

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di bidang industri kimia di Indonesia semakin pesat perkembangannya. Hal ini dibuktikan dengan didirikannya beberapa pabrik kimia di Indonesia. Kegiatan pengembangan industri kimia di Indonesia diarahkan untuk meningkatkan kemampuan nasional dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri akan bahan kimia, mengurangi ketergantungan impor dan juga sekaligus ikut memecahkan masalah ketenaga kerjaan yang dapat mengurangi angka pengangguran. Pada umumnya industri kimia akan mengalami pertumbuhan seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Jadi sangat pantas apabila sektor ini mendapatkan perhatian serius. Salah satu jenis industri kimia yang penting keberadaannya adalah industri Metil Aldehida.

Metil Aldehida atau formaldehid adalah senyawa organik dari gugus aldehida yang memiliki rumus molekul CH_2O . Metil Aldehida banyak digunakan sebagai bahan baku ataupun bahan pendukung dalam berbagai industri seperti industri tekstil, industri kosmetik, industri farmasi dan lain lain.

Menurut Bedino (2004), Metil Aldehida ini bisa digunakan menjadi produk jadi maupun produk intermediat. Sebagai contoh untuk produk intermediat ada pada industri kayu, industri tekstil, *chemical intermediat* dalam pembuatan *pentaerithrytol*, *butanediol*, dan *hexamethylenetetramine* dan *polyester*, *synthetic resin counting*, dan *synthetic lubricating oils* (Kirk dan Othmer 1965).

Pembentukan Metil Aldehida merupakan reaksi antara metanol dan oksigen dengan katalis *iron oxide* dan *molybdenum oxide*. Produksi Metil Aldehida dapat dilakukan dengan dua proses yaitu dengan proses *Silver Catalyst* dan proses *Mixed Oxide Catalyst*. Pada proses *Silver Catalyst* digunakan bahan baku metanol, udara dengan katalis perak pada tekanan atmosfer dan suhu yang tinggi yaitu 560-620°C dan tekanan 1,5 atm. Sementara proses *Mixed Oxide Catalyst* menggunakan bahan baku metanol dan udara dengan katalis metal dengan temperatur 280-590°C dan tekanan 1,3 atm.

Data pada Badan Pusat Statistik pada tahun 2024 menunjukkan bahwa konsumsi Metil Aldehida di Indonesia pada tahun 2017 hingga 2023 mengalami peningkatan di setiap tahunnya. Seperti pada tahun 2017, konsumsi Metil Aldehida mencapai 85,240.21 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2023, konsumsi Metil Aldehida naik hingga mencapai 221,310.76 ton/tahun. Melihat hal tersebut menyebabkan perlu didirikannya pabrik Metil Aldehida agar kebutuhan Indonesia dapat terpenuhi dan terciptanya industri-industri baru yang menggunakan Metil Aldehida sebagai bahan baku sehingga dapat meningkatkan pengembangan sumber daya manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah pembangunan pabrik Metil Aldehida dengan proses *mixed oxide catalyst* layak didirikan?
2. Apakah pembangunan pabrik Metil Aldehida dengan kapasitas 130.000 ton/tahun dapat memenuhi kebutuhan di Indonesia?

1.3 Tujuan Prarancangan Pabrik

Adapun tujuan yang mendasari dalam pembuatan pabrik Metil Aldehida sebagai berikut :

1. Menerapkan disiplin ilmu teknik kimia, khususnya pada Operasi Teknik Kimia, Instrumentasi Proses dan Perancangan Proses Pabrik Kimia.
2. Untuk memacu pertumbuhan industri Metil Aldehida di Indonesia sehingga dapat memenuhi kebutuhan industri baik dalam negeri maupun luar negeri.
3. Diharapkan dapat meningkatkan devisa negara bila hasil produk Metil Aldehida diekspor.

1.4 Manfaat Praperancangan Pabrik

Manfaat prarancangan pabrik Metil Aldehida dari metanol dan oksigen dengan proses *mixed oxide catalyst* adalah sebagai berikut :

1. Memberikan gambaran informasi rancangan pabrik pembuatan Metil Aldehida dari *methanol* dan oksigen dengan proses *mixed oxided catalyst* dengan kapasitas 130.000 ton/tahun.
2. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi Metil Aldehida di Indonesia dan mengurangi kebutuhan impor agar dapat menghemat devisa negara.
3. Dapat membuka lapangan kerja baru sehingga mengurangi jumlah pengangguran dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

1.5 Batasan Masalah

Dalam prarancangan Metil Aldehida ini penyusun membatasi pada pemilihan bahan baku utama yaitu methanol dan oksigen menggunakan proses *mixed oxide catalyst*, neraca massa, neraca energi, spesifikasi peralatan, tugas khusus, unit utilitas, dan analisa ekonomi.

1.6 Kapasitas Pabrik

Kapasitas produksi merupakan faktor yang sangat penting dalam pendirian pabrik karena akan mempengaruhi perhitungan teknis maupun ekonomis dalam perancangan pabrik. Pendirian pabrik dengan kapasitas tertentu antara lain bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, membantu perkembangan industri lain yang menggunakan produk tersebut. Semakin kecil kapasitas produksi maka semakin sedikit pula keuntungan, dan semakin besar kapasitas produksinya maka keuntungan yang didapat juga akan semakin besar, tetapi dalam penentuan kapasitas perlu mempertimbangkan faktor lainnya. Dalam menentukan kapasitas pabrik Metil Aldehida perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1.6.1 Produksi Metil Aldehida di Indonesia

Di Indonesia, ada beberapa pabrik Metil Aldehida yang telah berdiri sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 1.1 Jika dianggap tidak ada penambahan pabrik Metil Aldehida hingga tahun 2032, maka kapasitas total produksi dalam negeri adalah sebanyak 336.000 ton/tahun.

Tabel 1.1 Data Produksi Metil Aldehida di Indonesia

Nama Perusahaan di Indonesia	Kapasitas (Ton/Tahun)	Lokasi
PT Arjuna Utama Kimia	23.000	Surabaya
PT Pamolite	36.000	Probolinggo
PT Batu Penggal Chemical	52.000	Samarinda
PT Sabak Indah	72.000	Jambi
PT Belawan Deli Chemical	30.000	Pontianak
PT Orica Resindo Mahakam	35.000	Samarinda
PT Dofer Chemical	60.000	Banten
PT Latosta Indah	28.000	Samarinda
Total	336.000	

Sumber : *Kemendag.go.id*, 2024

1.6.2 Impor Metil Aldehida di Dunia

Untuk memenuhi Metil Aldehida di dunia, kekurangannya dipenuhi oleh ekspor dari Indonesia. Salah satu benua yang membutuhkan Metil Aldehida adalah benua Asia, misalnya negara Myanmar, Pakistan, Filipina, dan United Arab Emirates. Berdasarkan data UN data impor Metil Aldehida di dunia dari tahun 2017-2022 dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Data impor metil aldehida di Negara Kawasan Asia

Tahun	Myanmar (Ton/Tahun)	Pakistan (Ton/Tahun)	Filipina (Ton/Tahun)	United Arab Emirates (Ton/Tahun)
2017	7.654	0,30	4.433	18.304
2018	5.702	0,90	4.278	20.826
2019	9.059	3,03	4.864	14.269
2020	9.008	10,75	2.900	7.441
2021	3.997	1,93	4.804	5.640
2022	1.218	16,27	4.264	5.891

Sumber : UnData, 2024

1.6.3 Kebutuhan Metil Aldehida di Indonesia

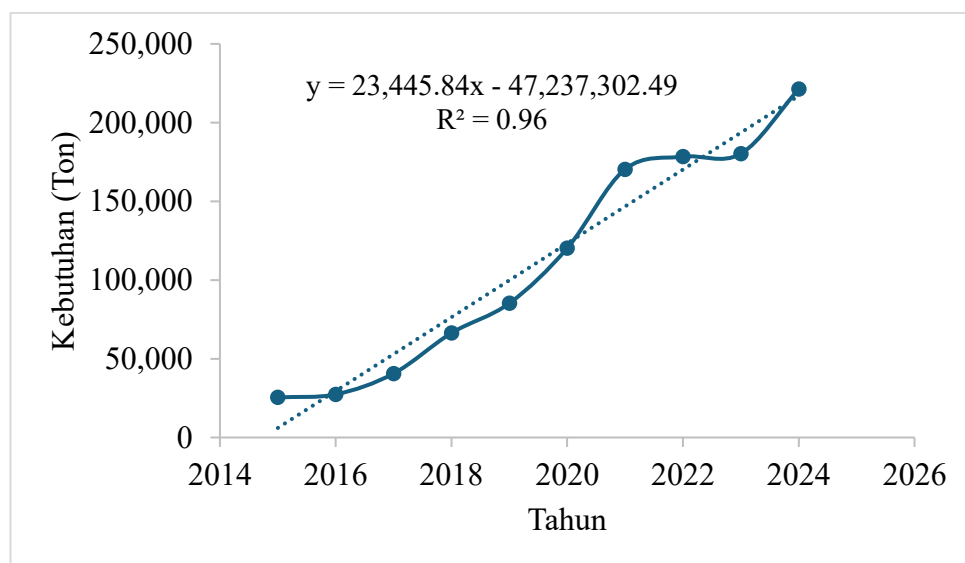
Konsumsi Metil Aldehida menurut data statistik yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) tentang kebutuhan linier Metil Aldehida di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Data konsumsi atau pemakaian akan Metil Aldehida di Indonesia pada tahun 2015 sampai tahun 2024 dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Data Kebutuhan Metil Aldehida di Indonesia

Data Ke-	Tahun	Jumlah Kebutuhan (Ton/Tahun)
1	2015	25,462.60
2	2016	27,404.50
3	2017	40,621.94
4	2018	66,361.96
5	2019	85,240.21
6	2020	120,219.14
7	2021	170,376.37
8	2022	178,394.65
9	2023	180,267.93
10	2024	221,310.76

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2025

Dari data konsumsi Metil Aldehida diatas dapat dibuat grafik linier antara data tahun pada sumbu x dan data kebutuhan dari sumbu y, grafik dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Grafik Konsumsi Metil Aldehida di Indonesia

Perkiraan konsumsi Metil Aldehida di Indonesia pada tahun yang akan datang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan $y = 23.445,84x - 47.190.410,81$ dimana x sebagai tahun dan y sebagai jumlah konsumsi Metil Aldehida. Dengan persamaan di atas diperkirakan untuk tahun 2032 kebutuhan konsumsi Metil Aldehida di Indonesia sebesar 451.536,07 ton/tahun. Jumlah ini didapatkan melalui perhitungan :

$$y = 23.445,84(x) - 47.190.410,81 \dots\dots\dots(1.1)$$

$$y = 23.445,84 (2032) - 47.190.410,81$$

$$y = 47.641.946,88 - 47.190.410,81$$

$$y = 451.536,07 \text{ Ton/tahun}$$

Sehingga kebutuhan konsumsi Metil Aldehida di Indonesia pada tahun 2032 diperkirakan sebesar 451.536,07 ton/tahun. Prediksi data kebutuhan konsumsi pada tahun 2022 sampai 2032 menggunakan cara ekstrapolasi juga dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Data Ekstrapolasi Kebutuhan Konsumsi Metil Aldehida di Indonesia

No	Tahun	Jumlah Kebutuhan (ton/tahun)
1	2025	287.415,19
2	2026	310.861,03
3	2027	334.306,87
4	2028	357.752,71
5	2029	381.198,55
6	2030	404.644,39
7	2031	428.090,23
8	2032	451.536,07

Sumber : Data Ekstrapolasi, 2024

Jadi kebutuhan metil aldehida di Indonesia pada tahun 2032 adalah 451.536,07 ton/tahun. Perancangan pabrik metil aldehida ini direncanakan berdiri pada tahun 2032 dengan kapasitas 130.000 ton/tahun melalui pertimbangan sebagai berikut:

1. Kapasitas pabrik metil aldehida di Indonesia berkisar 23.000-100.000 ton/tahun.
2. Prediksi kebutuhan dalam negeri pada tahun 2032 adalah sebesar 451.536,07 ton/tahun dan kemungkinan akan terus meningkat.
3. Diharapkan 120.000 dari produk metil aldehida yang dihasilkan dapat membantu kebutuhan dalam negeri, yaitu akan digunakan sebagai bahan baku untuk industri-industri plywood, melamin metil aldehida, tryoxane yang juga banyak terdapat di Indonesia.
4. Diharapkan 10.000 dari produksi metil aldehida yang dihasilkan dapat membantu kebutuhan di luar negeri, salah satu negara yang membutuhkan metil aldehida yaitu Myanmar, Pakistan, Filipina, dan United Arab Emirates.

1.6.4 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan produksi suatu pabrik sehingga penyediaan bahan baku sangat di prioritaskan. Bahan baku utama pembuatan Metil Aldehida, yaitu metanol dan oksigen. Metanol diperoleh dari PT. Kaltim Metanol Industri dengan kapasitas 660.000 ton/tahun yang memiliki konsentrasi 99% dalam fase cair. Oksigen diperoleh dari PT Samator Gas Industri, di Guntung, kota Bontang, Kalimantan Timur. Mengingat ketersediaan bahan baku yang melimpah dan kebutuhan akan metil aldehida yang sangat besar, maka dapat dipertimbangkan lebih lanjut untuk mendirikan pabrik tersebut.

Pemilihan bahan baku merupakan hal yang penting dalam produksi Metil Aldehida, karena kemurnian produk yang dihasilkan dan desain pabrik tergantung dari kualitas bahan bakunya. Bahan baku yang digunakan adalah metanol dan udara. Beberapa hal yang mendasari pemilihan bahan baku tersebut adalah:

1. Bahan baku yang mudah didapat karena telah diproduksi di Indonesia.
2. Bahan baku tersedia cukup banyak sehingga kelangsungan pabrik serta kontinuitasnya dapat terjamin.

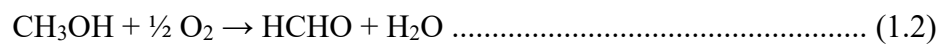
1.7 Pemilihan Proses

Beberapa jenis proses yang dapat digunakan untuk membuat Metil Aldehida (Formaldehid), adalah:

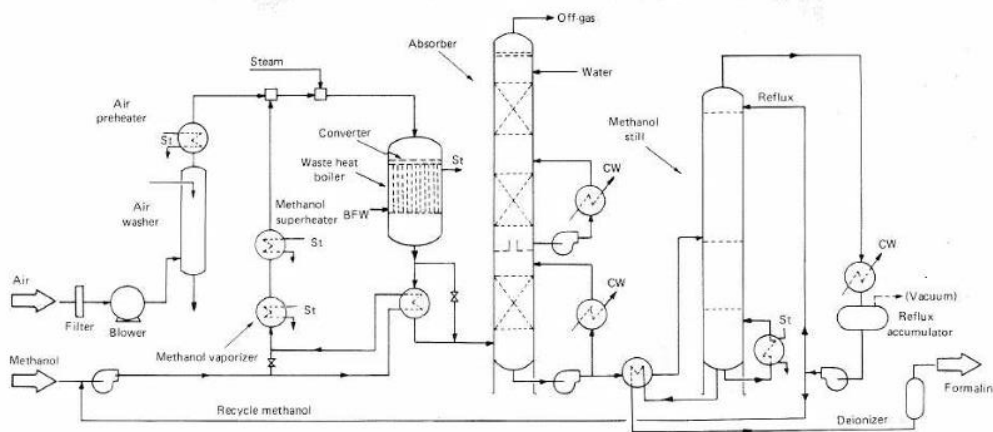
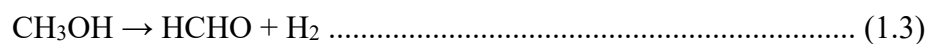
1.7.1 Proses *Silver Catalyst*

Proses ini menggunakan katalis perak dengan reaktor *fixedbed multitube*. Dalam industri produk metil aldehida berbahan baku metanol dengan mudah dioksidasi melalui katalis tembaga, namun saat ini hampir semuanya telah diganti oleh katalis perak dengan umur sekitar 3-8 bulan. Reaksi dengan katalis perak (*silver catalyst*) terjadi pada tekanan yang lebih besar dari atmosfer. Pada proses ini menggunakan reaktor bertipe *fixed bed multitube* (Cheng, 1994). Reaksi yang terjadi :

a. Oksidasi



b. Dehidrogenasi



Gambar 1.2 Alur Proses *Silver Catalyst*

(Sumber : Mc Ketta, 1983)

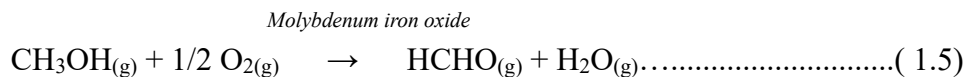
Secara keseluruhan reaksinya adalah reaksi eksotermis dan pada suhu yang tinggi yaitu 560 – 620°C dan tekanan 1,5 atm. Konversi yang terjadi sekitar 65 – 75% dan *yield* yang diperoleh sekitar 89,1%. Pada proses ini udara direaksikan dengan metanol dalam reaktor katalitik. Produk didinginkan dengan cepat dengan pendingin *dowterm A*, selanjutnya dialirkan ke menara absorber dimana metanol, air dan metil aldehida terkondensasi didasar menara. Untuk memurnikan produk sesuai dengan keinginan dilakukan pemurnian dengan proses destilasi (Mc Ketta, 1983).

Dari Tabel 1.5 dapat diketahui perbedaan antara proses *silver catalyst* dan *mixed oxide*. Dari kedua proses tersebut proses *mixed oxide* merupakan metode yang tepat dalam rancangan pabrik metil aldehida dengan pertimbangan :

1. Suhu operasi pada proses *mixed oxide* lebih rendah (280-590°C) dibandingkan dengan proses *silver catalyst* (600-650°C). Hal ini berkaitan dengan desain peralatan lebih hemat kebutuhan pemanas bahan dan banyak menghasilkan produk karena apabila suhunya tinggi bahan baku akan menguap dan hasil produk akan berkurang. Selain itu, sistem keamanan pada suhu rendah mudah untuk dikontrol.
2. Tekanan operasi pada proses *mixed oxide* lebih rendah (1,3 atm) dibandingkan dengan proses *silver catalyst* (1,5 atm). Hal ini berkaitan dengan desain peralatan, sehingga lebih menghemat kebutuhan energi yang digunakan pada saat produksinya serta sistem keamanan yang lebih mudah untuk dikontrol.
3. Konversi metanol dan *yield* yang dihasilkan tinggi (98% dan 94,4%). Hal ini berarti proses *mixed oxide* menghasilkan produk dengan kuantitas yang lebih banyak untuk satuan bahan baku yang sama jika dibandingkan dengan hidrokarbon dan *silver catalyst*.
4. Katalis yang digunakan pada *mixed oxide* lebih menguntungkan dibandingkan dengan proses *silver catalyst*. Hal ini dikarenakan lamanya waktu penggunaan katalis iron oxide dan molibdenum oxide lebih lama (12-15 bulan), dibandingkan dengan katalis perak (3-8 bulan), sehingga dapat menghemat biaya pengeluaran saat proses produksi.
5. Lebih ekonomis, hal ini didasarkan pada referensi (Mc. Ketta, 1983), total *fixed capital investment* dengan basis kapasitas 100.000.000 lb/tahun pada proses *mixed oxide* dapat menghabiskan biaya sebesar US \$4.600.000. Sedangkan untuk proses *silver catalyst* yaitu dapat menghabiskan biaya sebesar US \$5.400.000. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses haldor topsoe (*mixed oxide*) biaya operasional lebih hemat dibandingkan dengan proses *silver catalyst*.

1.8 Analisa Ekonomi Awal

Kapasitas pabrik merupakan faktor yang sangat penting dalam pendirian pabrik karena akan mempengaruhi teknik dan ekonomi. Adapun analisa ekonomi awal berdasarkan reaksi pada persamaan (1.4).



Meskipun secara teori semakin besar kapasitas pabrik kemungkinan keuntungan yang diperoleh akan semakin besar, tetapi dalam penentuan kapasitas perlu juga dipertimbangkan faktor lain seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Harga Bahan Baku dan Produk

Parameter	Bahan Baku		Produk	
	Metanol	Oksigen	metil aldehida	Air
Berat Molekul (g/mol)	32,04	32,00	30,026	18,02
Harga Per Kg	Rp. 11.000	Rp. 5.305,00	Rp. 33.160,00	Rp. 0
Kebutuhan	1 mol x 32,04 = 32,04 g = 0,03204 kg	1/2 mol x 32 = 16 g = 0,016 kg	1 mol x 30,026 = 30,026 g = 0,030026 kg	1 mol x 18,02 = 18,02 g = 0,01802 kg
Harga Total	0,03204 kg x Rp 11.000 = Rp. 352,44	0,016 kg x Rp. 5.305,00 = Rp. 84,88	0,030026 kg x Rp. 33.160,00 = Rp. 995,66	0,01802 kg x Rp. 0 = Rp. 0
Analisa Ekonomi Awal	= Harga Produk – Harga Bahan Baku = Rp. 995,66– (Rp. 352,44+84,88) =Rp. 558,34 /kg			

Sumber: Chemical Book

Analisa ekonomi awal bertujuan untuk mengidentifikasi potensi keuntungan, biaya investasi dan risiko ekonomi yang mungkin timbul. Dari uji ekonomi awal yang telah dibuat, terlihat bahwa harga beli bahan baku lebih murah dibandingkan dengan harga jual produk sehingga dapat memberikan keuntungan yang optimal dan berkelanjutan. Maka dari itu, uji ekonomi awal dapat disimpulkan bahwa pabrik metil aldehida ini layak untuk di dirikan.

1.9 Uraian Proses

Proses pembuatan Metil Aldehida dari bahan baku metanol dan oksigen berdasarkan proses *mixed oxide catalyst* dibagi menjadi tiga tahap, yakni:

1. Persiapan bahan baku

Tahap persiapan bahan baku bertujuan untuk mengubah fase metanol cair menjadi gas didalam alat *vaporizer*-101. Mengkondisikan temperatur umpan metanol dan oksigen sehingga sesuai dengan kondisi reaktor. Bahan baku utama berupa metanol dan oksigen. *Feed* pertama merupakan metanol yang diambil dari tangki penyimpanan metanol (T-101) pada kondisi cair dengan temperatur 30°C dan tekanan 1 atm. Metanol diumpankan kedalam *vaporizer*-101 menggunakan pompa (P-101) sehingga suhu metanol naik dan mengubah fase metanol dari bentuk cair menjadi gas (400°C). Uap metanol keluaran tersebut kemudian diumpankan ke reaktor (PFR-201).

Feed kedua yaitu oksigen atau O₂. *Feed* oksigen dari tangki penyimpanan (V-101) dengan tekanan 1 atm dan temperatur 30°C diumpankan kedalam kompressor (K-101, untuk mencapai tekanan 1,3 atm dan umpan keluaran kompressor untuk mengubah suhu yang sama dengan metanol memerlukan *heater* (H-101) dengan suhu menjadi (400°C).

2. Pembentukan produk

Pada tahap ini umpan metanol dan oksigen yang telah dikondisikan akan bereaksi di dalam reaktor *fixed bed multitube* (PFR-201). Reaksi antara metanol dengan oksigen menghasilkan metil aldehida pada reaktor *fixed bed multitube* yang berlangsung dalam fase gas pada suhu 405°C dan tekanan 1,3 atm. Umpan fluida masuk ke dalam reaktor melalui *tube* yang berisi katalis, sedangkan media transfer pendingin melalui sisi *shell* reaktor. Katalis yang digunakan adalah *iron oxide*

(Fe_2O_3) dan *molybdenum oxide* (MoO) yang memiliki umur simpan sampai 15 bulan.

Reaksi antara metanol dan oksigen berlangsung secara non isothermal dan non adiabatik. Reaksi antara metanol dan oksigen merupakan reaksi eksotermis sehingga selama reaksi berlangsung akan dilepas sejumlah panas. Kenaikan temperatur yang terjadi dalam reaktor sangat tidak diinginkan sehingga dibutuhkan media pendingin untuk menyerap panas yang terjadi selama reaksi dalam reaktor tersebut berlangsung. Pendingin akan mempertahankan kondisi operasi reaktor yakni pada suhu 405°C dan tekanan 1,3 atm.

Pada temperatur 405°C dan tekanan 1,3 atm, konversi metanol bisa mencapai 98%. Temperatur sangat mempengaruhi konversi yang terbentuk. Oleh karena itu, media pendingin sangat berperan penting untuk mencegah terbentuknya reaksi samping yang tidak diinginkan.

3. Pemurnian produk

Tahap pemurnian produk bertujuan untuk memisahkan metanol, oksigen, air dan metil aldehida di Absorber-301. Produk keluaran dari reaktor diumpankan ke *Expander* (EXP-301) untuk menurunkan tekanan menjadi 1 atm, kemudian keluaran *expander* (EXP-301) dialirkan menuju *Heat Exchanger* (HE-301) untuk menurunkan suhu hingga 105°C yang selanjutnya dialirkan menuju kolom Absorber-301. Absorber-301 bekerja dengan mengkontakkan antara fasa gas dan *solvent* untuk memisahkan komponen-komponen tertentu dari fasa gas ke fasa larutan hingga terjadi pemisahan antara metil aldehida dan metanol. Produk bawah dari *absorber*-301 dengan suhu $100,8^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm kemudian dialirkan dengan pompa (P-302) menuju *Heat Exchanger* (HE-302) untuk melakukan pendinginan hingga suhu 30°C , kemudian dengan menggunakan valve (VLV-301) produk dialirkan menuju tangki penyimpan produk (T-302).

1.10 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pendirian pabrik merupakan salah satu faktor utama yang menentukan kelangsungan suatu pabrik untuk berdiri dan beroperasi dalam jangka panjang. Pabrik Metil Aldehida ini direncanakan didirikan di Bontang, Kalimantan

Timur, dan kawasan tersebut merupakan Kawasan Industri. Adapun dasar pertimbangan pemilihan lokasi tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. Bahan Baku

Bahan baku untuk memproduksi Metil Aldehida adalah metanol yang diperoleh dari PT. Kaltim Metanol milik Pertamina di pulau Bunyu, Kalimantan Timur dengan jarak 20 km dari pendirian lokasi pabrik Metil Aldehida. dan bahan baku oksigen akan diperoleh dari PT Samator Gas Industri, di Guntung, kota Bontang, Kalimantan Timur dengan jarak 17 km dari pendirian lokasi pabrik Metil Aldehida. Dengan mendekatkan lokasi pabrik dengan sumber bahan baku maka akan menekan seminimal mungkin biaya pengangkutan dan transportasi bahan baku menuju tempat pengolahan. Serta dengan semakin dekat dengan sumber bahan baku utama (metanol) pada proses maka ketersediaan bahan baku akan semakin terjaga dan terjamin sehingga kemungkinan terjadinya defisit bahan baku akan dapat terkontrol.

Selain itu, untuk memperoleh bahan penunjang *iron oxide* dan *molybdenum oxide* dilakukan dengan impor. Pemilihan Bontang, Kalimantan Timur sebagai lokasi pabrik juga dikarenakan cukup dekat dengan pelabuhan Bontang sehingga dapat mempermudah dalam transportasi bahan baku dan juga bahan penunjang.

b. Pemasaran Poduk

Kota Bontang memiliki 3 pelabuhan. Letak kota ini yang strategis sangat memudahkan untuk komoditi ekspor maupun pemerataan hasil produksi ke seluruh pabrik di Indonesia yang membutuhkan Metil Aldehida. Selain itu konsumen bahan kimia ini sebagian besar tersebar di daerah Kalimantan, sehingga biaya transportasi yang dibutuhkan akan lebih sedikit.

c. Tenaga kerja

Melihat keberadaan dan kemampuan tenaga ahli di bidang kimia di Indonesia yang begitu banyak, maka akan menjamin terlaksananya pendirian pabrik produksi Metil Aldehida di Indonesia. Ketersedian tenaga kerja yang melimpah di Indonesia membuat produksi Metil Aldehida akan berjalan lancar, serta perekrutan tenaga kerja menurut kualifikasi tertentu merupakan pertimbangan yang penting demi kemajuan suatu pabrik. Tidak kalah juga para tenaga ahli dan

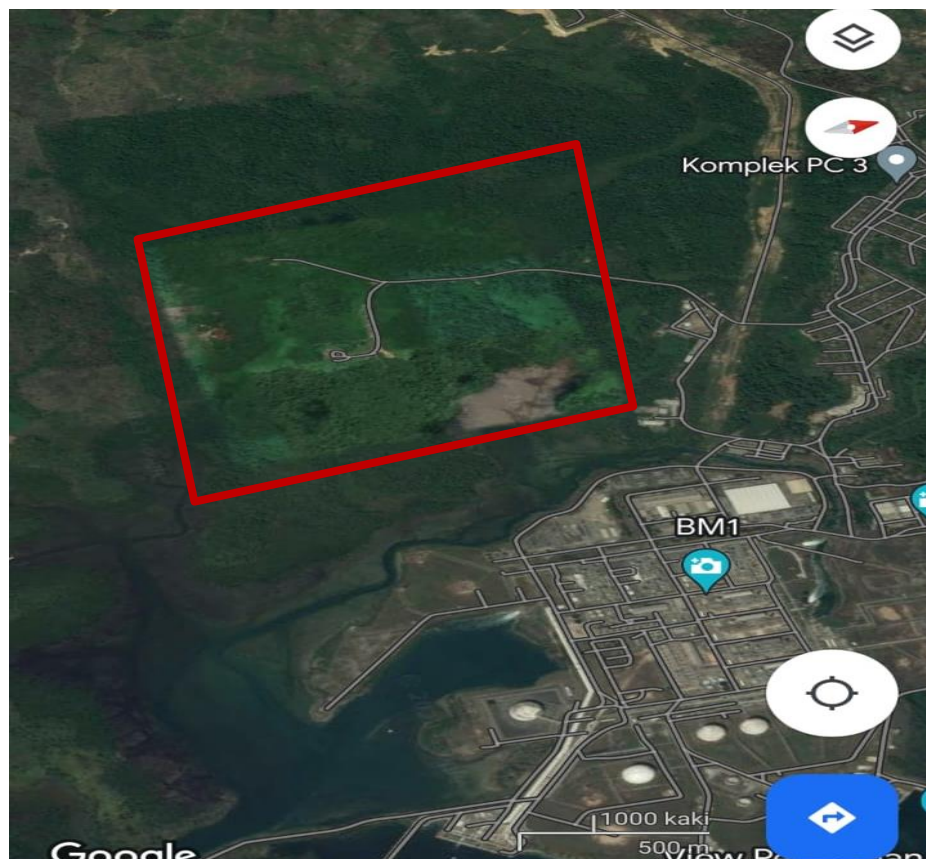
pekerja-pekerja yang murah yang ada di Bontang, Kalimantan Timur. Dengan pertimbangan demikian rencana pendirian pabrik Metil Aldehida di Bontang tersebut akan dapat terlaksana dan terwujud dengan baik.

d. Utilitas

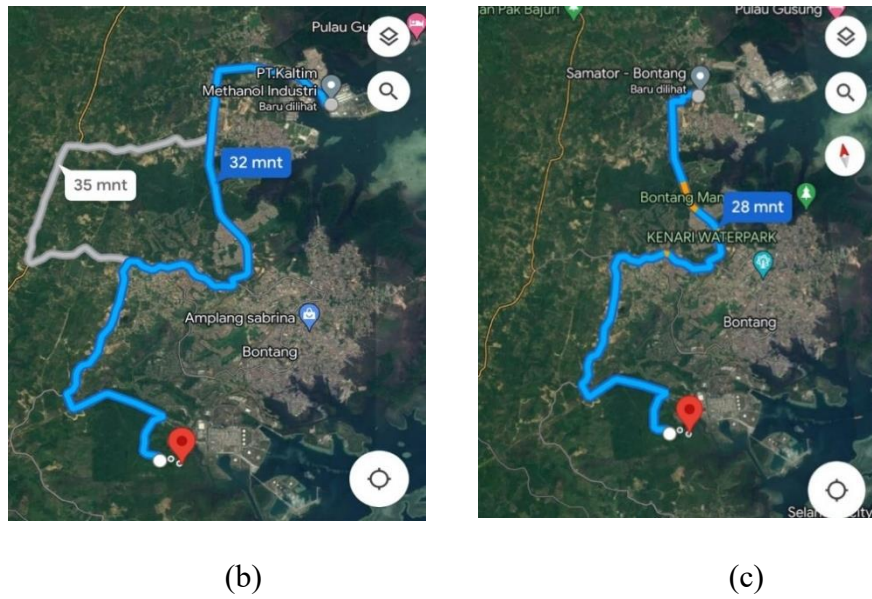
Utilitas yang diperlukan adalah listrik, air, udara dan bahan bakar. Untuk penyediaan air ini dapat diperoleh dari air sungai di Bontang. Sedangkan bahan bakar sebagai sumber energi dapat diperoleh dengan membeli dari Pertamina dan untuk listrik diperoleh dari utilitas pabrik yang akan didirikan.

e. Tanah dan Iklim

Bontang mempunyai daerah yang relatif luas sehingga memungkinkan adanya perluasan pabrik di masa yang akan datang. Kondisi iklim di Bontang seperti iklim di Indonesia pada umumnya dan tidak membawa pengaruh yang besar terhadap jalannya proses produksi. Lokasi pendirian pabrik dapat dilihat pada Gambar 1.4



(a)



Gambar 1.4 lokasi Pabrik Metil Aldehida.

- (a) Lokasi Pendirian Pabrik,
- (b) Lokasi Pabrik Dan Bahan Baku Metanol Tampak Dari Satelit, dan
- (c) Lokasi Pabrik Dan Bahan Baku Oksigen Tampak Dari Satelit