



---

---

## ANALISIS EFISIENSI LAYOUT GUDANG PT. NFI

Jhonson Sitanggang<sup>1</sup> dan Dimas Urip Setiono<sup>2</sup>

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi GICI

[Jhonson.sitanggang@gmail.com](mailto:Jhonson.sitanggang@gmail.com)<sup>1</sup>, [dimas.use12@gmail.com](mailto:dimas.use12@gmail.com)<sup>2</sup>

---

---

### Abstrak

PT.NFI dalam melakukan proses operasional di gudang baku, sebagian besar masih dilakukan dengan cara manual, hanya sedikit operasi yang telah menggunakan peralatan mesin serta fasilitas penunjang operasional di gudang, seperti hand pallet, pallet mover, timbangan digital, lift tabel, dan lainnya. Selain itu dari sisi tata letak (layout), urutan proses kerja lintasan produksi yang ada di gudang baku PT. NFI saat ini dinilai belum optimal. Oleh karenanya tingkat efisiensi dan efektifitasnya masih sangat terbuka untuk dikembangkan. Penelitian ini bertujuan antara lain untuk mengetahui jenis layout yang telah diterapkan perusahaan saat ini, untuk mengetahui urutan proses kerja pada gudang, untuk mengetahui tingkat efisiensi dan efektifitas layout PT NFI. Metode penelitian ini dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung. Kemudian dianalisis dengan metode simulasi sebagai rekomendasi atau usulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diketahui *layout* yang digunakan PT NFI adalah *layout* kelompok, dengan tugas dan operasional diselesaikan pada daerah tersendiri dengan urutan pengerjaan dilakukan ke dalam garis besar yang sama dan penyelesaian pekerjaan lebih banyak ditentukan oleh keahlian karyawan. Kemudian tingkat efisiensi *layout* gudang PT.NFI dinilai masih kurang maksimal, karena hanya memperoleh nilai efisiensi 52,94 % dan *balance delay* sebesar 47,05 % dengan 4 stasiun kerja dan waktu siklus terlama 246 menit. Setelah dilakukan simulasi dengan menggunakan metode *line balancing* diketahui peningkatan nilai efisiensi mencapai 97,75% dan nilai *balance delay* 2,43 % dengan 3 stasiun kerja dan waktu siklus terlama 178 menit. Sedangkan tingkat efektifitas *layout* gudang PT. NFI sebesar 132.053,5885 beban aliran barang dan bahan baku. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *layout* rancangan/simulasi diketahui efektifitas *layout* gudang PT.NFI sebesar 1,420,7715 beban aliran barang dan bahan baku. Kemudian efektifitas layout aktual dan rancangan/simulasi dihitung dengan menggunakan rumus sehingga dapat diketahui peningkatan nilai persentase, tingkat efektivitas rancangan baru dari *layout* aktual sebesar 98,92 %.

**Kata Kunci:** Tata Letak, Layout, Produksi, Simulasi, Efektifitas, Efisiensi, Gudang Baku.

### Abstract

*PT. NFI dalam carry out operational processes in the raw warehouse, most of which are still carried out manually, only a few operations have used machine tools and operational support facilities in the warehouse, such as hand pallets, pallet mover, digital scales, lift table, and others. In addition, in terms of layout (layout), the sequence of work processes of the production track in the raw warehouse of PT. NFI is currently considered not optimal. Therefore, the level of efficiency and effectiveness is still very open to development. This study aims to find out the types of layouts that have been applied by the company today, to find out the sequence of work processes in warehouses, to find out the level of efficiency and effectiveness of PT NFI's layout. This research method is carried out with a quantitative*

*descriptive approach. Data is obtained through observation and direct interviews. Then it is analyzed by simulation methods as recommendations or proposals.*

*The results showed that it was known that the layout used by PT NFI was a group layout, with tugas and operations completed in separate areas with the order of work carried out into the same outline and the completion of the work was more determined by employee expertise. Then the level of efficiency of the warehouse layout of PT. NFI is considered to be still less than optimal, because it only obtained an efficiency value of 52.94% and a balance delay of 47.05% with 4 workstations and the longest cycle time of 246 minutes. After simulation using the line balancing method, it was known that the increase in efficiency value reached 97.75% and the balance delay value of 2.43% with 3 workstations and the longest cycle time of 178 minutes. Meanwhile, the level of effectiveness of the PT. NFI of 132,053.5885 flow load of goods and raw materials. Based on the calculation results using the design / simulation layout, it is known the effectiveness of the PT warehouse layout. NFI of 1,420.7715 beban flow of goods and raw materials. The Effectiveness of the actual layout and the design / simulation is calculated using a formula so that it can be known to increase the percentage value, the effectiveness rate of the new design from the actual layout is 98.92%.*

**Keywords:** Layout, Production, Simulation, Effectiveness, Efficiency, Raw Warehouse.

(\*) Corresponding Author : Jhonson Sitanggang, [jhonson.sitanggang@gmail.com](mailto:jhonson.sitanggang@gmail.com), 081371310648

---

## INTRODUCTION

PT.NFI (Nutrifood Indonesia) merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak dalam bidang industri makanan dan minuman, khususnya makanan dan minuman yang memberikan manfaat untuk kesegaran dan kesehatan. Dengan jaringan distribusi yang luas, produk PT.NFI tidak hanya dipasarkan di dalam negeri, namun telah berhasil diterima dengan baik di pasaran ekspor khususnya di negara-negara berkembang.

PT.NFI mengalami himpitan persaingan pasar seperti yang dialami oleh perusahaan-perusahaan lain sehingga perlu melakukan pembenahan-pembenahan di lingkungan internal nya. Dalam prakteknya terdapat dinamika permasalahan yang terjadi di setiap stasiun kerja, seperti kurangnya space di area penimbangan saat melakukan pengemasan ketika jadwal produksi meningkat dan melebihi kapasitas standar produksi sehingga beban kerja untuk bagian penimbangan menjadi lebih tinggi.

Menurut (Hani Handoko, 2016:3) yang mendefinisikan manajemen produksi dan operasi sebagai berikut: “Manajemen Produksi dan Operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (atau sering disebut faktor-faktor produksi), tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa”.

Menurut Manahan P. Tampubolon dalam Pahira (2018:6) ada empat aspek penting dalam manajemen operasional yaitu sebagai berikut:

1. Proses Pengolahan, yang menyangkut metode dan teknik yang digunakan untuk pengolahan faktor masukan (input factor).
2. Jasa-jasa Penunjang, yang merupakan sarana pengorganisasian yang perlu dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan, yang merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan operasional yang akan dilakukan dalam suatu kurun waktu atau periode tertentu.

4. Pengendalian dan Pengawasan, yang merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan (input) yang secara nyata dapat dilaksanakan.

Secara garis besar, efisiensi terdiri dari tiga bahasan besar, yaitu efisiensi proses, efisiensi modal kerja, dan efisiensi peralatan. Efisiensi proses secara garis besar membahas tentang pemanfaatan jam kerja secara efektif dalam menghasilkan produk. Efisiensi modal kerja secara garis besar membahas pemanfaatan modal kerja secara efektif dalam proses manufaktur. Efisiensi peralatan secara garis besar membahas efektivitas pemanfaatan peralatan untuk menghasilkan produk dengan biaya serendah-rendahnya, biaya investasi yang rendah, dan tingkat kerusakan mesin yang rendah.

Menurut Apple, James M. dalam Rosita, D.(2020:34), tata letak fasilitas adalah fungsi yang melibatkan analisa, perencanaan dan desain dari interelasi antara pengaturan fasilitas fisik, pergerakan material, aktivitas yang dihubungkan dengan personil dan aliran informasi yang dibutuhkan untuk mencapai performansi optimum dalam rentang aktivitas yang berhubungan. Sedangkan menurut (Hani Handoko, 2016:105) Tata letak atau layout harus dirancang untuk memungkinkan perpindahan yang ekonomis dari orang-orang dan bahan-bahan dalam berbagai proses dan operasi perusahaan. Penentuan layout peralatan dan proses produk meliputi pengaturan letak fasilitas-fasilitas operasi termasuk mesin-mesin, personalia, bahan-bahan, perlengkapan untuk operasi, penanganan bahan (material handling), dan semua peralatan serta fasilitas untuk terlaksananya proses produksi dengan lancar dan efisien. Penentuan letak fasilitas-fasilitas produksi dalam pabrik erat hubungannya dalam pendirian bangunan pabrik (building).

Heizer dan Render dalam Sukoco.I (2017:2-3) menyebutkan tata letak gudang adalah sebuah desain yang mencoba meminimalkan biaya total dengan mencari panduan yang terbaik antara luas ruang dan penanganan bahan. Tujuan tata letak gudang (*warehouse layout*) adalah untuk menemukan titik optimal diantara biaya penanganan bahan dan biaya-biaya yang berkaitan dengan luas ruang dalam gudang. sebagai konsekuensinya, tugas manajemen adalah memaksimalkan penggunaan setiap kotak dalam gudang yaitu memanfaatkan *volume* penuhnya sambil mempertahankan biaya penanganan bahan yang rendah. biaya penanganan bahan adalah biaya-biaya yang berkaitan dengan transportasi barang masuk, penyimpanan, dan transportasi bahan yang keluar untuk dimasukkan dalam gudang. Biaya ini meliputi peralatan, orang, bahan, pengawasan, asuransi, dan penyusutan. Tata letak gudang yang efektif juga meminimalkan kerusakan bahan dalam gudang.

*Line Balancing* adalah suatu analisis yang menghitung keseimbangan hasil produksi dengan membagi beban antar proses secara berimbang sehingga tidak ada proses yang *idle* akibat terlalu lama menunggu keluarnya produk dari proses yang sebelumnya. Adapun tujuan utama dalam menyusun *Line Balancing* adalah untuk membentuk dan menyeimbangkan beban kerja yang dialokasikan pada tiap-tiap stasiun kerja.

Menurut Reksohadiprodjo dalam Tubagus. P (2017:32) *travel chart* dapat dilakukan dengan grafik sederhana dengan proses coba-coba (*trial and error*). Hal ini berusaha meminimalkan aliran bahan yang tidak berdekatan dan *layout* yang telah disusun dihitung efektifitasnya dengan menggunakan rumus.

## **METHODS**

### **A. Analisis Deskriptif**

Merupakan analisis yang digunakan untuk mendeskripsikan kondisi perusahaan melalui wawancara maupun dengan melihat data mengenai masalah tata letak gudang dan

keseimbangan lini seperti kondisi *layout* perusahaan saat ini, elemen – elemen pekerjaan dan waktu proses kerja.

### B. Analisis Kuantitatif

Merupakan analisis dengan menggunakan data yang dikuantifikasikan ke bentuk angka. Dalam hal ini penulis menggunakan metode keseimbangan lini yaitu pengelompokan elemen-elemen pekerjaan ke dalam stasiun-stasiun kerja yang bertujuan untuk membuat seimbang jumlah pekerja yang ditugaskan ke stasiun-stasiun kerja tersebut, sehingga dapat diperoleh jumlah jam menganggur yang kecil atau tingkat efisiensi yang tinggi. Hal-hal yang harus diperhatikan untuk mendapatkan keseimbangan kapasitas yang baik antara lain mengenai waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan proses produksi, urutan teknis dari pekerjaan dan kapasitas *output* yang diinginkan.

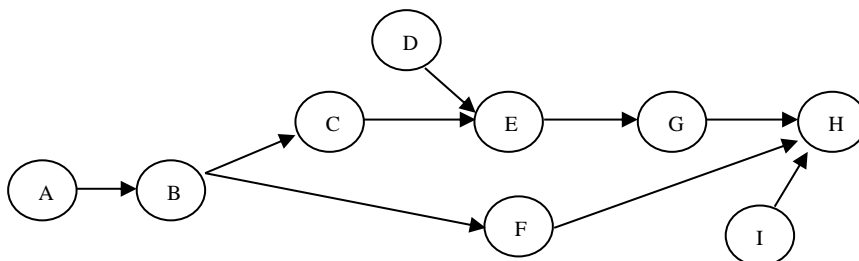
Adapun beberapa langkah yang biasanya digunakan untuk menerapkan *line balancing* dengan metode Helgeson Bernie atau *Ranked Positional Weight (RPW)* menurut Baroto dalam Dwitya, B (2017), Pendekatan ini menggunakan cara penjumlahan waktu dari operasi-operasi yang terkontrol dalam sebuah stasiun kerja dengan operasi tertentu yang disebut sebagai bobot posisi. Metode ini mengutamakan waktu elemen kerja yang terpanjang, dimana elemen kerja ini akan diprioritaskan terlebih dahulu untuk ditempatkan dalam stasiun kerja yang kemudian diikuti oleh elemen kerja yang lain yang memiliki waktu elemen yang lebih rendah.

## RESULTS & DISCUSSION

1. *Layout* apakah yang telah diterapkan oleh perusahaan saat ini? Berdasarkan hasil dari pengamatan, diperoleh informasi bahwa:
  - a. Tugas dan operasional diselesaikan pada daerah tersendiri dengan urutan pengerjaan dilakukan ke dalam garis besar yang sama.
  - b. Lokasi pengerjaan setiap tugas dapat berpindah menyesuaikan atau fleksibel.
  - c. Jenis bahan baku dan pekerjaannya relatif banyak dan berbeda sehingga dapat dikelompokkan sesuai dengan jenis bahan baku dan cara pengerjaan nya.
  - d. Butuh tenaga kerja yang fleksibel agar dapat mengerjakan beberapa jenis pekerjaan yang berbeda.
  - e. Penyelesaian pekerjaan lebih banyak ditentukan oleh keahlian karyawan.

Dari hasil uraian di atas dan pengamatan terhadap bagian gudang bahan baku serta berdasarkan karakteristik yang diperoleh maka penulis menggolongkan *layout* yang digunakan oleh PT. NFI dalam *layout* kelompok.

2. Berikut adalah urutan kerja yang terdapat pada gudang baku PT. NFI



Gambar 1. Diagram urutan kerja pada gudang baku PT. NFI

Sumber Data Primer Diolah, 2021

3. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada bagian gudang baku PT. NFI maka diperoleh data waktu operasi elemen kerja. Pengumpulan data yang dilakukan adalah data waktu pengerjaan setiap elemen kerja dengan 20 kali pencatatan. Waktu baku elemen kerja ditetapkan dengan memperhitungkan penyesuaian dan kelonggaran.

Tabel 4.1 Data Waktu Elemen Kerja dan Sesuai Urutan Proses Kerja

Elemen kerja	Kode	Pekerjaan yang mendahului	Waktu pelaksanaan (menit)
Pengambilan bahan baku	A	-	37
Pelucutan bahan baku	B	A	28
Proses timbang	C	A, B	178
Persiapan pallet	D	-	22
Persiapan pengemasan	E	A, B, C, D	13
Pelucutan bahan baku utuh	F	A, B	126
Pengemasan	G	A, B, C, D, E	36
Pengemasan bahan baku utuh	H	A, B, C, D, E, F, G, H, I	19
Pengiriman gula	I	-	62
<b>JUMLAH</b>			<b>521</b>

Sumber: Data primer diolah, 2021

4. Analisis pada kondisi aktual

Berdasarkan pengamatan pada urutan proses kerja lintasan produksi yang ada di gudang baku PT. NFI saat ini, perusahaan telah menerapkan pengelompokan elemen kerja ke dalam 4 stasiun kerja. Tabel dibawah ini menjelaskan pembagian penugasan elemen kerja pada masing-masing stasiun kerja, bahwa beban kerja pada stasiun kerja 2 merupakan beban maksimum yang ada pada lintasan proses kerja saat ini, dimana total waktu operasi mencapai 246 menit. Beban stasiun kerja 2 lebih besar dibandingkan dengan stasiun kerja 1,3 dan 4.

Tabel 4.2 Pembebanan Stasiun kerja pada kondisi aktual

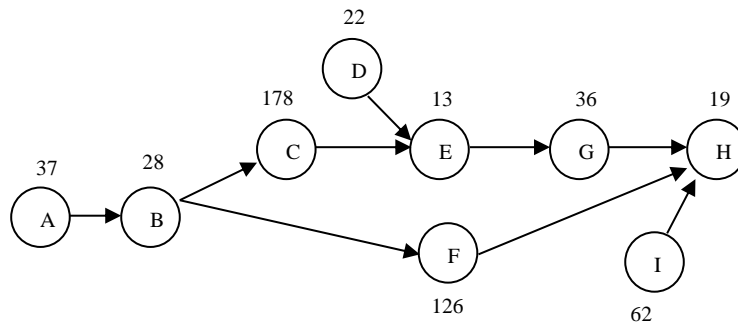
Stasiun kerja	Elemen kerja	Waktu operasi (menit)
1	A, B, F	191
2	C, E, G, H	246
3	D	22
4	I	62
		521

Sumber: Data primer diolah, 2021

Efisiensi lintasan (EL) pada kondisi aktual, yang dihitung dengan menggunakan rumus, dan diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:  $EL = \frac{\sum t}{N \times Ct} = \frac{521 \text{ menit}}{4 \times 246 \text{ menit}} \times 100 \% = 52,94 \%$ . Balance delay (BD) pada kondisi aktual, dihitung dengan menggunakan rumus, dan diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:  $BD = \frac{N \cdot Ct - \sum t}{N \times Ct} \times 100 \% = \frac{4 \times 246 - 521}{4 \times 246} \times 100 \% = 47,05 \%$ .

5. Analisis pada kondisi usulan

Setelah mendapatkan data waktu proses kerja dan urutannya, langkah yang pertama adalah membuat diagram *precedence* dapat dilihat yang di bawah ini:



Gambar 4. Diagram urutan kerja pada gudang baku PT. NFI

Sedangkan Data Waktu Elemen Kerja pada NFI dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Data Waktu Elemen Kerja

Operasi	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Waktu baku	37	28	178	22	13	126	36	62	19

Sumber: Data primer diolah, 2021

Kemudian langkah berikutnya menentukan *cycle time* yang dikehendaki, berdasarkan hasil wawancara jumlah yang diproduksi oleh PT.NFI pada tahun 2020 Mencapai 5000 pallet dengan waktu bekerja 250 hari dan 10 jam waktu kerja per hari dibagi dengan 2 shift kerja. Jika dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:  $C = \frac{60 \times t}{D} = \frac{60 \times 250 \text{ hari} \times 10 \text{ jam}}{5000} = 30 \text{ menit}$ .

Setelah diketahui *cycle time* dengan menggunakan rumus diatas, terlihat bahwa elemen kerja A,C,F,G, dan H lebih lambat dibandingkan dengan *cycle time* menggunakan rumus diatas terutama waktu elemen kerja C sebesar 178 menit, sehingga *cycle time* yang dipakai adalah 178 dengan waktu operasi kerja terlama. Langkah selanjutnya memindahkan jaringan kerja menurut diagram *precedence* ke dalam matriks keterdahuluan. Angka 1 menunjukkan elemen kerja yang mengikuti, sedangkan angka 0 menunjukkan tidak adanya keterdahuluan.

Tabel 4.4 Matriks Keterdahuluan

Elemen kerja yang mendahului	Elemen kerja yang mengikuti								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	-	1	1	0	1	1	1	1	0
B	0	-	1	0	1	1	1	1	0
C	0	0	-	0	1	0	1	1	0
D	0	0	0	-	1	0	1	1	0
E	0	0	0	0	-	0	1	1	0
F	0	0	0	0	0	-	0	1	0
G	0	0	0	0	0	0	-	1	0
H	0	0	0	0	0	0	0	-	0
I	0	0	0	0	0	0	0	1	-

Sumber: Data primer diolah, 2021

Setelah diketahui posisi matriks berdasarkan diagram *Precedence* selanjutnya menghitung bobot posisi, Bobot posisi adalah total waktu elemen kerja dan waktu elemen kerja yang mengikutinya.

Tabel 4.5 Bobot Posisi

Elemen kerja yang mendahului	Elemen kerja yang mengikuti									Bobot posisi
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
A (37)	-	28	178	0	13	126	36	19	0	437
B (28)	0	-	178	0	13	126	36	19	0	400
C (178)	0	0	-	0	13	0	36	19	0	246
D (22)	0	0	0	-	13	0	36	19	0	90
E (13)	0	0	0	0	-	0	36	19	0	68
F (126)	0	0	0	0	0	-	0	19	0	145
G (36)	0	0	0	0	0	0	-	19	0	55
H (19)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	19
I (62)	0	0	0	0	0	0	0	19	-	81

Sumber: Data primer diolah, 2021

Langkah selanjutnya mengurutkan prioritas operasi berdasarkan bobot posisi, pengurutan dimulai dari bobot terbesar sampai bobot terkecil. Untuk menentukan stasiun kerja minimal dengan rumus  $N = \frac{\sum t}{ct}$ , diperoleh  $N = \frac{521}{178} = 2,92 \neq 3$  Stasiun kerja. Hasil perhitungan jumlah waktu dan hasil dari *cycle time*, maka didapatkan jumlah stasiun kerja sebanyak 3 stasiun pada proses operasional gudang baku PT. NFI, Kemudian untuk menentukan elemen kerja yang tergabung dalam setiap stasiun kerja, maka dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Prioritas Urutan Bobot Posisi

Prioritas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Elemen kerja	A	B	C	F	D	I	E	G	H
Bobot posisi	42 7	40 0	246	14 5	90	81	68	55	19

Sumber: Data primer diolah, 2021

Efisiensi lintasan (EL) pada kondisi usulan, yang dihitung dengan menggunakan rumus, diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:  $EL = \frac{\sum t}{N \times Ct}$ , diperoleh  $EL = \frac{521 \text{ menit}}{3 \times 178 \text{ menit}} \times 100 \% = 97,75 \%$ . Balance delay (BD) pada kondisi usulan, dihitung dengan menggunakan rumus. Diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:  $BD = \frac{N \cdot Ct - \sum t}{N \times Ct} \times 100 \%$ , diperoleh  $BD = \frac{3 \times 178 - 521}{3 \times 178} \times 100 \% = 2,43 \%$ .

Hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *line balancing* dapat dilihat bahwa stasiun kerja dapat dikurangi dari 4 stasiun kerja menjadi 3 stasiun kerja. Dengan melakukan pengurangan stasiun kerja tersebut, efisiensi lintasan dapat ditingkatkan dari 52,95 % menjadi 97,75% dan *balance delay* juga menurun dari 47,05% menjadi 2,43 %, sehingga dapat mengurangi beban kerja dengan cara membagi setiap pekerjaan dengan total waktu terlalu lama ke dalam stasiun kerja lainnya, sekaligus dapat mengurangi waktu menganggur.

6. Seberapa besar tingkat efektifitas *layout* PT.NFI menggunakan metode *travel chart*?

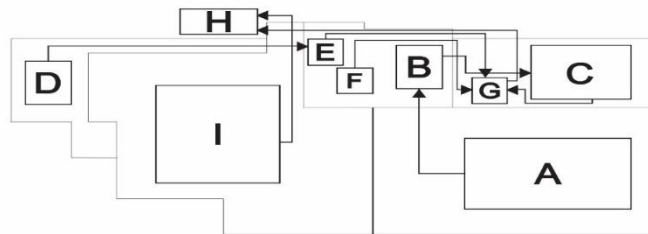
Kemudian untuk mengetahui nilai efektifitas *layout* menggunakan metode *travel chart*, *Layout* gudang merupakan permasalahan yang sering dihadapi oleh setiap perusahaan dalam hubungannya dengan proses produksi. Membuat desain *layout* perlu mengetahui luas bangunan dan luas fasilitas yang digunakan. Adapun luas gudang dan fasilitas yang digunakan dalam proses operasional persiapan produksi PT. NFI sebagai berikut:

Tabel 4.7 Luas Bangunan Dan Fasilitas Gudang PT. NFI

Keterangan	Luas (m)
Luas bangunan	1.245
Tempat pengambilan bahan baku	540
Tempat pelucutan	162
Tempat penimbangan	216
Tempat pencucian pallet	75
Tempat persiapan gula	216
Ruangan <i>office</i>	36

Sumber Data Primer Diolah, 2021

*Layout* fasilitas gudang PT.NFI harus dirancang untuk memungkinkan perpindahan yang ekonomis dari karyawan dan bahan-bahan dalam proses operasional persiapan produksi. Jarak perpindahan sebaiknya diatur sedekat mungkin serta peletakan bahan dan peralatan diminimalkan, untuk mencapai tempat kerja yang ideal dengan tujuan efektifitas produksi. Selain itu tempat kerja juga harus dipertimbangkan dalam mengatur jarak perpindahan barang/bahan baku untuk mengurangi *human error* dan mengurangi tingkat kebosanan dan stress karyawan. Berdasarkan uraian sebelumnya untuk memahami dengan jelas *layout* fasilitas persiapan produksi yang ada di gudang PT. NFI dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. *Layout* Aliran Barang Kondisi Aktual Gudang PT. NFI

Sumber: Data primer diolah, 2021

Keterangan: (↗) = Aliran barang/ bahan baku, A = Tempat pengambilan bahan baku, B = Tempat pelucutan bahan baku, C = Tempat proses timbang, D = Tempat persiapan pallet, E = Tempat transit pallet, F = Tempat pelucutan bahan baku utuh, G = Tempat pengemasan, H = Tempat proses serah terima produksi, I = Tempat persiapan gula.

Gambar *layout* aliran barang dan bahan baku diatas yang sudah diketahui dari karakteristik pada jawaban rumusan masalah pertama bahwa jenis *layout* gudang PT. NFI adalah *layout* kelompok, dimana produksi dimulai dari pengambilan barang/bahan baku sampai tempat serah terima kebagian produksi masih memperlihatkan adanya jalur atau jarak yang kurang berdekatan dari fasilitas satu ke fasilitas lainnya dalam perpindahan barang menunjukkan ketidak efektifan *layout* operasional persiapan produksi yang sedang digunakan. Mengidentifikasi perpindahan barang dan jarak antara fasilitas, maka dapat dihitung tingkat efektifitas *layout* gudang PT. NFI dengan menggunakan metode *travel chart*.



Pada metode ini ada dua faktor kuantitatif yang dipertimbangkan yaitu jarak dan beban yang dipindahkan antara satu fasilitas ke fasilitas lainnya. Hasil pengukuran jarak dan beban perpindahan barang dan bahan baku dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Jarak Antara Fasilitas Operasional dengan Beban Perpindahan Barang dan Bahan Baku

No	Dari	Ke	Jarak (m)	Beban (ton)
1.	Tempat pengambilan bahan baku	Tempat pelucutan bahan baku	33,5	3,885
2.	Tempat pelucutan bahan baku	Tempat proses timbang	13,5	3,497
3.	Tempat persiapan pallet	Tempat transit pallet	24	0,978
4.	Tempat transit pallet	Tempat pengemasan	23	0,978
5.	Tempat pelucutan bahan baku utuh	Tempat pengemasan	14,5	2,6
6.	Tempat proses timbang	Tempat pengemasan	15	6,097
7.	Tempat pengemasan	Tempat proses serah terima produksi	27	6,097
8.	Tempat persiapan gula	Tempat proses serah terima produksi	26,5	57,326

Sumber Data Primer Diolah, 2021

Data hasil pengukuran jarak perpindahan antara fasilitas dan beban perpindahan barang dan bahan baku tersebut didapatkan dari hasil observasi langsung dan wawancara terhadap petugas yang ada di lapangan, data beban barang dan bahan baku adalah sampel pada saat jadwal produksi normal, dapat dilihat pada tabel diatas, maka dapat dihitung tingkat efektifitas layout gudang PT. NFI pada tabel 4.9 yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Perhitungan Efektifitas *Layout* Aktual Gudang PT. NFI

No	Dari	Ke	Dij	Lij	Dij.Lij
1.	Tempat pengambilan bahan baku	Tempat pelucutan bahan baku	33,5	3,885	130.147,5
2.	Tempat pelucutan bahan baku	Tempat proses timbang	13,5	3,497	47,2095
3.	Tempat persiapan pallet	Tempat transit pallet	24	0,978	23,472
4.	Tempat transit pallet	Tempat pengemasan	23	0,978	22,494
5.	Tempat pelucutan bahan baku utuh	Tempat pengemasan	14,5	2,6	37,7
6.	Tempat proses timbang	Tempat pengemasan	15	6,097	91,455
7.	Tempat pengemasan	Tempat proses serah terima produksi	27	6,097	164,619
<b>Efektifitas (Dij.Lij)</b>					132.053,5885

Sumber: Data primer diolah, 2021

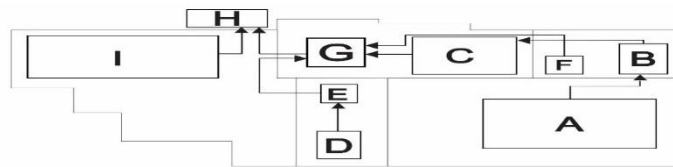
Keterangan: Lij = Jumlah beban yang dipindahkan dari i ke j, Dij = Jarak memindahkan beban antara bagian i ke j, serta Lij dan Dij = Dari fasilitas/tempat i ke tempat j.

Hasil perhitungan tersebut, maka dapat diketahui efektifitas *layout* gudang PT. NFI sebesar 132.053,5885 beban aliran barang dan bahan baku. Semakin tinggi nilai tersebut menunjukkan semakin rendahnya efektifitas *layout* fasilitas operasional persiapan produksi

tersebut. Menurut Handoko dalam Tubagus,P (2017) untuk mencapai tingkat efektifitas *layout* dengan metode *travel chart* maka antara fasilitas/tempat yang mempunyai aliran produk yang berat diusahakan untuk meletakkan fasilitas tersebut secara berdekatan. Untuk itu layout gudang PT. NFI dapat lebih diefektifkan dengan cara mengusahakan memperdekat jarak aliran proses operasional antara satu fasilitas ke fasilitas selanjutnya, terutama yang memiliki beban angkut yang relatif tinggi atau berat. Maka dari itu dibutuhkan rancangan kembali dari layout PT. NFI yang memungkinkan perpindahan barang dan bahan baku yang lebih efektif.

7. Seberapa besar tingkat efektifitas *layout* usulan berdasarkan metode *travel chart*?

Hasil analisis yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya menunjukkan bahwa *layout* PT.NFI masih kurang efektif, dimana jarak fasilitas/tempat proses persiapan produksi satu dengan fasilitas selanjutnya cukup jauh. Untuk itu diperlukan *relayout* dengan mempertimbangkan jarak antara fasilitas dan beban perpindahan barang, bahan baku, serta tempat kerja karyawan. Hasil rancangan baru PT. NFI dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3. Layout Aliran Barang Kondisi Rancangan/simulasi Gudang PT.NFI

Sumber Data Primer Diolah, 2021

Keterangan: (↘) = Aliran barang/ bahan baku, A= Tempat pengambilan bahan baku, B= Tempat pelucutan bahan baku, C= Tempat proses timbang, D = Tempat persiapan pallet, E= Tempat transit pallet, F = Tempat pelucutan bahan baku utuh, G = Tempat pengemasan, H = Tempat proses serah terima produksi, dan I = Tempat persiapan gula.

Hasil rancangan *layout* pada gambar diatas menghasilkan jarak antara fasilitas/tempat satu ke fasilitas lainnya menjadi berdekatan dan meminimumkan jarak tempat pengambilan bahan baku ke tempat pelucutan, tempat pelucutan ke tempat pengemasan, tempat persiapan pallet ke tempat transit pallet, tempat pengemasan ke tempat serah terima produksi. Selain itu tempat pelucutan bahan baku utuh ditempatkan berdekatan dengan tempat pelucutan bahan baku koma agar membuat jalur aliran barang/ bahan baku searah menuju tempat proses pengemasan. Hal ini juga mengakibatkan tempat proses timbang dan pengemasan memerlukan kapasitas yang cukup luas agar dapat mempermudah proses persiapan produksi dan dapat meningkatkan hasil produksi. Agar dapat mengetahui efektifitasnya pengukuran jarak antara fasilitas operasional persiapan produksi di gudang PT.NFI dilakukan pengukuran jarak antara fasilitas/tempat kembali. Hasil pengukuran diperkirakan jarak antara fasilitas produksi dan beban pada proses persiapan produksi gudang PT. NFI dapat dilihat tabel sebagai berikut:

Tabel 4.10 Jarak Antara Fasilitas Operasional dan Beban Perpindahan Barang dan Bahan Baku Rancangan/simulasi

No	Dari	Ke	Jarak (m)	Beban (ton)
1.	Tempat pengambilan bahan baku	Tempat pelucutan bahan baku	24	3,885
2.	Tempat pelucutan bahan baku	Tempat proses timbang	11,5	3,497
3.	Tempat persiapan pallet	Tempat transit pallet	6	0,978

4.	Tempat transit pallet	Tempat pengemasan	15	0,978
5.	Tempat pelucutan bahan baku utuh	Tempat pengemasan	20	2,6
6.	Tempat proses timbang	Tempat pengemasan	12	6,097
7.	Tempat pengemasan	Tempat proses serah terima produksi	18	6,097
8.	Tempat persiapan gula	Tempat proses serah terima produksi	18	57,326

Sumber Data Primer Diolah, 2021

Pengukuran jarak antara fasilitas/tempat satu dengan fasilitas yang lainnya dapat dilakukan dengan mendekatkan atau menyusun fasilitas yang mempunyai jarak yang cukup jauh dan beban yang relatif berat melalui proses coba-coba (*trial and error*). Penerapan metode *travel chart* dapat mengatur fasilitas satu dengan lainnya menjadi berdekatan, terutama jarak antara fasilitas yang mengangkut beban perpindahan bahan yang relatif berat. Hasil rancangan *layout* usulan tersebut menunjukkan jarak antara fasilitas/tempat operasional persiapan produksi menjadi berdekatan. Kemudian menghitung kembali tingkat efektifitas pada rancangan baru/simulasi dari tabel 4.10 yang dapat dilihat pada tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4.11 Perhitungan Efektifitas *Layout* Rancangan/simulasi Gudang PT. NFI

No	Dari	Ke	Dij	Lij	Dij.Lij
1.	Tempat pengambilan bahan baku	Tempat pelucutan bahan baku	24	3,885	93,24
2.	Tempat pelucutan bahan baku	Tempat proses timbang	11,5	3,497	40,2155
3.	Tempat persiapan pallet	Tempat transit pallet	6	0,978	5,868
4.	Tempat transit pallet	Tempat pengemasan	15	0,978	14,67
5.	Tempat pelucutan bahan baku utuh	Tempat pengemasan	20	2,6	52
6.	Tempat proses timbang	Tempat pengemasan	12	6,097	73,164
7.	Tempat pengemasan	Tempat proses serah terima produksi	18	6,097	109,746
8.	Tempat persiapan gula	Tempat proses serah terima produksi	18	57,326	1.031,868
<b>Efektifitas (Dij.Lij)</b>					1.420,7715

Sumber: Data primer diolah, 2021

Dapat dilihat pada tabel diatas hasil dari pengukuran jarak antara fasilitas persiapan produksi yang mengalami perubahan, sedangkan untuk beban perpindahan barang dan bahan baku tidak mengalami perubahan. Sedangkan dari hasil perhitungan tabel diatas, maka dapat diketahui efektifitas *layout* gudang PT.NFI menjadi 1,420,7715 beban aliran barang dan bahan baku. Perbandingan *layout* aktual dengan *layout* rancangan baru untuk proses operasional persiapan produksi gudang PT. NFI. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 72 Perbandingan *layout* Aktual dan *Layout* Rancangan/simulasi Gudang PT.NFI

Dari – Ke	Jarak Antara Fasilitas (Dij)		Jumlah Beban (Lij)		Efektifitas	
	Aktua l	Rancangan	Aktua l	Rancanga n	Aktua l	Rancanga n
A - B	33,5	24	3,885	3,885	130.147,5	93,24
B - C	13,5	11,5	3,497	3,497	47,2095	40,2155
D - E	24	6	0,978	0,978	23,472	5,868

E – F	23	15	0,978	0,978	22,494	14,67
F – G	14,5	20	2,6	2,6	37,7	52
C – G	15	12	6,097	6,097	91,455	73,164
G – H	27	18	6,097	6,097	164,619	109,746
I - H	26,5	18	57,326	57,326	1.519,139	1.031,868
			<b>Efektifitas (Dij.Lij)</b>		132.053,588	1.420,7715
					5	

Sumber Data Primer Diolah, 2021

Pada metode *travel chart* digunakan rancangan *layout* fasilitas persiapan produksi untuk meminimumkan aliran barang dan bahan baku yang tidak berdekatan dengan mempertimbangkan jarak antara fasilitas dan beban perpindahan barang dan bahan baku menjadi efektif. Tabel di atas memperlihatkan *layout* rancangan baru setiap fasilitas satu dengan selanjutnya mengalami pendekatan, kecuali pada fasilitas F – G jarak menjadi lebih jauh dikarenakan agar aliran perpindahan bahan baku menjadi satu arah berbeda dengan kondisi aktual.

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat tingkat efektifitas *layout* gudang PT.NFI pada *layout* aktual beban aliran barang dan bahan baku sebesar 132.053,5885, sedangkan beban aliran barang dan bahan baku pada *layout* rancangan atau usulan sebesar 1.420,7715. Semakin rendah nilai beban aliran barang dan bahan baku, maka *layout* tersebut semakin efektif.

Adapun untuk mengetahui persentase peningkatan tingkat efektifitas rancangan baru dari *layout* aktual yang dapat dilihat sebagai berikut :

Peningkatan Efektifitas =  $\frac{Eo - En}{Eo} \times 100\% = \frac{132.053,5885 - 1.420,7715}{132.053,5885} \times 100\% = 98,92\%$ .  
 Keterangan: Eo = Efektifitas tata letak semula dan En = Efektifitas tata letak rancangan/simulasi.

Hasil perhitungan diatas menunjukkan jika *layout* rancangan/simulasi diterapkan akan meningkatkan efektifitas *layout* gudang baku PT.NFI hingga 98,92%. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi alternatif pengambilan keputusan dalam meningkatkan hasil produksi yang ada di gudang PT.NFI dengan cara melakukan penerapan *layout* rancangan/simulasi yang telah diteliti tingkat efektifitas nya dengan menggunakan metode *travel chart*.

## CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam melakukan operasional persiapan produksi yang ada di gudang PT.NFI, maka diketahui *layout* yang digunakan adalah *layout* kelompok. Dimana Tugas dan operasional diselesaikan pada daerah tersendiri dengan urutan pengerjaan dilakukan ke dalam garis besar yang sama dan Penyelesaian pekerjaan lebih banyak ditentukan oleh keahlian karyawan.
2. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data tingkat efisiensi *layout* gudang PT.NFI masih kurang maksimal, karena hanya memperoleh nilai efisiensi 52,94 % dan *balance delay* sebesar 47,05 % dengan 4 stasiun kerja dan waktu siklus terlama 246 menit. Setelah dilakukan simulasi dengan menggunakan metode *line balancing* diketahui peningkatan nilai efisiensi mencapai 97,75% dan nilai *balance delay* 2,43 % dengan 3 stasiun kerja dan waktu siklus terlama 178 menit.
3. Dari hasil perhitungan sebelumnya, maka dapat diketahui efektifitas *layout* gudang PT. NFI sebesar 132.053,5885 beban aliran barang dan bahan baku.

4. Sedangkan dari hasil perhitungan dengan menggunakan *layout* rancangan/simulasi maka dapat diketahui efektifitas *layout* gudang PT.NFI sebesar 1,420,7715 beban aliran barang dan bahan baku. kemudian hasil dari jumlah efektifitas layout aktual dan rancangan/simulasi dihitung dengan menggunakan rumus sehingga dapat diketahui peningkatan nilai persentase, tingkat efektifitas rancangan baru dari *layout* aktual sebesar 98,92 %.

## REFERENCES

- Celina Meissy Thi Cei Rauan, Paulus Kindangen, & Jessy J.Pondaag.(2019).” Analisis Efisiensi Tata Letak (Layout) Fasilitas Produksi Pt.Tropica Cocoprime Lelema” Jurnal EMBA, Vol.7 no.4 ISSN 2303-1174. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/26325> . Diakses Mei 2021.
- Dwitya, B. (2017) “*Line Balancing Aggregate Line* di PT. Mercedes-Benz Indonesia Divisi *Assembly Commercial Vehicle Department* tipe OH-1526” Tugas akhir. Program Studi Teknik Industri. Fakultas Teknik Universitas Mercubuana: Jakarta.
- Handoko, H.T. (2016). Dasar- Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Jilid I. BPFE Yogyakarta: Yogyakarta.
- Hediani, D. (2016). Manajemen Produksi dan Operasi, (Online), <http://repository.unpas.ac.id/5722/4/BAB%20II.pdf> . Diakses April 2021.
- Jerfi Yansah, A. (2016) “Analisa Line Balancing Terhadap Proses Produksi Produk Soft Dengan Menggunakan Metode Yamazumi di Pabrik *Cold Rolling Mill* (CRM)”Tugas Akhir. Fakultas Teknik Industri. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Pahira. (2018) “ Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Proses Produksi Mie Telor UD Sumber rejeki di Kota Makassar”. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Jurusan Manajemen. Universitas Muhammadiyah Makassar: Makassar.
- Porosilmu. (2016). Pengertian Dan Fungsi Gudang. Artikel. <https://www.porosilmu.com/2016/11/pengertian-dan-fungsi-gudang.html> . Diakses april 2021.
- Pria Tubagus, Saharuddin Kaseng, dan Asngadi. (2017).”Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Kripik Pisang Pada Cahaya Indi Kabupaten Donggala”. Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako, Vol. 3, ISSN : 2443-3578 <https://jimutuntad.com/index.php/jimut/article/view/70>. Diakses April 2021.
- Rosita D,dkk.(2020). “*Re-Layout* Fasilitas Produksi Dengan Metode *Line Balancing* Untuk Meningkatkan Produktivitas Di Pt. Kmk *Global Sports*”. *JITMI Vol.3 Nomor 1. 2020.*, e-ISSN : 2685 -6123 <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JITM/article/view/5482>. Diakses April 2021.
- S.I.W.Jacobus dan J.S.Sumarauw.(2018) “*Warehousing Management System Analysis On Cv. Pacific Indah Manado*”. Jurnal EMBA Vol.6 No.4,2018, ISSN 2303-1174 <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/viewFile/20996/20708> . Diakses April 2021.
- Suhardi, A.R, dan Purnamaputri,A. (2017).” Apakah Perubahan Plant *Layout* Dapat Meningkatkan Efisiensi Produksi?”. Jurnal Muara Ilmu Ekonomi dan Bisnis, Vol. 1, No. 1, April 2017: hlm 10-17, ISSN 2579-6224 ISSN-L 2579-6232 <https://journal.untar.ac.id/index.php/jmieb/article/view/401/346> . Diakses Mei 2021.