



KONSEP PENATAAN TATA RUANG PEMBANGUNAN PABRIK PT. OKI PULP & PAPER

Abdul Mutholib¹, Ratna Widyawati², Trisya Septiana²

¹ Civil Engineering – Technical Division PT. Oki Pulp & Paper, Desa Air Batu, Kec Air Sugihan OKI, Sumatera Selatan

² Program Studi Program Profesi Insinyur Universitas Lampung, Jalan Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterbitkan : 24 April 2024

Kata kunci:

Konsep Penataan Tata Ruang
Pembangunan Pabrik Oki
Pulp & paper

Penelitian ini dilatarbelakangi perencanaan lokasi unit produksi di pabrik PT. OKI pulp and paper yang kurang efektif, sehingga akan berdampak ke biaya produksi tinggi dan beberapa ruang kosong yang tidak bisa digunakan. Biaya produksi yang tinggi dikarenakan jarak pemindahan bahan dari unit satu ke unit yang lain cukup jauh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan perencanaan tata ruang yang efektif dan memberikan ruang kosong untuk pengembangan pabrik ke tahap ke dua. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) yaitu analisis hubungan fasilitas dengan Total Closeness Rating (TCR) dan menggunakan Activity Relationship Chart (ARC) untuk mendapatkan tata letak yang efektif. Jika tata letak bisa mengalirkan material produk yang ada dengan jarak aliran material terpendek, maka tata letak yang efektif akan didapat. Dari data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Worksheet (ARW), Analisis Activity Relationship Diagram (ARD), dan Total Closeness Rating (TCR). Akan dihasilkan angka setiap hubungan antara masing-masing unit dan tingkat kedekatan antar unit, diharapkan dapat menghasilkan tata letak efektif yang dapat dijadikan Master Plan PT. OKI Pulp & Paper

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Tata Ruang adalah hal yang sangat penting dalam perencanaan suatu pabrik, Perencanaan tata letak pabrik yang baik dapat menentukan efisiensi dan tercapainya produksi yang tinggi dengan menekan angka transportasi dan aliran bahan baku. Barry dan Chuck Munson (2020).

Dalam desain tata ruang awal PT. OKI pulp and paper terlihat masih banyak lokasi unit unit yang seharusnya berdekatan, tetapi di desain berjauhan, dalam hal ini pernyataan di atas merupakan sebagai latar belakang dalam perencanaan dan perancangan Tata ruang pembangunan pabrik PT. OKI Pulp & Paper, dapat di rencanakan dengan mempertimbangkan posisi setiap unit nya dapat berhubungan dengan jarak dan kebutuhan dari rantai produksi yang efisien. Dalam upaya menghindari tata letak unit didalam suatu pabrik yang kurang efisien, dikarenakan belum adanya data dan analisis yang tepat. Penelitian ini direncanakan sebagai tahap awal untuk referensi dan master plan pembangunan pabrik tahap pertama dan merencanakan ruang kosong untuk pembangunan tahap kedua

1.2. Rumusan Masalah

Penataan Tata ruang pabrik Pulp & Paper sering tidak merencanakan lokasi suatu unit dengan unit yang lainnya, tidak di rencanakannya ruang kosong untuk pengembangan pabrik tahap ke dua dan Tata letak penerimaan Bahan baku cukup jauh dari tempat penyimpanan bahan baku, sehingga pada saat beroperasi, biaya produksi lebih tinggi untuk transportasi dan aliran bahan baku. Dan mejadi kendala juga adalah pengembangan pabrik ke tahap ke dua terjadi masalah di karenakan tidak cukupan area yang di perlukan. Eduardo dkk., (2024) dan Fitrafahira Amelia dkk., (2024)

1.3. Tujuan

Adapun Tujuan dilaksanakan kegiatan Penelitian : Perancangan tata letak unit dengan fasilitas pendukung lainnya dengan efisien dan efektif

1. Membuat konsep tata ruang Pabrik yang efisien dengan perencanaan tata letak dengan alur perpindahan bahan yang sesuai dengan alur produksi dan jarak dan waktu perpindahan yang minimal
2. Penghematan luas area produksi
3. Mempermudah aktivitas supervisi
4. Mengurangi kemacetan dan kesimpang-siuran

5. Meningkatkan kuantitas produksi (output)
6. Menjamin keselamatan, kenyamanan dan kemudahan karyawan
7. Membuat konsep tata ruang untuk pengembangan Pabrik ke tahap kedua. Apple, James M. (1990)

2. Metodologi

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian adalah Desa Sungai Batang, Kec. Air Sugihan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini



Gambar 1. Lokasi Koordinat pada 105° 16'46"E / 2°45'08" S

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi data luas area yang tersedia untuk pabrik, data Aliran proses dan aliran perpindahan bahan.

1. Data Luas area.
Luas area di dapat dari Peta rencana PT. Oki pulp & paper yang tersedia seluas 600 Ha
2. Data Aliran Proses pulp & Paper
Gambar Aliran Proses pulp & Paper
3. Data ukuran setiap unit dalam bentuk AutoCAD file.

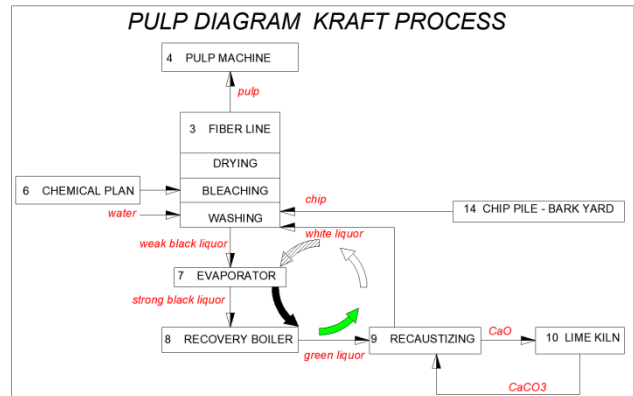
2.3 Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Systematic Layout Planning (SLP), merupakan suatu pendekatan sistematis dan terorganisir dalam perencanaan tata letak yang diciptakan oleh Richard Muther (1973). Tujuan dari penerapan metode ini adalah menghasilkan tata letak dengan alur perpindahan bahan yang sesuai dengan alur produksi dan memiliki jarak perpindahan seminimal mungkin. Pembuatan tata letak dengan metode Systematic Layout Planning didasarkan pada hubungan kedekatan antar ruangan yang dianalisa melalui Activity Relationship Chart (ARC)

2.3.1 Pulp Diagram Kraft Process

Dari Pulp Diagram kraft process ini menjelaskan tentang sirkulasi aliran bahan untuk proses recovery, sirkulasi dimulai dari Fiber line yang memproses chip (serpihan kayu) mengasilkan weak black liquor, di kirim ke unit Evaporator yang menghasilkan Strong Black Liquor, yang selanjutnya di kirim ke Recovery Boiler. Dari hasil proses di Recovery Boiler menghasilkan green liquor dan di kirim ke Recuastizing – Lime Kiln, dan menghasilkan white liquor yang di kirim balik lagi ke Fiber line untuk Kembali terjadi sirkulasi yang berkelanjutan. Diagram nya di tampilkan di pada gambar dibawah ini, di dalam Diagram ini dapat di simpulkan Fiber line – Evaporator –

Recovery Boiler – Recautizing dan Lime Kiln lokasi harus berurutan dan di usahakan berdekatan. Gary A. Smook, (1982).



Gambar 2. Pulp Diagram Kraft Process

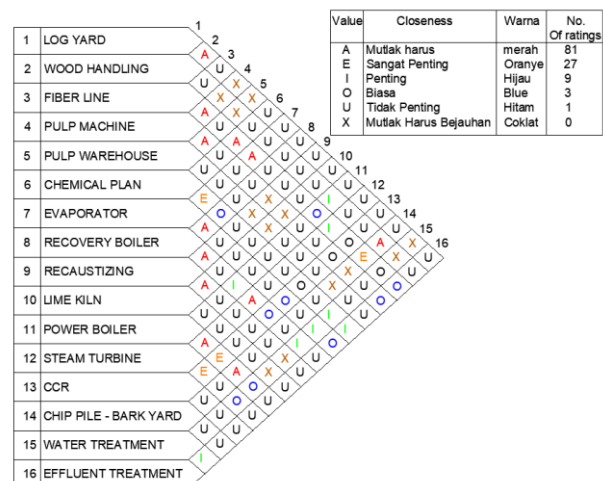
Dari Gambar 2. Dijelaskan untuk penataan lokasi setiap unit nya, sangat diperlukan alur bahan baku yang berkelanjutan dan berdekatan

2.3.2 Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) PT. OKI pulp and paper disusun dengan menghitung aktivitas unit mana yang memiliki hubungan dengan aktivitas unit lainnya. Chart ini juga menilai pentingnya kedekatan di antara aktivitas unit tersebut dan mendukung penilaian tersebut dengan alasan pendukung dengan kode alfanumerik. Ukuran-ukuran ini menjadikan bagan hubungan sebagai salah satu alat yang paling praktis dan efektif yang tersedia untuk perencanaan tata letak. operasi yang dituliskan di sebelah kanan kode tersebut. Setiap kode memiliki makna tertentu, yaitu:

- A : Mutlak harus dekat,
E : Sangat penting,
I : Penting,
O : Biasa,
U : tidak penting,
X : Mutlak harus berjauhan

Richard Muther dan Lee Hales (2015).



Gambar 3. Activity Relationship Chart (ARC)

Dari Gambar 3. Pengisian table hubungan aktivitas unit yang memiliki hubungan dengan aktivitas unit lainnya sangat diperlukan, sehingga dapat dilanjutkan dengan pengisian Table Activity Relationship Worksheet (ARW)

2.3.3 Activity Relationship Worksheet (ARW)

Activity Relationship Worksheet (ARW) merupakan sebuah table atau lembar kerja yang disusun untuk memudahkan dalam membuat Activity Relationship Diagram (ARD). Worksheet merupakan rangkuman hasil dari Activity Relationship Chart

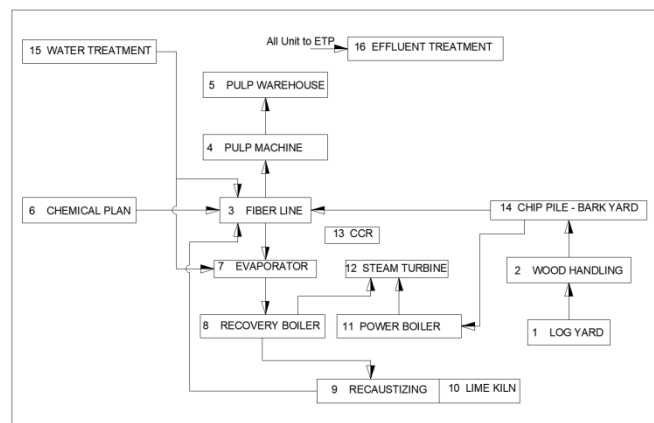
No	Unit	A	E	I	O	U	X
1	Log Yard	2	-	-	-	11 unit	4,5,15
2	Wood Handling	1,14	-	11	-	9 unit	4,5,15
3	Fiber Line	4,6,7	14	12	11,13,15,16	6 unit	-
4	Pulp Machine	3,5	-	-	13,16	6 unit	1,2,9,10,14
5	Pulp Warehouse	4	-	-	-	9 unit	1,2,9,10,14
6	Chemical Plan	3	7	15,16	3 unit	8 unit	-
7	Evaporator	3,8	6	15	13,16	9 unit	-
8	Recovery Boiler	7,9,12	-	11,15	6,13	8 unit	-
9	Recautizing	8,10	-	-	-	10 unit	4,5,15
10	Lime Kiln	9	-	-	-	11 unit	4,5,15
11	Power Boiler	12,14	13	2,8	3,15	8 unit	-
12	Steam Turbine	8,11	13	3	15	10 unit	-
13	CCR	-	11,12	-	5 unit	8 unit	-
14	Chip Pile-bark Yard	2,11	3	-	-	10 unit	4,5
15	Water treatment	-	-	6,7,8	3,11,12,16	4 unit	1,2,9,10,14
16	Effluent treatment	-	-	6,15	3,4,7	10 unit	-

Gambar 4. Activity Relationship Worksheet (ARW)

Dari Gambar 4. Terlihat beberapa unit yang sangat diperlukan berdekatan dengan unit lainnya dan beberapa unit di penting dekat dengan unit lainnya.

2.3.4 Activity Relationship Diagram (ARD)

Untuk membuat Activity Relationship Diagram ini, maka terlebih dahulu data yang diperoleh dari Activity Relationship Chart dimasukkan ke dalam suatu lembar kerja (work sheet). Dengan data yang telah disusun secara lebih sistematis dalam work sheet, suatu Activity Relationship Diagram akan dapat dengan mudah dibuat



Gambar 5. Activity Relationship Diagram (ARD)

Dari Gambar 5. disusun dari data Pulp Diagram Kraft Process dan Hasil Activity Relationship Worksheet (ARW)

2.6.5 Total Closeness Rating (TCR)

Total Closeness Rating (TCR) adalah faktor yang mempertimbangkan tingkat kedekatan antara unit dalam suatu metode. TCR dihitung berdasarkan derajat kedekatan yang digambarkan dalam Activity Relationship Chart (ARC), sehingga metode ini memperhatikan sepenuhnya hubungan antar unit saat menentukan penempatan. Dengan menggunakan ARC

dan TCR, metode ini dapat merancang dan mengubah tata letak unit untuk menghasilkan lokasi terbaik yang memungkinkan. Setelah menyusun worksheet ARC, dilakukan perhitungan Total Closeness Rating (TCR) yang merupakan kode yang mencerminkan tingkat kedekatan antar variabel. Richard Muther dan Lee Hales (2015).

Langkah selanjutnya adalah melakukan simulasi alternatif untuk menentukan tata letak ideal PT. OKI Pulp & paper dengan mempertimbangkan TCR. Fasilitas yang memiliki TCR tertinggi harus ditempatkan dekat dengan fasilitas yang memiliki nilai kedekatan A (Absolutely Necessary), E (Especially Important), O (Important), sementara fasilitas dengan TCR terendah harus ditempatkan lebih jauh dari fasilitas tersebut. Hubungan antar TCR dihitung berdasarkan kedekatan antar ruangan menggunakan simbol nilai sebagai berikut :

$$TCR = (81 \times X) + (27 \times X) + (9 \times X) + (3 \times X) + (1 \times X) + (0 \times X) = \dots$$

Keterangan :

(X) = Merupakan jumlah ruangan yang memiliki nilai derajat kedekatan yang sama

$$A = 81$$

$$E = 27$$

$$I = 9$$

$$O = 3$$

$$U = 1$$

$$X = 0$$

No	Unit	A	E	I	O	U	X	Nilai	Rangking
1	Log Yard	2	-	-	-	11 unit	4,5,15	92	11
2	Wood Handling	1,14	-	11	-	9 unit	4,5,15	184	7
3	Fiber Line	4,6,7	14	12	11,13,15,16	6 unit	-	297	1
4	Pulp Machine	3,5	-	-	13,16	6 unit	1,2,9,10,14	168	9
5	Pulp Warehouse	4	-	-	-	9 unit	1,2,9,10,14	90	13
6	Chemical Plan	3	7	15,16	3 unit	8 unit	-	137	10
7	Evaporator	3,8	6	15	13,16	9 unit	-	213	4
8	Recovery Boiler	7,9,12	-	11,15	6,13	8 unit	-	275	2
9	Recautizing	8,10	-	-	-	10 unit	4,5,15	172	8
10	Lime Kiln	9	-	-	-	11 unit	4,5,15	92	12
11	Power Boiler	12,14	13	2,8	3,15	8 unit	-	221	3
12	Steam Turbine	8,11	13	3	15	10 unit	-	211	5
13	CCR	-	11,12	-	5 unit	8 unit	-	77	14
14	Chip Pile-bark Yard	2,11	3	-	-	10 unit	4,5	199	6
15	Water treatment	-	-	6,7,8	3,11,12,16	4 unit	1,2,9,10,14	43	15
16	Effluent treatment	-	-	6,15	3,4,7	10 unit	-	37	16

Gambar 6. Total Closeness Rating (TCR)

Dari Gambar 6. Berdasarkan hasil analisis *Total Closeness Rating* (TCR), Fiber line menduduki peringkat pertama dengan nilai TCR 297, diikuti oleh Recovery Boiler dengan nilai TCR 275, Power Boiler dengan nilai TCR 221, Evaporator dengan nilai TCR 213, Steam Turbine dengan nilai TCR 211, Chip Pile-bark Yard dengan nilai TCR 199, Wood Handling dengan nilai TCR 184, dan dilanjutkan dengan urutan unit-unit yang lain. Peringkat ini menunjukkan tingkat kebutuhan antar fasilitas, di mana semakin tinggi peringkatnya, semakin dibutuhkan pula unit tersebut dengan unit lainnya. Penjelasan lebih lanjut mengenai analisis TCR dan (ARC) dapat dilihat pada Gambar 7.

Hasil Analisa ARC dan TCR				
1	3	Fiber Line	A	Mutlak/Harus berdekatan dengan Pulp machine, Chemical Plan dan Evaporator
			E	Sangat Penting berdekatan dengan Chip pile
			I	Penting berdekatan dengan Steam Turbine
2	8	Recovery Boiler	A	Mutlak/Harus berdekatan dengan Evaporator, Recautizing dan Steam Turbine
			I	Penting berdekatan dengan Power Boiler dan Water treatmet
3	11	Power Boiler	A	Mutlak/Harus berdekatan dengan Steam Turbine dan Bark yard
			E	Sangat Penting berdekatan dengan CCR
4	7	Evaporator	A	Mutlak/Harus berdekatan dengan Fiber line dan Recovery Boiler
			E	Sangat Penting berdekatan dengan Chemical Plan
			I	Penting berdekatan dengan Water treatmet
5	12	Steam Turbine	A	Mutlak/Harus berdekatan dengan Recovery Boiler dan Power Boiler
			E	Sangat Penting berdekatan dengan CCR
			I	Penting berdekatan dengan Fiber Line

Gambar 7. Hasil Analisa ARC dan TCR

No	FROM	TO	Log Yard	Wood Handling	Fiber Line	Pulp Machine	Pulp Warehouse	Chemical Plan	Evaporator	Recovery Boiler	Recautizing	Lime Kiln	Power Boiler	Steam Turbine	CCR	Chip Pile-Bark storage	Water treatment	Effluent treatment
1	Log Yard		50															
2	Wood Handling															709		
3	Fiber Line				172				515									
4	Pulp Machine					20												
5	Pulp Warehouse																	
6	Chemical Plan				232				546									329
7	Evaporator									284								
8	Recovery Boiler										461			118				
9	Recautizing				721							29						
10	Lime Kiln																	
11	Power Boiler													84				
12	Steam Turbine				350				135									
13	CCR				153					266				31				
14	Chip Pile-Bark storage				769													
15	Water treatment				1339				1095									
16	Effluent treatment																	

Gambar 9. From To Chart Desain Awal

Luas area di dapat dari Peta rencana PT. Oki pulp & paper yang tersedia seluas 600 Ha

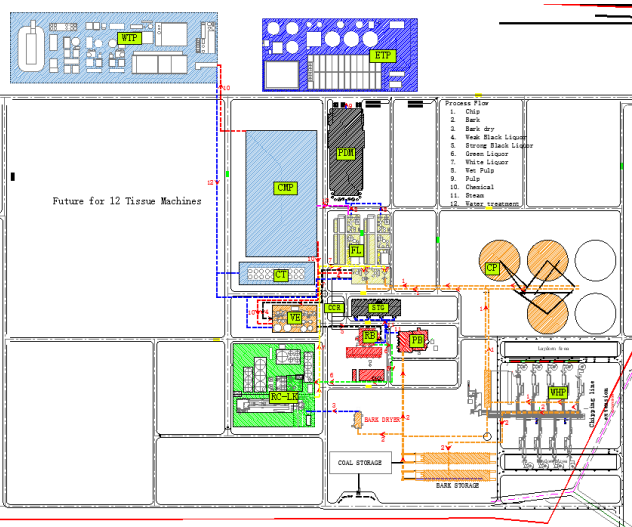
- Jarak antara Fiber Line dan Evaporator = 515m
- Jarak antara Evaporator ke Recovery Boiler 284m
- Jarak antara Chip Pile dan Fiber line = 769m
- Jarak antara Wood Handling dan Chip pile = 709m
- Jarak antara Recovery Boiler ke Recautizing = 461m
- Jarak Recautizing ke Fiber Line = 721m

Dari Desain awal terlihat beberapa unit masih terlalu jauh jarak dengan unit yang lainnya di tinjau dari hasil Analisa ARC dan TRC:

- Lokasi Evaporator terlalu jauh dan pipe rack berputar sehingga kurang efisien
- Lokasi Recautizing terlalu jauh denganFiber line, sehingga memerlukan energi cukup besar untuk mentranfer white liquor ke Fiber Line
- Lokasi Chemical juga cukup jauh dari Evaporator dan Fiber Line
- Wood handling terlalu rapat ke batas tanah, sehingga tidak ada area untuk pengembangan ke tahap ke dua.
- Ruang kosong di sebelah barat Recovery Boiler tidak bisa di gunakan untuk pengembangan ke tahap ke dua

2.6.5 Tata Letak Desain awal

PT. OKI pulp & Paper pada Desain awal merencanakan Tata letak pabrik seperti gambar di bawah ini:



Gambar 8. Desain Tata Letak Pabrik awal

Dari Desain Tata Letak Pabrik awal di dapatkan jarak antara unit, dan data tersebut dimasukkan ke dalam From To chart seperti Gambar 9 dibawah ini :

2.6.6 Tata Letak setelah desain ulang dengan metoda SLP

Untuk mendapatkan tata letak yang mendekati dengan metoda SLP, kita mencoba mendekatkan unit unit yang Mutlak atau seharusnya berdekatan lokasinya seperti gambar 10 dibawah ini:



Gambar 10. Tata setelah desain ulang dengan metoda SLP

No	FROM	TO	Log Yard	Wood Handling	Fiber Line	Pulp Machine	Pulp Warehouse	Chemical Plant	Evaporator	Recovery Boiler	Recaustizing	Lime Kiln	Power Boiler	Steam Turbine	CCR	Chip Pile-Bark storage	Water treatment	Effluent treatment
1	Log Yard			50														
2	Wood Handling															782		
3	Fiber Line				159			291										
4	Pulp Machine					20												
5	Pulp Warehouse																	
6	Chemical Plant				117			226									272	
7	Evaporator								181									
8	Recovery Boiler									254				179				
9	Recaustizing				661						29							
10	Lime Kiln										29							
11	Power Boiler												59					
12	Steam Turbine				262				138									
13	CCR				137					262				12				
14	Chip Pile-Bark storage				736													
15	Water treatment				807				884									
16	Effluent treatment																	

Gambar 11. From To Chart Desain dengan metoda SLP

3. Hasil Pembahasan

Dari Hasil desain tata letak menggunakan metoda SLP, didapatkan tata ruang Pabrik yang lebih efisien dengan perencanaan alur perpindahan bahan yang sesuai dengan alur produksi dan jarak perpindahan yang minimal :

- Jarak antara Fiber Line dan Evaporator = 291m, lebih dekat dibandingkan desain awal, sehingga Weak Black liquor lebih cepat di suplai ke Evaporator
- Jarak antara Evaporator ke Recovery Boiler 181m, lebih dekat dibandingak dengan desain awal, sehingga Strong Black Liquor akan lebih cepat di suplai ke Recaustizing.
- Jarak antara Chip Pile dan Fiber line = 736m
- Jarak antara Wood Handling dan Chip pile = 782m
- Jarak antara Recovery Boiler ke Recaustizing = 254m, lebih dekat dibandingak dengan desain awal, sehingga Green Liquor akan lebih cepat di suplai ke Recaustizing.
- Jarak Recaustizing ke Fiber Line = 661m, lebih dekat dibandingak dengan desain awal, sehingga White Liquor akan lebih cepat di suplai ke Fiber Line.
- Area Wood handling masih mempunyai ruang untuk pengembangan tahap ke dua di bagian timur.
- Di antara Recovery Boiler dan Power Boiler masih ada ruang kosong untuk pengembangan tahap ke dua
- Tata ruang juga terlihat lebih padat, sehingga penggunaan lahan bisa di maksimalkan

4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan menggunakan metode Systematic Layout Planning memiliki nilai efisiensi, berdasarkan hasil analisis *Total Closeness Rating* (TCR), Fiber line menduduki peringkat pertama, lokasi Fiber Line di utamakan lebih dekat dengan area Evaporator, Chemical dan Pulp Machine. Setelah beberapa lokasi unit di dekatkan dengan mempertimbangkan Activity Relationship Chart (ARC) di dapatkan Tata letak yang baru. Di bandingkan dengan desain tata letak pabrik awal, banyak unit yang sangat efektif di tinjau dari jarak antar unit. Dan aliran bahan juga lebih berurutan. Di tata ruang yang baru juga di berikan ruang untuk pengembangan pabrik ke tahap ke dua.

Dari hasil tersebut perancangan ulang tata letak unit dengan menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) akan mampu meningkatkan kelancaran produksi perusahaan, Oleh karena itu perancangan layout dengan menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) dapat dijadikan rujukan untuk merancang Penataan Tata ruang PT. Oki Pulp and Paper.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada PT. OKI pulp & Paper – Technical Department yang sudah memberi dukungan untuk disusunnya Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP) Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI) UNILA Semester Ganjil TA 2024 dan semua pihak yang telah membantu serta memberikan saran dan masukan kepada penulis. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua.

Daftar pustaka

- Apple, James M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*.Tr. by Nurhayati M.T. Mardiono. ITB: Bandung.
- Eduardo joshua, Karel mandagie, Bagus wahyu utomo, Indramawan, 2024 *Perancangan ulang tata letak pabrik pada home industry pembuatan ikat pinggang menggunakan metode systematic layout planning (SLP)*, Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta dan Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Yogyakarta
- Fitrafahira Amelia , Anhadi Haposan Manurung, Mutiara Anggraeni , Nazwa Maghvira Nasution , Khoirul Aziz Husyairi , Tina Nur Ainun (2024) *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Melalui Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan Activity Relationship Diagram (ARD)*(Studi Kasus UKM Tahu Baso Miwiti), *Manajemen Agribisnis*, Institut Pertanian Bogor
- Gary A. Smook, (1982) *Handbook for Pulp & Paper Technologists*,
- Jay Heizer-Barry Render, Chuck Munson (2020), *Operating Management Sustainability and Supply Chain Management*, Global edition
- Richard Muther, Lee Hales (2015), *Systematic Layout Planning*, Management & Industrial Research Publications