

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI, SEBUAH UPAYA MEMINIMASI ULANG BIAYA PEMINDAHAN BAHAN di PT. SUMBER PRIMA MITRA SURABAYA

Okta Maulana Hakim¹⁾, Asmungi²⁾
Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^{1,2}
*e-mail : omaulana49@gmail.com¹⁾, asmungi@untag-sby.ac.id²⁾

ABSTRAK

PT. Sumber Prima Mitra sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis produk gorden dan blind. Dari aspek biaya pemindahan material, perusahaan merasakan terbebani biaya yang besar. Untuk itu perusahaan bermaksud memperbaiki tata letak fasilitas produksinya. Penelitian ini dimaksudkan untuk membantu perusahaan dalam mewujudkan keinginannya untuk bisa mereduksi biaya penanganan material. Setelah dilakukan pembenahan tata letak fasilitas produksinya, akhirnya didapat bahwa jarak perpindahan bahanturun sebesar 5.116 m/bulan (72,8%) dari sebesar 7,030 m/bulan sekarang menjadi tinggal 1.914 m/bulan. Begitu juga *layout* usulan mampu menekan biaya pemindahan bahan sebesar Rp. 5.401.335/bulan (43,2%) dari semula Rp. 12.500.922/bulan menjadi tinggal Rp. 7.099.587/bulan.

Kata Kunci : prancangan, tata letak, minimasi, biaya pemindahan bahan

ABSTRACT

PT. Sumber Prima Mitra is a manufacturing company that produces various types of curtains and blinds. From the aspect of the cost of moving materials, the company feels the burden of large costs. For this reason, the company intends to improve the layout of its production facilities. This research is intended to assist companies in realizing their desire to be able to reduce material handling costs. After making improvements to the layout of the production facilities, it was finally found that the material movement distance decreased by 5,116 m/month (72.8%) from 7,030 m/month now to only 1,914 m/month. Likewise, the proposed layout is able to reduce the cost of moving materials by Rp. 5,401,335/month (43.2%) from the original Rp. 12,500,922/month to only Rp. 7,099,587/month.

Keywords: design, layout, minimization, material transfer costs

I. PENDAHULUAN

Perancangan tata letak fasilitas produksi menjadikan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap performa suatu perusahaan [1]. Artinya penataan tempat, jarak, kedekatan fasilitas produksi, luasan dan ruang area produksi yang tidak tertata dengan baik dan benar akan memberikan sumbangan yang sangat besar terhadap besarnya biaya produksi. Di aspek lain, juga berpengaruh pada munculnya aktivitas tidak produktif yaitu berupa pemindahan bahan. Ketika pemindahan bahan ini berlangsung dengan frekuensi tinggi dengan jarak pemindahan yang Panjang, ujung-ujungnya akan membuat lama proses produksinya, biaya semakin membengkak dan akhirnya produktivitas akan menurun. Ketika kondisi ini berlangsung dalam kurun waktu yang lama sudah bisa dipastikan ke depan perusahaan akan menderita kerugian yang besar. Dengan adanya perencanaan tata letak fasilitas produksi yang baik, maka semua itu tidak akan terjadi, bahkan lalu lintas pemindahan yang bolak-balik (*back tracking*), jarak momen pemindahan bahan dan biaya pemindahan bahan dapat dieliminir[2].

PT. Sumber Prima Mitra sebuah perusahaan yang memproduksi berbagai macam tirai yaitu gordena, roller blind dan vertical blind dari bahan baku kain (*fabric*) dan venetian blind dengan bahan baku aluminium. Proses produksi dimulai dari pengambilan bahan baku kain, lonjoran headrail dan bottom rail. Kain dipotong sesuai ukuran dan selanjutnya dilobangi. Headrail dan bottom rail juga dipotong sesuai ukuran. Setelah semua bahan utama dan beberapa komponen pendukung siap dilanjutkan dengan proses perakitan. Terakhir dilakukan proses *finishing* sekaligus pemeriksaan akhir.

Sejauh ini frekuensi pemindahan bahan antar stasiun kerja sangat tinggi sehingga total jarak tempuh per bulannya juga sangat Panjang yaitu 7.030 m/bulan seperti terlihat pada Tabel 1. Tingginya frekuensi pemindahan memang karena sejauh ini permintaan pasar cukup besar, sedang panjangnya jarak pemindahan bahan karena ada tiga stasiun kerja yang jaraknya cukup jauh dan ada tiga stasiun kerja yang lain jaraknya jauh. Sebagai dampak ini semua, maka perusahaan merasa terbebani terlalu besar biaya pemindahan bahan, yaitu sebesar Rp. 12.000.000/bulan. Beban yang besar ini tidak boleh dibiarkan berlarut-larut, karenanya pimpinan perusahaan bertekad untuk menekannya seminimal mungkin.

Tabel. 1 Data Pemindahan Bahan PT. Sumber Prima Mitra

Dari	Ke	Jarak (m/kali)	Frek (kali/bulan)	Total Jarak (m/bulan)
Gudang bahan baku (I)	Pemotongan Kain (M)	6	43	258
Pemotongan Kain (M)	Pelobangan (J)	2	175	350
Pelobangan (J)	Perakitan (E)	2	175	350
Gudang Bahan Baku (O)	Pemotongan Box (Q)	2	14	28
Pemotongan Box (Q)	Pengeboran (P)	1	117	117
Pengeboran (P)	Perakitan (E)	19	117	2.223
Perakitan (E)	Finishing (L)	13	175	2.275
Finishing (L)	Pengemasan (F)	13	140	1.820
Pengemasan (F)	Gudang Produk Jadi (G)	6	70	420
Gudang Produk Jadi (G)	Lift Barang (H)	5	35	175
Total				7.030

II. PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian tentang tata letak fasilitas produksi menggunakan pendekatan *systematic layout planning* sudah banyak dilakukan. Penelitian tentang tata letak di CV. Putra Perkasa Surabaya dilakukan oleh [3]. Hasil yang di dapatkan dalam penelitian tersebut adalah perancangan ulang tata letak fasilitas didapat dua alternatif layout usulan yang lebih efektif dan mampu menekan biaya pemindahan bahan. Dimana alternatif layout usulan I dapat mengefisiensi biaya pemindahan sebesar 23.80% dengan peningkatan produktivitas sebesar 3.251%, alternatif layout usulan II dapat mengefisiensi biaya pemindahan bahan sebesar 32.55% dengan peningkatan produktivitas sebesar 5.025%. Sedang untuk alternatif kedua dapat menurunkan biaya pemindahan bahan sebesar 32.55% dengan peningkatan produktivitas sebesar 5.025%. Hasil yang lebih baik lagi yaitu mampu menurunkan biaya pemindahan bahan sebesar 54,69% atau setara dengan Rp. 2.243.570/bulan ditunjukkan oleh hasil penelitiannya di PT. IKP, Jakarta [4]. Hasil yang didapatkan pada penelitian tersebut didapat pengurangan jarak tempuh aliran bahan tata letak fasilitas sebesar 229,5 meter dan penghematan biayapemindahan bahan tata letak fasilitas sebesar Rp 2.243.570,52/produk atau sekitar 54,69% dari layout awal.

Menilik permasalahan diatas, maka memperpendek jarak anta stasiun kerja menjadi pilihannya. Namun itu tidak mudah, karena memperpendek jarak berarti menata ulang tata letak semua fasilitas produksinya. Untuk itu penelitian ini dimaksudkan untuk menata ulang tata letak fasilitas produksi pembuatan tirai di PT. Sumber Prima Mitra. Dengan pendekatan *systematic layout planning* yang memiliki prosedur yang terperinci dalam mengatur tata letak berdasarkan urutan prosesnya sehingga memungkinkan untuk memunculkan sebuah solusi yang lebih dari satu alternatif sehingga dapat dipilih alternatif terbaik untuk menyelesaikan permasalahan di lapangan [5]. Sehingga diharapkan dengan hasil penelitian ini perusahaan dapat mereduksi beban biaya pemindahan bahan ke tingkat seminimal mungkin.

Kedua penelitian di atas menggunakan pendekatan *systematic layout planning* , yaitu sebuah pendekatan yang terperinci berdasarkan urutan prosesnya sehingga memungkinkan memunculkan solusi yang baik untuk menyelesaikan permasalahan di lapangan. Namun sangat disayangkan penelitian-penelitian tersebut tidak mengkaitkannya dengan hubungan antar aktivitas produksinya dalam *Activity Relationship Diagram* melainkan hanya terfokus pada derajat kedekatan *Activity Relationship Chart* saja. Untuk itu penelitian kali ini ingin menyempurnakan penelitian-penelitian terdahulu melalui pendekatan *Systematic Layout Planning* dengan penyelesaian menggunakan derajat kedekatan *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relationship Diagram* beserta denah lokasi perusahaan sebagai acuan dalam pembuatan layout usulan.

III.METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 7 hari yang di laksanakan di PT. Sumber Prima Mitra yang merupakan industri tirai yang berada di daerah Jl. Sikatan No. 47, Krembangan Selatan, Kecamatan Krembangan, Kota Surabaya.

Studi Lapangan

Studi lapangan saat meneliti PT. Sumber Prima Mitra adalah melakukan observasi guna mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini. Setelah melakukan observasi peneliti melakukan dokumentasi guna menunjang dalam penulisan penelitian. Data dan dokumen yang terkumpul selanjutnya dilakukan studi literatur guna menentukan metode yang di pilih peneliti dan menulis laporan penelitian. Adapun berbagai data antara lain data luas area perusahaan, data luas area departemen, data jenis-jenis mesin, data jarak pemindahan bahan, data produksi, data proses produksi dan data jumlah tenaga kerja.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan guna menentukan metode yang dipilih peneliti untuk menulis laporan penelitian. Studi literatur berupa buku, jurnal, karya ilmiah dan laporan penelitian adapun beberapa contoh literatur yang telah di baca peneliti sebagai berikut :

Tata letak fasilitas pabrik dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area (space) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan-gerakan bahan, gudang bahan (storage) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil pekerja dan sebagainya [6]. Tujuan dan manfaat dari tata letak fasilitas adalah mengembangkan tata letak dengan biaya yang efektif yang memenuhi kebutuhan bersaing perusahaan [7].

Pemindahan bahan adalah suatu jenis transportasi (pengangkutan) bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi, dari tempat asal ke tempat tujuan yang telah ditetapkan. Memindahkan bahan dari satu tempat proses produksi ke tempat proses produksi yang lain. [8].

Identifikasi Masalah

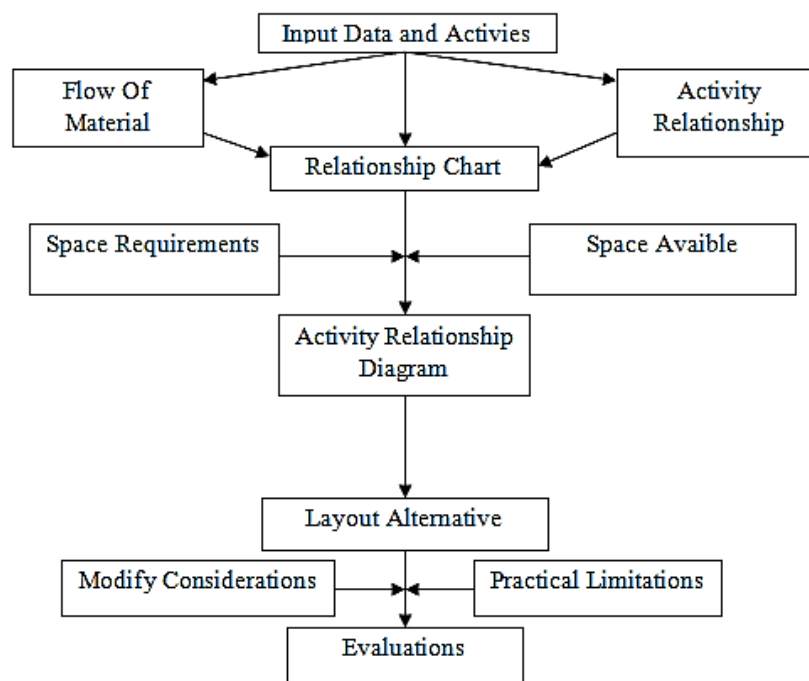
Masalah yang terjadi pada PT. Sumber Prima Mitra adalah bahwa perusahaan merasa terbebani dengan biaya pemindahan bahan yang besar, yaitu sekitar Rp. 12.500.000/bulan. Besarnya biaya ini berawal dari penataan fasilitas produksi yang buruk sehingga memunculkan aktivitas tidak produktif, yaitu berupa aktivitas pemindahan bahan dengan frekuensi yang tinggi dan dalam jarak yang panjang. Rupanya tata letak yang selama ini ada tidak dibangun dengan memperhatikan faktor kedekatan masing-masing stasiun kerja, sehingga didapat tata letak dengan jarak antar stasiun yang jauh dengan lokasi yang tidak terencana. Akibatnya muncul aliran pemindahan bahan dengan frekuensi yang cukup tinggi dan jarak pemindahan yang cukup Panjang. Akibatnya waktu proses produksi berkepanjangan, biaya produksi membesar dan tingkat produktivitasnya tidak optimal. Maka, diperlukan perancangan tata letak baru untuk mengatur ulang aliran bahan sesuai dengan fungsi masing-masing departemen.

Metode penyelesaian

Data yang di peroleh selanjutnya diolah sesuai dengan metode yang akan di pilih dalam penelitian. Dengan pendekatan *Systematic Layout Planning*, perancangan tata letak yang baru akan diwujudkan. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada kenyataan bahwa metode ini sangat sistematis dan terstruktur dari tahap ke tahap sehingga hasil akhir yang optimal akan didapatkan. Secara diagramatik, pendekatan ini dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 1. Adapun 4 penyelesaian dalam metode *Systematic Layout Planning* untuk merealisasikan penelitian ini hingga didapatkan kesimpulan nya. Ke tiga penyelesaian itu adalah :

Pertama, pengumpulan data luas area perusahaan, data jarak pemindahan bahan, data luas area departemen diambil dari sumber data primer yaitu diukur langsung di dalam perusahaan. Data meliputi *layout* awal, luasan area, luasan fasilitas produksi, jam kerja, jumlah tenaga kerja, biaya-biaya, factor-faktor kedekatan,

Ke dua, data yang telah terkumpul selanjutnya dilakukan pengolahan data guna membuat *Operation Procces Chart* sebagai dasar dalam pembuatan derajat kedekatan tiap departemen atau *Activity Relationship Chart* adalah aktifitas atau kegiatan antara masing-masing bagian yang menggambarkan penting tidak nya kedekatan ruangan [9]. Menurut [10] pengertian peta hubungan aktifitas atau *activity relationship chart* adalah suatu cara atau teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subyektif dari masing-masing fasilitas atau departemen.



Gambar.1 Flowchart *Systematic Layout Planning*

Ketiga, *Activity Relationship Chart* yang telah dibuat selanjutnya dilakukan pengolahan data guna membuat peta kerja *Activity Relationship Diagram* menurut [11] sendiri adalah diagram keterkaitan kegiatan ini digambarkan dalam bentuk diagram balok yang menunjukkan pendekatan keterkaitan kegiatan, yang menunjukkan setiap kegiatan sebagai satu model kegiatan tunggal yang tidak menekankan arti ruangan pada tahapan proses perencanaan ini. *Activity Relationship Diagram* ini dibentuk dengan mengacu pada analisis derajat kedekatan *Activity Relationship Chart* yang telah dibuat sebelumnya.

Ke empat, perancangan layout usulan dapat dibuat beracuan pada derajat kedekatan *Activity Relationship Chart*, diagram keterkaitan kegiatan *Activity Relationship Diagram* dan denah lokasi perusahaan, sehingga dapat melakukan analisis perbandingan layout awal dengan layout usulan sehingga bisa diambil kesimpulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Telah dilakukan pengukuran data luas area perusahaan, data jarak pemindahan bahan, data luas area departemen, data produksi, data tenaga kerja, data layout awal diambil dari sumber data primer yaitu diukur langsung di dalam perusahaan.

Data Produksi

Dalam mampu menghasilkan produk tirai sebanyak 3.500 set per sebulan. Adapun sebagai bahan bakunya berupa *fabric* dan *alluminium slat*. Untuk bisa menghasilkan produk sebanyak 3.500 set per bulan, perusahaan memerlukan bahan *fabric* sebanyak 85 roll sedang *alluminium slat* sebanyak 23 roll dalam sebulan. Berikut ini merupakan data produksi dari bulan juni hingga agustus 2022 yaitu :

Tabel. 2 Data produksi periode Juni-Agustus

Produk	Bulan	Jumlah Produk (Set)
Gorden	Juni	49
Roller Blind		1.851
Vertical Blind		1.299
Venetian Blind		475
Gorden	Juli	-
Roller Blind		1.297
Vertical Blind		1.980
Venetian Blind		583
Gorden	Agustus	-
Roller Blind		2.033
Vertical Blind		1.024
Venetian Blind		574

Data Pekerja

Prusahaan beroperasi selama 6 hari per pekan dengan waktu kerja 8 jam/hari untuk hari Senin hingga Jum'at, sedang hari Sabtu 6 jam/hari. Untuk karyawan produksi di bagi menjadi 2 *shift*, yaitu *shift* pertama dimulai dari jam 08.00 pagi hingga jam 16.00 dan *shift* kedua dimulai jam 16.00 hingga jam 21.00. Perusahaan memperkerjakan tenaga kerja sejumlah 50 orang yang diperkerjakan di beberapa departemen sebagai mana ditunjukkan dalam Tabel 3 berikut :

Tabel. 3 Jumlah tenaga kerja departemen produksi PT. Sumber Prima Mitra

Departemen	Tenaga Kerja(orang)
Gudang Bahan Baku	8
Pemotongan Kain	6
Pemotongan Box	6
Pengeboran	4
Pengepressan	4
Perakitan	8
Finishing	6
Packing	4

Gudang Produk Jadi	4
Total	50

Layout Awal Perusahaan

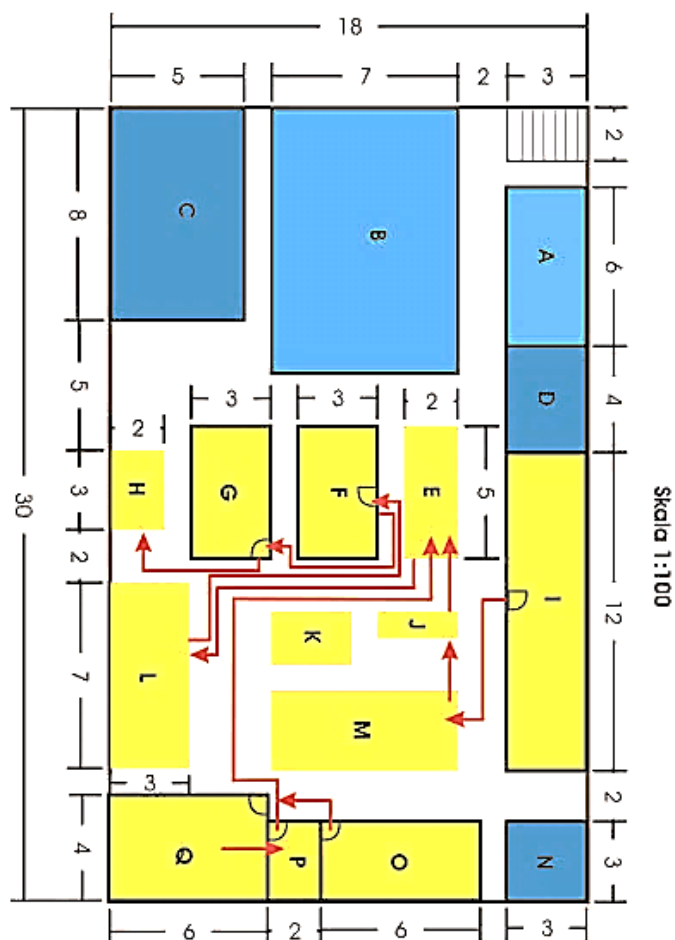
Layout awal perusahaan terbagi menjadi beberapa departemen terlihat pada Gambar 4. Dari gambar itu nampak sekali pada *layout* awal tersebut bahwa ada beberapa stasiun kerja yang tempatnya berjauhan sehingga membuat aktivitas pemindahan bahan harus menempuh jarak yang Panjang pula. Padahal stasiun-stasiun itu masih sangat mungkin didekatkan. Tabel 4 menggambarkan itu semua.

Jarak Pemindahan Bahan Pada Layout Awal

Perancangan *layout* produksi yang tidak memperhitungkan kedekatan di tiap stasiun kerja. Dampak jarak antar departemen menjadi berjauhan (lihat Tabel 4). Susunan pada *layout* awal ternyata juga tidak memperhatikan aspek efisiensi penggunaan luas lahan, akibatnya terjadi pemindahan bahan dengan frekuensi yang cukup tinggi (lihat Tael 4), sehingga ujung-ujungnya dalam kurun waktu sebelum tidak terasa telah terjadi pemindahan bahan dengan menggunakan alat sejauh 7.030 m per bulan dan pemindahan bahan tanpa menggunakan alat sejauh 986 m per bula. Dari ini perusahaan akan menanggung resiko pembengkakan biaya penanganan material dan pada akhirnya produktivitasnya akan menurun,

Tabel. 4 Jarak pemindahan bahan

From	To	Alat	Jarak (m/kali)	Frekuensi (kali/bulan)	Sub Total Jarak (m /bulan)
I	M	Tanpa alat	6	43	258
M	J	Tanpa alat	2	175	350
J	E	Tanpa alat	2	175	350
O	Q	Tanpa alat	2	14	28
Q	P	Hand palet	1	117	117
P	E	Hand palet	19	117	2.223
E	L	Hand palet	13	175	2.275
L	F	Hand palet	13	140	1.820
F	G	Hand palet	6	70	420
G	H	Hand palet	5	35	175
Total Operasional Hand Palet/Bulan				654	7.030
Total Operasional Tanpa Alat/Bulan				407	986



Keterangan :

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| A = Toilet | J = Departemen Pengepressan |
| B = R.Staff | K = Meja SPV Produksi |
| C = R.Direktur | L = Departemen Finishing |
| D = Gudang Alat | M = Departemen Pemotong Kain |
| E = Departemen Perakitan | N = Musholla |
| F = Departemen Packing | O = Bahan Baku |
| G = Gudang Produk Jadi | P = Departemen Pengeboran |
| H = Lift Barang | Q = Departemen Pemotong Box |
| I = Rak Bahan Baku | |

Gambar. 4 Layout awal Perusahaan

Luas Lantai Produksi

Berdasarkan hasil pengamatan, luas area produksi perusahaan seperti ditunjukkan pada Tabel 5 berikut :

Tabel. 5 Luas area departemen produksi

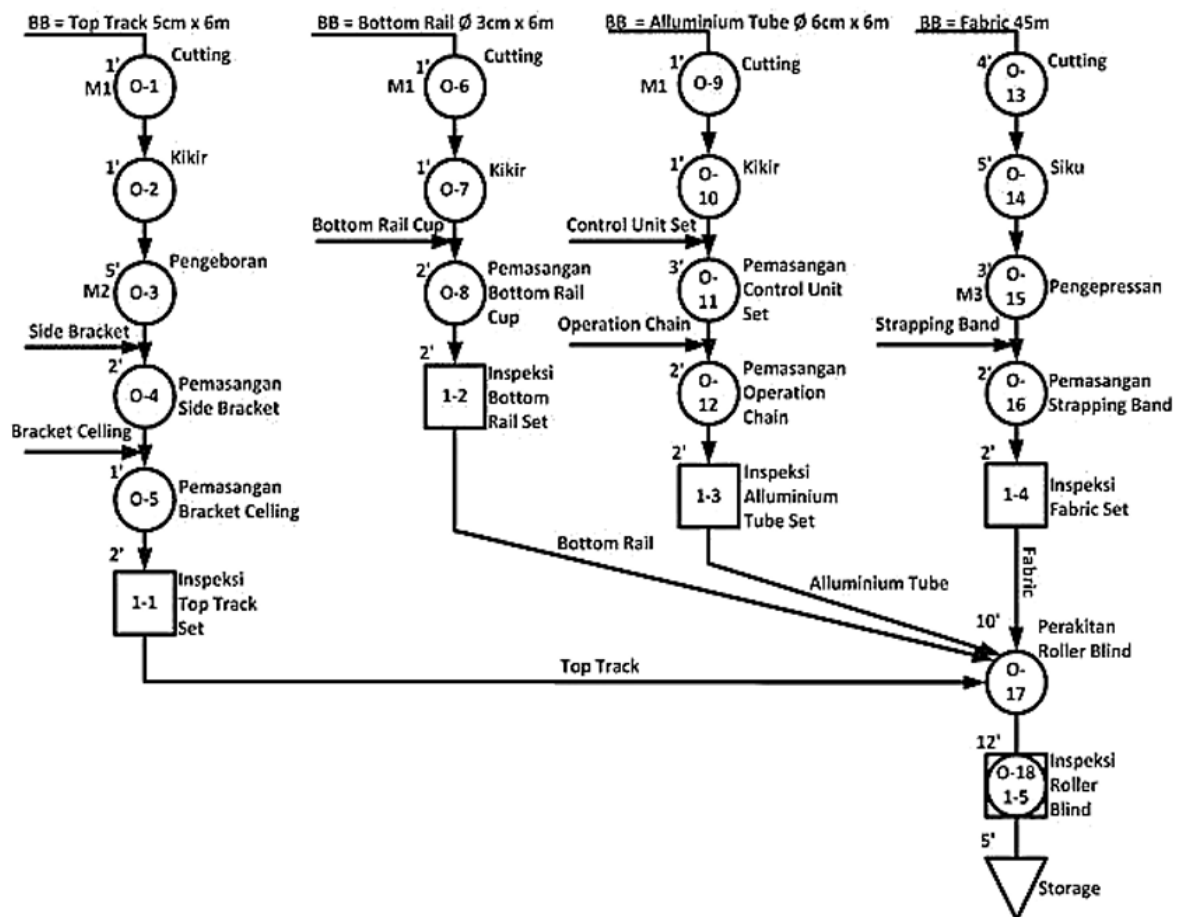
Departemen	Kode	Ukuran Departemen		Luas Area (m^2)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
Rak Bahan Baku	I	12	3	36
Gudang Bahan Baku	O	3	6	18

Pemotongan Kain	M	3	7	21
Pemotongan Box	Q	4	6	24
Pengeboran	P	3	2	6
Pengepressan	J	1	3	3
Perakitan	E	5	2	10
Finishing	L	7	3	21
Pengemasan	F	5	3	15
Gudang Produk Jadi	G	5	3	15
Lift Barang	H	3	2	6
Total				175

Pengolahan Data

1. Operation procces chart (OPC)

Gambar 5 adalah diagram proses pembuatan tirai yang ada di perusahaan.

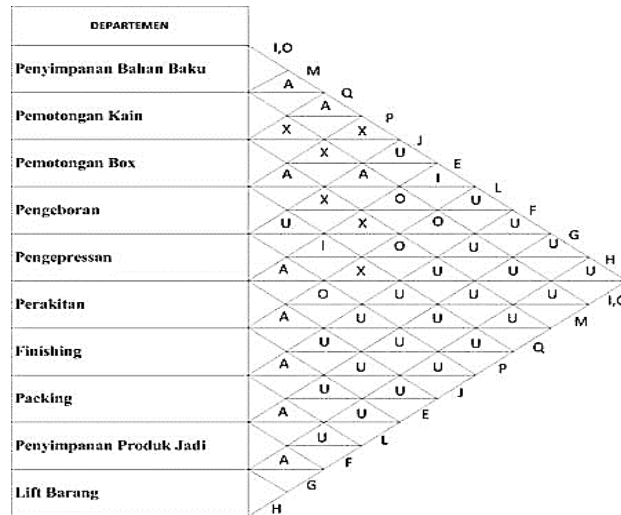


Gambar. 5 Operation procces chart produk roller blind

Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart sendiri berfungsi untuk menganalisa kepentingan dan kedekatan antar stasiun kerja dengan yang lain nya. Seperti yang terlihat pada Gambar. 6 departemen perakitan seharusnya mutlak perlu didekatkan dengan departemen finishing dengan alasan aliran proses produksi. Begitu juga dengan departemen pengeboran seharusnya penting untuk didekatkan dengan departemen perakitan dengan alasan aliran proses produksi dan

departemen finishing yang mutlak harus didekatkan dengan departemen packing dengan alasan aliran proses produksi. Hal tersebut bertolak belakang dengan layout awal di perusahaan PT. Sumber Prima Mitra yang tidak memperhitungkan kedekatan pada departemen kerja tersebut. Sehingga, terjadi peningkatan biaya pemindahan bahan dan dapat meningkatkan biaya dan waktu proses produksi. Maka, diperlukan perancangan tata letak baru untuk mengatur ulang aliran bahan sesuai dengan fungsi masing-masing departemen. Sehingga memperpendek jarak pemindahan bahan dan dapat mengurangi biaya pemindahan bahan.

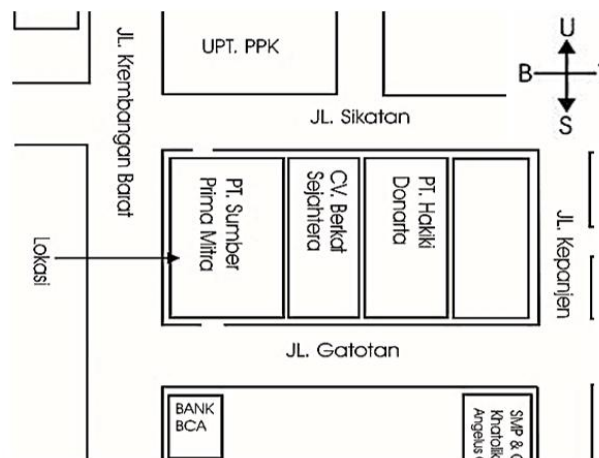


Gambar. 6 Activity relationship chart tiap departemen

Activity Relationship Diagram

Activity Relationship Diagram sendiri berfungsi sebagai model dasar dalam perancangan layout usulan yang beracuan pada derajat kedekatan dalam aliran proses produksi. Adapun beberapa tahap dalam pembuatan Activity Relationship Diagram sebagai berikut:

Pertama, pembuatan denah yang berfungsi sebagai dasar dan acuan dalam pembuatan diagram keterkaitan kegiatan sehingga didapatkan situasi sekitar perusahaan guna memperoleh informasi terkait perancangan tata letak fasilitas. Berikut Gambar 7 merupakan denah PT. Sumber Prima Mitra :



Gambar. 7 Denah lokasi perusahaan

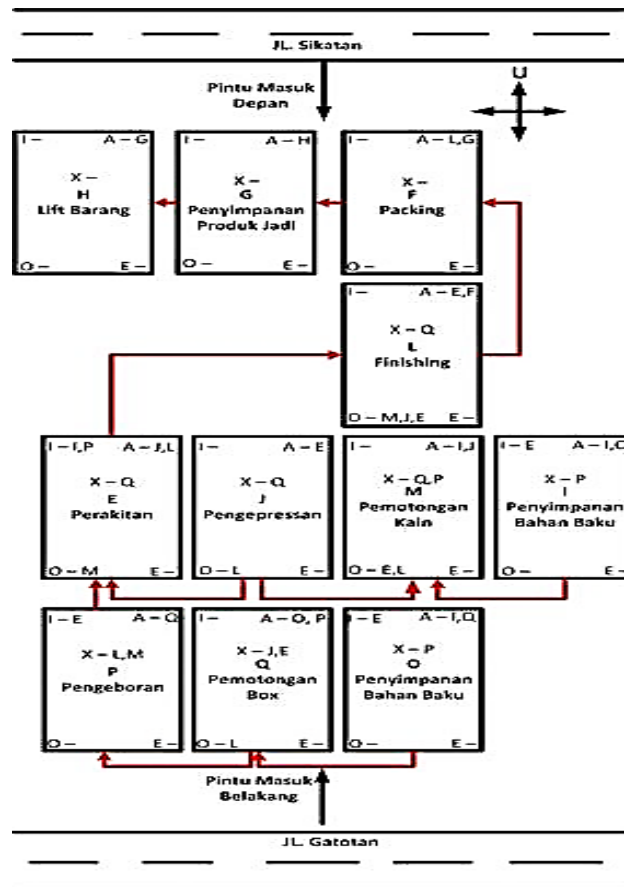
Melihat kondisi perusahaan yang terlihat pada denah, jika akses masuk kendaraan terdapat 2 akses, akses masuk pintu depan yang berada di Jl. Sikatan berdekatan dengan perempatan jalan, resiko yang sering terjadi adalah ketika jam pulang kerja menimbulkan kemacetan. Akses masuk kedua berada di belakang perusahaan pada jl. Gatotan dan berdekatan dengan pertigaan jalan, kendaraan yang masuk pada akses tersebut adalah pickup, truk engkel, dump truk dan truk fuso. Resiko yang sering terjadi adalah ketika terdapat truk fuso yang masuk ke perusahaan di butuhkan memutar balik truk fuso, sehingga menyebabkan kemacetan pada pertigaan jalan.

Ke dua, sebelum membuat *Activity Relationship Diagram* maka diperlukan *worksheet* yang dapat dibuat menggunakan tabel dengan data yang dapat diambil dari *Activity Relationship Chart*. Berikut Tabel 6 merupakan *worksheet* yang telah dibuat :

Tabel. 6 *Worksheet activity relationship diagram*

Kode Dept	Departemen	Luas (m ²)	Derajat Kedekatan					
			A	E	I	O	U	X
I,O	Gudang Bahan Baku	54	I,Q		E		J,L,F,G,H	P
M	Pemotongan Kain	21	I,J			E,L	F,G,H	Q,P
Q	Pemotongan Box	24	O,P			L	F,G,H	J,E
P	Pengeboran	6	Q		E		J,F,G,H	L,M
J	Pengepressan	3	E			L	F,G,H	Q
E	Perakitan	10	J,L		I,P	M	F,G,H	Q
L	Finishing	21	E,F			M,J,E	G,H	P
F	Pengemasan	15	L,G				H	
G	Gudang Produk Jadi	15	H					
H	Lift Barang	6	G					

Worksheet/lembar kerja pada Tabel. 6 dapat diketahui derajat kedekatan antar departemen, seperti departemen gudang bahan baku yang harus didekatkan pada departemen pemotongan kain dan departemen pemotongan box, tapi tidak dikehendaki berdekatan dengan departemen pengeboran.

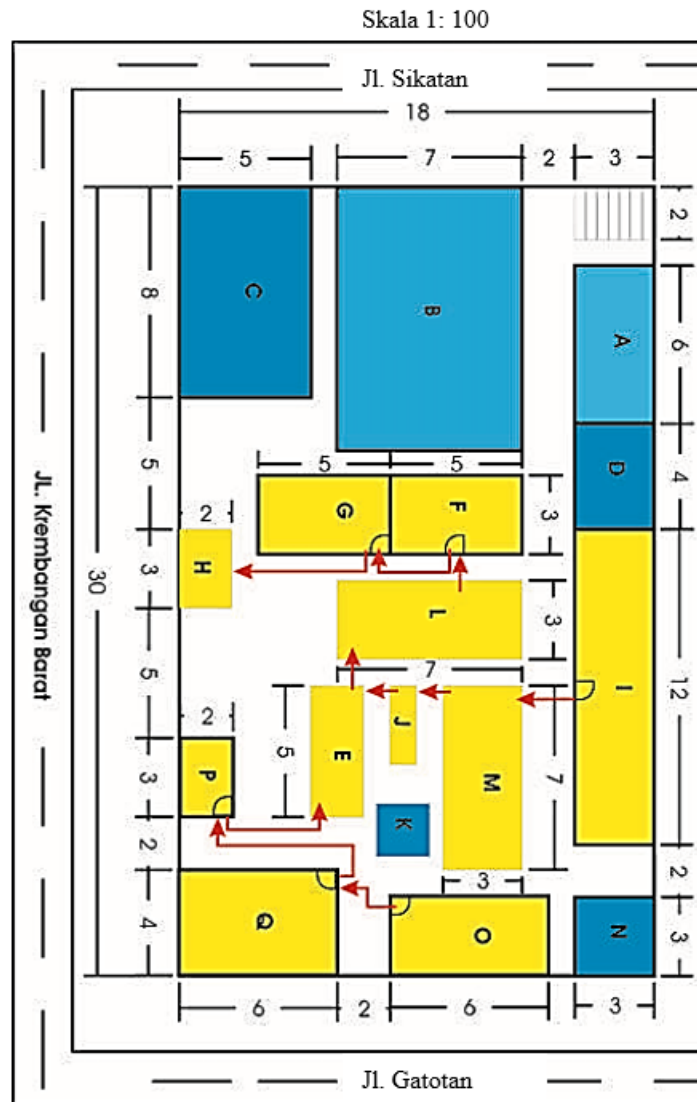


Gambar. 8 Activity Relationship Diagram

Pada Gambar8 dapat di ketahui jika departemen perakitan merupakan poros pada aliran produksi yang harus di dekatkan pada departemen pengepressan,departemen pengeboran dan departemen finishing. Sedangkan, departemen pengeboran dan departemen pemotongan box tidak dikehendaki berdekatan dengan departemen pemotongan kain,departemen pengepressan dan departemen finishing dikarenakan berdebu dan menghasilkan limbah gram besi.

Layout Usulan

Layout usulan dapat dilihat pada Gambar. 9 terdapat ruas yang kosong dekat antar departemen finishing, departemen lift barang dan departemen pengeboran. Hal tersebut dikarenakan pada layout awal perusahaan tidak memaksimalkan luas area perusahaan sehingga pada layout usulan masih terdapat ruas yang kosong yang dan dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk pengembangan perusahaan di kemudian hari.



Gambar. 9 Layout usulan

Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Layout Awal

Kondisi *layout* awal pada PT. Sumber Prima Mitra saat ini memiliki jarak pemindahan yang cukup jauh, sehingga mengakibatkan biaya pemindahan bahan yang cukup tinggi. Biaya pemindahan bahan pada setiap pemindahan ditetapkan dengan beracuan pada biaya aktivitas perpindahan bahan per meter, yang artinya biaya pemindahan tersebut sudah mempertimbangkan biaya saat pembelian alat angkut, biaya pekerja dan biaya penyusutan alat angkut. Berikut ini merupakan perhitungan besarnya biaya pemindahan bahan menggunakan alat bantu hand palet dan tanpa menggunakan alat bantu :

1. Biayapemindahan bahandengan menggunakan alat angkut
 - a) Alat angkut yang digunakan = *hand pallet* 2 ton
 - b) Jumlah kendaraan = 6 Unit
 - c) Kapasitas pemindahan = 30 set
 - d) Jumlah operator yang diperlukan = 1 orang
 - e) Gaji karyawan = 160.000

- f) Biaya perawatan = 750.000/unit/tahun
- g) Biaya pembelian alat = Rp. 4.900.000/unit
- h) Umur ekonomis = 5 Tahun/unit
- i) Hari kerja per bulan = 26 hari/bulan
- j) Hari kerja per tahun = 312 hari/tahun
- k) Shift kerja per hari = 2 shift/hari
- l) Jam kerja per shift = 8 jam kerja/shift

$$\text{Biaya penyusutan hand palet} = \frac{\text{Rp. 4.900.000/unit}}{5 \text{ tahun/unit} \times 312 \text{ hari/tahun}} = \text{Rp. 3.141/hari}$$

$$\text{Biaya perawatan} = \frac{\text{Biaya perawatan} \times \text{jumlah unit}}{\text{Jumlah hari kerja 1 tahun}} = \frac{\text{Rp. } \frac{750.000}{\text{unit tahun}} \times 6 \text{ unit}}{312 \text{ hari/tahun}} = \text{Rp. 14.423/hari}$$

Adapun jarak dan frekuensi pemindahan bahan dengan menggunakan alat bantu hand pallet seperti ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel. 8 Pemindahan bahan dengan alat angkut hand palet

<i>Dari</i>	<i>Ke</i>	Alat angkut	Frekuensi pemindahan (kali/bulan)	Jarak (m/kali)	Sub total jarak (m/bulan)
			(a)	(b)	(a)*(b)
Q	P	Hand palet	117	1	117
P	E	Hand palet	117	19	2.223
E	L	Hand palet	175	13	2.275
L	F	Hand palet	140	13	1.820
F	G	Hand palet	70	6	420
G	H	Hand palet	32	5	175
Total					7.030

Dengan begitu :

$$\text{Jarak pemindahan per hari} = \frac{7.030 \text{ m/bulan}}{26 \text{ hari/bulan}} = 270 \text{ m/hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemindahan per meter bahan dengan alat} &= \frac{\text{Depresiasi} + \text{biaya perawatan} + \text{biaya tenaga kerja}}{\text{Jarak total pemindahan}} \\ &= \frac{\text{Rp. 3.141/hari} + \text{Rp. 14.423/hari} + \text{Rp. 160.000/hari}}{270 \text{ m/hari}} \\ &= \frac{\text{Rp. 177.564/hari}}{270 \text{ m/hari}} = \text{Rp. 658/m} \end{aligned}$$

2. Biaya pemindahan bahan tanpa menggunakan alat bantu.

Adapun jarak dan frekuensi pemindahan bahan tanpa menggunakan alat bantu seperti terlihat pada Tabel 9.

Tabel. 9 Pemindahan bahan tanpa alat

<i>Dari Ke</i>	Alat angkut	Frekuensi pemindahan	Jarak	Sub total jarak	
		(kali/bulan)	(m/kali)	(m/bulan)	
		(a)	(b)	(a)*(b)	
I	M	Tanpa alat	43	6	258
M	J	Tanpa alat	175	2	350
J	E	Tanpa alat	175	2	350
O	Q	Tanpa alat	14	2	28
Total					986

Biaya gaji 50 orang karyawan perbulan = Rp. 4.200.000 per karyawan per bulan x 50 karyawan
= Rp. 210.000.000/bulan.

Biaya gaji karyawan per menit = $\frac{\text{Rp.210.000.000/bulan}}{24.000 \text{ menit/bulan}} = \text{Rp. 8.750/menit}$

Biaya pemindahan bahan tanpa menggunakan alat bantu dapat disajikan seperti pada Tabel 10.

Tabel. 10 Perhitungan biaya pemindahan bahan tanpa alat

<i>Dari Ke</i>	Waktu pemindahan	Gaji karyawan	Biaya pemindahan bahan	Frekuensi pemindahan bahan	Biaya pemindahan bahan	
	(menit)	(Rp/menit)	(Rp/menit)	(kali/bulan)	(Rp/bulan)	
		(a)	(b)	(a)*(b) = (c)	(d)	(c)*(d)
I	M	4	8.750	35.000	43	1.505.000
M	J	2	8.750	17.500	175	3.062.500
J	E	2	8.750	17.500	175	3.062.500
O	Q	2	8.750	17.500	14	245.000
Total						7.875.000

Biaya pemindahan bahan per meter tanpa alat bantu = $\frac{\text{Biaya pemindahan perbulan}}{\text{Jarak total}}$
= $\frac{\text{Rp.7.875.000/bulan}}{986 \text{ m/bulan}} = \text{Rp. 7.987 meter}$

Sedang biaya pemindahan bahan per bulan untuk *layout* awal disajikan seperti pada Tabel 11.

Tabel. 11 Biaya pemindahan bahan perbulan pada layout awal

<i>From</i>	<i>To</i>	Alat angkut	Frekuensi pemindahan	Jarak per kali pemindahan	Jarak pemindahan per bulan	Biaya pemindahan per meter	Biaya pemindahan per bulan
			(kali/bulan)	(m/kali)	(m/bulan)	(Rp/m)	(Rp/bulan)
			(a)	(b)	(a)*(b) = (c)	(d)	(c)*(d) = (e)
I	M	Tanpa alat	43	6	258	7.987	2.060.646
M	J	Tanpa alat	175	2	350	7.987	2.795.450
J	E	Tanpa alat	175	2	350	7.987	2.795.450

O	Q	Tanpa alat	14	2	28	7.987	223.636
Q	P	Hand palet	117	1	117	658	76.986
P	E	Hand palet	117	19	2.223	658	1.462.734
E	L	Hand palet	175	13	2.275	658	1.496.950
L	F	Hand palet	140	13	1.820	658	1.197.560
F	G	Hand palet	70	6	420	658	276.360
G	H	Hand palet	35	5	175	658	115.150
Sub Total			1.061	69	7.030		12.500.922

Dari Tabel 11 terlihat bahwa total biaya pemindahan bahan pada *layout* awal sebesar sebesar Rp. 12.500.922/bulan.

Perhitungan Biaya Pemindahan Bahan Layout Usulan

Biaya pemindahan bahan pada setiap pemindahan ditetapkan dengan beracuan pada biaya aktivitas perpindahan bahan permeter, yang artinya biaya pemindahan tersebut sudah mempertimbangkan biaya saat pembelian alat angkut, biaya pekerja dan biaya penyusutan alat angkut. Berikut ini merupakan perhitungan besarnya biaya pemindahan bahan menggunakan alat bantu hand palet dan tanpa menggunakan alat bantu :

1. Biaya pemindahan bahan menggunakan alat angkut hand palet 2 ton

- a) Alat bantu angkut = Hand pallet
- b) Jumlah alat bantu = 6 Unit
- c) Kapasitas angkut = 50 set
- d) Jumlah operator yang diperlukan = 1 orang pekerja
- e) Biaya pembelian alat = Rp. 4.900.000/unit
- f) Umur ekonomis = 5 Tahun/unit
- g) Biaya perawatan = Rp. 750.000/unit tahun
- h) Hari kerja per bulan = 26 hari/bulan
- i) Hari kerja per tahun = 312 hari/tahun
- j) Shift kerja per hari = 2 shift/hari
- k) 1 shift = 8 jam kerja
- l) Gaji karyawan per hari = Rp. 160.000/hari

Berikut ini merupakan perhitungan depresiasi menggunakan alat angkut hand palet :

$$a. \text{ Biaya penyusutan } hand \text{ palet} = \frac{Rp. 4.900.000/unit}{5 \text{ tahun/unit} \times 312 \text{ hari/tahun}} = Rp. 3.141/hari$$

$$b. \text{ Biaya perawatan} = \frac{\text{Biaya perawatan} \times \text{jumlah unit}}{\text{Jumlah hari kerja 1 tahun}} = \frac{Rp. \frac{750.000}{unit \text{ tahun}} \times 6 \text{ unit}}{312 \text{ hari/tahun}} = Rp. 14.423/hari$$

Sedng jarak dan frekuensi pemindahan bahan nampak seperti pada Tabel 12

Tabel. 12 Pemindahan bahan dengan alat angkut hand palet

<i>From</i>	<i>To</i>	Alat angkut	Frekuensi pemindahan (kali/bulan)	Jarak (m/kali)	Sub total jarak (m/bulan)
			(a)	(b)	(a)*(b)

Q	P	Hand palet	70	7	490
P	E	Hand palet	70	6	420
E	L	Hand palet	70	1	70
L	F	Hand palet	70	1	70
F	G	Hand palet	70	4	280
G	H	Hand palet	35	5	175
Jumlah					1.505

$$\text{Jarak pemindahan per hari} = \frac{1.505 \text{ m/bulan}}{26 \text{ hari/bulan}} = 58 \text{ m/hari}$$

Berikut ini merupakan biaya pemindahan bahan dengan alat bantu *hand palet*

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemindahan bahan} &= \frac{\text{Penyusutan+perawatan+tenaga kerja}}{\text{Jarak total pemindahan}} \\ &= \frac{\text{Rp.3.141/hari+Rp.14.423/hari+Rp.160.000/hari}}{58 \text{ m/hari}} \\ &= \frac{\text{Rp.177.564}}{58 \text{ m/hari}} = \text{Rp. 3.061/m} \end{aligned}$$

2. Biayapemindahan bahan tanpa alat bantu

Jarak dan frekuensi pemindahan ditunjukkan dalam Tabel 13.

Tabel. 13 Pemindahan bahan dengan tanpa alat

<i>Dari</i>	<i>Ke</i>	Alat angkut	Frekuensi pemindahan (kali/bulan)	Jarak (m/kali)	Sub total jarak (m/bulan)
			(a)	(b)	(a)*(b)
I	M	Tanpa alat	43	2	86
M	J	Tanpa alat	78	1	78
J	E	Tanpa alat	117	1	117
O	Q	Tanpa alat	14	2,5	35
Total					316

Biaya gaji per bulan untuk 50 karyawan = Rp. 4.200.000/orangbulan x 50 orang = Rp. 210.000.000/bulan.

$$\text{Biaya gaji karyawan permenit} = \frac{\text{Rp.210.000.000/bulan}}{24.000 \text{ menit/bulan}} = \text{Rp. 8.750/menit}$$

Dengan begitu biaya pemindahan bahan per bulan dapat ditunjukkan dalam Tabel 14

Tabel. 14 Biaya pemindahan bahan dengan tanpa alat

<i>Dari</i>	<i>Ke</i>	Lama setiap kali pemindahan (menit/kali)	Gaji karyawan per menit (Rp/menit)	Biaya setiap kali pemindahan (Rp/kali)	Frekuensi pemindahan per bulan (kali/bulan)	Biaya pemindahan bahan per bulan (Rp/bulan)
		(a)	(b)	(a)*(b) = (c)	(d)	(c)*(d)
I	M	1	Rp. 8.750	Rp. 8.750	43	Rp. 376.250
M	J	1	Rp. 8.750	Rp. 8.750	78	Rp. 682.500

J	E	1	Rp. 8.750	Rp. 8.750	117	Rp. 1.023.750
O	Q	1	Rp. 8.750	Rp. 8.750	14	Rp. 122.500
Total						Rp. 2.205.000

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemindahan bahan permeter} &= \frac{\text{Biaya pemindahan perbulan}}{\text{Jarak total}} \\ &= \frac{\text{Rp. 2.205.000/bulan}}{316 \text{ m/bulan}} = \text{Rp. 6.978/meter} \end{aligned}$$

Dengan begitu biaya pemindahan bahan per bulan dapat ditunjukkan dalam Tabel 14

Tabel. 15 Biaya pemindahan bahan pada layout usulan

<i>Dari</i>	<i>Ke</i>	Alat angkut	Frekuensi pemindahan per bulan (kali/bulan)	Jarak per kali pemindahan (m/kali)	Jarak per pemindahan bulan (m/bulan)	Biaya pemindahan per meter (Rp/m)	Biaya pemindahan per bualan (Rp/bulan)
			(a)	(b)	(a)*(b) = (c)	(d)	(c)*(d) = (e)
I	M	Tanpa alat	43	2	86	6.978	600.108
M	J	Tanpa alat	78	1	78	6.978	544.284
J	E	Tanpa alat	117	1	117	6.978	816.426
O	Q	Tanpa alat	14	2,5	35	6.978	244.230
Q	P	Hand palet	70	7	490	3.061	1.499.890
P	E	Hand palet	70	6	420	3.061	1.285.620
E	L	Hand palet	70	1	117	3.061	358.137
L	F	Hand palet	70	1	117	3.061	358.137
F	G	Hand palet	70	4	280	3.061	857.080
G	H	Hand palet	35	5	175	3.061	535.675
Sub Total			1.061	30,5	1.914		7.099.587

Terlihat biaya pemindahan bahan pada *layout* usulan sebesar Rp. 7.099.58/bulan

Perbandingan biaya pemindahan bahan antara layout awal dan layout usulan direkap seperti pada Tabel 16

Tabel. 16 Perbandingan biayapemindahan bahan layout awal dengan layout usulan

<i>Dari</i>	<i>Ke</i>	Alat Angkut	<i>Layout Awal</i>		<i>Layout Usulan</i>	
			Panjang lintasan (m/bulan)	Biaya pemindahan bahan (Rp/bln)	Panjang lintasan (m/bulan)	Biaya pemindahan bahan (Rp/bln)
I	M	Tanpa alat	258	2.060.646	86	600.108
M	J	Tanpa alat	350	2.795.450	78	544.284
J	E	Tanpa alat	350	2.795.450	117	816.426
O	Q	Tanpa alat	28	223.636	35	244.230
Q	P	Hand palet	117	76.986	490	1.499.890
P	E	Hand palet	2.223	1.462.734	420	1.285.620
E	L	Hand palet	2.275	1.496.950	117	358.137
L	F	Hand palet	1.820	1.197.560	117	358.137
F	G	Hand palet	420	276.360	280	857.080
G	H	Hand palet	175	115.150	175	535.675
Sub Total			7.030	12.500.922	1.914	7.099.587

Ternyata *layout* usulan mampu mereduksi jarak perpindahan dari 7,030 m/bulan turun sebesar 5.116 m/bulan (72,8%) sekarang menjadi tinggal 1.914 m/bulan. Begitu juga *layout* usulan mampu menekan biaya pemindahan bahan dari semula Rp. 12.500.922/bulan turun sebesar Rp. 5.401.335/bulan (43,2%) menjadi tinggal Rp.7.099.587/bulan.

V. KESIMPULAN

Akhirnya mengacu kepada hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa perancangan ulang ulang tata letak di PT. Sumber Prima Mitra telah menunjukkan kinerja yang baik, yaitu :

1. Mampu mereduksi jarak pemindahan bahan yang semula sebesar 7.030 meter/bulan berkurang sebesar 5.116 m/bulan (55,8%) menjadi tinggal 1.914 m/bulan.
2. Mampu mereduksi biayapemindahan bahandari yang semula sebesar Rp.12.500.922/bulan, turun sebesar Rp. 5.401.335/bulan (43,2%) sehingga tinggal sebesar Rp. 7.099.587/bulan. Maknanya perusahaan dapat berhemat biaya sebesar Rp. 5.401.335/bulan.

REFERENSI

- [1] Putri, R. E. dan W. Ismanto, Pengaruh Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di Area Operasional Kerja Berbasis 5S untuk Pengajuan Modal Usaha, *Dimensi*, vol. 8(2085-9996) : pp. 71-89, Maret 2019.
- [2] Sofyan D. K. dan Syarifuddin, Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke), *Jurnal Teknovasi*, vol. 02, pp. 27-41, 2015.
- [3] Mubarak, H. dan Lukmandono, Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Pendekatan Metode Systematic Layout Planning Guna Meningkatkan Produktivitas Di CV. Putra Perkasa, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan Institut Teknologi Adi Tama Surabaya*, pp. 129-134, 2017.
- [4] Pangestika, J. W., N. Handayani dan Kholil, M., Usulan Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode SLP Di Departemen Produksi Bagian OT Pada PT IKP, *JISI : Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 3, pp. 29-38, Februari 2016.
- [5] Santoso, D., Pradipto, M. dan Setiowati, R., Usulan Layout Lantai Produksi Industri Mebel Menggunakan Systematic Layout Planning, *Jurnal Optik Teknik Industri*, vol. 4, pp. 7-17, Maret 2021.
- [6] Wignjosoebroto, S., *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Barang*, Surabaya: Guna Widya, 2009.
- [7] Haizer J. dan Render, *Operations Mangement*, vol. 1, Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- [8] Septerina R., I. P. M dan Kiryanto, Re- Layout Galangan Kapal JMI Unit II untuk Meningkatkan Efektifitas Material Handling dengan Metode Simulasi dan Algoritma Csaft *Jurnal Teknik PeKapalan*, vol. 3, pp. 155-163, Januari 2015.
- [9] Samsudin, M., Afma, V. M. dan Purbasari, A., Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Jamur

Tiram Menggunakan Metode Activity Relationship Chart Untuk Meningkatkan Produktivitas Studi Kasus CV. Mandiri Tiban III, *PROFESIENSI*, vol. 2, pp. 19-27, 2014.

- [10] Santoso, Heryanto dan Rainisa, *Perancangan Tata Letak Fasilitas*, Bandung: Toko Buku Bandung, 2020.
- [11] Apple, J., *Tata Letak Pabrik dan Penanganan Bahan*, Terjemahan Nurhayati, Mardiono, Bogor: Institut Teknologi Bogor, 1990.