

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang pengolahan data dan analisis pembahasan mengenai perancangan tata letak dan *pallet racking system* di gudang produk jadi PT. Tiara Kurnia. Berdasarkan hasil perancangan tersebut dilakukan perancangan prosedur pengendalian barang sesuai metode *first in first out* (FIFO) di gudang.

### 4.1 Profil Perusahaan

PT. Tiara Kurnia didirikan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan akan pupuk organik di Indonesia. Dewasa ini kesadaran masyarakat akan pentingnya penggunaan pupuk organik untuk peningkatan kualitas tanah semakin tinggi, sehingga kebutuhan masyarakat petani akan pupuk organik yang berkualitas semakin tinggi pula. Pada mulanya perusahaan ini menawarkan produk berupa pupuk organik dengan merek Kurniaganik yang telah mendapatkan sertifikasi dari Sucofindo Surabaya Jawa Timur dan Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian Jurusan Tanah dengan mutu memenuhi persyaratan sesuai SK Menteri Pertanian tentang Pupuk Organik dan Pembenahan Tanah.

Ide awal pendirian PT. Tiara Kurnia adalah untuk memenuhi kebutuhan akan pupuk organik di Indonesia khususnya di Jawa Timur sejak tahun 2000. Penelitian dari organik sebenarnya sudah dimulai pada tahun 2000, berbagai uji coba dilakukan di bagian produksi pupuk organik PT. Tiara Kurnia di kompleks kebun percobaan (Buncob) Malang. Awalnya, pupuk yang bisa meningkatkan panen padi dan tanaman lainnya ini berbentuk serbuk yang mirip kompos.

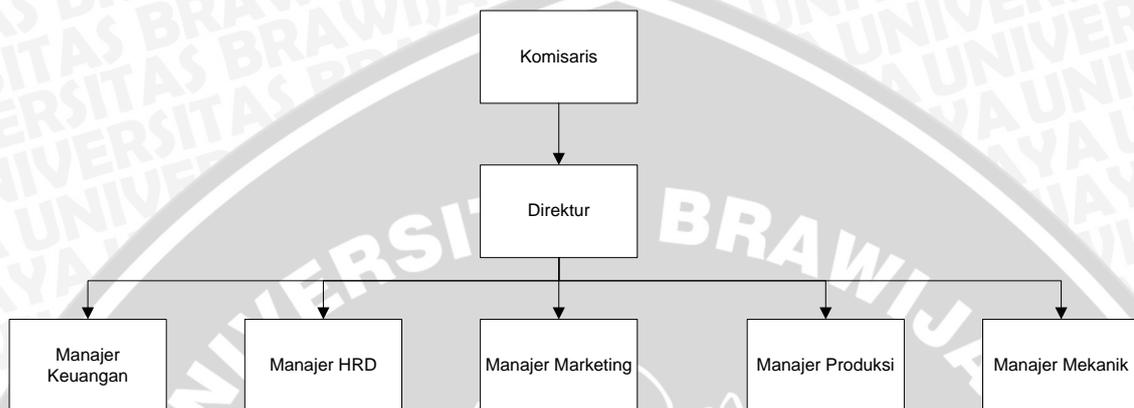
Seiring berjalannya waktu, terjalin kerjasama dengan PT Petrokimia Gresik terkait produk Petroganik. PT. Tiara Kurnia menjadi mitra kerja outsourcing dari PT. Petrokimia Gresik dalam pembuatan pupuk organik merk Petroganik. PT. Tiara Kurnia menjadi perusahaan yang memproduksi produk pesanan Petroganik dari Petrokimia. Hingga saat ini perusahaan fokus dalam memenuhi pesanan PT. Petrokimia.

#### 4.1.1 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah susunan komponen-komponen (unit-unit kerja) dalam organisasi. Struktur organisasi menunjukkan adanya pembagian kerja dan menunjukkan bagaimana fungsi-fungsi atau kegiatan-kegiatan yang berbeda-beda tersebut

diintegrasikan (koordinasi). Selain daripada itu struktur organisasi juga menunjukkan spesialisasi-spesialisasi pekerjaan, saluran perintah dan penyampaian laporan.

Di PT. Tiara Kurnia terdapat struktur organisasi untuk memudahkan pembagian tugas sesuai dengan fungsinya masing-masing. Gambar 4.1 menunjukkan struktur organisasi di PT. Tiara Kurnia.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Tiara Kurnia  
Sumber: Data Internal Perusahaan

Tiap bagian pada struktur organisasi mempunyai rincian tanggung jawab sebagai berikut.

1. Komisaris: melakukan hubungan kontak dengan PT. Petrokimia Gresik secara berkala. Memberikan arahan-arahan kepada direktur dalam usaha pencapaian visi misi perusahaan.
2. Direktur: bertanggungjawab kepada komisaris terkait jalannya perusahaan. Mengontrol semua bagian agar perusahaan berjalan dengan baik.
3. Manajer keuangan: bertanggungjawab kepada direktur terhadap keseluruhan aktivitas keuangan di perusahaan. Mengontrol uang masuk dan uang keluar perusahaan.
4. Manajer hrd: bertanggungjawab terhadap pengelolaan sumber daya manusia yang ada di perusahaan. Melakukan upaya pengembangan sumber daya manusia di perusahaan.
5. Manajer marketing: bertanggungjawab terkait aktivitas penjualan dan pemesanan kepada PT. Petrokimia.
6. Manajer produksi: bertanggungjawab dalam mengawasi dan mengontrol keseluruhan aktivitas produksi di perusahaan.

7. Manajer mekanik: bertanggungjawab dalam mengawasi dan mengontrol keseluruhan alat dan mesin yang digunakan di perusahaan.

#### 4.1.2 Produk Yang Dihasilkan

Produk PT. Tiara Kurnia berupa pupuk organik bernama Petroganik. Produk ini merupakan pesanan dari PT. Petrokimia Gresik. Bahan pupuk non kimiawi tersebut berasal dari kotoran hewan, kompos, blothong (limbah tebu dari pabrik gula), dan mixtro. Mixtro adalah bahan suplemen yang harus digunakan dalam pembuatan pupuk organik guna mengurai dan memudahkan unsur pupuk diserap tanah. Bahan Mixtro disuplai oleh PT. Petrokimia. Gambar 4.2 menunjukkan produk Petroganik.



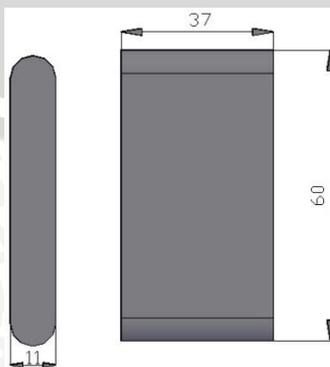
Gambar 4.2 Produk Petroganik

#### 4.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang terkait pada penelitian ini.

##### 4.2.1 Dimensi Produk dan Berat Produk

Produk yang ada di PT. Tiara Kurnia berupa pupuk organik dengan kemasan sak atau karung yang memiliki dimensi panjang 60 cm, lebar 37 cm, dan tinggi 11 cm. Ilustrasi dimensi produk dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Ilustrasi Dimensi Produk

#### 4.2.2 Sistem Penyimpanan Produk

Sistem penyimpanan produk di gudang PT. Tiara Kurnia masih manual dengan menggunakan tenaga manusia. Terdapat tiga aktivitas utama di dalam gudang, yaitu:

##### 1. Aktivitas penerimaan

Pada aktivitas penerimaan produk, produk pertama kali diterima tidak dilakukan pengecekan. Produk yang masuk dari bagian produksi langsung diterima tanpa ada pendataan berdasarkan tanggal produksi. Hal ini mengakibatkan kesusahan dalam mengidentifikasi tanggal produksi.

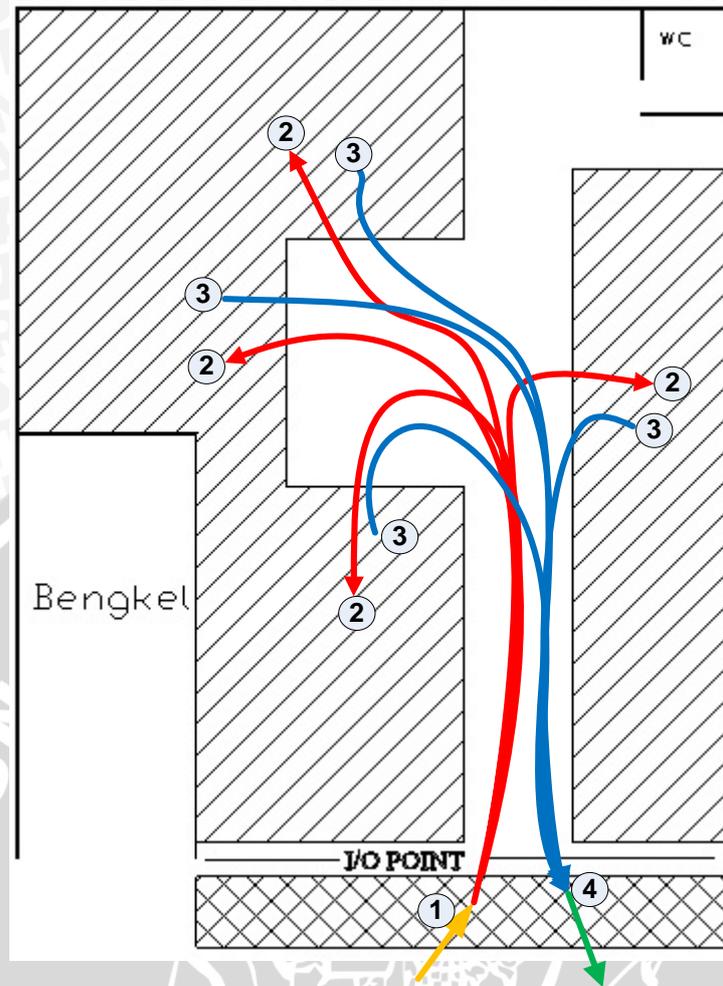
##### 2. Aktivitas penyimpanan

Pada aktivitas penyimpanan produk, produk yang diterima kemudian disimpan secara acak dalam gudang sesuai dengan adanya tempat kosong dan keterjangkauan dalam gudang. Pada proses penyimpanan, penataan produk dilakukan dengan menumpuk produk satu dengan lainnya hingga menyerupai bentuk tangga. Hal ini dilakukan agar pekerja dapat menjangkau bagian dalam gudang. Penataan juga belum berdasarkan tanggal produksi produk, sehingga untuk mendata lokasi produk berdasarkan tanggal produksi sangat sulit dilakukan.

##### 3. Aktivitas pengambilan

Dalam aktivitas pengambilan saat ini di gudang PT. Tiara Kurnia masih belum mempunyai standar prosedur dalam pengambilannya. Pengambilan produk dilakukan secara acak sesuai keterjangkauan dari pekerja. Dengan pengambilan produk seperti ini produk di bagian dalam gudang tidak akan terambil karena tertutupi produk di depannya, sehingga pengambilan berdasarkan tanggal produksi produk sangat sulit dilakukan.

Dalam aktivitas penerimaan dan pengiriman produk, dilakukan di depan pintu masuk dan pintu keluar di gudang. Lokasi tersebut adalah satu-satunya tempat yang tersedia saat ini. Gudang ini hanya mempunyai satu pintu akses untuk keluar dan masuk produk dan tidak ada pintu yang menutupi gudang tersebut. Ketiga aktivitas utama tersebut dapat dilihat dalam aliran produk di gudang saat ini pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Aliran Produk Di Gudang

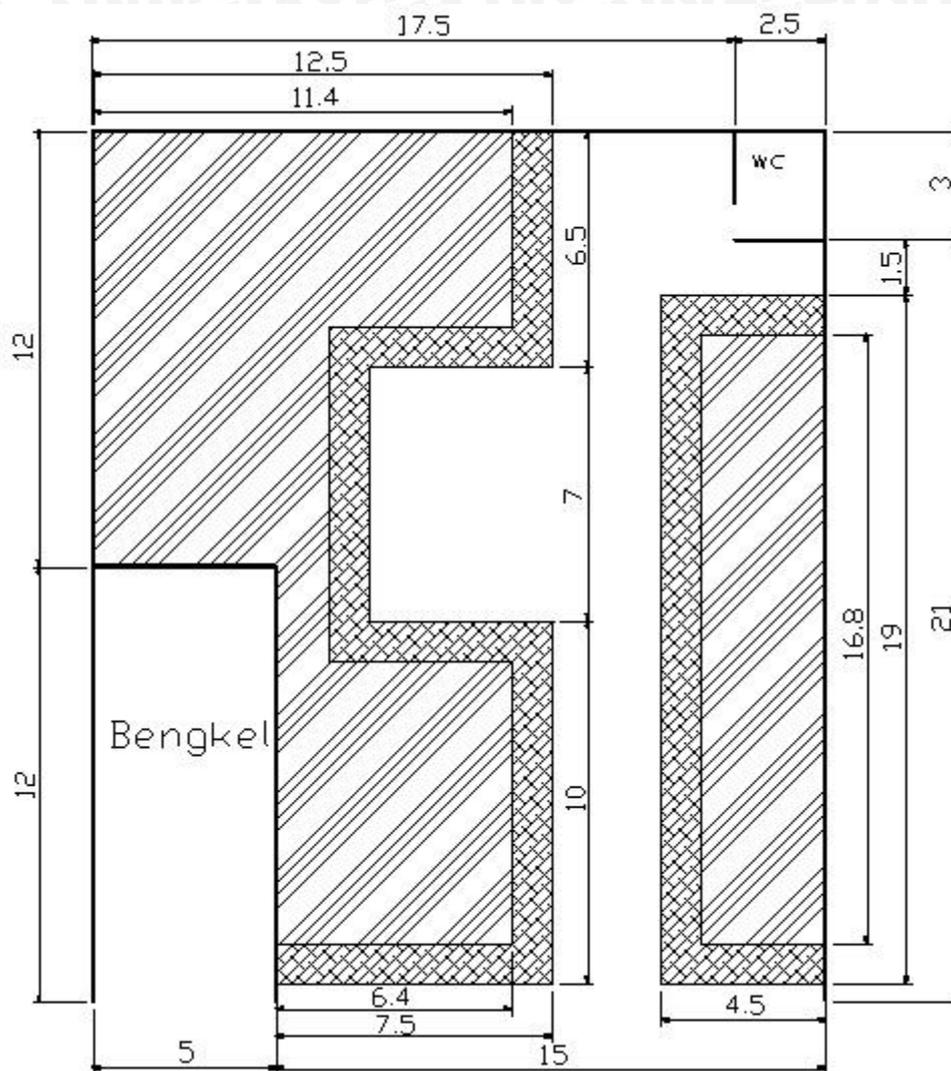
Keterangan:

-  = Area penyimpanan
-  = Area penerimaan dan pengiriman
-  = Aktivitas penerimaan
-  = Aktivitas penyimpanan
-  = Aktivitas pengambilan
-  = Aktivitas pengiriman

#### 4.2.3 Layout Gudang

Tata letak gudang saat ini di PT. Tiara Kurnia mempunyai dimensi panjang sebesar 20 meter, lebar 24 meter, dan tinggi 5,5 meter. Dalam bangunan ini terdapat bagian yang tidak digunakan untuk menyimpan produk karena bagian tersebut

digunakan sebagai bengkel dengan dimensi panjang 5 meter dan lebar 12 meter. Disudut ruang terdapat toilet untuk pekerja dengan dimensi panjang 2,5 meter dan lebar 3 meter. Sehingga sisa lokasi bersih untuk penyimpanan memiliki luas sebesar 412,5 m<sup>2</sup>. *Layout* gudang PT. Tiara Kurnia dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Layout* Gudang Saat Ini.

Keterangan:



: Area penyimpanan produk yang dapat diakses.



: Area penyimpanan produk yang tertutup aksesnya.

Pada Gambar 4.5 menunjukkan total luas area penyimpanan saat ini adalah 286,75 m<sup>2</sup>. Area yang dapat diakses oleh pekerja hanya selebar 1,1 meter, sehingga luas area penyimpanan yang tidak dapat diakses adalah sebesar 214,48 m<sup>2</sup>. Perbandingan antara luas area yang tidak dapat diakses adalah sebesar 74,8% dari total area

penyimpanan yang ada. Dengan merujuk pada data Tabel 4.1 menunjukkan stok paling besar yaitu 13.869 sak pada bulan Februari, maka banyaknya produk yang tertutup aksesnya ekuivalen sebesar 10.374 sak.

#### 4.2.4 Data Produk Keluar Masuk Gudang

Data keluar dan masuk di gudang produk jadi PT. Tiara Kurnia pada bulan Januari hingga Juli 2012 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Produk Keluar Dan Masuk Gudang

| Bulan    | Produksi |        | Pengiriman |      | Stok   |        |
|----------|----------|--------|------------|------|--------|--------|
|          | Sak      | Ton    | Sak        | Ton  | Sak    | Ton    |
| Januari  | 12.531   | 501,24 | 12.500     | 500  | 31     | 1,24   |
| Februari | 13.838   | 553,52 | -          | -    | 13.869 | 554,76 |
| Maret    | 14.140   | 565,6  | 25.000     | 1000 | 3.009  | 120,36 |
| April    | 8.891    | 355,64 | -          | -    | 11.900 | 476    |
| Mei      | 17.920   | 716,8  | 17.500     | 700  | 12.320 | 492,8  |
| Juni     | 16.405   | 656,2  | 20.000     | 800  | 8.725  | 349    |
| Juli     | 18.095   | 723,8  | 22.500     | 900  | 4320   | 172,8  |

Sumber: Data Internal Perusahaan

Dari data pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa pengambilan yang dilakukan oleh PT. Petrokimia tidak rutin dilakukan setiap bulan. Hal tersebut menyebabkan perusahaan menggunakan gudang untuk menyimpan stok produk. Stok yang disimpan di dalam gudang paling besar sebesar 13.869 sak atau 554,76 ton pada bulan februari. Stok tersebut terjadi karena PT. Petrokimia tidak melakukan pengambilan pada bulan tersebut.

#### 4.3 Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data berdasarkan pada hasil pengumpulan data yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan perancangan *pallet racking system*, perancangan tata letak usulan, pemilihan tata letak usulan terbaik dan perancangan pengendalian barang di gudang. Perancangan pengendalian barang dilakukan untuk tiga aktivitas utama, yaitu aktivitas penerimaan, penyimpanan dan pengambilan.

#### 4.3.1 Penentuan Lokasi Penerimaan dan Pengiriman

Lokasi ini sangat penting karena dalam lokasi ini terjadi perpindahan barang yang cukup padat saat digunakan. Lokasi penerimaan dan pengiriman berfungsi untuk melakukan dua aktivitas penting, yaitu aktivitas penerimaan dan pengiriman. Aktivitas penerimaan adalah kegiatan menerima produk dari bagian produksi yang akan ditata di gudang. Pada aktivitas ini produk ditempatkan dahulu di lokasi untuk dilakukan perhitungan jumlah hasil produksi yang akan masuk ke gudang. Aktivitas pengiriman adalah kegiatan memindahkan produk dari dalam gudang ke truk pengangkut untuk dikirim ke PT. Petrokimia.

Lokasi penerimaan dan pengiriman pada saat ini di PT. Tiara Kurnia berada di pintu masuk dan keluar gudang. Karena gudang ini hanya memiliki satu akses keluar dan masuk gudang, maka lokasi penerimaan dan pengiriman menjadi satu tempat di depan gudang. Dalam rancangan tata letak usulan, lokasi penerimaan dan pengiriman ditentukan sama dengan lokasi yang tersedia saat ini, yaitu di depan pintu keluar masuk gudang. Pemilihan tempat yang sama dengan keadaan saat ini dilakukan karena hanya ruang tersebut yang tersedia dan memungkinkan dilakukan penerimaan dan pengiriman. Jarak yang dekat dengan gudang merupakan faktor penting untuk lokasi ini. Jarak yang terlalu jauh dengan gudang justru akan mengakibatkan kesulitan dalam pemindahan barang ke gudang.

#### 4.3.2 Penentuan Sistem Penyimpanan, Perlengkapan Penyimpanan dan Aisle

Pada tahap ini ditentukan *pallet racking system* sebagai sistem penyimpanan yang akan digunakan pada tata letak usulan yang dirancang.

##### 4.3.2.1 Perhitungan *Clear Height*

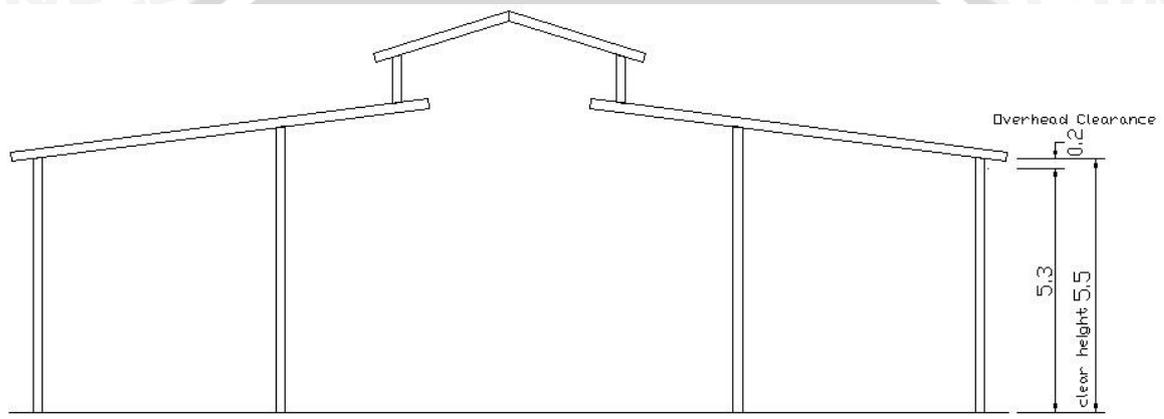
Perhitungan *clear height* dilakukan untuk mengukur ketinggian bersih dari gudang yang diperbolehkan untuk digunakan dalam sistem penyimpanan. Ketinggian bersih ini diukur dari lantai gudang hingga objek paling bawah yang ada di atap gudang. Ketinggian bersih di gudang adalah sebesar 5,5 meter dari lantai hingga ke objek paling rendah di atap gudang.

##### 4.3.2.2 Penentuan *Overhead Clearance*

*Overhead clearance* adalah jarak toleransi yang diberikan sebagai jarak aman dalam operasi di gudang. Jarak ini diberikan sebagai toleransi barang atau perlengkapan penyimpanan di gudang dengan segala objek yang berada di atap gudang atau peralatan

penyimpanan di atap gudang jika ada. Pemberian jarak ini penting sebagai bentuk kemudahan bagi operator dalam melakukan penataan produk bagian paling atas rak menggunakan *forklift*.

Pada gudang ini diberikan jarak toleransi sebesar 20 cm dari objek paling bawah di atap gudang atau dari *clear height* yang tersedia di gudang. Dengan diberikannya jarak toleransi sebesar 20 cm maka segala perlengkapan penyimpanan pada gudang dirancang untuk berada di bawah jarak toleransi tersebut. Sehingga ketinggian gudang yang diperbolehkan dalam perancangan ditentukan dari *clear height* dikurangi toleransi, yaitu sebesar 5,3 meter. Gambar 4.6 menunjukkan besar toleransi yang diberikan.



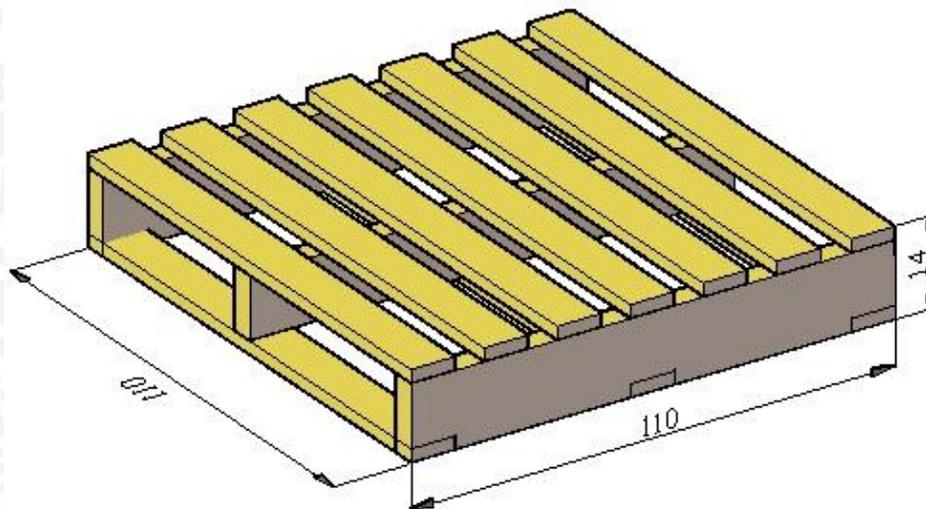
Gambar 4.6 *Overhead Clearance*

Pada Gambar 4.6 dapat dilihat jarak toleransi yang diberikan sebesar 20 cm sehingga jarak dari lantai hingga atap yang diperbolehkan dalam merancang *pallet racking system* sebesar 5,3 meter.

#### 4.3.2.3 Penentuan Standar Tumpukan Pada Palet

Pada tahap ini dilakukan perancangan standar tumpukan pada palet yang akan digunakan dalam *pallet racking system*. Dengan menentukan standar tumpukan pada palet, pekerja dapat mengetahui berapa jumlah tumpukan yang diperbolehkan dalam penataan di gudang. Standar tumpukan ini berpengaruh terhadap dimensi rak yang akan dirancang di gudang.

Ukuran palet yang digunakan di gudang PT. Tiara Kurnia mempunyai panjang 110 cm, lebar 110 cm dan tinggi 14 cm dengan kapasitas muatan 2.300 kg. Gambar 4.7 menunjukkan dimensi palet.



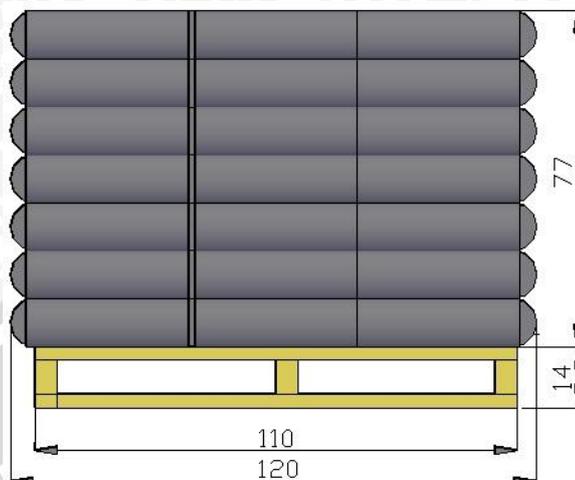
Gambar 4.7 Dimensi Palet

Jumlah tumpukan produk yang diperbolehkan dalam satu palet ditentukan dari kapasitas angkut dari alat *material handling* yang akan dipakai. Alat *material handling* dipilih sesuai kebutuhan dalam sistem penyimpanan. Dalam pemilihannya terdapat 2 alternatif jenis *forklift* yang akan dipilih, yaitu *counterbalanced truck* dan *reach truck*. Hal tersebut dilakukan untuk melihat perbandingan ketersediaan ruang penyimpanan dengan kebutuhan gudang PT. Tiara Kurnia yang mempunyai gudang tidak terlalu luas dan ingin memaksimalkan penggunaan ruang pada ketinggian gudang.

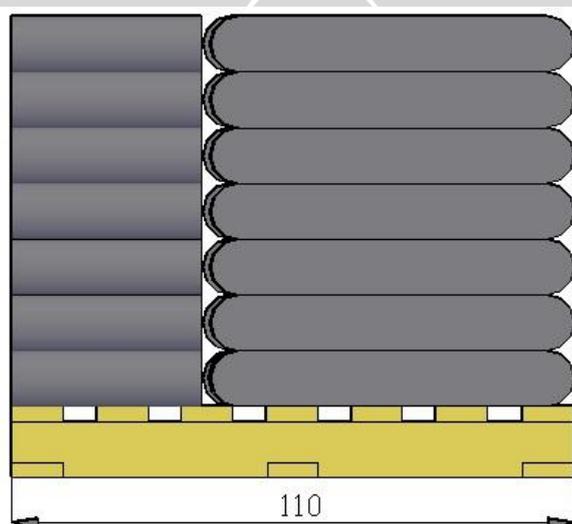
Dari kedua alternatif *forklift* yang akan dipilih, masing-masing mempunyai kapasitas angkut barang sebesar 1,5 ton. Oleh karena itu muatan dalam palet tidak boleh lebih dari 1,5 ton. Untuk keamanan dan kemudahan maka batas muatan yang akan diangkat diberi toleransi. Toleransi sebesar 100 kg diberikan agar meminimalisir kesalahan dalam pengangkutan. Penentuan nilai toleransi sebesar 100 kg disesuaikan dengan bentuk tumpukan agar tumpukan berbentuk kubus sempurna, sehingga pada tiap tingkat tumpukan semua mempunyai jumlah produk yang sama. Oleh karena itu, muatan hanya diperbolehkan 1,4 ton tiap palet untuk kapasitas angkut.

Dengan berat produk 40 kg maka didapatkan 35 sak tiap palet. Dimensi produk memiliki panjang 60 cm, lebar 37 cm, dan tinggi 11 cm. Ditentukan penataan dalam 1 layer terdapat 5 sak, maka untuk 35 sak dibutuhkan 7 tingkat dengan ketinggian total 77 cm. Dengan tinggi palet sebesar 14 cm, maka total ketinggian palet dengan muatan sebesar 91 cm. Bentuk produk berupa sak menyebabkan ketinggian produk tidak selalu tepat 11 cm tiap produk. Terdapat kesempatan tinggi produk lebih kecil atau lebih besar dari tinggi normal 11 cm. Oleh karena itu, toleransi ketinggian tumpukan diberikan

sebesar 4 cm, sehingga total ketinggian menjadi sebesar 95 cm. Gambar 4.8 dan 4.9 menunjukkan jumlah tumpukan standar pada palet.



Gambar 4.8 Jumlah Tumpukan Standar Pada Palet



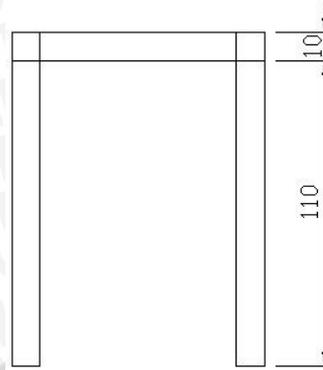
Gambar 4.9 Jumlah Tumpukan Standar Pada Palet Tampak Samping

#### 4.3.2.4 Perhitungan Dimensi Rak dan *Rack Bays*

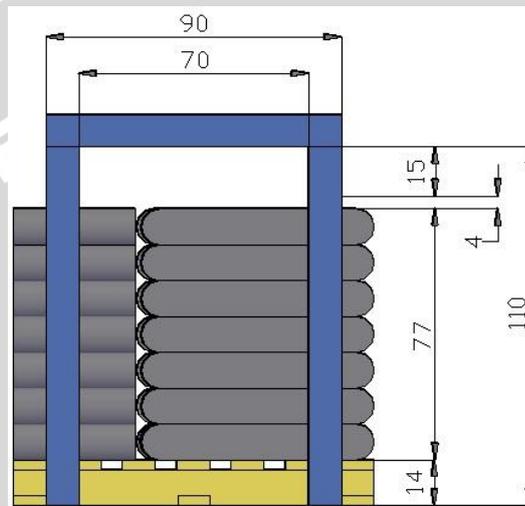
Pada tahap ini dilakukan perhitungan dimensi rak yang meliputi tinggi, panjang dan lebar rak, perhitungan panjang *rack bays* dan tinggi *stack* rak.

##### 4.3.2.4.1 Tinggi Rak

Tinggi rak ditentukan oleh tinggi palet dengan muatan dan toleransi jarak muatan ke papan penyangga di atasnya. Toleransi diberikan untuk kemudahan operator *forklift* dalam operasi. Jarak sebesar 15 cm diberikan sebagai toleransi. Ketinggian muatan dalam palet sebesar 95 cm. Sehingga didapatkan ketinggian total muatan dan toleransi sebesar 110 cm. Gambar 4.10 menunjukkan tinggi rak pada tingkat dasar.



Gambar 4.10 Tinggi Rak Tingkat Dasar



Gambar 4.11 Tinggi Rak

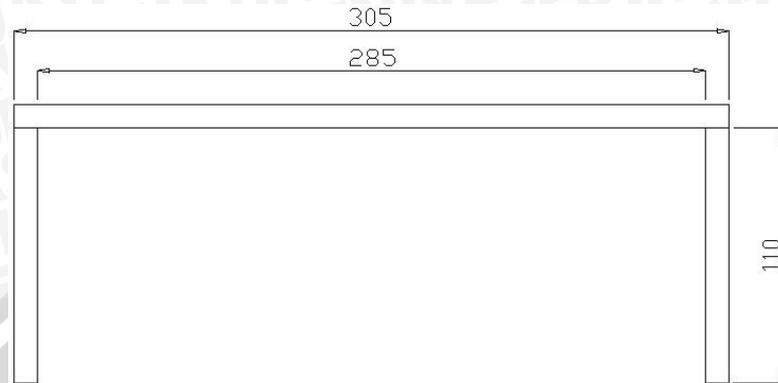
Dari Gambar 4.11 menunjukkan tinggi rak sebesar 110 cm yang merupakan tinggi muatan dalam palet ditambah dengan toleransi jarak yang diberikan. Dari Gambar 4.11 terlihat besar toleransi muatan pada palet sebesar 4 cm dan toleransi jarak muatan dengan rak penyangga pada tingkat dua sebesar 15 cm. Pada rak tingkat dua ini terdiri dari 4 tiang penyangga tinggi pada rak.

Pada rak tingkat dasar, rak tidak memiliki penyangga palet pada dasar rak. Palet ditempatkan langsung di atas lantai gudang. Total ketinggian satu tingkat rak adalah sebesar 120 cm, dengan tinggi rak penyangga sebesar 10 cm. Untuk penambahan tingkat pada rak selanjutnya, dilakukan dengan menambah kelipatan satu tingkat rak dengan spesifikasi seperti pada Gambar 4.10 yaitu sebesar 120 cm.

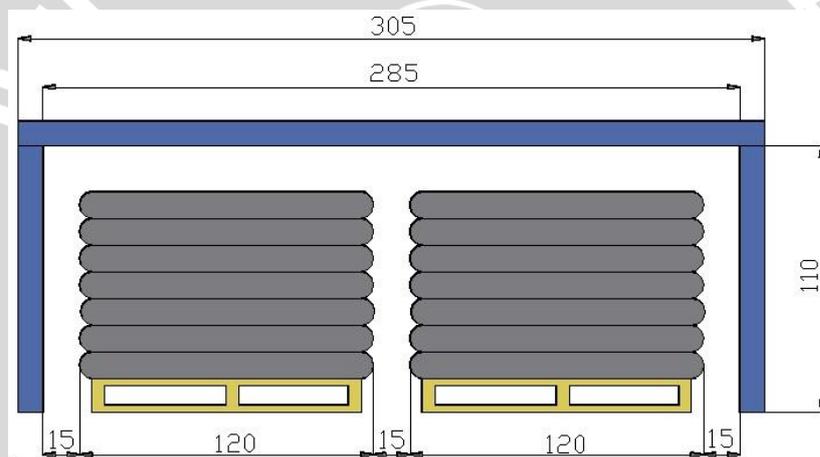
#### 4.3.2.4.2 Panjang Rak

Panjang rak ditentukan oleh banyaknya palet yang ditempatkan dalam 1 bay. Normalnya 1 bay terdiri dari 2 palet. Jarak toleransi diberikan antara muatan dengan tiang penyangga dan antara muatan dengan muatan lainnya. Jarak sebesar 15 cm

diberikan sebagai toleransi jarak antara muatan dengan tiang penyangga rak dan jarak antara muatan satu dengan muatan lainnya. Total dimensi internal rak adalah 285 cm dengan 2 muatan palet yang disimpan. Gambar 4.12 menunjukkan panjang dimensi internal rak.



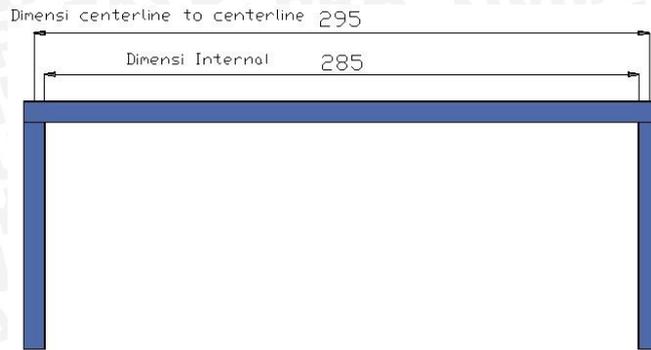
Gambar 4.12 Panjang Rak Tingkat Dasar



Gambar 4.13 Panjang Rak

Pada Gambar 4.13 menunjukkan toleransi jarak antara muatan dengan tiang penyangga sebesar 15 cm dan jarak toleransi antar muatan sebesar 15 cm. Jarak ini diberikan untuk kemudahan dan keamanan pekerja dalam menata palet di rak. Apabila tidak diberi jarak toleransi, maka pekerja akan kesusahan menata palet karena sempitnya ruang dan rawan terjadi kecelakaan akibat dari palet yang menabrak tiang rak.

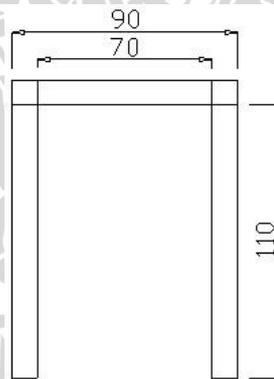
Dalam dimensi panjang rak terdapat dimensi *centerline to centerline*, yaitu dimensi dari titik tengah tiang penyangga rak ke titik tengah tiang penyangga rak lainnya. Dimensi ini digunakan ketika menambah jumlah *bay* yang akan digunakan. Gambar 4.14 menunjukkan dimensi *centerline to centerline* pada panjang rak.



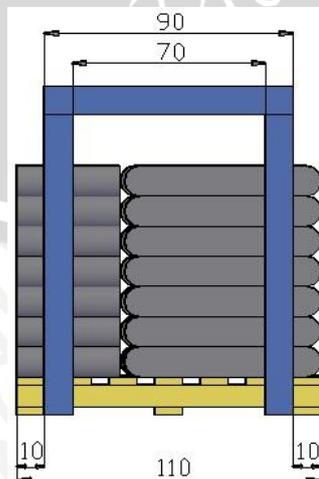
Gambar 4.14 Dimensi *Centerline To Centerline* Rak

#### 4.3.2.4.3 Lebar Rak

Lebar rak ditentukan oleh lebar palet yang dikurangi jarak toleransi untuk kemudahan operator *forklift*. Menurut Tompkins dan Smith (1990), lebar rak lebih pendek 6 inci dengan masing-masing sisi 3 inci. Pada perancangan palet ini ditentukan jarak toleransi diberikan sebesar 10 cm pada masing-masing sisi depan dan sisi belakang. Maka total lebar rak adalah 90 cm. Gambar 4.15 menunjukkan dimensi lebar rak.



Gambar 4.15 Lebar Rak Tingkat Dasar

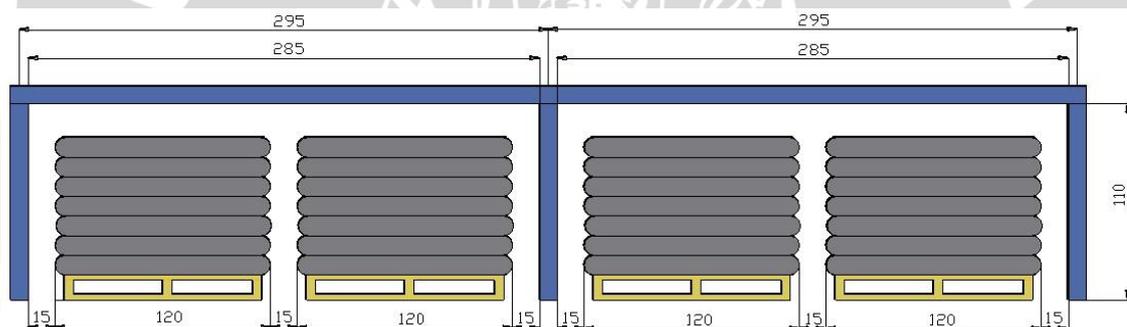


Gambar 4.16 Lebar Rak

Pada Gambar 4.16 menunjukkan jarak toleransi sebesar 10 cm pada masing-masing sisi rak. Jarak toleransi tersebut diberikan sebagai bentuk kemudahan bagi pekerja dalam menata palet di rak. Apabila tidak dipertimbangkan pemberian jarak toleransi tersebut, maka dapat menimbulkan kecelakaan dan kesalahan peletakan palet di rak. Hal tersebut terjadi karena lebar rak sama dengan lebar palet sehingga kemungkinan palet meleset ketika ditata di rak semakin besar resikonya.

#### 4.3.2.4.4 Rack Bays

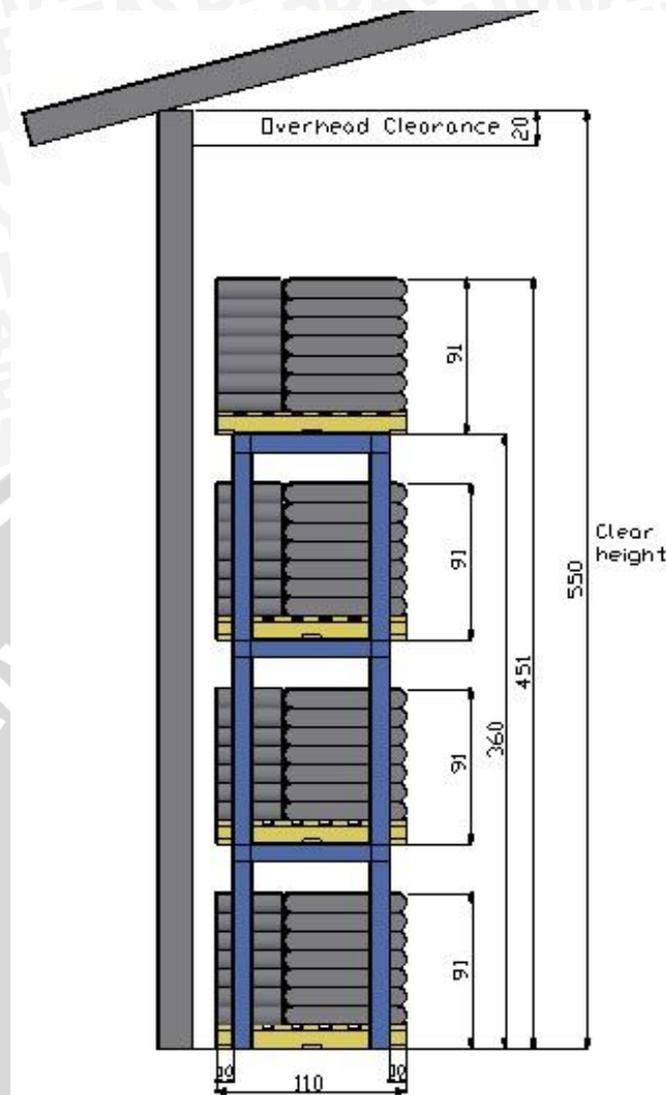
Untuk menentukan panjang *rack bays* dalam gudang, digunakan dimensi *centerline to centerline* setiap penambahan panjang *rack bay* ditambah dengan panjang satu tiang penyangga. Dimensi *centerline to centerline* yaitu dimensi internal rak ditambah dengan panjang satu sisi rak sebesar 10 cm. Gambar 4.17 menunjukkan contoh 2 *rack bays*, dimana dimensi *centerline to centerline* digunakan dalam menghitung panjang *rack bays*. Jumlah *rack bays* ditentukan oleh luas area yang tersedia dan luas area yang digunakan untuk gang.



Gambar 4.17 Panjang 2 *Rack Bays*

#### 4.3.2.4.5 Tinggi Stack Rak

Pada tahap ini dilakukan perancangan jumlah tingkat pada rak di gudang. Untuk menentukan jumlah tingkat pada rak dipengaruhi oleh tinggi gudang dan toleransi yang diberikan antara tinggi dari puncak rak dengan atap gudang. Tinggi gudang dalam hal ini mengacu pada *clear height* yang tersedia di gudang. Toleransi mengacu pada *overhead clearance* yang sudah ditentukan sebesar 20 cm sebelumnya. Tinggi tingkat pada rak tidak boleh melebihi hingga ketinggian yang sudah ditentukan untuk *overhead clearance*. Untuk merancang jumlah tingkat rak menggunakan kelipatan tinggi rak yang sudah dirancang dengan total ketinggian rak sebesar 120 cm dan ditambah dengan tinggi satu muatan sebesar 95 cm. Gambar 4.18 menunjukkan jumlah tingkat rak di gudang.



Gambar 4.18 Jumlah Tingkat Rak

Pada Gambar 4.18 menunjukkan jumlah tingkat pada rak sebanyak 3 tingkat dengan kapasitas menampung 4 palet. Palet paling dasar diletakkan di atas lantai. Total tinggi rak dari tingkat dasar hingga muatan paling atas adalah 451 cm, dengan tinggi rak sendiri sebesar 360 cm dengan tiga tingkat rak. Toleransi jarak muatan dengan lengan penyangga atas pada rak juga tetap harus diberikan. Hal tersebut sebagai bentuk kemudahan bagi pekerja dalam menata muatan di rak.

#### 4.3.2.5 Penentuan Alat *Material Handling* Yang Digunakan

Dalam penataan rak dibutuhkan alat *material handling* yang tepat. Salah satu alat *material handling* yang dapat digunakan adalah *forklift*. *Forklift* digunakan untuk memudahkan pekerja dalam menempatkan dan mengambil muatan di rak-rak. Dengan bantuan *forklift*, rak yang tinggi dapat dicapai dengan mudah. Terdapat beberapa jenis

*forklift* yang tersedia sesuai dengan kapasitas muatan dan kemampuan menjangkau ketinggian.

Pada tahap ini dipilih 2 alternatif jenis *forklift* yang akan digunakan. Pemilihan 2 alternatif digunakan untuk melihat jenis *forklift* mana yang lebih cocok digunakan untuk tata letak usulan. Jenis *forklift* yang akan dipilih menentukan lebar gang yang dibutuhkan untuk perancangan tata letak. Rancangan tata letak sangat bergantung dari jenis *forklift* yang dipakai. Untuk itu digunakan 2 alternatif jenis *forklift* yang akan digunakan, yaitu jenis *counterbalanced* dan *reach truck*. Gambar 4.19 menunjukkan *forklift* jenis *counterbalanced truck* dan Gambar 4.20 menunjukkan *forklift* jenis *reach truck*.



Gambar 4.19 *Counterbalanced Truck*  
Sumber: Karonsih, 2013



Gambar 4.20 *Reach Truck*  
Sumber: Doosan Forklifts, 2013

Jenis *counterbalanced truck* adalah jenis *forklift* yang memiliki dimensi panjang 3,1 meter dan lebar 1,4 meter dengan kapasitas angkut hingga 1,5 ton dan tinggi

mencapai 4 meter. Untuk jenis *reach truck* memiliki dimensi panjang 2,5 meter dan lebar 1,4 meter dengan kapasitas angkut hingga 1,5 ton dan tinggi mencapai 5 meter. Berikut adalah tabel perbandingan spesifikasi kedua jenis *forklift*.

Tabel 4.2 Perbandingan Spesifikasi Jenis *Forklift*.

| No | Spesifikasi      | <i>Counterbalanced Truck</i> | <i>Reach truck</i> |
|----|------------------|------------------------------|--------------------|
| 1  | Panjang          | 3,1 meter                    | 2,5 meter          |
| 2  | Lebar            | 1,4 meter                    | 1,4 meter          |
| 3  | Diagonal         | 3,4 meter                    | 2,8 meter          |
| 4  | Kapasitas muatan | 1,5 ton                      | 1,5 ton            |
| 5  | Jangkauan tinggi | 4 meter                      | 5 meter            |

Berdasarkan perbandingan spesifikasi pada Tabel 4.2, dapat terlihat bahwa untuk jenis *counterbalanced truck* mempunyai dimensi yang lebih besar sehingga dalam melakukan manuver lebih memakan ruang. Hal tersebut mempengaruhi lebar gang untuk alternatif jenis ini. Untuk *reach truck* lebih sedikit dalam memakan ruang dan manuver di dalam gudang, sehingga pemanfaatan ruang dalam gudang untuk tempat penyimpanan lebih maksimal. Akan tetapi dari segi harga *reach truck* lebih mahal.

#### 4.3.2.6 Perhitungan Lebar Gang

Lebar gang pada gudang ditentukan oleh panjang diagonal pada spesifikasi *forklift*. Berdasarkan spesifikasi kedua jenis *forklift* tersebut, diketahui panjang diagonal pada *counterbalanced truck* sebesar 3,4 meter dan pada *reach truck* 2,8 meter. Sebagai toleransi diberi jarak toleransi sebesar 10 cm untuk kemudahan dan keamanan bagi pekerja. Untuk alternatif tata letak pertama menggunakan *counterbalanced truck* didapatkan minimal lebar gang sebesar 3,5 meter dan untuk alternatif tata letak kedua menggunakan *reach truck* didapatkan minimal lebar gang sebesar 2,9 meter. Jika terdapat ruang kosong dalam gudang dan mengharuskan lebar gang lebih dari ketentuan minimal, maka hal tersebut diperbolehkan. Perbandingan lebar gang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

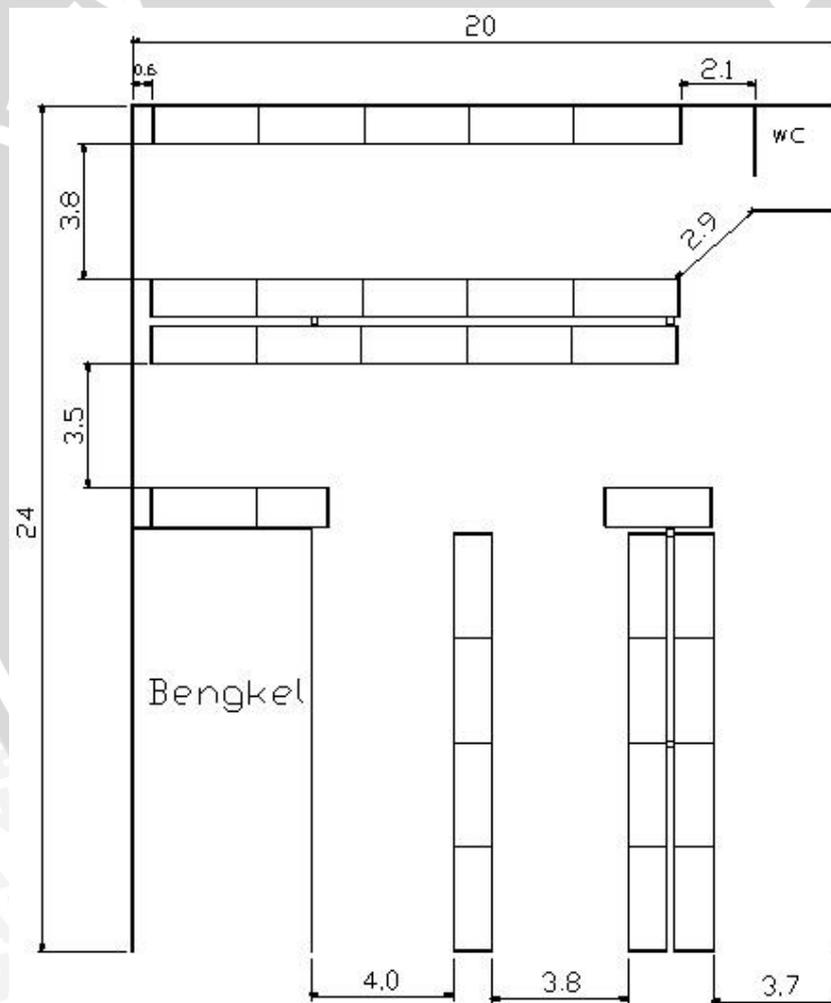
Tabel 4.3 Perbandingan Lebar Gang Kedua Alternatif

| No | Spesifikasi      | <i>Counterbalanced truck</i> | <i>Reach truck</i> |
|----|------------------|------------------------------|--------------------|
| 1  | Panjang diagonal | 3,4 meter                    | 2,8 meter          |
| 2  | Toleransi        | 0,1 meter                    | 0,1 meter          |
| 3  | Lebar gang       | 3,5 meter                    | 2,9 meter          |

### 4.3.3 Perancangan Tata Letak Usulan

Pada tahap ini dilakukan perancangan tata letak gudang usulan menggunakan *pallet racking system*. Penentuan tata letak gudang dilakukan berdasarkan pada penentuan jumlah *rack bay* yang sesuai dengan luasan gudang yang tersedia dan lebar gang yang dibutuhkan. Pada sub bab sebelumnya sudah ditentukan terdapat 2 alternatif jenis *forklift* yang berbeda spesifikasi yang akan digunakan pada perancangan tata letak ini. Hal tersebut menyebabkan perbedaan lebar gang yang dibutuhkan pada rancangan tata letak. Alternatif tata letak usulan pertama adalah tata letak usulan menggunakan *forklift* jenis *counterbalanced truck*. Alternatif tata letak usulan kedua adalah tata letak menggunakan *forklift* jenis *reach truck*. Berikut adalah hasil rancangan tata letak kedua alternatif:

1. Tata letak usulan menggunakan *counterbalanced truck*.



Gambar 4.21 Tata Letak Usulan Alternatif Pertama

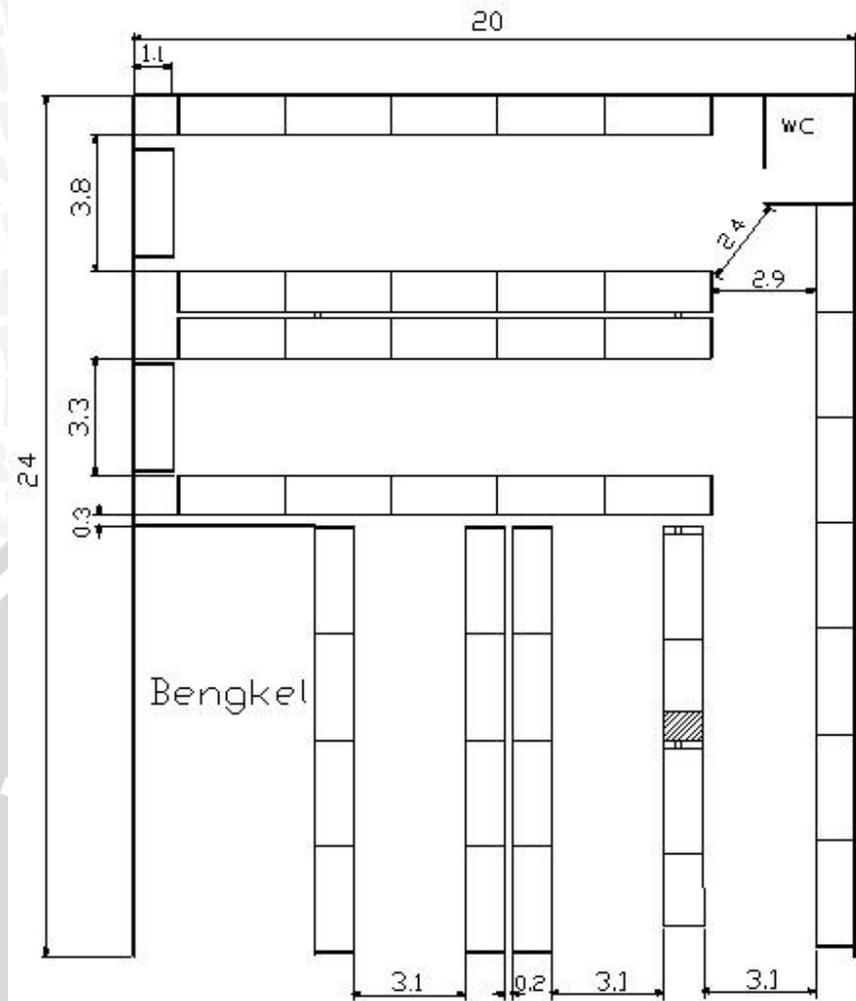
Pada tata letak ini menggunakan *counterbalanced truck forklift* dengan lebar gang minimal adalah 3,5 meter. Tata letak ini mempunyai kapasitas penyimpanan sebanyak 29,5 *rack bays* dengan 4 tingkat rak. Total kapasitas sebesar 8.260 sak produk pupuk yang dapat ditampung. Pada tata letak tersebut lebar gang bervariasi dari yang minimal 3,5 meter hingga paling besar 4 meter. Hal ini dikarenakan masih ada ruang kosong yang tidak bisa digunakan sebagai tempat penyimpanan. Terdapat 4 tiang bangunan pada jalur yang tidak boleh digunakan sebagai gang. Tiang bangunan tersebut dapat membahayakan operator *forklift* jika jalur tersebut dijadikan gang. Tiang bangunan ini merupakan penghalang yang dapat mengganggu pekerja di gudang. Rancangan rak diletakkan mengapit dua sisi tiang bangunan untuk menghilangkan halangan di gang. Pada gang dekat toilet terdapat gang dengan lebar kurang dari ketentuan yaitu sebesar 2,9 meter. Hal ini merupakan pengecualian karena lebar tersebut hanya sebagai akses jalan saja dan bukan merupakan akses ke rak penyimpanan. Lebar gang tersebut cukup untuk akses jalan *forklift*.

Dimensi *forklift* mempengaruhi lebar gang. Lebar gang mempengaruhi pengaturan tata letak. Pengaturan tata letak mempengaruhi kapasitas simpan dari tata letak tersebut. Perbandingan luas gang dengan luas gudang keseluruhan dilakukan sebagai acuan pemilihan tata letak terbaik. Nilai perbandingan luas gang dengan luas gudang keseluruhan ini adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai perbandingan} = \frac{\text{luas gang}}{\text{luas gudang}} = \frac{323,47}{412,5} = 0,784$$

## 2. Tata letak usulan menggunakan *reach truck*.

Gambar 4.22 menunjukkan alternatif tata letak usulan kedua menggunakan *reach truck*.



Gambar 4.22 Tata Letak Usulan Alternatif Kedua.

Pada tata letak ini menggunakan *reach truck forklift* dengan lebar gang minimal adalah 2,9 meter. Tata letak ini mempunyai kapasitas penyimpanan sebanyak 44 *rack bays* dengan 4 tingkat rak. Total kapasitas sebesar 12.320 sak produk pupuk yang dapat ditampung. Pada tata letak tersebut lebar gang bervariasi dari yang minimal 3,1 meter hingga paling besar 3,8 meter. Hal ini dikarenakan masih ada ruang kosong yang tidak bisa digunakan sebagai tempat penyimpanan. Terdapat 4 tiang bangunan pada jalur yang tidak boleh digunakan sebagai gang. Rancangan rak diletakkan mengapit 2 sisi tiang bangunan dan didalam rak untuk menghilangkan halangan di gang. Terdapat rak yang diarsir pada Gambar 4.22 menunjukkan rak tersebut tidak boleh diisi produk. Rak tersebut digunakan sebagai penutup tiang bangunan agar tidak menghalangi jalur di gang. Pada gang dekat toilet terdapat gang dengan lebar kurang dari ketentuan yaitu sebesar 2,4 meter. Hal ini merupakan pengecualian karena lebar tersebut hanya sebagai

akses jalan saja buka untuk akses ke rak penyimpanan. Lebar gang tersebut cukup untuk akses jalan *forklift*.

Dimensi *forklift* mempengaruhi lebar gang. Lebar gang mempengaruhi pengaturan tata letak. Pengaturan tata letak mempengaruhi kapasitas simpan dari tata letak tersebut. Perbandingan luas gang dengan luas gudang keseluruhan dilakukan sebagai acuan pemilihan tata letak terbaik. Nilai perbandingan luas gang dengan luas gudang keseluruhan ini adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai perbandingan} = \frac{\text{luas gang}}{\text{luas gudang}} = \frac{278,99}{412,5} = 0,676$$

#### 4.3.4 Pemilihan Tata Letak Usulan Terbaik

Berdasarkan perancangan tata letak terdapat dua alternatif berdasarkan jenis *forklift* yang akan digunakan. Pada tahap ini dilakukan pemilihan tata letak dari alternatif yang ada. Perbandingan antara kedua alternatif tata letak dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perbandingan Kedua Alternatif Tata Letak

| Spesifikasi                                     | Alternatif pertama           | Alternatif kedua    |
|---|------------------------------|---------------------|
| Jenis <i>forklift</i>                           | <i>Counterbalanced truck</i> | <i>Reach truck</i>  |
| Jumlah <i>rack bays</i>                         | 29,5 <i>rack bays</i>        | 44 <i>rack bays</i> |
| Kapasitas                                       | 8.260 sak                    | 12.320 sak          |
| Nilai perbandingan luas gang dengan luas gudang | 0,784                        | 0,676               |

Berdasarkan Tabel 4.4, diketahui bahwa alternatif kedua lebih banyak dalam menampung produk di gudang daripada alternatif pertama. Hal tersebut karena alternatif kedua menggunakan *reach truck* yang dalam operasinya lebih sedikit menggunakan ruang di gudang sebagai jalur akses penyimpanan. Sedangkan pada alternatif pertama menggunakan *counterbalanced truck* lebih banyak menggunakan ruang dalam operasionalnya. Hal tersebut mengakibatkan banyak ruang dalam gudang terpakai sebagai jalur akses dan tidak bisa dipakai sebagai ruang penyimpanan. Dalam segi aksesibilitas produk di gudang, kedua alternatif memiliki aksesibilitas produk yang baik. Hal ini terlihat dari semua rak penyimpanan mempunyai jalur akses masing-masing. Ini sangat berbeda dengan tata letak saat ini yang mempunyai aksesibilitas yang buruk.

Nilai perbandingan didapatkan dari perbandingan luas gang yang dipakai untuk jenis *forklift* tersebut dengan luas gudang. Dalam tabel perbandingan di atas dapat terlihat bahwa nilai perbandingan yang didapat oleh alternatif kedua lebih kecil dibandingkan dengan alternatif pertama. Maka dari hasil perbandingan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa alternatif kedua menggunakan *reach truck* lebih baik dari segi penggunaan ruang untuk penyimpanan dibandingkan dengan alternatif pertama yang menggunakan *counterbalanced truck*.

#### 4.3.5 Perancangan Prosedur Pengendalian Barang Di Gudang

Pengendalian barang dilakukan sebagai upaya mengendalikan aliran produk di dalam gudang. Pengendalian barang ini dirancang berdasarkan tata letak usulan terpilih, yaitu tata letak usulan kedua. Metode FIFO tidak akan berjalan baik meskipun dengan tata letak yang sudah mempunyai aksesibilitas produk yang baik tanpa adanya pengendalian barang di gudang. Untuk itu perlu dilakukan perancangan prosedur pengendalian barang pada tiga aktivitas utama dalam gudang, yaitu aktivitas penerimaan, aktivitas penyimpanan, dan aktivitas pengambilan.

##### 4.3.5.1 Pengendalian Barang Pada Aktivitas Penerimaan

Dalam aktivitas penerimaan di gudang produk jadi, barang jadi dari bagian produksi langsung ditempatkan di gudang untuk disimpan. Pada saat ini belum adanya aktivitas pencatatan terkait jumlah produk yang masuk dan tanggal produksi dari produk. Hal ini memberi andil pada kesalahan pengambilan produk di gudang. Pekerja tidak dapat membedakan antara produk lama dan produk baru. Pengendalian barang pada aktivitas penerimaan produk diperlukan sebagai upaya agar sistem FIFO dapat berjalan.

Perancangan prosedur pengendalian barang pada aktivitas penerimaan produk meliputi prosedur pengidentifikasian produk dan prosedur penumpukan palet sebagai berikut.

##### 1. Prosedur pengidentifikasian produk

Pada prosedur pengidentifikasian produk, produk dari bagian produksi yang diterima di gudang dilakukan pencatatan jumlah dan tanggal produksi. Hal tersebut dilakukan sebagai langkah pengidentifikasian. Berikut rancangan prosedur pengidentifikasian produk.

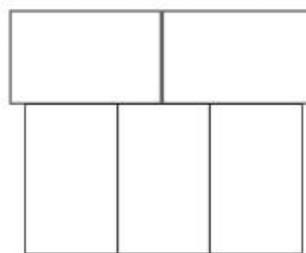
- 1) Produk yang akan disimpan dari bagian produksi diterima di bagian penerimaan gudang.
- 2) Produk di bagian penerimaan dicatat jumlah dan tanggal produksinya.
- 3) Produk yang sudah dilakukan pencatatan kemudian ditata dalam tumpukan pada palet.

Prosedur di atas menerangkan tentang langkah-langkah pengidentifikasian produk ketika produk baru saja diterima oleh bagian penerimaan di gudang dari bagian produksi. Melalui pengidentifikasian ini, produk diketahui jumlah keseluruhan yang akan disimpan dan tanggal produksi produk tersebut. Sehingga perusahaan mengetahui secara pasti berapa jumlah yang masuk pada hari itu untuk disimpan.

## 2. Prosedur penumpukan pada palet.

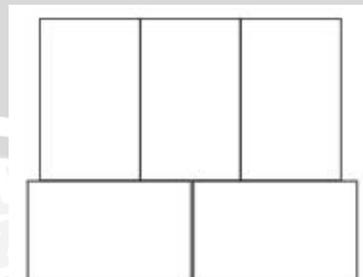
Produk yang sudah diidentifikasi akan ditata dalam tumpukan pada palet. Tumpukan standar yang ditetapkan pada perancangan *pallet racking system* adalah sebanyak 7 tumpukan dengan masing-masing tumpukan terdiri dari 5 produk. Berikut adalah rancangan prosedur penumpukan pada palet:

- 1) Produk yang sudah dilakukan pencatatan kemudian ditumpuk pada palet
- 2) Produk ditata di atas palet dengan tiap tingkat terdiri dari 5 sak karung.
- 3) Produk ditata pada palet dengan formasi produk sesuai pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Penataan Produk 1

- 4) Tumpukan produk selanjutnya menggunakan formasi yang sama tetapi dengan letak yang terbalik seperti pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Penataan Produk 2

- 5) Formasi tumpukan ditata saling berkebalikan letaknya agar tumpukan tidak mudah jatuh.

- 6) Tumpukan pada palet maksimal 7 tumpukan.
- 7) Apabila palet terakhir mempunyai tumpukan tidak mencapai 7 tumpukan, maka palet tersebut tidak disimpan terlebih dahulu tetapi diletakkan di bagian penerimaan.
- 8) Pada pengidentifikasian selanjutnya, produk ditata pada palet yang belum terisi penuh di bagian penerimaan.
- 9) Palet yang sudah tertata sesuai standar akan disimpan di dalam gudang.

Prosedur diatas menerangkan langkah-langkah penumpukan pada palet. Prosedur ini dilakukan setelah produk dilakukan pencatatan. Formasi tumpukan dilakukan saling berkebalikan bergantian agar tumpukan produk kokoh pada palet. Hal tersebut sebagai bentuk keamanan agar dalam membawa di tumpukan tidak rawan jatuh dan stabil.

Ketika pada penumpukan palet terakhir tidak memenuhi satu tumpukan standar atau tidak mencapai 7 tumpukan, maka palet yang belum penuh tersebut tidak boleh disimpan terlebih dahulu di dalam gudang. Palet tersebut tetap tinggal dalam bagian penerimaan atau di depan gudang. Palet tersebut menunggu hingga tiba proses pengidentifikasian selanjutnya. Pada proses pengidentifikasian selanjutnya, palet tersebut harus diprioritaskan untuk dipenuhi terlebih dahulu sesuai standar 7 tumpukan. Pada pencatatan tanggal produksi, palet ini menggunakan tanggal produksi pada proses pengidentifikasian sebelumnya. Produk yang sudah dicatat dan ditata maka siap untuk disimpan dalam gudang.

#### **4.3.5.2 Pengendalian Barang Pada Aktivitas Penyimpanan**

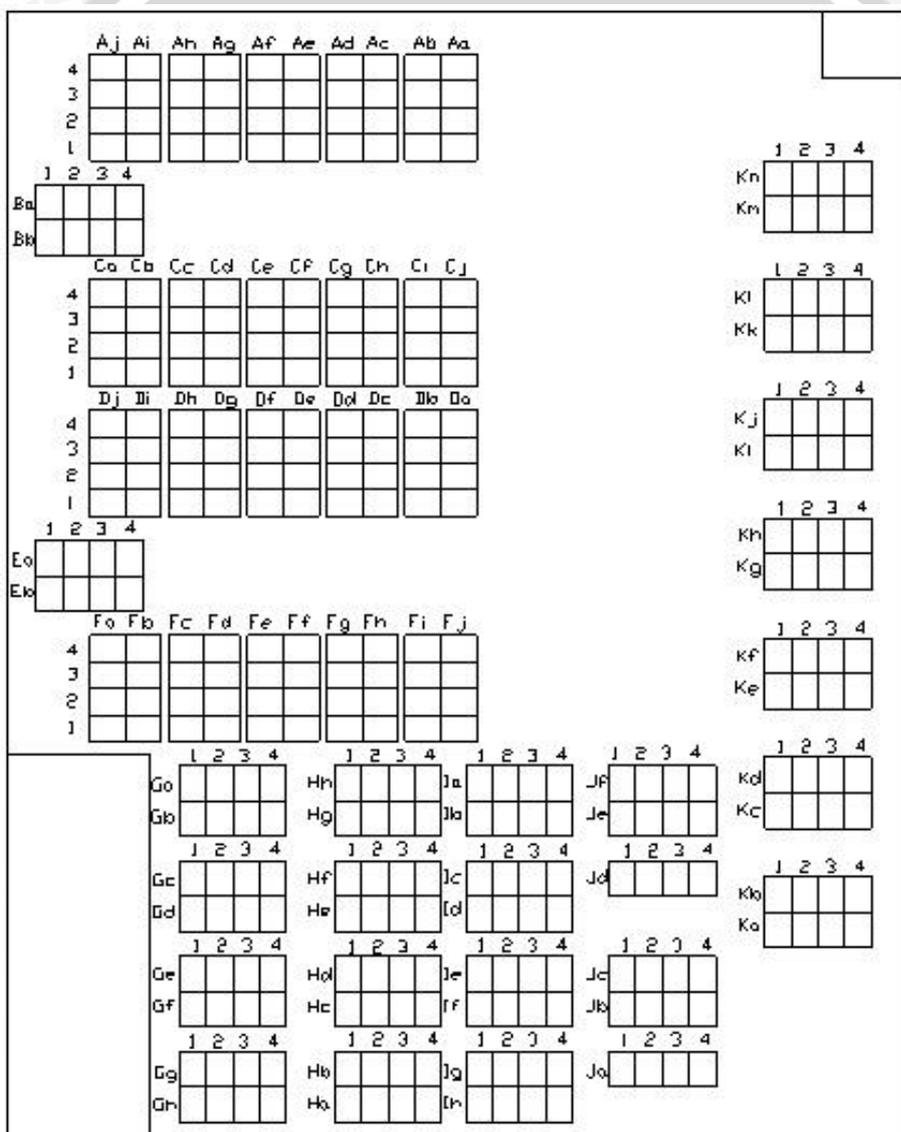
Dalam aktivitas penyimpanan produk di gudang saat ini, produk disimpan sesuai dengan adanya ruang kosong yang ada di gudang. Produk tidak ditempatkan berdasarkan tanggal produksi. Lokasi penyimpanan ditentukan dari ketersediaan ruang kosong di gudang dan keterjangkauan pekerja. Hal tersebut memberi andil dalam permasalahan yang ada di gudang. Pekerja sulit untuk mengetahui lokasi dan tanggal produksi dari produk yang akan diambil, sehingga produk-produk baru yang terjangkau oleh pekerja yang diambil. Produk lama akan terus tersimpan dalam gudang karena tidak ada akses dalam pengambilan.

Prosedur pengendalian barang pada aktivitas penyimpanan dirancang berdasarkan tata letak dan *pallet racking system* yang telah dirancang sebelumnya. Pada

pengendalian barang ini meliputi pengidentifikasian lokasi rak, prosedur penataan produk di rak, dan pengendalian lokasi barang di rak sebagai berikut.

1. Pengidentifikasian lokasi rak.

Seluruh rak di gudang diberi penomoran abjad untuk satu bay dan angka untuk tiap tingkat di bay. Penomoran di rak ini digunakan untuk mempermudah dalam penempatan lokasi produk dan lebih cepat mengetahui keberadaan suatu produk. Penomoran rak tersebut tertera dalam rancangan papan kendali di gudang. Gambar 4.25 menampilkan rancangan penomoran rak yang nantinya juga akan digunakan pada papan kendali.



Gambar 4.25 Papan kendali

Gambar 4.25 menunjukkan penomoran tiap rak pada gudang. Bentuk penomoran rak mengikuti rancangan tata letak yang terpilih. Penomoran rak terdiri dari 2 huruf dan satu angka. Huruf besar abjad pertama menunjukkan kelompok rak tersebut mulai dari

huruf A hingga K. Huruf kecil abjad kedua menunjukkan urutan dalam kelompok rak tersebut dengan notasi huruf bervariasi sesuai jumlah rak pada kelompok tersebut, mulai dari huruf a hingga j. Angka pada penomoran rak menunjukkan urutan tingkatan pada rak mulai angka 1 hingga 4, dengan angka 1 menunjukkan tingkat dasar hingga angka 4 menunjukkan tingkat keempat. Penomoran rak di papan kendali mengikuti bentuk siklus. Sebagai contoh letak rak Aj berdekatan dengan Ba dan Bb berdekatan dengan Ca. Hal tersebut dilakukan untuk memudahkan pekerja untuk mengetahui secara cepat dimana lokasi rak tersebut.

## 2. Prosedur penataan produk di rak.

Produk yang sudah ditata di palet kemudian disimpan sesuai dengan tanggal produksinya. Prosedur penataan produk di rak dilakukan sebagai berikut:

- 1) Pada penataan pertama, palet disimpan di rak dengan abjad paling awal dan pada tingkat paling bawah.
- 2) Palet selanjutnya disimpan di atas dari palet pertama hingga tingkat paling atas. Yaitu pada abjad paling awal dan pada tingkat setelah penataan pertama.
- 3) Untuk palet selanjutnya, penataan bergeser ke lokasi rak dengan abjad baru pada tingkat paling bawah, dan seterusnya hingga semua palet tersimpan.
- 4) Pada akhir penataan palet, dilakukan pencatatan tanggal produksi pada papan kendali dan pemberian tanda merah pada lokasi rak terakhir yang ditata sebagai penanda.
- 5) Palet tidak boleh disimpan sembarangan dan harus mengikuti prosedur penataan di gudang.
- 6) Pengisian rak selanjutnya mengikuti tanda merah pada papan kontrol yang menunjukkan lokasi terakhir rak yang baru saja diisi di gudang.

Pada prosedur penataan nomor 1 hingga 4 menjelaskan prosedur penataan awal produk dalam gudang. Untuk setiap akhir penataan, pekerja wajib mencatat tanggal produksi produk tiap lokasi rak pada papan kendali. Hal tersebut untuk memudahkan pekerja mengidentifikasi lokasi produk berdasarkan tanggal produksi, sehingga memudahkan untuk melakukan pengambilan nantinya. Pada akhir lokasi rak diberikan tanda pada papan kendali untuk memudahkan proses penataan selanjutnya. Pemberian tanda merah mempunyai tujuan agar pekerja mengetahui dengan pasti dimana lokasi awal penataan selanjutnya.

## 3. Pengendalian lokasi barang di rak menggunakan papan kendali.

Papan kendali digunakan sebagai sarana pengendalian lokasi produk yang disimpan. Melalui papan kendali dapat terlihat lokasi rak mana yang kosong, tanggal produksi pada lokasi rak yang terisi, lokasi rak terakhir yang diisi, dan lokasi rak terakhir yang diambil. Petugas harus selalu memperbarui informasi pada papan kendali sedini mungkin untuk menghindari informasi yang hilang.

Pada prosedur penataan produk terdapat ketentuan yang mengharuskan pencatatan tanggal produksi di papan kendali dan pemberian tanda lokasi pada papan kendali. Pencatatan tanggal produksi pada papan kendali dilakukan dengan cara menuliskan tanggal dan bulan dalam angka di tiap lokasi rak yang ada di papan. Pemberian tanda warna merah dilakukan dengan cara memberi tanda pada lokasi rak selanjutnya yang akan diisi. Gambar 4.26 menunjukkan contoh pencatatan pada papan kendali untuk penataan produk tanggal 5 dan 6 bulan Mei.

|   | Aj | Ai | Ah | Ag | Af | Ae  | Ad  | Ac  | Ab  | Aa  |
|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4 |    |    |    |    |    |     | 6/5 | 6/5 | 5/5 | 5/5 |
| 3 |    |    |    |    |    |     | 6/5 | 6/5 | 5/5 | 5/5 |
| 2 |    |    |    |    |    | ▼   | 6/5 | 5/5 | 5/5 | 5/5 |
| 1 |    |    |    |    |    | 6/5 | 6/5 | 5/5 | 5/5 | 5/5 |

|    | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|---|
| Ba |   |   |   |   |
| Bb |   |   |   |   |

|   | Ca | Cb | Cc | Cd | Ce | Cf | Cg | Ch | Ci | Cj |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Gambar 4.26 Pencatatan Papan Kendali

Abjad pada papan menunjukkan lokasi rak di gudang. Nomor pada papan menunjukkan tingkat pada rak dengan nomor terkecil pada tingkat paling bawah. Tanda merah merupakan tanda yang menunjukkan lokasi rak selanjutnya yang harus diisi. Pada gambar tersebut dapat diketahui bahwa pada lokasi rak Aa pada tingkat pertama terisi produk dengan tanggal produksi 5 Mei dan lokasi selanjutnya untuk penataan berada pada rak Ae tingkat ke 2.

#### 4.3.5.3 Pengendalian Barang Pada Aktivitas Pengambilan

Dalam aktivitas pengambilan pada gudang selama ini masih acak, yaitu produk yang diambil adalah produk yang berada dalam jangkauan ambil oleh pekerja. Tidak adanya pencatatan sesuai tanggal produksi juga merupakan salah satu andil dalam permasalahan tersebut. Pekerja kesulitan mengetahui produk mana yang akan diambil, sehingga pekerja mengambil sesuai dengan keterjangkauan dari pekerja tersebut. Hal tersebut mengakibatkan sistem FIFO yang tidak berjalan. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian barang pada aktivitas pengambilan ini.

Pengendalian barang dilakukan dengan cara produk yang diambil sesuai dengan prinsip FIFO yaitu produk dengan tanggal produksi yang paling awal berada di penyimpanan. Lokasi dari produk yang akan diambil dapat diketahui dengan mudah menggunakan papan kendali, dimana di papan kendali dapat diketahui dari penandaan pengambilan produk yang ditandai dengan warna biru di papan kendali. Pengendalian barang pada aktivitas pengambilan meliputi prosedur pengambilan produk, pembaruan papan kendali, dan prosedur inspeksi produk sebagai berikut:

##### 1. Prosedur pengambilan produk.

Dalam melakukan pengambilan produk di gudang harus mengikuti prosedur agar tidak terjadi penyimpangan. Prosedur pengambilan di gudang sebagai berikut:

- 1) Produk yang akan diambil merupakan produk dengan tanggal produksi paling awal atau mengikuti tanda biru pada papan kendali. Tanda biru pada papan kendali menunjukkan lokasi rak yang harus diambil.
- 2) Pada pengambilan palet selanjutnya, lokasi pengambilan bergeser ke lokasi rak dengan abjad selanjutnya dan dari tingkat paling bawah hingga tingkat paling atas pada lokasi rak tersebut.
- 3) Pada akhir pengambilan palet, dilakukan penghapusan tanggal produksi pada lokasi rak di papan kendali dan pemberian tanda biru pada lokasi rak terakhir yang diambil sebagai penanda.
- 4) Palet tidak boleh diambil sembarangan dan harus mengikuti prosedur pengambilan di gudang.
- 5) Apabila dalam pengambilan palet terakhir tidak 1 palet penuh yang diambil, maka palet tersebut dikembalikan ke lokasi pengambilan terakhir.
- 6) Pengambilan rak selanjutnya mengikuti tanda biru pada papan kendali yang menunjukkan lokasi terakhir rak yang baru saja diambil di gudang.

## 2. Pembaruan lokasi rak pada papan kendali.

Pada prosedur pengambilan produk terdapat ketentuan untuk dilakukan penghapusan tanggal produksi dan pemberian tanda biru pada papan kendali. Ketika produk diambil, maka petugas harus sesegera mungkin melakukan pembaruan pada papan kendali untuk mencegah kesalahan. Penghapusan tanggal produksi dilakukan ketika produk tersebut sudah diambil dan dilakukan pengiriman ke pihak pemesan, sedangkan tanda warna biru menunjukkan lokasi rak pengambilan produk selanjutnya. Gambar 4.27 menunjukkan contoh pengambilan pada papan kendali.

|   | Aj | Ai | Ah | Ag   | Af  | Ae  | Ad  | Ac  | Ab  | Aa  |
|---|----|----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4 |    |    |    | 10/5 | 9/5 | 8/5 | 7/5 | 6/5 | 6/5 | 5/5 |
| 3 |    |    |    | 10/5 | 9/5 | 8/5 | 7/5 | 6/5 | 6/5 | 5/5 |
| 2 |    |    |    | 10/5 | 9/5 | 8/5 | 7/5 | 6/5 | 5/5 | ▲   |
| 1 |    |    | ▼  | 9/5  | 9/5 | 8/5 | 6/5 | 6/5 | 5/5 |     |

|    | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|---|
| Ba |   |   |   |   |
| Bb |   |   |   |   |

|   | Ca | Cb | Cc | Cd | Ce | Cf | Cg | Ch | Ci | Cj |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Gambar 4.27 Papan Kendali Saat Aktivitas Pengambilan

Pada Gambar 4.27 menunjukkan pengambilan produk yang telah dilakukan pada lokasi rak Aa tingkat 1 dan 2. Setelah pengambilan maka tanggal produksi tersebut dihapus dan diberi tanda biru di lokasi rak Aa tingkat 2. Hal tersebut menunjukkan pengambilan produk selanjutnya pada lokasi rak Aa di tingkat 3 dan terus bergeser ke tingkat 4 kemudian ke lokasi rak Ab tingkat 1 dan seterusnya hingga pengambilan selesai.

## 3. Prosedur inspeksi.

Inspeksi terhadap berat produk dilakukan ketika produk diambil oleh pihak pemesan untuk memastikan produk sesuai pesanan. Dengan penataan dan pengambilan produk berdasarkan FIFO, diharapkan pengisian ulang akibat penyusutan berat dapat dihilangkan. Jangka waktu produk menyusut adalah 6 bulan lamanya.

Jika dalam rak penyimpanan terdapat produk dengan umur lebih dari atau mendekati 6 bulan, hal ini dapat terlacak melalui papan kendali dan tindakan inspeksi terhadap produk lama tersebut harus dilakukan. Jika terjadi penyusutan berat, maka produk yang lama tersebut akan dibuka dan diambil untuk memenuhi produk lama lainnya yang kekurangan. Produk yang telah dilakukan penambahan produk di tata di palet lagi dan dikembalikan ke lokasi rak seperti semula.

Berikut adalah prosedur inspeksi produk:

- 1) Produk yang mencapai jangka waktu 6 bulan dari tanggal produksi pada papan kendali harus dilakukan inspeksi produk.
- 2) Inspeksi produk dilakukan penimbangan ulang berat produk dan mengecek berat produk sesuai standar 40 kg.
- 3) Apabila terjadi penyusutan, maka dilakukan penambahan berat hingga sesuai standar 40 kg.
- 4) Penambahan berat diambil dari produk yang dilakukan inspeksi.
- 5) Setelah inspeksi, produk dikembalikan ke lokasi rak semula.
- 6) Apabila dalam pengembalian penataan di palet terdapat satu palet yang tidak terisi penuh karena adanya penambahan berat produk lain, maka palet tersebut dibiarkan tidak terisi penuh.
- 7) Apabila terdapat lokasi rak yang kosong karena adanya penambahan berat produk lain, maka lokasi rak yang dibiarkan kosong adalah yang paling dekat jaraknya dari tanda pengambilan terakhir.

Berdasarkan prosedur diatas, penambahan berat diambilkan dari produk yang diinspeksi untuk memenuhi produk lainnya yang kekurangan berat. Jumlah produk lama yang terkena inspeksi berkurang akibat dari pemenuhan kekurangan berat tersebut. Sehingga terdapat kemungkinan palet tidak terpenuhi jumlah maupun tumpukannya sesuai standar atau rak-rak yang dahulu terpenuhi oleh produk lama menjadi kosong. Kekurangan pada palet tersebut dibiarkan. Dan kekosongan lokasi rak tersebut dibiarkan jika pada papan kendali masih terdapat lokasi rak yang memadai untuk aktivitas penataan. Rak yang dianggap kosong adalah rak yang paling dekat jaraknya dengan pengambilan.

Apabila terjadi kepenuhan keseluruhan dari rak untuk aktivitas penyimpanan maka rak produk lama ini dapat diisi oleh produk baru. Dengan catatan jika lokasi rak penyimpanan sudah terdapat tempat yang kosong maka produk pengecualian ini harus

diprioritaskan untuk dipindah secepat mungkin. Keseluruhan pengecualian yang terjadi di gudang wajib dicatat di papan kontrol.

#### 4.4 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan pengolahan data ditentukan tumpukan standar dalam palet sebanyak 7 tumpukan, dengan tiap tumpukan terdiri dari 5 produk. Total produk yang dapat ditampung dalam satu palet adalah 35 produk. Palet yang digunakan di gudang adalah palet dengan ukuran panjang sebesar 1,1 meter dan lebar sebesar 1,1 meter. Berat total pada tumpukan ini sebesar 1,4 ton. Penentuan tumpukan standar ini berdasarkan kapasitas angkut dari *forklift* yang akan digunakan.

Pada perancangan *pallet racking system* didapatkan dimensi rak dengan panjang dimensi internal sebesar 285 cm, panjang dimensi *centerline to centerline* sebesar 295 cm, lebar 90 cm dan tinggi masing-masing tingkat 120 cm. Dengan *clear height* setinggi 5,5 meter dan *overhead clearance* 20 cm, maka didapatkan 4 tingkat rak. Satu *rack bay* dapat menampung hingga 2 palet.

Pada pemilihan *forklift* terdapat 2 alternatif, yaitu *counterbalanced truck* dan *reach truck*. Dua alternatif dipilih sebagai pembandingan terkait jumlah kapasitas yang dapat ditampung di gudang. Kedua alternatif tersebut mempunyai dimensi yang berbeda, dimana dimensi *reach truck* lebih ramping dibandingkan dengan *counterbalanced truck*. Masing-masing alternatif mempengaruhi lebar gang di gudang. Lebar gang untuk *reach truck* sebesar 2,9 meter dan untuk *counterbalanced truck* sebesar 3,5 meter.

Perancangan tata letak dilakukan berdasarkan *pallet racking system* yang telah dirancang sebelumnya. Terdapat 2 alternatif tata letak berdasarkan kedua alternatif jenis *forklift* yang akan dipilih. Pada alternatif pertama yaitu menggunakan *counterbalanced truck*, didapatkan kapasitas penyimpanan sebanyak 8.260 sak. Pada alternatif kedua menggunakan *reach truck* didapatkan kapasitas penyimpanan sebanyak 12.320 sak. Berdasarkan analisis perbandingan kapasitas simpan yang tersedia dengan harga dari jenis *forklift* pada kedua alternatif tata letak, didapatkan nilai perbandingan pada alternatif pertama sebesar 0,784 dan pada alternatif kedua hanya 0,676. Nilai perbandingan digunakan sebagai acuan pemilihan tata letak usulan terbaik. Berdasarkan nilai perbandingan tersebut kemudian dipilih alternatif kedua menggunakan *reach truck*. Nilai perbandingan pada alternatif kedua lebih kecil dari alternatif pertama. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *forklift* jenis *reach truck* untuk alternatif tata

letak kedua lebih menguntungkan daripada alternatif pertama menggunakan jenis *counterbalanced truck*. Karena dari segi luas gang yang digunakan di gudang, alternatif kedua lebih sedikit menggunakan ruang untuk gang daripada alternatif pertama. Dengan penggunaan ruang yang lebih sedikit untuk gang, maka ruang untuk penyimpanan di dalam gudang dapat lebih luas dan kapasitas simpan di gudang juga akan lebih besar.

Permasalahan pada gudang PT. Tiara Kurnia salah satunya adalah kesulitan penumpukan produk. Pada keadaan saat ini penumpukan produk dilakukan sesuai keterjangkauan oleh pekerja. Tinggi tumpukan dapat mencapai paling tinggi 3 meter dengan 30 tumpukan dan rata-rata tinggi 15 tumpukan atau tinggi 2 meter. Melalui perancangan *pallet racking system* maka didapatkan kemudahan penumpukan produk dengan menggunakan tingkat-tingkat pada rak. Penggunaan *forklift* memudahkan untuk mengambil dan menata produk dalam gudang, sehingga penggunaan ruang ketinggian di gudang dapat lebih optimal. Hal tersebut dapat dilihat dari total ketinggian yang dapat dipakai untuk penyimpanan sebesar 4,5 meter dibandingkan dengan ketinggian rata-rata tumpukan pada kondisi saat ini sebesar 2 meter. Dengan hasil rancangan *pallet racking system*, 4 tingkat palet dapat menampung sebanyak 140 sak.

Permasalahan pada gudang PT. Tiara Kurnia juga meliputi permasalahan akses pada produk, dimana pada tata letak gudang saat ini sangat sulit. Produk di dalam gudang tidak bisa keluar karena tertutup produk di depannya. Dengan hasil rancangan tata letak dan *pallet racking sistem* didapatkan akses produk yang jauh lebih mudah. Hal tersebut dapat dilihat dari ketersediaan akses untuk semua palet di rak. Keseluruhan produk dalam palet mempunyai gang masing-masing agar pekerja dapat menjangkau produk tersebut. Perbandingan area penyimpanan yang dapat diakses dapat dilihat dari Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perbandingan Akses Produk Tata letak Awal Dengan Usulan

| Kriteria Pembanding                                  | Tata Letak Awal | Tata Letak Usulan |
|--|-----------------|-------------------|
| Prosentase area penyimpanan yang tidak dapat diakses | 74,8 %          | 0 %               |
| Prosentase area penyimpanan yang dapat diakses       | 25,2 %          | 100 %             |
| Jumlah produk ekuivalen yang tidak dapat diakses     | 10.374 sak      | 0 sak             |
| Jumlah produk ekuivalen yang dapat diakses           | 3.495 sak       | 12.320 sak        |
| Total produk yang tersimpan                          | 13.869 sak      | 12.320 sak        |

Pada Tabel 4.5 menunjukkan keadaan tata letak saat ini dengan permasalahan keterbatasan akses produk. Prosentase luas area penyimpanan yang tidak ada akses dibandingkan dengan total area penyimpanan adalah sebesar 74,8 %. Luas area yang bisa diakses pada tata letak awal hanya sebesar 25,2% dari total area penyimpanan. Stok tertinggi pada tata letak lama adalah 13.869 sak pada bulan Februari. Prosentase keterbatasan akses sebesar 74,8% tersebut ekuivalen dengan jumlah stok sebesar 10.374 sak pada bulan itu. Area penyimpanan yang tidak bisa diakses pada tata letak awal disebabkan karena produk lain yang menutupi di depannya. Pekerja tidak bisa mengakses produk tersebut sebelum memindahkan terlebih dahulu produk di depannya. Pada tata letak usulan yang terpilih mempunyai prosentase perbandingan area penyimpanan yang dapat diakses sebesar 100%. Pada tata letak usulan yang terpilih dapat dikatakan keseluruhan area penyimpanan mempunyai akses. Produk tidak ada yang tertutupi oleh produk lain di depannya dan keseluruhan produk mempunyai akses jalan yang dapat dijangkau oleh *forklift*. Jumlah produk ekuivalen yang dapat diakses sebesar 12.320 sak. Jumlah tersebut lebih besar dari jumlah produk yang dapat diakses pada tata letak awal. Meskipun kapasitas simpan produk pada tata letak usulan berkurang dari kapasitas simpan tata letak awal, tetapi dari segi akses produk lebih baik dari tata letak awal. Dengan tata letak usulan ini diharapkan tidak terjadi lagi penyusutan produk akibat terlalu lama tersimpan di dalam gudang. Dengan demikian keterbatasan akses dapat teratasi menggunakan tata letak usulan terpilih.

Dengan akses produk yang telah baik menggunakan tata letak usulan dan kemudahan penumpukan produk menggunakan *pallet racking system*, metode *first in first out* (FIFO) belum bisa berjalan dengan baik tanpa adanya pengendalian barang yang baik di gudang. Metode FIFO diterapkan sebagai upaya mencegah penyusutan produk yang terlalu lama tersimpan di gudang. Pengendalian barang dirancang pada 3 aktivitas utama yaitu aktivitas penerimaan, penyimpanan, dan pengambilan. Dengan merencanakan pengendalian barang pada 3 aktivitas utama, metode FIFO dapat berjalan dengan baik.

Pengendalian barang pada aktivitas penerimaan meliputi prosedur pengidentifikasian produk dan prosedur penataan tumpukan produk pada palet. Pada prosedur pengidentifikasian produk tersebut mempunyai tujuan untuk mencatat tanggal produksi dan jumlah produk yang akan masuk ke gudang. Dengan demikian pekerja dapat mengetahui dengan pasti berapa produk yang masuk tiap hari. Pada prosedur penataan tumpukan produk tersebut mempunyai tujuan untuk memberikan standar

jumlah tumpukan di palet. Keseluruhan palet mempunyai jumlah produk yang sama. Hal tersebut memudahkan dalam menghitung jumlah keseluruhan produk di gudang.

Pengendalian barang pada aktivitas penyimpanan meliputi pengidentifikasian lokasi rak, prosedur penataan produk di rak, dan pengendalian lokasi rak menggunakan papan kendali. Pada pengidentifikasian lokasi rak, keseluruhan rak dalam gudang diberi penomoran agar memudahkan pekerja untuk mengetahui dengan cepat lokasi rak. Pada prosedur penataan produk tersebut dirancang prosedur penataan produk sesuai dengan tanggal produksi dari produk. Papan kendali digunakan untuk mengendalikan lokasi rak dalam keseluruhan kegiatan dalam gudang. Dari papan kendali ditentukan dimana lokasi rak selanjutnya untuk kegiatan penyimpanan produk. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pekerja dalam penataan produk sesuai metode FIFO.

Pengendalian barang pada aktivitas pengambilan meliputi prosedur pengambilan produk, pembaruan lokasi rak pada papan kendali, dan prosedur inspeksi. Pada prosedur pengambilan produk tersebut ditentukan langkah-langkah pengambilan produk terkait tanggal produksi dan lokasi produk yang akan diambil. Pada papan kendali dapat diketahui lokasi dan tanggal produksi produk yang harus diambil selanjutnya. Pembaruan papan kendali harus dilakukan sedini mungkin ketika perubahan lokasi terjadi di gudang. Prosedur inspeksi digunakan ketika terdapat produk yang mempunyai umur 6 bulan di dalam gudang.

Dengan menerapkan metode FIFO, pekerja dapat mengetahui dengan pasti lokasi produk lama dan produk baru berdasarkan tanggal produksi. Papan kendali sebagai pengontrol aktivitas penyimpanan dan pengambilan. Pada papan kendali, penomoran rak mengikuti bentuk siklus. Hal tersebut dirancang agar pekerja lebih mudah dan cepat mengetahui lokasi rak di gudang. Pemberian tanda merah sebagai penanda lokasi rak yang terakhir diisi dalam aktivitas penyimpanan. Aktivitas penyimpanan selanjutnya harus dimulai pada lokasi rak yang diberi tanda merah. Penyimpanan produk berdasarkan tanggal produksi produk dapat berjalan dengan baik dengan papan kendali. Pemberian tanda biru sebagai penanda lokasi rak untuk produk yang terakhir diambil. Aktivitas pengambilan produk selanjutnya harus dimulai pada lokasi rak yang diberi tanda biru. Tanda biru diberikan pada produk yang mempunyai tanggal produksi paling awal di gudang. Produk yang paling awal masuk gudang dapat keluar terlebih dahulu sesuai metode FIFO. Penyusutan produk yang disebabkan oleh produk tersimpan terlalu lama di dalam gudang diharapkan tidak terjadi lagi.