

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1. Pendahuluan Tugas Khusus

4.1.1. Latar Belakang

Di dunia industri dituntut untuk bekerja secara Efisien untuk meningkatkan hasil produksi. Untuk itu diperlukan penambahan alat yang berguna untuk menunjang kapasitas produksi. Tetapi tidak semua alat pemindah barang cocok digunakan di industri manufaktur kawat dan paku, Terdapat beberapa faktor yang diperhatikan yaitu faktor ekonomis, kondisi pabrik serta karakteristik beban muatan Mesin pemindah barang yang populer saat ini adalah *Conveyor*, *Conveyor* dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinyu dari satu tempat ke tempat lain. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem *Conveyor* mempunyai nilai ekonomis. Banyak sekali macam jenis dan kateristik *Conveyor* untuk keperluan banyak macam proses produksi.

Pemindahan bahan atau material adalah suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas produksi. Aktivitas ini merupakan aktivitas “non produktif” sebab tidak memberikan nilai perubahan apa-apa terhadap material atau bahan yang dipindahkan, tidak akan terjadi perubahan bentuk, dimensi, maupun sifat-sifat fisik atau kimiawi dari material yang berpindah. Kegiatan pemindahan bahan/material tersebut akan menambah biaya (*cost*). Dengan demikian sebisa mungkin aktivitas pemindahan bahan tersebut dieliminir atau paling tepat untuk menekan biaya pemindahan bahan tersebut adalah memindahkan bahan pada jarak yang sependek pendeknya dengan mengatur tata letak fasilitas produksi atau

departemen yang ada. Di dalam dunia industri juga dikenal istilah-istilah seperti efisien dan efektif. Kedua istilah tersebut seakan-akan menjadi sebuah tolak ukur yang digunakan untuk menentukan apakah sebuah industri dapat dikatakan bagus atau tidak. Efisien adalah perbandingan antara hasil (*output*) dan bahan baku (*input*) yang digunakan.

Industri secara garis besar dibagi menjadi 2 jenis yaitu, industri jasa dan industri manufaktur. Industri jasa merupakan industri yang bergerak di bidang penyedia jasa layanan. Sedangkan industri manufaktur adalah industri yang menghasilkan suatu produk tertentu. Salah satu industri manufaktur yaitu adalah PT. Surabaya Wire. PT. Surabaya Wire adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur hasil olahan kawat. PT. Surabaya Wire memiliki beberapa hasil produk, diantaranya adalah kawat paku, paku, paku payung, bendrat, besi potong, serta *screw*. Sebagai perusahaan yang memproduksi hasil olahan kawat, PT. Surabaya Wire memiliki citra teknik, yaitu dikenal sebagai industri olahan kawat dengan merk dagang 'Super Quat', 'Super Pro', dan 'Super Paq'.

Penelitian ini berfokus pada departemen paku bagian pengemasan paku *Ineer* yang berisi 5 Kg untuk dijadikan satu menjadi satu box besar dengan menggunakan bantuan *Conveyor* untuk mengurangi kelelahan operator dan mempercepat hasil produksi paku, proses dilanjutkan dengan memasukan box kedalam plastik menggunakan mesin *Shrink* dan proses terakhir adalah proses memberikan tali *Strapping* agar produk mudah diangkat selama proses.

4.1.2. Permasalahan

1. Bagaimana mempercepat perpindahan hasil produksi 6 (enam) box paku *Ineer* 5 (lima) Kg yang sudah diisolasi ke divisi selanjutnya untuk dijadikan menjadi satu box

2. Seberapa penghematan perusahaan saat menggunakan *Conveyor* dibandingkan menggunakan *Forklift* di bagian paku *Ineer*.

4.1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk meningkatkan kecepatan hasil produksi dengan menggunakan *Conveyor* yang diharapkan dapat diterapkan di lapangan agar perusahaan dapat meningkatkan hasil produksi barang jadi dan mengurangi kelelahan operator karena operator posisi kerja kurang ideal.

4.1.4. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil Produksi Paku Tetap yaitu 6 Ton/jam
2. Berat Paku *Ineer* dianggap sama yaitu 5 Kg/dus
3. Tembok dihilangkan untuk keperluan *Conveyor*

4.1.5. Batasan Penelitian

1. Penelitian dilakukan proses penggabungan 6 (enam) Box *Ineer* menjadi satu box besar untuk mengurangi kelelahan operator dan mempercepat produksi paku, khususnya di box paku *Ineer*
2. Hasil dari penelitian berupa desain *Layout Conveyor* untuk meningkatkan proses perpindahan dari proses isolasi *Ineer* untuk penggabungan menjadi satu box

4.1.6. Sistematika Penulisan

1. Pendahuluan Tugas Khusus: berisi mengenai latar belakang penulisan tugas khusus, permasalahan, tujuan penulisan, asumsi-asumsi yang digunakan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. Landasan teori : berisi tentang teori – teori yang digunakan dalam penulisan laporan ini, diantara lain pengertian paku, teori mengenai *Conveyor*, jenis – jenis *Conveyor* serta komponen *Conveyor*

3. Metodologi Penelitian: berisi penjelasan mengenai hal-hal apa saja yang dilakukan dalam melaksanakan penulisan ini, mulai dari perumusan masalah, observasi lapangan dan pengumpulan data, pengolahan data, analisa data, perancangan desain Layout *Conveyor*, sampai pada kesimpulan dan saran.
4. Pengolahan Data: bagian yang menampilkan data-data apa saja yang telah didapat selama melakukan observasi lapangan.
5. Analisa Data: berisi mengenai hasil interpretasi dari data-data yang terdapat pada pengolahan data, diantaranya yaitu, Analisa waktu yang diperlukan untuk *kecepatan Conveyor*, perbandingan biaya *Conveyor* dan biaya penggunaan *Forklift*, Analisa rancangan tata letak *Conveyor* dan analisa rancangan tata letak menggunakan *Forklift*
6. Kesimpulan dan Saran: berisi mengenai kesimpulan dan saran yang didapat.

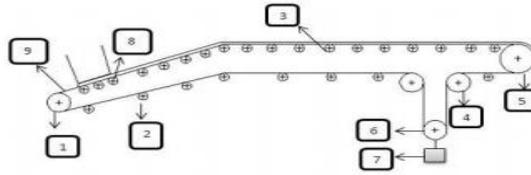
4.2. Landasan Teori

4.2.1. Pengertian Paku

Paku adalah logam keras berujung runcing, umumnya terbuat dari baja, yang digunakan untuk melekatkan dua bahan dengan menembus keduanya.

4.2.2. *Belt Conveyor*

Belt Conveyor merupakan mesin pemindah material sepanjang arah Horizontal atau dengan kemiringan tertentu secara kontinu. *Belt Conveyor* secara luas digunakan pada berbagai industri. Sebagai contoh : Penyalur hasil produksi urea curah ke gudang penyimpanan dan sebagainya. Skema kontruksi utama *Belt Conveyor* terlihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1. Skema Kontruksi Utama *Belt Conveyor*
(Sumber: Kontruksi *Belt Conveyor*, 2008)

4.2.3. Bagian-bagian *Belt Conveyor*

Belt Conveyor mempunyai bagian-bagian diantara nya adalah :

1. Tail Pulley

Tail pulley merupakan *Pulley* terakhir (ujung) *Belt Conveyor* dan bergerak mengikuti *Head Pulley* yang berfungsi sebagai tempat berputarnya *Belt Conveyor* menuju *Return Roll*. *Tail Pulley* (Gambar 4.2) biasanya merupakan titik ujung dari pemindahan material.



Gambar 4.2. Tail Pulley

2. *Return Roll*

Return Roll berfungsi sebagai roll penumpu *Belt* agar tidak melendut saat berputar kembali tanpa muatan menuju ke *Head Pulley*. Pada penggunaannya *Return Roll* selalu digunakan satu buah pada satu titik tumpuan dengan panjang yang hampir sama dengan lebar belt. *Return Roll* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. *Return Roll*

3. *Carrying Roll*

Carrying Roll (Gambar 4.4) merupakan roll yang menumpu *Belt Conveyor* yang berisi material angkut di atasnya. Berbeda dengan *Return Roll*, *Carrying Roll* terdiri dari tiga buah roll pada satu titik tumpuan, dimana roll tengah diposisikan datar dan roll sebelah luar diposisikan miring untuk menjaga agar material yang dibawa tidak tumpah. Selain hal tersebut, jarak antara titik tumpu *carrying roll* lebih pendek dari pada *Return Roll* agar tidak terjadi lendutan belt akibat pengaruh berat material yang diangkut. Foto *Carrying Roll* yang ada di lapangan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.4. *Carrying Roll*

4. *Bend Pulley*

Bend Pulley merupakan *Pulley* penghubung atau pembelok belt menuju *Take Up Pulley* atau *Pulley* pemberat. Dimana *Bend Pulley* bekerja mengatur keseimbangan belt pada pemberat. *Belt Conveyor*, menggunakan dua buah *bend pulley* untuk membelokkan belt menuju *take up pulley* (yang berada di posisi lebih rendah). Gambar 4.5 berikut adalah foto salah satu *Bend Pulley*.



Gambar 4.5. *Bend Pulley*

5. *Belt*

Belt adalah salah satu elemen utama dari *Conveyor*. *Belt* terbuat dari bermacam- macam bahan, seperti: *Steel*, *Nylon*, katun, karet dan lain lain . *Belt* harus memenuhi persyaratan, yaitu kemampuan menyerap air rendah, kekuatan tinggi, ringan, lentur, regangan kecil, ketahanan pemisahan lapisan yang tinggi dan umur pakai panjang. Untuk persyaratan tersebut, belt berlapis karet adalah yang terbaik.

4.2.4. Komponen-Komponen Pendukung *Belt Conveyor*

Dalam pengoperasian *Belt Conveyor*, ada beberapa komponen pendukung yang ditambahkan pada sistim tersebut seperti :

1. Hopper, berfungsi untuk mencurahkan bebas keatas belt *Conveyor*. Kapasitas beban dapat diatur dari curahan hopper tersebut.
2. Peralatan pembongkar (*Discharging Device*), berfungsi untuk membongkar muatan belt *Conveyor*
3. Rem penahan otomatis (*Automatic Hold Back Brakes*) berfungsi untuk mematikan sistem seketika jika ada gangguan.
4. Pembersih belt, yang dipasangkan pada puli bagian depan. Alat ini dipasang untuk *Conveyor* yang membawa material basah dan lengket
5. *Feeder*, sebagai pengumpan dari hopper ke belt, *feeder* ini memiliki dua bentuk yaitu sudu dan *screw*.

4.2.5. Roller Chain Conveyor

Roller chain Conveyor adalah sistem mekanik yang berfungsi memindahkan benda kerja dengan media *Roller* sebagai penggerakannya dan motor sebagai sumber putarannya. Spesifikasi *Roller chain Conveyor* juga harus disesuaikan dengan dimensi *layout* yang tersedia, serta jarak antara *Roller* dengan *Roller* lainnya agar dapat menyesuaikan benda kerja. Rancangan sistem *Roller chain Conveyor* harus mampu menerima beban maksimum yang mungkin terjadi pada sistem *Conveyor*.



Gambar 4.6. *Roller chain Conveyor*.

Berikut adalah penjelasan tentang komponen utama pada *Roller chain Conveyor* :

a. Rangka / frame

Rangka pada *Roller Conveyor* mempunyai fungsi untuk menopang *Roller* agar lokasi *Roller* tidak berpindah-pindah. Pemasangan *Roller* dengan kerangka badan ini harus sesuai agar tidak terjadi getaran yang tidak diinginkan saat *Roller* berputar.

b. Motor listrik 3 fasa + gearbox reducer

Motor listrik 3 fasa merupakan sumber penggerak putaran pada *Roller Conveyor* yang mengubah arus listrik ke energi mekanik berupa putaran. Motor penggerak ini akan menggerakkan *Roller* yang nantinya akan dihubungkan ke *Roller* lainnya dengan menggunakan *chain* dan *sprocket*.



Gambar 4.7. Gearbox

c. *Roller*

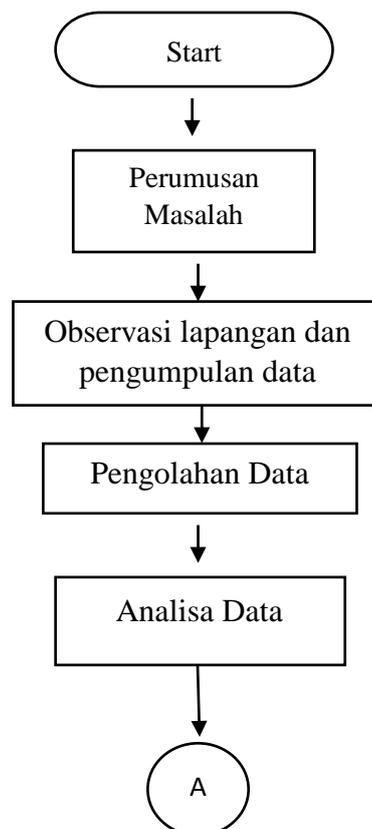
Roller pada sistem ini sedikit berbeda dengan *Roller* pada jenis *Conveyor* lainnya. *Roller* didesain khusus agar cocok dengan kondisi barang yang ditransportasikan. Pada umumnya *Roller* dilapisi dengan lapisan anti karat, lapisan karet agar faktor gesekan yang terjadi dapat menggerakkan benda kerja secara konstan.

d. *Chain* dan *sprocket* transmisi putaran

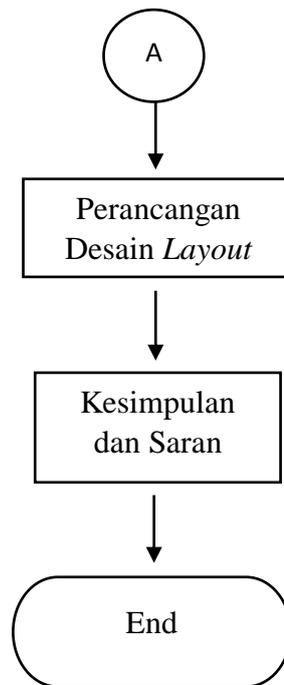
Chain dan *sprocket* pada *Roller Conveyor* digunakan untuk menghubungkan putaran dari motor ke *Roller* dan dari *Roller* tersebut putaran ditransmisikan ke seluruh *Roller*.

4.3. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk *flowchart* pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.8. *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 4.8. *Flowchart* Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas khusus ini adalah sebagai berikut:

4.3.1. Perumusan Masalah

Kelompok melakukan diskusi dengan pembimbing lapangan, dan beberapa orang yang bersangkutan dengan tugas khusus untuk mendapatkan topik masalah yang dihadapi di PT. Surabaya Wire. Dari hasil diskusi, didapatkan hasil bahwa masalah yang dihadapi perusahaan adalah pada departemen paku pengemasan 6 box paku *Ineer* yang berisi 5 Kg, operator memiliki masalah pada posisi kerja yang kurang ideal dan kecepatan produksi box *Inner* terhambat dikarenakan harus menunggu *Forklift*, *Forklift* diperusahaan sangat terbatas sehingga palet yang sudah terisi penuh mengalami *loss* keterlambatan produksi

4.3.2. Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data

Kelompok langsung mengamati di lapangan mengenai proses penimbangan paku pada box *Ineer* serta pengemasan menggunakan isolasi. Penulis menemukan permasalahan pada proses pengemasan box *Ineer* yang posisi kerjanya dirasa kurang ideal. Maka dari itu penulis berdiskusi dengan pembimbing lapangan, fokus utama dari penulis adalah

pengurangan posisi kerja yang kurang ideal serta mempercepat perpindahan box *Ineer* untuk proses selanjutnya, yaitu pengemasan menjadi satu box besar. Proses selanjutnya yaitu pemberian plastik *Shrink* dan proses terakhir adalah pemberian tali *Strapping*.

4.3.3. Pengolahan Data

Hasil pengamatan yang dilakukan kelompok menghasilkan pengolahan data-data yang sudah didapatkan dari proses pengumpulan data diatas. Hasil pengolahan data ini berupa waktu yang diperlukan untuk proses penimbangan paku pada box *Ineer*, waktu yang diperlukan untuk pemberian isolasi kardus *Ineer* dan membandingkan cost yang diperlukan untuk *Forklift* pada bagian produk *Ineer* dan cost yang digunakan penggunaan *Conveyor* khususnya pada produk Paku kardus *Ineer*.

4.3.4. Analisa Data

Hasil dari pengolahan data menghasilkan analisa data. Selain dari hasil pengolahan data, analisa terhadap keuntungan penggunaan *Conveyor* untuk pengemasan produk *Ineer* dibandingkan dengan penggunaan *Forklift* khususnya dibagian produk *Ineer* yang bisa dijadikan saran bagi perusahaan dengan keuntungan yang akan di dapatkan perusahaan jika menggunakan *Conveyor*. Dari data analisa data juga didapatkan bahwa dengan penggunaan *Conveyor* dapat mempercepat proses pengemasan produk paku khususnya enam box *Ineer* menjadi satu box besar, proses dilanjutkan dengan proses pemberian plastik shrink dan proses terakhir adalah pemberian tali *Strapping*.

4.3.5. Perancangan *Layout*

Kelompok berdiskusi dengan pembimbing lapangan tentang perancangan layout dengan posisi *Conveyor* yang diharapkan dapat menghasilkan sistem kerja baru dan mempercepat proses pengemasan barang dari proses isolasi 6 (enam) box *Inner* menjadi 1 box besar dan mempercepat pengemasan.

4.3.6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan dan pemberian saran dari penelitian yang dilakukan di PT. Surabaya Wire, baik dari hal biaya yang dikeluarkan dan keuntungan dari *Conveyor* pada proses pengemasan paku.

4.4. Pengolahan Data

Proses *Packaging* adalah proses pengemasan produk agar dapat dipasarkan oleh perusahaan. Agar box *Ineer* dapat tertutup rapat, proses awal yaitu memberikan isolasi pada produk paku *Ineer* yang berbobot 5 Kg. Proses dilanjutkan dengan menggabungkan enam box *Ineer* menjadi satu box besar, setelah enam box sudah menjadi satu box besar. Proses dilanjutkan dengan proses pemberian plastik *Shrink* yang berguna untuk mencegah air yang masuk kedalam paku, jika air masuk kedalam box paku maka paku tersebut akan mengalami proses karat maka jika terjadi proses karat maka akan menurunkan kualitas dari paku tersebut. Proses terakhir yaitu pemberian tali *Strapping* yang berguna untuk membantu konsumen mengangkat kardus tersebut. Pada proses ini menggunakan mesin pemanas plastik (*Mesin Shrink*) agar plastik bisa melekat pada kardus, proses selanjutnya adalah memberikan tali yang menggunakan mesin *Strapping*. Proses ini dilakukan oleh manusia dengan bantuan mesin. Di PT. Surabaya Wire terdapat 1 (Satu) mesin *Shrink* dan 2 (dua) mesin *Strapping* yang saat ini digunakan untuk proses *finishing* paku ini.

Dibawah ini, akan di sajikan Gambar maupun Tabel mengenai hal-hal yang berhubungan dengan proses *Strapping* di PT. Surabaya Wire, baik dari Gambar proses *Strapping*, ukuran kardus, Waktu Pengamatan penimbangan paku, Waktu Pengamatan memasukan plastik, Waktu Pengamatan *Strapping*, ukuran paku yang terdapat di PT. Surabaya Wire



Gambar 4.9. Proses Penimbangan Paku

Proses Penimbangan paku merupakan proses untuk mengetahui berat dari paku kardus *Ineer*, berat box *Ineer* adalah 5 Kg/dus. Di PT. Surabaya Wire dibagi menjadi 2 kategori yaitu dengan berat 5 Kg dan berat 30 Kg. Khusus untuk berat 5 Kg, 1 dus besar dibagi menjadi 6 kardus berisi *Ineer*.

Tabel 4.1. Tabel Ketentuan Penimbangan Paku

Jenis	Ukuran	Berat
S-Quat Netto Biru	6"-2"	30.44-30.49 Kg/Box
	1.25"-3/4" (<i>Ineer</i>)	5.07-5.08 Kg/ <i>Ineer</i>
S-Quat Brutto Hijau	6"-2"	29.90-29.95 Kg/Box
	1.25"-3/4"(<i>Ineer</i>)	4.95-4.96 Kg/ <i>Ineer</i>
S-Pro Merah	2"-6"	26.84-26.94 Kg/Box
	3/4"-1.75" (<i>Ineer</i>)	4.44-4.45 Kg/ <i>Ineer</i>
Panda Brutto	2"-6"	29.89-29.94 Kg/Box
	3/4"-1.75" (<i>Ineer</i>)	4.95 Kg/ <i>Ineer</i>
S-Paq	1/2"-3/4"(<i>Ineer</i>)	1.01 Kg/ <i>Ineer</i>

Ketentuan Paku merupakan standart yang ditetapkan oleh PT. Surabaya Wire yang . dikategorikan beberapa jenis dengan membedakan

berat masing-masing produk. Dalam satu jenis produk dibedakan menjadi 2 jenis dus paku yaitu *Ineer* dan *Outer*.

STANDART BERAT PACKAGING PAKU		
JENIS	UKURAN	BERAT
SQUAT-NETTO BIRU	6" x 2" 1 1/4" x 2" (Inner)	30.44-30.40 K/box 5.07-5.08 K/inner box
SQUAT-BRUTTO HIJAU	6" x 2" 1 1/4" x 2" (Inner)	29.40-29.95 K/box 4.95-4.96 K/inner box
S-PRO MERAH	2" x 6" 3/4" x 1 1/2" (Inner)	144-145 K/box K/inner box
ANDA-BRITTO	2" x 6" 3/4" x 1 1/2" (Inner)	144-145 K/box K/inner box
PAQ	1 1/2" x 3"	1.00-1.01 K/inner

Gambar 4.10. Standart Berat Packing Paku

Tabel 4.2. Ukuran Paku Produksi PT. Surabaya Wire

5/8 x 20
1/2 x 19
3/4 x 18
1 x 16
1.25 x 15
1.5 x 14
1.75 x 13
2.5 x 11
3 x 10
3.5 x 9
4 x 8
5 x 5
6 x 5

Ukuran Paku produksi paku PT. Surabaya Wire, Tabel 4.2. menunjukkan ukuran paku yang diproduksi oleh PT. Surabaya Wire ukuran paku yang akan dimasukkan di dus, dibagi menjadi 2 yaitu *Ineer* dan *Outer*.

Tabel 4.3. Ukuran Kardus Paku

Ukuran	Penggunaan Ukuran Paku
20 cm x 15 cm x 18 cm	1/2" x 19 dan 5/8 " x 20
45 cm x 60 cm x 20 cm	3/4, 1 ", 1/4 "
50 cm x 60 cm x 20 cm	1.5", 1.75", 2", 3", 3.5", 4", 5", 6"
55 cm x 65 cm x 20 cm	2.5" x 11

Kardus paku merupakan kemasan produk paku yang digunakan pada penggunaan ukuran paku yang berbeda, pada Tabel 4.3. merupakan Ukuran kardus ditentukan berdasarkan ukuran paku yang telah di tentukan oleh perusahaan.

Tabel 4.4. Tabel Waktu Penimbangan (Detik)

Data	Waktu Pengamatan Penimbangan(Detik)
1	17.43
2	19.57
3	17.61
4	17.21
5	19.94
6	11.54
7	15.41
8	13.00
9	15.58
10	13.45
Rata-Rata	16.074

Waktu yang digunakan untuk menimbang ditunjukkan pada Tabel 4.4. waktu rata-rata untuk menimbang produk *Inner* adalah 16,1 detik, data waktu penimbangan digunakan untuk pengukuran kecepatan *Conveyor*.

Tabel 4.5. Waktu Pengamatan Memberikan Isolasi Ke Dus Inner

Data	Waktu Pengamatan Memberikan Isolasi
1	3,12
2	4,52
3	7,81
4	6,21
5	4,11
6	3,98
7	4,72
8	4,88
9	5,61
10	6,01
Rata-Rata	5,097

Waktu yang digunakan untuk memberikan isolasi ke dus Inner yang berisi 5 Kg dapat dilihat dari Tabel 4.5. waktu rata-rata untuk memberikan isolasi yaitu 5,1 detik. Waktu rata-rata tersebut digunakan sebagai data untuk kecepatan yang tepat untuk *Conveyor*.

Tabel 4.6. Waktu pengamatan Memasukan 6 (enam) kardus *Inner* ke dalam Box besar

Data	Waktu Pengamatan Enam Dus <i>Inner</i> Ke Dalam Box Besar
1	44.49
2	47.49
3	48.43
4	54.31
5	42.78
6	49.59
7	41.04
8	49.96
9	45.43
10	46.46
Rata-Rata	46.998

Proses memasukan enam buah kardus *Inner* ke dalam box besar dengan waktu rata-rata yaitu 47 detik ditunjukkan pada Tabel 4.6. waktu rata-rata tersebut digunakan sebagai data untuk kecepatan yang tepat untuk *Conveyor*.

Tabel 4.7. Waktu Pengamatan *Shrink* (Detik)

Data	Waktu Pengamatan <i>Shrink</i> (Detik)
1	5.35
2	5.78
3	6.36
4	7.73
5	7.69
6	7.28
7	8.36

Tabel 4.7. Waktu Pengamatan *Shrink* (Detik)

Data	Waktu Pengamatan <i>Shrink</i> (detik)
8	8.12
9	7.21
10	7.91
Rata - Rata	7.179

Proses *Shrink* merupakan proses memberikan plastik kepada box besar yang sudah berisi 6 dus *Inner*, waktu rata-rata untuk memasukan plastik *Shrink* yang ditunjukkan pada Tabel 4.7. adalah 7,2 detik. Waktu tersebut digunakan sebagai data untuk kecepatan *Conveyor* yang tepat.

Tabel 4.8. Waktu Pengamatan *Strapping* (Detik)

Data	Waktu Pengamatan <i>Strapping</i> (Detik)
1	13.2
2	11.65
3	13.28
4	13.86
5	10.26
6	15.24
7	10.94
8	11.28
9	13.56
10	12.29
Rata- Rata	12.556

Strapping merupakan proses pemberian tali untuk membantu *Costumer* dalam mengangkat kardus paku, waktu rata-rata proses *Strapping* ditunjukkan pada Tabel 4.8. yaitu 12,5 detik. Waktu tersebut digunakan sebagai data kecepatan *Conveyor* yang tepat

Tabel 4.9. Rata-Rata Waktu Pengamatan Produk Inner

Proses	Proses Inner (Detik)
1	16.074
2	46.996
3	7.179
4	12.556
Jumlah	82.805

Keterangan

Proses 1 : Proses penimbangan

Proses 2 : Proses memasukan paku ke Box

Proses 3 : Proses *Wrapping*

Proses 4 : Proses *Strapping*

Rata-rata waktu pengamatan ditunjukkan pada Tabel 4.9. didapatkan Waktu Pengamatan untuk semua proses, untuk proses *Inner* memerlukan waktu sekitar 82 detik atau 1 menit 22 detik untuk proses keseluruhan.

Tabel 4.10. Rating Factor (Faktor Penyesuaian) Menggunakan Westinghouse.

Pekerjaan	Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Proses 1	Ketrampilan	Superskill	A1	0,15
	Usaha	Excellent	B1	0,1
	Kondisi Kerja	Ideal	A	0,06
	Konsistensi	Perfect	A	0,05
	Jumlah			1,36
Proses 2	Ketrampilan	Excellent	B1	0,11
	Usaha	Excellent	B2	0,08
	Kondisi Kerja	Ideal	A	0,06
	Konsistensi	Excellent	B	0,03
	Jumlah			1,28
Proses 3	Ketrampilan	Excellent	B1	0,11
	Usaha	Excellent	B2	0,08
	Kondisi Kerja	Ideal	A	0,06
	Konsistensi	Average	D	0
	Jumlah			1,25
Proses 4	Ketrampilan	Superskill	A1	0,15
	Usaha	Excessive	A2	0,12

	Kondisi Kerja	Good	C	0,02
	Konsistensi	Average	D	0
	Jumlah			1,29

Keterangan

Proses 1 : Proses penimbangan

Proses 2 : Proses memasukan paku ke Box

Proses 3 : Proses *Wrapping*

Proses 4 : Proses *Strapping*

Pada Tabel 4.10 menunjukan Tabel *Rating Performance*, menggunakan metode *Westing House, Performance Rating*((dilihat di lampiran) dapat diartikan sebagai aktifitas untuk menilai atau mengevaluasi tempo kerja operator.

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Pengamatan} \times \frac{\text{Rating factor \%}}{100 \%}$$

Gambar 4.11. Rumus Waktu Normal

Adapun pembagian faktor penyesuaian, yaitu:

- $p = 1 / p = 100\%$ berarti bekerja normal
- $p > 1 / p > 100\%$ berarti bekerja cepat
- $p < 1 / p < 100\%$ berarti bekerja lambat

Tabel 4.11. Waktu Normal *Inner*

Proses	Rating Factor	Waktu Rata Pengamatan	Waktu Normal
1	1,36	16,074	21,86064
2	1,28	47	60,15488
3	1,25	7,179	8,97375
4	1,29	12,556	16,19724

Keterangan

Proses 1 : Proses Penimbangan

Proses 2 : Proses Memasukan Paku ke Box

Proses 3 : Proses *Wrapping*

Proses 4 : Proses *Strapping*

Waktu Normal pada Box Inner dapat dilihat dari Tabel 4.11. Waktu Normal adalah waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian didapatkan dari Tabel 4.10. yang merupakan Tabel Rating Faktor dari operator dan Kondisi lapangan perusahaan.

$$Standard\ Time = Normal\ Time + (Normal\ Time \times \% Allowance)$$

$$Standar\ Time = Normal\ Time \times \frac{100\%}{100\% - \% Allowance}$$

Gambar 4.12. Rumus Waktu Standart box *Inner*

Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk.

Tabel 4.12. Waktu Standart Box *Inner*

Proses	Allowance (%)	Waktu Normal <i>Inner</i>	Waktu Baku
1	31,5	21,86064	31,913343
2	38,5	60,16	97,821138
3	37,5	8,97375	14,358
4	14	16,19724	18,834
		107,19163	162,92648

Keterangan

Proses 1 : Proses Penimbangan

Proses 2 : Proses Memasukan Paku ke Box

Proses 3 : Proses *Wrapping*

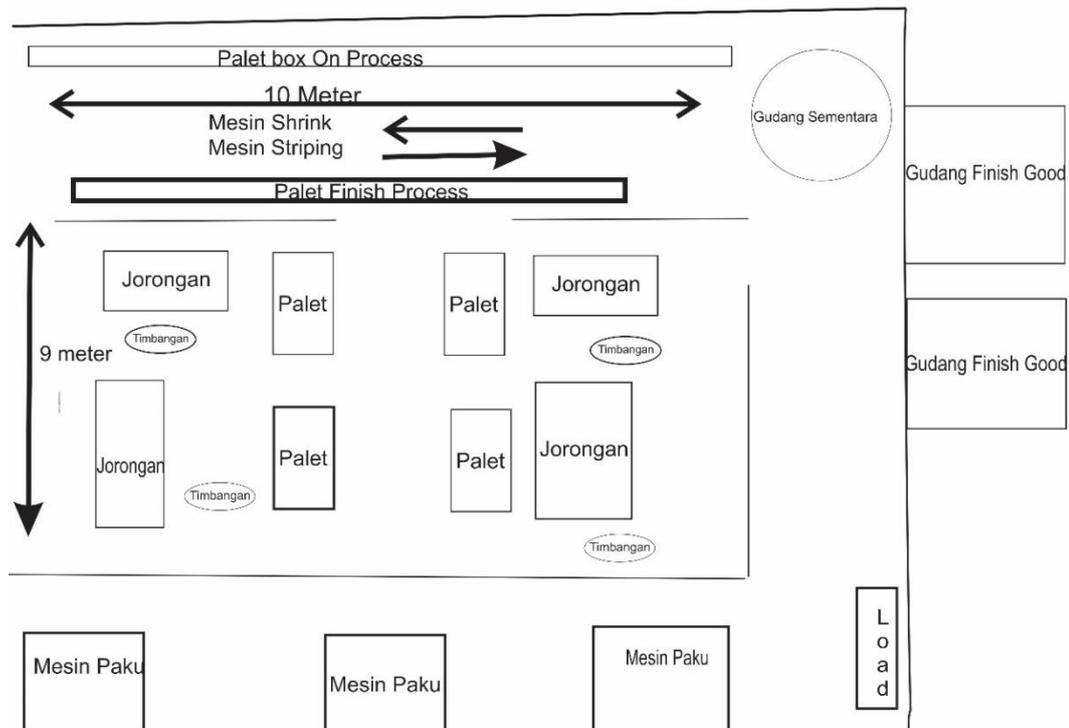
Proses 4 : Proses *Strapping*

Waktu Baku adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu Baku untuk setiap part harus dinyatakan termasuk toleransi untuk beristirahat untuk mengatasi kelelahan atau untuk factor-faktor yang tidak dapat dihindarkan. Pada Tabel 4.12. menunjukan

waktu standart yang digunakan untuk memproduksi satu box besar Inner yang sudah terisi 6 box Inner.

4.5. Analisis Data

4.5.1. Analisis Layout dengan *Forklift*

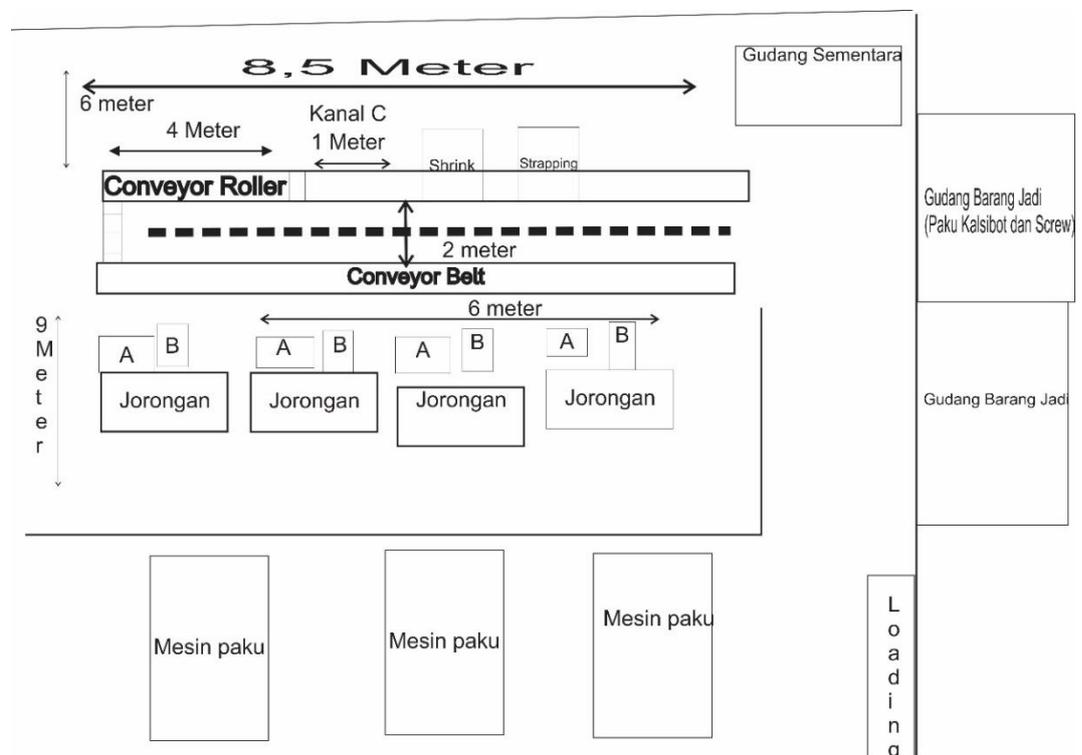


Gambar 4.13. Layout Pabrik Line C menggunakan *Forklift*

Layout pabrik menggunakan *Forklift* ditunjukkan pada Gambar 4.13. *Forklift* masuk kedalam ruangan untuk mengambil palet yang sudah penuh. Setelah terambil palet dibawa oleh *Forklift* menuju tempat palet *Box On Process* untuk menunggu operator mengambil kardus untuk di lakukan proses *Shrink* yang sesuai dengan ukuran paku dan kardus. Proses di lanjutkan pada proses *Strapping*, proses ini merupakan pengepakan menggunakan tali supaya plastik tidak mudah lepas dan paku tidak mudah berkarat. Dengan menggunakan *Forklift* harus menunggu palet penuh dahulu, kendala yang dihadapi perusahaan dalam menggunakan *Forklift*

adalah *Forklift* perusahaan terlalu sibuk sehingga sering kali Palet yang telah penuh terabaikan yang membuat tempat produksi paku terlalu sempit.

4.5.2. Analisis Layout dengan *Conveyor*



Gambar 4.14. Layout Pabrik Line C menggunakan *Conveyor*

Analisis layout menggunakan *Conveyor* ditunjukkan pada gambar 4.14. Paku yang telah ditimbang dengan berat 5 (lima) Kg di isolasi. Box *Inner* 5 (lima) Kg dinaikan ke *Conveyor Belt*, Box paku *Inner* akan berjalan mengikuti Jalur *Conveyor Belt*. Setelah diujung *Conveyor Belt*, Conveyor berpindah ke *Conveyor Roller* untuk diproses memasukan 6 (enam) box *Inner* dijadikan satu box besar dengan cara mengumpulkan enam box yang telah diisolasi oleh operator sebelumnya untuk dijadikan dalam 1 box besar tepatnya di Kanal C proses dilanjutkan dengan pemberian isolasi di kardus besar tersebut, proses berlanjut dengan memberikan plastik yang sesuai dengan ukuran kardus dan box masuk kedalam mesin *Shrink* agar plastik dapat menempel di kardus, proses terakhir yaitu pemberian tali *Strapping* dengan bantuan mesin *Strapping* ke kardus produk paku.

4.5.3. Kelebihan dan kekurangan kedua Material Handling

Dari kedua alat bantu Material Handling, masing – masing memiliki Kelebihan dan kekurangan tersendiri. Berikut merupakan keunggulan dan kelemahan yang akan dijabarkan untuk setiap alat bantu Material Handling :

Penggunaan *Forklift*

Keunggulan :

1. Perpindahan tidak menggunakan jalur tetap, oleh sebab itu digunakan dimanapun selama ruangan dapat untuk dimasuki *Forklift*.
2. Mampu untuk *Loading*, *Unloading* dan mengangkat maupun memindahkan material dari satu area ke area lain.

Kelemahan :

1. Mempunyai kapasitas yang terbatas setiap pengangkutan sesuai dengan kapasitas *Forklift*.
2. *Forklift* tidak bisa melakukan tugas ganda atau gabungan yaitu proses dan inspeksi seperti *Conveyor Roller*.
3. Polusi udara disebabkan oleh emisi gas buang *Forklift* di dalam ruangan.
4. Di departemen packaging paku, pallet harus menunggu *Forklift* yang tidak di gunakan untuk loading ke truck distributor

Penggunaan *Conveyor*

Keunggulan :

1. Kapasitas tinggi, sehingga memungkinkan untuk memindahkan material dalam jumlah yang besar.
2. Kecepatan dapat di sesuaikan, sehingga operator dapat dengan mudah menyesuaikan waktu dan jumlah barang.
3. Penangan ganda, maksudnya adalah penanganan dapat digabungkan dengan aktivitas lainnya seperti proses dan inspeksi.

4. *Conveyor* dapat berpindah posisi, dikarenakan di desain fleksibel
Kekurangan :
1. Jika terjadi kerusakan pada salah satu bagian *Conveyor Roller*, akan menghentikan aliran proses.



Gambar 4.15. Contoh Gambar *Conveyor* untuk produksi paku

Tabel 4.13. Spesifikasi *Conveyor* yang digunakan Pabrik

Spesifikasi	Keterangan
Kapasitas Beban	30 Kgs/m
Tegangan	220/380/415 V opsional
Daya	2,2 Kw
Dimensi	2500 mm x 6000 mm x 7000 mm
Kecepatan	10 - 18 m/Min adjustable
Lebar	650 mm
Tinggi	700- 1000 mm Adjustable
Panjang Maksimal <i>Conveyor Roller Fleksibel</i>	6000 mm
Roller	50 mm Diameter Baja Galvanis Roll
Panjang Minimal	2000 mm
Panjang <i>Conveyor Belt</i>	4000 mm
Lebar <i>Conveyor Belt</i>	600 mm

Spesifikasi *Conveyor* yang ditunjukkan pada Tabel 4.13. merupakan spesifikasi *Conveyor* yang cocok digunakan untuk PT.Surabaya Wire. PT

Surabaya Wire memiliki 12 operator untuk membantu proses dari isolasi kardus hingga proses *Strapping*. Dengan adanya *Conveyor Roller* dan *Conveyor Belt* yang disesuaikan dengan kondisi nyata dilapangan dan sesuai dengan spesifikasi, diharapkan dapat mempercepat produksi Paku khususnya *Inner* dan menghemat penghematan perusahaan dengan menggunakan *Conveyor* dibandingkan *Forklift*.

4.5.4. Analisis biaya perbandingan *Forklift* dan *Conveyor Roller*

Dari data yang telah di dapat, penulis dapat memberikan perkiraan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Berikut rincian biaya yang dikeluarkan:

Tabel 4.14. Tabel perhitungan *Forklift* (Dalam setahun)

Asumsi :	
Maintance <i>Forklift</i> Rp 2.000.000/Bulan	Rp 24.000.000
Perkiraan Loss Keterlambatan(1 Juta/ Bulan)	Rp 12.000.000
Bahan Bakar <i>Forklift</i> (612.857/Bulan) Pemakaian 2 Jam	Rp 7.354.285
Upah Operator <i>Forklift</i> (4.000.000/Bulan) penggunaan 2 jam	Rp 13.714.285
Total	Rp 57.068.571

Pada *Forklift* penggunaan operasional sekitar 2 jam dalam sehari, cost biaya operasional Rp. 57.068.571/ Tahun. Biaya meliputi biaya perawatan, Bahan Bakar *Forklift* selama 2 jam , serta gaji operator *Forklift* dengan penggunaan 2 jam dalam setahun.

Tabel 4.14. Perhitungan Penggunaan *Conveyor* (dalam satu tahun)

Pengadaan <i>Conveyor Belt</i> dan Roller Fleksibel	Rp59.933.160
Biaya Instalasi	Rp6.724.647
Total Cost	Rp67.857.807
Asumsi	
Maintance <i>Conveyor</i>	Rp1.200.000

Biaya Listrik Selama 1 Shift Dengan Listrik 6,6 Kw Selama 7 Jam (Rp. 2,102,100/ Bulan)	Rp25.225.200
Total Operasional	Rp26.425.200

Pada *Conveyor Roller* dan *Belt* penggunaan operasional selama 7 jam dalam sehari, pembelian *Conveyor Roller* seharga Rp. 47.946.528 dan *Conveyor Belt* seharga Rp 11.986.632, Cost biaya operasional dalam setahun sebanyak Rp. 26.425.200 Biaya meliputi biaya perbaikan mesin, biaya listrik dengan menggunakan tiga *Conveyor* selama setahun

Break Even Point/BEP:

$$\frac{\text{Pengadaan Conveyor}}{\text{Operasional Forklift-operasional Conveyor}} = \frac{\text{Rp. 67.857.807}}{\text{Rp. 57.068.571}-26.425.200} = 2,2 \text{ Tahun}$$

Dalam penggunaan *Conveyor* perusahaan membutuhkan 2,2 tahun untuk mencapai titik kembali atau titik impas dalam pengadaan *Conveyor*

4.6. Kesimpulan

1. Biaya Operasional dalam setahun sebuah *Conveyor* khusus untuk *Inner* Rp. 26.425.200 jauh lebih murah di bandingkan dengan *Forklift* sebesar Rp. 57.068.571
2. Break Even Point / BEP penggunaan *Conveyor* selama 2,2 tahun
3. Perusahaan dapat menghemat uang operasional Rp. 28.380.514 selama setahun dengan menggunakan *Conveyor*

DAFTAR PUSTAKA

Cornelius, Kevin. 2017. Laporan Kerja Praktek P.T. Surabaya Wire Gresik.

Dwi James.2008.Kontruksi Belt Conveyor.Hal:5

Purnomo, H. 2003. Pengantar Teknik Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu

Rinawati Dyah Ika, Puspitasari Diana dan Muljadi Fatrin. 2012. Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: Ikm Batik Saud Effendy, Laweyan); J@TI Undip, Vol VII, No 3, September 2012