

USULAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA PRODUKSI KABEL NYM DI PT.SUTANTO ARIFCHANDRA ELEKTRONIK

Pahni Salman Alfarizi¹ dan Tofik Hidayat²

¹Mahasiswa Teknik Industri, ²Dosen Teknik Industri

Universitas Pancasakti Tegal

Email : ¹pahnisalman22@gmail.com, ²tofik.hdt@gmail.com

Abstrak

Tujuan Perancangan tata letak (layout) alternatif fasilitas produksi di PT. Sutanto ArifChandra Elektronik dengan menggunakan metode analisis beban jarak dan waktu produksi untuk mengoptimalkan beban jarak dan waktu produksi kabel NYA. teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini observasi, wawancara dan penelitian kepustakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan analisa beban jarak, pada tata letak alternatif jumlah beban jarak yang dipindahkan adalah sebesar 61.800 kg.m yang semula 70.800 kg.m artinya terjadi efisien jarak sebesar 14,5%, dengan total biaya yang dibutuhkan pada tata letak alternatif untuk memproduksi 1000 kg kabel NYA menggunakan tenaga adalah sebesar Rp. 1.420.690 yang semula pada tataletak awal total biaya yang dibutuhkan untuk membuat 1000 kg kabel NYA dengan menggunakan tenaga kerja adalah sebesar Rp. 1.475.000. Artinya terjadi efisiensi total biaya sebesar 3,6 % Sedangkan analisa waktu untuk memproduksi 1000 kg kabel NYA pada tata letak (layout) alternatif menghasilkan waktu normal sebesar 386 menit dan waktu standard sebesar 38,6 menit yang semula pada tata letak awal waktu normal sebesar 436 menit dengan waktu standard 43,6 menit. Hal ini artinya pada waktu produksi terjadi efisiensi waktu normal sebesar 9,1% dan waktu standard sebesar 10,6%.

Kata Kunci : Beban Jarak, Waktu Produksi, Biaya Total, Tata Letak

1. LANDASAN TEORI

A. Tata Letak Fasilitas Pabrik

Definisi tata letak pabrik (*layout*) dan Peranannya Menurut, Elwood S.Buffa "Plant lay out is the integrating phase of the design of production system. *The basic objective of lay out is to develop a product system that meet requirement of capacity and quality in the most economic way*". *Plant layout* adalah suatu fase yang menyeluruh dari pada rancangan (*design*) system produksi. Tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan system produksi yang diperlukan baik dalam kapasitas maupun kualitas dengan cara yang menguntungkan. Sedangkan menurut, Ir. Rusli Syarif, cs, "*Plant layout* adalah suatu perencanaan lantai untuk menentukan dan menyusun fasilitas-fasilitas fisik untuk membuat produk". Masalah perancangan fasilitas dalam operasi suatu perusahaan adalah sangat penting dan tidak bisa diabaikan, dalam menentukan tata letak yang (mendekati) optimal banyak berhubungan dengan operasi dalam suatu pabrik dan sering digunakan kriteria minimasi penanganan material.

Perencanaan tata letak yang sistematis pertama kali dikembangkan oleh R. Muther yang dikenal pula dengan istilah *Systematic Layout Planning* (SLP) atau "Perencanaan Tata Letak yang Sistematis" (PTS). SLP atau PTS dapat diterapkan pada berbagai perencanaan tata letak pabrik seperti bidang produksi, transportasi, penyimpanan serta kegiatan perkantoran, oleh sebab itu pendekatan ini bersifat umum.

B. Beban jarak

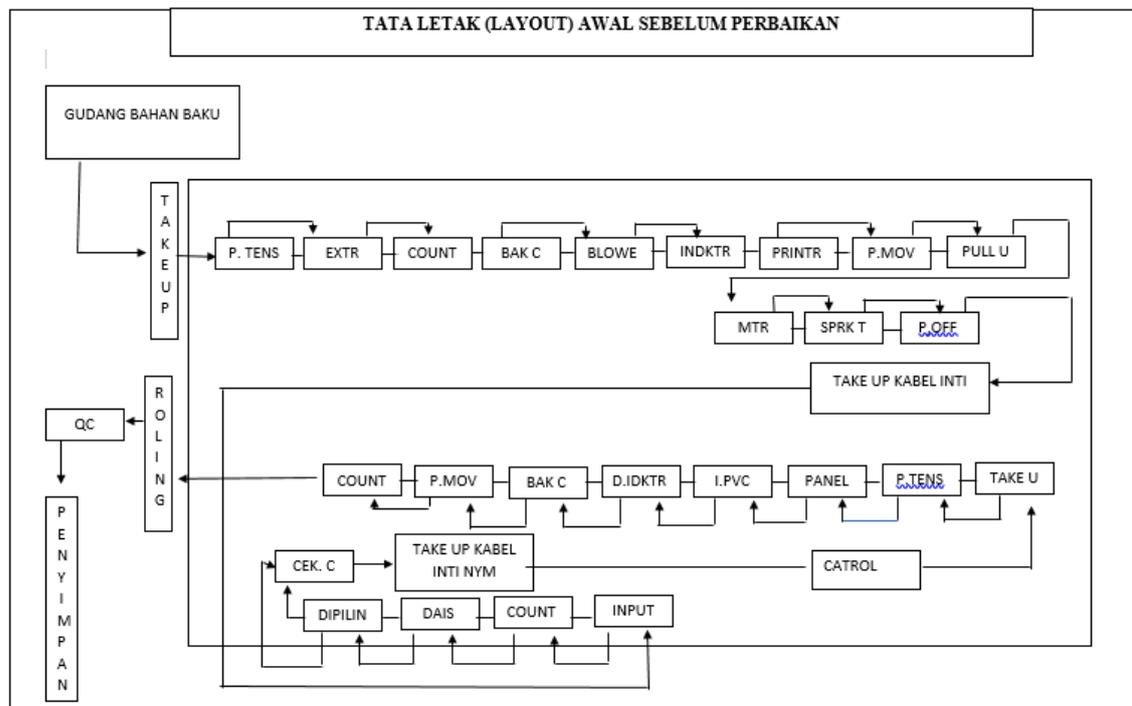
Merupakan pengukuran jarak tempuh dan beban yang harus dipindahkan dari proses awal produksi sampai produk selesai dikerjakan pada layout yang sekarang ada diperusahaan. Analisis ini bermanfaat untuk mengukur efisiensi dari kedekatan jarak

dengan beban yang harus dipindahkan antar bagian sehingga dapat diketahui apakah layout yang berlaku di perusahaan perlu diadakan perbaikan atau tidak (Rohmatin, 2005). Dengan analisis ini dapat diketahui perpindahan yang paling ekonomis dari proses produksi yang terjadi di PT. Sutanto ArifChandra Elektronik.

C. Biaya

Biaya, Menurut Carter Usry (2002 : 42) ada tiga macam biaya dalam hubungannya dengan volume produksi, antara lain: 1. Biaya Variable Merupakan suatu biaya yang meningkat totalnya secara proposional terhadap peningkatan dalam aktivitas dan menurun totalnya secara proposional terhadap penurunan dalam aktivitas, Biaya variable menunjukkan jumlah per unit yang relative konstan dengan berubahnya aktivitas dalam rentang yang relevan. Biaya Tetap Merupakan suatu biaya yang tidak berubah secara total pada saat aktivitas bisnis meningkat atau turun. Biaya Semi Variable Merupakan suatu biaya yang memperlihatkan baik karakteristik biaya tetap maupun karakteristik biaya variable.

Biaya Produksi Factor yang memiliki kepastian yang relative tinggi yang berpengaruh terhadap penentuan harga jual adalah biaya Sunarto (2004:175). Oleh karena untuk memperoleh dan mengolah bahan-bahan menjadi produk jadi dalam kegiatan proses produksi diperlukan dana atau biaya-biaya, maka untuk menutup pengeluaran biayabiaya tersebut biasanya perusahaan memperhitungkannya dalam penetapan harga jual produk. Walaupun permintaan dan penawaran biasanya merupakan factor yang menentukan dalam penetapan harga, namun penetapan harga jual produk yang menguntungkan akan tergantung pula pada pertimbangan mengenai biaya. Bila perusahaan dapat menekan biaya sampai pada batas minimal maka perusahaan akan dapat mencapai keunggulan biaya sehingga nilai keuntungan yang diperoleh perusahaan akan meningkat, dan dalam strategi penjualannya apakah perusahaan akan menurunkan harga jual produknya atau tetap pada harga yang berlaku dipasar semua tergantung pada perusahaan itu sendiri. Berikut gambaran tata letak proses produksi



Gambar 3.1 Peta Operasi Awal Sebelum Perbaikan

Keterangan :

- a. Gudang bahan baku : tempat penyimpanan bahan baku CU dan material PVC
- b. Take Up : Tempat bahan baku (Tembaga dan PVC)
- c. Pull Tension : tempat dimana bahan baku tembaga (CU) dibentangkan supaya lurus pada saat diproses
- d. Extruder : proses penyelubangan tembaga pertama (bagian dalam) dan proses penyelubangan tembaga yang kedua (bagian luar)
- e. Panel Countrol : Pengoprasian Mesin
- f. Watter collant : Mendinginkan kabel yang masih panas dari proses extrude (penyelubungan).
- g. Blower : Proses pengeringan
- h. Diameter indikator : sebuah alat untuk mengukur diameter kabel yang sedang diproses
- i. Printer : menandai / melabeli kabel yang sedang diproses
- j. Pull movement : mesin penggerak hingga kabel di *take up*
- k. Pull up tension : mendelay kabel yang sudah jadi supaya mudah dalam pengecekan
- l. Counter meter : Mengidentifikasi / menghitung jumlah meteran kabel yang sudah diproses
- m. Spark tester : Indikator Konslet atau tidaknya kabel
- n. Pay off : Tempat kabel jadi
- o. Take up Kabel inti NYM : Penempatan kabel inti dan kabel NYM yang akan diproses selanjutnya
- p. Input : Kabel inti NYM diproses cabling
- q. Counter : pengoperasian mesin cabling
- r. Dais : proses pemilinan kabel inti NYM
- s. cek countinity : pengecekan konsleting kabel sesudah dipilin
- t. Take up : tempat kabel inti NYM sesudah dipilin
- u. catrol : proses rolling otomatis kabel inti nym
- v. take up : tempat kabel inti NYM yang akan diproses selanjutnya
- w. Pull Tension : tempat dimana bahan baku tembaga (CU) dibentangkan supaya lurus pada saat diproses
- x. Panel Countrol : Pengoprasian Mesin
- y. Isolasi pvc : penyelebungan kabel inti NYM
- z. Diameter indikator : sebuah alat untuk mengukur diameter kabel yang sedang diproses
 - aa. Watter collant : Mendinginkan kabel yang masih panas dari proses extrude (penyelubungan)
 - bb. Pull movement : mesin penggerak hingga kabel ke rolling otomatis
 - cc. Counter meter : Mengidentifikasi / menghitung jumlah meteran kabel yang sudah diproses
 - dd. Rolling : Proses Rolling, meroling Kabel NYA sesuai dengan ukuran permintaan distributor
 - ee. *Quality control* : Pengecekan kualitas kabel yang selesai produksi dan Penyimpanan barang jadi : kabel yang sudah selesai proses produksi, maka akan disimpan ke gudang untuk selanjutnya dipasarkan.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini tabel besarnya beban rata-rata yang diangkut tiap departemen:

Tabel 3.2 Tabel Besar Beban Rata-rata

Dari	Ke	Jarak (m)	Penyusutan	Beban (Kg)	Beban X Jarak (kg.m)
Gaudang	Take up	12	1%	300	3600
Take up	Pull tension	6	1%	300	1800

Take up	Extruder	2	1%	300	600
Extruder	Panel control	1	1%	600	600
Panel control	Water collant	1	1%	600	600
Water collant	Blower	2	1%	600	1200
Blower	Diameter indikator	2	1%	600	1200
Diameter indikator	Printer	4	1%	600	2400
Printer	Pull movement	2	1%	600	1200
Pull movement	Pull up tension	3	1%	600	1800
Pull up tension	Counter meter	3	1%	600	1800
Counter meter	Spark tester	3	1%	600	1800
Spark tester	Pay off	7	1%	600	1800
Pay off	Take up kabel inti nym	17	1%	2000	34000
Take up kabel inti nym	Mesin cabling	15	1%	2000	30000
Mesin cabling	Mesin dais	6	1%	2000	12000
Mesin dais	Di pilin	2	1%	2000	4000
Di pilin	Cek countinity	3	1%	2000	6000
Cek countinity	Take up kabel inti nym	1	1%	2000	2000
Take up	Catrol	2	1%	2000	4000
Catrol	Pull tension	10	1%	2000	20000
Pull tension	Extruder	7	1%	2000	14000
Extruder	Panel control	1	1%	2000	2000
Panel control	Isolasi pvc	1	1%	2000	2000
Isolasi pvc	Indikator konsleting	3	1%	2200	6600
Indikator konsleting	Water collant	1	1%	2200	2200
Water collant	Pull movement	3	1%	2200	6600
Pull movement	Rolling	13	1%	2200	28600
Rolling	Qc	12	1%	2200	26400
Qc	Gudang penyimpanan	6	1%	2200	13200
Jumlah beban jarak		142		42,100	2.368.00

Dari tabel diatas, diketahui jumlah beban yang harus dipindahkan adalah 42,100.kg, total jarak tempuh beban adalah 142 meter, dan total beban dikalikan jarak adalah 2.368.00.

1) Biaya Tenaga Kerja

Total biaya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk membuat 1000kg kabel NYM adalah Rp.2000.000,00,00, maka kita dapat menghitung biaya perpindahan. Besarnya biaya

perpindahan dihitung sebagai berikut :

$$\text{Biaya Perkilo kabel NYM} = \frac{\text{Rp.2000.000,00}}{1000 \text{ kg}}$$

$$= \text{Rp. 2.000/kg}$$

$$\text{Biaya Perpindahan Perkilogram} = \frac{\text{Rp.2000}}{142}$$

$$= 14,08 \text{ kg.m}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Total} &= (3600 \times \text{Rp. 20,84}) + (1800 \times \text{Rp. 20,84}) + (600 \times \text{Rp. 20,84}) + (600 \times \text{Rp. 20,84}) \\ &+ (600 \times \text{Rp. 20,84}) + (1200 \times \text{Rp. 20,84}) + (1200 \times \text{Rp. 20,84}) + (2400 \times \text{Rp. 20,84}) + (1200 \\ &\times \text{Rp. 20,84}) + (1800 \times \text{Rp.} \\ &20,84) + (34000 \times \text{Rp. 20,84}) + (30000 \times \text{Rp. 20,84}) + (12000 \times \text{Rp. 20,84}) + (4000 \times \text{Rp.} \\ &20,84) + (6000 \times \text{Rp. 20,84}) + (2000 \times \text{Rp. 20,84}) + (4000 \times \text{Rp. 20,84}) + (20000 \times \text{Rp. 20,84}) \\ &+ (14000 \times \text{Rp. 20,84}) + (2000 \times \text{Rp. 20,84}) + (6600 \times \text{Rp. 20,84}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. 75.024} + \text{Rp. 512} + \text{Rp. 12.504} + \text{Rp. 12.504} + \text{Rp. 25.008} + \text{Rp. 25.008} + \text{Rp. 50.016} \\ &+ \text{Rp. 25.008} + \text{Rp. 37.512} + \text{Rp. 37.512} + \text{Rp. 37.512} + \text{Rp. 37.512} + \text{Rp. 708.560} + \text{Rp.} \\ &625.200 + \text{Rp. 250.080} + \text{Rp. 83.360} + \text{Rp. 125.640} + \text{Rp. 41.680} + \text{Rp. 83.360} + \text{Rp. 416.800} \\ &+ \text{Rp. 291.769} + \text{Rp. 41.680} + \text{Rp. 137.544} = \text{Rp. 3. 230.300} \end{aligned}$$

2) Biaya Hand Pallet

Total biaya Hand Pallet yang dibutuhkan untuk membuat 1000kg kabel NYM adalah Rp.3000.000,00,00, maka kita dapat menghitung biaya perpindahan. Besarnya biaya perpindahan dihitung sebagai berikut :

$$\text{Biaya Perkilo kabel NYM} = \frac{\text{Rp.3000.000,00}}{1000 \text{ kg}}$$

$$= \text{Rp. 3.000/kg}$$

$$\text{Biaya Perpindahan Perkilogram} = \frac{\text{Rp.3000}}{142}$$

$$= \text{Rp. 21,12 kg.m}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Total} &= (3600 \times \text{Rp. 21,12}) + (1800 \times \text{Rp. 21,12}) + (600 \times \text{Rp. 21,12}) + (600 \times \text{Rp. 21,12}) \\ &+ (600 \times \text{Rp. 21,12}) + (1200 \times \text{Rp. 21,12}) + (1200 \times \text{Rp. 21,12}) + (2400 \times \text{Rp. 21,12}) + (1200 \\ &\times \text{Rp. 21,12}) + (1800 \times \text{Rp.} \\ &21,12) + (34000 \times \text{Rp. 21,12}) + (30000 \times \text{Rp. 21,12}) + (12000 \times \text{Rp. 21,12}) + (4000 \times \text{Rp.} \\ &21,12) + (6000 \times \text{Rp. 21,12}) + (2000 \times \text{Rp. 21,12}) + (4000 \times \text{Rp. 21,12}) + (20000 \times \text{Rp. 21,12}) \\ &+ (14000 \times \text{Rp. 21,12}) + (2000 \times \text{Rp. 21,12}) + (6600 \times \text{Rp. 21,12}) = \text{Rp. 3. 271.798} \end{aligned}$$

- ❖ Jadi, biaya total untuk memproduksi kabel NYM 1000kg dengan menggunakan Handpallet adalah sebesar Rp. 3. 271.798

3) Biaya Truck Forklif

Total biaya Truck Forklif yang dibutuhkan untuk membuat 1000kg kabel NYM adalah Rp.2000.000,00,00, maka kita dapat menghitung biaya perpindahan. Besarnya biaya perpindahan dihitung sebagai berikut :

$$\text{Biaya Perkilo kabel NYM} = \frac{\text{Rp.90.000,00}}{1000 \text{ kg}}$$

$$= \text{Rp. 90.000/kg}$$

$$\text{Biaya Perpindahan Perkilogram} = \frac{\text{Rp.90.000}}{142}$$

$$= \text{Rp. 633,80 kg.m}$$

Biaya Total = (3600 x Rp. 633,80) + (1800 x Rp. 633,80) + (600 x Rp. 633,80) + (600 x Rp. 633,80) + (600 x Rp. 633,80) + (1200 x Rp. 633,80) + (1200 x Rp. 633,80) + (2400 x Rp. 633,80) + (1200 x Rp. 633,80) + (1800 x Rp. 633,80) + (34000 x Rp. 633,80) + (30000 x Rp. 633,80) + (12000 x Rp. 633,80) + (4000 x Rp. 633,80) + (6000 x Rp. 633,80) + (2000 x Rp. 633,80) + (4000 x Rp. 633,80) + (20000 x Rp. 633,80) + (14000 x Rp. 633,80) + (2000 x Rp. 633,80) + (6600 x Rp. 633,80)

= Rp. 350.365.760

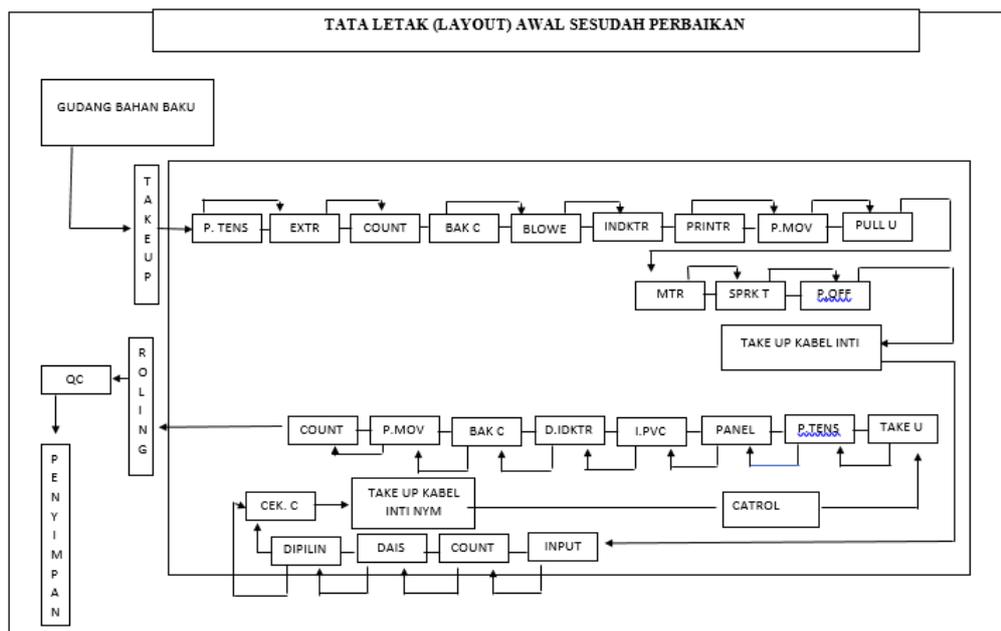
❖ Jadi, biaya total untuk memproduksi kabel NYM 1000kg dengan menggunakan Truck Forklif adalah sebesar Rp. 350.365.760.

a. Tata Letak Alternative setelah perbaikan

Setelah mengamati layout yang ada di PT. sutanto ArifChandra Elektronik, maka dibuat rancangan yang baru (*relayout*). Layout yang diusulkan berupa perubahan proses pemindahan bahan ke proses selanjutnya.

Gambar 3.2 Peta Proses Operasi Setelah Perbaikan

b. Analisa Waktu



Analisa ini digunakan untuk mengetahui jumlah waktu total yang dibutuhkan untuk proses produksi. Dari sini dilakukan perhitungan waktu standar penyelesaian produksi. Waktu standar penyelesaian produksi. Waktu standar dihitung dengan menjumlahkan waktu normal dengan waktu cadangan. Berikut ini perhitungan analisis waktu yang dilakukan :

c. Waktu normal

Merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan saat kondisi normal tanpa adanya waktu menganggur. Dalam kondisi ini karyawan diasumsikan dapat bekerja dengan tepat waktu tanpa adanya kegiatan yang mungkin menghambat pekerjaan, misalnya gangguan teknis atau gangguan dari intern karyawan. Besarnya waktu normal dapat dihitung sebagai berikut :

Waktu normal = Waktu rata-rata x Rating Factor

Rating faktor merupakan waktu peringkat kinerja karyawan. Pada PT. Sutanto ArifChandra Elektronik rating factor ditentukan sebesar 100%. Dengan adanya *rating factor* 100% didapat waktu rata-ratasama dengan waktu normal.

d. Waktu Cadangan (Allowance)

Waktu cadangan ialah waktu yang ditambahkan kepada waktu normal dengan perhitungan adanya sesuatu yang mungkin terjadi dan tak dapat dihindari. Besarnya waktu cadangan biasanya ditetapkan oleh perusahaan yang bersangkutan karena hal ini menyangkut kebijakan perusahaan terhadap karyawan.

e. Waktu Standar

Waktu standar merupakan waktu yang diperoleh dengan perhitungan waktu normal dan ditambahkan waktu cadangan. Penyesuaian waktu normal ini memperhitungkan faktor-faktor manusiawi seperti kelelahan, kepentingan pribadi dan lain sebagainya (*allowance factor*). Waktu standar dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Waktu Standar} = \frac{\text{Waktu Normal}}{1 - \text{Allowance Factor}}$$

Tabel 3.6 Waktu Yang Dibutuhkan Dalam Tiap Departemen

No.	Deskripsi Kegiatan	Waktu normal (menit)	Waktu cadangan(%)	Waktu standar (menit)
1.	Gudang penyimpanan bahan baku	-	-	-
2.	Membawa bahan baku ke take up	4	10%	4,4
3.	Membentangkan bahan baku (tembaga) dari take up ke mesin pull tension	2	10%	2,2
4.	Membawa biji pvc ke mesin extrude	7	10%	7,7
5.	Mengoperasikan mesin extruder (panel control) lalu ke pemrosesan	2	10%	2,2
6.	Mendinginkan kabel pada watter collant	1	10%	1,1
7.	Dinginkan kabel dengan blower	1	10%	1,1
8.	Mengukur diameter kabel yang diproses	1	10%	1,1
9.	Melebeli kabel yang diproses	1	10%	1,1
10.	Menuju ke mesin pull movement	1	10%	1,1

11.	Menuju mesin ke pull up tension	30	10%	33
12.	Mengidentifikasi jumlah meteran kabel yang sudah jadi	1	10%	1,1
13.	Mengindikator konsleting kabel	1	10%	1,1
14.	Proses akhir (pay off)	180	10%	200
15.	Kabel dibawa ke take up kabel inti nym	30	10%	33
16.	Kabel inti nym dibawa ke mesin cabling	16	10%	17
17.	Lalu diinput ke mesin cabling	2	10%	2,2
18.	Mengoprasuikan mesin dari input ke mesin dais	3	10%	3,3
19.	Proses kabel inti nym dipilin	5	10%	5,5
20.	Pengecekan konsleting kabel setelah dipilin	1	10%	1,1
21.	Kabel dibawa ke take up kabel inti nym yang sudah dipilin	1	10%	1,1
22.	Kabel dibawa ke take up terdekat mesin proses selanjutnya menggunakan catrol	15	10%	16
23.	Membentangkan kabel dari take up ke mesin pull tension	130	10%	144
24.	Mengoperasikan mesin extruder (panel control) lalu ke pemrosesan	2	10%	2,2
25.	Proses isolasi pvc	2	10%	2,2
26.	Mengindikator konsleting kabel	1	10%	1,1
27.	Mendinginkan kabel pada watter collant	1	10%	1,1
28.	Menuju kabel ke mesin pull movement	30	10%	33
29.	Menuju kabel ke mesin rolling untuk diroll sesuai dengan ukuran permintaan	120	10%	133
30.	Pengecekan kualitas kabel (QC)	1	10%	1,1
31.	Membawa kabel yang sudah di packaging ke gudang penyimpanan	3	10%	3,3
	Jumlah	594		627,7

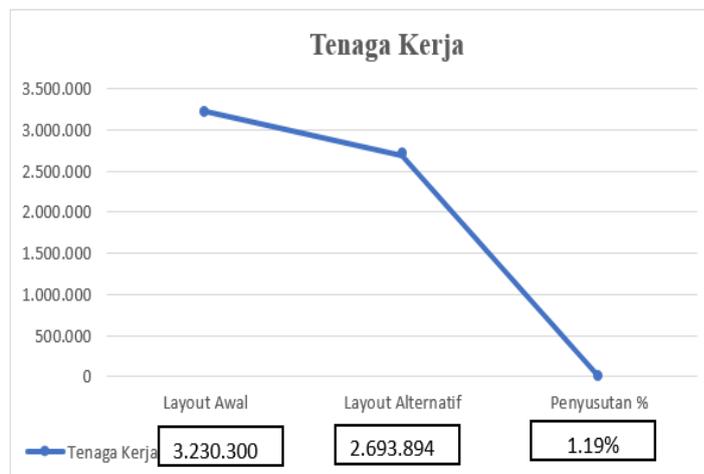
Dari tabel 3.6 diketahui bahwa waktu normal pada proses produksi 1000 kilogram kabel NYM adalah 594 menit. Waktu standar yang ada adalah 627,7 menit yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Berdasarkan data diatas untuk mempermudah pembaca, maka penulis membuat table perbandingan biaya produksi untuk memproduksi 1000 kg kabel NYM ialah sebagai berikut

Table 3.7 Perbandingan Biaya Produksi Kabel NYM

	Layout Awal	Layout Alternatif	Penyusutan %
Tenaga Kerja (Rp)	Rp.3.230.300	Rp. 2.693.894	1.19%
Hand Pallet (Rp)	Rp.3.271.789	Rp.4.041.838	-0.80%
Truck Forklif (Rp)	Rp. 350.365.760	Rp. 121.255.140	2.88%

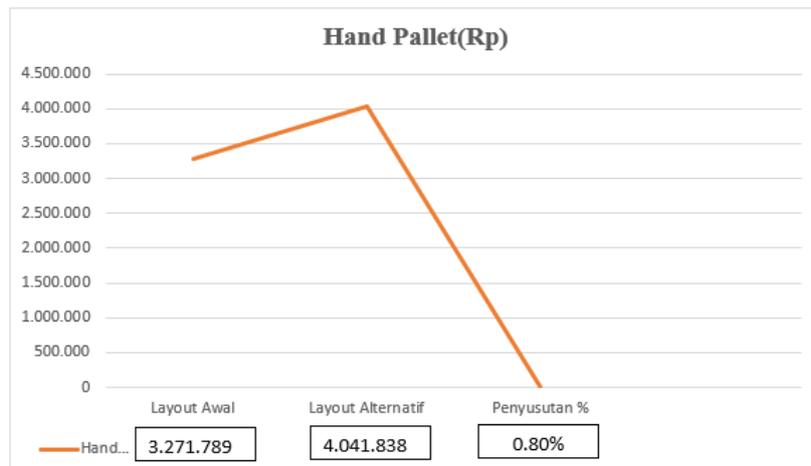
a. Tenaga kerja



Gambar 3.3. Grafik tenaga kerja

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa adanya penurunan biaya ditata letak alternatif, sebesar Rp. 536.406.

b. Hand pallet

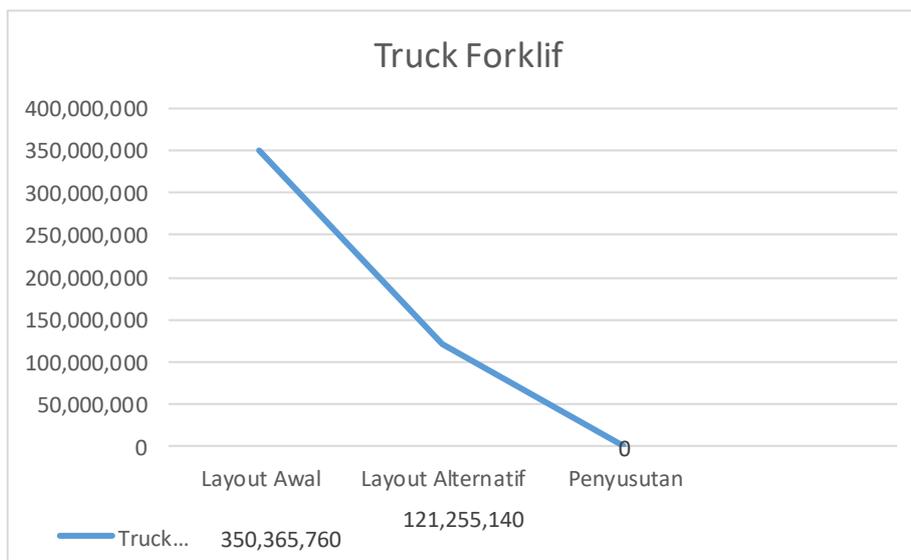


Gambar 3.4. Grafik Hand Pallet

Dari grafik diatas menunjukan bahwa adanya kenaikan biaya *hand pallet* ditata letak alternatif, sebesar Rp. 770.049.

c. Truck forklift

Gambar 3.5 grafik penurunan biaya forklift



Dari grafik diatas menunjukan bahwa adanya penurunan biaya *Truck Forklif* ditata letak alternatif, sebesar Rp. 229.110.620.

3. KESIMPULAN

Perbandingan beban jarak dan waktu pemindahan berdasarkan pembahasan diatas menunjukan bahwa dengan menggunakan Analisa beban jarak, pada tata letak alternatif jumlah beban jarak yang di pindahkan adalah sebesar 2.280,00 kg.m yang semula 2.368,00 kg.m artinya terjadi efisien jarak sebesar % dengan total biaya yang dibutuhkan pada tata letak alternatif untuk memproduksi 1000 kg kabel *nym* menggunakan *tenaga kerja* sebesar Rp. 2.693.894, dengan *hand pallet* Rp. 4.041.838 dan dengan *truckforklif* Rp. 350.365.760 artinya terjadi efisiensi total biaya sebesar, 1.19% untuk tenaga kerja, 0.08% dengan hand pallet dan 2.28% dengan truckfoklif. Sedangkan analisa waktu untuk memproduksi 1000 kg kabel *nym* pada tata letak (layout) alternatif menghasilkan waktu normal sebesar 594 menit dan waktu standard sebesar 627,7 menit yang semula pada tata letak awal waktu normal sebesar 598 menit dan waktu standar 630,7 menit.

Hal ini artinya pada waktu produksi terjadi efisiensi waktu normal sebesar 2.08% dan waktu standar sebesar 2.10%.

4. DAFTAR PUSTAKA

ArifChadra, S. (2017). Profil Perusahaan. <https://kitani.co.id/kabel-kitani.html>. *katalog produk kitani*.

Hadipraja, G. R., & Aspiranti, T. (2019). Analisis Tata Letak untuk Meminimumkan Jarak Beban dan Biaya Operasional Pada PT. Bonli Cipta Sejahtera Bandung. *Prosiding Manajemen*, 6.

J.M., D. A. G. & S. (2009). BUKU AJAR PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS Oleh : Tim Dosen Mata kuliah Perancangan Tata Letak Fasilitas Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra. *Universitas Wijaya Putra*. Diambil dari <https://docplayer.info/29602590-Buku-ajar-perancangan-tata-letak-fasilitas-oleh-tim-dosen-mata-kuliah-perancangan-tata-letak-fasilitas-program-studi-teknik-industri.html>

Rochman, T., Astuti, R. D., & Patriansyah, R. (2010). Peningkatan produktivitas kerja operator melalui perbaikan alat material handling dengan pendekatan ergonomi. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 1–10.

Rohmatin, L. (2005). Evaluasi Layaout dengan Metode Analisis Beban Jarak dan Waktu Pada Persahaan Plastik Mas Burung Surakarta, 53.