

Perancangan Usulan Tata Letak Fasilitas Produksi PT Gerlink Mandiri untuk Mengurangi Jarak Perpindahan Material pada Produk *Endoscopy* dengan Menggunakan Algoritma BLOCPLAN

1st Muhammad Yusuf Alip
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

yusufalip@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Pratya Poeri Suryadhini
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

pratya@telkomuniversity.ac.id

3rd Ayudita Oktafiani
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ayuditaoktafiani@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— PT. Gerlink Utama Mandiri merupakan perusahaan yang fokus utama yaitu pada pembuatan produk alat kesehatan. Dalam beberapa bulan terakhir PT Gerlink Utama Mandiri mulai memproduksi produk baru yang mengakibatkan perusahaan harus menambah gedung produksi baru karena area produksi sebelumnya tidak dapat menampung fasilitas tambahan serta memunculkan permasalahan utama yaitu total jarak perpindahan material produk endoscopy yang semakin bertambah karena mesin-mesin belum sesuai dengan kedekatan fasilitas. Tugas akhir ini berfokus pada tahapan proses mekanik dalam pembuatan endoscopy. Tujuan analisis ini adalah menghasilkan rancangan tata letak fasilitas usulan baru yang efektif dan efisien agar dapat meminimalkan total perpindahan material sehingga mendapatkan tata letak fasilitas yang optimal. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas adalah Algoritma BLOCPLAN.

Dalam Proses perancangan usulan yang dibuat dilakukannya analisis lebih lanjut terhadap rancangan yang diusulkan oleh Algoritma BLOCPLAN perlu adanya penyesuaian terhadap kondisi aktual lapangan. Menambahkan beberapa penyesuaian dari hasil rancangan Algoritma BLOCPLAN sehingga mampu meminimalkan total jarak perpindahan material dengan jarak tempuh yang lebih kecil pada produk Endoscopy. Dari rancangan tersebut usulan Algoritma dapat mengurangi jarak perpindahan produk Endoscopy dan dapat memperoleh tingkat efektivitas dan efisiensi sebesar 595 meter dan 40%. karena mayoritas mesin sudah didekatkan sesuai dengan tingkat kedekatan fasilitas dan menjauhkan mesin yang tidak terpakai yang dapat menghambat pergerakan operator saat berkerja.

Kata Kunci: Tata Letak Fasilitas, Perpindahan Material, Produk Baru, BLOCPLAN

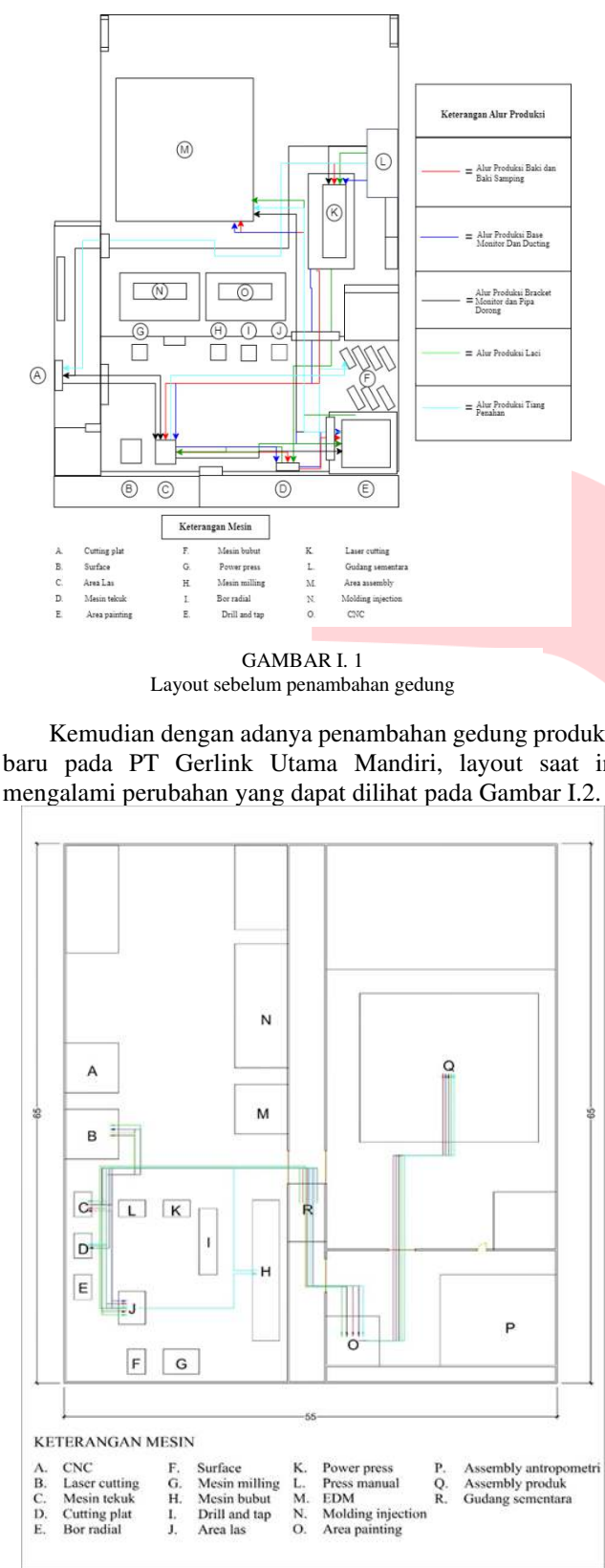
I. PENDAHULUAN

Perancangan tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Tata letak berhubungan erat dengan segala proses perencanaan dan

pengaturan letak dari mesin, peralatan, aliran bahan dan manusia yang bekerja di masing-masing stasiun kerja yang ada [5]. Pengaturan tersebut berguna untuk menempatkan mesin atau fasilitas lain yang mendukung produksi, kelancaran pergerakan material, penyimpanan material sementara ataupun permanen. [4]. Pada dasarnya tujuan utama dari desain tata letak adalah optimasi pengaturan fasilitas operasi sehingga memaksimalkan sistem produksi [11].

PT Gerlink Mandiri merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri alat kesehatan atau Gerlink Medical. Gerlink Medical fokus mengembangkan dan memproduksi alat kesehatan dengan bahan baku utamanya logam. Contoh alat kesehatan yang dibuat oleh Gerlink medical adalah endoscopy salah satu produk yang saat ini sedang di produksi dari PT Gerlink ini sendiri. Dalam pembuatan produk alat kesehatan menggunakan tiga tahap yaitu Mekanik, Elektro dan Informatika. Fokus utama dalam penelitian ini yaitu pada tahap mekanik dalam pembuatan endoscopy. PT Gerlink Utama Mandiri dalam dua bulan terakhir ini mengalami perubahan yaitu penambahan gedung produksi baru dan produk baru serta adanya perpindahan area produksi mekanik ke gedung baru tersebut untuk contohnya seperti semua mesin yang sebelumnya berada di gedung dua sekarang berada di gedung satu yang dapat dilihat pada Gambar 1.2 sehingga mengakibatkan jarak perpindahan material bertambah. Menurut keterangan stakeholder dari keterangan diatas perlu adanya perubahan layout tata letak fasilitas guna mendapatkan efisiensi pada pergerakan alur produksi perusahaan seperti meminimasi pergerakan operator dan meminimasi perpindahan jarak material.

Adapun sebelum adanya penerapan layout saat ini, PT Gerlink Utama Mandiri mempunyai layout fasilitas dan alur produksi produk Endoscopy yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Kemudian dengan adanya penambahan gedung produksi baru pada PT Gerlink Utama Mandiri, layout saat ini mengalami perubahan yang dapat dilihat pada Gambar I.2.

TABEL I. 2 Perbandingan Jarak					
No	Nama Part	Alur Produksi	Perpindahan lama (m)	Perpindahan Aktual (m)	Jarak Perpindahan (m)
1.	Baki dan Baki Sampung	R → B → J → C → O → Q	69	107	39
2.	Base Monitor dan Ducting	R → B → J → C → O → Q	69	107	39
3.	Bracket dan Pipa Dorongan	R → D → J → O → Q	67	103	36
4.	Laci	R → B → C → J → O → Q	66	101	35
5.	Tiang Penahan	R → D → J → H → O → Q	40	96	56

Dari Tabel I.1 perlu diketahui dalam penelitian ini fokus utama yaitu produk endoscopy yang produksi dibuat secara mandiri dan terdapat juga part yang harus dibeli dari perusahaan lain. Dapat dilihat pada Tabel I.2.

Jenis Produk	Part	Keterangan
Endoscopy	Baki	Produk sendiri
	Tiang Penahan	Produk sendiri
	Bracket Monitor	Produk sendiri
	Base Monitor	Produk sendiri
	Roda	Beli dari perusahaan lain
	Handle Dorongan	Beli dari perusahaan lain
	Bracket TV sampung	Beli dari perusahaan lain
	Baki sampung	Produk Sendiri
	Pipa dorongan	Produk Sendiri

Tabel I. 1 Part Produk Endoscopy

Berdasarkan Tabel I.2 di atas fokus utama dalam penelitian ini mengidentifikasi alur produksi pada produk endoscopy yang dibuat secara mandiri oleh PT Gerlink Utama Mandiri. Permasalahan utama yaitu adanya penambahan jarak perpindahan material akibat adanya penambahan gedung baru dalam alur produksi pada produk Endoscopy dapat diidentifikasi dengan beberapa faktor dengan menggunakan metode five why's. berikut merupakan analisis five why's.

TABEL I. 3
Five Why's

Faktor	Why 1	Why 2	Why 3	Root Cause
Facility	Bertambahnya Produk baru dan fasilitas baru	Luas lantai produksi tidak mencukupi	Bertambahnya Jumlah gedung produksi	Bertambahnya jarak perpindahan endoscopy
Method	Karena belum ada pelatihan tentang tata letak fasilitas	Karena belum dilakukan analisis tata letak terbaru yang mempertimbangkan jarak		Tidak Memiliki aturan tata letak fasilitas

		alur produksi		
<i>Material</i>	Karena adanya produk baru	Menimbulkan backtrack ing dan Crosstracking		Jarak perpindahan bertambah

Adapun permasalahan yang terdapat pada Tabel I.3 di PT Gerlink Utama Mandiri menggunakan metode *five why's* menunjukkan bahwa perlunya dilakukan perbaikan tata letak fasilitas saat ini dengan membuat perancangan usulan untuk mengurangi jarak perpindahan *material* dan meminimasi pergerakan operator, sehingga akan diperoleh usulan perancangan tata letak fasilitas yang baik dengan jarak perpindahan *material* yang kecil.

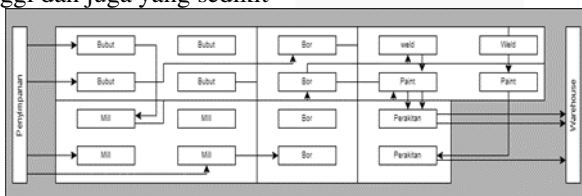
II. KAJIAN TEORI

A. Perencanaan Fasilitas

Pada sebuah industri manufaktur, terdapat banyak sekali jenis sarana produksi yang di upayakan agar kegiatan produksi dapat berjalan lancar. wahana produksi berupa mesin, peralatan, pekerja serta fasilitas penunjang lainnya dimana harus selalu tersedia dan ditempatkan di bagiannya masing- masing supaya dapat berfungsi secara optimal [2].

B. Tipe Tata Letak

Pada tata letak proses, proses yang saman dikelompokkan Bersama-sama, operasi dan peralatan sejenis dikelompokkan berdasarkan urutan proses produksi. Tata letak ini cocok untuk volume produksi yang rendah dan variasi produk yang banyak. Pada tata letak ini ada aliran dari departemen yang tinggi dan juga yang sedikit



GAMBAR II.1
Tata Letak Proses

C. Peta Kedekatan Fasilitas / Activity Relationship Chart (ARC)

ARC adalah teknik menggambar hubungan antara setiap kelompok kegiatan yang terkait [9]. Metode ini digunakan untuk mencari hubungan fungsi perpindahan material dari satu ruang kerja ke ruang kerja lainnya, hubungan fungsional tersebut dapat dilihat sebagai hubungan organisasi, aliran, lingkungan dan proses. ARC dibuat menurut alasan dan tingkat kepentingan tertentu, dilambangkan dengan huruf A, I, E, O, U dan X. Huruf-huruf tersebut nantinya menunjukkan bagaimana aktivitas dari setiap stasiun kerja mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya dengan satu sama lain. Berikut adalah contoh dari diagram ARC:

TABEL II. 1
Tingkat Kepentingan

Kode	Keterangan	Warna
A	Mutlak perlu	Merah
E	Sangat penting	Orange

I	Penting	Hijau
O	Cukup/Biasa	Biru
U	Tidak penting	Putih
X	Tidak boleh didekatkan	Coklat

D. Perhitungan Jarak

Jarak lurus sering disebut sebagai nama Jarak Manhattan adalah jarak ini diukur sepanjang garis lurus. Berarti dengan Manhattan Distance yang terbentuk seperti jalanan kota Manhattan garis sejajar dan tegak lurus antara satu jalan dengan jalan lainnya.

$$d = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| \quad (\text{II.1})$$

E. Perhitungan Efektivitas dan Efisiensi

Dua ide tentang manajemen adalah efektifitas dan efisiensi, yang keduanya digunakan untuk menilai kinerja manajemen. Handoko (1998) mengatakan efisiensi adalah kemampuan untuk menyelesaikan tugas dengan cara yang tepat. Ini adalah konsep matematik, atau perhitungan perbandingan antara masukan dan keluaran. Sementara itu, efektifitas adalah kemampuan untuk memilih tujuan dengan cepat atau menggunakan alat yang tepat untuk mencapainya. Karena persaingan dan kompetisi yang semakin ketat, manajemen produksi selalu diharapkan untuk mencapai tingkat efisiensi dan efektifitas yang tinggi. Ini terlihat dalam penyusunan tata letak peralatan pabrik perusahaan agar kegiatan produksi dapat dilakukan dengan efisiensi dan efektifitas yang tinggi.

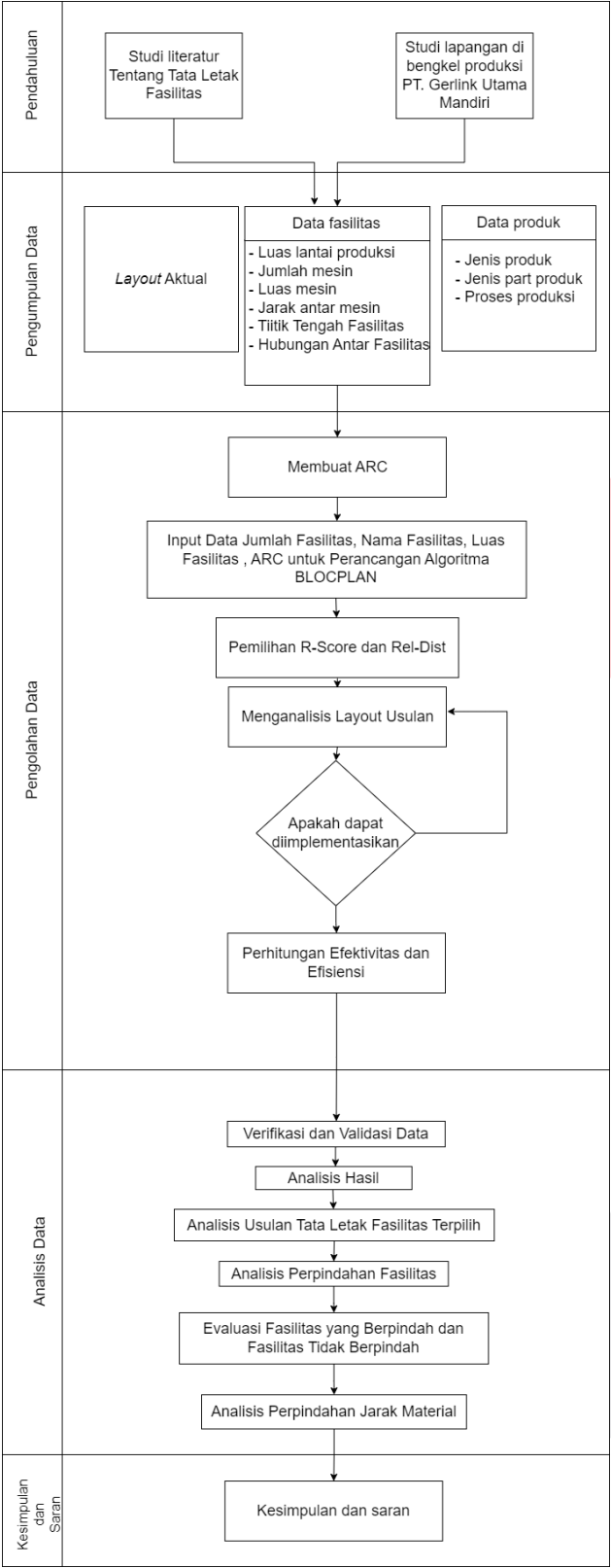
F. Algoritma BLOCPLAN

BLOCPLAN adalah program yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire (1991), yang mengembangkan pengaturan dalam dua bagian, *single-layer* dan *multi-layer* [9]. Tujuan utamanya adalah meminimumkan biaya pembuangan, yang dapat ditulis dengan persamaan.

III. METODE PENELITIAN

A. Sistematika Perancangan

Berikut merupakan sistematikan perancangan yang berisi langkah-langkah pemecahan masalah dalam perancangan tata letak fasilitas.



GAMBAR III. 1
Sistematika Perancangan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Dimensi Fasilitas

Dalam Penelitian ini, perbaikan tata letak fasilitas dilakukan pada lantai produksi PT Gerlink Utama Mandiri.

Fokus pada proses mekanik, oleh karena itu dibutuhkan data ukuran fasilitas saat ini sebagai data masukan.

TABEL IV. 2
Luas Fasilitas

No	Nama Fasilitas	Kode	Jumlah	Ukuran fasilitas		Luas (m ³)
				Panjang (m)	Lebar (m)	
1.	CNC	A	1	10	5.4	50
2.	Laser Cutting	B	1	10	5.4	50
3.	Mesin Tekuk	C	1	5	3	15
4.	Cutting plat	D	1	5	3	15
5.	Box Radial	E	1	5	3	15
6.	Surface	F	1	3	3	9
7.	Mesin Milling	G	2	5	5	25
8.	Mesin Bubut	H	6	13.2	3.3	43.56 ~ 44
9.	Drill and tap	I	4	8	4	32
10.	Las area	J	1	4	3	12
11.	Press Manual	K	1	2	2	4
12.	Power Press	L	1	5	5	25
13.	EDM	M	1	6	6	36
14.	Molding Injection	N	2	13	8	44
15.	Area Painting	O	1	7	4.8	33.6 ~ 34
16.	Assembly Antropometri	P	1	15.55	11.85	184.2 ~ 184
17.	Assembly Produk	Q	1	28.35	20.1	310.8 ~ 311
18.	Gudang Sementara	R	1	6.6	4.5	29.7 ~ 30
Total						935

Berdasarkan Tabel IV.1 PT Gerlink Utama Mandiri memiliki jumlah fasilitas 18. Data Luas fasilitas ini digunakan untuk data masukan pada Algoritma BLOCPAN untuk menentukan ukuran setiap fasilitas. Kode fasilitas ini berfungsi karena adanya keterbatasan perangkat lunak yang hanya mampu menerima nama fasilitas kurang dari sama dengan delapan huruf.

B. Keterkaitan Antar Fasilitas

Data Keterkaitan antar fasilitas merupakan data yang menampilkan hubungan antar fasilitas yang berkaitan dengan satu mesin dengan mesin lainnya. Dalam proses produksi tersebut, terdapat mesin dan departemen yang memiliki hubungan urutan proses yang memerlukan kedua fasilitas tersebut untuk berdekatan. Untuk mempermudah dalam identifikasi menggunakan simbol-simbol untuk mengklasifikasikan keterkaitan tersebut. Penentuan simbol ditentukan dengan alasan-alasan yang berkaitan dengan keadaan yang berada dilapangan tersebut yang berkaitan dengan proses produksi yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

TABEL IV. 1
Dimensi Fasilitas

NO	ALASAN
1	Menggunakan urutan aliran kerja yang sama
2	Mempunyai fungsi yang sama
3	Mudah dalam pengawasan
4	Menggunakan material handling yang sama
5	Menggunakan ruangan yang sama
6	Ribut, kotor, atau debu

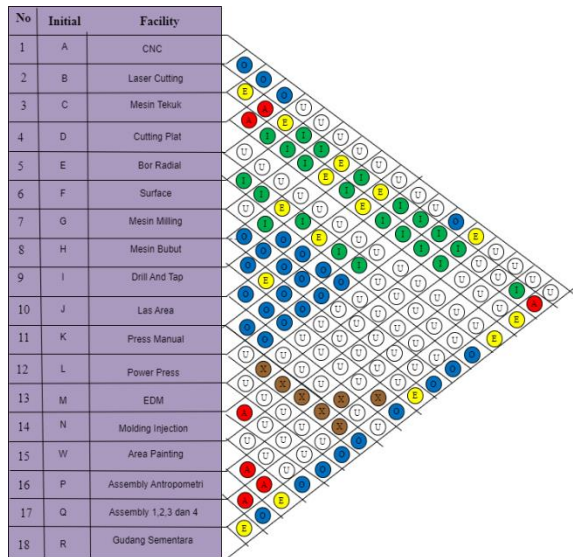
C. Perhitungan Titik Tengah

TABEL IV. 3
Perhitungan titik tengah

Kode	Fasilitas	Centroid	
		X	Y
A	CNC	5.5	39
B	Laser cutting	5.5	31
C	Mesin tekuk	3.5	23.5
D	Cutting plat	3.5	18.5
E	Bor radial	3.5	11.5
F	Surface	13.5	2
G	Mesin milling	19.5	3
H	Mesin bubut	23.5	17.5
I	Drill and tap	15	16
J	Las area	9	8
K	Press manual	14	23
L	Power press	10	24
M	EDM	22	34
N	Molding injection	22	45.5
O	Area painting	33	4.5
P	Assembly antropometri	47	10
Q	Assembly produk	41.5	40.5
R	Gudang sementara	27.5	21.5

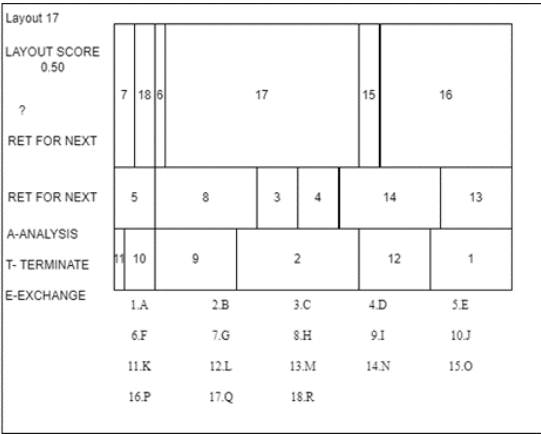
D. Activity Relationship Chart (ARC)

Perancangan Activity Relationship Chart untuk fasilitas yang ada. Berikut merupakan hasil ARC pada rantai Produksi PT Gerlink Utama Mandiri.



GAMBAR IV. 1
ARC

E. Pengolahan Data menggunakan Algoritma BLOCPAN
Langkah berikutnya adalah memasukan data yang tersedia kedalam Algoritma BLOCPAN dengan menggunakan software BPLN90.EXE. BLOCPAN ini merupakan algoritma hybrid yang dapat digunakan untuk memperbaiki atau untuk membuat layout baru. Berikut merupakan hasil layout hasil algoritma BLOCPAN berdasarkan alternatif hasil rancangan dengan memilih layout yang memiliki tingkat efisiensi paling tinggi dan jarak keseluruhan antar departemen yang paling kecil dapat dilihat alternatif yang mempunyai R-Score tertinggi dan Rel-dist terkecil terdapat pada layout 17 yaitu dengan R-score 0.79 dan Rel-dist Score sebesar 400.

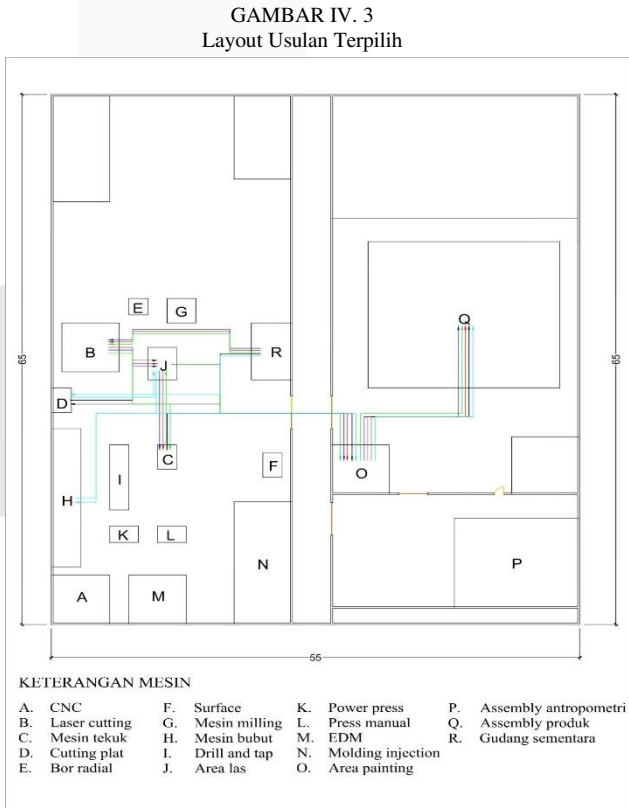


GAMBAR IV. 2
Layout Usulan

Berdasarkan perancangan yang sudah dilakukan dengan menggunakan Software BLOCPAN. Tata letak usulan fasilitas pada PT Gerlink Utama Mandiri tersebut diperlukan penyusunan penempatan yang disesuaikan dengan keadaan aktual pada perusahaan terutama pada area bengkel produksi. Penyesuaian ini diletakkan pada rantai produksi yang mempunyai luas 3575 m2.

F. Tata Letak usulan Terpilih

Pada usulan terpilih menggunakan algoritma BLOCPAN dan penyesuaian terhadap kondisi aktual dilapangan mayoritas mesin sudah diletakkan di area rantai produksi dan merupakan tata letak usulan fasilitas yang mempunyai selisih jarak perpindahan yang paling besar.



Perhitungan Efektivitas dan efisiensi Layout Usulan Terpilih
Berikut merupakan perhitungan efektivitas dan efisiensi jarak perpindahan material pada produk Endoscopy.

Efektivitas = $1460 - 865$

Efektivitas = 595

Efisiensi = $(1460) - (865) / (1460) \times 100\%$

Efisiensi = 40%

G. Analisis Hasil dan Jarak Perpindahan

Berdasarkan dari hasil pengolahan data yang diperoleh alternatif tata letak fasilitas yang terpilih menggunakan algoritma BLOCPPLAN berdasarkan R-score terbesar dan penyesuaian kondisi aktual. R-score merupakan nilai efisiensi dari alternatif tata letak yang diperoleh. Dengan adanya alternatif tersebut berdasarkan R-score dan penyesuaian yang telah dilakukan terhadap kondisi aktual sehingga menghasilkan efektivitas jarak sebesar 642 dan efisiensi sebesar 48 %. Hasil rancangan menyebabkan terjadinya beberapa perubahan dari tata letak fasilitas kondisi aktual dengan tata letak fasilitas pada kondisi usulan. Perubahan tersebut diantaranya terdapat Fasilitas yang berpindah, sehingga menyebabkan terjadinya perbedaan total keseluruhan jarak perpindahan pada produk Endoscopy. Berikut merupakan Perbandingan jarak perpindahan aktual dan usulan terpilih setiap part dari produk endoscopy dan menunjukan bahwa jarak telah terminimalisir.

TABEL V. 1
Analisis Perbandingan jarak aktual dan usulan terpilih

No.	Nama Part	Perpindahan Aktual			Perpindahan Usulan			Selisih Total Jarak Perpindahan (m)
		Kode Perpindahan Fasilitas	Jarak Antar Fasilitas Produksi (m)	Total Jarak Perpindahan (m)	Kode Perpindahan Fasilitas	Jarak Antar Fasilitas Produksi (m)	Total Jarak Perpindahan (m)	
1.	Baki dan Baki <i>Seopeng</i>	R→B	13	107	R→B	9	44	63
		B→J	11		B→J	6		
		J→C	12		J→C	2		
		C→O	47		C→O	20		
		O→Q	24		O→Q	7		
2.	Base monitor dan Ducting	R→B	13	107	R→B	9	44	63
		B→J	11		B→J	6		
		J→C	12		J→C	2		
		C→O	47		C→O	20		
		O→Q	24		O→Q	7		
3.	Bracket dan Pipa <i>Dosong</i>	R→D	22	103	R→D	12	41	62
		D→J	7		D→J	6		
		J→O	50		J→O	16		
		O→Q	24		O→Q	7		
		R→B	13		R→B	9		
4.	Laci	B→C	2	101	B→C	11	45	56
		C→J	12		C→J	2		
		J→O	50		J→O	16		
		O→Q	24		O→Q	7		
		R→D	22		R→D	12		
5.	Tutup <i>Rebahan</i>	D→J	7	96	D→J	6	75	21
		J→H	11		J→H	7		
		H→O	32		H→O	43		
		O→Q	24		O→Q	7		
		R→D	22		R→D	12		

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, perancangan tata letak fasilitas usulan dengan menggunakan algoritma BLOCPPLAN dapat diselesaikan. Tidak hanya merancang tata letak fasilitas baru penelitian ini juga dapat mengurangi jarak perpindahan material pada PT Gerlink Utama Mandiri. Hal ini dapat dibuktikan dengan melakukan perhitungan Efektivitas dan efisiensi pada jarak perpindahan yang dilakukan pada penelitian ini dan menghasilkan selisih total jarak tempuh untuk membuat satu produk Endoscopy

sebesar 595 Meter dan efisiensi total jarak perpindahan sebesar 40 %. Maka dari itu, dapat disimpulkan bawah rancangan usulan yang dibuat dapat meminimalisir total jarak perpindahan material pada produk Endoscopy di PT Gerlink Utama Mandiri.

REFERENSI

- [1] Apple, J. M. (1990). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi Ketiga, ITB, Bandung.
- [2] Fajrah. (2020). Perancangan *Layout* . *Perancangan Layout Fasilitas Fabrikasi Komponen Vessel Pada PT. PMP*.
- [3] Handoko, T. H. (1998). Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi Edisi Kesatu, BPFE. JURNAL ILMU MANAJEMEN UNIVERSITAS TADULAKO.
- [4] Luthfina Ariyani, r. m. (2017). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri tahu dengan algoritma blocplan di ud. pintu air. teknologi agro-industri, vol. 4 no. 2..
- [5] Muhammad, A. (2017). Perancangan Tata Letak Pabrik. Deepublish.
- [6] Sadewa, I. (2018). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Kentang. Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya.
- [7] Santoso, R. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas. Bandung: ALFABETA, cv.
- [8] Siregar, I., Syahputri, K., & Sari, R. M. (2020). Production facility design improvement with BLOCPPLAN algorithm. 2020 4th International Conference on Electrical, Engineering, ELTICOM 2020 - Proceedings, 40–43.
- [9] Sugiyono, A. (2018). Buku Ajar Perencanaan Tata Letak Fasilitas (PTLF). UNISSULA PRESS.
- [10] Tompkins, J. (2010). "Facilities Planning". 5 th ed., John Wiley & Sons, inc.
- [11] Wignjosoebroto, Sritomo. (2003). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi Ketiga Cetakan Pertama. Guna Widya, Surabaya.