

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Gula**

##### **2.1.1 Produk Gula**

Menurut Wahyudi (2013), gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula paling banyak diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosa padat. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis dan keadaan makanan atau minuman. Gula sederhana, seperti glukosa (yang diproduksi dari sukrosa dengan enzim atau hidrolisis asam), menyimpan energi yang akan digunakan oleh sel. Gula sebagai sukrosa diperoleh dari nira tebu, bit gula, atau aren. Gula merupakan hal paling banyak digunakan dan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Berbagai makanan dan minuman menggunakan bahan dari gula untuk pemanis misalnya dari makanan kue, biskuit, roti, martabak manis dan sebagainya. Karena kebutuhan gula semakin bertambah hampir 95%, maka produksi gula semakin meningkat. Mengenai sejarah negara-negara maju gula sangat di perlukan selamanya sehingga kebutuhan akan gula semakin meningkat.

##### **2.1.2 Jenis - jenis Gula**

Menurut Wahyudi (2013), gula terbagi ke dalam beberapa macam berdasarkan warnanya yaitu:

###### **a) *Raw Sugar***

*Raw Sugar* adalah gula mentah berbentuk kristal berwarna kecoklatan dengan bahan baku dari tebu. Gula tipe ini adalah produksi gula “setengah jadi” dari pabrik-pabrik penggilingan tebu yang tidak mempunyai unit pemutihan yang biasanya jenis gula inilah yang banyak diimpor untuk kemudian diolah menjadi gula kristal putih maupun gula rafinasi.

### **b) *Refined Sugar* atau Gula Rafinasi**

*Refined Sugar* atau gula rafinasi merupakan hasil olahan lebih lanjut dari gula mentah atau raw sugar melalui proses defikasi yang tidak dapat langsung dikonsumsi oleh manusia sebelum diproses lebih lanjut. Yang membedakan dalam proses produksi gula rafinasi dan gula kristal putih yaitu gula rafinasi menggunakan proses karbonasi sedangkan gula kristal putih menggunakan proses sulfitasi. Gula rafinasi digunakan oleh industri makanan dan minuman sebagai bahan baku. Peredaran gula rafinasi ini dilakukan secara khusus dimana distributor gula rafinasi ini tidak bisa sembarangan beroperasi namun harus mendapat persetujuan serta penunjukkan dari pabrik gula rafinasi yang kemudian disahkan oleh Departemen Perindustrian. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi “rembesan” gula rafinasi ke rumah tangga.

### **c) *White Sugar*/ Gula Kristal Putih**

Gula kristal putih memiliki nilai ICUMSA antara 250-450 IU. Departemen Perindustrian mengelompokkan gula kristal putih ini menjadi tiga bagian yaitu Gula kristal putih 1 (GKP 1) dengan nilai ICUMSA 250, Gula kristal putih 2 (GKP 2) dengan nilai ICUMSA 250-350 dan Gula kristal putih 3 (GKP 3) dengan nilai ICUMSA 350-450. Semakin tinggi nilai ICUMSA maka semakin coklat warna dari gula tersebut serta rasanya semakin manis. Gula tipe ini umumnya digunakan untuk rumah tangga dan diproduksi oleh pabrik-pabrik gula didekat perkebunan tebu dengan cara menggiling tebu dan melakukan proses pemutihan, yaitu dengan teknik sulfitasi.

## **2.2 Gudang**

### **2.2.1 Pengertian Gudang**

Menurut Apple (1990), suatu tempat atau bangunan yang digunakan untuk tempat menyimpan barang-barang. Gudang berfungsi sebagai tempat menyimpan dan memelihara barang-barang yang disimpan di dalamnya. Selain itu gudang dapat pula digunakan sebagai tempat untuk menyimpan barang yang akan dipergunakan dalam produksi, sampai barang tersebut diminta sesuai jadwal produksi. Pada kebanyakan perusahaan gudang ini di dalam ruangan. Keadaan beberapa barang dapat saja menuntut penyimpanan di luar ruang, dan menghemat

biaya penyimpanan karena tidak memerlukan biaya bangunan. Perusahaan harus menyimpan barang jadinya sampai terjual.

Menurut Apple (1990), fungsi penyimpanan diperlukan karena siklus produksi dan konsumsi jarang bisa sesuai. Banyak komoditi diproduksi musiman, sedangkan permintaan berjalan terus menerus, fungsi penyimpanan mengatasi perbedaan dalam jumlah yang diinginkan dan waktunya. Perusahaan harus memutuskan jumlah lokasi penyimpanan yang diinginkan seperti di kawasan industri dan pergudangan eksklusif dengan penghijauan. Semakin banyak tempat penyimpanan berarti barang dapat dikirimkan ke pelanggan lebih cepat. tetapi biaya pergudangan akan meningkat. Jumlah lokasi penyimpanan harus menyeimbangkan antara tingkat pelayanan pelanggan dan biaya distribusi.

### **2.2.2 Peranan dan Kegunaan Gudang**

Menurut Wignjosoebroto (2003), peranan gudang dapat dikategorikan dalam tiga fungsi:

#### **a) Pengawasan**

Pengawasan, yaitu dengan sistem administrasi yang terjaga dengan baik untuk mengontrol keluar masuknya material. Tugas ini menyangkut keamanan dari pada material yaitu jangan sampai hilang.

#### **b) Pemilihan**

Pemilihan, yaitu aktivitas pemeliharaan/perawatan agar material yang disimpan di dalam gudang tidak cepat rusak dalam penyimpanan.

#### **c) Penimbunan/penyimpanan**

Penimbunan/penyimpanan, yaitu agar sewaktu-waktu diperlukan maka material yang dibutuhkan akan tetap tersedia sebelum dan selama proses produksi berlangsung.

### **2.2.3 Jenis Gudang**

Menurut Wignjosoebroto (2003), ada beberapa jenis gudang yang dibedakan menurut karakteristik material yang akan disimpan, yaitu sebagai berikut:

#### **1) *Raw Material Storage***

Gudang ini akan menyimpan setiap material yang dibutuhkan/digunakan untuk proses produksi. Lokasi gudang ini umumnya berada di dalam bangunan pabrik (*indoor*). Untuk beberapa jenis bahan tertentu bisa juga diletakkan di luar bangunan pabrik (*outdoor*) yang mana hal ini akan menghemat biaya gudang karena tidak memerlukan bangunan spesial untuk ini. Gudang ini kadang-kadang disebut pula sebagai *stock room* karena fungsinya memang penyimpanan *stock* untuk kebutuhan tertentu.

## **2) Working Process Storage**

Dalam industri manufaktur sering kita jumpai bahwa benda kerja harus melalui beberapa macam operasi dalam pengerjaannya. Prosedur ini sering pula harus terhenti karena dari satu operasi ke operasi berikutnya waktu pengerjaan yang dibutuhkan tidaklah sama, sehingga untuk itu material harus menunggu sampai mesin atau operator berikutnya tersebut siap mengerjakan.

## **3) Finished Good Product Storage**

Jenis penyimpanan ini disebut juga dengan *warehouse* yang fungsinya adalah menyimpan produk-produk yang telah selesai dikerjakan. Departemen ini mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a) Penerimaan produk jadi yang telah selesai dikerjakan oleh departemen produksi.
- b) Penyimpanan produk jadi dengan sebaik-baiknya dan selalu siap pada saat ada permintaan masuk.
- c) Pengepakan (*packaging*) dari produk untuk dapat dikirim dengan aman.
- d) Menyelenggarakan administrasi pergudangan terutama untuk produk jadi.

Jelas disini bahwa lokasi dari gudang produk jadi (dan juga departemen pengiriman barang) haruslah direncanakan berdekatan dengan fasilitas transportasi seperti halnya pada saat merencanakan departemen penerimaan bahan dan *raw material storage*.

## **4) Storage For Supplies**

Gudang untuk penyimpanan *non-productive items* dan digunakan untuk menunjang fungsi dan kelancaran produksi seperti *packaging materials*, *maintenance supplies & parts*, *office supplies*, dan lain-lain.

### **5) Finished Parts Storage**

Gudang untuk menyimpan *parts* yang siap untuk dirakit. Gudang ini biasanya diletakkan berdekatan dengan *assembly* area atau bisa juga ditempatkan secara terpisah di dalam *work in process storage*.

## **2.3 Tata Letak**

### **2.3.1 Pengertian Tata Letak**

Menurut Wignjosoebroto (2003), tata letak merupakan satu keputusan yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Banyak dampak strategis yang terjadi dari hasil keputusan tentang tata letak, diantaranya kapasitas, proses, fleksibilitas, biaya, kualitas lingkungan kerja, kontak konsumen dan citra perusahaan. tata letak yang efektif membantu perusahaan mencapai sebuah strategi yang menunjang strategi bisnis yang telah ditetapkan diantara diferensiasi, biaya rendah maupun respon cepat. Tujuan tata letak pabrik adalah meminimumkan biaya dan meningkatkan efisiensi dalam pengaturan segala fasilitas produksi dan area kerja, sehingga proses produksi dapat berjalan lancar. Efisiensi ini dapat dicapai dengan menekan biaya produksi dan transportasi di dalam pabrik, setelah analisa mengenai material yang dibuat hubungan derajat aktivitas dari tiap-tiap departemen dipertimbangkan, kebutuhan luas area untuk masing-masing departemen dihitung serta ditetapkan, maka desain alternatif tata letak segera dibuat.

### **2.3.2 Cara Pembuatan Detail Rancangan Tata Letak**

Menurut Wignjosoebroto (2003), pembuatan detail tata letak dari suatu pabrik akan menunjukkan pengaturan dari orang, material, mesin dan fasilitas produksi lainnya dengan sebaik-baiknya. Ada tiga metode yang dipergunakan di dalam proses perancangan tata letak pabrik, baik secara individu maupun kombinasi, sebagai berikut:

#### **a) Drafting/Sketching**

Meskipun sekarang ini pemakaian *templates* dan *models* sangat populer serta banyak dipergunakan di dalam pembuatan rancangan tata letak pabrik,

akan tetapi metode *drafting/sketching* pun masih layak dan bahkan tetap disarankan untuk digunakan di dalam perancangan tata letak pabrik yang sederhana. Memang patut diakui bahwa untuk pabrik yang besar dan kompleks (dimana untuk ini akan banyak sekali alternatif-alternatif yang bisa dibuat di dalam desain tata letak) metode *drafting/sketching* akan terasa kurang sesuai dan kurang fleksibel untuk diterapkan.

#### b) *Templates*

*Template* adalah suatu skala representasi dalam bentuk dua dimensi (skala standard yang dipakai umumnya 1:50) dari suatu obyek fisik yang dibuat untuk keperluan desain tata letak. Yang dimaksudkan dengan obyek fisik disini berupa mesin, peralatan material *handling*, manusia dan lain-lain fasilitas kerja. *Template* disini akan berguna di dalam mengembangkan alternatif-alternatif yang bisa diterapkan untuk pengaturan mesin dan peralatan produksi lainnya.

#### c) *Models*

*Models* adalah suatu skala representasi dalam bentuk tiga dimensi dari suatu obyek yang banyak bermanfaat terutama sekali guna mengamati dan menganalisa tata letak pabrik. Dengan bentuk tiga dimensi jelas sekali bahwa *models* ini akan lebih mudah untuk diamati dibandingkan dengan *template* atau *drafting/sketching* tata letak.

### **2.3.3 Manfaat Tata Letak**

Menurut Wignjosoebroto (2003), ada beberapa manfaat tata letak antara lain adalah:

1. Meningkatkan jumlah produksi, sehingga proses produksi berjalan lancar, yang berimpas pada *output* yang besar, biaya dan jam tenaga kerja serta mesin minimum.
2. Mengurangi waktu tunggu, artinya terjadi keseimbangan beban dan waktu antara mesin yang satu dengan mesin lain, selain itu juga dapat mengurangi penumpukkan bahan dalam proses dan waktu tunggu.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan dan meminimalkan jarak antara proses yang satu dengan yang berikutnya.

4. Hemat ruang, karena tidak terjadi penumpukkan material dalam proses, dan jarak antara masing-masing mesin berlebihan sehingga akan menambah luas bangunan yang tidak dibutuhkan.
5. Mempersingkat waktu proses, jarak antar mesin pendek atau antara operasi yang satu dengan yang lain.

## 2.4 (*Activity Relationship Chart*) ARC

### 2.4.1 Pengertian ARC

Menurut Apple (1990), *Activity relationship chart* atau Peta Hubungan Kerja kegiatan adalah suatu cara atau teknik yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subyektif dari masing-masing fasilitas/departemen. Pada dasarnya *activity relationship chart* ini hampir sama dengan *from to chart*, hanya saja di sini analisisnya lebih bersifat kualitatif. Apabila dalam *from to chart* analisis dilaksanakan berdasarkan angka-angka berat/volume dan jarak perpindahan bahan dari satu departemen ke departemen yang lain, maka *activity relationship chart* ini akan menggantikan kedua hal tersebut dengan kode-kode huruf yang akan menunjukkan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan juga kode angka yang akan menjelaskan alasan untuk pemilihan kode huruf tersebut.

### 2.4.2 Tujuan ARC

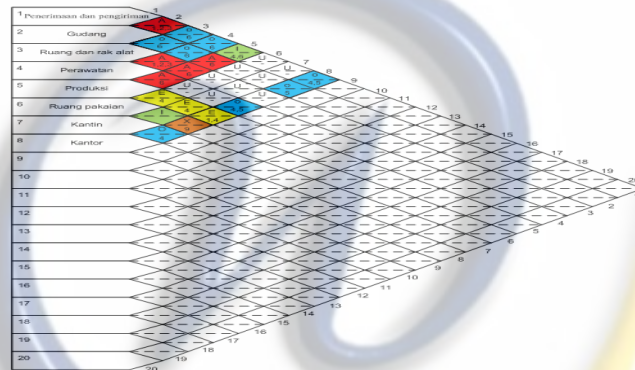
Menurut Apple (1990), merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subyektif dari masing-masing fasilitas/departemen. Peta keterkaitan kegiatan ini teknik ideal untuk merencanakan keterkaitan antara setiap kelompok kegiatan yang saling berkaitan. Peta keterkaitan kegiatan, serupa dengan peta dari-ke, tetapi ini serupa dengan kualitatif, dan angka menunjukkan alasan bagi huruf sandi pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Tingkat kepentingan, Kode, dan Warna pada ARC

Tingkat Kepentingan	Kode	Warna
---------------------	------	-------

Sangat Penting	A	Merah
Sangat Perlu	E	Kuning
Perlu	I	Hijau
Tak Berpengaruh	O	Biru
Tidak Penting	U	Putih
Tidak Perlu	X	Coklat

Menurut Apple (1990), Tabel di atas Tabel 2.1 menjelaskan tingkat kepentingan antar departemen dengan departemen yang ditunjukkan oleh huruf-huruf (A, E, I, O, U, dan X) dan digunakan juga warna, untuk menunjukkan derajat kepentingan ini.



**Gambar 2.1** ARC (*Activity Relationship Chart*)

Gambar di atas Gambar 2.1 menjelaskan cara pengaplikasian tingkat kepentingan yang ada pada Tabel 2.1 dalam menggunakan *ARC (Activity Relationship Chart)*.

### 2.4.3 Fungsi ARC

Menurut Apple (1990), fungsi ARC dan kegunaannya adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan urutan pendahuluan bagi satu peta dari-ke.
2. Lokasi kegiatan dalam suatu usaha pelayanan.
3. Lokasi Pusat kerja dalam operasi perawatan atau dalam perbaikan.
4. Menunjukkan hubungan suatu kegiatan yang lainnya, serta alasannya.
5. Memeperoleh suatu landasan bagi penyusunan daerah selanjunya.

## 2.5 Pengukuran Waktu



### 2.5.1 Pengertian Pengukuran Waktu

Menurut Sutalaksana (2006), pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerja yang baik setiap elemen atau siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan (*stopwatch*, pulpen/pensil, kertas/buku untuk mencatat hasil pengamatan waktu). Bila operator telah siap di depan mesin atau di tempat kerja lain yang waktu kerjanya akan diukur, pengukur memilih posisi untuk tempat dia berdiri mengamati dan mencatat. Pengukuran waktu ditujukan juga untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seseorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Sistem kerja yang baik merupakan yang dapat bekerja dengan cepat sesuai dengan waktu baku. Untuk tercapainya kegiatan kerja yang baik maka diperlukan perhitungan waktu baku yang tepat sesuai data. Ada beberapa waktu yang dapat dihitung dari kasus tersebut yaitu waktu siklus, waktu normal, waktu baku/standar.

- Waktu siklus

Waktu siklus adalah waktu antara penyelesaian dari dua pertemuan berturut-turut, asumsikan konstan untuk semua pertemuan. Dapat dikatakan waktu siklus, merupakan hasil pengamatan secara langsung yang tertera dalam *stopwatch*.

Rumus penghitungan waktu siklus:

$$W_s = \frac{\sum \bar{X}_i}{N}$$

Dimana  $W_s$  = waktu siklus

$\sum \bar{X}_i$  = total pengamatan operasi waktu kerja

$N$  = jumlah pengamatan

- Waktu normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dikalikan dengan faktor penyesuaian.

Rumus perhitungan waktu normal:

$$W_n = P * W_s$$

Dimana:  $W_n$  = waktu normal

$W_s$  = waktu siklus

$P$  = faktor penyesuaian

- Waktu baku/standar

Waktu baku/standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu standar untuk setiap part harus dinyatakan termasuk toleransi untuk beristirahat untuk mengatasi kelelahan atau untuk faktor-faktor yang tidak dapat dihindarkan.

Rumus penghitungan waktu baku:

$$W_b = (1 + A\%) * W_n$$

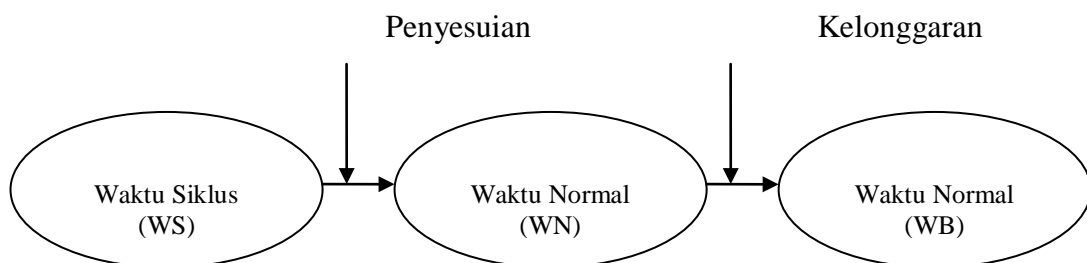
Dimana:  $W_b$  = waktu baku

$W_n$  = waktu normal

$A\%$  = kelonggaran

### 2.5.2 Penyesuaian dan Kelonggaran Data

Menurut Sitalaksana (2006), pembakuan sistem kerja tidak dapat dilepasakan dari dua aspek berikut, yaitu: pemberian penyesuaian dan pemberian kelonggaran. Penyesuaian diberikan berkenaan dengan tingkat kecepatan kerja yang dilakukan pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Kelonggaran diberikan berkenaan dengan adanya sejumlah keadaan di luar kerja, yaitu terjadi selama pekerjaan berlangsung. Secara sistematis, perhitungan waktu baku dapat digambarkan sebagai berikut:



Menurut Sitalaksana (2006), pemberian penyesuaian dan kelonggaran secara bersama-sama, selayaknya dapat dirasakan adil (*fair*), baik dari sisi pekerja

maupun sisi manajemen. Terdapat beberapa cara untuk menentukan faktor penyesuaian diantaranya yaitu:

1. *Persentase*
2. *Shummard*
3. *Weshtinghouse*
4. *Objektif*

Kelonggaran diberikan untuk hal-hal sebagai berikut:

1. Kebutuhan pribadi
2. Menghilangkan rasa *fatigue*
3. Hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan.

### **2.5.3 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Keyakinan**

Menurut Sitalaksana (2006), waktu yang dicari dalam pengukuran waktu proses adalah waktu yang sebenarnya dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran yang sangat banyak karena adanya berbagai keterbatasan.

Menurut Sitalaksana (2006), tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Tingkat ketelitian ini biasanya dinyatakan dalam persen (dari waktu penyelesaian sebenarnya). Tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tersebut. Tingkat keyakinan juga dinyatakan dengan persen, jadi tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% artinya bahwa pengukur membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil hal ini adalah 95%.

### **2.5.4 Uji Keseragaman Data dan Uji Kecukupan Data**

Menurut Sitalaksana (2006), perubahan adalah suatu hal yang wajar karena suatu sistem kerja tidak dapat dipertahankan tetap terus-menerus pada keadaan yang sama. Keadaan sistem yang selalu berubah dapat diterima, asalkan perubahannya memang merupakan perubahan yang sepantasnya terjadi. Waktu proses yang dihasilkan sistem juga pasti berubah namun harus dalam batas kewajaran.

Menurut Sतालaksana (2006), salah satu tujuan mengukur waktu proses adalah untuk mendapatkan data yang seragam dan data yang dikumpulkan cukup secara obyektif. Suatu alat yang dapat mendeteksi ketidakseragaman data adalah batas-batas kontrol. Data yang dikatakan seragam apabila berasal dari sitem yang sama dan berada diantara batas kontrol (batas kontrol atas dan batas kontrol bawah). Data dikatakan tidak seragam apabila berasal dari sistem sebab yang berbeda dan berada diluar batas kontrol.

Batas kontrol bawah dan batas kontrol atas dapat dihitung dengan:

$$BKA = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_x \quad BKB = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_x \quad N' = \left( \frac{40\sqrt{N(\sum \bar{x}_i^2) - (\sum \bar{x}_i)^2}}{\sum \bar{x}_i} \right)^2$$

Dimana: BKA = batas kontrol atas      N = jumlah dari pengamatan  
 BKB = batas kontrol bawah       $(\sum \bar{x}_i^2)$  = jumlah data dari pengamatan pangkat 2  
 $\bar{\bar{X}}$  = nilai rata-rata sampel       $\sum \bar{x}_i$  = jumlah data pengamatan  
 $3\sigma$  = standar deviasi       $(\sum \bar{x}_i)^2$  = jumlah data pengamatan pangkat 2  
 N' = jumlah dari teoritis