

# Pertemuan 3

# Perancangan Pabrik

# Kimia 2

Donna Imelda, S.T., M. Si

Chemical Engineering Department - Jayabaya Univeristuy



# Agenda

---

**Penelusuran Data Kebutuhan,  
Perhitungan Proyeksi kebutuhan,  
Metode Least Square, Penentuan  
Kapasitas Pabrik**

# Pengantar

---

Salah satu tujuan utama usaha merancang dan membangun pabrik kimia adalah mendapatkan nilai tambah dari segi ekonomi dari suatu bahan baku.

Peningkatan nilai ekonomi dilakukan dengan cara mengolah bahan baku menjadi suatu produk yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi sehingga perusahaan pengolah memperoleh laba (profit).





# Kapasitas Produksi

- Pabrik yang memproduksi barang kimia dasar seperti pupuk urea, asam sulfat, etanol dan sejenisnya, patokan mutunya semata-mata hanyalah komposisi dan kemurnian. Harga jual produk dan bahan baku untuk masing-masing **kemurnian tertentu dan tetap.**
- Bagi pabrik-pabrik seperti ini, pilihan untuk mendapatkan laba lebih banyak bukan lagi dengan meningkatkan mutu melainkan dengan cara **menghemat ongkos produksi** dan **memperbanyak jumlah produk** yang dihasilkan per tahunnya.
- Jumlah produk yang dihasilkan per satuan waktu tertentu inilah yang dinamakan **kapasitas produksi.**



# Pentingnya Penelusuran Data

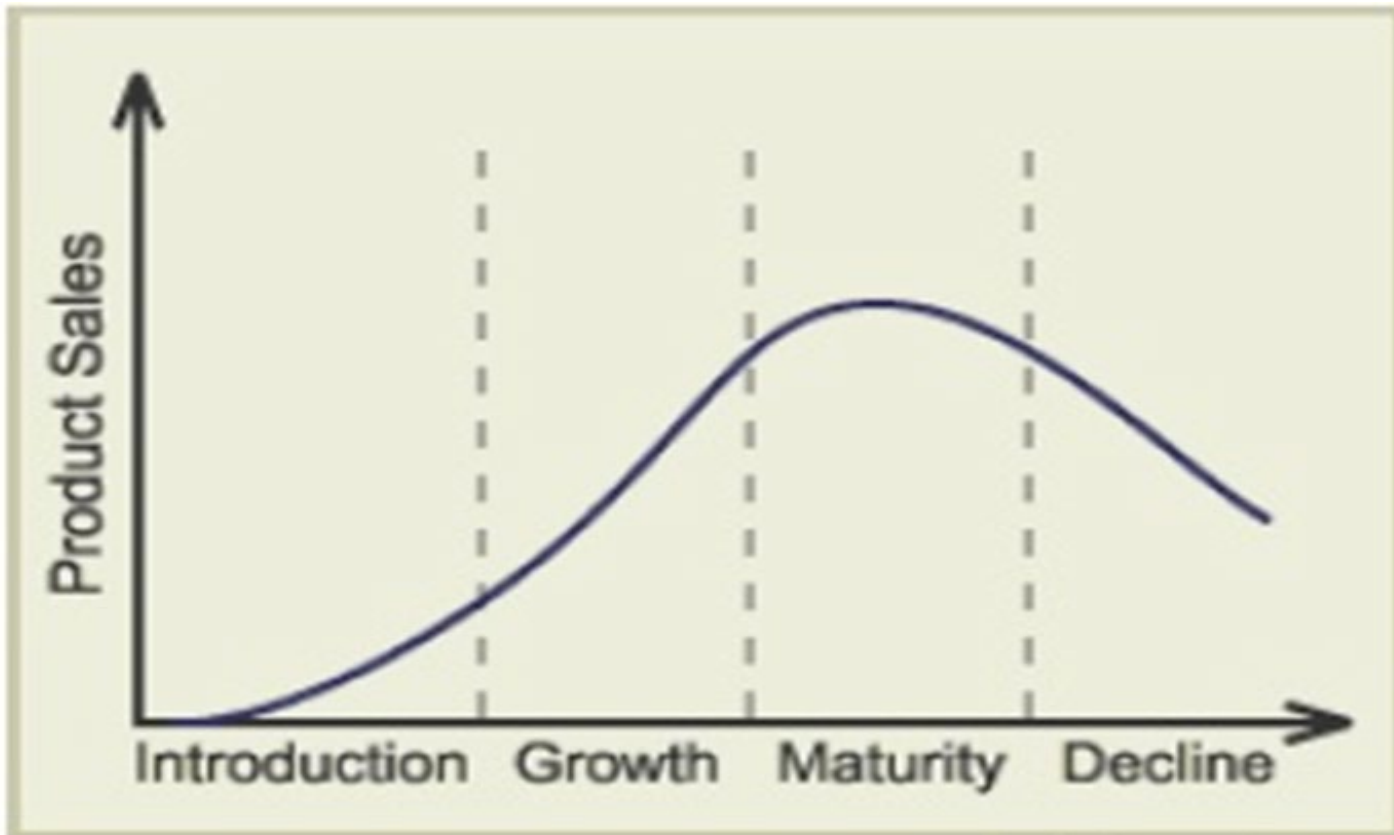


Bagian  
1

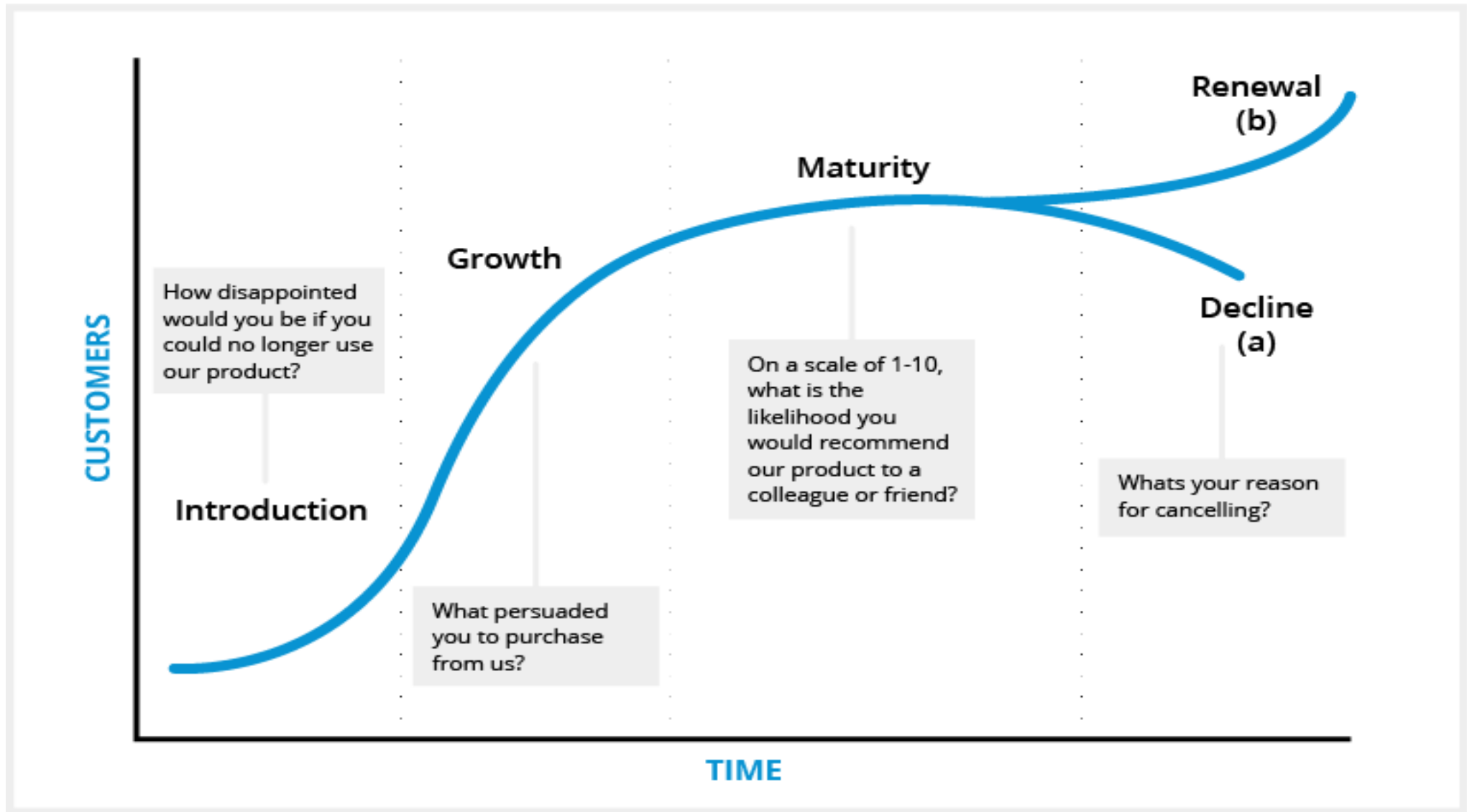
# Pentingnya Penelusuran Data

- Perhitungan kapasitas produksi yang cermat menjadi aspek yang sangat penting dalam usaha memperoleh profit. Tentu saja perhitungan ini harus didukung dengan analisa kebutuhan pasar yang cermat pula.
- Perancangan akan terjadi bila ada sesuatu produk yang **dibutuhkan** atau **diinginkan** oleh masyarakat atau industri. Perlu data analisis berapa kebutuhan terhadap produk tersebut selama periode tertentu,

# Product Life Cycle Curve



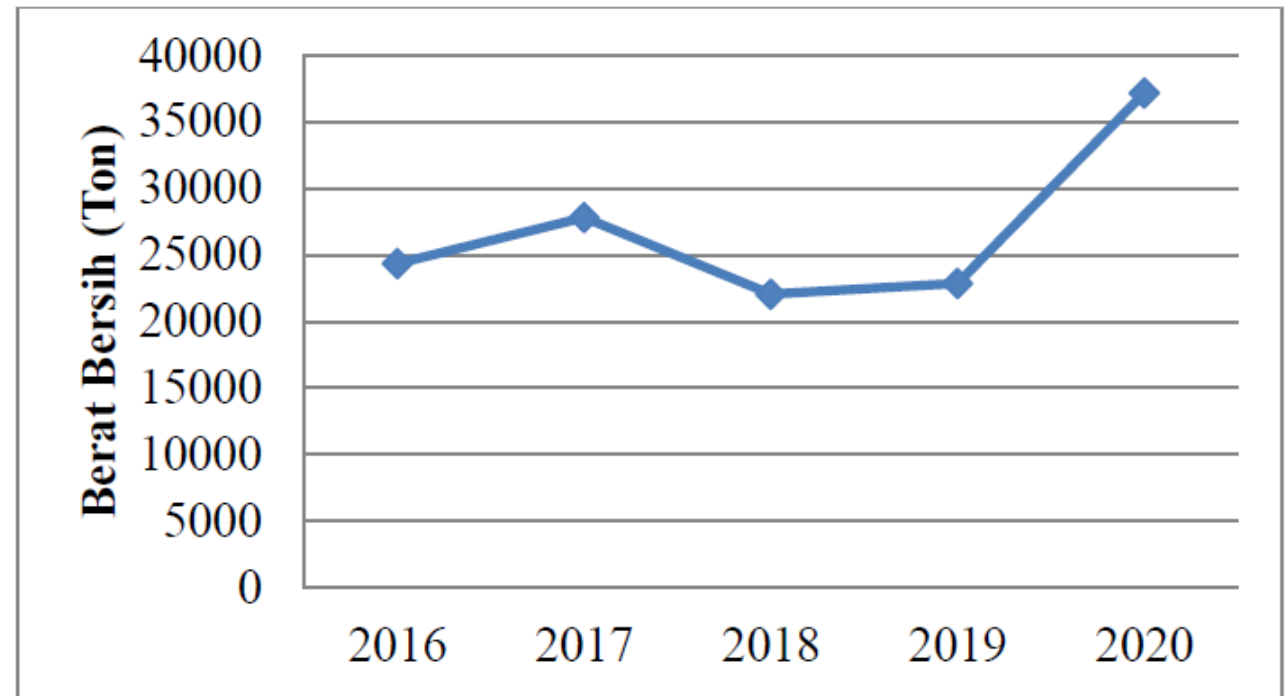
- Saat masih baru dipasarkan, umumnya permintaan terhadap produk tinggi.
- Pertumbuhan tumbuh tapi kecepatan berkurang
- Sementara produk mencapai kejenuhan, permintaan terus bertambah, tetapi pada kecepatan rendah.
- Dalam beberapa hal, pertumbuhan produk terhenti.



Tabel 1.1 Data Impor Gliserol Monooleat Indonesia

<b>Tahun</b>	<b>Berat Bersih (Ton)</b>
2016	24.344
2017	27.818
2018	22.055
2019	22.848
2020	37.153

Sumber : Badan Pusat Statistik (2021)



Gambar 1.1 Data Impor Gliserol Monooleat Indonesia

# Forecasting

- Kapasitas pabrik tergantung pada berapa banyak material yang dapat dijual yang dapat diprediksi dari survei pemasaran berapa banyak produk yang dapat dijual perusahaan di masa yang akan datang dengan memperhatikan **pemakai akhir, pesaing, potensi pasar** dsb.
- Untuk itu perlu dibuat estimasi atau proyeksi kebutuhan terhadap jenis produk yang akan kita jual. Biasanya 10-15 tahun periode analisis.

# Forecasting

- Kebutuhan suatu produk dapat diprediksi untuk 10 sd 15 tahun ke depan dengan mengolah data kebutuhan atau data impor atau data lain yang dibutuhkan sesuai dengan pasar yang dituju..
- Data ini bisa kita dapatkan di BPS atau lembaga **resmi** lain yang mengeluarkan data yang dapat dijadikan referensi
- Metode yang digunakan bisa dengan menggunakan **regresi linear method** atau **least square method**

# Metode Forecasting

## Kualitatif

- Subyektif, tergantung pada judgement, pendapat personal atau pengalaman seseorang
- Prediksi intuitif dan didasarkan pada pendapat-pendapat yang dikumpulkan oleh interview personal oleh yang menginterview tentang penelitian pasar atau menggunakan kuisener
- Metode melibatkan seleksi dari orang-orang yang dianggap expert tentang pertumbuhan pasar dan permintaan.
- Hasil yang diperoleh harus dianalisis dan pendapat-pendapat yang berbeda harus dipertimbangkan dan diperhatikan agar mencapai konsensus pendapat

## Kuantitatif

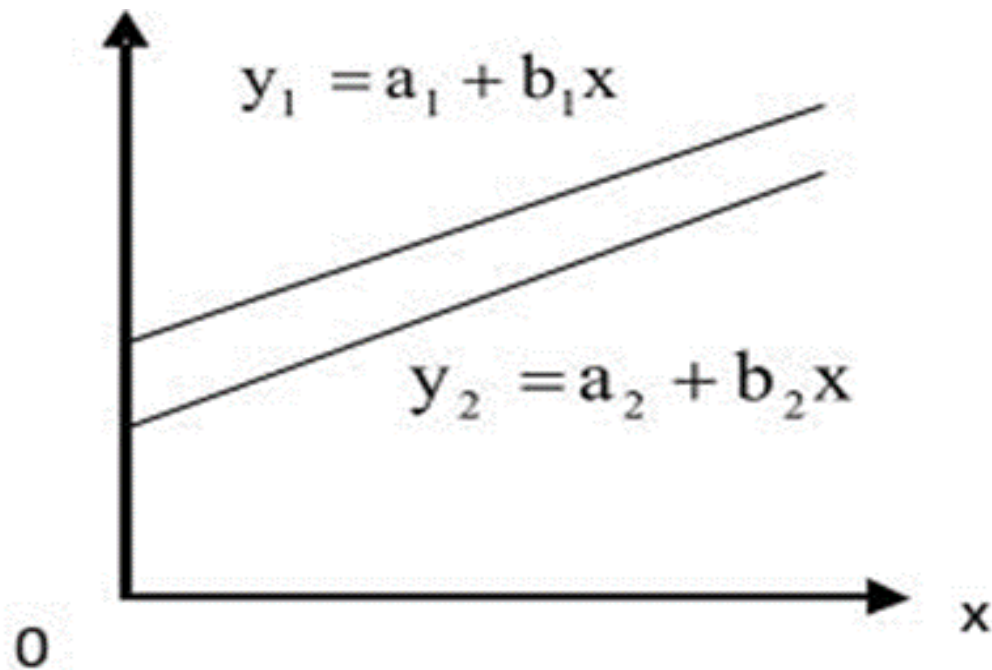
- Berdasarkan data numerik, umumnya data historis
- Melihat kurva kecenderungan
- Pada metode ini, produksi atau data permintaan historis diplot terhadap waktu sedemikian sehingga membentuk kurva kecenderungan, lalu dilakukan ekstrapolasi ke masa yang akan datang.
- Contoh metode ini adalah metode "Least Square" atau Metode Kuadrat Terkecil

## Metode *Least Square*

Metode *Least Square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang membutuhkan data-data di masa lampau untuk melakukan peramalan di masa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya. *Least Square* adalah metode peramalan yang digunakan untuk melihat trend dari data deret waktu.

Bagian  
2

# Least Square Method



- Secara umum persamaan garis linier dari analisis time series adalah :

$$Y = a + b X.$$

Y adalah variabel yang dicari trendnya  
X adalah variabel waktu (tahun).

# Rumus Kuadrat Terkecil

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{(n)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{(n)(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{(n)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

***jika  $x = 0$ , maka:***

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} \quad \text{dan} \quad b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2}$$

Dalam menentukan nilai  $x$  seringkali digunakan teknik alternatif dengan memberikan skor atau kode.

Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok, yaitu:

- Data genap, maka skor nilai  $t$  nya: ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...
- Data ganjil, maka skor nilai  $t$  nya: ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

# Contoh

Untuk n ganjil maka:

Jarak antara 2 waktu diberi nilai satu satuan

Diatas 0 diberi tanda negatif ( - )

Dibawahnya diberi tanda positif ( + )

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X <sup>2</sup>
1995	200	- 4	- 800	16
1996	245	- 3	- 735	9
1997	240	- 2	- 480	4
1998	275	- 1	- 275	1
1999	285	0	0	0
2000	300	1	300	1
2001	290	2	580	4
2002	315	3	945	9
2003	310	4	1240	16
Jumlah	2460	0	775	60

# Contoh

Untuk n genap maka:

Jarak antara 2 waktu diberi nilai dua satuan

Diatas 0 diberi tanda negatif ( - )

Dibawahnya diberi tanda positif ( + )

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X <sup>2</sup>
1995	200	-7	-1400	49
1996	245	-5	-1225	25
1997	240	-3	-720	9
1998	275	-1	-275	1
1999	285	1	285	1
2000	300	3	900	9
2001	290	5	1450	25
2002	315	7	2205	49
Jumlah	2150	0	1220	168

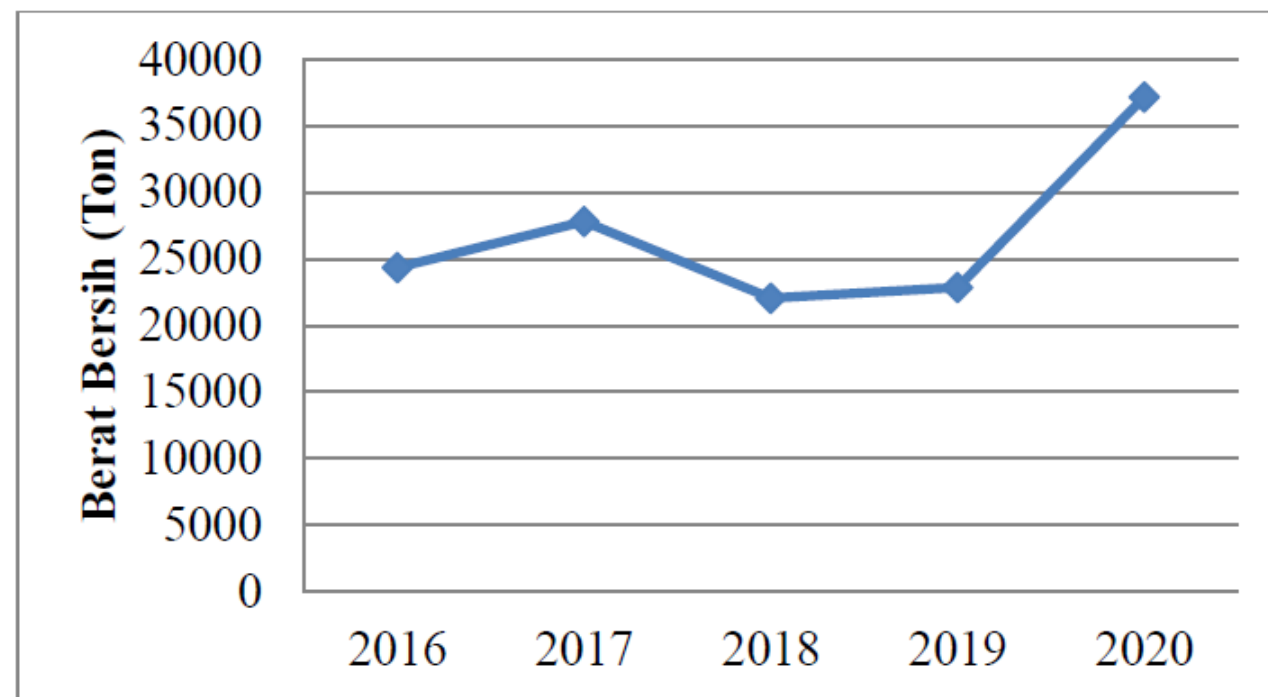
# Cara Perhitungan Estimasi Kebutuhan

- Dengan diperolehnya nilai konstanta  $a$  dan  $b$ , maka prediksi tahun-tahun berikutnya bisa diperoleh dengan menggunakan rumus  $y = a + bX$
- Misal kita akan memprediksi nilai  $y$  selama 10 tahun, maka kita dapat memasukkan nilai konstanta  $a$  dan  $b$  dalam rumus serta nilai  $x$  yang disesuaikan dengan tahun prediksi
- Untuk menentukan kapasitas pabrik, selain estimasi di atas juga diperlukan data kapasitas ekonomis atau kapasitas komersial dari pabrik sejenis.

Tabel 1.1 Data Impor Gliserol Monooleat Indonesia

<b>Tahun</b>	<b>Berat Bersih (Ton)</b>
2016	24.344
2017	27.818
2018	22.055
2019	22.848
2020	37.153

Sumber : Badan Pusat Statistik (2021)



Gambar 1.1 Data Impor Gliserol Monooleat Indonesia

$$a = \frac{(\Sigma y)(\Sigma x^2) - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

Karena  $\Sigma x = 0$ , maka:

harga a dan b dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$a = \frac{(\Sigma y)}{n} = \frac{134217,611}{5} = 26843,5222$$

$$b = \frac{(\Sigma xy)}{(\Sigma x^2)} = \frac{20647,582}{10} = 2064,7582$$

Sehingga diperoleh persamaan:

$$y = a + bx$$

$$y = 26843,5222 + 2064,7582 x$$

Tabel 1.4 Proyeksi Kebutuhan Impor Gliserol Monooleat di Indonesia  
Setelah Masa Kontruksi Pabrik

<b>Tahun</b>	<b>Proyeksi (Ton)</b>
2026	43362
2027	45426
2028	47491
2029	49556
2030	51621
2031	53685
2032	55750
2033	57815
2034	59880
2035	61944

# Penentuan Kapasitas Pabrik

Bagian  
3

Tabel 1.2 Data Pabrik Gliserol Monooleat di Dunia

<b>No.</b>	<b>Perusahaan</b>	<b>Negara</b>	<b>Kapasitas Produksi (ton/tahun)</b>
1	Abitec Corporation	Amerika Serikat	11.500
2	LC Estelle Chemicals PVT. LTD	India	9000
3	Henan Eastar Chemicals Co, LTD.	China	10.000
4	Golden Range PTE, LTD	Singapore	10.500

Competitor

Kapasitas pabrik ditentukan dari rata-rata kebutuhan produk selama 10-15 tahun ke depan dengan mempertimbangkan kapasitas ekonomis pabrik yang sudah ada baik sebagai kompetitor maupun sebagai referensi kapasitas pembandingan (kapasitas ekonomis)

Kesimpulan Penentuan Kapasitas



# Thank you

---



Donna Imelda, S.T., M. Si



[donnaimelda28.8@gmail.com](mailto:donnaimelda28.8@gmail.com)



[www.travelecturer.com](http://www.travelecturer.com)