



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang saat ini sedang melakukan perkembangan dalam berbagai bidang, terutama perkembangan di bidang industri. Hal ini dilakukan untuk mencapai pemenuhan kebutuhan dalam negeri, meningkatkan nilai tambah akan barang dan jasa yang bermutu, meningkatkan ekspor, dan dapat mengurangi kegiatan impor. Pembangunan industri di Indonesia, khususnya industri kimia, mempunyai peranan yang cukup penting dalam meningkatkan perekonomian negara. Adanya pembangunan industri, maka potensi sumber daya alam yang tersedia di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara lain. Salah satu industri yang memiliki banyak potensi untuk dikembangkan adalah industri farmasi.

Aspirin (Asam Asetilsalisilat) merupakan salah satu produk yang banyak digunakan dalam industri kimia khususnya industri farmasi. Obat ini telah lama dikenal karena sifat analgesik (obat penghilang rasa sakit) dan antipiretiknya (obat penurun suhu tubuh) (Kent, 2007). Aspirin merupakan turunan salisilat yang disebut juga asam asetilsalisilat. Aspirin dengan rumus molekul $C_9H_8O_4$, adalah senyawa yang tidak larut dalam air, tidak berbau, serta berwujud kristal padat pada suhu kamar. Senyawa ini kemudian dikembangkan oleh perusahaan Bayer menjadi senyawa asam asetilsalisilat yang dikenal saat ini atau aspirin. Aspirin adalah obat pertama yang dipasarkan dalam bentuk tablet. Sebelumnya, obat ini diperdagangkan dalam bentuk bubuk (puyer). Selain berfungsi sebagai analgetik, aspirin juga digunakan sebagai antiplatelet untuk terapi stroke, untuk mengatasi rematik, dan dapat menghambat pembekuan darah (antikoagulan) (Sahara, 2011).

Seiring bertambahnya jumlah penduduk, konsumsi aspirin terus meningkat setiap tahunnya karena permintaan yang banyak dan harga yang relatif murah. Berdasarkan data (BPS, 2023) data kebutuhan aspirin memiliki peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Jika kebutuhan aspirin dalam negeri dapat terpenuhi,



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

tentunya akan banyak menghemat biaya untuk pengurangan biaya impor. Sehubungan dengan hal tersebut maka sangat tepat jika Pabrik Aspirin didirikan di Indonesia. Bahan baku yang mudah diperoleh, ketersediaan teknologi yang memadai dan sumber daya manusia yang mendukung dapat menjadi pertimbangan yang bagus untuk mendirikan pabrik ini. Oleh karena itu, pendirian pabrik aspirin ini diharapkan mampu memberikan dampak positif dalam segi sosial dan ekonomi, yakni menambah lapangan pekerjaan baru, menambah devisa negara, serta meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar sehingga mampu memenuhi kebutuhan aspirin di dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara lain.

I.2 Manfaat

Manfaat pendirian pabrik Aspirin ini diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan Aspirin di Indonesia untuk mengurangi ketergantungan impor terhadap negara lain.
2. Dapat meningkatkan devisa negara dari hasil ekspor produk Aspirin.
3. Dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat dan dapat menunjang pemerataan pembangunan di Indonesia.

I.3 Penentuan Kapasitas Produksi

Kapasitas pabrik merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan pabrik. Oleh sebab itu, diperlukan prediksi kapasitas agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pasar. Pada prarancangan pabrik Aspirin (asam asetilsalisilat) dari asam salisilat, asetat anhidrat, dan kalsium oksida ini digunakan proses sintesis kalsium oksida. Dalam menentukan kapasitas suatu pabrik kimia, hal yang perlu dipertimbangkan antara lain potensi pasar, proyeksi kebutuhan aspirin dan kapasitas produksi yang sudah ada. Pemilihan kapasitas pabrik dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal berikut :



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

1. Kebutuhan Aspirin di Indonesia

Dari hasil data kebutuhan Aspirin di Indonesia (BPS) diperoleh data sebagaimana berikut :

Tabel 1. Data Kebutuhan Aspirin di Indonesia

Tahun	Kapasitas (ton / tahun)
2015	787,416
2016	951,081
2017	1003,081
2018	1113,074
2019	1434,504
2020	1844,379
2021	2391,12
2022	2702,824

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023

Berdasarkan tabel 1. dapat ditentukan jumlah kebutuhan aspirin di indonesia pada tahun 2025 dengan metode *Least Square* :

$$y = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum(\bar{x}-x)(\bar{y}-y)}{\sum(\bar{x}-x)^2}$$

Dimana :

$$\sum(\bar{x} - x)(\bar{y} - y) = \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}$$

$$\sum(\bar{x} - x)^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata x

\bar{y} = rata-rata y

n = jumlah data yang diobservasi

Tabel I.2 Perhitungan Aspirin di Indonesia

x	Y	x ²	y ²	xy
2015	787.416	4060225	620,024.0	1586643

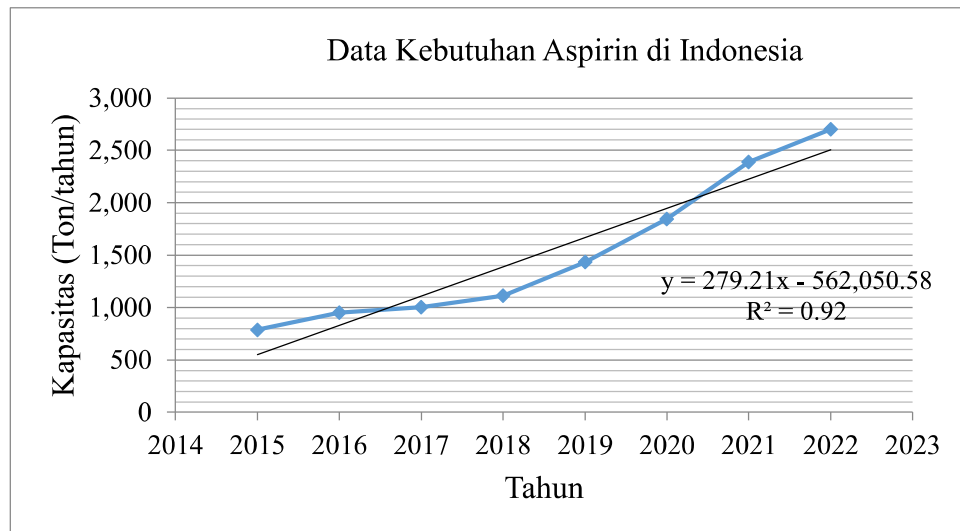


PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

2016	951.081	4064256	904,555.1	1917379
2017	1,003.081	4068289	1,006,171.5	2023214
2018	1,113.074	4072324	1,238,933.7	2246183
2019	1,434.504	4076361	2,057,801.7	2896264
2020	1,844.379	4080400	3,401,733.9	3725646
2021	2,391.120	4084441	5,717,454.9	4832454
2022	2,702.824	4088484	7,305,257.6	5465110
16148	12,227.48	32594780	22,251,932	24692893

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi :



Gambar 1. Kebutuhan aspirin di Indonesia

Dengan persamaan :

$$y = 279.21x - 562,050.58$$

Keterangan :

y = kebutuhan (ton/th)

x = tahun ke-n

Maka untuk tahun 2025

$$y = 279.21 \times (2025) - 562,050.58$$

$$y = 3349.67 \text{ ton/tahun}$$



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

Diperkirakan kebutuhan aspirin di Indonesia pada tahun 2025 sebesar 3349.67 ton/tahun. Pabrik aspirin yang akan didirikan bertujuan untuk pemenuhan kebutuhan Indonesia dan kebutuhan luar negeri.

2. Pabrik Aspirin di Dunia

Pabrik Aspirin telah mengalami banyak perkembangan dari proses penemuannya. Pabrik pertama yang memproduksi aspirin dengan bentuk tablet yaitu Bayer *International Germany*.

Tabel 3. Pabrik aspirin di dunia

Pabrik	Negara	Kapasitas (ton/tahun)
China Production	China	3500
JQC (Huayin) Pharmaceutical Co., Ltd	China	8500
Arab Factory	Arab saudi	12000
Bayer Factory at Lada	USA	6000
Bayer	Germany	12000
PT. Bayer Indonesia Bayer	Indonesia	2000

(Novianty, 2018)

3. Kebutuhan Aspirin di beberapa negara

Selain untuk memenuhi kebutuhan di Indonesia, pabrik Aspirin yang akan didirikan ini juga bertujuan untuk memenuhi kebutuhan di luar negeri. Kebutuhan Aspirin di beberapa negara di Dunia terlihat pada Tabel

Tabel 4. Data Kebutuhan Aspirin di Beberapa Negara di Dunia

Negara	Kebutuhan (ton)
China	2855
Jepang	7526,50
Korea	6268,16
Malaysia	4441,52
Filipina	10066,9



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

Singapura	9274,5
Afrika Selatan	11543,894
Kenya	7365,328
Italia	8205,743

Sumber : data.un.org

Pada tabel 4. Menunjukkan kebutuhan aspirin di USA besar, sehingga hal ini menjadi salah satu pertimbangan untuk dapat memenuhi beberapa persen dari kebutuhan aspirin di India. Tabel 4. menunjukkan kebutuhan impor aspirin di negara USA dari tahun 2018 - 2022.

Tabel 5. Data kebutuhan impor aspirin di USA

Tahun	Ton/tahun
2018	10320
2019	25039
2020	44829
2021	69284
2022	142768

Sumber : data.un.org

Berdasarkan tabel 5. dapat ditentukan jumlah kebutuhan aspirin di USA pada tahun 2028 dengan metoda *Least Square* :

Tabel I.6 Perhitungan persamaan kebutuhan Aspirin di USA

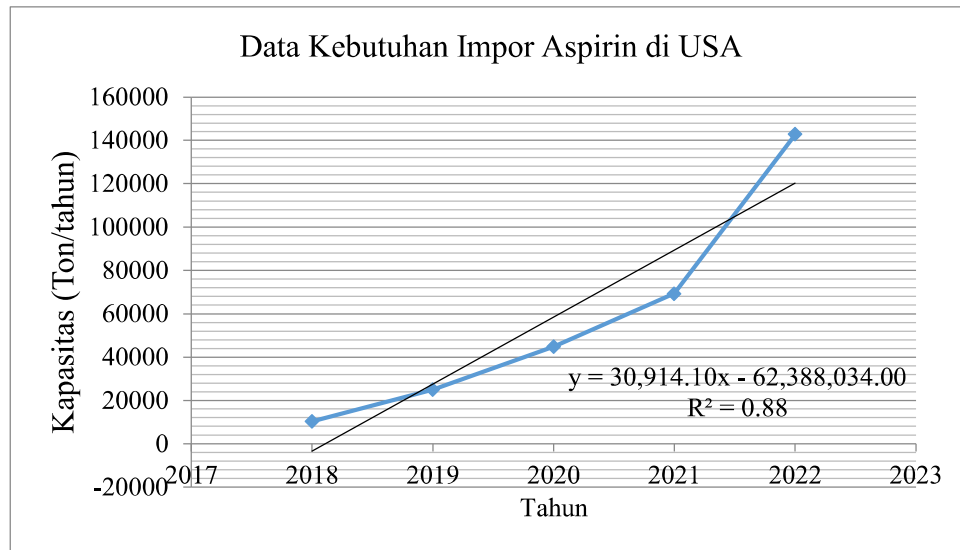
x	y	x ²	y ²	Xy
2018	10320	4072324	106,502,400.0	20825760
2019	25039	4076361	626,951,521.0	50553741
2020	44829	4080400	2,009,639,241.0	90554580
2021	69284	4084441	4,800,272,656.0	140022964
2022	142768	4088484	20,382,701,824.0	288676896
10100	292,240.00	20402010	27,926,067,642	590633941

Berdasarkan tabel 6. maka dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi :



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”



Gambar 2. Kebutuhan Impor Aspirin di USA

Dengan persamaan :

$$y = 30,914.10x - 62,388,034$$

y = kebutuhan (ton/th)

x = tahun ke-n

maka untuk kebutuhan aspirin di USA tahun 2025 adalah :

$$y = 30,914.10 \times (2025) - 62,388,034$$

$$y = 213018.5 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga dapat diperkirakan kebutuhan aspirin di USA pada tahun 2028 sebesar 213018.5 ton/tahun. Berdasarkan kebutuhan aspirin di USA maka pendirian pabrik aspirin di Indonesia diharapkan dapat memenuhi 37% kebutuhan aspirin di USA sebesar 78.816 ton/tahun dan memenuhi 90% kebutuhan di Indonesia yaitu sebesar 3,014.703 ton/tahun. Total keseluruhan kebutuhan komoditas aspirin di Indonesia dan USA adalah sebesar 81.831 ton/tahun dan dikurangi dengan produksi dalam negeri oleh PT. Bayer Indonesia 2000 ton/tahun. Serta dengan melihat kebutuhan aspirin di beberapa negara di dunia, maka besarnya kapasitas produksi pabrik aspirin yang direncanakan adalah sebesar 80.000 ton/tahun yang dapat memenuhi kebutuhan di Indonesia maupun beberapa negara di dunia. Pendirian pabrik aspirin di Indonesia diharapkan mampu mendorong kemandirian Indonesia untuk dapat memproduksi bahan - bahan sendiri tanpa bergantung pada negara lain.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

Selain itu, pendirian pabrik ini juga diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap sosial dan ekonomi negara Indonesia.

I.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Pemasaran Produk

Keberadaan industri penghasil bahan baku merupakan faktor pendukung tersedianya bahan baku pembuatan aspirin. Bahan baku aspirin berupa asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dari Jakarta Utara, asetat anhidrat ($C_4H_6O_3$) dan kalsium oksida (CaO) dari Jakarta Timur,

Tabel 7. Daftar Perusahaan Bahan Baku

No	Bahan baku	Pabrik
1.	Asam Salisilat	PT. Inti Alam Kimia
2.	Asetat Anhidrat	PT. Merck Indonesia Tbk
3.	Kalsium Oksida	PT. Merck Indonesia Tbk

I.5 Sifat - sifat Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Sifat - sifat Bahan Baku

A. Asam salisilat

1. Sifat fisik

- 1) Fasa : Padat
- 2) Warna : Kristal putih
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik didih : $211^{\circ}C$
- 5) Ttik leleh : $159^{\circ}C$
- 6) *Specific gravity* : 1,443

2. Sifat kimia

- 1) Rumus molekul : $C_7H_6O_3$
- 2) Berat molekul : 138,12 gr/mol
- 3) Kelarutan : 0,2 mg/L

(Perry, 2008)

Spesifikasi Bahan Baku (PT. Inti Alam Kimia, 2023)

No	Komposisi	Berat
----	-----------	-------



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

1	$C_7H_6O_3$	100%
Total		100%

B. Asetat anhidrat

1. Sifat fisik

- 1) Fasa : Cair
- 2) Warna : Tidak berwarna
- 3) Bau : Berbau cuka
- 4) Titik leleh : -73°C
- 5) Ttik nyala : 49°C
- 6) Densitas : $1,08 \text{ g/cm}^3$
- 7) pH : 3 (20°C)

2. Sifat kimia

- 1) Rumus molekul : $C_4H_6O_3$
- 2) Berat molekul : 102,09 gr/mol
- 3) Kelarutan : 2 g/L

(MSDS “Acetyc Anhydride” , 2023)

Spesifikasi Bahan Baku (PT. Merck Indonesia Tbk, 2023)

No	Komposisi	Berat
1	$C_4H_6O_3$	99%
2	CH_3COOH	1%
Total		100%

C. Kalsium oksida

1. Sifat fisik

- 1) Fasa : Padat
- 2) Warna : Putih
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : 2570°C
- 5) Ttik didih : 2850°C
- 6) Spesific gravity : 3,32

2. Sifat kimia

- 1) Rumus molekul : CaO



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

2) Berat molekul : 56,08 g/mol

(Perry, 2008)

Spesifikasi Bahan Baku (PT. Merck Indonesia Tbk, 2023)

No	Komposisi	Berat
1	CaO	100%
Total		100%

I.5.2 Spesifikasi Bahan Produk

A. Aspirin (Asam asetilsalisilat)

1. Sifat fisik

- 1) Fasa : Padat
- 2) Warna : Kristal putih
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : 135°C
- 5) Ttik nyala : 250°C
- 6) Densitas : 1,35 g/cm³
- 7) pH : 3,5 (20°C)

2. Sifat kimia

- 1) Rumus molekul : C₉H₈O₄
- 2) Berat molekul : 180,16 g/mol
- 3) Kelarutan : 4,6 g/L

(MSDS “*Acetylsalicylic acid*”, 2023)

- 4) Residu pada Pengapian : Tidak lebih dari 0,05%
- 5) Klorida : Tidak lebih dari 140 ppm
- 6) Sulfat : Tidak lebih dari 400 ppm
- 7) Logam Berat : Tidak lebih dari 10 ppm

(Mc Ketta, 1987)

B. Kalsium asetat

1. Sifat fisik

- 1) Fasa : Padat
- 2) Warna : Putih



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

- 3) Bau : Sedikit berbau seperti asam asetat
- 4) Titik leleh : 160°C
- 5) Densitas : 1,5 g/cm³ (20°C)

2. Sifat kimia

- 1) Rumus molekul : C₄H₆O₄Ca
- 2) Berat molekul : 158,17 g/mol

(MSDS, “*Calcium Acetate*”, 2023)