reaktor kedua, 24-29% pada reaktor ketiga, dan 32-39% pada reaktor selanjutnya. Kemudian produk reaktor keempat di evaporasikan sampai konsentrasi cumene hidroperoksida menjadi 75-85%.

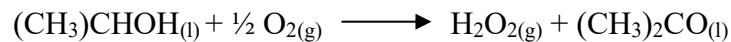
Kemudian dengan penambahan asam akan terjadi reaksi pembelahan cumene hidroperoksida menjadi suatu campuran yang terdiri dari Fenol, Aseton dan berbagai produk lain seperti cumilfenol, asetofenon, dimetil fenilkarbinol, α -metilstirene, dan hidroksi aseton. Campuran ini kemudian dinetralkan dengan penambahan sodium fenoksida atau basa lain atau dengan ion exchanger yang lain.

Kemudian campuran dipisahkan dan crude aseton diperoleh dengan cara distilasi. Untuk mendapatkan kemurnian yang diinginkan perlu dilakukan penambahan satu atau kolom distilasi. Jika digunakan dua kolom, kolom pertama untuk memisahkan impuritas seperti asetaldehid atau propionaldehid. Sedangkan kolom kedua berfungsi untuk memisahkan fraksi-fraksi berat yang sebagian besar terdiri dari air. Aseton diperoleh sebagai hasil atas menara kedua. (Raymond dan Othmer, 1983).

1.5.2. Proses Oksidasi Isopropil Alkohol

Pada pembuatan Aseton dengan proses ini, Isopropil Alkohol dicampur dengan udara dan digunakan sebagai umpan reaktor yang beroperasi pada suhu $200\text{-}800^\circ\text{C}$ dan

tekanan 10 atm. Reaksi dapat berjalan dengan baik menggunakan katalis seperti yang digunakan pada proses dehidrogenasi Isopropil Alkohol. Reaksi:



Reaksi ini terjadi eksotermis (43 kkal/mol) pada 25°C dan untuk itu diperlukan pengontrolan suhu yang sangat cermat untuk mencegah turunnya yield yang dihasilkan. Untuk mendapatkan konversi yang baik reaktor dirancang agar hasil dapat langsung diinginkan. Proses jarang digunakan bila dibanding dengan proses dehidrogenasi. (Raymond dan Othmer, 1983)

1.5.3. Proses Dehidrogenasi Isopropil Alkohol

Proses lain yang sangat penting untuk memproduksi Aseton adalah dehidrogenasi katalitik dimana reaksinya adalah endotermis. Reaksi:



Pada proses ini Isopropil Alkohol diuapkan dengan vaporizer dan dipanaskan dalam HE dengan menggunakan steam kemudian dimasukkan ke dalam multitubular fixed bed reactor. Terdapat sejumlah katalis yang dapat digunakan dalam proses ini yaitu kombinasi zinc oksida - zirkonium oksida, kombinasi tembaga-kromium oksida, tembaga, silikon dioksida. Kondisi operasi reaktor ini adalah 1.5-5 atm dan suhu 200°C-400°C. Dengan proses ini konversi dapat mencapai 85-90% dan yield sebesar 98%. Gas panas keluar dari reaktor yang terdiri dari Isopropil Alkohol, Aseton, dan Hidrogen dilewatkan scrubber, untuk dipisahkan antara gas insoluble (H₂) dengan Aseton, Isopropil Alkohol, dan air. Hasil dari scrubber ini didistilasi, Aseton diambil sebagai hasil atas sedangkan campuran Isopropil Alkohol dan air sebagai hasil bawah. Hasil bawah ini didistilasi lagi untuk recovery Isopropil Alkohol yang diambil sebagai hasil atas yang kemudian di recycle ke reaktor. (Raymond dan Othmer, 1983).

Dari hasil perbandingan metode pembuatan aseton maka kami memutuskan untuk menggunakan metode dehidrogenasi isopropil alkohol dengan alasan sebagai berikut:

1. Proses dehidrogenasi isopropil alkohol tidak memerlukan unit pemisahan O₂ dari udara sebelum diumpankan ke dalam reaktor.
2. Dengan jumlah isopropil alkohol yang sama, konversi pada proses dehidrogenasi lebih besar sehingga hasil produk aseton yang diperoleh lebih banyak.
3. Pada proses oksidasi timbul masalah terjadinya korosi sehingga dapat mengganggu jalannya proses, sedangkan pada proses dehidrogenasi, hal tersebut dapat dikurangi.