

## **BAB VII**

### **TATA LETAK PABRIK**

Lokasi dan tata letak peralatan dalam suatu rancangan pabrik merupakan syarat penting untuk memperkirakan biaya secara akurat sebelum mendirikan pabrik yang meliputi desain sarana perpipaan, fasilitas bangunan, kelistrikan, jenis dan jumlah peralatan. Lokasi dan tata letak peralatan pabrik sangat mendukung untuk terjadinya dan kelancaran proses produksi. Selain itu pula, lokasi dan tata letak pabrik mempengaruhi distribusi produk atau pemasaran, ketersediaan bahan baku, tenaga kerja, dan fasilitas lainnya. Penentuan dua hal ini, yaitu lokasi dan tata letak pabrik akan menjadi parameter untuk mengestimasi biaya, pemipaan, dan lain-lain.

#### **7.1. Lokasi Pabrik**

Pemilihan lokasi pabrik didasarkan atas pertimbangan yang secara praktis lebih menguntungkan, baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis. Pabrik *precipitated silica* ini terutama ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Penentuan lokasi suatu pabrik sangat mempengaruhi kegiatan pabrik, baik menyangkut produksi maupun distribusi produk. Lokasi pabrik biasanya ditetapkan atas dasar orientasi pasar, karena hal ini bersifat ekonomis. Pemilihan lokasi yang tepat akan memberikan keuntungan maksimal karena investasi serta produksi dan distribusi dapat dilakukan semaksimal mungkin,

Penentuan lokasi ini didasarkan atas beberapa pertimbangan, antara lain:

a. Penyediaan bahan baku

Lokasi pabrik sebaiknya dekat dengan penyediaan bahan baku dan pemasaran produk untuk menghemat biaya transportasi, mengurangi resiko terjadinya kerusakan bahan baku dan agar lebih terjangkau dalam mengendalikan keamanannya, sehingga proses produksi berjalan dengan lancar

b. Pemasaran produk

Untuk pemasaran produk perlu diperhatikan letak pabrik dengan pasar yang membutuhkan produk tersebut guna menekan biaya pendistribusian ke lokasi pasar serta menghemat waktu pengiriman.

c. Ketersediaan Energi dan Sumber Air

Air sangat penting untuk memenuhi kebutuhan dalam pabrik, yaitu untuk kebutuhan proses, pendingin, atau kebutuhan lainnya. Air didapatkan dari air sungai yang selanjutnya diolah di unit penyedia air sesuai dengan kebutuhan. Energi merupakan faktor utama dalam operasional pabrik, sehingga sumber energi yang memadai harus terjangkau dari kawasan pabrik.

d. Ketersediaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan pelaku dari proses produksi. Ketersediaan tenaga kerja yang terampil dan terdidik akan memperlancar jalannya proses produksi.

e. Kondisi Geografis dan Sosial

Lokasi pabrik sebaiknya terletak di daerah yang stabil dari gangguan bencana alam (banjir, gempa bumi dan lain-lain). Kebijakan pemerintah setempat juga turut mempengaruhi lokasi pabrik yang akan dipilih. Kondisi sosial masyarakat diharapkan memberi dukungan terhadap operasional pabrik sehingga dipilih lokasi yang memiliki masyarakat yang dapat menerima keberadaan pabrik.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, maka pabrik *precipitated silica* ini direncanakan akan didirikan di daerah Cilegon, Provinsi Banten. Dipilihnya Cilegon sebagai lokasi pabrik berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Faktor Utama

a. Bahan baku

Bahan baku harus tersedia dalam jumlah yang cukup untuk kelancaran suatu proses industri. Mudah diperoleh serta harga murah. Untuk pembuatan *precipitated silica* digunakan bahan baku Sodium Silikat yang diperoleh dengan mengadakan kerjasama dengan PT. Tirta Bening Mulia dan Asam Sulfat diperoleh dari PT. Indo Lysaght, Bogor.

b. Penyedia bahan bakar dan energi

Cilegon merupakan salah satu kawasan industri di Indonesia, sehingga penyediaan utilitas utamanya yaitu air pendingin dan umpan boiler, bahan bakar dan listrik dapat mudah terpenuhi dan tidak mengalami kesulitan. Ketersediaan tenaga listrik seperti halnya untuk seluruh Pulau Jawa dan Bali, kebutuhan Cilegon dipasok oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Suralaya, yang terletak didaerah Suralaya yaitu perbatasan antara Merak dan Pulo Ampel.

c. Transportasi

Sistem transportasi yang dominan adalah darat dan laut. Pengangkutan bahan baku ke lokasi dan pemasaran sekitar dengan jalan transportasi darat. Pemasaran luar pulau jawa dan ekspor ke negara-negara maju dengan jalan transportasi laut melalui pelabuhan merak.

d. Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan pelaku dari proses produksi. Ketersediaan tenaga kerja yang terampil dan terdidik akan memperlancar jalannya proses produksi. Selain itu diharapkan dengan pembangunan pabrik ini dapat membuka lapangan kerja baru untuk daerah sekitar industri. Daerah Banten merupakan daerah dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi sehingga penyediaan tenaga kerja, baik tenaga kerja terlatih maupun kasar tidak akan menjadi masalah. Selain itu penyediaan tenaga ahli juga akan lebih mudah karena berdekatan dengan ibukota negara.

e. Pemasaran

Letak kawasan Cilegon dekat dengan industri ban, kendaraan bermotor, sepatu, pasta gigi, kosmetik yang merupakan konsumen *precipitated Silica* terbesar sehingga distribusi dalam negeri lebih cepat dan murah. Pabrik terletak di dekat pelabuhan Merak untuk memudahkan distribusi ke luar negeri.

f. Penyediaan air

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu pabrik, baik untuk proses, pendingin, atau kebutuhan lainnya. Sumber air biasanya

berupa air sungai, air laut atau danau. Kota Cilegon mempunyai sungai-sungai yang besar yaitu Sungai Ciujung, Cidurian, Cibanten, Cipaseuran, Cipasang dan Anyar. Jaringan air bersih yang disediakan oleh Perusahaan Daerah Air Minum telah menjangkau ke berbagai wilayah permukiman dan sebagian industri di kota Cilegon. Di samping itu ketersediaan air bawah tanah yang cukup menjamin kebutuhan sebagian besar industri. Bahkan kota Cilegon menyediakan pasokan air bawah tanah untuk keperluan industri-industri besar di wilayah Kota Cilegon.

## 2. Faktor Pendukung

### a. Kebijakan Pemerintah

Pendirian pabrik merupakan salah satu usaha untuk mewujudkan kebijakan pemerintahan mengenai pengembangan industri serta pemerataan kesempatan kerja. Disamping itu, pabrik yang didirikan juga harus berwawasan lingkungan, artinya keberadaan pabrik tersebut tidak mengganggu atau merusak lingkungan sekitarnya.

### b. Perluasan Pabrik

Pendirian pabrik haruslah memperhitungkan rencana perluasan pabrik tersebut dalam jangka waktu 10 sampai 20 tahun kedepan (jangka panjang). Karena apabila suatu saat nanti akan memperluas area dari pabrik tidak mengalami kesulitan dalam mencari lahan perluasan.

### c. Karakteristik Lokasi

Kota Cilegon memiliki fisik wilayah yang cukup bervariasi baik ditinjau dari ketinggian maupun lereng. Pada wilayah ini dapat dijumpai wilayah yang relatif datar sampai perbukitan terjal. Potensi tersebut ditambah banyak terdapat pula sungai-sungai yang besar dan penting yaitu Sungai Ciujung, Cidurian, Cibanten, Cipaseuran, Cipasang dan Anyar yang mendukung kesuburan daerah-daerah pertanian di Kabupaten Serang.

### d. Kemasyarakatan

Keadaan sosial kemasyarakatan sudah terbiasa dengan lingkungan industri, sehingga pendirian pabrik baru dapat diterima dan dapat beradaptasi dengan mudah dan cepat.



**Gambar 7.1** Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik *Precipitated silica*

## 7.2. Tata Letak Bangunan dan Peralatan Pabrik

Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian pabrik yang meliputi tempat kerja alat, tempat kerja karyawan, tempat penyimpanan, dan sarana-sarana lain. Bangunan-bangunan yang ada di lokasi pabrik adalah :

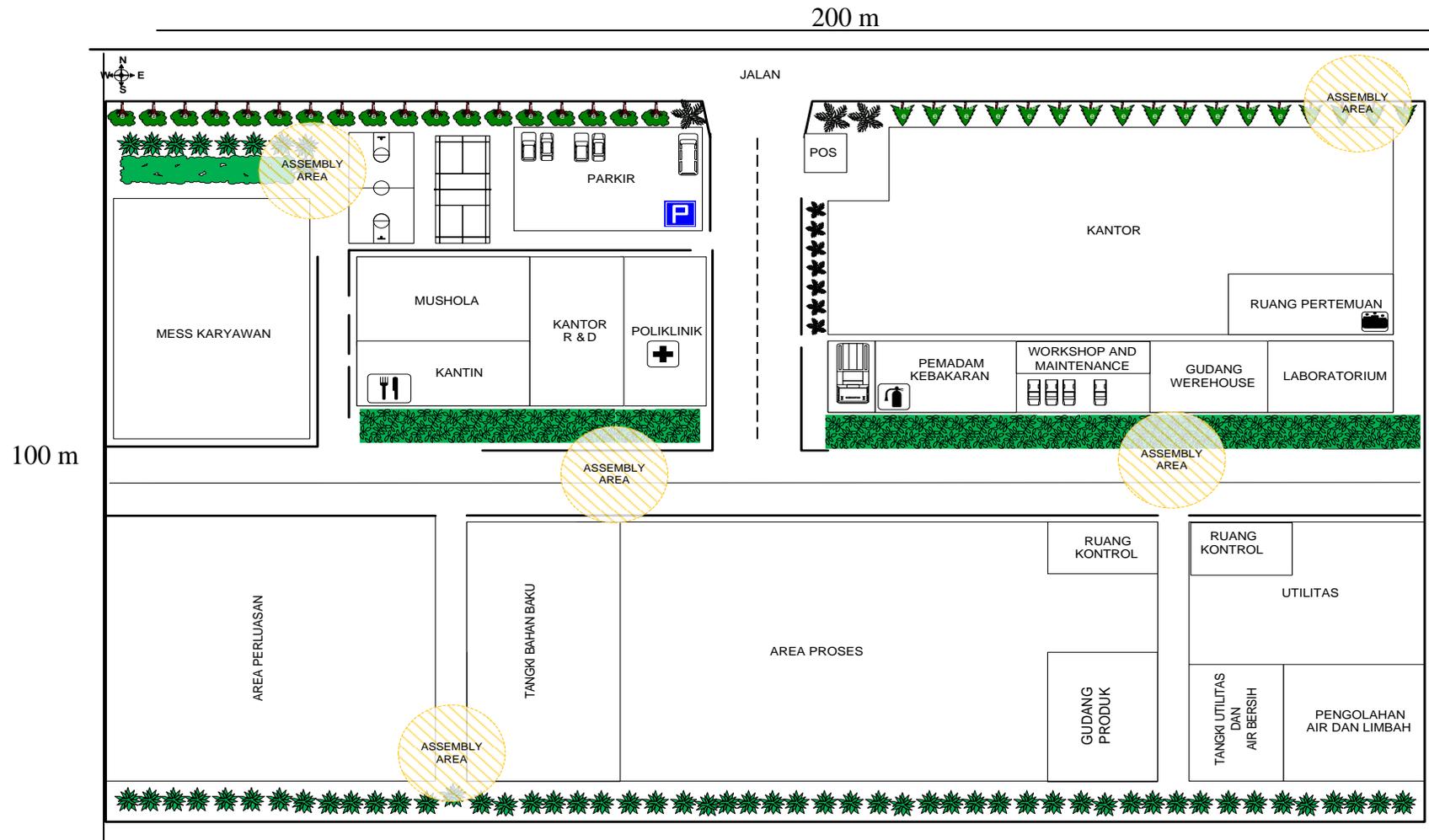
1. Area proses
2. Gudang penyimpanan produk
3. Area utilitas
4. Bengkel mekanik untuk pemeliharaan
5. Ruang kontrol
6. Laboratorium untuk pengendalian mutu
7. Area Pengolahan Air dan Limbah
8. Litbang dan HRD
9. Ruang serbaguna
10. Kantor administrasi
11. Kantin, poliklinik, dan mushola, perpustakaan
12. Area parkir
13. Pos satpam
14. Gudang perlengkapan *safety*
15. Kamar timbang
16. Generator

Luas tanah total diperkirakan 20.000 m<sup>2</sup> termasuk untuk perluasan pabrik. Tata letak bangunan disusun dengan mempertimbangkan pengangkutan bahan baku dan personel yang paling ekonomis. Perincian luas tanah dan bangunan dapat dilihat pada tabel 7.1, Sedangkan penataan tata letak pabrik secara umum disajikan pada gambar 7.2 dan 7.3.

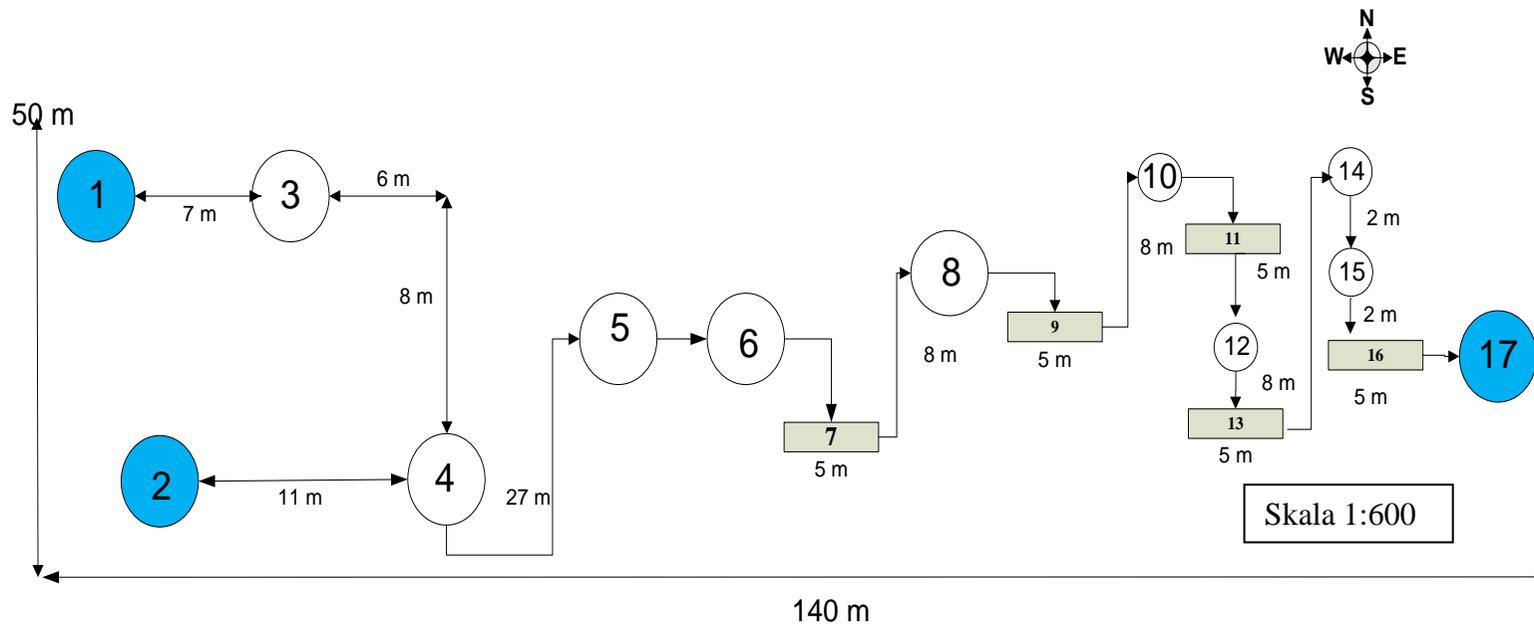
**Tabel 7.1** Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik

No.	Lokasi	Ukuran	Luas Total (m <sup>2</sup> )
1	Pos Keamanan	10x5	50
2	Taman	10x50	500
3	Tempat Parkir	25x20	500
4	Ruang Kontrol	20x10	200

5	Ruang Pertemuan	30x7,5	280
6	Kantor	60x30	1800
7	Mess Karyawan	55x40	2200
8	Kantin	15x8	120
9	Musholla	15x10	150
10	Poliklinik	30x8	240
11	Daerah utilitas	40x30	1200
12	Unit pengolahan limbah	25x20	500
13	Daerah proses	140x50	7000
14	Area Perluasan Pabrik	70x50	3500
15	<i>Workshop and Maintenance</i>	25x8	200
16	Litbang dan HRD	30x8	240
17	Laboratorium	25x8	200
18	Gudang Produk	10x25	250
19	Gudang perlengkapan	20x8	160
20	Pemadam kebakaran	30x8	240
21	Fasilitas Olahraga	15x35	525
<b>Total</b>			<b>20.000</b>



Gambar 7.2 Tata Letak Bangunan Pabrik *Precipitated Silica* (Skala 1:900)



Keterangan: ● Tangki Penyimpanan  
○ Alat Proses

- |  |                            |                            |
|--|----------------------------|----------------------------|
| 1. Tangki H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 6. RDVF                    | 12. <i>Ball mill</i>       |
| 2. Tangki Sodium silikat                 | 7. Screw Conveyor          | 13. <i>Belt Conveyor 2</i> |
| 3. Mixer                                 | 8. <i>Rotary Dryer</i>     | 14. <i>Screen</i>          |
| 4. Reaktor                               | 9. <i>Cooling Conveyor</i> | 15. <i>Hopper</i>          |
| 5. <i>Thickener</i>                      | 10. Bin                    | 16. <i>Belt Conveyor 3</i> |
|  | 11. <i>Belt Conveyor 1</i> | 17. Gudang Produk          |

**Gambar 7.3** Skema Alat Proses

### **7.2.2. Tata Letak Alat Proses**

Tata letak peralatan adalah penataan letak alat-alat yang digunakan dalam proses produksi. Tata letak alat-alat proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga kelancaran produksi bisa terjamin, meningkatkan faktor keamanan dan karyawan akan mendapatkan kepuasan kerja sehingga meningkatkan semangat kerja dan produktivitas kerja. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan pada perancangan tata letak peralatan proses adalah sebagai berikut:

#### **1. Aliran bahan baku**

Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan yang besar serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Perlu diperhatikan elevasi pipa diatas tanah, perlu dipasang pada ketinggian 3 m atau lebih. Sedangkan untuk pemipaan pada permukaan tanah diatur sedemikian rupa, sehingga tidak mengganggu lalu lintas pekerja.

#### **2. Lalu lintas alat berat**

Hendaknya diperhatikan jarak antar alat dan lebar jalan agar seluruh alat proses dapat tercapai oleh pekerja dengan cepat dan mudah agar jika terjadi gangguan alat proses dapat segera diperbaiki. Selain itu, keselamatan pekerja selama bertugas harus diprioritaskan, karena kenyamanan dalam kerja akan meningkatkan semangat kerja dan produktivitas kerja.

#### **3. Aliran udara**

Aliran udara dan arah hembusan angin di dalam dan di sekitar area proses perlu diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya stagnansi udara pada suatu tempat yang dapat menyebabkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan para pekerja.

#### **4. Pencahayaan**

Penerangan seluruh area pabrik harus memadai, pada tempat-tempat proses yang berbahaya, atau berisiko tinggi harus diberi penerangan tambahan.

#### **5. Lalu lintas manusia dan kendaraan**

Lalu lintas manusia dan kendaraan juga perlu diperhatikan agar pekerja dapat mencapai seluruh alat proses dengan cepat dan mudah apabila terjadi gangguan

pada alat proses sehingga dapat segera diperbaiki, selain itu keamanan pekerja selama menjalankan tugasnya juga perlu diprioritaskan.

#### 6. Pertimbangan ekonomi

Penempatan alat-alat proses pada pabrik diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dan menjamin kelancaran serta keamanan proses produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi.

#### 7. Jarak antar alat proses

Alat proses yang mempunyai tekanan dan suhu operasi tinggi sebaiknya dipisahkan dari alat proses lain, sehingga apabila terjadi peledakan atau kebakaran pada alat tersebut tidak membahayakan alat proses lainnya.

Untuk tata letak peralatan proses diletakkan berurutan dan tidak mengganggu proses kerja. Hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam penyusunan alat proses adalah sebagai berikut :

- a. Tata letak peralatan direncanakan sesuai dengan urutan produksi, hal ini bertujuan untuk memperoleh efisiensi yang tinggi.
- b. Kebutuhan ruangan untuk setiap peralatan dan karyawan, hal ini bertujuan untuk memperoleh kenyamanan dalam bekerja.
- c. Diusahakan tata letak alat proses disusun secara fungsional, hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam pengoperasiannya.
- d. Pemipaan dipasang seefektif mungkin serta memperhatikan keselamatan kerja.
- e. Distribusi utilitas yang ekonomis.