

ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI MENGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*

Rahmat Basuki¹, M. Kumroni Makmuri *², Amiluddin Zahri³

^{1,2,3}Industrial Engineering, Bina Darma University, Palembang, Indonesia

Email : Reallpunk252@gmail.com¹, kumroni@binadarma.ac.id², amiluddin@binadarma.ac.id³

Abstract

Facility layout is an important step in supporting the smooth work process. This study tries to analyze the layout of production facilities, as a result of the replacement of diesel engines to electric motors. Without using basic methods and studies before changes are made, problems arise in the production process. That is happening on the inclined engine and the supply of fuel to the boiler (fuel distributor conveyor) often breaks down, the impact of the problem makes the production process performance not optimal. The purpose of the research is to calculate the space requirements based on production facilities, get a design layout of facilities, especially in production facilities and calculate the difference in area requirements for the production process. 5.555,82 m², better layout design of production facilities based on the SLP method. And the difference between the area of the current production process and the needs of the area of the proposed production process, based on the method of systematic layout planning (SLP) there was a shortfall of 1,851.98m²

Keywords: Crude palm oil, Kernel, Systematic layout planning

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri yang sangat pesat dengan di ikuti perkembangan teknologi yang semakin maju, maka semakin kompleks pula permasalahan yang ada pula dalam industri tersebut, permasalahan dunia industri bukan hanya menyangkut seberapa besar investasi yang harus ditanam, system dan prosedur produksi, pemasaran hasil produksi dan lain sebagainya, namun menyangkut pula dalam perancangan fasilitas [6].

PT. Mitra Aneka Rezeki (MAR) merupakan perusahaan yang memiliki pabrik yang mengolah buah kelapa sawit menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) dan kernel. Pabrik PT. MAR merupakan salah satu pabrik yang memiliki kapasitas 30 ton per jam. PT. Mitra Aneka Rezeki termasuk dalam grup PT. Pasifik agro sentosa (PAS) terhitung mulai tanggal 9 juni 2015. Awal pembangunan pabrik mesin yang

digunakan adalah mesin jenis diesel, dan dengan berkembangnya teknologi, maka pada tahun 2007 pabrik dari Pt. Mitra Aneka Rezeki ini mengganti mesin diesel menjadi motor listrik karena setelah dilakukan evaluasi lebih efisien menggunakan motor listrik ketimbang mesin diesel. Namun dalam proses penggantian ukuran dari mesin diesel tentu lebih besar ketimbang motor listrik, sehingga banyak space kosong. Dan maka dari itu perusahaan melakukan perancangan tata letak pabrik kembali.

Dampak dari masalah itu membuat kinerja dari proses produksinya tidak maksimal. Untuk itu penulis melakukan penelitian untuk menganalisis tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *systematic layout planning* (SLP), yang mana diharapkan nantinya dapat meningkatkan hasil produksi pada PT. Mitra Aneka Rezeki. Tujuan dari penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini, Menganalisis tata letak fasilitas produksi dan pola aliran bahan yang ada saat ini, Menghitung kebutuhan ruang berdasarkan pada fasilitas produksi, DAN Menentukan rancangan tata letak yang lebih baik dari sistem-sistem tata letak yang digunakan sehingga akan ditemukan kelebihan dari tata letak itu.

2. METODOLOGI

2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan pada PT. Mitra Aneka Rezeki JL. Raya Palembang Jambi KM. 53 Masuk Simpang Lubuk Lancang desa Meranti Kec. Suak Tapeh Banyuasin.

2.2 Ruang Lingkupan

Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu akan dilakukan hanya dibagian produksi PT. Mitra Aneka Rezeki.

2.3 Waktu Penelitian

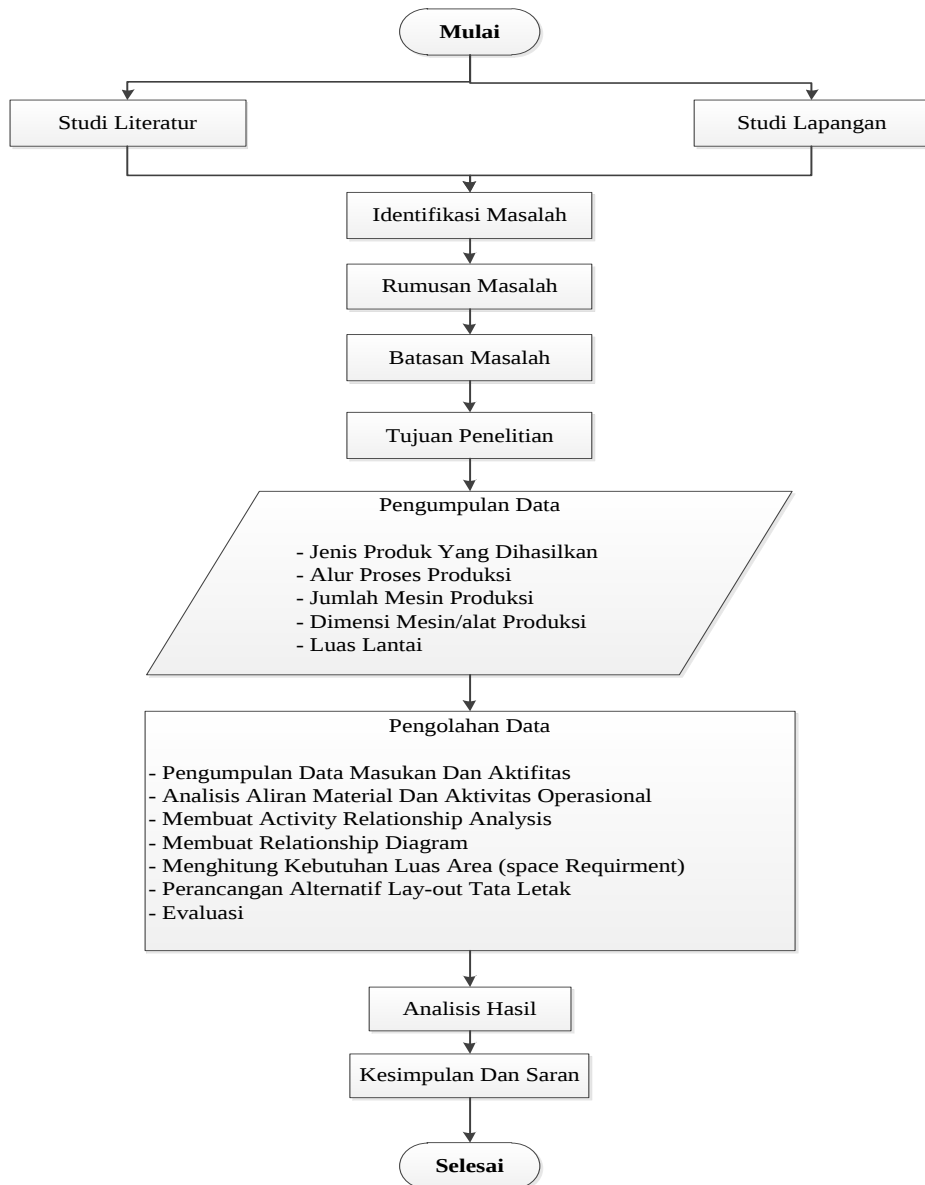
Waktu penelitian dilakukan selama 10 (sepuluh) hari pada tanggal 1 juni 2018 sampai dengan 10 juni 2018, pada PT. Mitra Aneka Rezeki.

2.4 Metode Pengumpulan Data

Data ini diperoleh dengan cara melakukan penelitian langsung ke objek yang akan diteliti dengan Metode Wawancara dan Observasi.

2.5 Metode Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk table dan grafik. Dalam penelitian ini data diolah dengan menggunakan Metode *systematic layout planning* (SLP).[5].



Gambar 1. Diagram Alir penelitian

3. HASIL

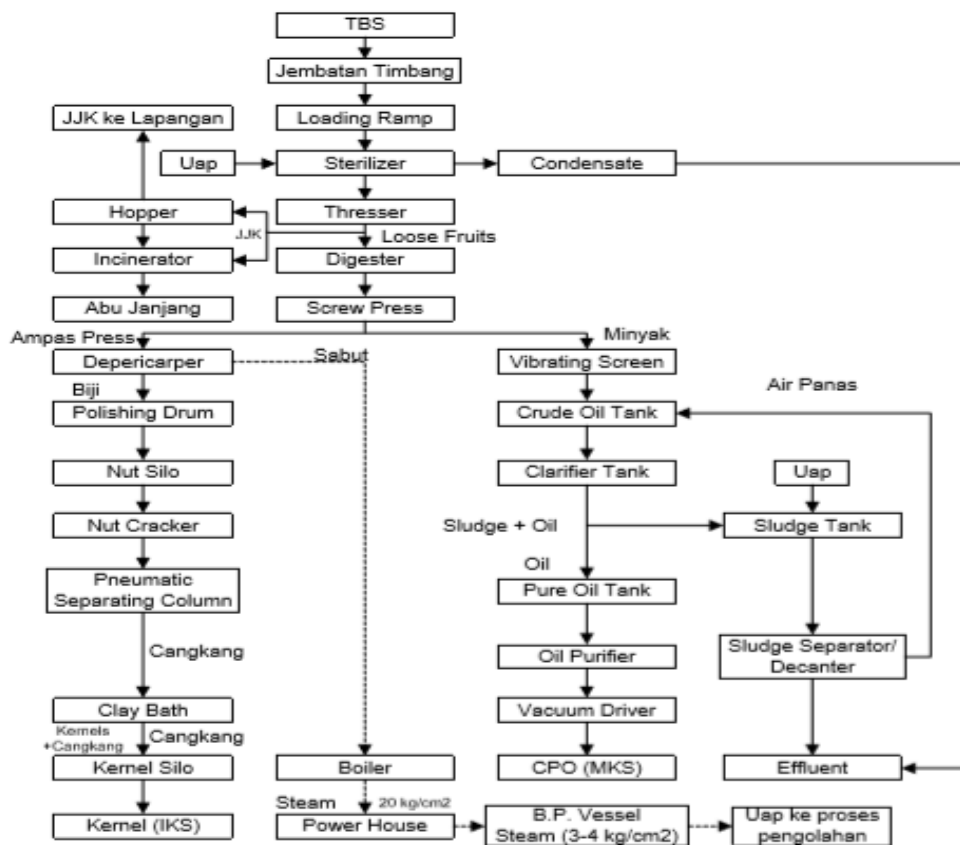
Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam suatu penelitian, data ini akan menjadi masukan (input) pada tahap pengolahan data.

Adapun data-data yang diperoleh dari penelitian yang telah dikumpulkan, adalah sebagai berikut :

3.1 Data Proses Produksi

Secara umum proses produksi pengolahan kelapa sawit melalui beberapa tahapan terlihat pada gambar 2.



Sumber : PT. Mitra Aneka Rezeki

Gambar 2. Proses produksi pengolahan kelapa sawit

3.2 Data Jumlah Mesin Produksi

Data jumlah mesin diperoleh berdasarkan jumlah mesin yang tersedia dilantai produksi yang digunakan untuk proses produksi pengolahan TBS dari awal proses hingga akhir proses. Data jumlah mesin dilantai produksi ini akan digunakan untuk pembuatan layout. Adapun jumlah mesin yang terdapat pada lantai produksi dapat dilihat pada table 1. berikut ini :

Table 1. Jumlah Mesin Yang Terdapat Di Lantai Produksi

NO.	Stasiun		Mesin/peralatan	Kapasitas	jumlah
1.	Stasiun penerimaan TBS	1.	Jembatan timbang	40 ton	1
		2.	Loading ramp	600 ton	1
		3.	Hopper loading ramp	-	1
2.	Stasiun rebusan	1.	Transfer carige	3 lori	1
		2.	Lori	4 ton	30
		3.	Rail track	-	3
		4.	Sterilizer	12 lori	2
		5.	Condensate fit	-	1
3.	Stasiun pengempaan	1.	Hosting crane	8 ton	2
		2.	Auto feeder	30 ton/jam	2
		3.	Tresser	30 ton/jam	2
		4.	Conveyor under therese	-	-
		5.	Horizontal e.bunch conveyor	-	-
		6.	Inclined e.bunch conveyor`	-	-
		7.		-	-
4.	Stasiun pengepresan	1.	Horizontal e.bunch conveyor (atas)	30 ton/jam	1
		2.		-	-
		3.	Fruit elevator	3500 liter	3
		4.	Digester	15 ton	3
		5.	Pressan		
5.	Stasiun klarifikasi (pemurnian)	1.	Sand trap tank	-	1
		2.	Vibrating screen	6 ton	1
		3.	Crude oil tank	-	2
		4.	Continuous sludge tank	6 ton	1
		5.	Oil tank		
		6.	Sludge tank	2 ton	1
		7.	Purifier	20 ton	3
		8.	vakum drayer	10 m³	1
		9.	Sludge centrifuge	10 ton / jam	1
		10.	Fat fit	20 ton	1
		11.	Recovery tank	8 ton	-
		12.	Recline tank	-	2
				1500 ton	

4.	Stasiun inti (kernel)	1.	Cake breker conveyor	-	1
		2.	Polishing drum	6 ton/jam	1
		3.	Nut silo	50 ton	2
		4.	Ripple mill	6 ton/jam	2
		5.	LTDS	-	2
		6.	Claybath	-	1
		7.	Karnel silo	20 ton	2
		8.	Dried kernel conveyor	250 ton	1
		9.	Pneumatic dried kernel transport	-	-
		10.	Kernel bunkel (bin)	-	-
7.	Boiler	1.	Fuel distribution conveyor	-	1
		2.	Boiler	25 ton /jam	1
8.	Power house	1.	turbin	-	1
		2.	genset	-	4
		3.	fuel tank diesel	1800 liter	1
		4.	tanki timbun solar	30.000 liter	1
9	Storage tank	1.	torage tank	150.000 liter	1

Table 2. Dimensi Mesin Pada Lantai Produksi.

N0	Stasiun	Mesin/peralatan	Dimensi (m)		Jumlah
			P	L	
1.	Stasiun penerimaan TBS	1. Jembatan timbang	11	3	33
		2. Loading ramp	44	20	880
		3. Hopper loading ramp	40	9	360
2.	Stasiun rebusan	1. Transfer carige	7.5	1.5	11.25
		2. Lori	1.6	1.7	2.72
		3. Rail track	113	0.7	79.1
		4. Sterilizer	30	2.7	81
		5. Condensate fit	5	2.5	15.5
3.	Stasiun pengempaan	1. Hosting crane	-	-	-
		2. Auto feeder	4	2.6	10.4
		3. Tresser	4	2.8	11.2
		4. Conveyor under therese	5	0.6	3
		5. Horizontal e.bunch conveyor	38	0.6	22.8
		6. Inclined e.bunch conveyor	20	0.9	18
4.	Stasiun pengepresan	1. Horizontal e.bunch conveyor (atas)	2.3	0.6	1.38
		2. Fruit elevator	8.5	0.6	5.1
		3. Digester	2.4	2.4	5.76
		4. Pressan	2	1	2

5.	Stasiun clarifikasi (pemurnian)	1.	Sand trap tank	3.2	3.2	20.24
		2.	Vibrating screen	1	1	1
		3.	Crude oil tank	3.2	1.2	3.84
		4.	Continuous sludge tank	5	5	25
		5.	Oil tank	4	4	16
		6.	Sludge tank	4	4	16
		7.	Purifier	1	0.5	0.5
		8.	Vakum drayer	1.6	1.6	2.56
		9.	Sludge centrifuge	1.5	0.5	0.75
		10.	Fat fit	3	2	6
		11.	Recovery tank	4	2	8
		12.	Recline tank	4	2	8
6.	Stasiun inti (kernel)	1.	Cake breker conveyor	20.5	0.6	12.3
		2.	Polishing drum	5	1	5
		3.	Nut silo	3	3	9
		4.	Ripple mill	0.5	0.5	0.25
		5.	LTDS	1	1	1
		6.	Claybath	2.6	2.4	6.24
		7.	Karnel silo	2.5	2.5	6.25
		8.	Dried kernel conveyor	4.5	0.6	2.7
		9.	Pneumatic dried kernel transport	0.5	0.6	0.3
		10.	Kernel bunkel (bin)	6	6	36
7.	Boiler	1.	Fuel distribution conveyor	32	0.7	22.4
		2.	Boiler	7	5	35
8.	Power house	1.	turbin	2	1.5	3
		2.	genset	2	1	2
		3.	fuel tank diesel	1	1	1
		4.	tanki timbun solar	5	1.8	9
9	Storage tank	1.	storage tank	15	15	225

3.3 Pengolahan Data

Langkah pertama untuk menentukan kebutuhan fasilitas didalam produksi harus mengetahui kebutuhan ruangan dengan menggunakan teknik kuantitatif. Mengetahui ukuran mesin atau peralatan yang dibutuhkan didalam proses terjadinya produksi dengan ditambah kelonggaran untuk operator dan gang (asle) sebagai berikut:

Pengolahan Data Unit Proses Produksi (Usulan)

Table 3. Total Luas Di Setiap Stasiun

N0	Stasiun	Mesin/peralatan	Jmh	Dimensi (m)		Luas (M ²)	Luas Total (M ²)	Kelo ngga ran	Kebut uhan Ruang an (M ²)
				P	L				
1.	Stasiun penerimaan TBS	Jembatan timbang	1	11	3	33	33	50%	49.5
		Loading ramp	1	44	20	880	880	50%	1,320
		Hopper loading ramp	1	40	9	360	360	50%	540
Total				44	29	1,276		1,914	
2.	Stasiun rebusan	Transfer carige	1	7	15	11.2	11.25	50%	16.875
		Lori	30	1.6	1.7	5	81.6	50%	122.4
		Rail track	1	113	15	2.72	316.4	50%	474.6
		Sterilizer	2	30	2.7	79.1	162	50%	243
		Condensate fit	1	5	2.5	81	12.5	50%	23.25
Total				120	15	1,800		2,700	
3.	Stasiun pengempaan	Hosting crane	2	-	-	-	-	50%	-
		Auto feeder	2	4	2.6	10.4	20.8	50%	31.2
		Tresser	2	4	2.8	11.2	22.4	50%	33.6
		Conveyor under therese	1	5	0.6	3	3	50%	4.5
		Horizontal e.bunch conveyor	1	38	0.6	22.8	22.8	50%	34.2
		Inclined e.bunch conveyor	2	20	0.9	18	36	50%	54
Total				10.5	10	105		157.5	
4.	Stasiun pengepresan	Horizontal	1	2.3	0.6	1.38	1.38	50%	2.07
		e.bunch conveyor	1	8.5	0.6	5.1	5.1	50%	7.65
		(atas)	1	2.4	2.4	5.76	17.28	50%	25.92
		Fruit elevator	3	2	1	2	6	50%	9
		Digester Pressan	3						
Total				6	4.94	29.64		44.46	

5.	Stasiun clarifikasi (pemurnian)	Sand trap tank	1	3.2	3.2	10.2	10.24	50%	15.36
		Vibrating screen	2	1	1	4	2	50%	3
		Crude oil tank	1	3.2	1.2	1	3.84	50%	5.76
		Continuous sludge	1	5	5	3.84	25	50%	37.5
		tank	1	4	4	25	16	50%	24
		Oil tank	1	4	4	16	16	50%	24
		Sludge tank	1	1	0.5	16	0.5	50%	0.75
		Purifier	1	1.6	1.6	0.5	2.56	50%	3.84
		Vakum drayer	3	1.5	0.5	2.56	2,25	50%	3.75
		Sludge centrifuge	1	3	2	0.75	6	50%	9
		Fat fit	1	4	2	6	8	50%	12
		Recovery tank	1	4	2	8	8	50%	12
		Reclined tank				8			
Total				12	12.525		150.3		225.45
6.	Stasiun inti (kernel)	Cake breker	1	20.5	0.6	12.3	12.3	50%	18.45
		conveyor	1	5	1	5	5	50%	7.5
		Polishing drum	2	3	3	9	18	50%	27
		Nut silo	2	0.5	0.5	0.25	0.5	50%	0.75
		Ripple mill	2	1	1	1	2	50%	3
		LTDS	1	2.6	2.4	6.24	6.24	50%	9.36
		Claybath	2	2.5	2.5	6.25	12.5	50%	18.75
		Karnel silo	1	4.5	0.6	2.7	2.7	50%	4.05
		Dried kernel	1	0.5	0.6	0.3	0.3	50%	0.45
		conveyor							
		Pneumatic dried	1	6	6	36	36	50%	54
		kernel transport							
		Kernel bunkel (bin)							
Total				19.1	5		95.5		143.
7.	Boiler	Fuel distribution	1	32	0.7	22.4	22.4	50%	33.6
		conveyor	1	7	5	35	35	50%	52.5
		Boiler							
Total				12	4.8		57.6	50%	86.4
8.	Power house	turbin	1	2	1.5	3	3	50%	4.5
		Genset	3	2	1	2	6	50%	9
		fuel tank diesel	1	1	1	1	1	50%	1.5
		tanki timbun solar	1	5	1.8	9	9	50%	13.5
Total				5	3		15		22.5
9.	Storage tank	Storage tank	1	15	15	225	225	50%	337.5
		Total		15	15		225		337,5
Jumlah kebutuhan ruangan								3,75 4.04	5,631. 06

Mencari Kelonggaran Operator Dan Gang (Alse)

Untuk mencari kelonggaran operator dan gang (alse) harus dengan mengetahui ukuran untuk mencari kelonggaran yang disesuaikan dengan panjang dan lebar, yang hasilnya dikalikan dengan nilai kelonggaran sebesar 1,225 nilai ini didapat dari hasil penilaiannya memupukan nilai konstanta agar diperoleh kelonggaran 50%. Kelonggaran 50% di dapat dari penelitan terdahulu dan rekomendasi dari perusahaan yang menginginkan kelonggaran yang di pakai adalah 50%.

Table 4 Pengolaha Data Dimensi (Panjang X Lebar) Unir Proses Produksi Yang Di Usulkan.

N0	Stasiun	Mesin/peralatan	Jmh	Dimensi (m)		Luas (M²)	Luas Total (M²)
				P	L		
1.	Stasiun penerimaan TBS	Jembatan timbang	1	13.225	3.675	49.5	49.5
		Loading ramp	1	53.9	24.5	1,320	1,320
		Hopper loading ramp	1	49	11.025	540	540
Total				53.9	35.525		1,914
2.	Stasiun rebusan	Transfer carige	1	8.575	18.375	157.56	157.56
					2.0825	4.0817	122.4
		Lori	30	1.96	18.375	2,543.	
					3.3075	55	2,543.
		Rail track	1	138.42	3.062	121.55	55
				5		0	243
		Sterilizer	2	36.75		18.75	
						18.75	
Total				147	18.375		2,700
3.	Stasiun pengempaan	Hosting crane	2	-	-	-	-
		Auto feeder	2	4.9	3.185	15.606	31.2
						5	
		Tresser	2	4.9	3.43	16.807	33.6
		Conveyor under therese	1	6.125	0.735	4.5	4.5
		Horizontal e.bunch conveyor	1	46.55	0.735	34.2	34.2
		Inclined e.bunch conveyor	2	24.5	1.1025	27.011	54
Total				12.86	12.25		157.5

4.	Stasiun pengepresan	Horizontal e.bunch conveyor (atas)	1	2.8175	0.735	2.07	2.07
		Fruit elevator	1	10.4125	0.735	7.25	7.25
		Digester	3	2.94	2.94	8.6436	25.92
		Pressan	3	2.45	1.225	3.001	9
Total				7.35	6.05		44.46
5.	Stasiun klarifikasi (pemurnian)	Sand trap tank	1	3.92	3.92	15.36	15.36
		Vibrating screen	2	1.225	1.225	1.50	3
		Crude oil tank	1	3.82	1.47	5.76	5.76
		Continuous sludge tank	1	6.125	6.124	37.5	37.5
		Oil tank					
		Sludge tank	1	4.9	4.9	24	24
		Purifier	1	4.9	4.9	24	24
			1	1.225	0.6125	0.75	0.75
		Vakum drayer			1.96		
		Sludge centrifuge	1	1.96	0.6125	3.84	3.84
			3	1.8375	2.45	1.125	3.375
		Fat fit		3.6675			
			1	4.9	2.45	9	9
		Recovery tank		4.9	2.45		
		Reclined tank	1			12	12
			1			12	12
Total				14.7	15.34		225.45
6.	Stasiun inti (kernel)	Cake breker conveyor	1	25.1125	0.735	18.45	18.45
				5			
		Polishing drum	1	6.125	1.225	7.5	7.5
		Nut silo	2	3.675	3.675	13.55	27
		Ripple mill	2	0.6125	0.6125	0.375	0.750
				1.225	1.225		
		LTDS	2	3.185	2.94	1.500	3
		Claybath	1	3.0625	3.0625	9.36	9.36
		Karnel silo	2	5.5125	0.735	9.378	18.75
				0.6125			
		Dried kernel conveyor	1	7.35	0.735	4.05	4.05
		Pneumatic dried kernel transport	1		7.35	0.45	0.45
Kernel bunkel (bin)	1			54	54		
Total				23.40	6.125		143.25
7.	Boiler	Fuel distribution conveyor	1	39.2	0.8575	33.6	33.6
			1	8.575	6.125	52.5	52.5
		Boiler					
Total				14.7	5.88		86.4

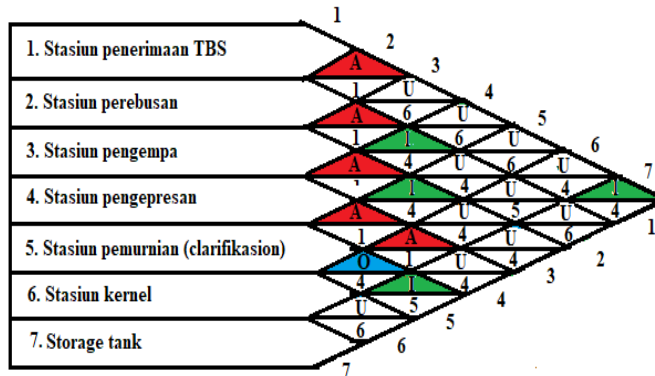
8.	Power house	Turbin	1	2.45	1.8375	4.5	4.5
		Genset	3	2.45	1.225		
		fuel tank diesel	1	1.225	2.205	3	9
		tanki timbun solar	1	6.125		1.5	1.5
						13.5	15.5
	Total			5.125	3.675		22.5
9.	Storage tank	Storage tank	1	18.375	18.375	337.5	337.5
	Total			18.375	18.375	337.5	337.5
	Jumlah kebutuhan ruangan						5,628.81

Activity Relationship Analisis (ARC)

Langkah awal dalam pengolahan data perancangan layout menggunakan metode systematic layout planning setelah semua data masukan diperoleh adalah melakukan analisis aliran material dengan berbagai macam peta proses. Pada intinya aactivity relationship analysis adalah untuk mencari hubungan aktifitas perpindahan material dari satu fasilitas kkerja ke fasilitas kerja yang lain dengan aspek kuantitatif sebagai tolak ukurnya.

Table 5. Nama Stasiun

No	Nama stasiun
1.	Stasiun penerimaan TBS
2.	Stasiun perebusan
3.	Stasiun pengempa
4.	Stasiun pengepresan
5.	Stasiun pemurnian (clarifikasion)
6.	Satasiun kernel
7.	Storage tank



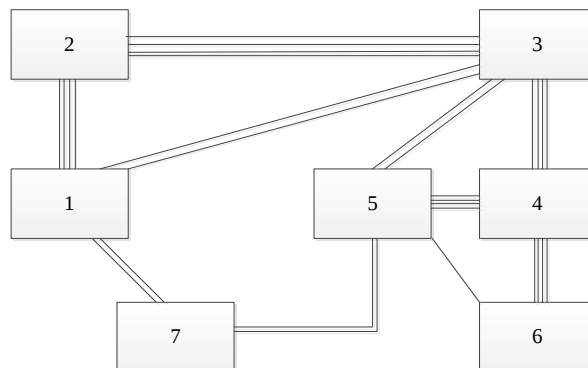
Gambar : 3. Activity Relationship Chart (ARC)

Table 6. Keterangan Activity Relationship Chart (ARC)

Keterangan warna	Alasan kedekatan
A (Merah):Absolute (Mutlak Penting)	1. Memudahkan Pemindahan Material
E (Orange) : Expecial (Sangat Penting)	2. Fasilitas Pendukung
I (Hijau) : Important (Penting)	3. Disukai Pegawai
O (Biru) : Ordinary Closeness (Kedekatan Biasa)	4. Resiko K3
U (Tak Berwarna) : Unimportant (Tidak Penting)	5. Debu, Kotor, dan Bising.
X (Coklat) : Underiable (Tidak Diharaokan)	6. Hubungan Biasa

Activity Relationship Diagram (ARD)

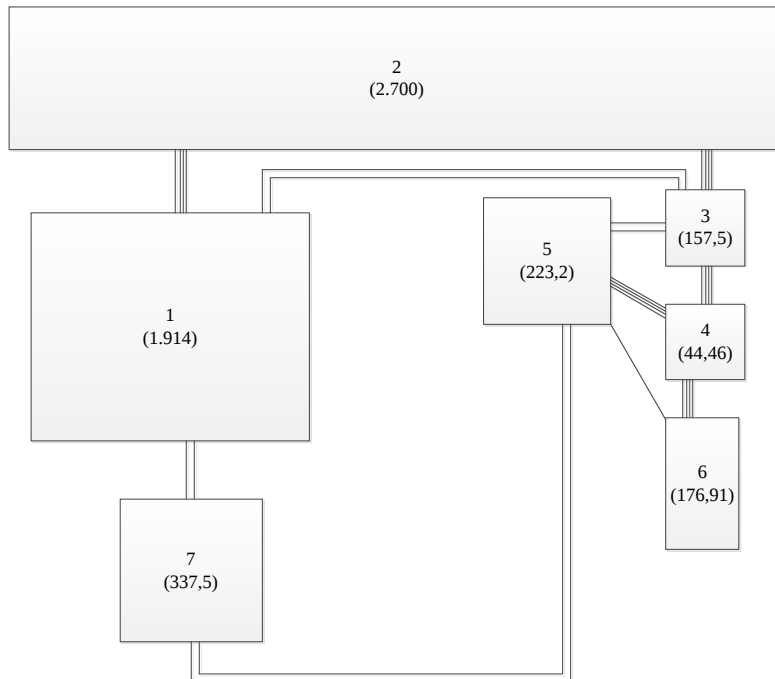
Activity relationship diagram (ARD) merupakan awal dasar rencana atau tata letak ruang bangunan yang rinci. Diagram digambarkan skema rancangan sesuai dengan proporsi luas masing-masing bangunan sehingga dapat dikatakan bahwa ARD merupakan perkembangan dari activity relationship chart (ARC).Berikut ini gambar dari Activity relationship Diagram dari PT. Mitra Aneka Rezeki



Gambar : 4. Activity relationship Diagram (ARD)

Diagram Hubungan Ruangan

Langkah selanjutnya adalah pembuatan diagram hubungan ruangan, (*space relationship diagram*). Dalam proses pembuatannya diagram hubungan ruangan ini yang perlu dilakukan adalah mengevaluasi luas area yang dibutuhkan untuk semua aktivitas produksi dan area yang tersedia. Dan berikut diagram hubungan ruangan dari PT. Mitra Aneka Rezeki.

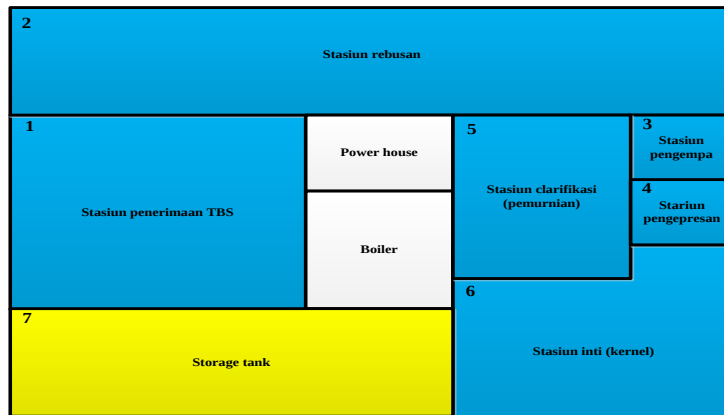


Gambar : 5. Diagram Hubungan Ruangan

Area Allocation Diagram (AAD)

Dalam pembuatan Area allocation diagram (AAD) data yang digunakan adalah data Activity relationship diagram (ARD) dan activity relationship chart (ARC), serta data luas ruangan. Adapun warna-warna yang digunakan pada AAD untuk setiap bagian yang ada, adalah sebagai berikut :

1. Stasiun penerimaan TBS dan Stasiun rebusan : biru
2. Stasiun pengempa dan Stasiun pengepresan : biru
3. Stasiun inti, dan Stasiun clarifikasi (pemurnian) (kernel : biru
4. Storage tank : kuning



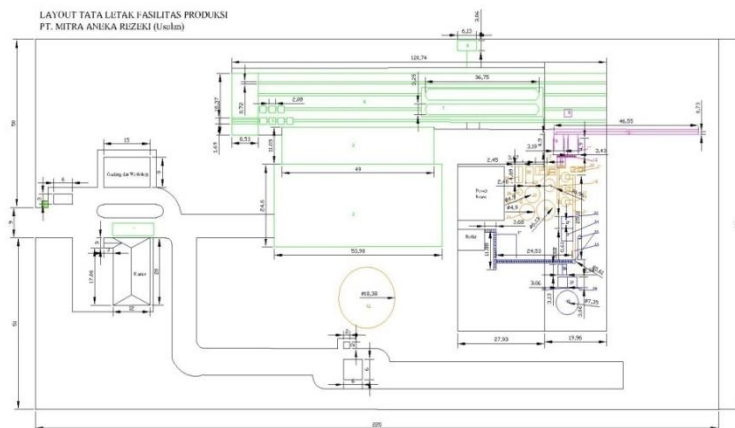
Gambar 6. *Area Allocation Diagram (AAD)*

Pengolahan Data Luas Total Ruang Fasilitas Proses Produksi

Pengolahan data jumlah luas total ruang fasilitas proses produksi didapat dari hasil dari penjumlahan dari ke sembilan stasiun kerja yang ada, diantaranya adalah :

1. Stasiun penerimaan TBS	= 1.276 m ²
2. Stasiun rebusan	= 1.800 m ²
3. Stasiun pengempaan	= 105 m ²
4. Stasiun pengepresan	= 29,64 m ²
5. Stasiun clarifikasi (pemurnian)	= 150,3 m ²
6. Stasiun inti (kernel)	= 117,9 m ²
7. Storage tank	= 225 m ²
Total	= 3.703,84 m²

Jadi luas total dari fasilitas ruang produksi adalah 3.703,84 m²



4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian mau pun uraian pada setiap bab, kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan yang didapat total kebutuhan ruang pada fasilitas produksi adalah sebesar 5.555,82 m².
2. Dari hasil analisis maka dibuat rancangan layout tata letak fasilitas produksi yang lebih baik berdasarkan metode SLP.
3. Dan selisih antara luas area proses produksi yang sekarang dan kebutuhan luas area proses produk susulan, dengan berdasarkan metode *systematic layout planning* (SLP) terjadi kekurangan sebesar 1.851,98 m²

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apple, J.M. 1977, Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan, Edisi Ketiga. Bandung, Andi.
- [2] Anwar Mohammad Ali, 2015, Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, Aceh.
- [3] Ch. DesiKusmindari, 2015, Perancangan Tata Letak Pabrik, Palembang, Universitas Binadarma.
- [4] SyofianSiregar, 2013, Metode penelitian Kuantitatif, Edisi Pertama, Jakarta, Prenadamedia Group.
- [5] Oki Ari Saputra, 2008, *Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Memakai Metode Systematic Layout*, Fakultas Teknik Universitas Binadarma, Palembang.
- [6] Purnomo Hari, 2004, Perencanaan dan Perancangan fasilitas Edisi Pertama, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- [7] Rijard, 2014, Perancangan Ulang Tata Letak Lantai Produksi Untuk Meminimalisasi Jarak Material Handling Menggunakan Metode Systematic Layout Planning, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau.
- [8] Tompkins James A, 2010, Facilities Planning Edisi Keempat. United States, Aptara
- [10] Tim Penyusun Universitas Bina Darma, 2017, Pedoman Penulisan Usulan Penelitian Dan Skripsi Program Teknik Industri. Palembang, Universitas BinaDarma.
- [11] Wignjosoebroto Sritomo, 1996, Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan, Edisi Ketiga, Surabaya, GunaWidya.