

USULAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MENGOPTIMALKAN BEBAN JARAK, BIAYA DAN EFISIENSI WAKTU PADA PROSES PRODUKSI PART CAP INNER PADA PT. GAYA TEKNIK LOGAM

Rizaya Laksono Agung¹, Siswiyanti²

^{1,2}Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

Email : Rizayalaksono@gmail.com, Siswiewanti@gmail.com

Abstrak

Tujuan Perancangan tata letak (layout) alternatif fasilitas produksi di PT. Gaya Teknik Logam dengan menggunakan metode analisis beban jarak, biaya dan efisiensi waktu produksi untuk mengoptimalkan beban jarak, biaya dan efisiensi produksi cap inner teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini observasi, wawancara penelitian kepustakaan (Iskandar and Fahin, Saffrina, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan analisa beban jarak pada tata letak alternatif yang dipindahkan adalah sebesar 1.600 kg.m yang semula 3.600 kg.m yang artinya kenaikan terjadi efisiensi jarak sebesar 55% dengan total biaya yang dibutuhkan pada tata letak alternatif untuk memproduksi 100kg cap inner menggunakan tenaga sebesar 977.776 yang semula pada tata letak awal biaya yang dibutuhkan untuk membuat 100kg cap inner adalah sebesar 2.199.600. artinya terjadi efisiensi total biaya sebesar 55%. Sedangkan dari analisa waktu normal 31 menit dan waktu standard 34,1 menit menjadi 14 menit untuk waktu normal dan waktu standard 15,4 menit. efisiensi waktu normal naik sebesar 55% dan efisiensi waktu standar naik sebesar 55%.

Article History

Submitted: 17 March 2024

Accepted: 26 March 2024

Published: 27 March 2024

Key Words

Kerja, Relayout, Waktu Standar, Tata Letak, Beban Jarak

PENDAHULUAN

PT. Gaya Teknik Logam ini merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang koraserti dan komponen otomotif yang menghasilkan beberapa produk seperti berbagai macam produk *rod brake*, *bracket*, *plate*, *cap inner* dan lain sebagainya. Ada beberapa proses pada produksi cap inner antara lain *BlankDraw*, *Draw-1*, *Draw-2*, *Draw-3*, *Trimming*, *Bending*, *Pearching Tengah*, *Pierching Kecil*. Proses produksi cup inner tersebut dapat dibagi menjadi delapan bagian berdasarkan dengan mesin produksi yang digunakan dan urutan dalam memproduksi yaitu *BlankDraw*, *Draw-1*, *Draw-2-3*, *Trimming-Bending*, *Pearching Tengah*, *Pierching Kecil*. Seluruh mesin proses produksi cup inner dilakukan di waktu yang bersamaan, namun memiliki kendala pada jarak tempuh antara mesin Blank Draw menuju ke Draw 1, serta Draw 2-3 menuju ke *Trimming-Bending* itu memakan waktu yang cukup lama yaitu 13 menit sehingga dengan tidak efisiennya waktu menyebabkan biaya ongkos yang berlebih. Operator harus berjalan terlebih dahulu dengan jarak lebih jauh untuk mengambil part selanjutnya, maka dengan itu seringkali menyebabkan waktu tunggu (*delay*) yang terlalu lama. Hal ini merupakan permasalahan pada proses produksi PT untuk cup inner. volume output manufaktur yang dihasilkan dan lamanya jarak pergerakan material antar stasiun kerja yang sudah ada. Untuk mengurangi jarak dan biaya penanganan material, perlu dibangun tata letak fasilitas baru untuk menata kembali pola lalu lintas material/barang dengan lebih efektif., adanya usulan membuat proses *Blankdraw* dengan *Draw-1*, dan *Draw-2-3* dengan *Trimming-Bending* didekatkan jaraknya diharapkan memiliki kemampuan untuk menghasilkan rencana pemindahan material yang tepat dan efisien untuk perusahaan, untuk perbaikan layout pabrik, maka penulis mengangkat judul

laporan kerja praktik mengenai “Usulan Tata Letak Produksi Untuk Mengoptimalkan Beban Jarak dan Efisiensi Waktu Produksi Cap Inner Pada PT. Gaya Teknik Logam”

Dari uraian latar belakang diatas, maka didapatkan perumusan masalah:

1. Bagaimana *layout* produksi cap inner di PT. Gaya Teknik Logam sebelum perbaikan dan *layout* alternatif menggunakan metode analisis beban jarak dan efisiensi waktu ?
2. Bagaimana perhitungan biaya ongkos *material handling*, jarak, waktu yang ada di PT. Gaya Teknik Logam menggunakan metode analisis beban jarak dan efisiensi waktu?

LANDASAN TEORI

Definisi tata letak pabrik (*layout*) dan Peranannya Menurut (Hadiansyah, 2020)”. *Plant lay out* 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 (Sugiyono, 2018), “*Plant lay out* 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. (Mathematics, 2016).

perencanaan *layout* termasuk fase dalam desain dari suatu sistem produksi. *Layout* yang baik tidak mempertimbangkan bagaimana memperoleh penggunaan yang tinggi pada masing-masing ruangan, oleh karena itu tidak dianjurkan adanya *space* (ruang) yang tidak terpakai (Hadipraja and Aspiranti, 2019).

1. 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 (Rohmatin, 2005). Analisis ini bermanfaat untuk mengukur efisiensi dari kedekatan jarak dengan beban yang harus dipindahkan antar bagian sehingga dapat diketahui apakah layout yang berlaku diperusahaan perlu diadakan perbaikan atau tidak (Hadiansyah, 2020). Analisis dalam hal ini dapat memberikan proses produksi paling ekonomis yang sedang terjadi di PT. Gaya Teknik Logam.

2. Waktu

Analisis waktu ini digunakan untuk mengetahui jumlah waktu total yang dibutuhkan untuk proses produksi. Dengan diketahuinya waktu total sebelum evaluasi layout, dapat dilakukan perbandingan total waktu setelah diadakannya relayout, apakah ada penggunaan waktu efisien atau tidak (Rochman, Astuti and Patriansyah, 2020). Dilakukan penghitungan waktu standar penyelesaian produksi. Untuk menentukan perkiraan waktu standar setelah relayout dilakukan perlu diketahui:

a. Waktu Normal

Merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan saat

kondisi normal tanpa adanya waktu menganggur (Nanda Sabilah, Siswiyanti, 2020):.

Waktu normal = Waktu rata-rata x Rating factor

Rating faktor merupakan waktu peringkat kinerja karyawan (Hartik and Murnawan, 2019), dalam hal ini, seorang karyawan dinilai kinerjanya dengan menetapkan batas waktu tertentu untuk mengetahui apakah mereka dapat memenuhi syarat.

b. Waktu Standar

Waktu standar merupakan waktu yang diperoleh dengan perhitungan waktu normal dan ditambahkan waktu cadangan (Mashabai, Adiasa and Ardiansyah, 2021).

Waktu standar = waktu normal x waktu Cadangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

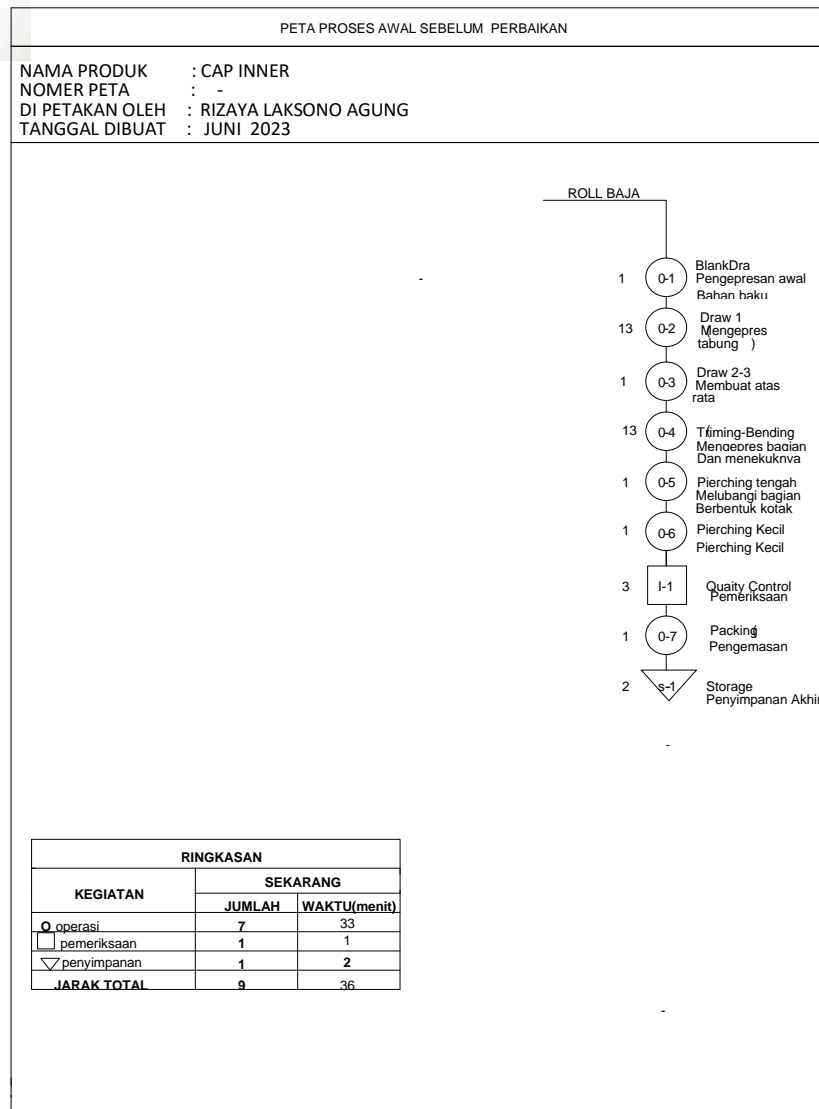
Proses produksi pembuatan Cap Inner dapat dijelaskan urutan prosesnya diantaranya, pertama bahan baku roll (baja aluunium) disiapkan terlebih dahulu dalam sebuah tempat yang disebut dengan rolling. Setelah bahan baku roll baja alumunium sudah siap lalu operator menarik ujung dari baja tersebut pada mesin sampai pas dengan stoper yang fungsinya agar pada saat diproses baja alumunium dalam keadaan lurus / *center*.

Setelah baja sudah lurus dengan mesin blank draw, proses berikutnya yakni proses pengepresan baja alumunium tahap pertama sampai berbentuk seperti kubah pada masjid, baja alumunium dioles terlebih dahulu dengan pelumas agar hasil cetakan bagus, selanjutnya baja alumunium yang sudah berbentuk seperti kubah masjid dipindahkan ke proses selanjutnya yaitu Draw1. Pada proses ini baja alumunium di press di mesin Draw 1 sampai berbentuk tabung.

Baja alumunium yang sudah melalui tahap Draw1 akan masuk ke proses selanjutnya yaitu Draw2-3, pada proses ini baja alumunium diratakan atasnya lalu diberi sedikit cekungan. Setelah melewati proses Draw 2-3 selanjutnya pada proses trimming dan bending, yaitu baja alumunium di potong bagian samping yang tajam lalu bagian bawah dibentuk menekuk.

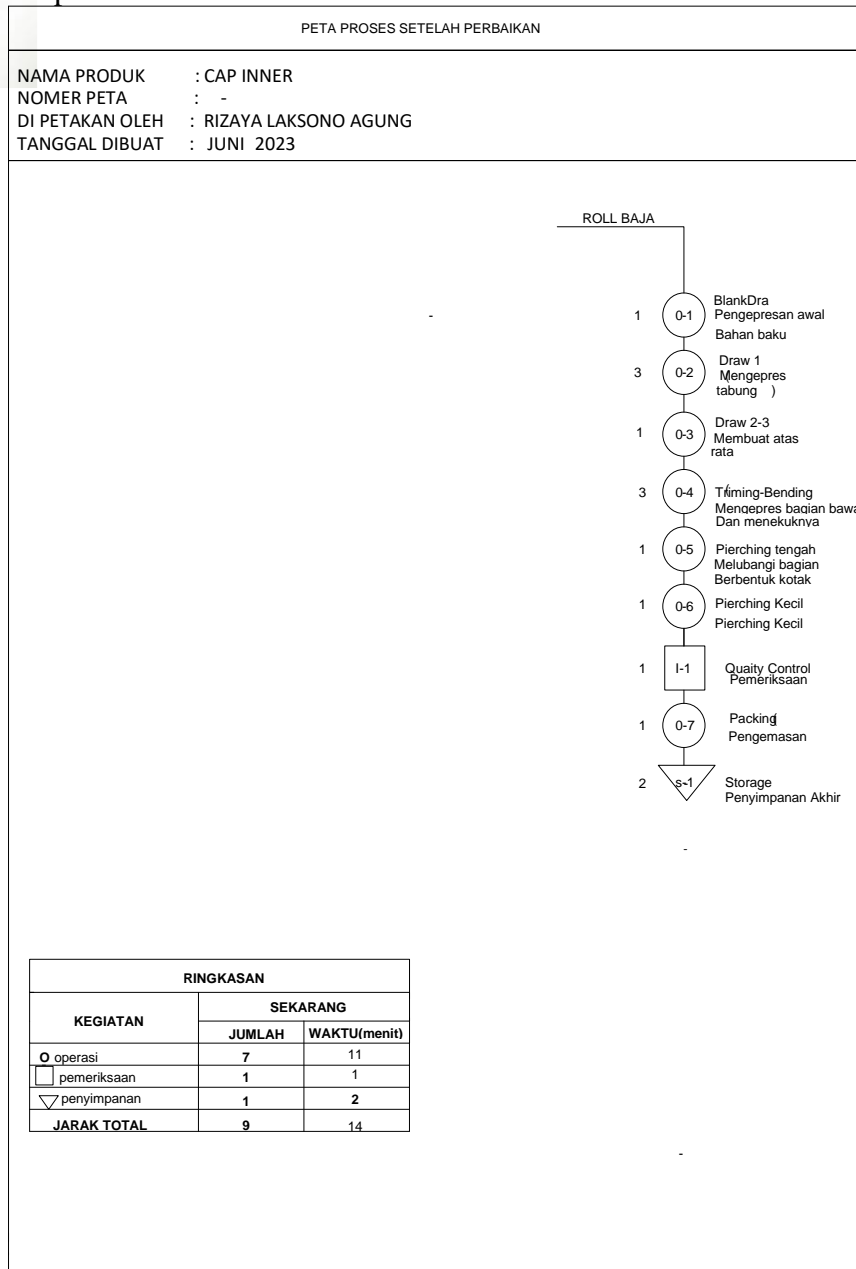
Baja yang sudah ditekuk bagian bawahnya kemudian dipindahkan ke proses berikutnya yaitu pierching tengah atau melubangi bagian tengah bentuk kotak. Lalu selanjutnya baja alumunium diberi lubang kecil pada proses pierching kecil, yang terakhir untuk memastikan kualitas maka cap inner yang sudah jadi diperiksa di final inspection, setelah lolos pemeriksaan selanjutnya cap inner di packing dan diberi label pengiriman dan pengecekan, setelah itu cap inner disimpan di gudang dan siap di kirim. Untuk memperjelas pembaca memahami proses produksi pembuatan cap inner, maka penulis menggambarkan peta diagram alir sebelum perbaikan dan peta diagram aliran alternative nya ialah sebagai berikut

1. Peta Proses Operasi Awal Sebelum Perbaiki



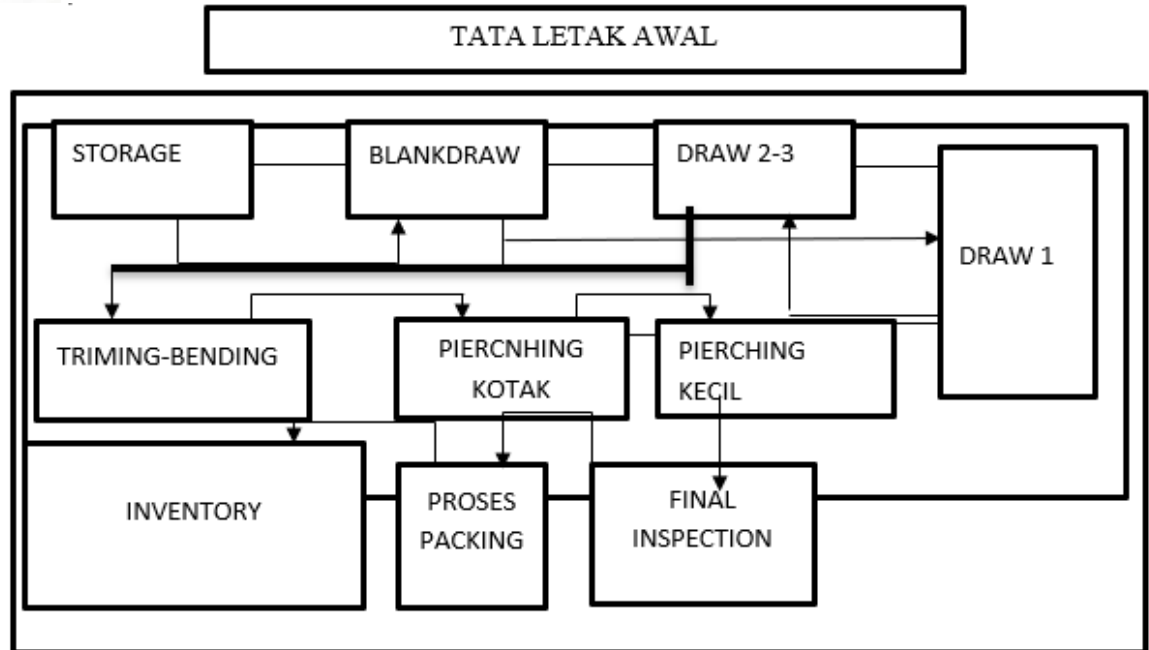
Gambar 1. Gambar Peta Proses Operasi Sebelum Perbaikan

2. Peta Operasi Alternatif



Gambar 2. Peta Operasi Setelah Perbaikan

a) Tata Letak Awal



Gambar 3. Layout Awal Sebelum Perbaikan

1) Analisa Beban Jarak

Tabel 1. Besarnya Beban Rata-Rata yang Diangkut Tiap Departemen Pada Pembuatan Cap Inner

Dari	Ke	Jarak (m)	Penyusutan	Beban (Kg)	Beban X Jarak (kg.m)
Storage	Blank Draw	1	1%	100	100
Blank Draw	Draw-1	13	1%	100	1300
Draw-1	Draw- 2-3	1	1%	100	100
Draw- 2-3	Timming - Bending	13	1%	100	1300
Timming - Bending	Pierching Tengah	1	1%	100	100
Pierching Tengah (Kotak)	Pierching bulat kecil	1	1%	100	100
Pierching bulat kecil	Final Inspection	3	1%	100	300
Final Inspection	Packing	1	1%	100	100
Packing	Finished Storage	2	1%	100	200
Jumlah beban jarak		36		900	3.600

Dari table 1 diatas, diketahui jumlah beban yang harus dipindahkan adalah 900.kg, total jarak tempuh beban adalah 36 meter, dan total beban dikalikan jarak adalah 3.600kg.m untuk

memproduksi 100kg cap inner membutuhkan biaya produksi diantaranya biaya tenaga kerja. Untuk perhitungan biaya perpindahan adalah sebagai berikut :

1. Biaya Tenaga Kerja

Total biaya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk membuat 100kg Cup Inners adalah Rp.2.200.000,00 maka kita dapat mengukur kembali biaya pemindahan. Besarnya biaya perpindahan dihitung sebagai berikut

$$\text{Biaya Perkilogram Cup Inners} = \frac{\text{Rp.2.200.000,00}}{100 \text{ kg}}$$

$$= \text{Rp. 22.000/kg}$$

$$\text{Biaya Perpindahan Perkilogram} = \frac{\text{Rp.22.000}}{36} = \text{Rp. 611,11kg.m}$$

Biaya Total

$$(100 \times \text{Rp. 611,11}) + (1300 \times \text{Rp. 611,11}) + (100 \times \text{Rp. 611,11}) + (1300 \times \text{Rp. 611,11}) + (100 \times \text{Rp. 611,11}) + (100 \times \text{Rp. 611,11}) + (300 \times \text{Rp. 611,11}) + (100 \times \text{Rp. 611,11}) + (200 \times \text{Rp. 611,11})$$

$$= \text{Rp. 61.100} + \text{Rp. 794.300} + \text{Rp. 61.100} + \text{Rp. 794.300} + \text{Rp. 61.100} + \text{Rp. 61.100} + \text{Rp. 183.300} + \text{Rp. 61.100} + \text{Rp. 122.200} = \text{Rp. 2.199.600,-}$$

Jadi, biaya total untuk memproduksi 100kg cup inner adalah sebesar Rp. 2.199.600

2) Analisa Waktu

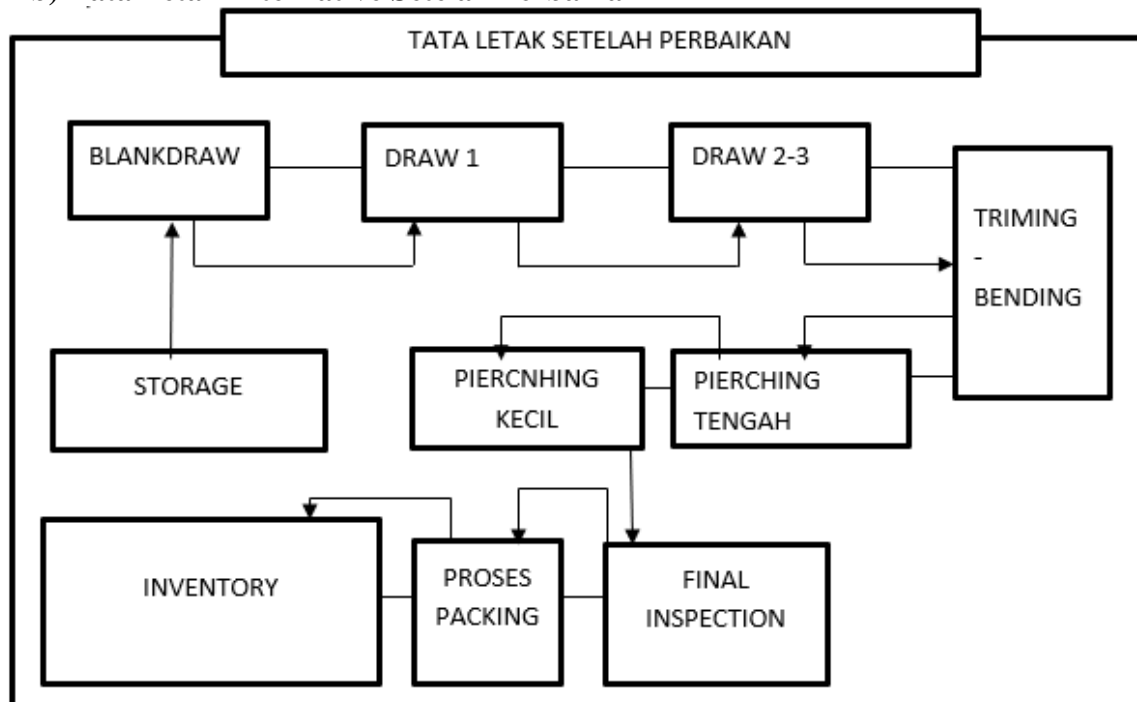
Tabel 2. Waktu Standart Sebelum Perbaikan

No	Deskripsi Kegiatan	Waktu normal (menit)	Waktu cadangan(%)	Waktu standar (menit)
1	Gudang penyimpanan bahan baku	-	-	-
2	Membentangkan bahan baku ke mesin Blank Draw	1	10%	1,1
3	Dari Blank Draw Lembaran Baja masih dalam bentuk barang setengah jadi	10	10%	10,1
4	Dari Draw-1 kemudian proses selanjutnya ke Draw- 2-3 yaitu proses pembentukan bahan setengah jadi menjadi bentuk tabung	1	10%	1,1
5	dari bentuk tabung kemudian pada bagian atas diratakan menjadi datar	11	10%	11,1
6	kemudian pada bagian samping di beri lubang kotak	1	10%	1,1
7	Pelubangan bentuk bulat kecil pada sisi sebaliknya	1	10%	1,1
8	Bahan bentuk sudah jadi kemudian dilakukan Final Inspection	3	10%	3,3

9	barang lolos pemeriksaan lalu dibawa menuju ke operator Packing	1	10%	1,1
10	Menuju ke Penyimpanan Akhir	2	10%	2,2
	Jumlah	31		34,1

Dari tabel 2 diketahui bahwa waktu normal pada proses produksi 100kg Cup Inners adalah 31 menit. Waktu standar yang ada adalah 34,1menit yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

b) Tata Letak Alternative Setelah Perbaikan



Gambar 4. Tata Letak Setelah Perbaikan

1)Analisa Beban Jarak

Tabel 3. Besarnya Beban Rata-Rata yang Diangkut Tiap Stasiun Kerja

Dari	Ke	Jarak (m)	Penyusutan	Beban (Kg)	Beban X Jarak (kg.m)
Storage	Blank Draw	1	1%	100	100
Blank Draw	Draw-1	3	1%	100	300
Draw-1	Draw- 2-3	1	1%	100	100
Draw- 2-3	Timming – Bending	3	1%	100	300
Timming – Bending	Pierching Tengah (Kotak)	1	1%	100	100
Pierching Tengah (Kotak)	Pierching bulat kecil	1	1%	100	100

Pierching bulat kecil	Final Inspection	3	1%	100	300
Final Inspection	Packing	1	1%	100	100
Packing	Finished Storage	2	1%	100	200
Jumlah beban jarak		16		900	1600

Tabel 3 menunjukkan bahwa proses produksi memerlukan jarak 16 meter dan komitmen waktu 18 menit. Pada kegiatan awal, beban yang harus diangkat oleh karyawan dihitung per seratus kilogram (100kg), dan kerusakan produk dihitung sebesar 1% setiap departemen. Rata-rata beban yang diangkut setiap departemen ditunjukkan pada tabel di bawah ini: Beban seberat 900 kg yang perlu diangkut, jarak tempuh keseluruhan 16 meter, dan total beban dikalikan jarak sama dengan 1600 kg semuanya diketahui dari tabel di atas.

1) Biaya Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}
 & (100 \times \text{Rp. } 611,11) + (300 \times \text{Rp. } 611,11) + (100 \times \text{Rp. } 611,11) + (300 \times \text{Rp. } 611,11) \\
 & + (100 \times \text{Rp. } 611,11) + (100 \times \text{Rp. } 611,11) + (300 \times \text{Rp. } 611,11) + (100 \times \text{Rp. } \\
 & 611,11) + (200 \times \text{Rp. } 611,11) \\
 & = \text{Rp. } 61.100 + \text{Rp. } 183.300 + \text{Rp. } 61.100 + \text{Rp. } 183.300 + \text{Rp. } 61.100 + \text{Rp. } 61.100 \\
 & + \text{Rp. } 183.300 + \text{Rp. } 61.100 + \text{Rp. } 122.200 = \underline{\underline{\text{Rp. } 977.776,-}}
 \end{aligned}$$

2) Analisa Waktu

Tabel 4. Waktu Standar Setelah

No.	Deskripsi Kegiatan	Waktu normal (menit)	Waktu cadangan(%)	Waktu standar (menit)
1	Gudang penyimpanan bahan baku	-	-	-
2	Membentangkan bahan baku ke mesin Blank Draw	1	10%	1,1
3	Dari Blank Draw Lembaran Baja masih dalam bentuk barang setengah jadi	2	10%	2,2
4	Dari Draw-1 kemudian proses selanjutnya ke Draw- 2-3 yaitu proses pembentukan bahan setengah jadi menjadi bentuk tabung	1	10%	1,1
5	dari bentuk tabung kemudian pada bagian atas diratakan menjadi datar	2	10%	2,2
6	kemudian pada bagian samping di beri lubang kotak	1	10%	1,1
7	Pelubangan bentuk bulat kecil pada sisi sebelahnya	1	10%	1,1

8	Bahan bentuk sudah jadi kemudian dilakukan Final Inspection	3	10%	3,3
9	barang lolos pemeriksaan lalu dibawa menuju ke operator Packing	1	10%	1,1
10	Menuju ke Penyimpanan Akhir	2	10%	2,2
	Jumlah	14		15,4

Tabel 4 menunjukkan bahwa waktu produksi 100Kg cup inner adalah 14 menit. Waktu standar untuk mengerjakannya adalah 15,4 menit..

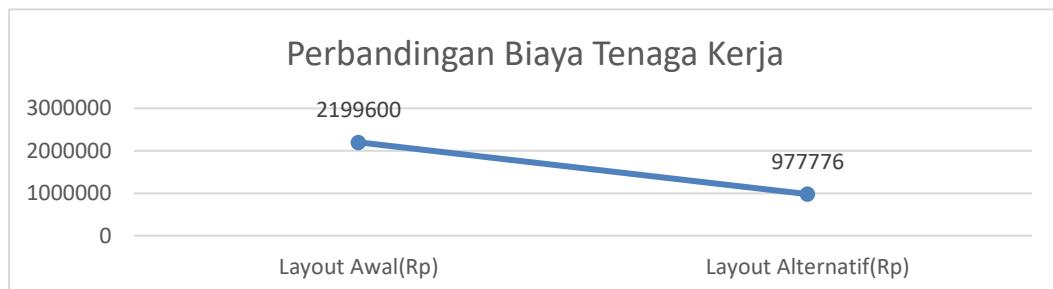
Berdasarkan perhitungan data penelitian untuk mempermudah penulis membaca analisis beban jarak, maka penulis membuat tabel perbandingan biaya produksi untuk memproduksi 100Kg adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Berbandingan Biaya Produksi Cup Inner

	Layout Awal	Layout Alternatif	Penyusutan (%)
Tenaga Kerja (Rp)	2.199.600,-	977.776,-	-55%

Dari tabel diatas maka penulis menggambarkan grafik untuk perbandingan biaya produksi cap inner ialah Sebagai berikut :

a. Tenaga Kerja



Gambar 1. Grafik Perbandingan Biaya Produksi Cap Inner dengan Tenaga Manusia

Analisa :

Pada grafik diatas terlihat bahwa pada tata letak awal dan alternative dengan menggunakan tenaga kerja mengalami penurunan pada biaya perpindahan untuk memproduksi 100kg cup inner yaitu yang semula Rp. 2.199.600,-setelah dilakukan *relayout* menjadi Rp. 977.776,- maka artinya pada biaya produksi untuk tata letak awal dengan alternative terjadi adanya efisiensi sebesar 55% dan pada waktu juga lebih efisien. Hal ini dilihat bahwa sebelum perbaikan waktu normal 31 menit dan waktu standard 34,1 menit menjadi 14 menit untuk waktu normal dan waktu standard 15,4 menit. Jadi dengan begitu perusahaan tidak mengalami overload pada biaya dan waktu saat produksi dan efisiensi waktu produksi naik sebesar 55%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tata letak yang ada pada PT. Gaya Teknik Logam sebelum adanya perbaikan ialah masih sangat rancu atau belum tersusun rapi baik dalam penempatan bahan baku sampai dengan penempatan barang jadi seringkali ditempatkan dengan posisi yang bukan tempat yang sebenarnya, salah satunya pada operator handpallet ketika menaruh bahan baku itu mereka asal-asalan menaruh pallet yang terisi bahan paku diletakan di jalur transformasi, selain itu juga pada operator produksi draw1 ketika akan mengambil hasil dari blankdraw dengan jarak yang cukup jauh menyebabkan waktu pengambilan overload dan tidak jarang operator ngobrol terlebih dahulu yang menyebabkan pemborosan waktu kerja,. Hal ini yang menjadikan part cup inner tidak mencapai target harian yang semestinya. Perancangan tataletak yang penulis usulkan ialah diharapkan agar lebih tersusun rapi dibandingkan sebelumnya, baik dalam penempatan bahan baku maupun penempatan barang jadi itu agar lebih sesuai dengan letak yang sebenarnya, maka disini penulis merancang ulang tataletak alternative antara *blankdraw* dengan operator *draw1* serta *Draw 2-3* dengan *trimming-bending* dengan mempertimbangkan jarak yang akan ditempuh operator), serta jarak antar *station* menjadi lebih dekat, maka dengan begitu akan menghasilkan jarak yang minimum dan biaya yang lebih efektif dan efisien bagi perusahaan.
2. Perbandingan beban jarak dan waktu pemindahan berdasarkan pembahasan diatas menunjukkan bahwa dengan menggunakan analisa beban jarak, pada tata letak alternatif jumlah beban jarak yang dipindahkan adalah sebesar 3600 kg.m yang semula 1.600 kg.m artinya terjadi efisien jarak sebesar 55%, pada tata letak awal dan alternative dengan menggunakan tenaga kerja mengalami penurunan pada biaya perpindahan untuk memproduksi 100kg cap inner yaitu yang semula Rp. 2.199.600,-setelah dilakukan *relayout* menjadi Rp. 977.776,- maka artinya pada biaya produksi untuk tata letak awal dengan alternative terjadi adanya efisiensi sebesar 55% dan pada waktu juga lebih efisien

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian tersebut,penulis dapat menyarankan hal-hal berikut:

1. Untuk mengoptimalkan beban jarak pada PT. Gaya Teknik Logam sebaiknya mengatur tata letak fasilitas sebaik-baiknya dengan menghitung jarak antar ruang dan mesin agar alur produksi yang dilalui tidak memerlukan waktu tempuh yang jauh.
2. Layout harus didasarkan pada metode penyusunan layout yang baik..
3. Perusahaan harus mempertimbangkan penyusunan layout yang ada berdasarkan kenyamanan kerja dan biaya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadiansyah, T. (2020) 'Analisis Desain Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Load Distance dan Material Handling Cost untuk Meminimumkan Biaya Produksi pada CV. Dhifday', pp. 387–391. Available at: <http://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/manajemen/article/view/20419/pdf%0A>.
- Hadipraja, G.R. and Aspiranti, T. (2019) 'Analisis Tata Letak untuk Meminimumkan Jarak Beban dan Biaya Operasional Pada PT. Bonli Cipta Sejahtera Bandung', *Prosiding Manajemen*, p. 6.
- Hartik, S. and Murnawan, H. (2019) 'Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi (Relayout

-) Guna Perluasan Area Produksi Pengecoran Logam’, *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada* [Preprint].
- Iskandar, N.M. and Fahin, Saffrina, I. (2017) ‘Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang Relayout Untuk Produksi Truk Di Gedung’, *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 11(Cv), pp. 66–75. Available at: <https://www.neliti.com/publications/182850/>.
- Mashabai, I., Adiasa, I. and Ardiansyah, S. (2021) ‘Analisis Material Handling Pada Pekerjaan Pembuatan Paving Blok Di Suryatama Beton’, *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 2(1), pp. 32–37. Available at: <https://doi.org/10.36761/jitsa.v2i1.1021>.
- Mathematics, A. (2016) ‘PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS ULANG (RELAYOUT) UNTUK PRODUKSI TRUK DI GEDUNG COMMERCIAL VEHICLE’, XI(1), pp. 1–23.
- Nanda Sabilah¹, S., Industri, T. and Pancasakti, U. (2017) ‘MENGOPTIMUMKAN BEBAN JARAK DAN WAKTUPRODUKSI KABEL NYA PADA PT . SUTANTO ARIFCHANDRA ELEKTRONIK’, *Siswiyanti*² [Preprint].
- Rochman, T., Astuti, R.D. and Patriansyah, R. (2020) ‘Peningkatan Produktivitas Kerja Operator melalui Perbaikan Alat Material Handling dengan Pendekatan Ergonomi’, *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), pp. 1–10.
- Rohmatin, L. (2005) ‘Evaluasi Layaout dengan Metode Analisis Beban Jarak dan Waktu Pada Persahaan Plastik Mas Burung Surakarta’, p. 53.
- Sugiyono, A. (2018) ‘Buku Ajar Perencanaan Tata Letak Fasilitas (PTLF)’, 1, pp. 1–46.