

PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PADA BENGKEL BUBUT DAN LAS DI CV. RAIHAN TEKNIK

Yudhistira Putra^{1*}, Farida Djumati Sitania², Anggriani Profita³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

*Email: yudhistiraputra96@gmail.com

Abstrak

CV. Raihan Teknik merupakan bengkel bubut dan las yang bergerak di bidang manufaktur. Kondisi tata letak fasilitas pada CV. Raihan Teknik saat ini yaitu kantor, area bongkar muat, dan gudang bahan baku masih bergabung dengan tempat produksi. Selain itu penempatan mesin-mesin dan peralatan produksi yang tidak memperhatikan aliran proses produksi. Masalah yang dapat terjadi jika hal ini terus berlanjut maka akan terjadi pengulangan kegiatan yang menyebabkan terjadinya kelelahan terhadap karyawan disana serta inefisiensi waktu produksi yang mengakibatkan turunnya tingkat produktivitas produksi. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode ini dapat menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas pada CV. Raihan Teknik dengan tingkat kedekatan hubungan, perencanaan kebutuhan luas lantai, memperhitungkan jarak perpindahan material dan tata letak akhir. Luas area produksi CV. Raihan Teknik yang digunakan pada tata letak awal sebesar 64,5 m². Dengan luas area tersebut di dalamnya terdapat kantor, area bongkar muat, gudang bahan baku, dan tempat produksi. Luas area yang dibutuhkan secara keseluruhan yaitu sebesar 189,03 m². Berdasarkan kebutuhan area tersebut maka perlu area baru untuk memperluas area produksi CV. Raihan Teknik. Penambahan area tersebut diakomodasi oleh CV. Raihan Teknik dengan total area lahan yang tersedia sebesar 400 m². Berdasarkan jarak perpindahan material, *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan *Space Relationship Diagram* (SRD) maka alternatif tata letak usulan yang dipilih adalah alternatif II dengan penghematan sebesar 41% dari *layout* awal.

Kata Kunci : SLP, Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas, ARC, ARD, dan SRD

I. PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas merupakan landasan utama dalam industri sebagai perencanaan dan integrasi aliran komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan hubungan yang paling efektif dan efisien antar operator, peralatan, dan transformasi material dari bahan baku menjadi produk siap pakai. Tata letak yang efektif dan efisien diindikasikan dengan tidak adanya aliran balik, total perpindahan bahan yang kecil dan tidak terjadinya antrian yang berlebih atau *bottleneck* pada suatu proses. Tata letak yang efektif dan efisien dapat memberikan kontribusi untuk mengurangi waktu siklus produksi, waktu menganggur, *bottleneck*, atau waktu penanganan material serta dapat meningkatkan *output* produksi (Apple, 1990).

CV. Raihan Teknik merupakan bengkel bubut dan las yang bergerak di bidang manufaktur guna memenuhi permintaan perbaikan alat dari masyarakat dan

memproduksi produk untuk beberapa perusahaan pertambangan di wilayah Kecamatan Sangatta Utara. Total luas lahan yang tersedia saat ini di bengkel bubut dan las seluas 400 m², sedangkan luas area yang digunakan pada bengkel bubut dan las seluas 64,5 m². Mesin-mesin yang digunakan pada bengkel bubut dan las ini meliputi mesin bor, mesin bubut, mesin las, dan mesin gerinda. Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu ragam, obeng, tang, meteran, penggores, dan meja kerja. Proses pembuatan produk-produk pada bengkel bubut dan las ini umumnya diawali dengan tahap pengukuran bahan baku, tahap pemotongan bahan, tahap perakitan atau pengerjaan bahan menjadi produk, dan tahap *finishing* produk jadi. Hanya terdapat 3 orang pekerja pada bengkel bubut dan las tersebut, yaitu 1 orang pemilik bengkel dan 2 orang karyawan bengkel.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara singkat kepada pihak bengkel terdapat suatu masalah mengenai tata letak yang tersedia pada saat ini, seperti penempatan beberapa mesin dan fasilitas yang kurang memperhatikan aliran produksi. Apabila masalah ini terus berlanjut, maka akan terjadi pengulangan kegiatan yang menyebabkan terjadinya kelelahan terhadap karyawan disana serta *inefisiensi* waktu produksi. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya perancangan ulang tata letak fasilitas guna mendapatkan pengaturan area kerja dan tata letak yang paling ekonomis, aman, dan nyaman baik bagi karyawan bengkel bubut dan las tersebut.

Metode SLP merupakan pendekatan sistematis yang terorganisir, mampu meminimumkan aliran material dan mempertimbangkan hubungan keterkaitan ruangan, kebutuhan ruangan dan ruangan yang tersedia. Dibandingkan dengan metode lainnya, metode SLP memiliki kelebihan yaitu memungkinkan pemunculan solusi lebih dari satu alternatif. Selain itu metode ini juga mempunyai prosedur yang terperinci dalam mengatur *layout* berdasarkan urutan prosesnya, kemudian membangun blok diagram, dan pada akhirnya membuat detail *layout* dari tiap lantai. Selain itu metode ini juga mempunyai prosedur yang terperinci dalam mengatur *layout* berdasarkan urutan prosesnya. (Wignjosoebroto, 2009).

Systematic Layout Planning (SLP)

Block layout yang baik diperlukan tahapan-tahapan perancangan tata letak pabrik secara sistematis. Tahapan-tahapan proses perancangan tata letak dapat dijabarkan mengikuti urutan kegiatan yang dikembangkan oleh Richard Muther, yaitu melalui pendekatan yang dikenal sebagai *Systematic Layout Planning* (Anwar, dkk, 2015). Tahapan pendekatan SLP tersebut meliputi:

1. Pengumpulan data masukan dan aktivitas,
2. Analisis aliran material,
3. Analisa hubungan aktifitas kerja,
4. Penyusunan diagram hubungan,
5. Kebutuhan ruang,
6. Ketersediaan ruang,
7. Pembuatan diagram hubungan ruangan,
8. Modifikasi layout berdasarkan pertimbangan praktis,
9. Pembuatan alternatif tata letak, dan
10. Evaluasi.

Lambang Peta Kerja

Terdapat lima lambang kerja yang dibuat oleh *American Society of Mechanical Engineers* (ASME), kelima lambang peta kerja tersebut yaitu operasi (*operation*), transportasi (*transportation*), pemeriksaan, (*inspection*), penyimpanan (*storage*) dan menunggu (*delay*) (Idris, dkk, 2016). Selain itu juga terdapat lambang lain yaitu aktivitas gabungan, yang digunakan untuk mencatat aktivitas yang tidak dapat diuraikan oleh kelima lambang sebelumnya. Penjelasan mengenai lambang-lambang peta kerja dari *American Society of Mechanical Engineers* (ASME) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Lambang Peta Kerja

No.	Simbol	Arti
1		Operasi
2		Pemeriksaan
3		Transportasi
4		Menunggu
5		Penyimpanan
6		Aktivitas Gabungan

Sumber: Idris, dkk, 2016

Operation Process Chart (OPC)

Peta proses operasi atau yang lebih dikenal *operation chart* akan menunjukkan langkah-langkah secara kronologis dari semua operasi inspeksi, waktu longgar, dan bahan baku yang digunakan di dalam suatu proses manufaktur yaitu mulai datangnya bahan baku sampai ke proses pembungkusan. Peta ini menggambarkan peta operasi dari seluruh komponen-komponen dan *sub assembly* hingga menuju *main assembly* (Wignjosoebroto, 2000).

Manfaat dari peta operasi proses adalah mengurangi keterlambatan operator dalam mengoperasikan mesinnya karena waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan semua proses sudah disesuaikan dengan keadaan dan kondisi operator. Tujuan dari peta operasi adalah untuk menggambarkan bagaimana perusahaan mengatur semua aliran produksi secara bertahap dan setiap tahapan tidak akan terlewatkan.

Activity Relationship Chart (ARC)

Perancangan tata letak fasilitas perlu mempertimbangkan hubungan keterkaitan antar fasilitas dengan alasan aliran proses produksi,

aliran material, kualitas produk serta keselamatan dan kenyamanan pekerja. Bertujuan untuk meminimalkan aliran bolak-balik proses produksi yang dapat menghambat atau memperlama proses produksi (Amalia, dkk, 2017). Terdapat derajat keterkaitan ARC yang dinyatakan menggunakan huruf dan angka, yang dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Derajat Hubungan

A (<i>Absolute Important</i>)	Mutlak berdekatan
E (<i>Epecially Important</i>)	Sangat penting berdekatan
I (<i>Important</i>)	Penting berdampingan
O (<i>Ordinary</i>)	Biasa
U (<i>Undersirable</i>)	Tidak perlu berdekatan
X	Tidak diinginkan berdekatan

Sumber: Amalia, dkk, 2017

Activity Relationship Diagram (ARD)

Diagram ketertarikan kegiatan atau ARD yaitu merupakan diagram balok yang menunjukkan mengenai pendekatan ketertarikan kegiatan, yang menunjukkan setiap kegiatan sebagai model kegiatan tunggal (Apple, 1990). Tujuan dari ARD yaitu diagram keterkaitan kegiatan yang menjadi dasar perencanaan keterkaitan antara pola aliran barang dan lokasi kegiatan pelayanan dihubungkan dengan kegiatan produksi. Inilah yang mendasari adanya ARC atau biasa disebut peta keterkaitan kegiatan, berguna untuk perencanaan dan penganalisisan keterkaitan kegiatan, informasi yang dihasilkan hanya berguna jika diolah ke dalam satu diagram.

Space Relationship Diagram (SRD)

Mengevaluasi luas ruang yang dibutuhkan untuk semua aktivitas perusahaan dan ruang yang tersedia merupakan proses pembuatan SRD yang perlu diperhatikan (Anwar, 2015). Pembuatan SRD merupakan kelanjutan dari kesimpulan tingkat kepentingan antara aktivitas di dalam ARC, dengan demikian bahwa ada sebagian aktivitas harus dekat dengan aktivitas yang lainnya dan juga sebaliknya. Sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan antar aktivitas mempengaruhi tingkat kedekatan antar tata letak aktivitas tersebut.

II. METODE

Penelitian dilaksanakan pada bengkel bubut dan las CV. Raihan Teknik yang terletak di

Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan (Agustus s/d Oktober 2021).

Pengambilan data pada penelitian berikut yaitu sebagai berikut:

1. Tahapan membuat peta proses operasi bertujuan untuk mengetahui aliran bahan atau aktivitas yang dilakukan di lantai produksi,
2. Pembuatan *Activity Relationship Chart* yaitu antara lain untuk menunjukkan hubungan satu kegiatan dengan yang lainnya serta alasannya,
3. Pembuatan *Activity Relationship Diagram* yaitu, penggambaran ARD dengan hubungan garis yang menunjukkan besarnya tingkat hubungan antara kegiatan yang satu dengan kegiatan yang lain,
4. Pembuatan *Space Relationship Diagram* adalah menghubungkan derajat aktivitas dari tiap-tiap departemen yang dipertimbangkan dan menghitung kebutuhan luasan area untuk masing-masing departemen,
5. Penyesuaian akhir dari beberapa langkah harus dilaksanakan dengan memperhatikan luas area yang diperlukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data

Terdapat beberapa mesin, fasilitas dan bahan baku yang digunakan pada bengkel CV. Raihan Teknik, yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Mesin dan Fasilitas Produksi

No.	Fasilitas Produksi	Dimensi (m)	
		Panjang	Lebar
1	Mesin las	0,50	0,25
2	Mesin bubut	2	1
3	Mesin bor kecil	0,5	0,5
4	Mesin bor besar	1	0,9
5	Mesin gerinda	0,30	0,10
6	Ragum	0,5	0,2
7	Meja kerja	2	1
8	Area pemotongan	3	2,5
9	Meja peralatan	1	0,4

Sumber: CV. Raihan Teknik

Tabel 4. Peralatan Produksi

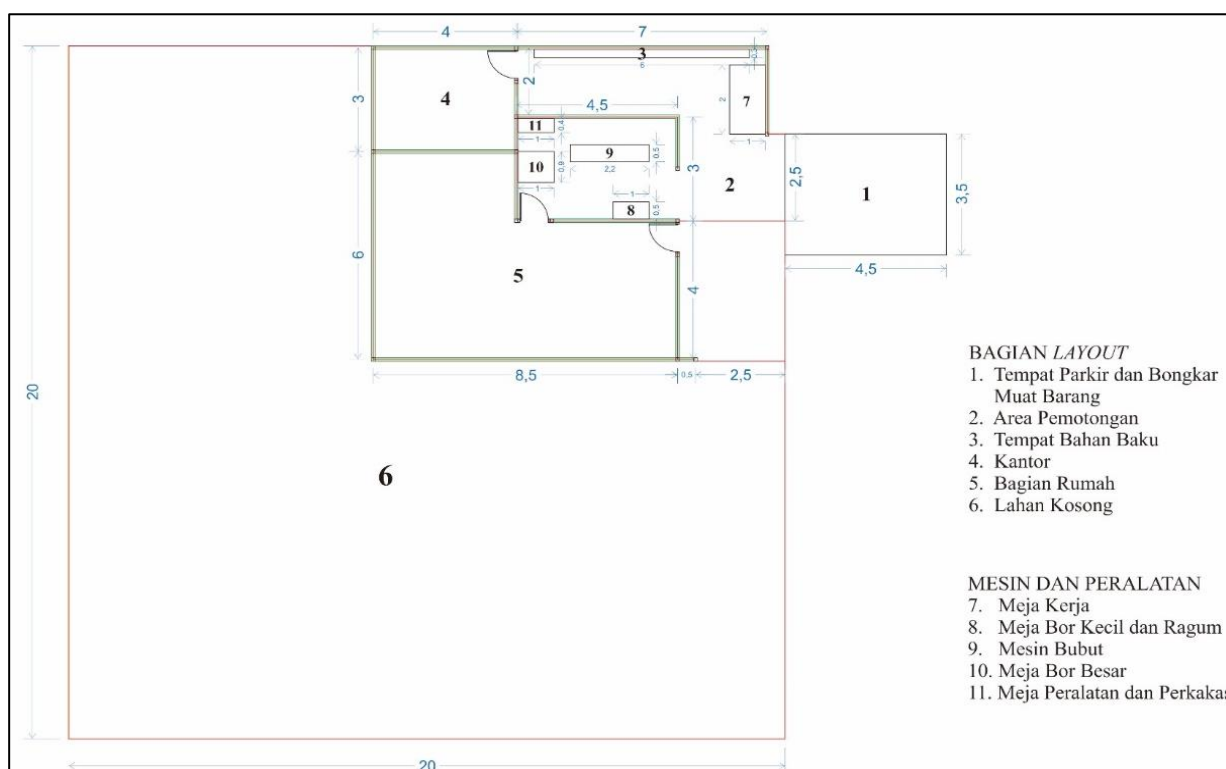
No.	Peralatan Produksi
1	Kunci inggris
2	Kikir
3	Obeng
4	Penggaris siku
5	Meteran
6	Penggores <i>stainless</i>
7	Amplas
8	Sikat kawat
9	Palu
10	Batu poles
11	Mata bor
12	Mata pisau bubut

Tabel 5. Bahan Baku Utama

No	Bahan baku utama	Dimensi (m)	
		P	L
1	Plat <i>stainless steel</i>	3	2,5
2	Besi as <i>stainless steel</i>	6	0,04

Sumber: CV. Raihan Teknik

Tata letak awal di bengkel CV. Raihan Teknik disusun dengan tidak mempertimbangkan kebutuhan ruangan dan kedekatan antar fasilitas produksi.



Gambar 1. Tata Letak Awal

Sumber: CV. Raihan Teknik

2. Pengolahan Data

Terdapat beberapa langkah pengolahan data pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

a. Pembuatan Peta Proses Operasi

Produk yang saat ini dibuat di CV. Raihan Teknik yaitu *kisi box*, yaitu berupa kotak

penyimpanan peralatan tambang. Peta proses operasi pembuatan *kisi box* di bengkel CV. Raihan Teknik dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Perencanaan suatu lantai produksi dalam sebuah industri manufaktur harus memperhatikan salah satu hal yaitu penataan *layout* produksi. Selain itu terdapat fasilitas bengkel yang telah diidentifikasi, dapat dilihat pada tabel berikut.

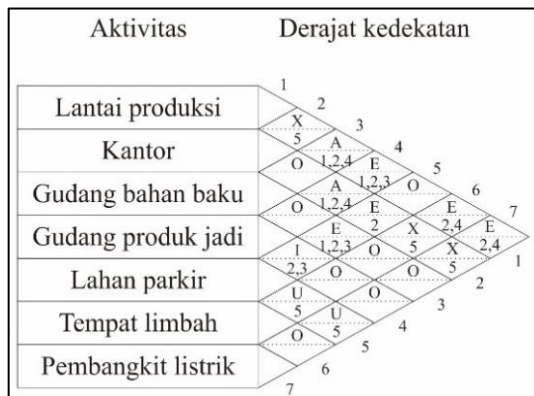
No.	Ruangan atau Bagian
1.	Lantai produksi
2.	Kantor
3.	Gudang bahan baku
4.	Gudang produk jadi
5.	Tempat limbah
6.	Lahan parkir
7.	Pembangkit listrik

Terlebih dahulu merumuskan alasan-alasan tingkat hubungan antar pusat kegiatan, agar proses penilaian tingkat hubungan menghasilkan penilaian yang baik, dapat dilihat pada tabel berikut.

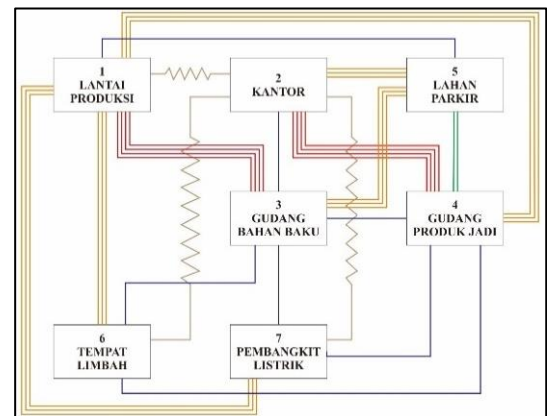
No.	Alasan
1.	Memiliki urutan aliran kerja
2.	Membutuhkan area yang sama
3.	Memerlukan perpindahan peralatan
4.	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
5.	Debu, bising, kotor dan bau

Selanjutnya, pembuatan ARC tempat produksi dan fasilitas gabungan berdasarkan penilaian tingkat hubungan yang dapat dilihat pada gambar berikut.





Gambar 4. ARC Fasilitas Gabungan
Sumber: Pengolahan Data



Gambar 5. ARD Usulan I
Sumber: Pengolahan Data

c. Pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD)

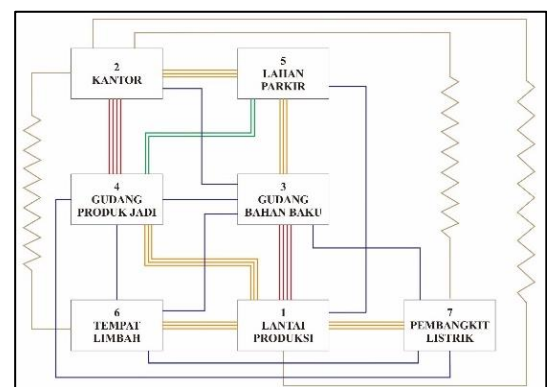
Pembuatan ARD dibuat berdasarkan tingkat kedekatan antar fasilitas-fasilitas setelah perumusan ARD sebelumnya. Setelah itu membuat Tabel Skala Prioritas (TSP) berdasarkan fasilitas yang digunakan.

Tabel. 8 Tabel Skala Prioritas

Ruangan atau bagian	Kode	Prioritas	
		I	II
Lantai Produksi	1	6	3
Kantor	2	5	4
Gudang bahan baku	3	1	5
Gudang produk jadi	4	2	1
Lahan parkir	5	2	2
Tempat limbah	6	1	
Pembangkit listrik	7		

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan pembuatan ARC dan Tabel Skala Prioritas yang telah dibuat sebelumnya, langkah selanjutnya yaitu menggambar ARD berdasarkan usulan I dan usulan II. Pembuatan ARD tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. ARD Usulan II
Sumber: Pengolahan Data

d. Menghitung Luas Area

Memperhatikan kebutuhan luasan area terlebih dahulu sangatlah penting ketika dalam perancangan alternatif *layout* usulan. Penelitian kali ini, dalam menghitung kebutuhan luasan area berdasarkan fasilitas produksi dan fasilitas pendukung proses produksi, dengan toleransi mesin sebesar 0,75 dan kelonggaran sebesar 50% dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Kebutuhan Luas Area

Kebutuhan Fasilitas	Dimensi (m)		Toleransi (0,75)		Luas (m ²)	Kelonggaran 50%	Kebutuhan (m ²)
	P	L	P	L			
Mesin Las	0,50	0,25	1,25	1	1,250	0,625	1,875
Mesin Bubut	2,20	0,50	2,95	1,25	3,688	1,844	5,531
Mesin Bor Kecil	0,5	0,50	1,25	1,25	1,563	0,781	2,344
Mesin Bor Besar	1	0,9	1,75	1,65	2,888	1,444	4,331
Ragum	0,5	0,2	1,25	0,95	1,188	0,594	1,781
Meja Kerja	2	1	2,75	1,75	4,813	2,406	7,219
Area Pemotongan	3	2,5	3,75	3,25	12,188	6,094	18,281
Meja Peralatan	1	0,4	1,75	1,15	2,013	1,006	3,019
Plat <i>Stainless Steel</i>	3	2,5	-	-	7,500	6,094	13,594
Besi As <i>Stainless Steel</i>	6	0,04	-	-	0,240	2,666	2,906
Produk	6	5	-	-	30	19,406	49,406

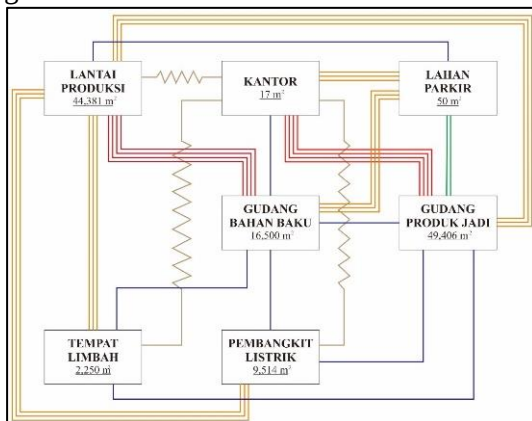
Tabel 9. Kebutuhan Luas Area (lanjutan)

Kebutuhan Fasilitas	Dimensi (m)		Toleransi (0,75)		Luas (m ²)	Kelonggaran 50%	Kebutuhan (m ²)
	P	L	P	L			
Kantor	3,4	5	-	-	17	-	17
Tempat Limbah	1,5	1,5	-	-	2,250	-	2,25
Pembangkit Listrik	2,2	1,4	2,95	2,15	6,343	3,171	9,514
Lahan Parkir	10	5	-	-	50	-	50
Total Keseluruhan							189,03

Sumber: Pengolahan Data

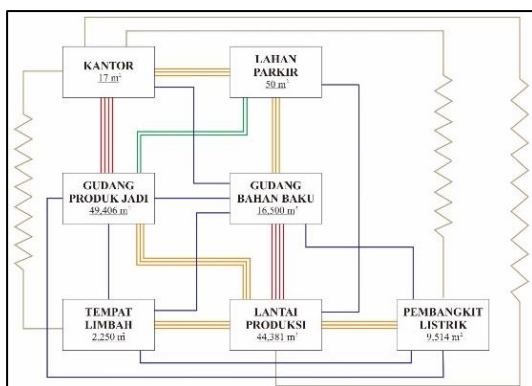
e. Membuat *Space Relationship Diagram* (SRD)

Setelah mempertimbangkan hubungan derajat aktivitas, serta menghitung dan menetapkan kebutuhan luasan area, maka kombinasi antara ARD dan kebutuhan luasan area dibuat dalam bentuk SRD. Gambaran SRD usulan I dan II dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. SRD Usulan I

Sumber: Pengolahan Data



Gambar 8. SRD Usulan II

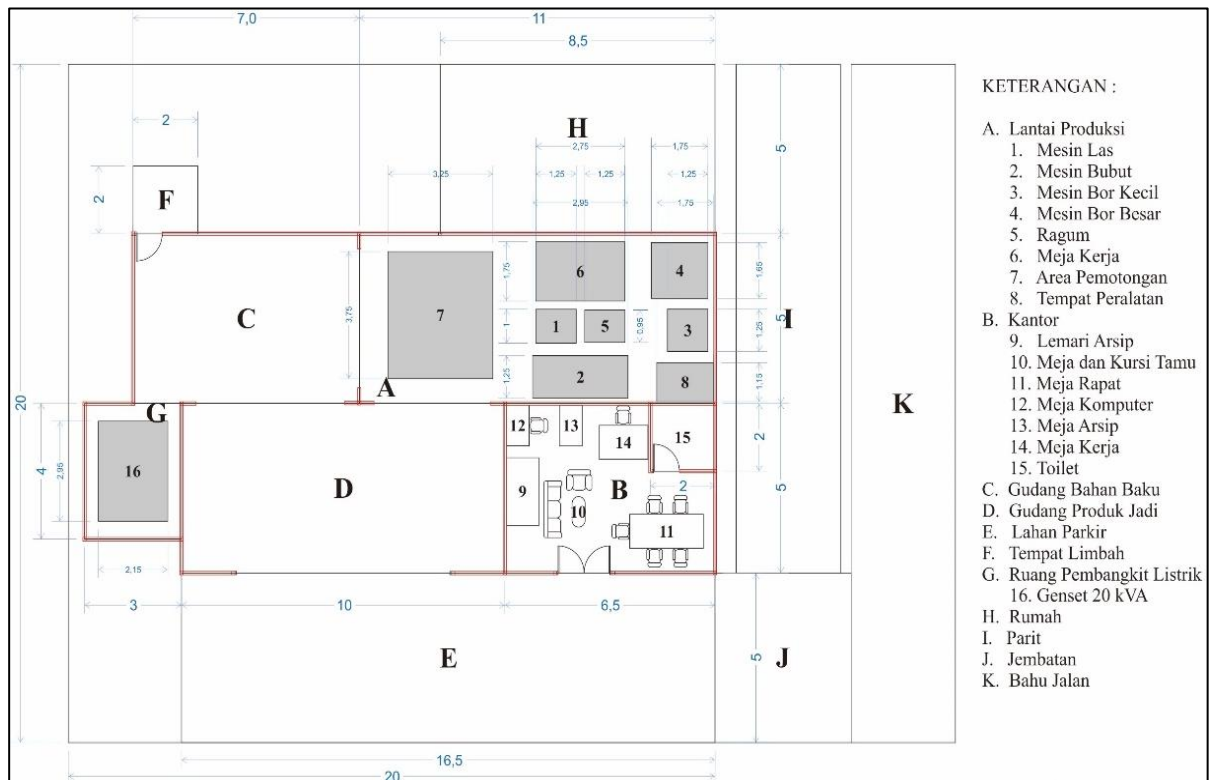
Sumber: Pengolahan Data

f. Membuat Diagram Blok dan Tata Letak Usulan

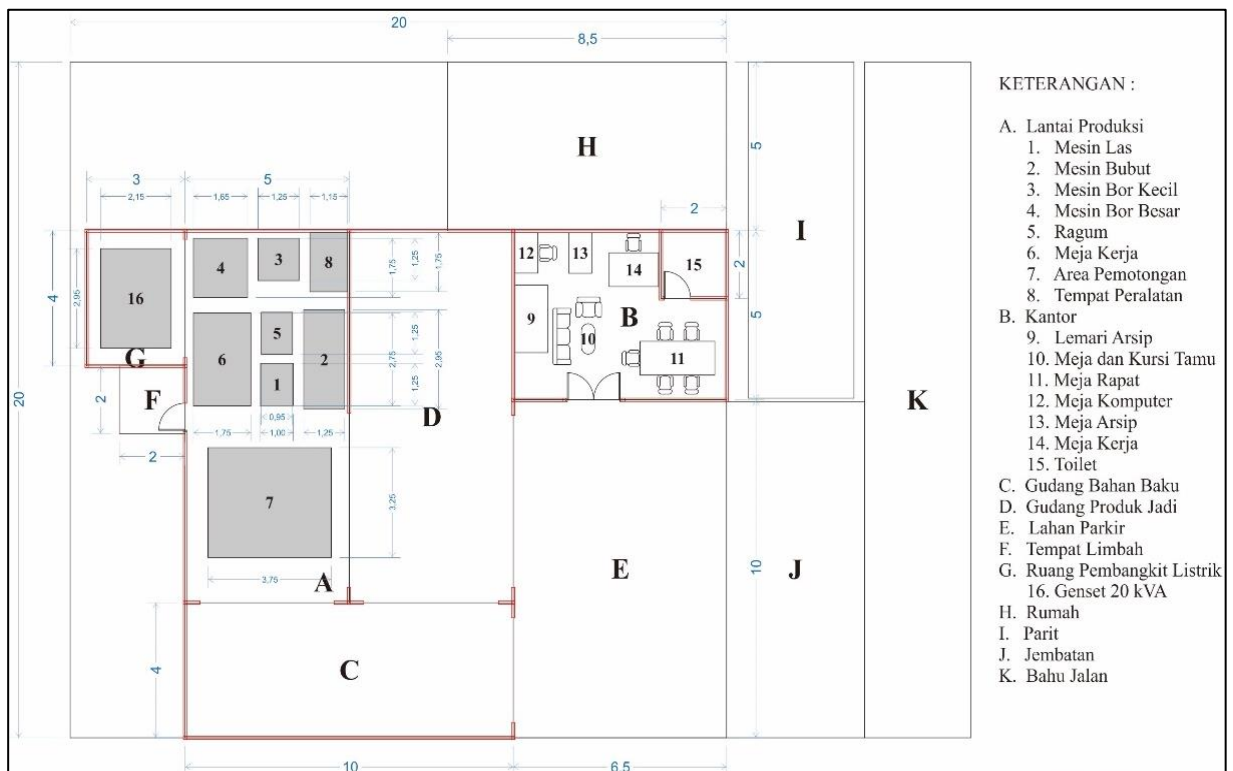
Diagram blok ini dibuat berdasarkan SRD yang sudah dibuat pada proses pengolahan data sebelumnya ditambah dengan area fasilitas lain yang tidak dilalui dalam proses produksi. Penempatan pada area fasilitas ini ditempatkan menurut luasan area awal pada kondisi awal yang menyesuaikan dengan area yang dilalui pada proses produksi supaya tidak mengganggu jalannya proses produksi.

Berdasarkan ARD dan SRD terdapat dua usulan tata letak yang mana usulan tersebut terdapat fasilitas pendukung seperti kantor, gudang bahan baku, gudang bahan jadi, lahan parkir, tempat limbah dan ruang pembangkit listrik.

Hasil detail dari diagram blok untuk usulan I dan II beserta keterangan serta ukurannya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9.Tata Letak Usulan I
Sumber: Pengolahan Data



Gambar 10.Tata Letak Usulan II
Sumber: Pengolahan Data

g. Pemilihan Alternatif Tata Letak Usulan
Selanjutnya melakukan pemilihan alternatif *layout* usulan yang dilakukan berdasarkan pengolahan data sebelumnya yang telah dilakukan serta analisa jarak perpindahan material. Jarak perpindahan material tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Jarak Perpindahan Material

Proses		Jarak (m)	
Dari	Ke	Awal	Usulan I dan II
Bahan baku	Area potong	3,61	1,64
Area potong	Meja kerja	1,28	1,85
Meja kerja	Bor kecil	3,69	2,18
Bahan baku	Area potong	3,61	1,64
Bahan baku	Area potong	3,61	1,64
Area potong	Bor besar	3,81	5,99
Bor besar	Mesin bubut	1,57	3,22
Mesin bubut	Meja kerja	5,63	1,61
Meja kerja	Ragum	4,49	0,26
Ragum	Meja kerja	4,49	0,26
Bahan baku	Area potong	3,61	1,64
Area potong	Meja kerja	1,28	1,85
Meja kerja	Bor kecil	3,69	2,18
Bor kecil	Meja kerja	3,69	2,18
Total		48,06	28,14

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel tersebut total jarak pada tata letak awal yaitu 48,06 m, sedangkan total jarak tata letak usulan I dan tata letak usulan II masing-masing yaitu 28,14 m.

3. Analisa dan Pembahasan

Berdasarkan penjabaran jarak perpindahan material tata letak awal dengan tata letak usulan I dan usulan II tersebut, dapat dilihat selisih jaraknya sebagai berikut.

Tabel 11. Perbandingan Jarak Tempuh

Tata Letak	Jarak (m)	Selisih (m)	Penghematan (%)
Awal	3,69		
Usulan I	2,18	1,51	41%
Usulan II	2,18	1,51	41%

Sumber: Pengolahan Data

Tata letak usulan ini memiliki kelebihan yang mana ruangan tersebut lebih luas dibanding tata letak awal sebelumnya, serta jarak perpindahan material pada lantai produksi lebih dekat dengan penghematan sebesar 41%. Bagian kantor juga terdapat fasilitas-fasilitas tambahan lain seperti lemari

arsip, meja dan kursi tamu, meja rapat, meja komputer, meja arsip, meja kerja dan toilet. Tata letak usulan ini juga membuat gudang bahan baku yang lebih luas dan juga gudang produk jadi, sehingga produk yang telah selesai dibuat langsung disimpan di dalam gudang produk jadi tersebut.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada CV. Raihan Teknik dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dilihat pada meja kerja yang letaknya berjauhan dan terhalang oleh tembok sehingga terjadi jarak yang cukup jauh terhadap beberapa mesin, maka sebaiknya meja kerja diletakkan antara beberapa mesin dan fasilitas produksi dikarenakan meja kerja memiliki urutan kerja yang sering.
2. Kebutuhan luasan area yang dibutuhkan pada CV. Raihan Teknik yaitu memerlukan lahan seluas 189,03 m², yang mana total lahan yang tersedia seluas 400 m².
3. Tata letak usulan terbagi menjadi dua, yaitu tata letak usulan I dan II yang mana terdapat beberapa fasilitas di dalamnya seperti lantai produksi, kantor, gudang bahan baku, gudang produk jadi, tempat penampungan limbah, ruang pembangkit listrik, dan lahan parkir atau bongkar muat.
4. Jarak perpindahan pada tata letak awal sebesar 3,69 m dan pada tata letak usulan I dan II sebesar 2,18. Berdasarkan jarak perpindahan material, ARD, dan SRD maka tata letak usulan yang dipilih yaitu usulan II dengan selisih jarak 1,51 m dan penghematan sebesar 41% dari tata letak awal.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada CV. Raihan Teknik, maka penulis mencoba untuk memberikan saran yang diharapkan akan bermanfaat pada masa yang akan datang.

1. Penelitian selanjutnya dapat membahas *layout* yang lebih detail dari masing-masing fasilitas.
2. Penelitian ini menggunakan salah satu produk yang dijadikan sebagai objek penelitian. Sedangkan pada CV. Raihan Teknik memproduksi banyak produk. Untuk penelitian selanjutnya dapat

menggunakan beberapa produk sebagai objek penelitian agar penentuan atau perancangan *layout* lebih detail.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Ariyani, dan Noor. 2017. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Tahu dengan Algoritma Blocplan di UD. Pintu Air*. Jurnal Teknologi Agro-Industri. Vol.04 No.02. Hal.89-100
- Anwar, Bakhtiar, dan Nanda. 2015. *Usulan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Systematic Layout Planning (SLP) di CV. Arasco Bireuen*. Malikussaleh *Industrial Engineering Journal*. Vol.04 No.02. Hal.4-10
- Apple, James M. 1990. *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ke-3, ITB, Bandung
- Idris, Delvika, Sari, dan Uthumporn. 2016. *Penentuan Waktu Standar Proses Pemotongan dan Penghalusan Kayu pada Pembuatan Furniture Kayu Jati*. Jurnal Teknovasi. Vol.03 No.02. Hal.58-66
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2009. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi ketiga Cetakan keempat. Guna Widya, Surabaya