



PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM ALIR BERSEGITIGA UNTUK MEMINIMASI JARAK *MATERIAL* *HANDLING* DI PT. AT OCEANIC OFFSHORE

Hasan Habibi¹, Vera Methalina Afma², Zaenal Arifin³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

^{2,3}Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

Email: hasanhabibi_1@yahoo.com¹, vera.afma@gmail.com², zaenal66@yahoo.com³

ABSTRAK

PT. AT Oceanic Offshore adalah perusahaan asing yang bergerak di bidang alat angkat, perusahaan asing ini di setiap proses produksinya dari awal proses sampai proses penyelesaiannya terdapat *material handling*, yaitu semua perpindahan materialnya dilakukan dengan bantuan alat dan secara manual, yaitu dibawa oleh pekerja dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain dengan bantuan alat, berupa *Forklift*, *Trolley* dan *Pallet Jack* seperti perpindahan material dari gudang ke pengukuran serta pemotongan dengan jarak 98 meter, area pengukuran serta pemotongan ke splicing dengan jarak 18 meter, area splicing ke pull test dengan jarak 20 meter, area pull test ke visual dengan jarak 3 meter, area visual dengan penggulungan dengan jarak 9 meter dan area penggulungan dengan pengepakan dengan jarak 12 meter. Permasalahan yang dihadapi di PT. AT Oceanic Offshore saat ini dalam hal tata letak fasilitasnya antara stasiun kerja satu ke stasiun kerja yang lainnya terdapat jarak yang cukup jauh dan waktu perpindahan materialnya juga membutuhkan waktu yang lama seperti halnya dari gudang material ke area produksi hingga produk jadi membutuhkan waktu 1036 detik sedangkan dari assembly hingga proses pengangkutan ke gudang membutuhkan waktu 2340 detik diamati dari adanya perpindahan material yang bersilang dari stasiun 1 ke stasiun 2 adanya jumlah waktu operasional alat material handling yang melebihi waktu normal operasionalnya sehingga dalam hal ini di PT. AT Oceanic Offshore terdapat banyak waktu terbuang hanya pada proses perpindahan materialnya di sebabkan oleh jarak.

Tujuan dari perancangan tata letak ini yaitu untuk merancang ulang tata letak mesin pada proses *Assembly Wire Rope Sling* di PT. AT Oceanic Offshore untuk mengurangi jarak *Material Handling*. Metode yang di gunakan adalah Diagram Alir Bersegitiga yaitu merupakan metode yang menggabungkan metode pembentukan dengan metode perbaikan di mana tata letak awal dibuat dengan metode pembentukan dan untuk perbaikannya dilakukan dengan menggunakan metode perbaikan dan metode yang dapat digunakan untuk merancang ulang tata letak dengan menggunakan *input data Flow Card*.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa layout usulan yang dirancang lebih baik dari layout awal, terjadi penurunan dari 172 meter maka dengan menggunakan Diagram Alir Bersegitiga adalah sebesar 150 meter.

Kata kunci : Tata Letak Produksi, *Flow Card*, *Diagram Alir Bersegitiga*

PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan suatu aktifitas proses pekerjaan diperlukan suatu metode yang dapat meningkatkan produktifitas yaitu dengan mengganti metode kerja yang ada dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas pekerjaan tersebut. Cara lain dapat dilakukan yaitu dengan lebih mengoptimalkan tenaga kerja dan perpindahan material.

Seperti halnya PT. AT Oceanic Offshore adalah suatu perusahaan asing

yang bergerak di bidang alat angkat (*Lifting Gear*). Setiap proses produksi dari awal perpindahan material sampai penyelesaian terdapat *material handling* yaitu semua perpindahan materialnya dilakukan dengan bantuan alat serta secara manual, yaitu dibawa oleh pekerja dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain dengan bantuan alat, berupa *Forklift*, *Trolley* dan *Pallet Jack* seperti perpindahan material dari gudang ke pengukuran serta pemotongan dengan jarak 98 meter, area pengukuran serta pemotongan ke splicing dengan jarak 18



meter, area splicing ke pull test dengan jarak 20 meter, area pull test ke visual dengan jarak 3 meter, area visual dengan penggulangan dengan jarak 9 meter dan area penggulangan dengan pengepakan dengan jarak 12 meter.

Maka di PT. AT Oceanic Offshore dalam hal tata letak fasilitasnya antara stasiun kerja satu ke stasiun kerja yang lainya terdapat jarak yang cukup jauh dan waktu perpindahan materialnya juga membutuhkan waktu yang lama seperti halnya dari gudang material ke area produksi hingga produk jadi membutuhkan waktu 1036 detik dan dari splicing ke proses pengujian hingga produk di letakan ke gudang membutuhkan waktu 2340 detik diamati dari adanya perpindahan material yang bersilangan dari stasiun kerja 1 ke stasiun kerja 2 adanya jumlah waktu operasional alat material handling yang melebihi waktu normal operasionalnya sehingga dalam hal ini di PT. AT Oceanic Offshore terdapat banyak waktu terbuang hanya pada proses perpindahan materialnya di sebabkan oleh jarak.

LANDASAN TEORI

Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan aktivitas perencanaan untuk membuat pengaturan yang optimum dari semua fasilitas-fasilitas produksi seperti personil, operating equipment dan semua fasilitas pendukung produksi. Dalam tata letak pabrik terdapat dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen yang ada dalam pabrik. Kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan atau logika tertentu. Tata letak merupakan bagian perancangan fasilitas yang lebih focus padapengaturan unsur-unsur fisik. Unsur-unsur fisik dapat berupa ketetapan fungsi tujuan misalnya total jarak atau total biaya perpindahan bahan.

Tujuan utama perencanaan tata letak fasilitas adalah sebagai berikut:

- Memudahkan proses manufaktur
- Meminimumkan perpindahan barang
- Memelihara keluwesan susunan dan operasi
- Menekan modal tertanam pada

- perusahaan
- Menghemat pemakaian ruang bangunan
- Memberi kemudahan, keselamatan bagi pegawai dan memberi kenyamanan dalam melaksanakan pekerjaan

Macam Proses *manufacturing* dan Tipe Tata Letak Fasilitas Produksi

Proses produksi adalah metode ataupun teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa, dengan menggunakan sumber-sumber ataupun factor yang ada.

Suatu layout pada umumnya ditentukan oleh macam proses produksi yang mendukungnya karena proses yang terjadi dalam industri begitu luasnya, maka layout yang direncanakan untuk masing-masing industri tersebut akan disesuaikan dengan macam-macam produksi yang ada.

Selanjutnya yang terjadi dalam suatu industri yang *manufacturing* dapat diklasifikasikan, menurut Sritomo Wignjosoebroto sebagai berikut:

- Industri yang proses produksinya berlangsung terus-menerus (*Continous Process Industry*)
- Industri yang proses produksinya berlangsung berulang-ulang (*repetitive Process Industry*)
- Industri yang proses produksinya terputus-putus (*Intermittent Process Industry*)

Empat macam tipe tata letak yaitu :

- Tata letak berdasarkan aliran produksi (*Production Line Product* atau *Product Layout*) Penempatan mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip "*machine after machine*" tidak peduli macam mesin yang dipergunakan, untuk proses *manufacturing* atau *assembling* akan diletakkan berdasarkan garis lurus dari proses tersebut.
- Tata letak berdasarkan lokasi material tetap (*Fixed Material Location Product Layout* atau *Fixed Position Layout*). Penempatan material atau komponen produk utama akan tinggal tetap pada posisi/lokasinya sampai dengan fasilitas produksi serta komponen kecil lainnya



- akan bergerak mendekati lokasi material/produk utama tersebut.
- c. Tata letak berdasarkan fungsi atau macam proses (*Functional Layout*). Metode pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe/jenis yang sama ke dalam satu departemen.
 - d. Tata letak berdasarkan kelompok produk (*Product Family Layout/Group Technology Layout*). Tata letak ini berdasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat. Disini pengelompokan tidak didasarkan pada kesamaan jenis produk akhir seperti halnya tipe produk layout.

Pola Aliran Bahan Proses Produksi

Ditinjau dari sejak awal sampai akhirnya, maka proses aliran material akan diklasifikasikan menjadi tiga tahapan, yaitu:

- a. Gerakan perpindahan semua elemen (material/part) mulai dari sumber asalnya menuju ke pabrik yang akan mengelolanya.
- b. Gerakan perpindahan dari material/part di dalam atau di sekitar pabrik selama proses produksi berlangsung.
- c. Gerakan perpindahan yang meliputi aktivitas distribusi dari pada produk jadi yang dihasilkan menuju lokasi pemesan atau konsumen.

Pola aliran bahan terbagi dalam dua tipe yaitu pola aliran bahan untuk proses produksi dan pola aliran bahan yang diperlukan untuk proses perakitan. Pola aliran bahan ini dibedakan menurut:

a. *Straight Line*

Pola aliran ini berdasarkan garis lurus umum dipakai bilamana proses produksi berlangsung singkat, relatif sederhana, dan umumnya terdiri dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*.

b. *Serpentine* atau *Zig-Zag*

Pola aliran ini berdasarkan garis-garis patah sangat baik diterapkan bilamana aliran proses produksi lebih panjang dibandingkan dengan luas area yang tersedia.

c. *U-Shaped*

Pola ini dipakai bilamana dikehendaki bahwa lahir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya.

d. *Circular*

Pola aliran ini berdasarkan bentuk lingkaran baik dipergunakan bilamana dikehendaki mengembalikan material atau produk pada titik awal aliran produksi.

e. *Odd-Angle*

Pola aliran ini tidak begitu dikenal akan tetapi sangat umum dipakai, bilamana tujuan utama adalah suatu *flow line* yang pendek suatu group dari pada area yang bersangkutan.

Diagram Aliran Bersegitiga

Metode Diagram Alir Bersegitiga termasuk metode analisis perencanaan aliran bahan yang bersifat kuantitatif. Dengan metode ini, maka lokasi geografis dari mesin atau fasilitas produksi akan dapat ditunjukkan berupa lingkaran-lingkaran dimana jarak dari suatu lingkaran ke lingkaran yang lainnya adalah satu ($1 =$ (segitiga sama sisi dengan panjang sisi-sisinya = 1), sedangkan luas area yang diperlukan dalam hal ini diabaikan. Metode atau prosedur pembuatan *Diagram Alir Bersegitiga* dijelaskan, Sritomo Wignjosoebroto dalam bukunya *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan* adalah sebagai berikut:

1. Urutan operasi kerja dari setiap komponen.
2. Analisa aliran material atau komponen.
3. Penggambaran diagram aliran material yang telah dianalisis.
4. Evaluasi diagram.
5. Pengulangan langkah.
6. Penerapan layout yang sebenarnya

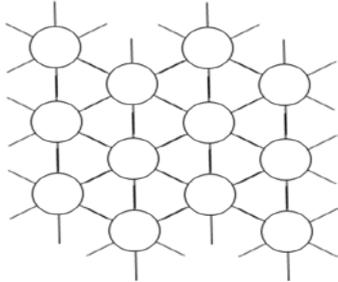
Prosedur pembuatan *Diagram Alir Bersegitiga* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Urutan operasi kerja dari setiap komponen
Deskripsi kegiatan produksi ini direkap secara sederhana dalam bentuk table "*Operation Chart/Layout*", dimana angka-angka dalam kolom table menggambarkan urutan operasi



kerja dari setiap komponen pada masing-masing mesin.

- b. Analisis aliran material atau komponen dilakukan pada proses perlakuan bahan dari satu mesin ke mesin yang lain.. Analisis aliran tersebut dibuat dalam bentuk kartu aliran atau “Flow Card”.
- c. Penggambaran diagram aliran material yang telah dianalisis seperti gambar dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Bersegitiga

Penggambaran ini berdasarkan data dari diagram material yang telah dianalisis pada langkah pertama dan kedua di atas. Penggambaran dilaksanakan sesuai dengan bentuk *Diagram Alir Bersegitiga* dan aliran material secara umum.

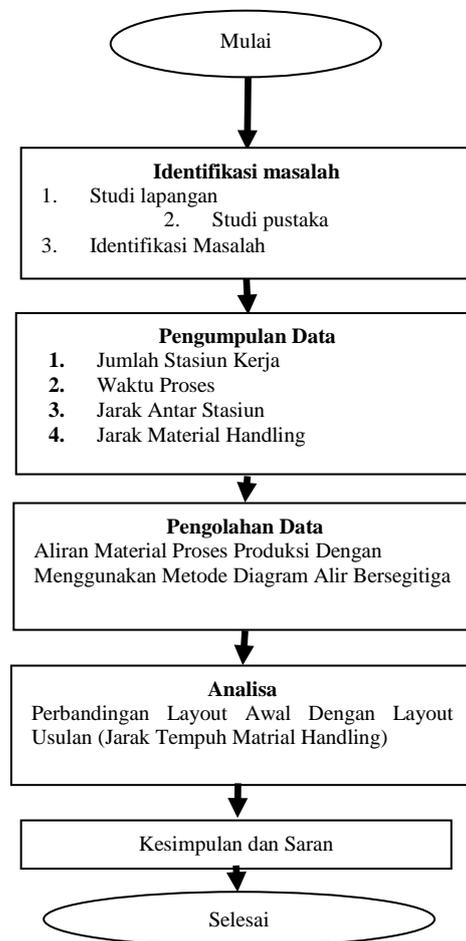
- d. Evaluasi diagram, dilakukan dengan mempertimbangkan aliran material dan beban yang dipindahkan dengan jarak yang sependek-pendeknya. Perhitungan dan analisis nilai hubungan dalam hal ini dinyatakan sebagai “*Perkalian Volume Komponen dengan Jarak Perpindahannya*” yang akan memberikan informasi mengenai kondisi pengaturan lokasi departemen yang harus dilakukan.
- e. Pengulangan langkah merupakan pengulangan analisis yang dilakukan pada langkah c dan d yang dilakukan untuk mendapatkan alternatif tata letak fasilitas produksi terbaik. Evaluasi dan analisis terus diulangi sampai akhirnya tidak bisa lagi diperoleh total nilai hubungan yang lebih kecil. Sebagai pedoman yang harus adalah solusi terbaik akan bisa diperoleh bilamana jarak bisa ditekan sampai minimum, yaitu = 1 (satu). Pada *Diagram Alir Bersegitiga*, lokasi geografis departemen atau fasilitas produksi

ditunjukkan berupa lingkaran dan luas area dalam hal ini diabaikan.

- f. Penerapan layout yang sebenarnya dilakukan dengan berdasarkan pada analisis nilai hubungan antar departemen yang memberikan hasil yang optimal.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. AT Oceanic Offshore yang berkonsentrasi pada perancangan tata letak fasilitas produksi. Langkah-langkah atau Tahapan penelitian yang ditempuh peneliti dalam pelaksanaan penelitian, dapat dilihat dalam bentuk alur pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Aliran material yang dijabarkan melalui gambar *diagram* sesuai hasil pengamatan meliputi jumlah stasiun kerja, waktu proses, jarak antar stasiun kerja,



Gambar 6 Assembly Wire Rope Sling

4. Stasiun Pengujian (Machine Test Bed)
Machine test bed adalah mesin yang digunakan untuk menguji kemampuan wire rope sling yang telah di di assembly

produk yang diamati, dan tabel (*part list*) mengenai berbagai informasi dari masing-masing komponen yang ada dalam produk, termasuk karakteristik produk tersebut.



Gambar 9 Single Leg Wire Rope Sling
Diameter 22 mm x 6 meter



Gambar 7 Pengujian Wire Rope Sling

5. Stasiun penggulungan
Stasiun penggulungan adalah mesin yang digunakan untuk menggulung wire rope sling dengan sekali gulung lebih dari 1 leight

Layout awal (gambar 10) dapat diketahui pergerakan material dari permulaan proses (penerimaan) sampai akhir (pengiriman) di lintasan yang efisien atau tidak. Aliran material dari satu mesin ke mesin yang lainnya menunjukkan aliran yang tidak teratur, volume material dengan beban yang sangat besar harus menempuh jarak yang cukup jauh perpindahan material dari gudang ke pengukuran serta pemotongan dengan jarak 98 meter, area pengukuran serta pemotongan ke splicing dengan jarak 18 meter, area splicing ke pull test dengan jarak 20 meter, area pull test ke visual dengan jarak 3 meter, area visual dengan penggulungan dengan jarak 9 meter dan area penggulungan dengan pengepakan dengan jarak 12 meter. Begitu pula sebaliknya sehingga aliran material sangat tidak efisien.



Gambar 8 Penggulungan Wire Rope

6. Stasiun Pengepakan
Stasiun pengepakan berfungsi untuk mengepak atau membungkus wire rope sling setelah penggulungan dengan menggunakan pallet

Analisa Produk

Analisis produk adalah merupakan suatu aktivitas awal dan menjadi landasan di dalam usaha merencanakan tata letak fasilitas produksi. Di bawah ini gambar



Gambar 10 Tata Letak Layout Awal



Analisis aliran material atau komponen

Analisis ini dilakukan pada proses perlakuan bahan dari satu mesin ke mesin yang lain. Pertimbangan mengenai ukuran wire rope, jumlah yang dipindahkan menentukan total perpindahan yang harus dilaksanakan. Analisa aliran tersebut dibuat dalam bentuk kartu aliran atau "Flow Card". Berikut Flow Card aliran untuk wire rope sling assembly.

Tabel 2 Flow Card Aliran Wire Rope Sling Assembly

PT. AT OCEANIC OFFSHORE		KARTU ALIRAN (FLOW CARD)		April 2014	
				Dibuat : Hasan	
<u>Keterangan :</u> Aliran bahan baku wire rope, masterlink, ferrule dan thimble					
Material	No Flow	Berat Komponen (kg/unit)	Jumlah (Unit)	Total Berat yang Diangkat (kg)	
Wire Rope	A - B	358	1	358	
Pemotongan Wire	B - C C - D	20	156	3120	
total seluruh komponen yang dipindahkan dari wire rope area hingga ke Splicing (kg)				3478	

Dibawah ini adalah Flow card untuk aliran Ferrule dan Thimble

Tabel 2 Flow Card Aliran Ferrule dan Thimble

PT. AT OCEANIC OFFSHORE		KARTU ALIRAN (FLOW CARD)		April 2014	
				Dibuat : Hasan	
<u>Keterangan :</u> Aliran bahan baku wire rope, masterlink, ferrule dan thimble					
Material	No Flow	Berat Komponen (kg/unit)	Jumlah (Unit)	Total Berat yang Diangkat (kg)	
Ferrule	E - D	1	312	312	
Thimble	E - D	2	312	624	
total seluruh komponen yang dipindahkan dari Store Ke Splicing (kg)				936	

Dibawah ini adalah Flow Card Total Aliran Wire Rope Sling Assembly(D-F)

Tabel 3 Flow Card Total Aliran Wire Rope Sling Assembly(D-F)

PT. AT OCEANIC OFFSHORE		KARTU ALIRAN (FLOW CARD)		April 2014	
				Dibuat : Hasan	
<u>Keterangan :</u> Aliran bahan baku wire rope, masterlink, ferrule dan thimble					
Material	No Flow	Berat Komponen Assembly (kg/unit)	Jumlah (Unit)	Total Berat yang Diangkat (kg)	
Wire Rope Sling Assembl	D - F	30	156	4680	
total seluruh komponen yang dipindahkan dari Splicing ke Test Bed				4680	

Dibawah ini adalah Flow card untuk aliran Wire Rope Sling Assembly(F-J)

Tabel 3 Flow Card Total Aliran Wire Rope Sling Assembly(F-J)

PT. AT OCEANIC OFFSHORE		KARTU ALIRAN (FLOW CARD)		April 2014	
				Dibuat : Hasan	
<u>Keterangan :</u> Aliran bahan baku wire rope, masterlink, ferrule dan thimble					
Material	No Flow	Berat Komponen Assembly (kg/unit)	Jumlah (Unit)	Total Berat yang Diangkat (kg)	
Wire Rope Sling Assembl	F - J	30	156	4680	
total seluruh komponen yang dipindahkan dari Test Bed ke Test Visual				4680	

Dibawah ini adalah Flow Card Total Aliran Wire Rope Sling Assembly(J-G)



Tabel 4 Flow Card Total Aliran Wire Rope Sling Assembly(J-G)

PT. AT OCEANIC OFFSHORE		KARTU ALIRAN (FLOW CARD)		April 2014
				Dibuat : Hasan
Keterangan : Aliran bahan baku wire rope, masterlink, ferrule dan thimble				
Material	No Flow	Berat Komponen Assembly (kg/unit)	Jumlah (Unit)	Total Berat yang Diangkut (kg)
Wire Rope	J - G	30	156	4680
total seluruh komponen yang dipindahkan dari Visual ke Penggulangan				4680

Dibawah ini adalah *Flow Card* Total Aliran Wire Rope Sling Assembly(G-H)

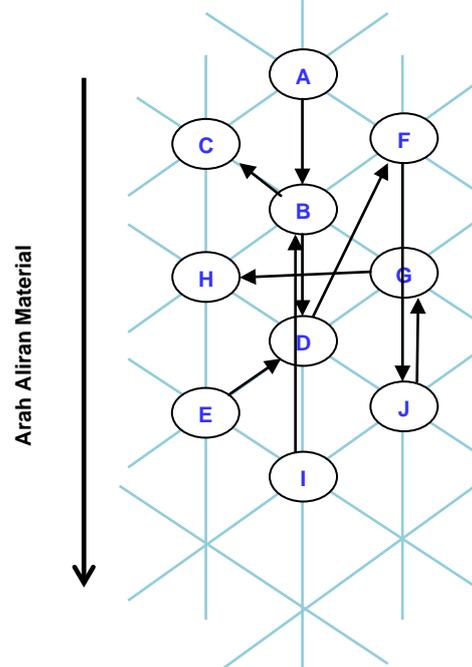
Tabel 5 Flow Card Total Aliran Wire Rope Sling Assembly(G-H)

PT. AT OCEANIC OFFSHORE		KARTU ALIRAN (FLOW CARD)		April 2014
				Dibuat : Hasan
Keterangan : Aliran bahan baku wire rope, masterlink, ferrule dan thimble				
Material	No Flow	Berat Komponen Assembly (kg/unit)	Jumlah (Unit)	Total Berat yang Diangkut (kg)
Wire Rope Sling	G - H	30	156	4680
total seluruh komponen yang dipindahkan dari Penggulangan ke Packing				4680

Diagram aliran

Diagram aliran awal

Diagram aliran digunakan untuk menganalisa letak – letak stasiun yang ada di lantai produksi. Pembuatan diagram aliran ini nantinya akan dibuat beberapa kali percobaan untuk mendapatkan hasil yang paling efisien untuk kemudian setiap diagram aliran yang dibuat akan dianalisa hubungan yang terjadi. Berikut adalah diagram analisa aktual



Gambar 11 Diagram Alir Aktual

Dalam gambar diagram alir awal masih terlihat aliran yang simpang siur, juga masih ada perpindahan bahan yang cukup jauh dari satu proses ke proses yang lain. Hubungan kedekatan antar stasiun kerja didapat sebagaimana pada tabel 5 dibawah ini dengan total waktu adalah 631.6 det

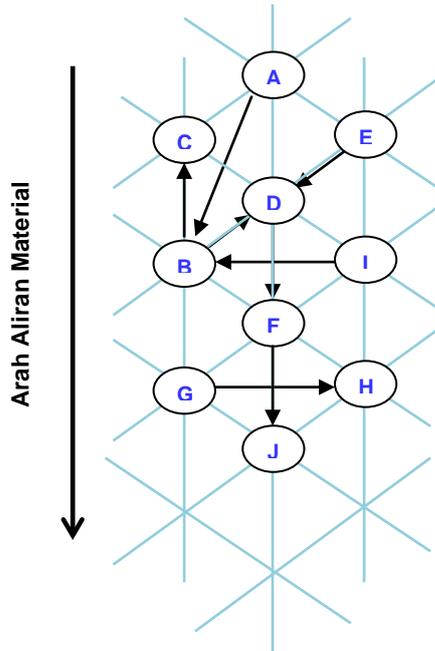
Tabel 6 Analisis Nilai Hubungan Antar Stasiun Kerja Dan Detail Perhitungan (Dalam Satuan 1000 kg) Awal

Titik Awal Pemindahan	Hubungan Antar Stasiun Kerja dan Perhitungan	Total
A(1)	A – B	
	$3,58 \times 3^{\sqrt{3}}$	6,2
B(2)	B – C	
	$31,2 \times 1$	31,2
C(3)	B – D	
	$31,2 \times 3^{\sqrt{3}}$	162,1
D(4)	D – F	
	$46,8 \times 3^{\sqrt{3}}$	243,1
E(5)	E – D	
	$9,36 \times 3^{\sqrt{3}}$	48,6
F(6)	F – J	
	$46,8 \times 1$	46,8
G(7)	J – G	
	$46,8 \times 1$	46,8
J(10)	G – H	
	$46,8 \times 1$	46,8
Total		631,6



Diagram Aliran Percobaan I

Percobaan ini dilakukan dengan cara *trial and error* dimana sampai akhirnya tidak bisa lagi diperoleh total nilai hubungan yang lebih kecil (optimal). Sebagai contoh pedoman yang harus selalu diingat adalah bahwa solusi terbaik akan bisa diperoleh apabila semua jarak bisa ditekan sampai hanya terkecil yaitu = 1.



Gambar 12 Diagram Alir Percobaan I

Analisa diagram alir percobaan I (Gambar 12) ternyata masih banyak aliran material yang belum teratur antara lain dengan ditunjukkan adanya jarak antar satu stasiun kerja dengan yang lain belum seminimal mungkin oleh karena itu perlu dicari bentuk yang lain lagi yang memungkinkan aliran material yang lebih baik. Dibawah ini adalah hbungan stasiun kerja untuk percobaan I

Tabel 7 Analisis Nilai Hubungan Antar Stasiun Kerja Dan Detail Perhitungan Percobaan I

Titik Awal Pemandahan	Hubungan Antar Stasiun Kerja dan Perhitungan	Total
A(1)	A – B 3,58 x 1	3,58
B(2)	B – C 31,2 X 1	31,2
C(3)	C – D	

	31,2x1	31,2
D(4)	D – F 46,8 X 3 ³	243.1
E(5)	E – D 9,36 X 3 ³	48.6
F(6)	F – J 46,8 X 1	46,8
G(7)	J – G 46,8 X 1	46,8
J(10)	G – H 46,8 X 1	46,8
Total		498.08

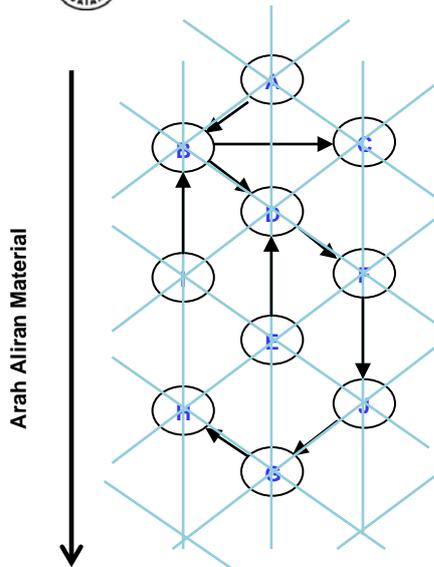
Diagram Aliran Percobaan II

Percobaan II dilakukan dengan tujuan meminimalkan jarak antar stasiun kerja. Hasilnya menunjukkan bahwa diagram alir percobaan II jauh lebih baik lagi dan lebih optimal dibandingkan dengan percobaan ke I. Total keseluruhan volume dan jarak aliran material yang jauh berkurang menandakan perpindahan aliran material yang sangat optimal. Dibawah ini adalah tabel diagram alir untuk percobaan 2

Tabel 8 Diagram Alir Percobaan II

Titik Awal Pemandahan	Hubungan Antar Stasiun Kerja dan Perhitungan	Total
A(1)	A – B 3,58 x 1	3,58
B(2)	B – C 31,2 X 1	31,2
C(3)	C – D 31,2x1	31,2
D(4)	D – F 46,8 X 1	46.8
E(5)	E – D 93,6 X 1	93.6
F(6)	F – J 46,8 X 1	46,8
G(7)	J – G 46,8 X 1	46,8
J(10)	G – H 46,8 X 1	46,8
Total		346.78

Berikut ini adalah diagram aliran Percobaan II dimana tidak ada kesimpangsiuran antar stasiun kerja dan jarak yang ditempuh lebih efisien.



Gambar 13 Diagram Alir Percobaan I

Dibawah ini adalah hasil perhitungan jarak masing-masing aliran material

Tabel 9 Data Aliran Material Percobaan II

Proses	Aliran Material	Jarak (meter)
Pemindahan material	A – B	54
	E – D	20
	Total	74
Pengukuran	B – C	14
	Total	14
Pemotongan	I – B	-
	Total	-
Splicing	C – D	18
	Total	18
Pull Testing	D – F	20
	Total	20
Visual	F – J	3
	Total	3
Penggulungan	J – G	9
	Total	9
Pengepakan	G – H	12
	Total	12
Total Seluruh Aliran Material		150

Analisa Perbandingan layout awal dengan layout usulan

Dari percobaan Diagram Alir Bersegitiga dan hasil analisis hubungan antar stasiun kerja maka didapat perbandingan antar ketiganya adalah sebagai berikut :

- Total jarak pada masing-masing trial adalah sebagai berikut:
 - Jarak awal sebesar = 172 meter

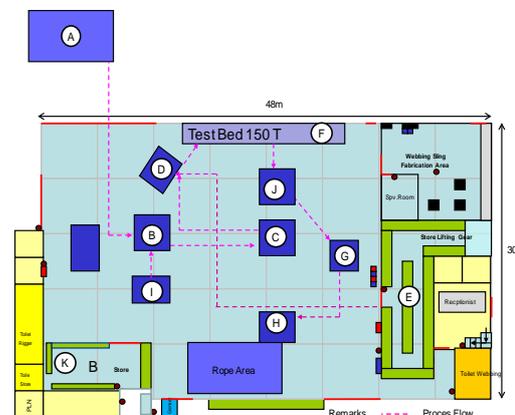
- Jarak Diagram Alir Bersegitiga Percobaan I sebesar = 155 meter
- Jarak Diagram Alir Bersegitiga Percobaan II sebesar = 150 meter

Total nilai hubungan pada percobaan II merupakan nilai yang minimum, sehingga penyusunan tata letak usulan sudah optimal. Sebagai pedoman yang harus selalu diingat bahwa solusi yang terbaik dapat diperoleh bilamana semua jarak bisa ditekan sampai hanya terkecil yaitu = 1 (satu). Diagram Bersegitiga (percobaan II) pada tata letak usulan mampu mereduksi total nilai hubungan antar stasiun kerja dan berdasarkan Diagram Alir Bersegitiga percobaan II inilah tata letak usulan ini dibuat.

- Nilai hubungan antar stasiun kerja (dalam satuan 1000 kg) yang telah dihitung dengan metode diagram alir bersegitiga yaitu diperoleh:
 - Total Berat awal = 631,6 kg
 - Berat Diagram Alir Bersegitiga percobaan I = 498.08 kg
 - Berat Diagram Alir Bersegitiga percobaan II = 346.78 kg

Maka nilai total berat berdasarkan analisa nilai hubungan antar stasiun kerja pada percobaan ke II adalah yang terendah yang dapat meminimalkan beban yang diangkat dengan factor kedekatan antar stasiun kerja.

Dibawah ini adalah lay out usulan hasil dari percobaan II



Gambar 14 Lay out Usulan Percobaan II



Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terjadi penurunan jarak untuk metode Diagram Alir Bersegitiga sebesar 150 meter, berat yang diangkat adalah 346.78 Ton. Hasil tersebut didapatkan dari hasil olahan Metode Diagram Alir Bersegitiga yaitu berupa *Layout* usulan pada percobaan ke-II dimana jarak dari satu lingkaran ke lingkaran yang lainnya adalah = 1 (segitiga sama sisi dengan panjang sisi-sisinya=1), karena memiliki kedekatan tertinggi yaitu dengan persentase perbedaan 1.15 %.

Saran

Dari hasil pembahasan diatas maka saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut :

- a. Segera dilakukan *relayout fasilitas produksi* untuk wire rope sling assembly sesuai dengan relayout usulan agar jarak menjadi lebih efektif dan efisien.
- b. Sebaiknya perancangan suatu layout di rantai produksi harus seoptimal mungkin agar tidak terjadi gangguan pada proses pengangkutan bahan.
- c. Dalam perancangan jalur lintasan sebaiknya memberikan jarak lintasan yang seminimal mungkin agar pada alat angkut tidak terlalu jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J M., 1990, *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan*, Terjemahan M.T,Edisi Ketiga . ITB ,Bandung
- Hadiguna & Setiawan., 2008.*Tata Letak Pabrik*.Ardi.Yogyakarta
- Harahap, S., 2006. *Perencanaan Pabrik, Edisi Pertama*. Graha Ilmu.Yogyakarta
- Muther, R., 1973.*Sistematic Layout Planning* (Bottom Cahners Books).