

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Acrylamide* merupakan senyawa organik sederhana dengan rumus kimia  $C_3H_5NO$  dan nama IUPAC-nya adalah 2-propenamida, *acrylamide* ( $C_3H_5NO$ ) turunan dari asam karboksilat dan menjadi senyawa yang paling penting dalam kelompok akrilat dan metakrilat amid. Pada tahun 1950 ditemukan bahwa “*height molekular weight*” *poliacrylamide* merupakan *flocculant* yang baik, *acrylamide* mulai diperkenalkan dan diperdagangkan sejak tahun 1954 saat itu sudah mulai berkembang pesat. *Acrylamide* ( $C_3H_5NO$ ) dan turunannya kegunaan terbesar adalah sebagai bahan baku untuk produksi polimer dan kapolimer, dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *thickebers*, *flocculant*, *oil recovery*, kertas, dan juga digunakan untuk resin meningkatkan titik lunak (Kirk Othmer, 1991).

Pada pembuatan *acrylamide* ( $C_3H_5NO$ ) terdapat tiga jenis proses secara komersial yaitu proses asam sulfat, proses biologi, dan proses hidrolisis katalitik. Pada pra rancangan pabrik *acrylamide* ( $C_3H_5NO$ ) ini menggunakan proses hidrolisis katalitik pada fase cair dengan suhu  $70^\circ C$  dan tekanan 1 atm, dari beberapa pertimbangan yaitu peralatan yang digunakan relative lebih sederhana dibandingkan proses lainnya sehingga tidak memerlukan biaya dan investasi yang besar untuk pembelian alat, pada proses hidrolisis katalitik tidak memiliki produk samping sehingga tidak memerlukan pemurnian yang mahal, pada analisa perhitungan ekonomi awal profit yang didapatkan cukup tinggi dibandingkan dengan proses lainnya.

Bahan baku pembuatan *acrlamide* ( $C_3H_5NO$ ) berupa *acrylonitrile* ( $C_3H_3N$ ) yang di peroleh dari *Tongsuh Petrochemical*, Korea Selatan dan air ( $H_2O$ ) yang dibeli dari PT. Krakatau Tirta Industri, Cilegon. Pendirian pabrik akan dilakukan di daerah Cilegon Banten, dengan kapasitas 50.000 ton/tahun. Kebutuhan *acrylamide* ( $C_3H_5NO$ ) di Indonesia dipenuhi oleh produksi dalam negeri sejumlah 13.000

ton/tahun oleh PT. Tridomain Chemical, serta sisanya di impor dari luar negeri seperti Amerika sejumlah 62.000 ton/tahun, Jepang 250.000 ton/tahun, Korea sejumlah 5.000 ton/tahun. Semakin berkembangnya industri kimia di Indonesia, maka permintaan *acrylamide* pada tahun mendatang juga akan meningkat sebagai bahan baku dan bahan pembantu, maka perlu didirikan pabrik *acrylamide* dengan alasan memperluas lapangan pekerjaan, dapat memberikan keuntungan secara ekonomi dari bahan baku *acrylonitrile*, dapat memicu berdirinya pabrik yang membutuhkan bahan baku *acrylamide* ( $C_3H_5NO$ ), penghematan devisa negara, dengan adanya pabrik *acrylamide* didalam negara maka impor *acrylamide* dapat dikurangi.

## **1.2 Tujuan Perencanaan Pabrik**

### **1.2.1 Maksud**

Maksud dari perancangan pabrik *acrylamide* ini adalah untuk memenuhi jumlah kebutuhan *acrylamide* di Indonesia maupun di dunia, karena *acrylamide* merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan sebagai bahan baku atau bahan pembantu seperti pembuatan kertas.

### **1.2.2 Tujuan**

Adapun tujuan perancangan pabrik *acrylamide* adalah untuk memacu pertumbuhan ekonomi di Indonesia, dimana jumlah kebutuhan *acrylamide* dapat terpenuhi khususnya negara Indonesia. Target pabrik ini dapat *supply* produk *acrylamide* buatan Indonesia untuk di ekspor sehingga Indonesia memiliki ekonomi makin kuat. Dengan didirikan pabrik *acrylamide* ini dapat menciptakan lapangan pekerjaan untuk masyarakat Indonesia sehingga angka pengangguran dapat berkurang.

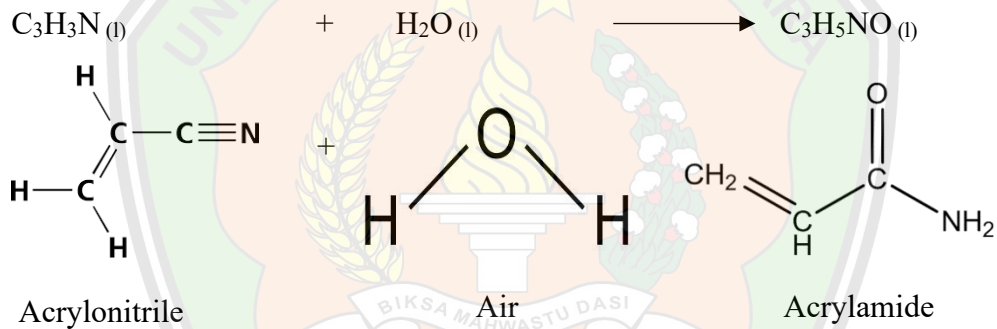
## **1.3 Perhitungan Ekonomi Awal**

Pada prarancangan pabrik dilakukan dengan menganalisa perhitungan ekonomi awal untuk mengetahui apakah pabrik yang akan dibangun dapat menguntungkan atau merugikan termasuk biaya pembelian bahan baku dan pembelian peralatan . Melakukan perhitungan ekonomi awal dimulai dari mengetahui harga bahan baku, bahan pembantu, dan produk .

Tabel 1.1 Tabel Perhitungan Ekonomi Awal

BAHAN	HARGA	SUMBER
<b>Bahan Baku</b>		
Acrylonitril (C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N)	\$3,00 US/Kg (Rp. 47.204,99)	<a href="https://indonesian.alibaba.com/">https://indonesian.alibaba.com/</a>
Air (H <sub>2</sub> O)	\$1,14 US/Kg (Rp. 17.937,90)	<a href="http://www.tokopedia.com/">http://www.tokopedia.com/</a>
<b>Bahan Pembantu</b>		
Katalis Raney Cooper	\$10,16 US/Kg (Rp. 157.349,97)	<a href="https://indonesian.alibaba.com/">https://indonesian.alibaba.com/</a>
<b>Produk</b>		
Acrylamide (C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO)	\$84,05 US/Kg (Rp. 1.316.092,72)	<a href="https://m.indiamart.com/">https://m.indiamart.com/</a>

**Reaksi :**



Tabel 1.2 Reaksi Acrylamide

Reaksi	Komponen		
	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	H <sub>2</sub> O	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO
1.	-1	-1	1
<b>Jumlah</b>	-1	-1	1

Tabel 1.3 Analisa Perhitungan Ekonomi Awal

Komponen	Harga (Rp/Kg)	Total Harga Reaktan	Total Harga Produk
C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	Rp.47.204,99	Rp. 2.504.696,7694	-
H <sub>2</sub> O	Rp.17.937,90	Rp. 323.061,579	-

Komponen	Harga (Rp/Kg)	Total Harga Reaktan	Total Harga Produk
<i>Raney Copper</i>	Rp.157.349,975	Rp.14.243.319,737	-
C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO	Rp.1.316.092,72	-	Rp.93.547.870,5376
<b>Jumlah</b>		Rp.17.071.078,085	Rp. 93.547.870,5376

$$\begin{aligned}
 \text{Profit} &= \text{Total Harga Produk (jual)} - \text{Total Harga Reaktan} \\
 &= \text{Rp. } 93.547.870,5376 - \text{Rp. } 17.071.078,085 \\
 &= \text{Rp. } 76.476.792,4526
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ keuntungan} &= \frac{\text{Profit}}{\text{Pengeluaran}} \times 100\% \\
 &= \frac{76.476.792,4526}{17.071.078,085} \times 100\% \\
 &= 448\%
 \end{aligned}$$

(Kompas, 2023)

#### 1.4 Penentuan Kapasitas Pabrik

Penentuan kapasitas produksi pabrik *acrylamide* yang direncanakan akan didirikan pada tahun 2027 harus mempunyai kapasitas yang dapat menguntungkan. Ada beberapa pertimbangan dalam penentuan kapasitas produksi pra rancangan pabrik *acrylamide* diantaranya dengan meninjau beberapa data sebagai berikut:

##### a. Impor

Impor adalah proses transportasi barang atau komoditas dari suatu negara ke negara lain secara legal, umumnya dalam proses perdagangan. Berdasarkan data impor dari Badan Pusat Statistik di Indonesia dari tahun 2018-2022, kebutuhan *acrylamide* adalah sebagai berikut:

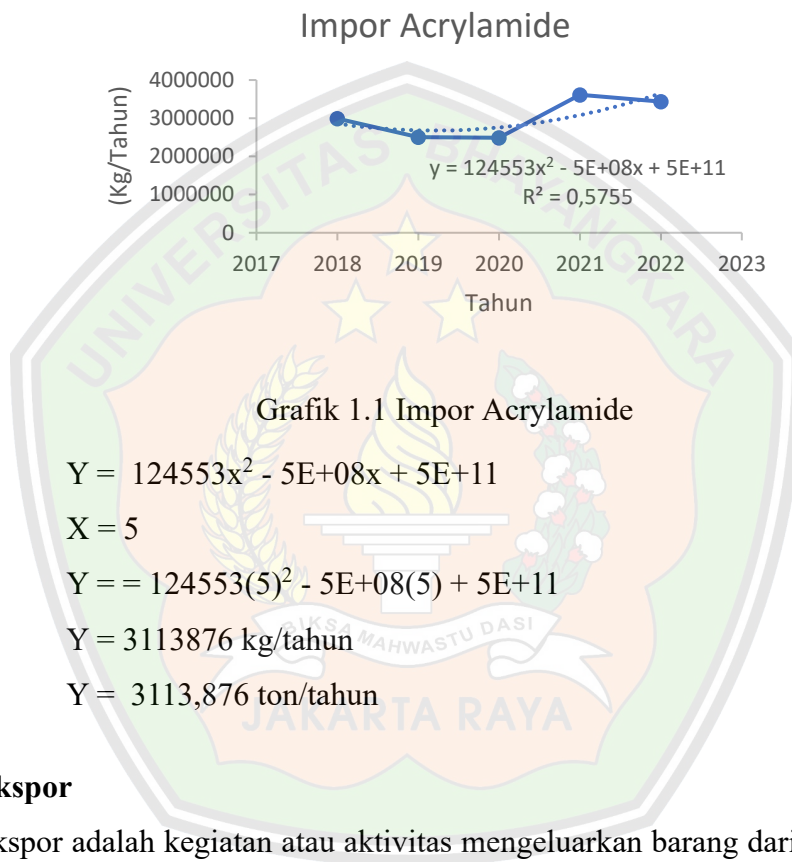
Tabel 1.4 Data Impor Acrylamide di Indonesia

No	Tahun	Impor (Kg/Tahun)
1.	2018	2.988.291
2.	2019	2.506.234
3.	2020	2.488.287

No	Tahun	Impor (Kg/Tahun)
4.	2021	3.613.274
5.	2022	3.431.622

Sumber: Badan Pusat Statistik (2023)

Dengan melihat data tabel di atas, jika pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2027 maka perkiraan kapasitas dapat dihitung dengan persamaan polinomial.



### b. Ekspor

Ekspor adalah kegiatan atau aktivitas mengeluarkan barang dari dalam negeri ke luar negeri dengan mengikuti ketentuan dan peraturan yang berlaku. Berdasarkan data impor dari Badan Pusat Statistik di Indonesia dari tahun 2018-2022, kebutuhan *acrylamide* adalah sebagai berikut:

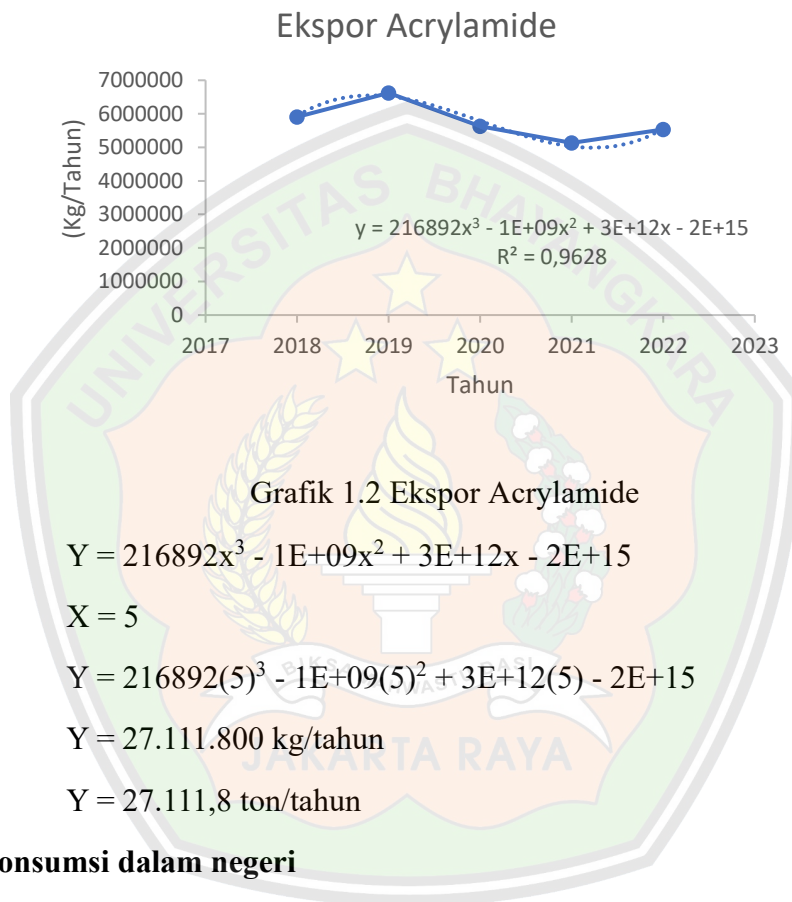
Tabel 1.5 Data Ekspor Acrylamide di Indonesia

No	Tahun	Ekspor (kg/tahun)
1.	2018	5.907.576
2.	2019	6.622.473
3.	2020	5.632.689

No	Tahun	Ekspor (kg/tahun)
4.	2021	5.133.053
5.	2022	5.531.440

Sumber: Badan Pusat Statistik (2023)

Dengan melihat data tabel diatas jika pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2027 maka perkiraan kapasitas dapat dihitung dengan persamaan polynomial.



### c. Konsumsi dalam negeri

Konsumsi dalam negeri mengacu pada pengeluaran barang dan jasa suatu perusahaan di dalam negeri. Pembelian bahan baku yang diperlukan untuk produksi, investasi dalam peralatan, mesin, dan teknologi untuk operasional, Untuk memaksimalkan jumlah konsumsi acrylamide dalam negeri, maka data konsumsi dalam negeri diperoleh dari konsumsi *acrylamide* yang digunakan di industri yang berada di Indonesia salah satunya industri *pulp and paper* yang bahan bakunya menggunakan *acrylamide*. Konsumsi dalam negeri mengacu pada pengeluaran barang dan jasa oleh penduduk satu negara. Maka data konsumsi *acrylamide* di Industri Indonesia dapat dilihat di Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Data Konsumsi *Acrylamide* di Industri Indonesia

No	Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Pabrik Kertas Noree Indonesia	79.000
2	PT. Kertas Padelarang	4.000
3	PT. Kertas Nusantara	525.000
4	PT. Tanjungan Lestari Pulp and Paper	450.000
<b>Total</b>		1.058.000

Sumber: Kementerian Industri (2023)

#### d. Produksi di dunia

Selain di Indonesia produk *acrylamide* sangat dibutuhkan di negara-negara lain. Berbeda dengan pabrik di Indonesia, pabrik *acrylamide* di negara-negara lain sudah memenuhi kebutuhan konsumsi *acrylamide* dikarenakan memiliki kapasitas produksi yang cukup besar. Berikut data produksi *acrylamide* di dunia:

Tabel 1.7 Data Produksi *Acrylamide* di Dunia

Nama Perusahaan	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
Chemtall (Riberico, GA)	71.500
Ciba Speciality Chemicals (Suffolk, VA)	16.500
Cytec Industries (Fortier, LA, US)	45.000
Nalco (Garyville, LA, US)	17.500
Nitto Chemical, Japan	20.000
Mitsui Chemical, Japan	40.000
SNF Japan	150.000
Dia Nitrix, Jepang	65.000
Yongsan Mitsui Chemical, Inc, Korea	5.000
Beijing Hengju Oilfield, Cina	85.000

Sumber: Othmer (1997)

**e. Produksi dalam negeri**

Di Indonesia perkembangan *acrylamide* masih belum populer hal ini dapat dibuktikan dengan pendirian pabrik *acrylamide* di Indonesia yang hanya satu yaitu PT. Tridomain Chemical yang ada di provinsi Cilegon. . Berdasarkan data produksi dalam negeri dari web PT. Tridomain di tahun 2023, kebutuhan *acrylamide* adalah sebagai berikut:

Tabel 1.8 Data Produksi Acrylamide di Indonesia

<b>Nama Pabrik</b>	<b>Ton/Tahun</b>
PT. Tridomain Chemical	13.000

Sumber: PT. Tridomain (2023)

Berdasarkan data pada tabel dan grafik diatas maka dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat proyeksi kebutuhan *acrylamide* di Indonesia pada tahun 2027 menggunakan regresi polynomial dengan metode *Least Square*. (Roy M. Chiulli 1999) didapat persamaan sebagai berikut:

**Diketahui:**

- Impor (m1) : 3113,876 ton/tahun
- Produksi (m2) : 13.000 ton/tahun
- Ekspor (m4) : 27.111,8 ton/tahun
- Konsumsi (m5) : 1.058.000 ton/tahun

**Rumus:**

$$m1 + m2 + m3 = m4 + m5$$

$$m3 = (m4 + m5) - (m1 + m2)$$

$$m3 = (27.111,8 + 1.058.000) - (3.113,876 + 13.000)$$

$$m3 = 1.068.997,924 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Data diambil } 5\% = \frac{5}{100} \times 1.068.997,924 \text{ ton/tahun}$$

$$= 53.449,8962 \text{ ton/tahun}$$

$$= 50.000 \text{ ton/tahun}$$

## 1.5 Penentuan Lokasi Pabrik

Lokasi pendirian pabrik merupakan salah satu faktor yang paling penting untuk kelangsungan operasi pabrik. Beberapa faktor dapat menjadi acuan dalam menentukan lokasi pabrik diantaranya, faktor primer dan faktor sekunder:

### 1. Faktor Primer

#### a. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku *acrylonitrile* merupakan kebutuhan utama untuk proses produksi. Bahan baku *acrylonitrile* diperoleh dari *Tongsuh Petrochemical*, Korea Selatan. Sehingga dipilih Cilegon untuk menghemat biaya transportasi karena letaknya yang berdekatan dengan pelabuhan.

#### b. Pemasaran Produk

Pemasaran salah satu hal terpenting dalam suatu pabrik, pemasaran yang tepat akan menghasilkan keuntungan pabrik. Jarak tempuh antara lokasi pabrik dengan pasar produk menjadi hal yang perlu diperhatikan untuk biaya pendistribusian dan waktu pengiriman. *Acrylamide* merupakan bahan *intermediate* yang sebagian besar digunakan untuk pembuatan *polyacrylamide*. Lokasi pendirian pabrik dipilih dekat target penjualan utama seperti pabrik pembuatan polimer (*polyacrylamide*) untuk industri kertas, *water treatment* seperti *Rohm and Haas*, *BASF*, dan *Clariant* yang berada di daerah Cilegon.

Daerah Cilegon Banten termasuk lokasi yang tepat untuk pemasaran, karena banyak pemasaran industri kimia yang menggunakan *acrylamide* sebagai bahan baku atau bahan pembantu seperti Indah Kiat Pulp & Paper Corporation PT. Tbk, PT. Krakatau Blue Water, PT. Krakatau Tirta Industri, dan Clariant Indonesia Cilegon Plant. PT.

#### c. Transportasi

Transportasi di daerah Cilegon, Banten cukup baik dan memadai. Mengingat pendirian pabrik harus ditempatkan dengan bahan baku, dan dekat dengan pemasaran, daerah Cilegon merupakan kawasan industri tersedianya sarana transportasi jalur laut dan jalur darat mempermudah dalam pengiriman dan pemasaran produk *acrylamide* serta bahan baku *acrylonitrile* dan air.

Pabrik yang akan didirikan di Cilegon dekat dengan Pelabuhan Merak dan tersedia jalan tol yang menghubungkan ke berbagai daerah.

d. Utilitas

Utilitas yang digunakan untuk keperluan suatu pabrik yaitu penyediaan air, listrik dan bahan bakar. Untuk kebutuhan pabrik di Cilegon, kebutuhan air proses dibeli dari PT. Krakatau Tirta Industri, sedangkan kebutuhan listrik dapat disuplai dari PLN dan dari generator diesel (apabila listrik mati) yang dibangun sendiri. Kebutuhan bahan bakar dibeli dari Pertamina.

2. Faktor Sekunder

a. Kondisi Tanah dan Daerah

Lokasi pabrik sebaiknya dengan keadaan lahan datar yang luas dan rata dengan iklim yang stabil sepanjang tahun karena kelembaban dan cuaca yang akan sangat menentukan aktifitas produksi dan perilaku masyarakat bahkan untuk jenis produk tertentu kualitasnya bisa saja akan sangat dipengaruhi oleh iklim setempat dan menjadi tidak berkualitas lagi jika berada di iklim yang lain.

b. Kebijakan Pemerintah

Saat mendirikan pabrik ada beberapa faktor penting yang harus dipertimbangkan. Hal ini termasuk hubungan dengan pemerintahan terkait, seperti perpajakan, standarisasi, ketenagakerjaan dan kebijakan lainnya yang berkaitan dengan keuangan, lingkungan hingga undang undang perdagangan.

Tabel 1.9 Analisa SWOT Pabrik Acrylamide

Analisa (SWOT)	Lokasi		
	Gresik	Karawang	Cilegon
<b>Strenght</b>	Dekat dalam segi pemasaran, dan sumber bahan baku	Dekat dalam segi pemasaran	Dekat dengan sumber bahan baku, transportasi, pemasaran, dan utilitas

Analisa (SWOT)	Lokasi		
	Gresik	Karawang	Cilegon
<b>Weakness</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UMK sebesar Rp4.642.031</li> <li>- Padatnya pembangunan industri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UMK sebesar Rp5.257.834</li> <li>- Jauh dari pelabuhan sehingga susah untuk impor bahan baku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UMK sebesar Rp4.560.894</li> </ul>
<b>Opportunity</b>	Dekat dengan pelabuhan dan transportasi darat. Jarak dari lokasi bahan baku dari Korea Selatan ke Gresik yaitu 5.200 km	Dekat dengan transportasi darat. Jarak dari lokasi bahan baku dari Korea Selatan ke karawang yaitu 5.287 km	Dekat dengan pelabuhan dan transportasi darat. Jarak dari lokasi bahan baku dari Korea Selatan ke Cilegon yaitu 5.180 km
<b>Threat</b>	Naiknya harga bahan baku, dan munculnya pabrik acrylamide baru	Naiknya harga bahan baku, dan munculnya pabrik acrylamide baru	Naiknya harga bahan baku, dan munculnya pabrik acrylamide baru

Berdasarkan beberapa tinjauan diatas khususnya pemasaran produk, maka lokasi pabrik *acrylonitrile* ini dipilih di Cilegon, Banten. Karena daerah Cilegon, Banten cukup baik dan memadai. Mengingat pendirian pabrik harus ditempatkan dengan bahan baku, dan dekat dengan pemasaran, daerah Cilegon merupakan kawasan industri tersedianya sarana transportasi jalur laut dan jalur darat mempermudah dalam pengiriman dan pemasaran produk *acrylamide*.