



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri kimia memiliki peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat modern. Pertumbuhan sektor kimia menunjukkan pertumbuhan pesat yang tercermin dari meningkatnya permintaan terhadap berbagai senyawa kimia. Indonesia memenuhi kebutuhan terhadap bahan kimia melalui jalur perdagangan, seperti impor dan ekspor. Namun, Indonesia sendiri masih menghadapi tantangan seperti tingginya ketergantungan terhadap bahan kimia impor. Sebagai upaya mengedepankan kemandirian industri dan penguatan sektor hilir, Indonesia mendorong perlu mengedepankan pengembangan pabrik kimia dalam negeri. Hal ini dilakukan untuk menjaga kestabilan ekonomi nasional dan cadangan devisa negara. Salah satu senyawa kimia yang memiliki potensi tinggi untuk diproduksi secara lokal adalah Formamida atau dikenal dengan nama IUPAC sebagai Methanamida. Formamida merupakan senyawa organik polar dengan rumus kimia HCONH_2 . Formamida memiliki sifat yang terlarut sempurna dengan air dan berbagai senyawa organik lainnya, sehingga Formamida umum digunakan sebagai pelarut di berbagai produksi. Formamida memiliki peran penting dalam sintesis formamida *derivatives*, produksi farmasi, *agrochemical intermediates*, pembuatan *plasticizers*, pengolahan kertas, serta sebagai bahan baku dalam produksi hidrogen sianida melalui proses formamida cracking. Selain itu, formamida juga digunakan dalam industri polimer, katalis, dan sintesis senyawa organik lainnya (Othmer, 1994). Berdasarkan berbagai aplikasi tersebut, permintaan terhadap Formamida baik global maupun domestik terus meningkat.

Saat ini, Indonesia belum sepenuhnya memiliki fasilitas produksi Formamida. Sebagian besar kebutuhan Formamida dipenuhi melalui impor dari negara-negara seperti Tiongkok, Jepang, Korea Selatan, serta beberapa negara lainnya. Ketergantungan terhadap pasar luar negeri ini membuat Indonesia rentan terhadap fluktuasi harga global, risiko keterlambatan pengiriman, serta potensi gangguan rantai pasok. Pendirian pabrik Formamida dalam negeri menjadi langkah



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

strategis untuk memperkuat kemandirian industri nasional dan mengurangi ketergantungan impor, Selain itu, pembangunan pabrik Formamida juga sejalan dengan program hilirisasi industri yang dicanangkan pemerintah Indonesia sehingga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi nasional yang berbasis industrialisasi. Beberapa faktor tersebut menjadikan pendirian fasilitas produksi Formamida di Indonesia menjadi peluang yang prospektif bagi Indonesia.

I.1.2 Kegunaan

Formamida merupakan senyawa kimia serbaguna yang dimanfaatkan di berbagai sektor industri sebagai pelarut polar dan bahan antara reaksi, sebagaimana dirangkum pada tabel I.1 berikut.

Tabel I. 1 Kegunaan Formamida

No.	Sektor	Penggunaan
1.	Industri Farmasi (Benner et al., 2004)	Formamida berperan penting dalam sintesis bahan aktif farmasi (<i>Active Pharmaceutical Ingredients/API</i>) karena sifatnya sebagai pelarut yang stabil secara termal dan mampu memfasilitasi reaksi kimia secara efisien. Dalam produksi obat anti-inflamasi, formamida membantu menjaga kemurnian dan meningkatkan hasil reaksi. Formamida digunakan sebagai pelarut dalam beberapa pembuatan bahan farmasi, seperti paracetamol, kafein, theofilin, dan theobromin.
2.	Industri <i>Paint Remover</i> (Raymond, 1972)	Formamida digunakan sebagai pelarut aktif dalam emulsi minyak-dalam-air untuk aplikasi penghilang cat karena kemampuannya melarutkan dan melemahkan lapisan cat secara efektif. Komposisi optimum diperoleh ketika formamida berada pada kisaran 30–60% terhadap fase berair. Jika fraksi fase berair terlalu rendah emulsi menjadi terlalu kental, sedangkan fraksi fase non-air yang terlalu rendah menurunkan efektivitas penghilangan cat.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

3.	Industri Kapasitor Elektrolit (Kurt, 1959)	Formamida digunakan sebagai pelarut dan komponen elektrolit pada kapasitor elektrolit berbasis tantalum serta dalam proses semikonduktor. Stabilitas termal dan konduktivitasnya memungkinkan pembentukan lapisan oksida pada tegangan tinggi dan proses pembersihan yang presisi, sehingga meningkatkan keandalan komponen elektronik. Elektrolit yang direkomendasikan umumnya berupa campuran 1 mol formamida dengan 0,5–10 mol turunan etilen glikol berantai pendek atau eter alkilnya, yang memberikan kestabilan dan kinerja optimal.
4.	Industri Serat Fiber (Cantat, 2014)	Formamida digunakan sebagai agen pencelupan serta dalam produksi serat sintetis seperti nilon dan poliester karena kemampuannya melarutkan zat warna dan meningkatkan kualitas serat. Selain itu, formamida berperan sebagai pelarut dan agen stabilizer dalam pembuatan poliakrilonitril, yang merupakan bahan baku utama serat poliakrilik. Penggunaan formamida terbukti meningkatkan penetrasi warna, kestabilan proses pemintalan, serta mutu serat yang dihasilkan.
5.	Industri Kertas (Robeson, 1994)	Formamida dimanfaatkan sebagai bahan softener melalui perannya dalam sintesis polimer fungsional amina berbasis formamida. Polimer tersebut umumnya mengandung sekitar 10% molar formamida yang setelah hidrolisis menghasilkan gugus amina untuk meningkatkan fleksibilitas dan ikatan antarserat kertas. Aplikasi ini membantu memperbaiki sifat mekanik kertas, terutama pada pulp dan kertas daur ulang.
6.	Industri Hidrogen	Formamida digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan hidrogen sianida (HCN) melalui proses dehidrasi katalitik fase gas di dalam reaktor berbahan baja



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

	Sianida (Ag, 2004)	yang mengandung besi, kromium, dan nikel. Proses ini dirancang untuk meningkatkan ketahanan reaktor terhadap kondisi reaksi bersuhu tinggi sekaligus menjaga stabilitas katalitik. Keuntungan utama proses ini adalah perolehan HCN yang tinggi, dengan hasil mencapai sekitar 73–89% berdasarkan formamida, sehingga efisien dan menarik untuk aplikasi industri.
7.	Industri Asam Formiat (Hohenschutz, 1993)	Formamida berperan sebagai pelarut dan agen pemisah dalam proses produksi asam format melalui hidrolisis metil format, yang bertujuan mempercepat tercapainya kesetimbangan reaksi dan memudahkan pemisahan asam format anhidrat. Pada kondisi operasi sekitar 140 °C dan 8 bar, umpan yang terdiri dari 61,8 kg/jam larutan metil format (1 kmol/jam), 18,0 kg/jam air (1 kmol/jam), dan sekitar 129,0 kg/jam formamida menghasilkan asam format dengan perolehan sekitar 61,78%. Penggunaan formamida dalam sistem ini meningkatkan efisiensi proses dibandingkan hidrolisis konvensional yang cenderung lambat dan sulit dipisahkan
8.	Industri Polistirena (Edward, 1951)	Formamida digunakan sebagai media emulsi dalam pembuatan dispersi polistirena berukuran sangat halus melalui polimerisasi stirena langsung di dalam fase formamida. Emulsi yang dihasilkan bersifat cair dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pelapis (coating) yang setelah pengeringan menghasilkan lapisan homogen, jernih, dan kontinu. Dalam komposisi ini, polistirena umumnya berada pada kisaran 10–50% berat, dengan stabilitas emulsi dibantu oleh penambahan alkil sulfat logam alkali.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

9.	Industri Resin Enamel Stripping (Pessel, 1969)	Formamida digunakan sebagai pelarut tambahan (<i>booster</i>) dalam formulasi pengupas pelapis resin sintetis dan enamel, khususnya untuk menghilangkan isolasi pada kawat tembaga. Meskipun tidak memiliki efek pengelupasan sendiri dalam larutan berair, penambahan 20–30% formamida dalam sistem pentandion-2,4 (70–80%) secara signifikan meningkatkan efektivitas pengelupasan. Kombinasi ini mampu meningkatkan faktor pengelupasan hingga sekitar enam kali lebih cepat dibandingkan penggunaan pentandion-2,4 saja.
10.	Industri Plasticizer (Ma & Yu, 2004)	Formamida digunakan sebagai plasticizer pada pati termoplastik (<i>thermoplastic starch</i> /TPS) untuk meningkatkan fleksibilitas dan stabilitas material. Pada komposisi sekitar 18,75% berat, formamida memberikan sifat mekanik yang baik dengan meningkatkan <i>elongation at break</i> dan energi patah. Selain itu, formamida efektif menghambat retrogradasi pati melalui pembentukan ikatan hidrogen yang stabil dengan gugus hidroksil pati.

1.1.3 Manfaat

Pendirian Pabrik Formamida memiliki beberapa manfaat antara lain:

1. Pendirian pabrik Formamida di Indonesia diharapkan mampu mendorong pertumbuhan industri kimia domestik, khususnya yang berkaitan dengan pemanfaatan Formamida sebagai bahan baku utama maupun bahan penunjang. Selain itu, kehadiran pabrik ini dapat memicu tumbuhnya industri hilir seperti polimer, farmasi, dan *agrochemicals* yang membutuhkan Formamida dalam proses produksinya.
2. Dalam jangka panjang, dengan tren peningkatan kebutuhan global terhadap Formamida yang diproyeksikan tumbuh sebesar 2,7% (CAGR) selama periode 2022–2027 (Industryarc.com), Indonesia berpotensi menjadi salah satu produsen utama di kawasan Asia-Pasifik. Kawasan ini merupakan



PRA RENCANA PABRIK

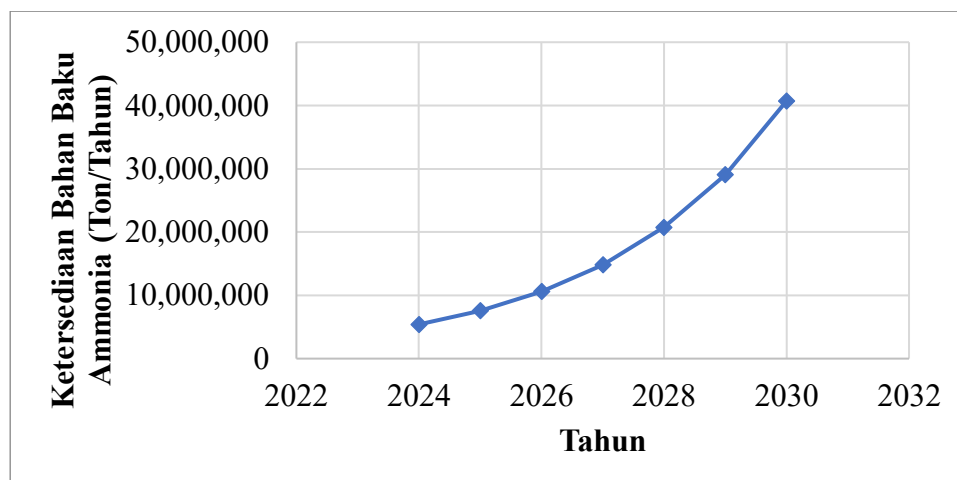
“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

pasar terbesar untuk Formamida, khususnya di negara-negara seperti Tiongkok, India, dan Jepang, yang terus menunjukkan peningkatan permintaan. Dengan memanfaatkan peluang ini, Indonesia tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, tetapi juga berkontribusi dalam ekspor dan penambahan devisa negara.

3. Dari aspek sosial dan ekonomi, keberadaan pabrik Formamida dapat menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar. Dengan penyerapan tenaga kerja lokal dan keterlibatan UMKM dalam rantai pasok, pabrik ini diharapkan turut meningkatkan taraf hidup dan pertumbuhan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan di wilayah sekitar lokasi pembangunan pabrik.

1.1.4 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan Formamida adalah ammonia dan metil format. Ammonia sudah dihasilkan oleh beberapa pabrik di Indonesia, seperti yang tercantum pada Tabel I.2. Ammonia sendiri memiliki kenaikan produksi sebesar 40% hingga tahun 2050 (International Energy Agency). Tren ketersediaan bahan baku dari tahun 2024 hingga tahun didirinkannya pabrik yaitu tahun 2030 adalah sebagai berikut.



Gambar I. 1 Tren Kenaikan Produksi Ammonia

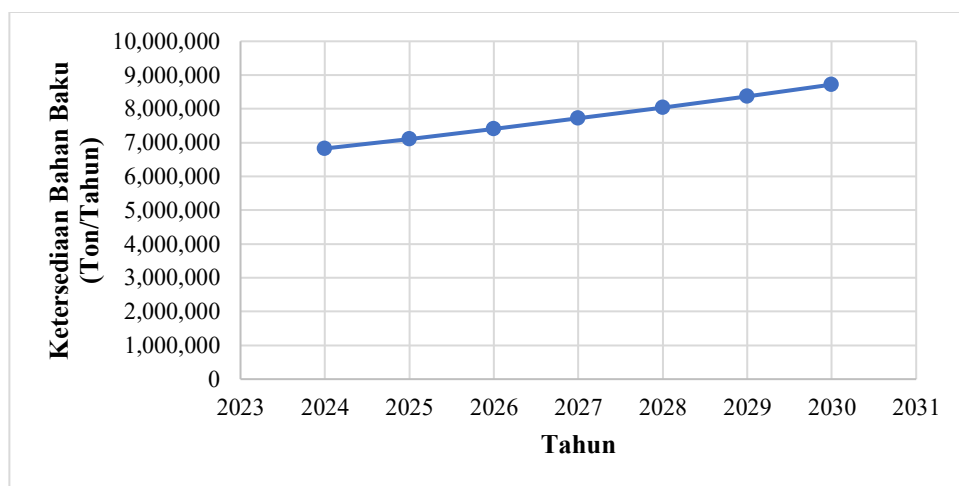
Adapun bahan baku metil format belum tersedia secara domestik dan perlu diimpor, seperti dari Jepang. Keputusan untuk mengimpor metil format sendiri dikarenakan



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

pembangunan fasilitas produksi metil format akan menambahkan biaya capital yang besar dari segi teknologi dan pengadaan unit operasi. Oleh karena itu, impor dinilai sebagai pilihan yang ekonomis dan praktis untuk memenuhi kebutuhan bahan baku dalam jangka pendek maupun menengah. Rincian tren produksi metil format global dengan nilai CAGR 4.16% (Chemanalyst) dapat dilihat pada Gambar I.2 berikut dan rincian ketersediaan bahan baku ammonia maupun metil format ditampilkan pada Tabel I.2.



Gambar I. 2 Tren produksi metil format

Tabel I. 2 Ketersediaan bahan baku Formamida

Bahan Baku	Nama Perusahaan Produsen	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi
Ammonia (NH ₃)	PT. Petrokimia Gresik	1.105.000	Gresik, Indonesia
	PT. Pupuk Kaltim	2.740.000	Bontang, Indonesia
	PT. Pupuk Kujang	660.000	Karawang, Indonesia
Metil Format (C ₂ H ₄ O ₂)	Mitsubishi Gas Chemical	79.000	Mizushima, Jepang
	Tokyo Chemical Industry	100.000	Fukaya, Jepang
	BASF	305.000	Ludwigshafen, Jerman



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

1.1.5 Aspek Ekonomi

Produk formamida yang dihasilkan akan didistribusikan ke berbagai sektor industri strategis, meliputi Industri Farmasi, Industri *Paint and Remover*, Industri Serat Fiber, Industri Kertas, serta Industri *Plasticizer*. Contoh pasar domestik potensial di Indonesia yang menggunakan formamida dalam proses produksinya antara lain PT. Avian di Sidoarjo, PT. Nipsea Paint and Chemical di Malang dan Sidoarjo, PT. Propan Dekorindo Raya di Sidoarjo, PT. Atlantic Ocean Paint di Gresik, serta PT. Warnatama Cemerlang di Gresik untuk industri cat dan pengelupas cat (*remover*). Pada sektor industri lain, formamida juga diserap oleh PT. Kawat Enamel Indonesia di Tangerang, PT. Petronika di Gresik, PT. Sari Daya Plasticizer di Serang, PT. Bangkit Jaya Megah di Sidoarjo, dan PT. Adiprima Suraprinta di Gresik, serta industri farmasi seperti PT Kalbe Farma TBK.

Industri farmasi dan industri kimia hilir di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan seiring dengan meningkatnya kebutuhan hilirisasi industri nasional. Formamida digunakan secara luas sebagai pelarut polar yang stabil, sehingga pendirian pabrik formamida dengan proses ammonolisis dari metil format dan ammonia akan sangat prospektif dan menguntungkan. Berikut merupakan perbandingan harga produk dan bahan baku pada proses produksi formamida dari metil format dan ammonia.

Tabel I. 3 Harga Bahan Baku dan Produk

Nama Bahan	Harga/ kg produk (Rp)
Metil Format ($C_2H_4O_2$)	15.700,00
Ammonia (NH_3)	8.600,00
Formamida (CH_3NO)	30.300,00
Methanol (CH_4OH)	16.000,00

Selain meninjau dari harga produk dan harga bahan baku, pendirian pabrik formamida dapat meninjau aspek ekspansi atau ekspor ke negara-negara di asia. Menurut grandviewresearch, laju pertumbuhan formamida di Asia-Pasifik merupakan yang terbesar dari wilayah-wilayah lain dengan CAGR mencapai 24,3%



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

dari market global, menjadikannya wilayah dengan pertumbuhan market Formamida tercepat. Sehingga produksi formamida di Indonesia dapat menguntungkan devisa negara apabila diikuti dengan perdagangan luar negeri (ekspor). Pada pra-rencana pabrik formamida ini, direncanakan tujuan negara ekspor formamida yaitu negara-negara di wilayah Asia Tenggara seperti Singapura, Malaysia, dan Thailand, dikarenakan kedekatan geografis dan efisiensi logistik dari wilayah fasilitas produksi formamida didirikan. Hal ini akan mengurangi biaya pengiriman dan efisiensi pengiriman. Selain itu ketiga negara telah memiliki pusat industri manufaktur seperti industri resin acrylic dan adhesive BASF-Petronas Chemical di Malaysia, industri Polyamida di Archema Singapore Plant, industri asam format LC Industrial di Nakhom Phatom, Thailand, dan industri polyurethane di Covestro, Thailand. Meninjau dari sisi regulasi, sebagai sesama anggota ASEAN, perdagangan antara Indonesia dan negara-negara ASEAN diuntungkan oleh perjanjian ASEAN Trade in Goods Agreement, sehingga menurunkan tarif bea masuk. Sedangkan data impor di wilayah tersebut adalah

Tabel I. 4 Data Impor Formamida di Asia Tenggara

Tahun	Negara	Impor	Total	%Pertumbuhan
		Ton/Tahun		
2022	Thailand	1067.356067	18252.08294	-
	Malaysia	17024.07212		
	Singapura	160.654755		
2023	Thailand	843.636529	15704.41665	-14%
	Malaysia	14499.83048		
	Singapura	360.949644		
2024	Thailand	1563.478492	18947.94937	21%
	Malaysia	17048.55952		
	Singapura	335.911358		
Rata-rata (i) (%)				3%

(comtrade.un.org, 2025)



1.1.6 Penentuan Kapasitas Pabrik

Formamida merupakan pelarut organik yang banyak digunakan dalam berbagai sektor industri karena sifatnya yang serbaguna dan stabil. Tingginya permintaan terhadap Formamida menyebabkan Indonesia masih bergantung pada impor dari beberapa negara seperti Tiongkok, Jepang, serta Korea Selatan untuk memenuhi kebutuhan domestik. Oleh karena itu, perencanaan pendirian pabrik Formamida ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang terus meningkat setiap tahunnya. Hal yang perlu diperhatikan pada saat pendirian suatu pabrik yaitu menentukan kapasitas produksinya. Penentuan kapasitas pabrik Formamida yang akan didirikan diperlukan perbandingan terhadap kebutuhan formamida di Indonesia. Pabrik Formamida direncanakan akan berdiri pada tahun 2030. Perkiraan kebutuhan Formamida pada tahun tersebut dapat dihitung dengan menggunakan metode *discounted*, yaitu sebagai berikut:

$$F = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan Rumus:

F : Jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (ton)

P : Data besarnya impor atau ekspor tahun terakhir (ton)

i : Rata-rata kenaikan ekspor atau impor tiap tahun (%)

n : selisih tahun terakhir data dengan tahun pabrik didirikan

Penentuan kapasitas produksi suatu pabrik dilakukan setelah menganalisis peluang kapasitas, yang sangat dipengaruhi oleh data impor, ekspor, produksi, dan konsumsi tahunan, serta tren perkembangan industri dalam periode tertentu. Untuk meningkatkan akurasi perhitungan kapasitas tersebut, diperlukan pertimbangan data historis selama lima tahun terakhir dan proyeksi untuk beberapa tahun ke depan. Nilai m_1 hingga m_5 dapat ditentukan dengan persamaan (1) sebagai F. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan kapasitas produksi sebuah pabrik adalah :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

m_1 : Nilai impor tahun pabrik dibangun (ton)

m_2 : Produksi pabrik didalam negeri (ton)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

m_3 : Kapasitas pabrik yang akan dibangun (ton)

m_4 : Nilai ekspor tahun pabrik dibangun (ton)

m_5 : Nilai konsumsi dalam negeri tahun pabrik dibangun (ton)

a. Import

Kapasitas pendirian pabrik Formamida tidak terlepas dari data import produk Formamida dari luar negeri ke Indonesia. Tabel I.2 menunjukkan data impor Formamida di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik, 2025 dengan nama dagang amida asiklik dari tahun 2020 hingga tahun 2024.

Tabel I. 5 Data impor Formamida di Indonesia

Tahun	Impor	
	Ton/Tahun	% Pertumbuhan
2020	7,5899	-
2021	11,2775	48,58
2022	16,3039	44,57
2023	17,1400	5,13
2024	21,8090	27,24
$\Sigma\%$ Pertumbuhan		125,52
% Rata-rata (i)		31,38

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Pabrik Formamida direncanakan akan berdiri pada tahun 2030. Berdasarkan data impor Formamida di Indonesia pada tabel I.2 tersebut, dapat dicari kebutuhan formamida dalam negeri (Indonesia) pada tahun 2030. Data import tersebut akan dicari sebagai m_1 atau nilai import pada saat tahun pabrik di bangun. Perkiraan import Formamida pada tahun tersebut dapat dihitung dengan menggunakan metode *discounted*, yaitu sebagai berikut:

$$m_1 = P (1 + i)^n \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

m_5 : Jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (ton/tahun)

P : Data besarnya impor atau ekspor tahun terakhir (ton)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

i : Rata-rata kenaikan ekspor atau impor tiap tahun (%)

n : selisih tahun terakhir data dengan tahun pabrik didirikan

Sehingga diperoleh data perkiraan konsumsi pada tahun 2030 sebesar:

$$\begin{aligned}m_1 &= P (1 + i)^n \\&= 21.8090 (1 + 0,3138)^6 \\&= 112.158,591 \text{ ton}\end{aligned}$$

b. Eksport

Pabrik Formamida didirikan untuk memenuhi kebutuhan Formamida dalam negeri dan juga direncanakan untuk diekspor ke luar negeri. Target ekspor formamida mencakup negara-negara di Asia Tenggara, seperti Malaysia, Singapura, dan Thailand. Kebutuhan formamida di negara-negara tersebut diperoleh dari data impor dari tahun 2022 hingga 2024 yang tercantum pada comtrade.un.org. Tabel I.3 berikut menunjukkan data impor formamida di Malaysia, Singapura, Thailand dan Filipina comtrade.un.org

Tabel I. 6 Data impor Formamida di Malaysia, Singapura, dan Thailand

Tahun	Negara	Impor	Total	%Pertumbuhan
		Ton/Tahun		
2022	Thailand	1067.356067	18252.08294	-
	Malaysia	17024.07212		
	Singapura	160.654755		
2023	Thailand	843.636529	15704.41665	-14%
	Malaysia	14499.83048		
	Singapura	360.949644		
2024	Thailand	1563.478492	18947.94937	21%
	Malaysia	17048.55952		
	Singapura	335.911358		
Rata-rata (i) (%)				3%

(comtrade.un.org, 2025)

Berdasarkan data impor pada tabel I.3 tersebut, dapat dicari kebutuhan formamida pada negara rencana tujuan ekspor, yaitu Malaysia, Singapura,



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

Thailand, dan Filipina pada tahun 2030. Data kebutuhan dari ketiga negara tersebut akan digunakan sebagai nilai ekspor atau m_4 . Perhitungan nilai ekspor dapat dilakukan dengan menggunakan metode *discounted*, yaitu sebagai berikut

$$m_4 = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

m_4 : Jumlah produk yang akan diekspor pada tahun pabrik dibangun (ton)

P : Data besarnya impor atau ekspor tahun terakhir (ton)

i : Rata-rata kenaikan ekspor atau impor tiap tahun (%)

n : selisih tahun terakhir data dengan tahun pabrik didirikan

Sehingga diperoleh data perkiraan ekspor pada tahun 2030 sebesar:

$$\begin{aligned} m_4 &= P (1 + i)^n \\ &= 18947,9493 + (0,0)^6 \\ &= 218286,99 \text{ ton} \end{aligned}$$

c. Konsumsi dalam Negeri

Penentuan kapasitas pabrik Formamida yang didirikan, tidak lepas dari data konsumsi dalam negeri yang membutuhkan bahan formamida dalam proses produksinya. Tabel I.5 berikut merangkum beberapa industri yang membutuhkan formamida beserta besar kebutuhannya. Data tersebut diperoleh dari Kemenperin maupun *website* pabrik. Data konsumsi Formamida dihitung berdasarkan sejumlah persen Formamida yang dibutuhkan dari total kapasitas pabriknya. Total konsumsi formamida dalam negeri berdasarkan tabel 1.5 yaitu sebesar 196.000 ton. Data total konsumsi tersebut akan digunakan sebagai nilai konsumsi dalam negeri (m_5).

$$m_5 = 196.000 \text{ ton}$$



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

Tabel I. 7 Data Konsumsi Formamida di Dalam Negeri

No.	Pabrik	Industri	Konsumsi Formamida (Ton)
1	PT. Avian	Cat dan Remover	64.000
2	PT. Nipsea Paint and Chemical	Cat, Tinta cetak, dan Remover	18.000
3	PT. Propan Dekorindo Raya	Cat dan Remover	30.000
4	PT. Atlantic Ocean Paint	Cat dan Remover	3.000
5	PT. Warnatama Cemerlang	Cat, Tinta, dan Remover	7.200
6	PT. Kawat Enamel Indonesia	Kawat Enamel	24.000
7	PT. Petronika	Plasticizer	6.000
8	PT. Sari Daya Plasticizer	Plasticizer	6.000
9	PT. Bangkit Jaya Megah	Polystyrene	25.000
10	PT. Adiprima Suraprinta	Kertas	12.000
11	PT Kalbe Farma Tbk	Farmasi	800
Total			196.000



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

Kapasitas pabrik yang akan dibangun harus dirancang agar setidaknya melebihi atau setara dengan kapasitas pabrik yang telah berdiri. Hal ini dilakukan untuk memastikan agar pabrik yang akan didirikan dapat memenuhi permintaan dan dapat bersaing secara optimal di market. Berikut beberapa negara yang memiliki pabrik Formamida beserta data kapasitasnya.

Tabel I. 8 Daftar Kapasitas Produksi Formamida yang Telah Berdiri

Nama	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi
Shandong Acid Technology	30.000	China
Shandong Xinhua	10.000	China
Luxi Chemical Group	100.000	China

Penentuan kapasitas produksi pabrik Formamida berdasarkan persamaan (2) yaitu sebagai berikut

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \dots \dots (2)$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (23.086,98701 + 196.000) - (112.158,591 + 0)$$

$$m_3 = 106.928,40 \text{ ton}$$

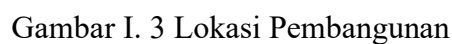
Berdasarkan hasil perhitungan peluang kapasitas produksi, kapasitas pabrik Formamida awalnya ditetapkan sebesar 106.128,40 ton per tahun. Menurut Undang-Undang No. 5 Tahun 1999, pelaku usaha dilarang menguasai produksi dan/atau pemasaran barang atau jasa yang dapat mengakibatkan praktik monopoli atau persaingan usaha tidak sehat. Penguasaan tersebut termasuk memiliki pangsa pasar lebih dari 50% untuk satu jenis barang atau jasa. Sehingga dilakukan penyesuaian kapasitas pabrik Formamida ini menjadi sebesar 50% dari kapasitas sesuai hasil perhitungan. Penyesuaian kapasitas pabrik Formamida ini diharapkan tetap dapat memberikan keunggulan dalam pemenuhan permintaan formamida di dalam negeri maupun di luar negeri, memperluas pangsa pasar, serta menjaga kestabilan pasokan jangka panjang. Kapasitas pabrik formamida yang akan didirikan menjadi :

$$m_3 = 0,5 \times 106.928,40 \text{ ton}$$



Kapasitas pabrik baru Formamida yang akan didirikan yaitu sebesar 55.000 ton per tahun. Pabrik Formamida dengan kapasitas tersebut diharapkan dapat memenuhi kebutuhan domestik sekaligus meningkatkan devisa negara melalui penjualan produk ke pasar internasional.

Pemilihan lokasi pabrik merupakan faktor krusial dalam menunjang efisiensi ekonomi perusahaan. Penentuan lokasi, desain tata letak pabrik, serta penempatan peralatan harus saling mendukung untuk menciptakan lingkungan kerja yang optimal, sehingga dapat menghasilkan operasi yang ekonomis dan menguntungkan. Di samping itu, ketersediaan infrastruktur yang disediakan oleh pemerintah daerah juga menjadi aspek penting untuk menarik minat investor dalam mendirikan pabrik di wilayah tersebut.



Terdapat berbagai faktor yang perlu diperhatikan Dalam menentukan lokasi pabrik secara tepat karena dapat memberikan dampak besar baik dari sisi teknis maupun ekonomis. Wilayah operasional umumnya ditentukan oleh faktor-faktor utama, sedangkan pemilihan lokasi spesifik pabrik ditentukan berdasarkan faktor-faktor khusus. Setelah dilakukan analisis dan evaluasi terhadap berbagai



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

pertimbangan yang memengaruhi penentuan lokasi, maka direncanakan pabrik ini akan dibangun di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur, tepatnya di kawasan industri Java Integrated Industrial and Ports Estate (JIPE). Lokasi pendirian pabrik ini memiliki area sekitar 179.266,19 m².

Kecamatan Manyar memiliki luas wilayah sekitar 95,42 km² dan dipilih karena menawarkan sejumlah keunggulan, seperti ketersediaan infrastruktur yang memadai, kemudahan akses transportasi darat dan laut, serta kedekatan dengan pelabuhan dan pusat distribusi bahan baku maupun produk. Selain itu, kawasan JIPE juga mendapatkan dukungan penuh dari pemerintah dalam pengembangan kawasan industri terintegrasi, sehingga memberikan jaminan kelancaran operasional dan kenyamanan investasi jangka panjang. Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus sebagai berikut:

1.1.7.1 Faktor Utama

Terdapat beberapa faktor utama dipilihnya suatu lokasi pembangunan pabrik yaitu:

1. Ketersediaan Bahan Baku

Sumber bahan baku merupakan salah satu faktor terpenting dalam pemilihan lokasi pabrik, terutama untuk pabrik yang membutuhkan bahan baku dalam jumlah besar dan kontinuitas pasokan yang stabil. Idealnya, pabrik dibangun di lokasi yang dekat dengan sumber bahan baku agar proses pengadaan dan transportasi dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan efisien secara biaya. Pada pabrik Formamida, bahan baku utama yang digunakan yaitu Ammonia serta Metil Format. Bahan baku Ammonia akan dipasok dari PT. Petrokimia Gresik, Indonesia, sedangkan bahan baku Metil Format akan dipasok dari Mitsubishi Gas Chemical, Jepang. Ketersediaan pasokan dari berbagai perusahaan tersebut diharapkan mampu menjamin kontinuitas produksi pabrik secara optimal.

Beberapa pertimbangan mengenai bahan baku antara lain sebagai berikut:

- 1) Jarak antara pabrik dan pemasok bahan baku Ammonia dari PT Petrokimia Gresik, yaitu sekitar 17 km dan akan ditempuh melalui jalur



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

darat. Sementara itu, pasokan Metil Format dari Mitsubishi Gas Chemical, Jepang diperkirakan menempuh jarak sekitar 5.500 km sehingga pengiriman akan dilakukan melalui jalur laut.

- 2) Proses pengiriman bahan baku dari Jepang menuju Indonesia dilakukan menggunakan kapal laut dengan estimasi waktu tempuh antara 10 hingga 30 hari, tergantung pada rute pelayaran dan kondisi cuaca.
- 3) Setelah tiba di Pelabuhan JIPE Gresik, bahan baku langsung didistribusikan ke pabrik yang terletak dalam kawasan yang sama, sehingga proses bongkar muat dan pengangkutan menjadi sangat efisien dan hemat waktu.
- 4) Pelabuhan JIPE Gresik sendiri menjadi pelabuhan laut dalam yang terintegrasi seluas 400 hektar, berlokasi strategis di Selat Madura, dan menjadi bagian dari distrik pelabuhan Surabaya yang lebih luas. Pelabuhan ini memiliki total panjang dermaga 6.200 m dengan kedalaman air laut yang bervariasi: -7,00 LWS; -11,00 LWS; -14,00 LWS; hingga -16,00 LWS, sehingga mampu melayani kapal berukuran besar hingga 100.000 DWT.
- 5) Pemasok bahan baku utama di Jepang memiliki kapasitas produksi yang memadai untuk memenuhi kebutuhan operasional pabrik Formamida secara berkelanjutan.

2. Pemasaran

Prospek pasar merupakan salah satu aspek krusial yang menentukan keberhasilan pemasaran produk dan secara langsung memengaruhi profitabilitas pabrik. Formamida memiliki pasar yang cukup luas di Jawa Timur, khususnya pada industri cat, tinta, *remover*, dan polyurethane. Berdasarkan data, beberapa perusahaan pengguna Formamida berlokasi di daerah yang cukup terjangkau dari Gresik, seperti Sidoarjo, Surabaya, Malang, dan Pasuruan. Dengan mendirikan pabrik di kawasan industri JIPE Gresik, distribusi produk dapat dilakukan secara efisien karena jaraknya relatif dekat dengan konsumen industri utama di wilayah tersebut. Selain itu, keberadaan



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

Pelabuhan JIPE sebagai pelabuhan laut dalam yang strategis juga mendukung proses pengiriman, baik untuk pasar domestik maupun ekspor. Kota Surabaya sebagai pusat logistik dan ekonomi Jawa Timur turut memperkuat jaringan distribusi yang luas dan terintegrasi, sehingga Gresik menjadi lokasi yang sangat potensial untuk menunjang pemasaran Formamida secara optimal di kawasan timur Pulau Jawa.

Tabel I. 9 Data Kebutuhan Formamida Pabrik di Indonesia

No.	Pabrik	Industri	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
1	PT. Avian (Sidoarjo)	Cat dan Remover	106.500
2	PT. Nipsea Paint and Chemical (Malang, Sidoarjo, dan Gresik)	Cat, Tinta cetak, dan Remover	30.000
3	PT. Propan Dekorindo Raya (Sidoarjo)	Cat dan Remover	30.000
4	PT. Atlantic Ocean Paint (Gresik)	Cat dan Remover	30.000
5	PT. Serim Indonesia (Pasuruan)	Polyurethane	7.500
6	PT. Positive Foam Industry (Sidoarjo)	Polyurethane	2.000
7	PT. Kawat Enamel Indonesia (Tangerang)	Kawat Enamel	2.000
8	PT. Warnatama Cemerlang (Gresik)	Cat, Tinta, dan Remover	7.200
9	PT. Petronika (Gresik)	Plasticizer	5.500
10	PT. Sari Daya Plasticizer (Serang)	Plasticizer	5.500
11	PT. Bangkit Jaya Megah (Sidoarjo)	Polystyrene	2.000
12	PT. Adiprima Suraprinta (Gresik)	Kertas	13.000
13	PT Kalbe Farma (Surabaya)	Farmasi	9.200

(Kemenperin, 2025)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

3. Utilitas

Kebutuhan bahan bakar, energi listrik, dan air sangat penting untuk kelancaran operasional pabrik Formamida. Energi digunakan untuk mengoperasikan peralatan dan penerangan di seluruh area pabrik. Air dibutuhkan dalam berbagai tahap proses produksi. Pabrik akan dibangun di kawasan industri JIPE, Manyar, Gresik. Kawasan ini memiliki sarana utilitas yang sangat baik dan memadai untuk mendukung kebutuhan tersebut.

a. Sumber Air

Kebutuhan akan air merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung kelangsungan operasional pabrik Formamida. Air yang digunakan dalam proses produksi harus memenuhi standar kualitas berdasarkan SNI 6241:2023 agar aman dan sesuai dengan kebutuhan industri. Parameter kualitas air proses dapat dilihat pada tabel I.10

Tabel I. 10 Parameter Kualitas Air Proses berdasarkan SNI 6241:2023

Parameter Kualitas Air Proses	Nilai Standar (SNI 6241:2023)
Warna, bau, rasa	Tidak berbau dan tidak berasa
pH	5,0 – 7,5
Kekeruhan	Maksimal 1,5 NTU
Zat terlarut	Maksimal 10 mg/L
Total organik karbon	Maksimal 0,5 mg/L
Bromat	Maksimal 0,01 mg/L
Perak (Ag)	Maksimal 0,025 mg/L
Karbon dioksida (CO ₂) bebas	3.000 – 5.890 mg/L
Oksigen (O ₂) terlarut awal	Minimal 40 mg/L
Oksigen (O ₂) terlarut akhir	Minimal 20 mg/L
Timbal (Pb)	Maksimal 0,005 mg/L
Tembaga (Cu)	Maksimal 0,5 mg/L
Kadmium (Cd)	Maksimal 0,003 mg/L
Merkuri (Hg)	Maksimal 0,001 mg/L
Arsen (As)	Maksimal 0,01 mg/L
Cemaran mikroba (angka lempeng total awal)	Maksimal 100 koloni/mL



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

Lokasi pabrik yang berada di Kawasan Industri JIPE, Manyar, Gresik memiliki keunggulan karena dekat dengan sejumlah sumber air. Sungai-sungai kecil seperti Sungai Bengawan Mati, Sungai Baru, Sungai Berang Ilat, Sungai Berang Bugel, dan Sungai Pancur mengelilingi kawasan ini. Selain itu, terdapat pula sungai besar seperti Sungai Bengawan Solo dan Sungai Brantas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku. Air yang digunakan dalam proses produksi harus memenuhi standar kualitas berdasarkan SNI 6241:2023 agar aman dan sesuai dengan kebutuhan industri. Parameter kualitas air proses dapat dilihat pada tabel I.10

b. Sumber Listrik dan Bahan Bakar

Kebutuhan listrik menjadi faktor krusial dalam menunjang operasional pabrik, baik untuk pengoperasian peralatan maupun penerangan seluruh area. Kawasan Industri JIPE Gresik telah menyediakan infrastruktur kelistrikan yang sangat andal dan modern. Pasokan utama listrik diperoleh dari pembangkit listrik dalam kawasan JIPE serta dukungan dari PT PLN. Keunggulan pemilihan lokasi ini adalah kestabilan tegangannya yang sangat tinggi sehingga tidak terjadi gangguan seperti kedipan (*blackout*). Selain itu, pabrik juga akan dilengkapi dengan genset sebagai cadangan untuk menjamin keberlangsungan proses produksi apabila terjadi kondisi darurat.

Lokasi didirikan di Kawasan Industri Jawa Timur JIPE yang merupakan salah satu kawasan industri di Indonesia yang telah memanfaatkan gas bumi sebagai sumber energi. Gas bumi tersebut dipasok oleh Perusahaan Gas Negara (PGN) dan digunakan untuk mendukung aktivitas energi di berbagai pabrik dalam kawasan ini. Penggunaan gas bumi sebagai sumber bahan bakar menjadikan proses produksi lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan ketersediaan pasokan energi yang stabil dan berkelanjutan, kebutuhan operasional pabrik Formamida dapat terjamin sepanjang waktu. Hal ini menjadikan lokasi tersebut strategis yang mendukung kelangsungan industri.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

4. Keadaan Geografis

Kabupaten Gresik, Jawa Timur, secara geografis berada di dataran rendah dengan ketinggian 2 hingga 12 meter di atas permukaan laut, kecuali Kecamatan Panceng yang mencapai 25 meter. Wilayah ini terletak antara 112°–113° Bujur Timur dan 7°–8° Lintang Selatan, serta memiliki garis pantai sepanjang 140 km yang sebagian besar merupakan kawasan pesisir. Kondisi geografis lokasi tujuan yang berada di kawasan industri JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*) Manyar, Gresik, sangat strategis karena berada di pesisir utara dan menghadap langsung ke Selat Madura. JIPE sendiri juga dilengkapi pelabuhan laut dalam yang terintegrasi seluas 400 hektar dan menjadi bagian dari distrik pelabuhan Surabaya. Pelabuhan ini memiliki panjang dermaga total 6.200 m. Kondisi tanah di Kawasan Industri JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*) Gresik didominasi oleh tanah lempung.

1.1.7.2 Faktor Khusus

Terdapat beberapa faktor khusus dipilihnya suatu lokasi pembangunan pabrik yaitu:

1. Transportasi dan Distribusi

Pemilihan lokasi pabrik di Kawasan Industri JIPE, Gresik, sangat menguntungkan dari sisi aksesibilitas transportasi. Akses transportasi yang baik menjadi faktor strategis dalam menekan biaya logistik dan mempercepat waktu distribusi. Kawasan ini didukung oleh berbagai moda transportasi darat, laut, dan udara yang saling terintegrasi. Dengan keberadaan infrastruktur yang memadai, JIPE mampu menunjang kelancaran kegiatan industri, baik untuk kebutuhan ekspor maupun distribusi domestik.

a) Jalan Raya

Lokasi hanya berjarak sekitar 3,5 km dari Gerbang Tol Manyar, yang terhubung langsung ke jaringan tol Surabaya–Gresik. Jarak dari Lokasi ke pusat kota Gresik sekitar 10,5 km, dan ke Surabaya melalui tol sekitar 30 km. Hal ini memungkinkan mobilitas kendaraan pengangkut bahan baku dan produk jadi menjadi lebih cepat dan efisien.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

b) Jalur Kereta Api

Stasiun kereta api terdekat adalah Stasiun Duduk Sampeyan, yang berjarak sekitar 11 km dari lokasi. Keberadaan stasiun ini memberi opsi transportasi alternatif untuk pengangkutan barang maupun mobilitas tenaga kerja dari dan ke pabrik.

c) Pelabuhan Laut

Lokasi berada di JIPE yang memiliki pelabuhan laut dalam (deep sea port) yang terintegrasi langsung di kawasan industri. Pelabuhan laut dalam yang terintegrasi langsung di dalam kawasan industri. Terletak strategis di muara Selat Madura, pelabuhan ini menjadi yang terdalam di Jawa Timur dengan kedalaman mencapai -16 LWS (*Low Water Spring*). Dilengkapi dengan 4 dermaga dan total panjang area berlabuh mencapai 6.200 meter, pelabuhan JIPE mampu melayani kapal curah berukuran besar hingga 100.000 DWT (*Deadweight Tonnage*). Selain itu, Pelabuhan Tanjung Perak yang merupakan pelabuhan utama di Jawa Timur hanya berjarak sekitar 27 km via tol. Hal ini mempermudah kegiatan ekspor-impor dalam skala besar.

d) Lapangan Udara

Untuk akses udara, Bandara Internasional Juanda yang berada di Sidoarjo dapat dijangkau dalam waktu singkat melalui jalan tol, dengan jarak tempuh sekitar 55 km dari kawasan JIPE. Ini memberikan kemudahan dalam pengiriman cepat, pergerakan manajerial, dan aktivitas bisnis lainnya yang membutuhkan akses udara.

2. Ketersediaan dan Kelayakan Tenaga Kerja

Faktor tenaga kerja merupakan komponen penting dalam mendukung keberhasilan suatu perusahaan karena kualitas dan kemampuan tenaga kerja sangat memengaruhi efisiensi dan pencapaian tujuan operasional. Kabupaten Gresik memiliki keunggulan dari sisi biaya dan ketersediaan tenaga kerja, dengan UMK tahun 2025 sebesar Rp 4.874.133 yang relatif kompetitif dibandingkan Kota Surabaya, sehingga pendirian pabrik formamida di kawasan



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

JIIPE lebih efisien secara ekonomi serta didukung infrastruktur dan logistik kawasan industri terintegrasi. Berdasarkan BPS tahun 2024, Kabupaten Gresik memiliki jumlah penduduk 1.327.497 jiwa dengan laju pertumbuhan 0,31%, sedangkan Kecamatan Manyar sebagai lokasi kawasan industri memiliki 122.645 jiwa dengan laju pertumbuhan 0,69% dan kepadatan penduduk 1.285 jiwa/km², menunjukkan potensi tenaga kerja lokal yang tinggi. Pada tahun 2024, jumlah pencari kerja di Gresik mencapai 4.873 laki-laki dan 2.621 perempuan, yang mencerminkan ketersediaan tenaga kerja siap pakai dengan latar belakang pendidikan yang beragam seperti pada Tabel I.7 Selain itu, ketersediaan fasilitas pendidikan juga mendukung terciptanya tenaga kerja terampil, dengan masing-masing 344 desa/kelurahan memiliki SD, 180 memiliki SMP, 107 memiliki SMA, 53 memiliki SMK, dan 17 memiliki perguruan tinggi. Kondisi ini menjadikan wilayah Gresik, khususnya Manyar, sebagai lokasi strategis yang mampu menyediakan tenaga kerja kompeten bagi industri.

Tabel I. 11 Jumlah Pencari Kerja Menurut Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan di Kabupaten Gresik Tahun 2024 (BPS)

No	Tingkat Pendidikan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah Total
1	Belum Tamat SD	-	-	-
2	Tamat SD	7	2	9
3	Tamat SMP	28	4	32
4	Tamat SMA			
	a. Umum	990	433	1423
	b. Kejuruan	2.254	502	2.756
5	Diploma I, II	39	17	56
6	Diploma III	152	120	272
7	Sarjana (S1 dan S2)	1.403	1.543	2.946
Jumlah Total		4.873	2.621	7.494



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

3. Iklim

Berdasarkan Badan Pusat Statistik dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik memiliki iklim tropis dengan dua musim yang jelas, yaitu musim hujan dan kemarau. Musim hujan ditandai oleh tingginya curah hujan dan cuaca mendung, sementara musim kemarau memiliki curah hujan rendah dengan suhu cenderung panas dan berawan. Suhu rata-rata tahunan berkisar antara 24°C hingga 34°C, dengan kelembaban rata-rata sebesar 86% (BMKG, 2025). Secara umum, wilayah ini rawan terhadap berbagai bencana alam seperti banjir, kekeringan, erosi, abrasi, dan gempa bumi. Di kawasan Manyar, Gresik, pernah terjadi banjir akibat luapan sungai saat hujan lebat, seperti pada tahun 2022 yang merendam sejumlah desa dengan ketinggian air mencapai 20–50 cm. Selain itu, angin puting beliung pernah melanda kawasan Manyar pada Juni 2025 dan menyebabkan kerusakan bangunan. Wilayah ini juga pernah merasakan dampak gempa bumi pada Desember 2024 dengan magnitudo 3,3. Faktor-faktor seperti kondisi topografi yang landai, pendangkalan sungai, perubahan iklim global, serta alih fungsi lahan turut memperbesar risiko bencana di Gresik.

4. Harga Tanah

Harga tanah di kawasan industri Manyar, Gresik pada tahun 2024 rata-rata mencapai Rp 2,5 juta per meter persegi. Nilai tersebut menunjukkan tren kenaikan yang stabil dari tahun ke tahun. Jika mengikuti pola pertumbuhan sebesar 2% per tahun, maka harga tanah di kawasan ini diperkirakan terus meningkat. Dengan asumsi pertumbuhan yang sama, estimasi harga tanah pada tahun 2025 mencapai sekitar Rp 2.550.000 per meter persegi. Kenaikan ini mencerminkan potensi investasi yang menjanjikan di kawasan industri Manyar (99.co).

5. Peraturan Perundang-undangan

Dalam mendirikan sebuah pabrik, kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan merupakan aspek krusial yang tidak dapat diabaikan. Tujuannya



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

adalah untuk menjamin bahwa seluruh kegiatan usaha sesuai dengan ketentuan hukum, serta meminimalkan risiko hukum dan lingkungan di masa depan. Pemerintah Kabupaten Gresik telah menetapkan sejumlah regulasi dan kebijakan yang menjadi pedoman dalam penetapan lokasi, pembangunan, dan pengoperasian industri di wilayahnya, khususnya di Kecamatan Manyar yang merupakan bagian dari kawasan industri strategis nasional. Beberapa peraturan penting yang perlu diperhatikan antara lain:

- 1) Peraturan Daerah Kabupaten Gresik Nomor 8 Tahun 2015 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik : Mengatur tata kelola pembuangan air limbah domestik secara bijak untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup dan sumber daya air. Pabrik diwajibkan mengelola air limbahnya dengan sistem sanitasi yang sehat sesuai peruntukannya.
- 2) Peraturan Daerah Kabupaten Gresik Nomor 15 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik Tahun 2010–2030 : Menetapkan zonasi dan peruntukan ruang wilayah, termasuk kawasan industri Manyar sebagai zona yang diperbolehkan untuk pembangunan pabrik. Perda ini menjadi dasar hukum dalam menentukan legalitas dan kesesuaian lokasi terhadap RTRW daerah.
- 3) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.5/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2019 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik \: Menentukan batas ambang parameter kualitas air limbah yang boleh dibuang ke lingkungan. Pabrik wajib memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang memenuhi standar ini untuk memperoleh izin lingkungan.
- 4) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup : Mengatur ketentuan teknis terkait dokumen lingkungan seperti AMDAL dan UKL-UPL yang wajib dimiliki setiap usaha atau kegiatan berisiko terhadap lingkungan. Peraturan ini juga menegaskan kewajiban pelaporan, pemantauan, dan sanksi administratif.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

- 5) Peraturan Bupati Gresik Nomor 19 Tahun 2022 tentang Tata Cara Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik melalui Sistem OSS : Menjelaskan prosedur perizinan pendirian usaha melalui sistem Online Single Submission (OSS) berbasis risiko, termasuk perizinan lingkungan, izin lokasi, dan izin operasional usaha. Hal ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dan transparansi dalam proses perizinan investasi.

Seluruh peraturan merupakan landasan hukum yang harus dipenuhi oleh investor sebelum, selama, dan setelah pembangunan pabrik. Ketaatan terhadap peraturan ini akan memastikan bahwa pembangunan industri berjalan sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan, tanpa mengabaikan aspek lingkungan dan kesejahteraan masyarakat sekitar.

I.2 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.2.1 Bahan Baku

a. Ammonia

Sifat Fisis (Perry, 1997)

1. Fase : Gas (tekanan atmosferik)
2. Berat molekul : 17,0305 g/mol
3. Titik Leleh : -77,7 °C
4. Titik Didih : -33,4 °C
5. Temperatur Kritis : 132,5 °C
6. Tekanan Kritis : 113 bar
7. Densitas (@-77 °C) : 0,7347 g/ml
8. Komposisi

Tabel I. 12 Komposisi Ammonia (PT. Petrokimia Gresik)

Komponen	BM (kg/kmol)	% w/w
NH ₃	17,0305	99,5
H ₂ O	18,0153	0,5
Total		100



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

Sifat Kimia (MSDS, 2025)

1. Rumus Molekul : NH_3
2. Bereaksi hebat dengan aldehida, klorin, klorat, fluorine, hidrokarbon halogen, oksidator, perklorat, oksida fosfat, merkuri, asam nitrit, asam klorida, oksigen, asam kuat, kromium (VI) oksida, hidrogen peroksida.
3. Bersifat korosif terhadap logam.
4. Amonia dalam bentuk uap dan dalam konsentrasi tertentu dapat bersifat eksplosif jika bercampur dengan udara.

b. Metil Format

Sifat Fisis (Yaws, 1997)

1. Warna : Tidak berwarna
2. Fase : Liquid
3. Berat molekul : 60,052
4. Titik beku : $-99,05\text{ }^{\circ}\text{C}$
5. Titik didih : $31,75\text{ }^{\circ}\text{C}$
6. Temperatur Kritis : $214,05\text{ }^{\circ}\text{C}$
7. Tekanan Kritis : 59,98 bar
8. Densitas (@ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$) : 0,967 g/ml
9. Viskositas (@ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$) : 0,330 cP
10. Komposisi

Tabel I. 13 Komposisi Metil Format (Mitsubishi Gas Chemical)

Komponen	BM (kg/kmol)	% w/w
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	60,052	97
H_2O	18,0153	3
Total		100

Sifat Kimia (MSDS, 2025)

1. Rumus Molekul : $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
2. Secara umum bersifat stabil



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

3. Methyl formate dalam bentuk uap dapat bersifat eksplosif jika bercampur dengan udara.

I.2.2 Produk

c. Formamida

Sifat Fisis (Yaws, 1997)

1. Fase : Liquid
2. Berat molekul : 45.0406 g/mol
3. Titik Didih : 219,85 °C
4. Titik Beku : 2,55 °C
5. Temperatur Kritis : 497,85 °C
6. Tekanan Kritis : 78 bar
7. Densitas (@25 °C) : 1,129 g/ml
8. Viskositas (@25 oC) : 3,329 cP
9. Komposisi

Tabel I. 14 Komposisi Formamida (BASF Germany)

Senyawa	Satuan	Komposisi
Formamida	%	99
Ammonium	%	<0,1
Fe	Mg/l	<0,1
Methanol	%	<0,1
H ₂ O	%	<0,05

Sifat Kimia (MSDS, 2025)

1. Rumus Molekul : CH₃NO
2. Jika dipanaskan, formamida dalam bentuk uap dapat eksplosif jika bercampur dengan udara.
3. Bereaksi hebat dengan oksidator kuat, asam kuat, basa kuat, dan hidrogen peroksida.
4. Pada temperatur > 180 °C dan 1 atm, formamida dapat terdekomposisi menjadi karbon monoksida dan ammonia.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Formamida dari Metil Format dan Ammonia dengan Proses Ammonolisis Kapasitas 55.000/Tahun”

d. Methanol

Sifat Fisis (Yaws, 1997)

1. Fase : Liquid
2. Berat molekul : 32,0419 g/mol
3. Titik Beku : -97,68 °C
4. Titik Didih : 64,7 °C
5. Temperatur Kritis : 239,43 °C
6. Tekanan Kritis : 80,96 bar
7. Densitas (@25 °C) : 0,787 g/ml
8. Viskositas (@ 25oC) : 0,539 cP
9. Komposisi

Tabel I. 15 Komposisi Methanol (US Federal Grade Specification O-M 232)

Komponen	Satuan	Komposisi
Methanol	% wt	99,85
Ethanol	% wt	0,001
Acetone	% wt	0,002
Acidity	% wt	0,003
Alkalinity	% wt	0,003
Water	% wt	0,10
Non-volatile content	% wt	0,001

Sifat Kimia (MSDS, 2025)

1. Rumus Molekul : CH₃OH
2. Methanol dalam bentuk uap dapat bersifat eksplosif jika bercampur dengan udara.
3. Bersifat eksplosif jika bereaksi dengan oksidator, perklorat, nitrogen oksida (NO_x), klorat, hidrokarbon halogen, hidrogen peroksida, asam nitrit, dan asam sulfat.
4. Bersifat eksotermik jika bereaksi dengan agen reduktor, klorin, kloroform, asam klorida, dan bahan inorganik.