



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kemajuan suatu negara dapat dinilai dari beberapa indikator dimana salah satunya perkembangan sektor industri. Perekonomian dunia masih dipegang oleh sektor industri sebagai penopang utama termasuk Indonesia. Sebuah industri memerlukan bahan baku dari suatu produk tetapi bahan baku yang terdapat di suatu negara tidak menjamin dapat mencukupi kebutuhan dalam negara tersebut. Maka dari itu, pembangunan industri dari bahan baku tersebut perlu direalisasikan.

Era globalisasi kini telah mempengaruhi ke segala bidang termasuk bidang industri hingga membuat persaingan antar negara dalam memproduksi tiap bahan agar bisa dipasarkan secara luas. Hal ini tentunya tidak hanya menghasilkan keuntungan bagi setiap negara, melainkan dapat terjadinya hubungan kerjasama yang saling menguntungkan antar negara. Indonesia hadir dalam persaingan dunia industri untuk bisa memenuhi kebutuhan dalam negeri terutama acetanilide yang banyak digunakan dalam industri farmasi, tekstil, dan karet. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2022, kebutuhan acetanilide pada industri farmasi sebesar 9.496.522 ton/tahun, industri tekstil sebesar 2.118.345 ton/tahun, dan industri karet sebesar 5.806.507 ton/tahun. Acetanilide dalam industri farmasi digunakan sebagai obat nyeri dan obat penurun panas, serta digunakan sebagai bahan pembantu dalam proses pembuatan cat dan karet.

Kebutuhan acetanilide di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan banyaknya industri yang menggunakannya. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian pada tahun 2018, terdapat beberapa industri yang berpotensi membutuhkan acetanilide sebagai bahan baku, antara lain : PT. Graha Farma dengan kapasitas produksi sebesar 793.250 ton/tahun, PT. Indo Farma Global Medika dengan kapasitas produksi sebesar 236.000 ton/tahun, PT. Konimex Indonesia dengan kapasitas produksi sebesar 154.000 ton/tahun, PT. Century Textile Indonesia dengan kapasitas produksi sebesar 48 juta ton/tahun, PT. Citra Mas Mandiri dengan kapasitas produksi sebesar 1,8 juta ton/tahun, dan PT. Dein



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Indonesia dengan kapasitas produksi sebesar 82.000 ton/tahun. Berdasarkan data tersebut, acetanilide memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan, baik ditinjau dari potensi bahan baku maupun pasarnya. Pabrik acetanilide ini sangat tepat apabila didirikan di Indonesia dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya, mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri, dan membuka lapangan pekerjaan baru untuk mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia.

I.2 Alasan Pendirian Pabrik

Indonesia merupakan negara besar yang menjanjikan dalam dunia perindustrian. Hal ini diperkuat dengan bahan baku yang melimpah dan sumber daya manusia yang kompeten. Namun, hal itu juga tidak dapat dijadikan patokan bahwa Negara Indonesia masih mengimpor bahan baku berupa acetanilide dikarenakan permintaan pasar di dalam negeri yang begitu tinggi tidak diimbangi dengan produksi yang mencukupi. Bahan yang digunakan dalam pembuatan acetanilide adalah aniline dan acetic anhydride. Kedua bahan tersebut ketersediaannya sangat melimpah di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik diperkirakan pada tahun 2025 ketersediaan aniline sebanyak 2,3 juta ton dan ketersediaan acetic anhydride sebanyak 400.000 ton. Pendirian pabrik acetanilide ini diharapkan dapat mengurangi impor acetanilide. Selain itu, pembangunan industri acetanilide dapat mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan pekerjaan, dan mengurangi pengangguran. Pada akhirnya hal-hal tersebut bertujuan untuk menumbuhkan perekonomian di Indonesia.

I.3 Pemilihan Lokasi Pabrik dan Tata Letak

Letak geografis suatu pabrik mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap keberhasilan perusahaan. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “*Return of Investment*”, yang merupakan persentase pengembalian modal tiap tahun. Beberapa faktor dapat menjadi acuan dalam menentukan lokasi pabrik, antara lain : penyediaan bahan baku, utilitas, tenaga

kerja, pemasaran produk, transportasi, dan kondisi lokasi. Berdasarkan tinjauan tersebut maka lokasi pabrik acetanilide ini dipilih di Kawasan Industri Karanganyar Jalan Beji Kulon, Kemiri, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.



Gambar I.1 Rencana Lokasi Pabrik Acetanilide

I.3.1 Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku dalam suatu pabrik diperlukan untuk menjamin kelangsungan produksi dan juga merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Hal ini bahan baku yang digunakan berasal dari bahan alam dalam negeri. Bahan baku utama adalah aniline yang didapatkan dari PT Indo Acidatama Tbk yang memiliki kapasitas sebesar ± 36.000 ton/tahun dengan harga jual produk pada tahun 2025 perkiraan sebesar Rp 13.439.449/ton sehingga dapat menjadi keberlanjutan dalam menyediakan bahan baku bagi pabrik. Bahan kedua berupa benzene didapatkan dari PT Pertamina RU IV Cilacap yang memproduksi benzene sebesar 110.000 ton/tahun dengan harga jual produk pada tahun 2025 perkiraan sebesar Rp 8.302.000/ton. Bahan ketiga berupa acetic anhydride didapatkan dari PT Indo Acidatama Tbk yang memproduksi acetic anhydride sebesar ± 7000 ton/tahun dengan harga jual produk pada tahun 2025 perkiraan sebesar Rp 7.268.833/ton. Bahan keempat berupa karbon aktif didapatkan dari PT Javaindo Purestar Carbon dengan harga jual produk pada tahun 2025 perkiraan sebesar 11.417.500/ton sehingga dapat mencukupi kebutuhan bahan untuk pabrik ini.



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Orientasi pemilihan ditekankan pada jarak lokasi sumber bahan baku dengan pabrik cukup dekat sehingga pengadaan dan transportasi bahan bakunya mudah diatasi dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Hal-hal yang perlu ditinjau mengenai bahan baku ini adalah sebagai berikut :

- Jarak sumber bahan baku dengan pabrik cukup dekat mencakup radius jarak sejauh ± 2 km yang dapat ditempuh dalam waktu 5-7 menit
- Bahan baku aniline dan acetic anhydride dapat diperoleh dari Kabupaten Karanganyar yang masih berada dalam satu kawasan dengan lokasi pabrik dan bahan baku benzene diperoleh dari Kabupaten Cilacap yang berada dalam satu provinsi dengan lokasi pabrik dengan radius sejauh 250 km yang dapat ditempuh dalam waktu 6 jam.
- Kapasitas sumber bahan baku dan berapa lama digunakannya
- Bagaimana cara mendapatkannya, transportasinya, dan penyimpanan bahan baku
- Kemungkinan untuk mendapatkan sumber lain

Tabel I.1 Ketersediaan Aniline di Indonesia

Tahun	Kapasitas (Ton)
2017	309939
2018	473534
2019	785067
2020	937755
2021	1358636

(Badan Pusat Statistik, 2022)

Dari data tabel di atas maka dapat menentukan ketersediaan aniline di Indonesia dengan menghubungkan grafik antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”



Gambar I.2 Ketersediaan Aniline di Indonesia

Dari grafik diatas, dengan metode trendline regresi linier (Microsoft Excel), maka didapatkan persamaan linier untuk mencari ketersediaan bahan pada tahun tertentu dengan menggunakan persamaan :

$$Y = 256.161,50x - 516.417.082,30$$

Keterangan :

Y = Jumlah aniline (ton)

X = Tahun

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025, sehingga untuk ketersediaan aniline pada tahun 2025 maka $X = 2025$

Ketersediaan aniline pada tahun 2025 :

$$\begin{aligned} Y &= 256.161,50x - 516.417.082,30 \\ &= 2.309.955,2 \text{ ton} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan ketersediaan aniline di Indonesia pada tahun 2025 adalah 2.309.955,2 ton sehingga dapat memenuhi kebutuhan aniline untuk pabrik ini.



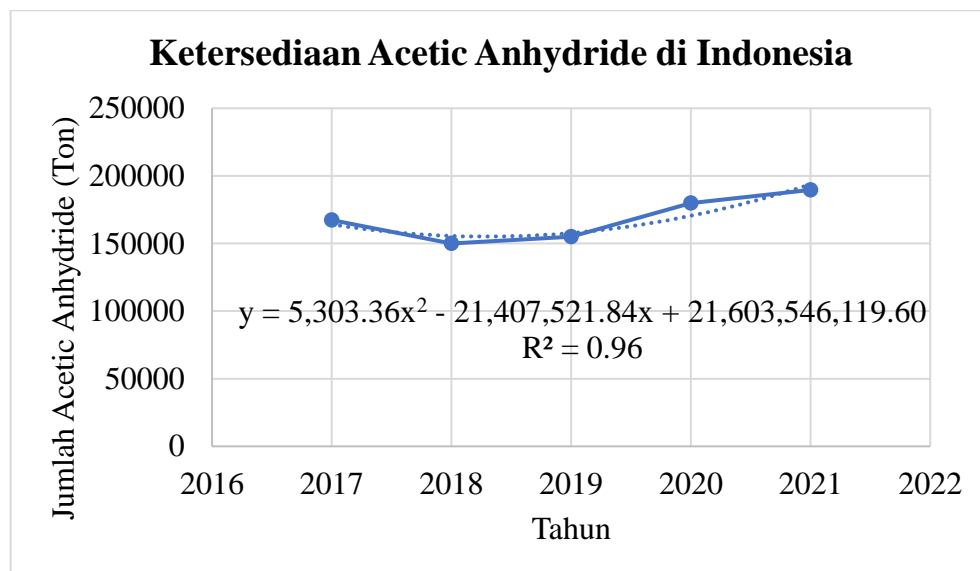
Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Tabel I.2 Ketersediaan Acetic Anhydrid di Indonesia

Tahun	Kapasitas (Ton)
2017	167364
2018	149993
2019	154964
2020	179812
2021	841759

(Badan Pusat Statistik, 2022)

Dari data tabel di atas maka dapat menentukan ketersediaan acetic anhydride di Indonesia dengan menghubungkan grafik antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Gambar I.3 Ketersediaan Acetic Anhydrid di Indonesia

Dari grafik diatas, dengan metode trendline polinomial orde 2 (Microsoft Excel), maka didapatkan persamaan polinomial orde 2 untuk mencari ketersediaan bahan pada tahun tertentu dengan menggunakan persamaan :

$$Y = 5.303,36x^2 - 21.407.521,84x + 21.603.546.119,60$$

Keterangan :

Y = Jumlah acetic anhydride (ton)

X = Tahun



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025, sehingga untuk ketersediaan acetic anhydride pada tahun 2025 maka $X = 2025$

Ketersediaan acetic anhydride pada tahun 2025 :

$$\begin{aligned} Y &= 5.303,36x^2 - 21.407.521,84x + 21.603.546.119,60 \\ &= 404.993,6 \text{ ton} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan ketersediaan aniline di Indonesia pada tahun 2025 adalah 404.993,6 ton sehingga dapat memenuhi kebutuhan acetic anhydride untuk pabrik ini.

I.3.2 Utilitas

Utilitas yang diperlukan seperti penyediaan listrik, penyediaan air, dan penyediaan steam dapat terpenuhi.

A. Penyediaan Listrik

Suatu pabrik memerlukan bahan bakar dan listrik untuk keperluan menjalankan alat-alat serta penerangan bagi pabrik secara keseluruhan. Kebutuhan bagi pabrik biasanya volumenya cukup besar, sehingga diperlukan suatu daerah yang dekat dengan sumber tenaga listrik dan bahan bakar. Berdasarkan data yang terinput pada Kementrian Perindustrian, menurut (Imani, 2018) data kebutuhan listrik rata-rata dapat diperkirakan sekitar antara 450-500 kWh. Sumber tenaga listrik untuk keperluan pabrik dapat diperoleh dari PLN maupun dengan menyediakan tenaga pembangkit listrik sendiri berupa mesin diesel/generator. Bahan bakar diperoleh dari distribusi Pertamina. Penggunaan diesel generator sangat penting karena pasokan listrik dari PLN tidak dapat dijamin kontinuitasnya, dimana sewaktu-waktu dapat terjadi gangguan atau pemadaman. Penggunaan diesel generator bertujuan agar proses produksi tetap berjalan jika terjadi pemadaman listrik dari PLN. Tarif listrik di Kawasan Industri Karanganyar untuk golongan B3-Industri sekitar Rp 1.112,00 per kWh.

B. Penyediaan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air diambil dari dua macam sumber :

- Langsung dari sumbernya
- Dari instalasi penyediaan air



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Apabila kebutuhan air ini cukup besar, maka pengambilan air langsung dari sumbernya dapat lebih ekonomis atau perpaduan antara dua sumber diatas. Menurut (Kemenperin, 2018) kebutuhan air pada pabrik rata-rata dapat diperkirakan sekitar 300-500 liter/hari. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemakaian air sumber diantaranya :

- a. Sampai berapa lama sumber air tersebut dapat melayani kebutuhan pabrik
- b. Bagaimana kualitas air yang disediakan untuk pabrik

Kualitas air proses sesuai SNI 6241-2015, yaitu :

1. Tidak berbau
 2. pH = 5-7,5
 3. Zat yang terlarut maksimal 10 mg/L
 4. Total organik karbon maksimal 0,5 mg/L
 5. Bromat maksimal 0,01 mg/L
 6. Perak (Ag) maksimal 0,025 mg/L
 7. Kadar karbondioksida bebas maksimal 3000-5890 mg/L
 8. Kadar oksigen terlarut awal minimal 40 mg/L
 9. Kadar oksigen terlarut akhir minimal 20 mg/L
 10. Timbal (Pb) maksimal 0,005 mg/L
 11. Tembaga (Cu) maksimal 0,5 mg/L
 12. Kadmium (Cd) maksimal 0,003 mg/L
 13. Merkuri (Hg) maksimal 0,001 mg/L
 14. Arsen (As) maksimal 0,01 mg/L
- c. Bagaimana pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air tersebut

Kebutuhan air untuk pabrik ini dapat diambil dari sungai terdekat yakni Bengawan Solo ditambah dengan air PDAM untuk keperluan air bersih bagi karyawan.

C. Penyediaan Steam

Untuk memenuhi kebutuhan steam dihasilkan oleh boiler sebagai alat pembuatan steam. Boiler adalah bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk air panas atau steam. Air panas atau steam pada tekanan tertentu kemudian digunakan untuk mengalirkan panas ke suatu proses.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Sistem air umpan boiler harus memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan agar tidak menimbulkan masalah-masalah pada pengoperasian boiler. Air tidak diinginkan serta pengotor-pengotor lainnya yang dapat menurunkan efisiensi kerja dari boiler. Air yang disuplai ke boiler untuk diubah menjadi steam disebut air umpan.

Tabel I.3 Syarat Baku Mutu Air Umpan Boiler

Parameter	Satuan	Ukuran
pH	Unit	10,5-11,5
Conductivity	µmhos/cm	5000, max
TDS	Ppm	3500,max
P-Alkalinity	Ppm	-
M-Alkalinity	Ppm	800,max
O-Alkalibity	Ppm	2,5 x SiO ₂ , min
T Hardness	Ppm	-
Silika	Ppm	150, max
Besi	Ppm	2, max
Phospat residual	Ppm	-
Sulfite residual	Ppm	20-50
pH condensate	Unit	8,0-9,0

(Fatimura, 2015)

Tabel I.4 Daftar Peralatan Yang Membutuhkan Utilitas

Kebutuhan Steam	Kebutuhan Air	Kebutuhan Listrik
E-142 (Heater)	E-211 (Cooler)	M-140 dan M-230 (Mixing Tank dan Tangki Decolorizer)
E-143 (Heater)	E-214 (Cooler)	R-210 (Reaktor)
R-210 (Reaktor)	S-320 (Crystallizer)	G-342 (Blower)
E-342 (Heater)	E-350 (Cooling Conveyor)	L-111, L-121, L-131, L-141, L-212, L-213, L-231, L-311, L-331 (Pompa)

I.3.3 Tenaga Kerja

Faktor tenaga kerja merupakan faktor yang penting bagi suatu perusahaan, karena berhasil tidaknya pencapaian tujuan dari perusahaan yang dipengaruhi oleh faktor tenaga kerja yang memiliki kualitas dan kemampuan tinggi. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan tenaga kerja dihubungkan dengan lokasi pabrik yang akan dipilih adalah :



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

a. Mudah atau tidaknya untuk mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan

Menurut data Badan Pusat Statistik pada tahun 2019-2021, tingkat pengangguran terbuka di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2025 diperkirakan sebesar 11,92%. Dengan didirikannya pabrik acetanilide ini diharapkan dapat mengurangi pengangguran di Kabupaten Karanganyar.

b. Keahlian dan pendidikan tenaga kerja yang tersedia

Penyediaan tenaga kerja yang terdidik dan terlatih cukup tersedia didekat lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri Karanganyar, karena adanya perguruan tinggi yang mampu menghasilkan tenaga kerja yang berpendidikan tinggi. Berdasarkan BPS Kabupaten Karanganyar (2022) didapatkan data penduduk sesuai tingkat pendidikannya yaitu lulusan SMA/SMK/dan sederajat berjumlah 154.024 orang, lulusan D1, D2, dan D3 berjumlah 22.175 orang, lulusan S1 dan D4 berjumlah 33.609 orang, lulusan S2 dan S3 berjumlah 4.097 orang. Pendidikan tenaga kerja yang tersedia di Kabupaten Karanganyar pada lulusan SMA/SMK/dan sederajat, lulusan D1/D2/D3, lulusan S1/D4, dan lulusan S2 sangat memenuhi kriteria sebagai karyawan pada pabrik acetanilide.

c. Peraturan perburuhan

Peraturan perburuhan yang diatur dalam UU RI No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan. Selain itu, menurut data dari Badan Pusat Statistik, rata-rata upah buruh pada tahun 2025 diperkirakan sebesar Rp. 3.676.113,33.

d. Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah lokasi pabrik

Upah Minimum Regional di Wilayah Kabupaten Karanganyar pada tahun 2025 menurut BPS kabupaten Karanganyar diperkirakan sebesar Rp. 2.511.280,00.

I.3.4 Letak Pabrik Terhadap Pemasaran

Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui Kota Surakarta dan Solo yang mana berjarak ± 10 km dari lokasi pabrik dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surakarta sebagai kota terbesar di Provinsi Jawa Tengah. Kawasan industri Karanganyar dimuat dalam Peraturan Daerah Kabupaten Karanganyar No. 19 Tahun 2019 menetapkan Kawasan Industri Karanganyar sebagai objek vital nasional bidang industri. Hal ini bisa dijadikan



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

dasar untuk perizinan dalam pendirian sebuah pabrik baru di sekitar lokasi Kawasan Industri Karanganyar. Kawasan Industri Karanganyar merupakan proyek strategis nasional yang siap memwadhahi para investor industri 4.0. Kawasan Industri Karanganyar menyediakan konektivitas superior dengan transportasi multimoda, terhubung langsung dengan pelabuhan laut dalam, fasilitas utilitas yang lengkap, pelayanan perizinan satu pintu, pengurusan Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) terpusat pada pengelola kawasan, dan izin konstruksi cepat. Harga tanah pada Kawasan Industri Karanganyar tahun 2023 ini sebesar Rp 1.900.000,00 per meter persegi dengan indeks kenaikan 5% per tahun. Sehingga harga tanah di tahun 2025 sebesar Rp 2.094.750,00 per m².

I.3.5 Transportasi

Kawasan Industri Karanganyar memiliki keuntungan akses transportasi yang bisa dilalui dengan jalur darat, laut, dan udara dengan singkat. Area pabrik yang sudah tersedia jalan raya yang dapat dilalui mobil dan truk serta dekat dengan Pelabuhan laut Tanjung Emas yang berjarak ± 118 km dan Bandar Udara Adi Soemarno di Boyolali Jawa Tengah, sehingga mempermudah sistem pengiriman bahan baku dan produk. Pengangkutan barang produksi dapat dilakukan dengan menggunakan truk pengangkut barang berjenis tronton yang dapat memangkas ongkos sekali kirim produksi.

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

1. Konstruksi yang efisien
2. Pemeliharaan yang ekonomis
3. Operasi yang baik
4. Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja yang tinggi

Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, antara lain :

1. Tiap-tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharaannya
2. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

3. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran
4. Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator
5. Tersedianya tanah atau areal perluasan pabrik

I.3.6 Kondisi Lokasi

Berdasarkan data dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) Kabupaten Karanganyar 2023, daerah ini memiliki iklim tropis dengan temperatur antara 18° - 31° C. Secara morfologis kabupaten Karanganyar terdiri dari daerah datar, bergelombang, curam, dan sangat curam. Pada Kecamatan Kebakkramat merupakan daerah dataran rendah yang memiliki ketinggian 80 mdpl. Wilayah Kecamatan Kebakkramat ini merupakan wilayah dengan dataran rendah yang rawan terhadap banjir, akan tetapi wilayah di kecamatan ini tidak pernah terjadi bencana alam seperti gempa dan tanah longsor. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Karanganyar pada tahun 2014-2016 diperkirakan rata-rata curah hujan di Kecamatan Kebakkramat pada tahun 2025 sekitar 1620,25 mm/tahun. Curah hujan di daerah ini terjadi selama 115 hari sehingga rata-rata curah hujan di Kecamatan Kebakkramat pada tahun 2025 adalah 14,09 mm/hari. Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) tahun 2023, rata-rata curah hujan yang berkisar antara 0,5-20 mm/hari tergolong dalam daerah yang memiliki potensi banjir ringan. Berdasarkan data dari weathersparkindo.com pada tahun 2019-2022, diperkirakan kecepatan angin di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2025 sekitar 10,275 km/jam yang berarti daerah ini tergolong daerah yang memiliki kelembaban udara sedang. Dari data-data tersebut dapat disimpulkan bahwa Kawasan Industri Karanganyar yang letaknya berada di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar ini layak dan cocok untuk didirikan suatu industri dengan kondisi lokasi yang strategis, kondisi iklim dan letak geografis yang memadai, serta aman dari bencana alam.



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

I.4 Kebutuhan dan Aspek Pasar

Ada beberapa aspek pendirian suatu pabrik membutuhkan analisa pasar untuk penentuan kapasitas pabrik sangat penting. Dengan kapasitas yang ada maka dapat ditentukan perhitungan neraca massa, neraca panas, spesifikasi alat, dan analisa ekonomi. Produk yang dihasilkan berupa acetanilide yang memiliki peran penting dalam industri farmasi, industri tekstil, dan industri karet. Hasil produksi dari proses kristalisasi ini direncanakan dijual dengan harga perkiraan sebesar Rp 300.000/kg ke PT. Konimex Indonesia yang memiliki kapasitas produksi sebesar 154.000 ton/tahun dan berjarak dari lokasi pabrik sejauh 17 km. Selain itu, kebutuhan acetanilide di dalam negeri menunjukkan indikator yang cukup tinggi. Dalam menentukan kapasitas produksi pra perancangan pabrik acetanilide yang akan direncanakan, perlu diketahui kebutuhan yang dibutuhkan pada pasar Indonesia. Data kebutuhan dari Badan Pusat Statistika pada tahun 2017-2021 terlihat pada tabel I.1, kebutuhan pada tahun 2025 dapat ditentukan dengan metode polinomial orde 3 sehingga penentuan prediksi kapasitas produksi dapat direncanakan.

Tabel I.6 Data Impor Acetanilide

Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)
2017	9.509
2018	6.606
2019	11.325
2020	11.350
2021	56.713

Sumber : BPS (Badan Pusat Statistik), 2022

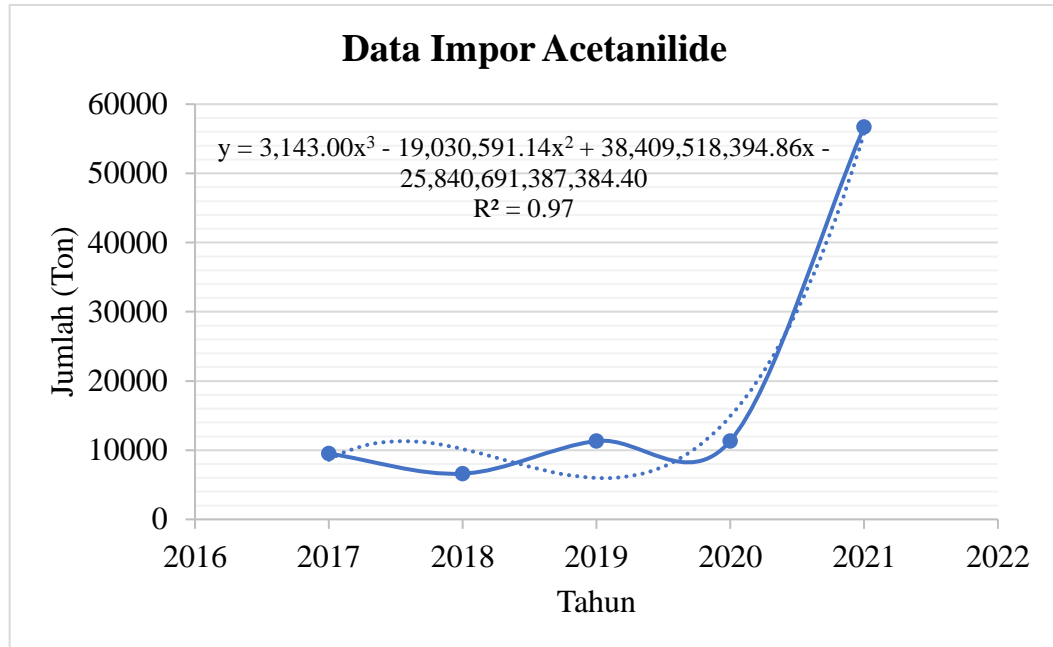
Namun, data ekspor acetanilide dari Indonesia tidak ditemukan. Hal ini menunjukkan bahwa negara Indonesia masih belum mampu memenuhi kebutuhan acetanilide dalam negeri sehingga pendirian pabrik acetanilide di Indonesia diharapkan mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Pabrik acetanilide ini rencana didirikan pada tahun 2025. Penentuan kapasitas produksi pabrik akan ditentukan dengan menggunakan persamaan polinomial orde 3 guna memprediksi kebutuhan acetanilide di Indonesia pada tahun



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

2025. Untuk mempermudah pembacaan data berdasarkan tabel I.6 akan disajikan dalam bentuk grafik seperti gambar dibawah.



Gambar I.6 Grafik Data Impor Acetanilide

Dari grafik diatas, dengan metode trendline polinomial orde 3 (Microsoft Excel), maka didapatkan persamaan polinomial orde 3 untuk mencari ketersediaan bahan pada tahun tertentu dengan menggunakan persamaan :

$$Y = 3.143x^3 - 19.030.591,14x^2 + 38.409.518.394,86x - 25.840.691.387.384,40$$

Keterangan :

Y = Jumlah (ton)

X = Tahun

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025, sehingga untuk kebutuhan acetanilide pada tahun 2025 maka X = 2025

Kebutuhan acetanilide pada tahun 2025 :

$$Y = 3.143x^3 - 19.030.591,14x^2 + 38.409.518.394,86x - 25.840.691.387.384,40$$

$$Y = 92.811,96 \text{ ton}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan kebutuhan acetanilide di Indonesia pada tahun 2025 adalah 92.811,96 ton.

Setelah mengetahui kebutuhan produksi pabrik memerlukan harga peralatan produksi dan utilitas untuk membantu memperkirakan pengeluaran dalam



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

pengadaan alat. Harga peralatan berubah menurut waktu resmi sesuai dengan kondisi ekonomi dunia. Untuk memperkirakan harga peralatan saat ini, digunakan indeks pada persamaan sebagai berikut :

$$Cp = \frac{Ip}{Io} \times Co \dots\dots\dots(1)$$

- Dimana :
- Cp = Harga alat pada tahun 2025
 - Co = Harga alat pada tahun data 2014
 - Ip = Cost index pada tahun 2025
 - Io = Cost index pada tahun data 2014

Data harga peralatan yang digunakan didasarkan pada Peters and Timmerhaus “*Plant Design and Economic for Chemical Engineering*”. Perhitungan berdasarkan *Marshall (All industry) Chemical*.

Tabel I.7 Data Annual Index

Tahun	Indeks	Tahun	Indeks
2007	525,4	2014	576,1
2008	575,4	2015	556,8
2009	521,9	2016	541,7
2010	550,8	2017	567,5
2011	585,7	2018	603,1
2012	584,6	2019	607,5
2013	567,3	2020	603,9

CEPCI (Chemical Engineering Plant CostIndex), 2020

Berdasarkan tabel I.7 Data Annual Index, didapatkan Annual Index pada tahun 2025 sebesar 572,6. Berikut ini adalah daftar harga peralatan yang digunakan dalam proses dan utilitas.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

I.5 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Aniline (PT Indo Acidatama Tbk, 2021)

Nama lain : Phenylamine, Amino benzene, Benzeneamine
Rumus Molekul : $C_6H_5NH_2$
Berat Molekul : 93,12
Warna : Tidak Berwarna
Bau : Berbau seperti amonia
Bentuk : Liquid seperti minyak
Specific Gravity : 1,022
Melting Point : $-6,2\text{ }^{\circ}C$
Boiling Point : $184,4\text{ }^{\circ}C$
Solubility, water : 3,6 kg/ 100 kg H_2O
Komposisi (Liquid) :

Komponen	% Berat
$C_6H_5NH_2$	99,0 %
H_2O	0,10 %
Total	100 %

I.5.2 Acetic Anhydrid (PT Indo Acidatama Tbk, 2021)

Nama lain : Acetyl oxide
Rumus Molekul : $(CH_3CO)_2O$; $C_4H_6O_3$
Berat Molekul : 102,09
Warna : Tidak Berwarna
Bau : Berbau tajam
Bentuk : Liquid
Specific Gravity : 1,082
Melting Point : $-73\text{ }^{\circ}C$
Boiling Point : $139,6\text{ }^{\circ}C$
Solubility, water : 12 kg/ 100 kg H_2O
Komposisi (Liquid) :

Komponen	% Berat
$(CH_3CO)_2O$	99,50 %
CH_3COOH	0,50 %
Total	100 %



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

I.5.3 Benzene (PT Pertamina RU IV Cilacap, 2018)

Nama lain : Benzol, phenyl hydride
Rumus Molekul : C_6H_6
Berat Molekul : 78,11
Warna : Tidak Berwarna
Bau : Berbau seperti senyawa aromatik
Bentuk : Liquid
Specific Gravity : 0,879
Melting Point : $5,5\ ^\circ C$
Boiling Point : $80,1\ ^\circ C$
Solubility, water : 0,07 kg/ 100 kg H_2O
Komposisi (Liquid) :

Komponen	% Berat
C_6H_6	99,0 %
H_2O	0,10 %
Total	100 %



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Produk

I.5.4 Acetanilide (CAS N^o : 103-84-4, 2019)

Nama lain : Acetanil, Antifebrin, Acetaminobenzene

Rumus Molekul : C₆H₅NHCOCH₃

Berat Molekul : 135,17

Warna : Putih

Bau : Tidak Berbau

Bentuk : Padat

Melting Point : 113,7^oC

Boiling Point : 304^oC

Water Solubility : 4 g/L pada 20^oC

pH : 6,5

Kemurnian : >97% (industrial grade)

Kegunaan Acetanilida :

1. Industri Farmasi

Acetanilide dalam bidang farmasi dikenal sebagai antifebrin yang secara luas digunakan sebagai analgesic (peredam nyeri) dan antipyretic (penurun panas).

2. Industri Tekstil

Acetanilide pada industri textile digunakan sebagai pewarna

3. Industri Karet

Acetanilide pada industri karet digunakan untuk mempercepat proses pembuatan karet dengan menambah tingkat elastisitasnya.

(Ulhaq, 2018)