

PERANCANGAN TATA LETAK PADA AREA MINI PLANT PLTSa PENUJAH

LAYOUT DESIGN IN MINI AREA PENUJAH PLTSa

Rini Prasetyani¹, Eka Maulana², Andre Visinky Tizyacov¹.

^{1,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasila

Email: rini.prasetyani@univpancasila.ac.id

² Program Studi Mesin, Universitas Pancasila

Email: ekamaulana@univpancasila.ac.id

Abstract

Waste management in Tegal Regency is using an open dumping system. Open dumping waste treatment system is the worst waste management system, because in principle this system is disposing of garbage, stockpiled with soil obtained from the hills in the landfill, and there is no follow up from the waste. So we need a waste management system with the concept of zero waste. A waste management system with the concept of zero waste is a waste management system that does not produce waste again when the output of the processing results. The concept will later be developed into PLTSa in Tegal Regency. The making of PLTSa will certainly require a large enough area to have enough supporting areas to run the process of PLTSa. Later Penujah PLTSa area will not only be designated as a power plant but will also be developed into an educational tourism area. Making PLTSa will certainly require a large enough area to have enough supporting areas for the process of PLTSa to run. This mini plant area was designed using the From to Chart (FTC) method, Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), and Area Allocation Diagram (ADD). The results of the design produce the type of production layout that is Group Technology Layout and alternative layout 1 as a proposed layout.

Keywords: waste processing; zero waste; design; mini plant PLTSa; alternative layouts.

ABSTRAK

Pengolahan sampah yang ada di Kabupaten Tegal yaitu menggunakan sistem *open dumping*. Sistem pengolahan sampah *open dumping* adalah sistem pengolahan sampah yang paling buruk, karena pada prinsipnya sistem ini adalah membuang sampah, ditimbun dengan tanah yang didapat dari bukit-bukit yang berada di TPA, dan tidak ada tindak lanjut dari sampah tersebut. Maka diperlukan sebuah sistem pengolahan sampah dengan konsep *zero waste*. Sistem pengolahan sampah dengan konsep *zero waste* adalah sistem pengolahan sampah yang tidak menghasilkan sampah kembali disaat output hasil pengolahan tersebut. Konsep tersebut nantinya akan dikembangkan menjadi PLTSa di Kabupaten Tegal. Pembuatan PLTSa tentu akan membutuhkan lahan yang cukup luas agar mempunyai cukup area penunjang untuk berjalannya proses dari PLTSa. Nantinya kawasan PLTSa Penujah tidak hanya diperuntukan sebagai pembangkit listrik tetapi juga akan dikembangkan menjadi kawasan wisata edukasi. Pembuatan PLTSa tentu akan membutuhkan lahan yang cukup luas agar mempunyai cukup area penunjang untuk berjalannya proses dari PLTSa. Area *mini plant* ini yang di rancang menggunakan metode *From to Chart* (FTC), *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan *Area Allocation Diagram* (ADD). Hasil perancangan menghasilkan jenis layout produksi yaitu *Group Technology Layout* dan layout alternatif 1 sebagai layout usulan

Kata kunci : pengolahan sampah; *zero waste*, perancangan; *mini plant* PLTSa; alternatif layout.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu permasalahan terbesar dan merupakan isu utama bagi setiap kota di Indonesia. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan tingkat perekonomian di suatu kota secara langsung mempengaruhi peningkatan jumlah sampah. Jika sampah tidak dikelola dengan baik maka akan mempengaruhi tingkat kebersihan dan mencemari lingkungan kota, yang pada akhirnya menurunkan tingkat

kesehatan masyarakat.

Kabupaten Tegal (Badan Pusat Statistik Kabupaten Tegal, 2017) adalah salah satu Kabupaten yang ada di Jawa Tengah dengan jumlah penduduk pada tahun 2016 sebanyak 1.429.386 jiwa, menurut BPS Kabupaten Tegal. Tentu akan mempengaruhi sampah yang dihasilkan. Menurut data dari BPS Kabupaten Tegal jumlah produksi sampah perhari adalah sebanyak 458 m³ setiap harinya. Pengolahan sampah yang ada di Kabupaten Tegal masih

menggunakan sistem open dumping. Keunggulan utama dari sistem *open dumping* ini adalah murah dan sederhana.

Sistem pengolahan sampah open dumping merupakan pengolahan sampah yang paling buruk, karena pada prinsipnya sistem ini adalah membuang sampah, ditimbun dengan tanah yang didapat dari bukit-bukit yang berada di TPA, dan tidak ada kelanjutan dari sampah tersebut. Jika hal ini terus dibiarkan, lambat laun sampah tersebut akan semakin banyak dan tidak dapat tertampung di TPA. Oleh karena itu diperlukan alternative untuk mengolah sampah yang semakin banyak seiring dengan bertambahnya penduduk. Berikut ini adalah data jumlah sampah per hari di

Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem pengolahan sampah dengan konsep zero waste. Sistem pengolahan sampah dengan konsep zero waste adalah pengolahan sampah yang tidak menghasilkan sampah kembali disaat output hasil pengolahan tersebut. Sehingga jumlah volume sampah akan semakin berkurang. Konsep tersebut nantinya akan dikembangkan menjadi PLTSa di Kabupaten Tegal [1]

Nantinya kawasan PLTSa Penujah tidak hanya diperuntukan sebagai pembangkit listrik tetapi juga akan dikembangkan menjadi kawasan wisata edukasi [2]. Pembuatan PLTSa tentu akan membutuhkan lahan yang cukup luas agar mempunyai cukup area penunjang untuk berjalannya proses dari PLTSa. Dalam area PLTSa ada salah satu area yaitu mini plant yang juga merupakan kawasan pembangkit listrik tetapi dengan skala yang lebih kecil [1]. Area mini plant ini yang akan di rancang menggunakan tata letak dan fasilitas agar sesuai dengan peruntukan dari kawasan PLTSa Penujah.

1.2 Tujuan Penelitian

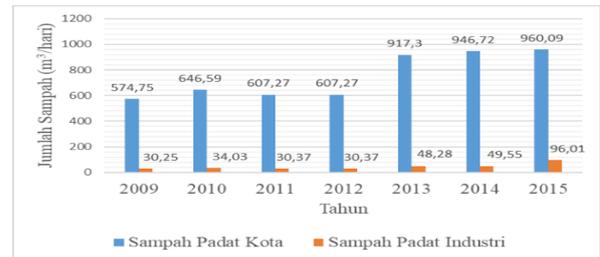
Tujuan dalam penelitian ini adalah merancang area mini plant PLTSa diperlukan perencanaan yang matang sehingga dalam installasi alat-alat penunjang dapat sesuai dengan kebutuhan area . Karena itu dalam perancangan tata letak fasilitas dapat dilakukan dengan menggunakan metode konvensional hasil perhitungan OMH awal dituangkan kedalam from to chart, Activity Relationship Diagram (ARD), Activity Relationship Chart (ARC), Area Allocation Diagram (AAD), dan template 2 dimensi [3].

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diambil mengenai mesin-mesin yang dipakai setiap tahapan proses. Selain itu, dilakukan pengambilan data mengenai jarak dan pengukuran kondisi area. Identifikasi

Kabupaten Tegal tahun 2009-2015.

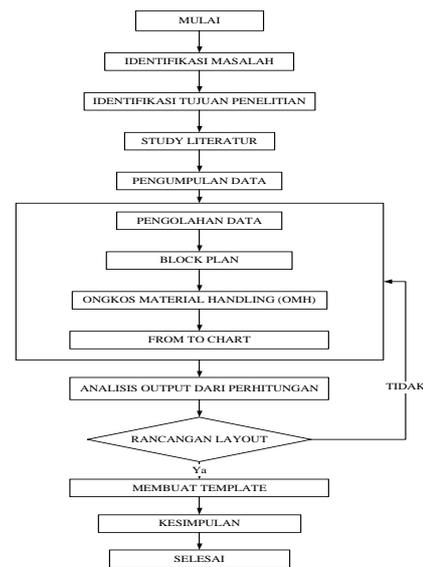


Gambar 1 Data Jumlah Sampah Per Hari Di Kabupaten Tegal

ruangan, serta alat transportasi yang akan digunakan (*material handling*). Data sekunder yang sudah tersedia di perusahaan adalah layout pilot plan PLTSa Penujah yang ada saat ini, ditambahkan dengan aliran material dari proses satu ke proses yang lain, luas area, sehingga bisa memberi gambaran bagaimana kondisi layout dan aliran material saat ini [4].

2.2 Metode

Pada mengenai cara atau metode yang digunakan untuk memperoleh serta mengolah data dari identifikasi masalah atau rumusan masalah pada penelitian ini, dimana tahapan penelitian ini dapat dibagi menjadi beberapa bagian terstruktur yakni identifikasi masalah, studi pustaka, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan. Penjelasan dari metode penelitian ini diuraikan seperti penjelasan berikut:



Gambar 2. Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jenis Layout Produksi

Layout yang digunakan dalam proses pembuatan area *mini plant* PLTSa Penujah ini yaitu *Group Technology Layout* karena dalam proses produksi memiliki lima variasi produk.

3.2. From To Chart [5]

Tabel 1 Form To Chart

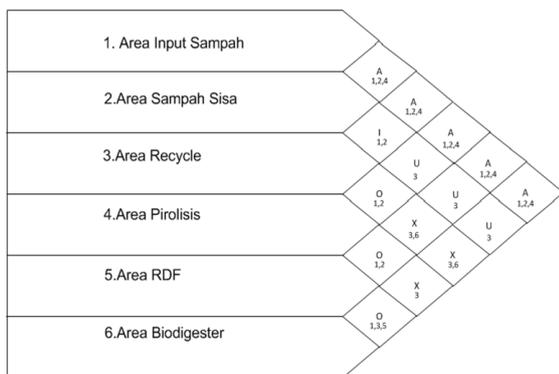
DARI KE	A	B	C	D	E	F
A		8	8	8	8	8
B	-		-	-	-	-
C	-	-		-	-	-
D	-	-	-		-	-
E	-	-	-	-		-
F	-	-	-	-	-	

3.3. Activity Relationship Chart (ARC) Produksi [5]

Berikut ini merupakan *Activity Relationship Chart* untuk lantai produksi *mini plant* PLTSa Penujah dimana terdapat 6 area produksi.

Fasilitas yang dipertimbangkan :

1. Area Input Sampah
2. Area Sampah Sisa
3. Area Recycle
4. Area Pirolisis
5. Area RDF
6. Area Biodigester



Gambar 3 Activity Relationship Chart (ARC) Produksi

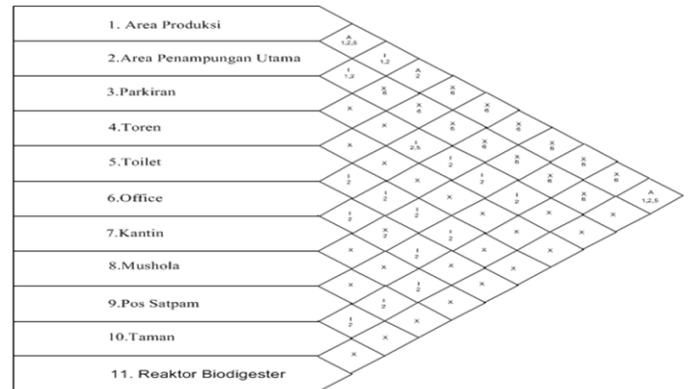
3.4. Activity Relationship Chart (ARC) Keseluruhan [5]

Berikut ini merupakan *Activity Relationship Chart* untuk area keseluruhan *mini plant* PLTSa Penujah dimana terdapat 11 area keseluruhan.

Fasilitas yang di pertimbangkan :

1. Area Produksi
2. Area Penampungan Utama
3. Parkiran
4. Toren
5. Toilet
6. Office
7. Kantin
8. Mushola
9. Pos Satpam
10. Taman
11. Reaktor Biodigester

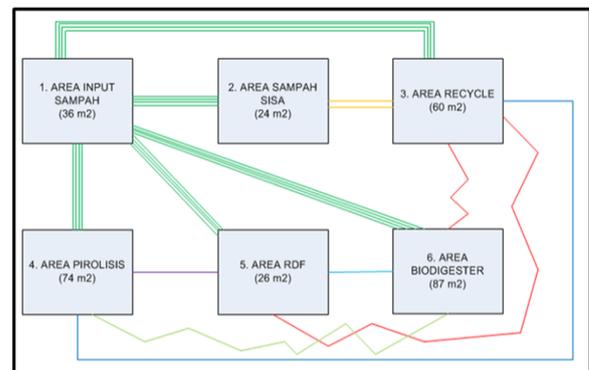
5. Toilet
6. Office
7. Kantin
8. Mushola
9. Pos Satpam
10. Taman
11. Reaktor Biodigester



Gambar 4 Activity Relationship Chart (ARC) Keseluruhan

3.5. ARD Produksi [5]

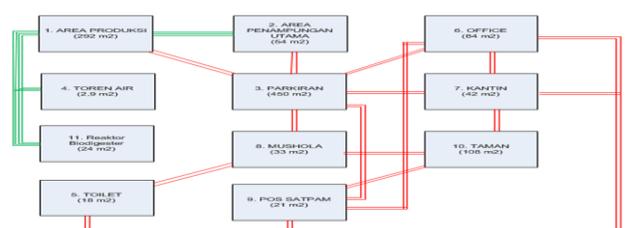
Berikut ini merupakan ARD dibagian produksi dan ARD keseluruhan di Area *mini plant* PLTSa Penujah :



Gambar 5 ARD Produksi

3.6. ARD Keseluruhan [5]

Berikut ini merupakan kebutuhan area dan ARD keseluruhan dari area *mini plant* PLTSa Penujah:

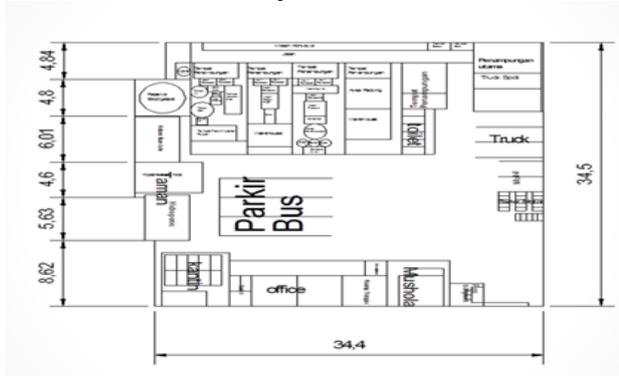


Gambar 6 ARD Keseluruhan

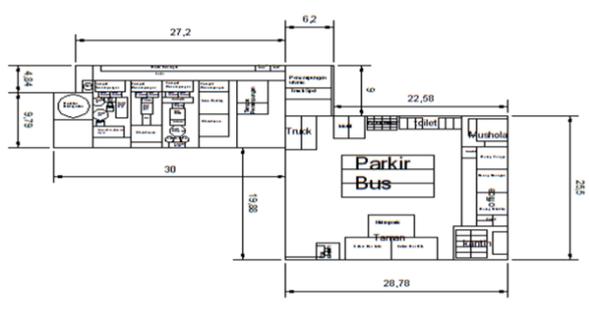
3.7. Analisis Luas Layout

Berdasarkan kebutuhan area keseluruhan dalam perancangan luas area keseluruhan yaitu 1.105 m², sedangkan untuk luas lahan yaitu 1.215 m².

Berikut ini adalah layout area keseluruhan :



Gambar 7 Layout 1



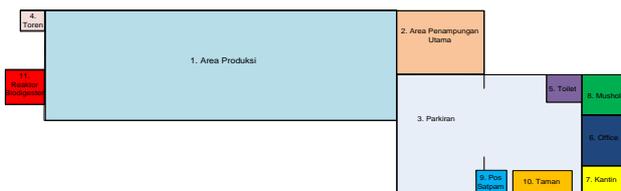
Gambar 8 Layout 2

3.8. Block Layout Keseluruhan



Gambar 9 Block Layout Keseluruhan 1

Berdasarkan tabel diatas hasil perhitungan menggunakan metode TOPSIS terdapat nilai pada A1 yaitu 0,65 dan A2 yaitu 0,35 , yang artinya Block Layout alternatif 1 yang dipilih sebagai layout mini plant PLTSa Penujah.



Gambar 10 Block Layout Keseluruhan 2

Terdapat dua alternatif layout keseluruhan untuk memilih layout terbaik digunakan metode TOPSIS dengan kriteria sebagai berikut :

Tabel 2 Kriteria

C1	Kesesuaian Layout
C2	Manufer
C3	Efisiensi Lahan
C4	Perpindahan material
C5	Estetika
C6	Safety

Tabel 3 Perhitungan TOPSIS

cost benefit	benefit	benefit	cost	cost	benefit	benefit
kepentingan	5	4	4	4	3	4
alternatif / kriteria	Kesesuaian Layout	Manufer	Efisiensi Lahan	Perpindahan material	Estetika	Safety
A1	5	3	4	4	4	3
A2	2	4	3	3	4	4
Pembagi	5,39	5,00	5,00	5,00	5,66	5,00
Ternormalisasi	0,93	0,60	0,80	0,80	0,71	0,60
	0,37	0,80	0,60	0,60	0,71	0,80
Terbobot	4,64	2,40	3,20	2,40	2,12	2,40
	1,86	3,20	2,40	1,80	2,12	3,20
A+	4,64	3,20	2,40	1,80	2,12	3,20
A-	1,86	2,40	3,20	2,40	2,12	2,40

D+	D-
1,51	2,79
2,79	1,51
V	Hasil
0,65	A1
0,35	A2

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari pembuatan laporan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

Jenis layout yang digunakan dalam proses pembuatan area mini plant PLTSa Penujah ini yaitu Group Technology Layout karena dalam proses produksi memiliki lima variasi produk. Sehingga dalam setiap area memiliki proses yang berbeda-beda, produk-produk yang tidak identik dikelompokkan berdasarkan langkah-langkah pemrosesan, bentuk, mesin atau peralatan yang dipakai bukan berdasarkan pada kesamaan jenis produk akhir seperti halnya pada tipe produk layout.

Dalam pembuatan perancangan tata letak fasilitas area mini plant PLTSa Penujah menggunakan metode yang sistematis yaitu dimulai dari From to Chart (FTC), Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), dan Area Allocation Diagram (ADD).

Berdasarkan kebutuhan area dalam perancangan luas area keseluruhan yaitu 1.105 m², untuk luas lahan keseluruhan yaitu

1.215 m². Dan alternatif 1 sebagai layout yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. L. Sanfiyan, Y. A. Amin, and E. Maulana, "Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Organik Zero Waste Di Kabupaten Tegal (Studi Kasus Di TPA Penujah Kabupaten Tegal)," *J. Tek. Mesin Mercuri Buana*, vol. 6, no. 4, pp. 282–289, 2017.
- [2] M. A. Asisaka, "Perancangan Kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) dengan pendekatan Eco-Tech di Sidoarjo," PhD Thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya, 2022.
- [3] S. Wignjosoebroto, "Tata letak pabrik dan pemindahan bahan," *Surabaya Guna Widya*, 2009.
- [4] S. Wignjosoebroto, "Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi Ketiga," *Penerbit Guna Widya Surabaya*, 2003.
- [5] H. Purnomo, "Perencanaan dan perancangan Fasilitas," *Yogyak. Graha Ilmu*, 2004.