

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Aseton juga dikenal sebagai dimetil keton atau 2-propanon adalah senyawa turunan keton yang sangat penting yang digunakan sebagai pelarut samping untuk membuat beberapa senyawa kimia minyak bumi seperti metil metakrilat dan metil isobutil karbinol. Aseton digunakan oleh industri cat, asam asetat (digunakan untuk keton), plastik, komestik, dan karet.

Di Indonesia masih sedikit perusahaan yang memproduksi aseton, baik sebagai produk samping maupun sebagai produk utama, sehingga untuk kebutuhan dalam negeri masih harus impor dari luar negeri.

Pada akhir tahun 2022 hingga awal tahun 2023 telah terjadi peningkatan pertumbuhan ekonomi yang mana hal tersebut disumbangkan dari sektor industri pengolahan kimia. Indeks kepercayaan Industri yang dirilis oleh Kementerian Perindustrian Republik Indonesia menyatakan terjadinya ekspansi yang cukup tinggi yang terjadi di Indonesia. Nilai IKI yang dicapai pada akhir 2022 adalah sebesar 51,54% dan pada Januari 2023 meningkat menjadi 71,4% (Kemenperin, 2023). Peningkatan tersebut juga menyebabkan peningkatan pendapatan negara. Selain itu penerapan teknologi yang semakin maju mendukung Industri Pengolahan yang ada di Indonesia menjadi semakin membaik. Kondisi ini bisa menjadi suatu modal agar Indonesia dapat bersaing dengan negara-negara di dunia. Salah satu penyebab adanya peningkatan kepercayaan tersebut karena adanya perbaikan sistem manajemen yang ada di Industri dan faktor lainnya yaitu karena terjadinya kebutuhan konsumen yang selalu meningkat pada setiap periodenya.

Aseton juga dikenal sebagai dimetil keton atau 2-propanon, adalah senyawa keton alifatik penting yang banyak digunakan dalam berbagai industri. Ini termasuk cat, serat, plastik, karet, komestik, pelumas, perekat,

proses ekstraksi, dan sebagai bahan baku untuk pembuatan metil isobutil keton. Aseton pertama kali dibuat melalui proses distilasi kering kalsium asetat. Pada tahun 1920, aseton, butil, dan etil alkohol dibuat dari fermentasi karbohidrat. Pada tahun 1950 dan 1960, proses ini diperbarui dengan dehidrogenasi 2-propanol dan oksidasi kumena menjadi fenol dan aseton. Metode ini menghasilkan lebih dari 95% produk aseton di dunia, bersama dengan proses oksidasi propilena.

Bahkan meskipun penggunaan aseton di Indonesia sangat tinggi, produksi aseton masih rendah, menurut Badan Pusat Statistik (BPS) ini menunjukkan bahwa Indonesia masih mengimport aseton dari negara-negara seperti China, Belanda, Jepang dan Amerika Serikat untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, ada peluang besar untuk membangun pabrik aseton di Indonesia untuk memenuhi permintaan aseton di negara dan memungkinkan Indonesia untuk mengekspor aseton kembali ke luar negeri.

Dengan didirikannya pabrik aseton ini, maka diharapkan akan membawa dampak positif, antara lain :

- a. Dapat mengurangi impor aseton yang berarti dapat menghemat devisa negara.
- b. Pabrik-pabrik seperti industri pewarna, pemis dan juga industri kosmetik semakin berkembang setiap tahunnya sehingga memungkinkan terjadinya peningkatan kebutuhan aseton.
- c. Dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi.
- d. Memiliki peluang untuk melakukan ekspor ke luar negeri, sehingga bisa meningkatkan pendapatan negara.

I.2. Penentuan Kapasitas

Salah satu bagian terpenting dari perancangan pabrik adalah menentukan kapasitas produksi pabrik yang akan dirancang karena dengan adanya kapasitas ini, kita ingin mendapatkan keuntungan daripada kerugian.

Pabrik Aseton yang dirancang akan mulai didirikan pada tahun 2023 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 yang didapat juga akan semakin besar.

I.2.1. Data Ekspor Impor

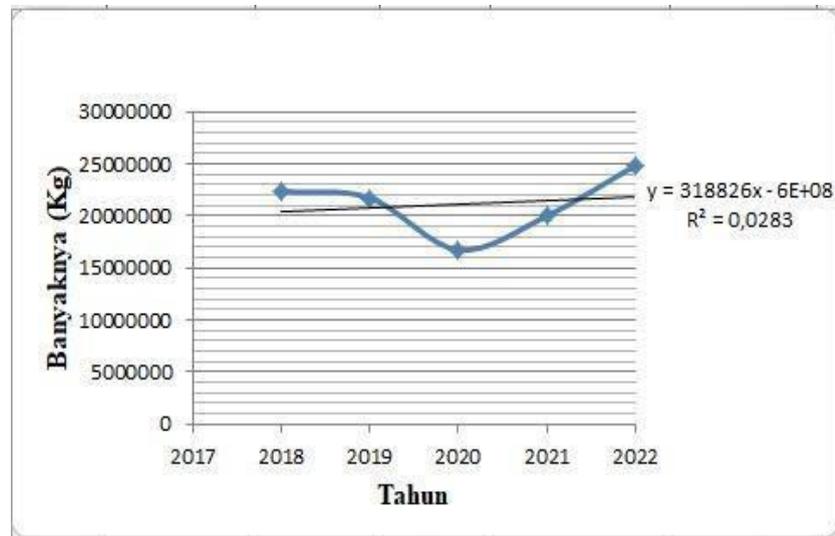
Aseton digunakan dalam banyak industri, termasuk cat, serat, plastik, karet, kosmetik, perekat, pernis, pelumas dan produksi metil isobutil keton. Kebutuhan aseton meningkat setiap tahun sebagai akibat dari penggunaan tersebut. Namun demikian, hanya beberapa perusahaan di Indonesia yang saat ini memproduksi aseton. Kebutuhan aseton di dalam negeri di penuhi dengan impor aseton dari negara-negara seperti Amerika Serikat, Belanda, China, Korea, Jepang, Singapura, dan lainnya.

Dari tahun ke tahun kebutuhan aseton di Indonesia mengalami peningkatan. Pemenuhan kebutuhan aseton dalam negeri sampai saat ini dengan melakukan impor dari beberapa negara seperti China, Jerman, Jepang, Korea, Taiwan, Thailand, US, Perancis, India dan Spanyol dan beberapa negara lainnya. Ini menunjukkan perkembangan industri kimia Indonesia yang pesat, permintaan aseton eksternal meningkat, dan menurut data statistik dari sumber BPS berikut :

Tabel 1.1 Data Impor Aseton

No.	Tahun	Jumlah (ton)
1	2013	18611,707
2	2014	17711,076
3	2015	18801,1
4	2016	18807,346
5	2017	21538,755
6	2018	22351,473
7	2019	21729,436
8	2020	16745,963
9	2021	19988,196
10	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 Statistik, 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*. Dimana :

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

Dimana :

M = jumlah produk pada akhir tahun perhitungan

P = data besarnya impor dan ekspor pada tahun 2022

i = rata-rata kenaikan impor tiap tahun

n = selisih tahun 2022 dan tahun 2026 (4 tahun)

Perkiraan nilai impor M pada tahun 2026

$$M_{2026} = 20835,62 (1+0,0194)^4$$

$$M_{2026} = 20835,62 (1+0,019476)^4$$

$$M_{2026} = 20835,62 (1,019476)^4$$

$$M_{2026} = 20835,62 (1,0802)$$

$$M_{2026} = 22.506,83$$

Kapasitas produksi pabrik baru ditetapkan sebesar 22.506,83 ton/tahun dari perhitungan peluang kapasitas produksi. Oleh karena itu, kapasitas pabrik aseton yang akan dibangun adalah sebesar 25.000 ton/tahun. Alasannya, mempertimbangkan ketersediaan bahan baku produksi aseton. Sehingga kapasitas ekonomi baik di Indonesia maupun luar negeri dapat terpenuhi.

I.2.2. Kapasitas Pabrik yang Sudah Berdiri

Untuk menentukan kapasitas produksi pabrik yang akan dibangun, kapasitas produksi pabrik yang akan dibangun harus dibandingkan dengan pabrik yang sudah beroperasi baik di dalam maupun di luar negeri. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran tentang jangkauan kapasitas produksi pabrik yang tepat untuk dibangun. Tabel 1.2 menunjukkan daftar beberapa pabrik aseton yang sudah berdiri di seluruh dunia :

Tabel 1.2 Data Pabrik Aseton yang Sudah Berdiri di Dunia

No.	Perusahaan	Negara	Kapasitas (ton/tahun)
1	Allied Signal, Inc	Philadelphin, PA	222.264
2	Anisettech Chemical Corp	Haverhill, ON	177.811
3	Arco Chemical Co	Blue island, IL	24.040
4	BTL Specialty Resins Corp	Blue Island, IL	24.040
5	Dow Chemical USA	Qyster Creek, TX	1.511.956
6	General Electric Co	Mount Vernon, IN	172.368
7	Georgian Gulf Corp	Pasadena, TX	45.368
8	The Goodyear Tire & Rubber Co	Bayport, TX	5.443
9	Shell Oil Co	Deer Park, TX	208.202
10	Texaco	El Dorado, KS	77.112

(Krik dan Othmer, 1998)

Data di atas menunjukkan bahwa kapasitas produksi Aseton paling rendah adalah 5.443 ton/tahun, dan kapasitas produksi Aseton tertinggi adalah 1.511.956 ton/tahun. Karena pabrik aseton yang akan didirikan di Indonesia berkapasitas 25.000 ton/tahun masih berada pada rentang kapasitas tersebut maka pabrik aseton yang akan didirikan di Indonesia ini akan beroperasi dengan baik dan menghasilkan keuntungan.

I.3. Pemilihan Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik sangat mempengaruhi keberadaan suatu proyek industri, baik dari aspek komersial maupun peluang di masa depan. Dalam penentuan lokasi pabrik, ada beberapa aspek yang harus diperhatikan. Hal tersebut mengacu pada Peters et al., (2003).

I.3.1. Dasar-Dasar Pemilihan Lokasi Pabrik

Sulit untuk memutuskan di mana pabrik akan didirikan. Dalam kebanyakan kasus, masalah penentuan lokasi pabrik dapat muncul sebagai akibat dari beberapa faktor berikut :

1. Perluasan pabrik
2. Desentralisasi pabrik menjadi unit kerja sentral
3. Faktor-faktor ekonomi seperti perubahan pasar dan tenaga kerja.

Manajemen sering mengalami masalah penentuan lokasi karena perluasan pabrik. Suatu industri pada hakikatnya akan memperluas sistem usahanya, jika :

1. Fasilitas produksi sudah tidak layak beroperasi
2. Kebutuhan pasar tumbuh lebih besar dari pada kapasitas produksi yang ada
3. Servis yang tidak mencukupi dan memuskan pelanggan.

Pada dasarnya, lokasi pabrik yang paling ideal adalah dimana biaya per unit proses produksi dan distribusi akan rendah dan harga volume penjualan produk akan mampu menghasilkan keuntungan yang paling besar bagi perusahaan.

I.3.2. Faktor-Faktor yang Diperhatikan dalam Pemilihan Lokasi Pabrik

Untuk menentukan lokasi pabrik yang tepat, penting untuk mempertimbangkan semua variabel yang mempengaruhi lokasi pabrik, berdasarkan Peters et al., (2003). Meskipun banyak faktor yang berpengaruh, mereka dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu faktor primer (utama) dan faktor sekunder.

I.3.3. Lokasi Pabrik

Ketika mendirikan sebuah pabrik, salah satu aspek penting yang harus diperhatikan adalah menentukan lokasi pabrik. Pemilihan lokasi pabrik sangat mempengaruhi keberlangsungan dan kemajuan pabrik karena mempengaruhi perekonomian pabrik. Pemilihan lokasi pabrik harus didasarkan pada faktor-faktor sosial dan budaya di sekitar lokasi, serta biaya produksi dan distribusi terendah. Faktor lain yang diperlukan untuk menentukan lokasi pabrik dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor primer dan faktor sekunder.

1. Faktor Primer

Faktor yang dimana proses produksi dan distribusi produk adalah beberapa elemen yang secara langsung mempengaruhi tujuan utama pabrik.

a. Bahan Baku

Karena untung dan rugi pabrik sangat bergantung pada pemasaran produknya, sudut pandang pasar sangat penting saat mendirikan pabrik. Oleh karena itu, pabrik harus didirikan di tempat yang memiliki prospek pasar yang baik. Bisnis yang menggunakan sebagian besar produk aseton adalah industri cat, selulosa, karet, polimer, dan komestik. Sebuah pabrik aseton yang didirikan di dekat lokasi industri akan sangat menguntungkan. Pabrik Aseton dari Isopropil Alkohol di Cilacap, Jawa Tengah, akan dibangun dengan kapasitas 25.000 ton per tahun, menggunakan bahan baku Isopropil Alkohol yang diimpor dari Shell Eastern Chemicals, Singapura yang memiliki kapasitas produksi Isopropil Alkohol sebanyak 140.000 ton per tahun. Kemudian untuk katalis ZnO diperoleh dari PT. Citra Cakra Logam, Jawa Timur yang berkapasitas 10.000 ton per tahun. Oleh karena itu, dipilih lokasi yang dekat dengan sarana transportasi yaitu Pelabuhan Tanjung Intan, Cilacap.

b. Transportasi

Karena lokasinya yang dekat dengan perbatasan antara Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Barat dan langsung berhubungan dengan Pantai Selatan Pulau Jawa, sektor transportasi di daerah tersebut akan sangat menguntungkan secara ekonomis. Ini karena mempermudah pengiriman bahan baku dan produk ke daerah pemasaran dengan cepat dan murah.

c. Pemasaran Produk

Proses penelitian dan studi kelayakan sangat dipengaruhi oleh pemasaran. Pabrik dapat memperoleh keuntungan besar dan bertahan lama dengan pemasaran

yang tepat. Produk yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan aseton dalam negeri dan luar negeri.

d. Tenaga Kerja

Karena tingginya tingkat pengangguran, orang-orang di sekitar dan di luar pabrik dapat dengan mudah mendapatkan pekerjaan dan tenaga kerja profesional di wilayah industri Kabupaten Cilacap. Tenaga ahli yang berasal dari Indonesia dapat bekerjasama dengan tenaga ahli luar negeri. Saat ini, kebutuhan dan keterampilan karyawan dipertimbangkan sesuai dengan kriteria perusahaan untuk memenuhi jumlah karyawan.

e. Utilitas

Di daerah Kabupaten Cilacap memiliki akses yang mudah terhadap fasilitas pendukung pabrik dan pelayanan umum yang diperlukan seperti air maupun bahan bakar dan listrik, karena pabrik rencana pabrik yang akan dibangun di sebelah kawasan industri di wilayah tersebut. Kebutuhan air terpenuhi karena lokasi pabrik berada di dekat laut selatan dan muara sungai, sehingga dapat menunjang kelangsungan proses industri. Sementara itu, untuk kebutuhan listrik di rencanakan diperoleh dari PLN terdekat.

2. Faktor Sekunder

Faktor sekunder merupakan cara untuk meningkatkan kinerja manajemen pabrik, yaitu meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan produksi dan kesejahteraan pekerja.

a. Perluasan Area Unit

Pabrik akan dibangun di area perkebunan atau pertanian, sehingga jika pabrik diperluas tidak akan mengganggu penduduk sekitar.

b. Keadaan Masyarakat

Dalam lingkungan pabrik, keadaan masyarakat menjadi penting karena keadaan masyarakat mempunyai pengaruh yang besar terhadap berdirinya pabrik. Dengan didukung oleh masyarakat setempat, maka didirikannya pabrik ini yang diharapkan dapat membawa manfaat bagi masyarakat setempat dan memberikan kesempatan kepada masyarakat/pekerja di sekitar pabrik untuk mempunyai kehidupan yang baik dan layak.

c. Perumahan

Untuk membantu para pekerja pabrik yang bekerja, tentu saja mereka membutuhkan tempat tinggal. Maka perusahaan dapat menyediakan fasilitas tersebut dengan membangun perumahan pribadi bagi para pekerja pabrik atau jika perusahaan tidak dapat menyediakan perumahan, maka perusahaan akan bekerja sama dengan masyarakat sekitar pabrik untuk menyediakan perumahan (menyewa) di dekat lokasi pabrik.

d. Prasarana dan Fasilitas Sosial

Dalam membangun pabrik, hal-hal yang harus diperhatikan adalah infrastruktur seperti jalan raya dan aksesibilitas untuk kendaraan serta fasilitas sosial seperti pendidikan, ibadah, hiburan, dan dana yang harus tersedia untuk meningkatkan kesehatan pekerja.

e. Iklim

Cuaca mampu mempengaruhi produktivitas karyawan karena cuaca yang baik dapat meningkatkan pekerjaan karyawan dan begitu juga sebaliknya. Kelembapan udara, angin, dan panas matahari disebut sebagai iklim yang mengacu pada produktivitas tersebut. Menurut evaluasi, perubahan iklim yang terjadi di wilayah

Kabupaten Cilacap sesuai dan menguntungkan kawasan industri.

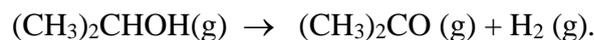
f. Struktur Tanah

Mendirikan pabrik di Cilacap cocok untuk kawasan industri karena keadaan tanah di Kabupaten Cilacap memiliki struktur tanah yang stabil.

I.4. Tinjauan Pustaka

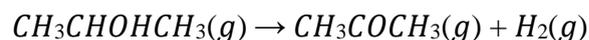
I.4.1. Dasar Reaksi

Dehidrogenasi katalitik adalah proses produksi aseton yang dipilih untuk digunakan. Dalam proses ini, isopropanol mentah dilepaskan dari reaktor katalitik dan didehidrasi selama kondisi operasi reaktor untuk menghasilkan aseton dan gas hidrogen. Reaksi yang terjadi adalah :



I.4.2. Mekanisme Reaksi

Dehidrogenasi isopropanol adalah proses dimana aseton dihasilkan dari dehidrasi melalui reaksi endotermis. Ini terjadi dalam fasa gas pada tekanan 2 atm pada 350°C dengan konversi isopropanol sebesar 90%. Proses ini terjadi dalam kondisi endotermis, yang membuat pembentukan aseton lebih seimbang pada suhu yang lebih tinggi. Reaksinya adalah sebagai berikut: Reaksinya adalah sebagai berikut :



Reaksi ini membutuhkan katalis tambahan seperti *Zinc Oxide-Zirconium Oxide* (ZnOZrO) atau *Copper-Silicon Dioxide* (CuSiO₂).

(Turton, 1998)

I.4.3. Pemilihan Proses

Tabel berikut menunjukkan perbandingan dari keempat proses pembuatan aseton :

Tabel 1.6 Perbandingan Proses

Parameter	Macam-macam proses			
	Dehidrogenasi Isopropanol ^[1]	Oksidasi Isopropanol ^[1]	<i>Cumene Hydroperoxide</i> ^[2]	Fermentasi Molasses ^[1]
Bahan baku	Isopropanol	Isopropanol	Isopropanol benzene	Tepung jagung
Suhu (T)	350°C	295°C	80-130°C	-
Tekanan	2 atm	3-4 atm	6 atm	-
Fase	Gas	Cair	Gas	Gas
Katalis	ZnO, CrO, Cu / SiO ₂	ZnO, CrO, Cu / SiO ₂	Natrium Hidroksida (NaOH)	-
Konversi	85%-92%	15%	75-85%	-
Jenis Reaksi	Endotermis	Eksotermis	Eksotermis	-

Keterangan :

[1] : Turton, 1998

[2] : Kirk dan Othmer, 1998

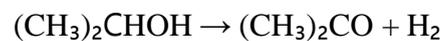
Tabel 1.7 Tabel Kelebihan dan Kekurangan Proses Produksi Aseton

Jenis Proses	Kelebihan	Kekurangan
Dehidrogenasi Isopropanol	<ul style="list-style-type: none"> - Konversi isopropanol yang digunakan cukup tinggi dan konstan. - Hasil utamanya adalah aseton - Pengontrolan suhu yang mudah 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan reaksi endotermis - Reaksi berlangsung pada suhu tinggi(endotermis) - Karena tingginya suhu yang digunakan, maka perlunya penambahan katalis
Oksidasi Isopropanol	Bahan baku mudah didapat	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit untuk pengontrolan suhu - Hasil utamanya bukan aseton
<i>Cumene Hydroperoxide</i>	Bahan baku mudah didapat	<ul style="list-style-type: none"> - Aseton yang dihasilkan sedikit - Proses yang dilewati terlalu rumit
Fermentasi Biomassa		<ul style="list-style-type: none"> - Proses fermentasi adalah proses lama yang saat ini jarang digunakan - Membutuhkan waktu yang lama

Berdasarkan uraian di atas kami memilih menggunakan metode dehidrogenasi isopropanol dalam pembuatan aseton karena dalam metode tersebut konversi isopropanol yang digunakan cukup tinggi dan konstan, hasil utamanya merupakan aseton, dan mudah dalam mengontrol suhu dibandingkan dengan metode yang lainnya.

I.4.4. Tinjauan Kinetika

Persamaan reaksi berikut menggambarkan percepatan reaksi dehidrogenasi isopropanol menjadi aseton, yang di hasilkan melalui reaksi endotermis yang dapat dilihat pada buku (Turton, 1998).



Adapun reaksi dehidrogenasi isopropanol ini merupakan reaksi orde satu, dan dapat diperkirakan dari persamaan berikut ini :

$$(-ra) = k_0 \times \exp\left(\frac{-E_a}{RT}\right)$$

$$k_0 = 3,51 \times 10^5 \text{ m}^3 \text{ gas/m}^3 \text{ reaktor.s}$$

$$E_a = 72,38 \text{ MJ/kmol} = 72380 \text{ Kj/kmol}$$

$$R = 8,3144 \text{ kj/kmol.K}$$

$$T = 350^\circ\text{C} = 623,15 \text{ K}$$

I.4.5. Tinjauan Termodinamika

Tujuan tinjauan termodinamika adalah untuk mengetahui karakteristik reaksi yang terjadi. Reaksi dehidrogenasi isopropanol memiliki ΔH positif secara termodinamika karena merupakan reaksi endotermis yang membutuhkan panas dari luar. Oleh karena itu, ketika suhu reaksi meningkat, maka reaksi kimia berubah. Tabel 1.8 menunjukkan nilai harga entalpi, energi Gibbs, dan konstanta kesetimbangan.

Tabel I.8 Nilai Entalpi, Energi Gibbs dan Konstanta Kesetimbangan

Komponen	$\Delta H_f(\text{kJ/mol})$	$\Delta G_f(\text{kJ/mol})$
Aseton	-217,57	-153,05
H ₂	0,00	0,00
Isopropanol	-272,59	-173,59

(Yaws, 1999)

$$\begin{aligned}\Delta H_{f298k} &= \Delta H_f \text{ produk} - \Delta H_f \text{ reaktan} \\ &= (\Delta H_f \text{ Aseton} + \Delta H_f \text{ H}_2) - (\Delta H_f \text{ isopropanol}) \\ &= (-217,57 \text{ kJ/mol} - 0,00) - (-272,59) \\ &= 55,02 \text{ kJ/mol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta G_{f298k} &= \Delta G_f \text{ produk} - \Delta G_f \text{ reaktan} \\ &= (\Delta H_f \text{ Aseton} + \Delta H_f \text{ H}_2) - (\Delta H_f \text{ isopropanol}) \\ &= (-153,05 \text{ kJ/mol} - 0,00) - (-173,59) \\ &= 20,54 \text{ kJ/mol}\end{aligned}$$

$$\Delta G = -RT \ln K$$

$$\ln K = -\frac{\Delta G}{RT} \dots\dots\dots (1)$$

Dari persamaan (1) dapat dicari K₁ pada suhu 298K

$$\begin{aligned}\ln K^1 &= -\frac{20,54 \text{ kJ/mol}}{0,008314 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \times 298\text{K}} \\ K^1 &= \exp\left(-\frac{20,54 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}{0,008314 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \times 298\text{K}}\right)\end{aligned}$$

$$K^1 = 0,00025092$$

$$\ln \frac{K_2}{K_1} = -\frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T^2} - \frac{1}{T^1} \right) \dots\dots\dots (2)$$

Dari persamaan (2) dapat dicari K₂ pada suhu 673K

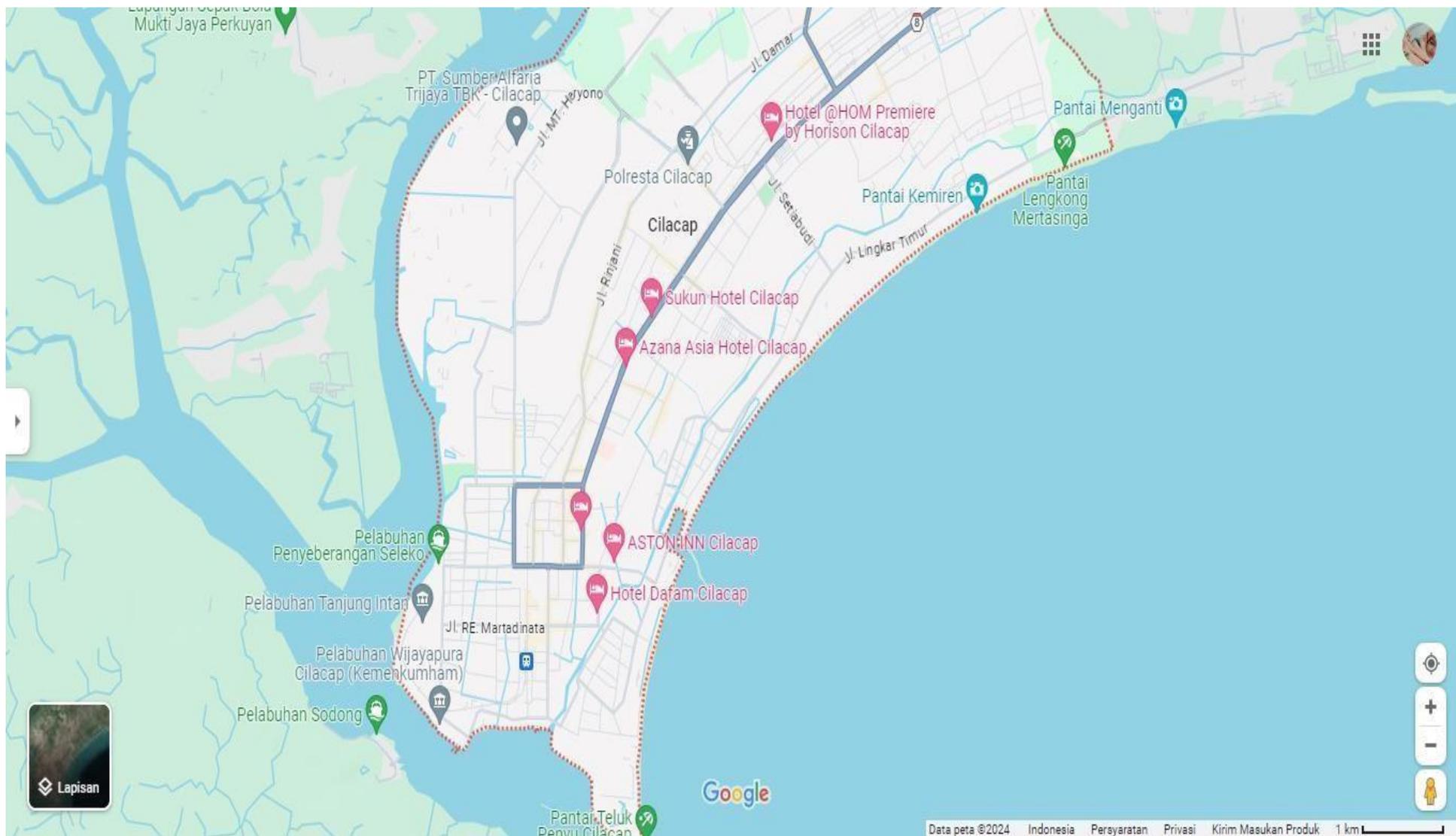
$$\ln \frac{K_2}{K_1} = -\frac{55,02 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}{0,008314 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}} \left(\frac{1}{623} - \frac{1}{298} \right) K$$

$$K_2 = 59,36084$$

K₂ > 1 → Reaksi Irreversibel

Pada suhu 350°C, harga K_p lebih besar dari 1. Sehingga reaksi dehidrogenasi isopropanol dianggap berjalan kearah produk saja (irreversibel).

Berdasarkan hasil perhitungan harga entalpi reaksi dehidrogenasi isopropanol memiliki ΔH positif sehingga reaksi merupakan reaksi endotermis yang membutuhkan panas dari luar dan reaksi yang terjadi bersifat spontan.



Gambar I.2 Peta Lokasi Pabrik