
ANALISIS PERANCANGAN USAHA PRODUK PEMILAH SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK MODERN

Festo Renza Ardhana Putra¹, Muhammad Syaiful Anam², Muhammad Xavieri Norajaba³,
Mohammad Syarifudin Arifin⁴, Achmad Khabibur Rahman⁵, Ahmad Wasiur Rizqi⁶, Hidayat⁷, Yanuar
Pandu Negoro⁸, Moh Jufriyanto⁹
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia
e-mail : Festoreenza32@gmail.com

ABSTRAK

Dalam perancangan desain produk, tujuan dari pembuatan tempat sampah modern untuk pemilahan organik dan non-organik adalah mengatasi permasalahan pengelolaan sampah di Indonesia. Dengan melihat permasalahan tersebut, kami berupaya menciptakan inovasi agar masyarakat dapat memahami cara yang baik dalam mengelola sampah. Produk yang akan dikembangkan adalah tempat sampah dengan sistem sensor pemilah otomatis, memungkinkan pemilihan sampah secara satu per satu. dengan menggunakan metode Economic Order Quantity bertujuan untuk membantu perusahaan dalam mengatasi masalah pengendalian persediaan bahan baku Economic Order Quantity. Penelitian menunjukkan bahwa pembuatan tong sampah modern melibatkan beberapa langkah, seperti perhatian pada gambar produk, kualitas, ukuran, dan keawetan. Strategi lainnya melibatkan penentuan harga setelah riset pasar untuk menemukan harga yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Dari perhitungan tersebut, produksi tempat sampah modern ini dapat dianggap layak dan bermanfaat bagi masyarakat, sehingga dapat membantu mengurangi sampah yang berserakan dan meminimalkan tumpukan sampah. Produk pemilah sampah modern ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang besar kepada masyarakat dan menjadi pembelajaran yang berharga.

Kata kunci : Perancangan desain produk, Pemilah sampah modern, Sampah organik dan Anorganik, Penentuan harga, Economic order quantity.

ABSTRACT

In designing product design, the purpose of making modern waste bins for organic and non-organic sorting is to overcome waste management problems in Indonesia. By looking at these problems, we strive to create innovations so that people can understand a good way to manage waste. The product to be developed is a trash can with an automatic sorting sensor system, allowing the selection of waste one by one. by using the Economic Order Quantity method aims to assist companies in overcoming the problem of controlling raw material inventory Economic Order Quantity. Research shows that the manufacture of modern trash cans involves several steps, such as attention to product images, quality, size, and durability. Another strategy involves determining prices after market research to find prices that match consumer needs and wants. From these calculations, the production of modern trash cans can be considered feasible and beneficial to society, can help reduce littering and minimize piles of garbage. This modern waste separator product is expected to provide great benefits to the community and become a valuable learning.

Keywords : Product design design, Modern waste sorter, Organic and Inorganic waste, Pricing, Economic order quantity.

Jejak Artikel

Upload artikel : 14 November 2023

Revisi : 15 Desember 2023

Publish : 31 Januari 2024

1. PENDAHULUAN

Masalah sampah memang tidak ada habisnya. Permasalahan sampah sudah menjadi persoalan serius terutama tidak hanya di Indonesia saja tapi juga di seluruh

dunia. Negara-negara maju telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi masalah tersebut, begitupun bagi pemerintah daerah dimana sampah merupakan masalah yang serius. Produksi sampah yang terus menerus

meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, dan gaya hidup masyarakat telah meningkatkan jumlah timbulan sampah, jenis, dan keberagaman karakteristik sampah.

Sampah adalah material sisa yang dibuang sebagai hasil dari proses produksi, baik itu industri maupun rumah tangga yang merupakan sesuatu yang tidak diinginkan oleh manusia setelah proses atau penggunaannya berakhir. Dalam UU No 18 Tahun 2008, sampah merupakan semua sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan.

Pengelolaan Persampahan Bidang Pengelolaan Kebersihan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Gresik menyampaikan masyarakat menghasilkan sampah setiap hari hampir 200 ton per hari. Dikatakan, sokongan industri dan keterlibatan aktif masyarakat berperan penting dalam mengelolanya sampah berbasis Metode 3R atau Reuse, Reduce, dan Recycle. Problem sampah di Kabupaten Gresik mendapatkan perhatian banyak pihak, sedangkan tempat penampungan sementara (TPS) maupun tempat pemrosesan akhir (TPS) kapasitasnya terbatas. Hal tersebut terungkap dalam peringatan hari peduli sampah nasional 2023, yang digelar Wahana Edukasi Alam Semesta (We Hasta) di Dewa Peganden bersama PT Freeport dan Cargill, Kamis (23/02).

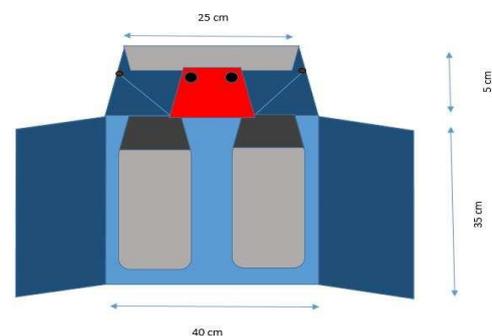


Gambar 1. Logo Perusahaan

Kebijakan pengadaan bahan baku hanya berdasarkan pada pengalaman atau data dari masa lalu, jadi belum menerapkan analisis dengan menggunakan metode Economic Order Quantity dalam penanganan masalah pengendalian persediaan yang terjadi pada perusahaan. Berdasarkan latar belakang maka peneliti ingin membantu perusahaan dalam penanganan masalah pengendalian persediaan bahan bakunya dengan menggunakan pendekatan metode Economic Order Quantity.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada perancangan desain produk yaitu tempah sampah modern tujuan pembuatan tempat sampah organik dan non organik modern adalah kita liat dari permasalahan diatas kita menciptakan inovasi supaya masyarakat Indonesia lebih bisa memahami bagaimana dasar mengelola sampah dengan baik. Jenis produk yang akan kita kembangkan adalah produk tempat sampah yang menggunakan sistem sensor pemilah yang otomatis untuk pemilihan sampah yang di masukan dengan satu persatu untuk pemasukan sampah. Berikut adalah spesifikasi produk pemilah sampah modern:



Gambar 2. bentuk produk

Produk box menggunakan bahan dari lembaran plastik dan tempat sampah organik serta tempat sampah anorganik yang ada di dalam box terbuat dari bahan plastik. Di dalam box terdapat rangkaian sensor yang sudah dirancang agar dapat memilah sampah sesuai dengan tepat. Produk ini di jual dengan harga Rp 650.000,- per-produk.

Untuk prodak yang kita buat mendapatkan garansi 1 bulan bila belum dirubah setelan dari kami.

Tata cara pemakaian tempat sampah modern: Pada saat melakukan pembuangan sampah moderen, yang pertama kita mengaktifkan dulu sampah moderennya dan hal yang dilakukan dengan memasukan sampah dengan individu yang dimanah akan diproses didalam sampah tersebut bilah sampah akan penu kita bisa membuang sampah yang berada didalam dengan membuka pintu didepan yang sydah ada keterangan yang dimanah tulisan organik dan anorganik. Berikut adalah bill of material per produk pemisah sampah modern:

Tabel 1. BOM Per Produk Pemisah Sampah Modern

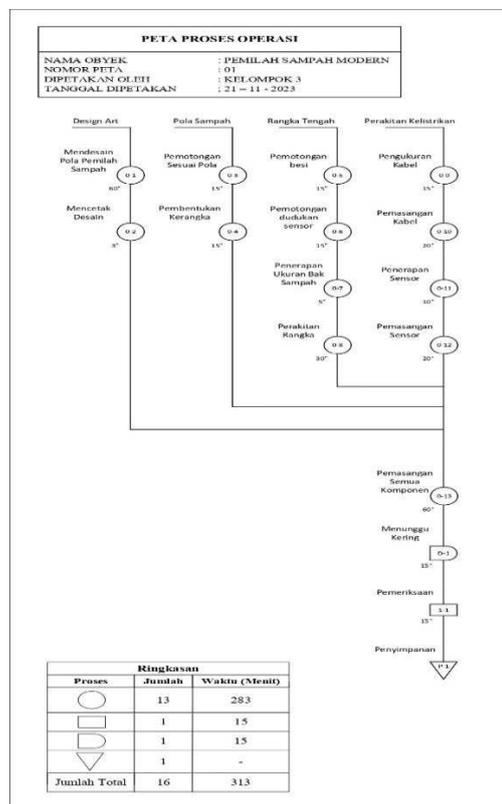
No. Komponen	Nama Komponen	Jumlah	Keterangan	Harga
1	Sensor proximity induktif	2 pcs	Beli	Rp30.000
2	Arduino Mega 2560	1 pcs	Beli	Rp. 140.000
3	Sensor Infrared	1 pcs	Beli	Rp. 5.000
4	Sensor LDR atau light Dependent Resistor	2 pcs	Beli	Rp. 500
5	Motor Servo Sg90	1 pcs	Beli	Rp. 10.000
6	Rangkain kabel	100 Meter	Beli	Rp. 35.000
7	Plat besi Tebal 0,9 mm Panjang 55 cm Lebar 20 cm	1 Plat	Beli	Rp. 30.000
8	Tong sampah warna	2 pcs	Beli	Rp. 10.000
9	engsel	4 pcs	Beli	Rp. 7000
10	Gagang pintu	2 pcs	Beli	Rp3.000
11	Lampu led	2 pcs	Beli	Rp. 500
12	Skrup	1 Box	Beli	Rp. 500
13	Lem seal	1 pcs	Beli	Rp. 20.000
14	Solasi bakar	1 pcs	Beli	Rp.10.000
15	Plat strip besi Lebar 30 mm Tebal 6 mm Panjang 30 dm	1 plat	Beli	Rp. 30.000
16	Plastik hitam	1 pcs	Beli	Rp. 7.000
17	Plat pvc tebal 2mm 30cm x 100cm	1 plat	Beli	Rp. 35.000
18	Merakit keseluruhan body luar	1	Buat	Rp. 150.000

Alternatif rancangan dianggap terlalu banyak untuk ditawarkan kepada responden, karena itu dilakukan reduksi dengan metode Zero-One sehingga menghasilkan urutan beserta bobot komparatif setiap item dengan menyebarkan kuesioner kepada konsumen produk pemilah sampah modern. Kuesioner disebarkan kepada 25 orang untuk mengetahui bobot dari kriteria tersebut. Berikut adalah alternatif kriteria bahan rancangan produk pemisah sampah modern:

Tabel 2. Alternatif Kriteria Bahan Prioritas Rancangan Produk

	Bahan Pemilah Sampah	Rangka Body	Ukuran	Performa
Alternatif 1	Plastik, besi	Besi	40x40cm	3,1
Performansi	291,38	340,45	312,85	
Alternatif 2	Full Plastik	Plastik	30x40cm	2,38
Performansi	223,29	340,45	312,85	

Pada rancangan proses pembuatan media pembelajaran “Pemisah sampah modern” ini diproduksi menjadi beberapa bagian yang terpisah kemudian yang disatukan menjadi satu rangkaian. Berikut ini adalah proses pembuatan media pembelajaran pemisah sampah modern:



Gambar 3. OPC (Operation Process Chart)

Disimpulkan bahwa Operation Process Chart dari Sampah Pemisah Modern dapat diketahui setiap proses (operation) yang dilakukan untuk membuat tempat sampah sebanyak 1 dengan waktu 283 menit, 1 inspeksi

dengan waktu 15 menit, proses delay sebanyak 1 yang memakan waktu 15 menit dengan berakhir proses penyimpanan sehingga total keseluruhan pembuatan 1 tempat sampah otomatis modern (satu set sampah modern panggung beserta isinya) memakan waktu selama 313 menit atau 5,2 jam.

Perencanaan produksi adalah salah satu dari berbagai macam bentuk perencanaan dalam suatu kegiatan proses produksi untuk mencapai tujuan yang diinginkan oleh perusahaan. Kebutuhan bahan baku dihasilkan berdasarkan jumlah permintaan yang didapatkan jumlah permintaan sebesar 12 unit per bulan sehingga untuk memproduksi tempat sampah otomatis dalam sebanyak 12 unit. Bahan baku yang dibutuhkan selama 1 bulan untuk memproduksi 12 unit.

Perencanaan pembelian dapat dilakukan menggunakan metode EOQ (Economic Order Quantity). (Umami, Mu'tamar, and Rakhmawati 2018).

$$\text{Rumus EOQ} = Q = \sqrt{2 \cdot Cr \cdot D / Ch}$$

Dimana :

Q = Ukuran pemesanan pesanan

D = Tingkat permintaan (jumlah yang terjual per tahun)

Ch = Biaya simpan per tahun / produk

Cr = Biaya Pesan

Untuk menghitung biaya pemesanan tiap bahan baku, dilakukan dengan menggunakan metode EOQ (Economic Order Quantity) dan dilakukan perhitungan perencanaan setiap bahan baku dengan metode MRP (Material Requirements Planning) yang di jelaskan pada tabel di bawah ini:

EOQ	1125	Sensor proximity induktif				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		24	24	24	24	24	24
On Hand		208	184	160	136	112	88
Porecp		232					
Poreles	232						

EOQ	1125	Arduino Mega 2560				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		12	12	12	12	12	12
On Hand		214	202	190	178	166	154
Porecp		226					
Poreles	226						

EOQ	46	Sensor Infrared				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		12	12	12	12	12	12
On Hand		34	68	56	90	78	112
Porecp		46	46		46		
Poreles	46	46		46		46	

EOQ	29	Sensor LDR atau light Dependen				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		24	24	24	24	24	24
On Hand		5	10	15	20	25	1
Porecp		29		29	29	29	
Poreles	29	29	29	29	29		

EOQ	92	Motor Servo Sg90				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		12	12	12	12	12	12
On Hand		80	68	56	136	124	112
Porecp		92			92		
Poreles	92			92			

EOQ	144	Rangkaian Kabel				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		24	24	24	24	24	24
On Hand		120	96	72	48	24	0
Porecp		144					
Poreles	144						

EOQ	120	Plat besi Tebal 0,9mm panjang				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		12	12	12	12	12	12
On Hand		108	96	84	72	60	108
Porecp		120					120
Poreles	120					120	

EOQ	170	tong sampah warna				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		24	24	24	24	24	24
On Hand		146	122	98	74	50	26
Porecp		170					
Poreles	170						

EOQ	129	plat strip besi Lebar 30mm Tebal				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		12	12	12	12	12	12
On Hand		117	105	93	81	69	186
Porecp		129					129
Poreles	129					129	

EOQ	67	Merakit keseluruhan body luar				LT	1 Bulan
		1	2	3	4	5	6
Demand		3	3	3	3	3	3
On Hand		64	61	58	122	119	183
Porecp		67			67		67
Poreles	67			67		67	

Untuk perencanaan jumlah produk “Pemisah sampah organik dan anorganik modern” akan diproduksi dalam 1 tahun (2023) sebagai berikut:

Tabel 3. Perencanaan Jumlah Produksi

Bulan	Produksi (Pemisah Sampah modern)
Januari	17
Februari	15
Maret	18
April	20
Mei	16
Juni	15
Total	101

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa total perencanaan jumlah yang diproduksi untuk membuat “Pemisah sampah organik dan anorganik modern” sebanyak 101 dalam waktu 1 tahun (2023).

Perencanaan Pabrik

Perencanaan kapasitas produksi adalah tingkat keluaran, suatu kuantitas keluaran dalam periode tertentu, dan meupakan suatu kuantitas tertinggi yang mungkin selama periode waktu itu. Untuk menghitung jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, perlu diketahui kebutuhan tenaga kerja (jam) dan jam kerja bulan (jam). Data tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Menghitung Jam Kebutuhan Kerja

Periode	Kebutuhan Produk/Hari	Kebutuhan Tenaga Kerja (Jam)	Hari Kerja	Jam Kerja Bulanan
Januari	3	54	3	18
Februari	3	54	3	18
Maret	3	54	3	18
April	3	54	3	18
Mei	3	54	3	18
Juni	3	54	3	18
Juli	3	54	3	18
Agustus	3	54	3	18
September	3	54	3	18
Oktober	3	54	3	18
November	3	54	3	18
Desember	3	54	3	18
Total	36	648	36	216

Jadi, dari hasil perencanaan kapasitas produksi , dapat ditemukan jumlah tenaga kerja

yang dibutuhkan adalah sekitar 3 orang. Juka diktemuhi biaya regular Rp. 20.000/jam dan overtime Rp. 25. 000/jam .

Tabel 5. Perhitungan Biaya 3 Tenaga Kerja

No	Bulan	Kebutuhan jam tenaga kerja	Kapasitas Regular	Alternatif Produksi		Biaya		Jumlah
				Regular	Overtime	Regular	Overtime	
1	Januari	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
2	Februari	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
3	Maret	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
4	April	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
5	Mei	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
6	Juni	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
7	Juli	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
8	Agustus	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
9	September	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
10	Oktober	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
11	November	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
12	Desember	54	162	12	10	Rp20.000	Rp. 25.000	Rp1.500.000
Jumlah								Rp18.000.000

Jika pembuatan 1 set sampah otomatis dalam 6 jam maka produk yang bisa dibuat dengan 162 jam kerja adalah 54 set sampah otomatis. Kelebihan jam tenaga kerja tersebut digunakan untuk memproduksi produk dan disimpan sebagai safety stock. Berdasarkan hasil diatas didapatkan bahwa total biaya selama 1 tahun dengan tenaga kerja 3 orang pekerja dan karyawan.

Tabel 6. Biaya Pengeluaran Alat Yang Digunakan

No	Alat	Harga Beli	Masa Pakai (Tahun)	Biaya Penggunaan Listrik / Bulan	Biaya Perawatan / Tahun
1	Mesin gergaji ukir	Rp. 1.135.000	7	Rp.15.000	Rp.50.000
2	Mesin press	Rp. 2.000.000	7	Rp.15.000	Rp.100.000
3	Mesin cutting laser	Rp. 3.500.000	7	Rp.15.000	Rp.100.000
4	Mesin Kompresor <i>Spraygun</i>	Rp. 1.100.000	7	Rp.10.000	Rp.50.000
5	Komputer	Rp. 6.000.000	7	Rp.20.000	Rp.20.000
6	Printer	Rp. 2.900.000	7	Rp.10.000	Rp.50.000

Adapun penetapan efisiensi tersebut dijelaskan pada perhitungan dibawah ini:

Keterangan:

DT = Down Time (jam)

ST = Set up time untuk proses pengerjaan per-periode (menit)

D = Lama waktu kerja mesin per-periode

Tabel 7. Penetapan Efisiensi

Alat Yang Digunakan	$E_i = 1 - \frac{DT + ST}{60 \times D}$ set sampah
Mesin gergaji ukir	1,0
Mesin press	1,0
Mesin cutting laser	1,0
Mesin Kompresor <i>Spraygun</i>	1,0
Komputer	1,0
Printer	1,0

Untuk menentukan jumlah produk dari masing- masing tahapan proses dilakukan cara perhitungan terbaik, yaitu proses terakhir menuju tahapan proses awalnya, rumus untuk perhitungan adalah sebagai berikut :

Ket:

P_i = Jumlah yang dikehendaki (demand rate)

P_g = Jumlah produk yang kualitasnya baik (good parts)

p = Presentase kerusakan (% defect)/ Scrap

Perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 8. Penetapan Jumlah Produk Tiap Mesin

Alat Yang Digunakan	$\frac{P_g}{1-p} P_i =$
Mesin gergaji ukir	12,6
Mesin press	12,2
Mesin cutting laser	12,6
Mesin Kompresor <i>Spraygun</i>	12,6
Komputer	12,2
Printer	12,2

Untuk menentukan jumlah mesin dari tahapan yang dibutuhkan dipergunakan rumus umum yaitu:

P = unit produk/mesin.

T = total waktu menit/unit produk

D = sama dengan jam oprasi kerja mesin yang tersedia, dimana untuk satu shift kerja $D=9$ jam/hari

E = faktor efisiensi kerja mesin yang disebabkan oleh adanya setup, breakdown, repaired

N = jumlah mesin/operator yang dibutuhkan untuk operasi produksi.

Tabel 9. Penetapan Jumlah Operator Tiap Mesin

Alat Yang Digunakan	$N_i = \frac{T_i}{60} \times \frac{P_i}{D \times E_i}$
Mesin gergaji ukir	0,21
Mesin press	0,20
Mesin cutting laser	0,21
Mesin Kompresor <i>Spraygun</i>	0,20
Komputer	0,21
Printer	0,20

Tabel 10. Kebutuhan Ruang Tiap Alat

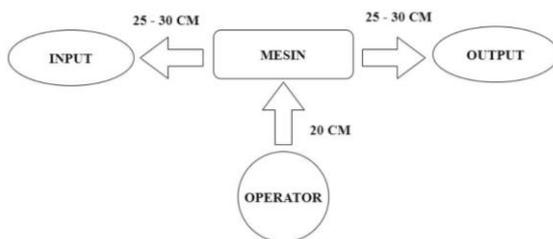
Perlengkapan	Jumlah	Ukuran (cm)		Luas (cm ²)	Luas Total (cm ²)	Alow	Kebutuhan Ruang	
		Panjang	Lebar					
Mesin gergaji ukir	1	41,5	25	1037,50	1037,50	70%	1104	
Mesin press	1	80	100	8000	8000	70%	8180	
Mesin cutting laser	1	40	40	1600	1600	70%	1680	
Mesin Kompresor Spraygun	1	52	49	2548	2548	70%	2649	
Komputer	1	45	15	675	675	70%	735	
Printer	1	43	30	1290	1290	70%	1363	
Total								15711

Allowance sebesar 70% digunakan untuk ruang gerak yang cukup agar operator memiliki kemudahan dan keefisienan saat melakukan perpindahan barang dari mesin/peralatan satu ke mesin/peralatan lainnya, jadi total 15711 cm² atau 15711 m² ~ 157 m² di area produksi.

Penentuan daerah kerja perorangan bertujuan untuk memaksimalkan dan mengoptimalkan proses produksi di stasiun kerja tentunya dengan tidak adanya hambatan akibat lini kerja yang tidak efektif. Perusahaan membuat kebijakan produksi yaitu 144 set pemisah sampah modern selama 1 tahun, untuk mencapai target produksi tersebut perusahaan ini membentuk beberapa bagian strukutr organisasi sebagai berikut:



Gambar 4. Struktur Organisasi Pemisah Sampah Modern



Gambar 5. Daerah Kerja

Daerah kerja perorangan dibuat dengan model huruf U dengan keterangan input berada di sebelah kiri, mesin berada ditengah dan output

berada diposisi sebelah kanan. Jarak antara operator dengan mesin yaitu 20 cm, jarak antara input dengan operator diantara 25 – 30 cm cm, sedangkan untuk outputnya yaitu 25 – 30 cm.

Penentuan jenis dan jumlah peralatan pemindahan material merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan material handling. Tujuan utama dari perencanaan material handling adalah untuk mengurangi biaya produksi. Selain itu, material handling sangat berpengaruh terhadap operasi dan perancangan fasilitas yang diimplementasikan.

Penentuan luas kebutuhan gudang penyimpanan adalah untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya dan melayani pelanggan dengan sumber daya yang terbatas. Gudang terdiri dari gudang bahan jadi. Gudang tersebut akan ditambahkan allowance yang bertujuan untuk memberikan ruang gerak. Pabrik pembuatan sampah modern edukatif memperoleh tingkat produksi 25 set sampah modern.

- 1) Luas kebutuhan gudang barang jadi dengan kapasitas maksimal 300 unit adalah berdimensi 73x22 cm = 1606 cm² + allowance (30%) = 1606 cm² + 481,8 = 2087 cm² = 20,87 m² . luas kebutuhan total gudang barang jadi adalah berdimensi 4,5 x 4,5 meter atau dengan luas 20,87 m² .
- 2) Luas kebutuhan gudang bahan baku adalah 15x2m= 30 m² Jadi luas total gudang adalah 20,87 + 30 = 50,87 m²

Manajemen ruang kantor ialah suatu pengarahan dalam mengatur tata letak serta aktivitas suatu tata usaha (kerja) secara lebih hemat, efisien, dan efektif. Allowance sebesar 30% digunakan untuk ruang gerak penggunaan perlengkapan kantor yang tidak cukup luas sehingga hanya perlu sedikit ruang gerak dalam penggunaannya, jadi dimensi ruang kantor adalah 126108 cm² (3,5 x 3,5) m = 12,6108 m²

- Luas kebutuhan Ruang Direktur CEO adalah berdimensi 3,5 x 3,5 m atau dengan luas 12,25 m²

- Luas kebutuhan Ruang Kepala Bagian Personalia adalah berdimensi 3,5 x 3,5 m atau dengan luas 12,25 m²
- Luas kebutuhan Ruang Kepala Bagian Produksi adalah berdimensi 3,5 x 3,5 m atau dengan luas 12,25 m²
- Luas kebutuhan Ruang Kepala Bagian Marketing adalah berdimensi 3,5 x 3,5 m atau dengan luas 12,25 m²
- Dimensi Toilet adalah 2,5 x 2 atau dengan luas 5 m²

Penentuan luas pabrik memiliki kegunaan diantaranya pemanfaatan luas area, untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi, memperlancar gerak perpindahan material, penyimpanan bahan baku, personal pekerja dan sebagainya. Luas Area Pabrik = Area Produksi + Gudang + Ruang Direktur (CEO) + Ruang Kepala Bagian Personalia+ Ruang Kepala Bagian Produksi + Ruang Kepala Bagian Marketing + Toilet Kantor + Allowance (70%)

$$= (152 + 50, 87 + 12,25 + 12,25 + 12,25 + 12,25 + 5) + (70\%)$$

$$= 256,87 + 179,8 = 436,679 \text{ m}^2$$

Suatu Perusahaan dalam melakukan produksinya tentu mempunyai beberapa aktivitas. Untuk menunjang keberhasilan aktivitas tersebut pastinya dibutuhkan ruang dan tempat, sebagaimana dapat diketahui aktivitas tersebut saling berhubungan satu dengan lainnya yang dapat ditinjau dari kriterianya. Dalam pendirian suatu usaha, aspek lokasi usaha menjadi suatu hal yang penting baik untuk penentuan tempat produksi (pabrik) maupun tempat untuk memasarkan produk yang dihasilkan.

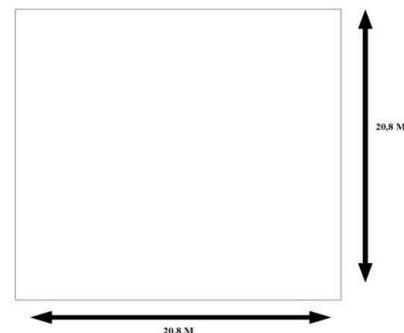
FAKTOR	BOBOT%	SKOR		
		Rumah sakit	Pasar Modern	Sekolahan
Pasar	30%	4	3,6	3,8
Bahan Baku	25%	1,8	2	1,6
SDM	20%	1,8	2,2	2,8
Transportasi	15%	2,6	2,4	2,6
Pajak	10%	2,8	2,6	3,4
Total		13	12,8	14,2

Tabel 11. Penilaian Lokasi

Dari beberapa faktor penilaian tabel di atas kami memilih lokasi pabrik di sekolahan, karena di sekolahan memiliki nilai tertinggi dari responden yang mencakup pangsa pasar, ketersediaan Bahan Baku, SDM, Transportasi, dan UMR dengan nilai 14,2 untuk skala likert.

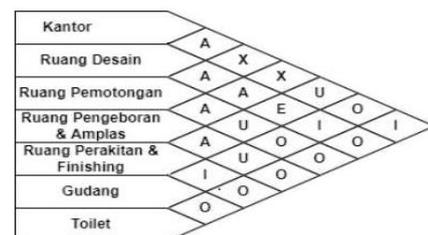
Agar lebih optimal dalam penempatan tempat sehingga tercapai waktu yang efektif dan efisien, sehingga pemborosan dalam hal waktu bisa diminimalisasikan. Kami berupaya untuk merancang tata letak fasilitas pabrik pembuatan pemisah sampah modern. Agar mengetahui lebih detailnya maka analisis tata letak fasilitas perusahaan tersebut dapat dilihat dibawah ini:

Untuk denah area atau lahan yang telah disiapkan perusahaan adalah seluas 213,95 m² atau berdimensi 14,8m x 14,8m.



Gambar 6. Luas Lahan Yang Disiapkan Perusahaan

Berikut ini adalah diagram ARC yang digunakan untuk menganalisa tata letak fasilitas tempat kerja:



Gambar 7. Diagram ARC

Keterangan :

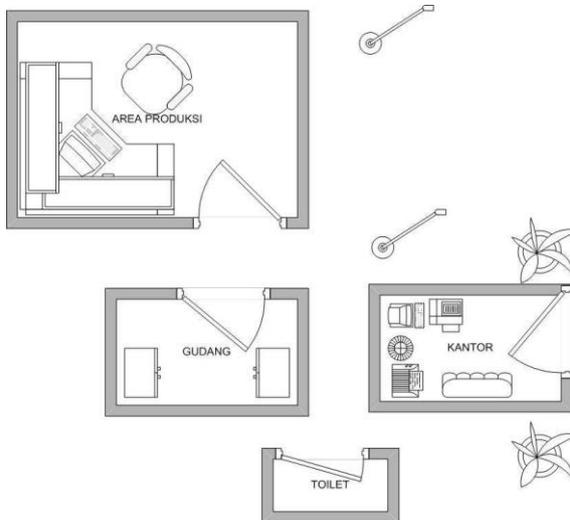
A = Mutlak Dekat, B = Sangat Dekat, I = Penting Dekat O = Cukup Dekat, U = Tidak Penting, Dekat X = Harus Jauh

Berikut ini adalah tabel ARC untuk desain perencanaan tata letak fasilitas:

Tabel 12. ARC Desain Perencanaan Tata Letak Fasilitas

Departemen	Hubungan Kedekatan					
	A	E	I	O	U	X
Kantor	2	-	7	6	5	3,4
bagian desain pemotongan	1,2,4	5	6	7	-	-
bagian pengeboran & pengamplasan	2,4	-	-	6,7	5	1
pembagian perakitan & finishing	2,3,5	-	-	7	6	1
gudang	4	2	6	7	1,3	-
Toilet	-	-	2,5	1,3,7	4	-
	-	-	1	2,3,4,5,6	-	-

Berikut adalah hasil akhir dari perancangan dan pengembangan layout pabrik yang digambarkan dengan blok diagram metode kualitatif Activity Relationship Chart (ARC) adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Layout Pabrik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kelayakan Finansial adalah Landasan untuk menentukan sumber daya finansial yang diperlukan untuk tingkat kegiatan tertentu dan penentuan tingkat pengembalian investasi yang bisa diharapkan. Investasi dalam proses pemenuhan kebutuhan untuk memproduksi pemisah sampah modern adalah biaya pengadaan peralatan mesin, biaya pengadaan peralatan pendukung, dan biaya instalasi membutuhkan bahan – bahan sebagai berikut:

Tabel 13. Investasi Awal

No.	NAMA BARANG	Jumlah Biaya
1	biaya sewa bangunan 500m2	Rp. 39.000.000,00
2	biaya pengadaan peralatan	Rp. 7.735.000,00
3	biaya gaji pekerja	Rp. 570.000.000,00
4	biaya adminitrasi	Rp. 3.000.000,00
5	biaya pengadaan peralatan pendukung	Rp. 121.200.000,00
Total		Rp.740.935.000,00

Tabel 14. Daftar Biaya Pengadaan Peralatan dan Mesin

No.	NAMA BARANG	JUMLAH UNIT	HARGA SATUAN	TOTAL
1	MERSIN GERGAIJ UKIR	1	1.135.000	1.135.000
2	MESIN PRESS	1	2.000.000	2.000.000
3	MESIN CUTTING	1	3.500.000	3.500.000
4	MESIN KOMPRESOR SPRAYGUN	1	1.100.000	1.100.000
Total				7.735.000

Tabel 15. Daftar Biaya Pengadaan Peralatan Pendukung

No	Nama Barang	Jumlah (unit)	Harga Satuan	Total
1	Komputer	1	6.000.000	6.000.000
2	Printer	1	2.900.000	2.900.000
Total				8900000

Biaya produksi adalah biaya yang timbul akibat melakukan konversi bahan baku menjadi produk jadi dan merupakan biaya-biaya yang terjadi berulang ulang, Biayanya yaitu biaya untuk mendapatkan bahan baku yang membentuk bagian integral dari barang jadi dan dapat dimasukkan langsung dalam perhitungan biaya produksi. Biaya tenaga kerja langsung adalah biaya yang timbul akibat penggunaan tenaga kerja yang dikerahkan untuk mengubah bahan baku langsung menjadi bahan jadi. Biaya tenaga kerja langsung atau perbulan dengan karyawan dengan jumlah 3 dengan gaji perbulan Rp. 1.500.000.

Penjualan produk dikurangi pengeluaran agar mendapatkan estimasi pendapatan, sehingga didapat kas akhir pada tiap tahun sesuai dengan tabel dibawah ini:

Tabel 16. Perhitungan Biaya Overhead Pabrik

No.	Keterangan	Biaya
1	Persediaan P3K	Rp100.000,00
2	Biaya Listrik	Rp500.000,00
3	Biaya Asuransi	Rp1.000.000,00
4	Biaya Depresiasi	Rp100.000,00
Biaya Overhead Pabrik		Rp1.700.000,00

Tabel 17. Perhitungan Biaya Produksi

No.	Keterangan	Biaya/Tahun
1	Biaya Bahan Baku	Rp3.102.840,00
2	Biaya Tenaga Kerja Langsung	Rp510.600.000,00
3	Biaya Overhead Pabrik	Rp10.200.000,00
Biaya Produksi		Rp523.902.840,00

Harga Pokok Penjualan	Rp161.994,39	
Margin 30%	Rp210.592,71	Rp 211.000,00

Tabel 18. Laporan Laba Rugi

Laporan Laba Rugi		
No.	Keterangan	Biaya
1	Penjualan 18360 unit	Rp 3.873.960.000,00
2	Potongan penjualan	Rp -
Penjualan Bersih		Rp 3.873.960.000,00

HPP	Rp. 211.000,00
Laba Kotor Penjualan	Rp. 3.873.749.000,00

Tabel 19. Biaya Beban Usaha

No.	Keterangan	Biaya
1	Beban Pemasaran	Rp0,00
2	Beban Adm & Umum	Rp1.000.000,00
Jumlah Beban Usaha		Rp1.000.000,00

Laba Sebelum Pajak	Rp 3.873.749.000,00
Pajak 10%	Rp 387.374.900,00
Laba Bersih	Rp 3.486.374.100,00

Laba Bersih 1 Tahun	Rp 3.486.374.100,00
----------------------------	----------------------------

Tabel 20. Estimasi Pendapatan 5 Tahun Ke Depan

2023	Rp 3.486.374.100,00
2024	Rp 3.486.374.100,00
2025	Rp 3.486.374.100,00
2026	Rp 3.486.374.100,00
2027	Rp 3.486.374.100,00

Penilaian ini bertujuan untuk menganalisis mengenai kelayakan pembiayaan dan

penerimaan proyek pembuatan produk tersebut. Dari hasil pengumpulan data investasi awal, pengestimasian biaya produksi dan pemeliharaan, pengestimasian pendapatan didapatkan aliran kas yang merupakan langkah awal untuk melakukan penilaian investasi. Adapun penilaian dianalisis dengan menggunakan Payback Period, Net Present Value (NPV), Internal Rate Of Return (IRR) dan Break Event Point dari Perusahaan dalam memproduksi produk pemisah sampah modern.

Labatahunan

Pendapatan Penjualan= Rp.3.486.374.100,00

HPP= Rp. 211.000,00

Labasebelum pajak= Rp.3.486.163.100,00

Pajak 10% thn = Rp.348.616.310,00

Labasetelah pajak = Rp.3.137.546.790,0

Pay Back Periode

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 PBP &= \frac{\text{Investasi Awal}}{\text{Arus Kas}} \div 1 \text{ Tahun} \\
 &= \frac{\text{Rp.740.935.000,00}}{\text{Rp.3.137.546.790,00}} \div 1 \text{ Tahun} \\
 &= 0,24 \text{ (2 bulan 4 hari)}
 \end{aligned}$$

Diperoleh Pay Back Periode selama 2 bulan 4 hari yang berarti investasi kembali setelah periode waktu tersebut.

Net Present Value (NPV)

Diasumsikan bahwa nilai discon factor = 5 %

Benefit = Rp. 3.137.546.790,00

Cost = Nilai Investasi – biaya operasional/bulan
= Rp. 740.935.000,00 – Rp 517.140.000,00

Net Benefit = Rp. 223.795.000,00

NPV= Rp. 223.795.000,00 (1+0,05)⁻¹

= Rp. 213.138.095 (NPV<0)

Maka dapat disimpulkan bahwa usaha pembuatan produk pemisah sampah modern dalam kategori layak untuk dilaksanakan.

Internal Rate Of Return (IRR)

Diasumsikan bahwa nilai discount factor 1 = 10%, nilai discount factor 2 = 15%,

MARR = 12% (Suku Bunga Perbankan Indonesia)

Benefit = Rp. 3.137.546.790,00

Cost = Nilai Investasi – biaya operasional/bulan
= Rp. 740.935.000,00 – Rp 517.140.000,00

Net Benefit = Rp. 223.795.000,00

NPV 1 = Rp. Rp. 223.795.000,00 (1+0,1)-1
= - Rp. 203.450.000,00

NPV 2 = - Rp. Rp. 223.795.000,00 (1+0,15)-1
= - Rp. 194.604.347

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1)$$
$$IRR = 10\% + \frac{Rp. 203.450.000,00}{Rp. 203.450.000,00 - Rp. 515.196.990} (15\% - 10\%)$$

IRR = 13% (IRR > MARR)

Maka dapat disimpulkan bahwa usaha pembuatan produk pemisah sampah modern dalam kategori layak untuk dilaksanakan.

Break Event Point (BEP)

Total Biaya Tetap = Biaya Depresiasi + Biaya Sewa Bangunan + Biaya Pemeliharaan + Biaya Listrik = Rp. 240.420.000,00

Biaya Variable = Biaya Bahan Baku Cadangan + Biaya Tenaga Kerja Harian + Biaya Upah Lembur = Rp. 55.000,00

Penjualan / Unit = Rp. 211.000,00

$$BEP = \frac{Biaya\ Tetap}{Penjualan\ per\ set - Biaya\ Variabel\ per\ set}$$
$$= \frac{Rp. 240.420.000,00}{Rp. 211.000,00 - Rp. 55.000,00}$$
$$= \frac{Rp. 240.420.000,00}{Rp. 156.000,00}$$

= 1541,1 unit atau 1541 unit

4. KESIMPULAN

Dari hasil data di atas kelompok kami dapat memberikan kesimpulan dan saran di bawah ini:

1. Sebagai seorang pembisnis dan wirausaha yang merintis didunia industri kita harus bisa memikirkan berbagai strategi yang dapat mengunggulkan produk kita dan memperjuangkan produk yang kita buat.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan didapatkan, maka disimpulkan bahwa pembuatan tong sampah modern yang diterapkan di setiap tempat yang sudah di observasi yang telah dilakukan dengan beberapa langkah
3. Perusahaan pembuatan tong sampah modern ini dalam mengembangkan produknya melewati berbagai strategi, yaitu berbagai aspek strategi memperhatikan gambar produk, kualitas yang digunakan, ukuran produk, maupun keawetan pada produk.
4. Strategi selanjutnya yaitu, mematok harga disini tentu akan dilakukan riset terjun ke pasar agar dapat harga yang pas yang sesuai oleh konsumen / pembeli dan disukai oleh konsumen
5. Hasil atas penilain investasi yang diprosikan dengan perhitungan payback period, Net Present (NPV), Internal Rate OF Return (IRR), dan Break Event Point (BEP)
6. Dari beberapa perhitungan tersebut dapat diketahui pembuatan produksi sampah modern ini layak digunakan dan dapat mempunyai banyak manfaat kepada masyarakat atau sebagai pembelajaran.

Adapun saran dari yaitu bagi penelitian selanjutnya agar dapat melakukan penelitian secara langsung diberbagai tempat bukan hanya di sekitar daerah gresik, sebaiknya bisa disebar ke seluruh penjuru indonesa supaya kita dapat mengurangi sampah-sampah yang berantakan dan meminimalisir sampah yang bertumpuk dan adapun banyak manfaat yang bisa diambil dalam produk pemisah sampah modern ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Tahwin and A. Widodo, "Perancangan Model Bisnis

- Menggunakan Pendekatan Business Model Canvas Untuk Mengembangkan Usaha Kecil Menengah,” *Fokus Ekon. J. Ilm. Ekon.*, vol. 15, no. 1, pp. 154–166, 2020, doi: 10.34152/fe.15.1.154-166.
- [2] I. G. M. Karmawan, “Perancangan Sistem Informasi Serba Usaha pada Koperasi Tangerang,” *ComTech Comput. Math. Eng. Appl.*, vol. 5, no. 2, p. 963, 2014, doi: 10.21512/comtech.v5i2.2345.
- [3] R. Siregar and A. Acmi, “Department of Mechanical Engineering Universitas Darma Persada 13450 , Indonesia Corresponding author email : acmi04041998@gmail.com 2 Siregar , Rolan ., dkk ; Desain Mekanik Sistem Pemilah Sampah Plastik Otomatis Di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA),” vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [4] B. Berkah and M. Bersama, “C, ditempering pada suhu 350,” vol. 04, no. 02, pp. 1–11, 2022.
- [5] A. Debora, M. Asfi, and A. Kanivia, “Rancang Bangun Sistem Informasi Laporan Laba Rugi Proforma Metode Common Size PT Rajawali Permata Asia,” *J. Tekno Kompak*, vol. 16, no. 2, pp. 98–110, 2018.
- [6] E. A. Rachma, “Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Model Sistem Dinamik Di PT X,” *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, p. 36, 2020, doi: 10.30998/joti.v2i1.4425.
- [7] T. I. Solihati, I. Nuraida, and N. Hidayanti, “Pemanfaatan Kardus Menjadi Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino UNO R3,” *ABDIMAS J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 342–350, 2020, doi: 10.35568/abdimas.v3i2.962.
- [8] A. Barbara and A. S. Cahyana, “Production Facility Layout Design Using Activity Relationship Chart (ARC) And From To Chart (FTC) Methods,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.1007.
- [9] V. Z. T. Fahemy Idris Pelu, Sifrid S. Pangemanan, “Analisis Break Even Point Sebagai Alat Perencanaan Laba Pada PT. Telesindo Shop Manado,” *J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 9, no. 3, pp. 554–564, 2021.
- [10] G. M. Abuk and Y. Rumbino, “Analisis kelayakan ekonomi menggunakan metode Net Present Value (NPV), metode Internal Rate of Return (IRR) Payback Period (PBP) pada unit Stone Crusher di CV. X Kab. Kupang Prov. NTT,” *J. Ilm. Teknol. FST Undana*, vol. 14, no. 2, pp. 68–75, 2020.
- [11] Mohammad Djaelani, Arif Rachman Putra, Didit Darmawan, Utami Puji Lestari, and Eli Retnowati, “Perencanaan Biaya Menggunakan Perhitungan Biaya Riil Pada Proyek Perumahan,” *Padur. J. Tek. Sipil Univ. Warmadewa*, vol. 11, no. 2, pp. 207–213, 2022, doi: 10.22225/pd.11.2.5363.207-213.
- [12] S. A. Rachmawati, L. Syafirullah, and M. N. Faiz, “Perancangan Sistem Pengendalian Persediaan Barang Menggunakan Metode Eoq Dan Rop Berbasis Web,” *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov. Ke-6*, vol. 6, no. 1, pp. 778–786, 2020.

- [13] R. R. Enru, H. Moektiwibowo, and E. Meladiyani, "Analisis Pengendalian Persediaan Ayam Broiler Hidup Dengan Pendekatan Metode Economic Order Quantity (EOQ)," *J. Univ. Dirgant. Marsekal Suryadarma*, pp. 21–38, 2020.
- [14] N. Sari and S. Andika, "Pendapatan Pedagang Di Wisata Pantai Selatbaru Kecamatan Bantan Dalam Perspektif Ekonomi Islam بَسْكَ ةَقَدَصَّوْهُفَهَمِدَاخْوَرِهَدَلَّ وَوَرِهَلْهُأَوْهَسَفَنِيَلَعَلَّ" *لَّ*," vol. 1, no. 2, pp. 16–31, 2020.
- [15] I. M. Suarta, P. I. Citrawati Purna, and I. G. A. Astri Pramitari, "Rancang Bangun Sistem Informasi Laporan Laba Rugi pada Usaha Mikro Kecil Menengah," *J. Kaji. Akunt.*, vol. 5, no. 1, p. 127, 2021, doi: 10.33603/jka.v5i1.4567.