

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Sektor industri menjadi salah satu tulang punggung perekonomian dan pembangunan di Indonesia sebagai negara berkembang. Data dari Kementerian Perindustrian menunjukkan perkembangan yang menggembirakan, dengan Indeks Kepercayaan Industri (IKI) yang mencapai 52,93 pada Desember 2024 (Kementerian Perindustrian, 2024). Hal ini tidak hanya berdampak positif pada peningkatan devisa negara, tetapi juga membuka jalan untuk mengurangi ketergantungan pada produk impor.

Kemajuan teknologi yang pesat telah mendorong peningkatan kebutuhan bahan kimia di berbagai sektor industri. Sebagai bagian dari strategi pembangunan nasional, Indonesia kini memusatkan perhatian pada pengembangan industri kimia untuk memenuhi permintaan dalam negeri yang selama ini masih bergantung pada impor. Salah satu bahan kimia yang menjadi sorotan adalah Propanon.

Sebagai pelarut polar turunan keton paling sederhana, Propanon yang juga dikenal sebagai dimetil keton atau aseton, memiliki karakteristik unik berupa cairan tidak berwarna yang mudah menguap dan terbakar. Bahan kimia ini memainkan peran penting dalam beragam industri, mulai dari pembuatan selulosa asetat, cat, serat, plastik, hingga kosmetik. Tidak hanya itu, penggunaannya juga meluas ke industri karet, perekat, pernis, penyamakan kulit, minyak pelumas, dan proses ekstraksi, termasuk sebagai bahan baku metil isobutyl keton (Fessenden & Fessenden., 1990). Target utama pemasarannya adalah industri plastik, cat, dan serat akrilik, dengan standar kemurnian 98,5%.

Meskipun permintaan terus meningkat, Indonesia masih harus mengandalkan impor Propanon dari negara-negara seperti Amerika Serikat, Cina, Belanda, dan Jepang. Kondisi ini menciptakan peluang emas untuk mendirikan pabrik Propanon di Indonesia, mengingat belum ada perusahaan lokal yang memproduksinya. Keberadaan pabrik ini nantinya tidak hanya akan membantu memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi ketergantungan impor, tetapi juga berpotensi menjadi sumber devisa baru melalui ekspor. Lebih dari itu, pendirian pabrik ini akan membuka kesempatan kerja baru bagi masyarakat Indonesia, memberikan kontribusi positif bagi pembangunan ekonomi nasional.

1.2 Penentuan Kapasitas Perancangan

Kapasitas produksi merupakan faktor krusial yang mempengaruhi aspek teknis dan ekonomis dalam perancangan sebuah pabrik. Penentuan kapasitas yang efektif membutuhkan analisis mendalam terhadap beberapa aspek penting, termasuk proyeksi kebutuhan Propanon di pasar Indonesia, potensi pengembangan pasar, jaminan ketersediaan bahan baku, serta batas minimum kapasitas yang dibutuhkan. Keberhasilan finansial pabrik sangat bergantung pada penetapan kapasitas produksi yang tepat, mengingat hal ini akan berdampak langsung pada tingkat keuntungan yang dapat diraih. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor tersebut, pembangunan pabrik Propanon direncanakan akan dimulai pada tahun 2025 dengan target operasional pada tahun 2029.

1.2.1 Produksi Propanon dan Potensi Pasar dalam Negeri

Propanon memiliki spektrum penggunaan yang luas dalam dunia industri. Senyawa ini tidak hanya berperan penting dalam industri cat, selulosa asetat, serat, plastik, dan karet, tetapi juga menjadi komponen vital dalam produksi kosmetik, perekat, pernis, dan minyak pelumas. Lebih jauh lagi, Propanon merupakan bahan baku esensial dalam sintesis berbagai senyawa organik kompleks, termasuk kloroform, iodoform, dan berbagai jenis pewarna.

Menariknya, meskipun memiliki peran strategis dalam berbagai sektor industri, Indonesia hingga saat ini belum memiliki fasilitas produksi Propanon sendiri. Akibatnya, untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang terus meningkat setiap tahun, Indonesia masih harus mengandalkan impor dari berbagai negara seperti China, Jepang, Singapura, Korea, dan negara lainnya. Situasi ini membuka peluang besar untuk pembangunan pabrik Propanon di Indonesia, mengingat belum adanya kompetitor lokal yang memproduksi bahan kimia ini. Dalam merencanakan kapasitas produksi pabrik baru ini, penting untuk mempertimbangkan kapasitas pabrik sejenis yang telah beroperasi di negara lain sebagai referensi.

1.2.2 Bahan Baku Produksi

Pemilihan bahan baku merupakan salah satu aspek fundamental dalam perencanaan sebuah pabrik, karena hal ini akan menentukan kualitas produk dan efisiensi proses produksi secara keseluruhan. Dalam konteks produksi Propanon, isopropil alkohol (IPA) menjadi bahan baku utama yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Tantangan yang dihadapi saat ini adalah ketiadaan

produsen isopropil alkohol di Indonesia, sehingga untuk menjamin keberlangsungan produksi, pasokan bahan baku harus diperoleh melalui impor dari berbagai negara. Berdasarkan data yang dirilis oleh ICIS (2024) pada Tabel 1.1. adalah informasi mengenai ketersediaan isopropil alkohol di pasar global.

Tabel 1. 1 Ketersediaan Isopropilalkohol (IPA) di Dunia

Negara	Kapasitas (Ton/Tahun)
Singapura	75.000
India	100.000
China	100.000
Taiwan	100.000
Korea	160.000
Jepang	219.000

Propanon memainkan beragam peran penting di berbagai sektor industri, meliputi:

- Berperan sebagai reaction intermediate di berbagai pabrik kimia untuk memproduksi komponen-komponen turunan, menjadikannya bahan antara yang sangat vital dalam rantai produksi kimia
- Berfungsi sebagai direct solvent dalam industri manufaktur *coating*, thinner, dan produk pembersih, serta menjadi pelarut utama dalam produksi acrylic, nitrocellulose, dan berbagai jenis cat
- Menjadi komponen kunci dalam pembuatan berbagai produk kimia spesialis seperti antioksidan, herbisida, keton tingkat tinggi, dan berperan penting dalam proses sintesis vitamin sebagai bahan intermediate

1.2.3 Prediksi Kebutuhan Propanon di Indonesia

Permintaan Propanon di pasar Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang terus bertambah, Indonesia mengandalkan impor dari berbagai negara, termasuk China, Jerman, Jepang, Korea, Taiwan, Thailand, Amerika Serikat, Perancis, India, dan Spanyol, serta beberapa negara lainnya. Strategi impor ini diterapkan untuk menjamin ketersediaan Propanon yang memadai bagi industri

dalam negeri. Berdasarkan data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (2024) pada Tabel 1.2 berikut adalah proyeksi kebutuhan Propanon di Indonesia:

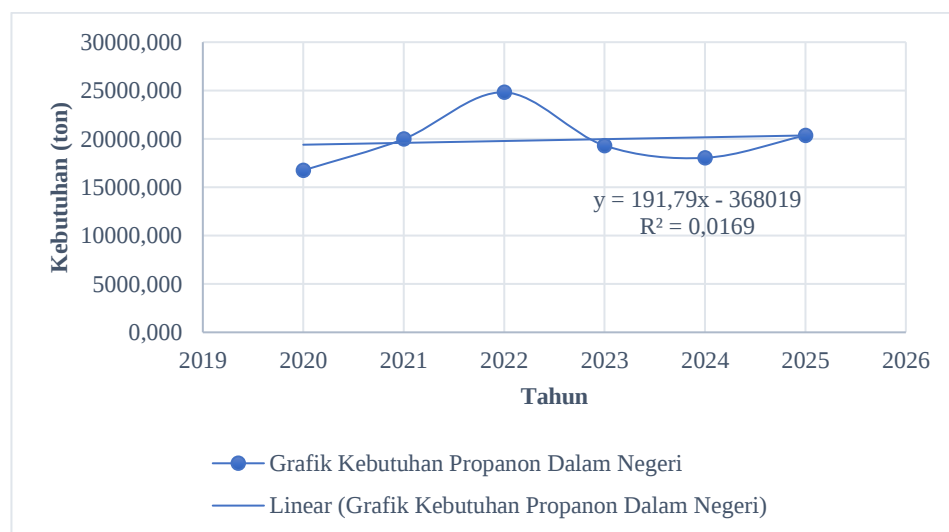
Tabel 1. 2 Kebutuhan Propanon di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (Ton/Tahun)
2020	16.745,963
2021	19.988,196
2022	24.816,223
2023	19.308,996
2024	18.044,515

Dilakukan perhitungan *forecasting* untuk kebutuhan Propanon pada tahun 2025 didapatkan hasil pada Tabel 1.3 berikut:

Tabel 1. 3 *Forecasting* Kebutuhan Propanon

Tahun	Jumlah Impor (Ton/Tahun)
2020	16.745,963
2021	19.988,196
2022	24.816,223
2023	19.308,996
2024	18.044,515
2025	20.356,150



Gambar 1. 1 Grafik Kebuthan Propanon di Indonesia

Berdasarkan grafik pada Gambar 1.1 menunjukkan pola impor Propanon yang memiliki nilai R^2 sebesar $<0,9$, mengindikasikan bahwa metode linear tidak tepat untuk memproyeksikan kapasitas pabrik. Oleh karena itu, untuk menentukan kapasitas optimal pabrik yang akan beroperasi pada tahun 2029, pendekatan yang lebih akurat adalah menggunakan metode *discounted* dengan formula sebagai berikut:

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

Dimana :

m = Jumlah produk pada tahun-tahun mendatang (ton/tahun)

P = Data besarnya impor tahun 2024 (ton/tahun)

i = Rata-rata kenaikan impor tiap tahun (%)

n = Selisih tahun (tahun proyeksi – 2024)

Setelah perhitungan didapatkan, selanjutnya kapasitas produksi dihitung menggunakan neraca massa peluang kapasitas dengan rumus sebagai berikut.

$$M1 + M2 + M3 = M4 + M5$$

$$M3 = (M4 + M5) - (M1 + M2)$$

Dimana:

$M1$ = nilai impor pada tahun 2029

$M2$ = nilai produksi pabrik lama

$M3$ = nilai produksi pabrik baru pada tahun 2029

$M4$ = nilai ekspor pada tahun 2029

$M5$ = konsumsi dalam negeri tahun 2029

Perhitungan kapasitas produksi yaitu seperti berikut,

a. Perkiraan nilai impor tahun 2029 ($M5$)

$$M_{2029} = 18.044,515 (1 + 0,00019)^5$$

$$M_{2029} = 18.044,515 (1,00019)^5$$

$$M_{2029} = 18.061,369 \text{ ton}$$

b. Perkiraan nilai ekspor tahun 2029 ($M4$)

$$M_{2029} = P (1 + i)^n$$

$$M_{2029} = 0$$

c. Peluang kapasitas berdasarkan data ekspor dan impor 2029

$$M2 = 0$$

$$M3 = (M4 + M5) - (M1 + M2)$$

$$M3 = (0 + 18.061,369) - (0 + 0)$$

$$M3 = 18.061,369$$

Berdasarkan perhitungan kapasitas produksi, diperoleh bahwa peluang kapasitas produksi pada tahun 2029 mencapai 18.061,369 ton per tahun. Namun, mengingat belum adanya pabrik Propanon yang beroperasi di Indonesia, maka kapasitas pabrik baru yang direncanakan dikalikan dengan faktor 1,5 dari nilai proyeksi tersebut, sehingga diperoleh:

$$M2029 = 18.061,369 \times 1,5 = 27.092,053 \text{ ton/tahun}$$

Rencana pembangunan pabrik Propanon ini bertujuan untuk memenuhi 50% kebutuhan pasar dalam negeri pada tahun 2029, yang diperkirakan mencapai 13.000 ton per tahun. Penentuan kapasitas produksinya juga didasarkan pada jumlah produsen Propanon di dunia, sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.4 berikut.

Tabel 1. 4 Produsen Propanon di Dunia

No.	Pabrik	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1.	Celanese Corp.	Texas	25.000
2.	Shelly Oil Co.	Kansas	25.000
3.	Tennessee Eastman Co.	Tennessee	30.000
Total			80.000

Penentuan kapasitas pabrik Propanon didasarkan pada data yang menunjukkan 50% kebutuhan Propanon di Indonesia. Dengan kapasitas ini, diharapkan kebutuhan industri dalam negeri dapat terpenuhi, sehingga mengurangi pengeluaran devisa negara serta mendorong pendirian pabrik baru yang memanfaatkan Propanon sebagai bahan baku.

1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik

Menentukan lokasi pabrik yang strategis akan memberikan manfaat baik dari segi teknis maupun ekonomis. Secara umum, pemilihan lokasi pabrik didasarkan pada faktor geografis, karena hal ini berpengaruh besar terhadap operasional dan perkembangan industri. Setiap pelaku usaha tentu berupaya memilih lokasi yang paling optimal guna mencapai efisiensi tertinggi dan keuntungan maksimal. Untuk menentukan lokasi pabrik yang ideal, diperlukan pertimbangan terhadap berbagai

faktor yang secara umum dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu faktor primer dan faktor sekunder. Berikut letak pemilihan lokasi pabrik pada Gambar 1.2 berikut.



Gambar 1. 2 Pemilihan Lokasi Pabrik di Kawasan Industri Dumai

1.3.1 Faktor Primer

a. Ketersediaan bahan baku

Keberlanjutan operasional suatu pabrik sangat bergantung pada ketersediaan bahan baku sebagai komponen utama produksi, sehingga pengadaan bahan baku menjadi faktor krusial dalam menentukan lokasi pabrik. Dalam produksi Propanon, bahan baku utama yang digunakan adalah isopropil alkohol. Hingga saat ini, Indonesia belum memiliki pabrik yang memproduksi isopropil alkohol, sehingga kebutuhan bahan baku ini harus dipenuhi melalui impor dari berbagai negara, seperti China, Jepang, Korea, Singapura, Prancis, Jerman, dan lainnya. Oleh karena itu, pabrik direncanakan untuk didirikan di dekat pelabuhan guna mempermudah akses logistik. Pemilihan lokasi yang berdekatan dengan sumber bahan baku bertujuan untuk menghemat waktu serta biaya transportasi. Dengan pertimbangan tersebut, pabrik direncanakan dibangun di Kawasan Industri Dumai.

b. Sifat Proses Produksi

Berdasarkan Teori Alfred Weber (1909), proses produksi dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu *weight gain* dan *weight loss*. *Weight gain* atau penambahan berat terjadi ketika berat produk akhir lebih

besar dibandingkan dengan berat reaktan, sehingga lebih menguntungkan jika pabrik didirikan dekat dengan pasar untuk mengurangi biaya distribusi. Sebaliknya, *weight loss* atau penurunan berat terjadi ketika berat produk lebih kecil dibandingkan dengan berat reaktan, sehingga lebih efisien jika pabrik dibangun dekat dengan sumber bahan baku.

Dalam produksi Propanon, proses ini termasuk dalam kategori *weight loss* karena rasio mol antara Propanon dan isopropil alkohol adalah 1:1, dengan berat molekul produk yang lebih kecil dibandingkan dengan reaktannya. Berat molekul Propanon adalah 58,08 g/mol, sedangkan berat molekul isopropil alkohol adalah 60,10 g/mol. Oleh karena itu, pabrik Propanon direncanakan untuk dibangun di lokasi yang dekat dengan sumber bahan baku guna meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya transportasi.

c. Pemasaran

Penentuan lokasi pabrik mempertimbangkan kedekatannya dengan konsumen atau industri yang memerlukan produk ini, baik sebagai bahan baku utama maupun bahan pendukung, sehingga distribusi dan pemasaran dapat berjalan lebih efektif. Target pemasaran Propanon mencakup berbagai sektor industri, seperti PT Avi Avian di Sidoarjo, Serang, dan Cirebon; PT Mikatasa Agung di Jakarta; PT ICI Paint di Cikarang; Pacific Paint di Tangerang; Mowilex di Serang; Nippon Paint di Cikarang dan Gresik; PT Moikmo Opoi di Bandung; PT Tasindo Tassa Industries di Tangerang; PT Shinetsu Polymer Indonesia di Karawang; PT Lotte Chemical di Cilegon; PT Indonesia Polymer Compound di Cikarang; PT Paragon Technology and Innovation di Tangerang; PT Dalea Kreasi Nadisanti; PT Lizzie Parra Kreasi di Jakarta; PT Mica Jaya Pratama di Jakarta; PT Keva Cosmetics International; PT Mustika Ratu di Jakarta; PT Gloria Origita Cosmetics di Bogor; dan PT Paconne Rubber Industri di Cilegon. Sebagian besar perusahaan ini bergerak di bidang produksi plastik dan serat akrilik. Karena mayoritas pabrik-pabrik tersebut berlokasi di Jawa Barat, maka pendirian pabrik Propanon direncanakan di kawasan industri Dumai untuk meningkatkan efisiensi distribusi serta mendukung rantai pasok industri terkait.

d. Transportasi

Penentuan lokasi pabrik harus memperhitungkan ketersediaan sarana transportasi guna mempermudah pasokan bahan baku serta distribusi produk. Pabrik ini direncanakan berdiri di Kawasan Industri Dumai, berdekatan dengan Pelabuhan Dumai, yang memiliki akses distribusi darat yang optimal melalui jaringan jalan tol. Target utama pemasaran adalah memenuhi kebutuhan dalam negeri, sementara sebagian produk juga akan diekspor. Selain itu, keberadaan fasilitas jalan dan Pelabuhan Dumai menjadi faktor pendukung utama dalam distribusi, mengingat pelabuhan ini dilalui oleh berbagai kapal besar serta memiliki konektivitas jalan antarprovinsi yang memadai.

e. Tenaga Kerja

Wilayah sekitar lokasi pendirian pabrik memiliki ketersediaan tenaga kerja yang memadai, baik tenaga terdidik, terampil, maupun tenaga kasar. Tenaga terdidik dan terlatih dapat direkrut melalui kerja sama dengan industri terkait atau melalui lulusan perguruan tinggi negeri dan swasta di sekitarnya. Sementara itu, tenaga kasar dapat diperoleh dari masyarakat lokal. Dengan pemerataan penyerapan tenaga kerja, diharapkan keberadaan pabrik ini dapat berkontribusi dalam mengurangi angka pengangguran di Indonesia.

f. Utilitas

Ketersediaan utilitas menjadi faktor penting dalam mendukung kelangsungan operasional pabrik. Berbagai kebutuhan seperti pasokan air, energi, dan bahan bakar harus dipenuhi dengan baik. Sumber air utama diperoleh dari Sungai Pakning, sedangkan suplai listrik didukung oleh PT PLN. Selain itu, lokasi pabrik yang berada di kawasan industri memastikan akses bahan bakar yang memadai untuk mendukung proses produksi secara optimal.

1.3.2 Faktor Sekunder

a. Kebijakan Pemerintah

Aspek krusial yang harus diperhatikan dalam pendirian pabrik mencakup kebijakan pengembangan industri, dampaknya terhadap distribusi kesempatan kerja, peningkatan kesejahteraan, serta kontribusinya terhadap pembangunan. Selain itu, faktor lingkungan juga

menjadi pertimbangan utama agar operasional pabrik tidak menimbulkan gangguan atau kerusakan terhadap ekosistem di sekitarnya.

b. Perijinan

Lokasi pabrik ditetapkan di kawasan industri khusus karena area ini menawarkan kemudahan dalam proses perizinan. Keberadaan pabrik di lingkungan tersebut memungkinkan pemanfaatan fasilitas serta infrastruktur yang telah tersedia, sekaligus memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang lebih terstandarisasi. Selain mempercepat pengurusan izin, pemilihan lokasi ini juga mendukung efisiensi operasional pabrik dalam jangka panjang.

c. Perluasan Area Pabrik

Pemilihan lokasi berada pada daerah industri yang masih dapat memungkinkan adanya perluasan sehingga adanya peluang mudahnya perluasan atau pengembangan area pabrik.

d. Karakteristik Lokasi

Keadaan tanah menjadi faktor krusial yang perlu diperhitungkan dalam pembangunan pabrik. Di Kawasan Industri Dumai, kestabilan struktur tanah menjadi aspek utama yang dipertimbangkan agar tidak muncul kendala dalam proses konstruksi. Selain itu, wilayah ini memiliki iklim yang relatif stabil dengan tingkat risiko gempa dan banjir yang rendah. Suhu udara rata-rata di daerah ini berkisar 30°C, yang mendukung kelancaran operasional pabrik.

e. Karakteristik Masyarakat Sekitar

Antusiasme masyarakat terhadap pendirian pabrik baru sangat tinggi, mengingat keberadaan pabrik-pabrik sebelumnya telah berkontribusi dalam meningkatkan kesejahteraan mereka. Kondisi ini menjadi keuntungan bagi perusahaan, karena masyarakat sekitar dapat menjadi sumber tenaga kerja yang potensial. Dengan demikian, pembukaan pabrik baru akan menciptakan peluang pekerjaan baik di dalam maupun di sekitar area industri.

f. Pembuangan Limbah

Pengelolaan limbah menjadi tantangan bagi perusahaan kimia. Namun, sebagai kawasan industri yang terletak di daerah pesisir, hal ini bukan merupakan kendala utama. Sebab, wilayah tersebut telah memiliki

fasilitas yang memadai untuk mengolah limbah industri. Salah satu contoh fasilitas pengolahan limbah di area ini adalah PT Envitec Multi Indonesia.

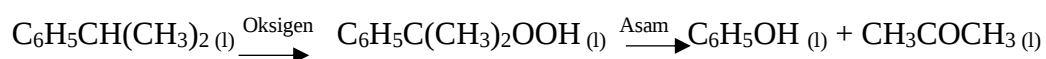
1.4 Tinjauan Proses

Produksi Propanon dapat dilakukan melalui berbagai metode dengan bahan baku yang beragam. Terdapat tiga proses utama yang digunakan dalam pembuatannya, yakni Cumene Hydroperoxide, Dehidrogenasi Isopropanol, serta Oksidasi Isopropanol (Kirk & Othmer., 2005).

1.4.1 Proses Cumene Hydroperoxide

Metode cumene hydroperoxide dimulai dengan proses alkilasi benzene sebagai bahan baku untuk membentuk cumene, yang kemudian dioksidasi menggunakan udara atmosfer atau udara dengan kandungan oksigen tinggi. Proses ini berlangsung pada suhu 80–130°C dengan tekanan 6 atm, serta melibatkan penambahan Na₂CO₃. Oksidasi dilakukan dalam tiga hingga empat reaktor yang disusun secara seri. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

Reaksi:



Oksidasi yang terjadi dalam reaktor pertama menghasilkan larutan dengan kandungan cumene hydroperoxide sebesar 9–12%, kemudian meningkat menjadi 15–20% pada reaktor kedua, 24–29% di reaktor ketiga, dan mencapai 32–39% pada reaktor keempat. Produk dari reaktor terakhir kemudian diuapkan hingga kandungan cumene hydroperoxide mencapai 75–85%.

Selanjutnya, hydroperoxide mengalami pemecahan dengan penambahan asam, menghasilkan campuran yang terdiri dari fenol, Propanon, serta beberapa senyawa lain seperti cumyl phenols, acetophenols, dimethyl phenylcarbinol, α -methyl styrene, dan hydroxy dimetilformaldehyde . Campuran ini kemudian dinetralkan menggunakan larutan natrium phenoxide, basa lain, atau resin pertukaran ion (*ion exchanger resin*).

Proses pemisahan Propanon dilakukan melalui distilasi. Untuk memperoleh produk dengan kemurnian tinggi, digunakan satu atau dua kolom distilasi. Jika terdapat dua kolom, menara pertama berfungsi memisahkan *impurities* seperti acetaldehyde dan propionaldehyde, sedangkan menara kedua menghilangkan fraksi berat yang tidak diinginkan, dengan komponen utama berupa air. Pada menara kedua ini, Propanon diperoleh sebagai hasil distilasi bagian atas (Kirk & Othmer, 2005).

1.4.2 Proses Dehidrogenasi Isopropanol

Metode dehidrogenasi isopropanol memanfaatkan isopropil alkohol sebagai bahan baku utama. Reaksi dalam proses ini bersifat endotermis dan berlangsung dengan bantuan katalis seperti palladium, tembaga, atau platinum, yang dapat beroperasi pada suhu 400–600°C. Selain itu, katalis berbasis kombinasi dua material, seperti zinc oksida-zirkonium oksida, tembaga-silikon dioksida, serta logam lainnya, memungkinkan reaksi berlangsung pada suhu lebih rendah, yaitu sekitar 315–482°C. Reaksi yang terjadi di dalam reaktor adalah sebagai berikut:

Reaksi:



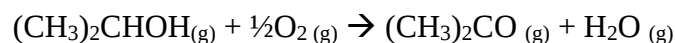
Reaksi berlangsung dalam fase gas pada suhu di atas 200°C dan tekanan lebih dari 1,5 atm. Pada tahap awal, isopropil alkohol diuapkan menggunakan vaporizer dan kemudian dipanaskan melalui heat exchanger. Uap yang dihasilkan dialirkan ke dalam reaktor multitubular fixed bed reactor.

Gas yang keluar dari reaktor mengandung isopropil alkohol, Propanon, serta gas hidrogen. Pemisahan Propanon dari gas hidrogen dilakukan melalui proses kondensasi, karena hidrogen bersifat non-kondensabel. Setelah itu, Propanon dimurnikan dengan distilasi, di mana hasil atas berupa Propanon, sedangkan hasil bawah merupakan campuran isopropil alkohol dan air. Campuran ini selanjutnya didistilasi ulang untuk proses pemulihan, kemudian didaur ulang kembali ke reaktor (Kirk & Othmer, 2005).

1.4.3 Proses Oksidasi Isopropanol

Metode oksidasi isopropanol diawali dengan pencampuran bahan baku dengan udara sebelum dialirkan ke reaktor yang beroperasi pada suhu 400–600°C. Proses ini berlangsung secara optimal dengan bantuan katalis yang serupa dengan yang digunakan dalam dehidrogenasi isopropanol.

Reaksi:



Karakteristik reaksi ini sangat eksotermis, dengan pelepasan energi sebesar 43 kcal/mol pada suhu 25°C, sehingga pengendalian suhu menjadi faktor krusial untuk mencegah penurunan yield produk. Desain reaktor dibuat sedemikian rupa agar hasil reaksi segera didinginkan, sehingga konversi yang

diperoleh tetap optimal. Dibandingkan dengan proses dehidrogenasi isopropanol, metode oksidasi isopropanol lebih jarang digunakan (Kirk & Othmer, 2005).

1.5 Alasan Pemilihan Proses

Berdasarkan Kirk dan Othmer, 1992 macam proses pembuatan *dimethyl formaldehyde* secara komersial dapat dilihat pada Tabel 1.5.

Tabel 1. 5 Perbandingan Proses Pembuatan Dimetilforlmaldehida

Parameter	Cumene Hydroperoxide	Dehidrogenasi Isopropanol	Oksidasi Isopropanol
Bahan Baku	Cumene	Isopropanol	Isopropanol
Tekanan Operasi	6 atm	1,5 – 4 atm	3 – 4 atm
Suhu Operasi	80 – 130°C	315-482°C	80-140°C
Konversi	35-40%	90%	15%
Fase	Gas	Gas	Cair
Jenis Reaksi	Irreversible	Irreversible	Irreversible
Produk samping	Phenol	H ₂ O ₂	H ₂
Kelebihan	• Suhu reaksi yang digunakan tidak terlalu tinggi • Bahan baku mudah diperoleh	• Konversi penghasil Propanon yang paling tinggi diantara proses lain • Propanon sebagai produk utama	• Suhu reaksi yang digunakan tidak terlalu tinggi
Kekurangan	• Hasil Propanon jumlahnya lebih sedikit dibandingkan fenol karna merupakan produk hasil samping	• Proses berlangsung pada suhu yang tinggi • Perlu bantuan katalis namun, karena reaksi berjalan pada suhu	• Propanon merupakan hasil produk samping • Pengontrolan suhu pada reaktor yang rumit

	• Bahan baku melewati proses pembentukan produk antara terlebih dahulu tidak langsung menjadi Propanon	tinggi, katalis perlu diganti secara berkala	
--	--	--	--

Berdasarkan berbagai metode pada Tabel 1.5, proses dehidrogenasi isopropanol dipilih dengan mempertimbangkan beberapa faktor berikut:

1. Konversi yang lebih tinggi dibandingkan proses lainnya, dengan Dimethyl Formaldehyde sebagai produk utama.
2. Suhu dan tekanan operasi yang lebih rendah, sehingga desain peralatan lebih hemat bahan serta sistem keamanannya lebih mudah dikendalikan.
3. Produk samping berupa hidrogen (H_2) yang memiliki nilai ekonomis.
4. Tidak memerlukan unit pemisahan oksigen (O_2) dari udara sebelum masuk ke reaktor, sehingga menyederhanakan proses produksi.

1.6 Kegunaan atau Manfaat Produk

Penggunaan utama Propanon adalah sebagai pelarut untuk berbagai polimer. Senyawa ini dapat digunakan sebagai solven dalam produksi plastik seperti polistirena, polycarbonate, dan beberapa jenis polypropylene. Dalam industri farmasi, Propanon merupakan salah satu pelarut organik yang paling umum digunakan dalam pembuatan obat-obatan. Selain itu, senyawa ini juga dimanfaatkan sebagai antiseptik. Di sektor kosmetik, Propanon berperan sebagai bahan tambahan dalam formulasi kosmetik dan krim, serta digunakan sebagai komponen utama dalam penghapus cat kuku. Selain itu, Propanon juga berfungsi sebagai bahan baku dalam produksi berbagai senyawa kimia, seperti methyl methacrylate, bisphenol A, diacetone alcohol, dan beberapa produk lainnya (Kirk & Othmer, 2005).