

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Prinsip kerja mesin pres sampah botol plastik berpenggerak aktuator linier dengan tenaga motor listrik dc. Komponen mesin yang dirancang untuk mengubah gerak rotasi dari motor listrik menjadi gerak linier. Komponen ini biasanya digunakan untuk gerakan dorong/tarik lurus, meskipun dapat juga digunakan untuk mengangkat.

2.1.1 Dasar Pemilihan Bahan

Setiap perencanaan memerlukan pertimbangan-pertimbangan dalam pemilihan bahan, agar bahan yang digunakan sesuai dengan beban yang direncanakan.

Dalam perencanaan ini harus mengetahui sifat teknis sehingga dapat mengetahui kemampuan bahan dalam menerima beban, tegangan, gaya yang terjadi dan lain-lain.

Sifat-sifat Teknis

Dalam memilih bahan harus mengetahui sifat-sifat teknis bahan agar dapat mengetahui apakah bahan yang dipilih sesuai dengan apa yang akan dibuat.

Sifat-sifat bahan meliputi :

1. Kekuatan bahan(*Strength of materials*)

Kemampuan bahan untuk menahan tegangan tanpa kerusakan. Atau kemampuan suatu bahan dalam menerima beban, semakin besar beban yang mampu diterima oleh bahan maka benda tersebut dapat dikatakan memiliki kekuatan yang tinggi.

2. Elastisitas bahan(*elasticity*)

Elastisitas adalah sifat benda yang cenderung mengembalikan keadaan ke bentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk karena pengaruh gaya(tekanan atau tarikan) dari luar. Benda-benda yang memiliki elastisitas atau bersifat elastis, seperti karet gelang, pegas, dan plat logam disebut benda elastis.

3. Kekerasan(*hardness*)

Didefinisikan sebagai kemampuan bahan untuk tahan terhadap goresan, pengikisan(abrasi), penetrasi. Sifat ini berkaitan erat dengan sifat keausan(*wear rassitance*). Dimana kekerasan ini juga mempunyai korelasi dengan kekuatan.

4. Keuletan bahan(*ductility*)

Kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa/tidak mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk yang permanen setelah tegangan dihilangkan dan kembali ke ukuran serta bentuk asalnya.

5. Ketangguhan(*toughness*)

Kemampuan bahan untuk menyerap sejumlah energi tanpa mengakibatkan terjadinya kerusakan. Juga dapat dikatakan sebagai ukuran banyaknya energi yang diperlukan untuk mematahkan suatu benda kerja, pada suatu kondisi tertentu.

2.1.2 Bahan Limbah

Bahan limbah botol plastik yang digunakan terdiri dari botol air mineral dengan ukuran 1500 ml.

2.2 Dasar-dasar Perhitungan

Dalam perencanaan sebuah rancang bangun, sangat diperlukan perhitungan-perhitungan dan teori untuk menompang jalannya alat yang akan dibangun. Dalam pembuatan rancang bangun Alat Pres Sampah Botol Plastik Otomatis Menggunakan Aktuator Linier ada beberapa perhitungan yang diaplikasikan yaitu:

2.2.1 Daya Mesin

Energi yang dimaksud mempunyai pengertian yang cukup luas, ada yang menyebut sumber tenaga, ada juga yang menyebut sumber bahan bakar dan lainnya.

Menurut ilmu pengetahuan teknologi (IPTEK), Energi ialah kemampuan melakukan kerja. Kerja merupakan pergerakan suatu gaya, jadi Energi dapat juga didefinisikan sebagai perkalian gaya dengan jarak yang ditempuhnya, hal ini dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\text{Energi/Usaha (W)} = F \times S \dots \text{Nm}$$

Ket :

F = Gaya(newton)

S = Jarak

(2.1 Modul Perancangan Mesin, M Ginting)

Daya disebut tenaga (Power) ialah kemampuan melakukan usaha setiap detik. Orang pertama yang melakukan percobaan pengukuran tenaga adalah James Watt dengan beberapa cara yaitu :

Sesuai perkembangan teknologi maka disesuaikan dengan standard Internasional (SI) berdasarkan nama penemunya yaitu watt atau Kilowatt. Hubungan antara Hp dan Kw dapat diuraikan sebagai berikut:

Satuan Daya (Power) menggunakan (HP atau Kw)

$$\text{Cara 1.} \quad 1 \text{ Hp} = (F \times S) : t = (200 \times 165) : 60 = 550 \text{ lbft/det}$$

$$\text{Cara 2.} \quad 1 \text{ Hp} = (F \times S) : t = (3300 \times 10) / 4 : 15 = 550 \text{ lbft/det}$$

$$1 \text{ Kw} = 1 \text{ KNm/det} \quad 1 \text{ Hp} = ? \text{Kgm/det} = ? \text{Kw}$$

$$1 \text{ Hp} = 550 \text{ lbft/det} = 550 \cdot 0,454 \cdot 0,30$$

$$= 74,91 = 75 \text{ Kgm/det}$$

$$= 75 \times 9,81 \times 0,001 = 0,736 \text{ Kw}$$

$$\text{Jadi, } 1 \text{ Hp} = 550 \text{ lbft/det} = 75 \text{ Kgm/det} = 0,736 \text{ Kw} = 736 \text{ watt}$$

(2.2 Modul Perencanaan Mesin, M Ginting)

2.3 Aktuator Linier

Aktuator linier berfungsi sebagai komponen utama pada alat pres sampah botol plastik otomatis menggunakan aktuator linier. Aktuator linier memiliki fungsi lain yaitu dari mesin industri hingga aplikasi medis mikro, peredam katup dan printer, dan yang lebih umum dikendaraan untuk membuka dan menutup bagasi mobil.



Gambar 2. 1 Aktuator Linier

Aktuator yang digunakan pada alat ini adalah aktuator linier listrik. Aktuator linier listrik merupakan aktuator yang paling umum dapat dijumpai meskipun aktuator hidrolik menawarkan gaya yang sangat tinggi tetapi kecepatan rendah, dan aktuator linier pneumatik yang menawarkan kecepatan tinggi tetapi gaya rendah. Aktuator listrik menawarkan yang terbaik dari kedua aktuator lainnya dan memiliki keunggulan sebagai berikut:

1. Ringkas tanpa perlu alat kelengkapan bertekanan tinggi.
2. Sangat hemat biaya dibandingkan dengan sistem hidrolik dan pneumatik
3. Sangat hemat energi
4. Alat kelengkapan fleksibel, sehingga dapat digunakan dalam banyak aplikasi.

2.4 Proses Pengerjaan Mesin

2.4.1 Pengelasan

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa pengaruh tekanan atau dapat juga didefinisikan sebagai ikatan metalurgi yang ditimbulkan oleh gaya tarik-menarik antara atom.

Pemilihan sifat elektroda dengan sifat logam yang dilas biasanya tidaklah begitu penting dibandingkan kecepatan, pertimbangan operator, dan penampilan sambungan yang diselesaikan. Berikut sifat minimum logam las.

Tabel 2. 1 jenis Elektroda

Nomor Lektroda AWS	Kekuatan Tarik Kpsi	Kekuatan Mengalah Kpsi	Persentase Pemanjangan
E60xx	62	50	17-25
E70xx	70	57	22
E80xx	80	67	19
E90xx	90	77	14-17
E100xx	100	87	13-16
E120xx	120	107	14

2.4.2 Pemotongan

Memotong dalam arti umum yaitu memisahkan benda menjadi dua bagian atau lebih.

2.4.3 Pengeboran

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan menggunakan mata bor untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam atau benda pejal atau material yang sudah berlubang.

2.6 Maintenance

Maintenance atau perawatan adalah suatu usaha atau tindakan reparasi yang dilakukan agar kondisi dan *performance* dari mesin tetap terjaga, namun dengan biaya perawatan yang serendah-rendahnya atau suatu kegiatan servis untuk mencegah timbulnya kerusakan tidak normal sehingga memperpanjang umur pakai alat. Kegiatan *maintenance* pada rancang bangun ini meliputi:

2.6.1 Pengontrolan

Aktivitas pengontrolan untuk mengetahui keberadaan atau kondisi dari fasilitas produksi. Inspeksi biasanya berupa aktivitas yang membutuhkan panca indra dan analisis yang kuat dari setiap pelaksanaan, bahkan ada pula yang melakukan dengan menggunakan alat bantu, sehingga kesimpulan yang dihasilkan dapat mendekati kondisi nyata (akurat).

2.6.2 Overhaul (Perbaikan Menyeluruh)

Overhaul adalah aktivitas perbaikan menyeluruh. Aktivitas ini memiliki makna yang sama dengan *repair*, hanya saja ruang lingkupnya lebih besar. Perawatan ini dilakukan apabila kondisi mesin atau fasilitas berada dalam keadaan rusak parah, sementara kemampuan untuk mengganti dengan yang baru tidak ada. *Overhaul*, biasanya dapat mengganggu kegiatan produksi dan membutuhkan biaya yang besar. Contoh kegiatan, turun mesin pada mobil, dilakukan jika kondisi mesin rusak parah.

2.6.3 Penggantian (Replacement)

Replacement adalah aktivitas penggantian mesin atau komponen. Biasanya mesin yang memiliki kondisi lebih baik akan menggantikan mesin sebelumnya. *Replacement* dilakukan jika kondisi alat sudah tidak dapat memungkinkan lagi untuk beroperasi, atau sudah melewati umur ekonomis penggunaan. *Replacement* membutuhkan investasi yang besar bagi perusahaan, sehingga alternatif, ini biasanya menjadi pilihan terakhir setelah *repair* dan *overhaul*.

2.6.4 Perbaikan (Repair)

Repair adalah aktivitas yang dilakukan untuk mengembalikan kondisi mesin yang mengalami gangguan, sehingga tidak dapat beroperasi sebelum terjadi gangguan.

2.7 Anggaran Biaya

Perhitungan biaya produksi alat merupakan salah satu elemen yang harus disajikan dalam setiap proses rancang bangun sebuah alat yang bertujuan agar dapat mengetahui besarnya anggaran biaya yang harus dikeluarkan selama proses pembuatan suatu alat. Selain itu, perhitungan biaya produksi juga memberikan informasi tentang besarnya keuntungan dari penjualan alat yang telah dibuat.

Dalam membuat biaya produksi pada rangka untuk *finishing* kerja bangku dan pelat. Kami mempertimbangkan banyak hal diantaranya akan kami uraikan sebagai berikut.

2.7.1 Biaya Material

Biaya material adalah biaya yang digunakan untuk pembelian bahan baku alat yang dibahas pada laporan ini. Material yang digunakan dalam proses pembuatan alat ini bermacam-macam, harga yang digunakan ditentukan dari berat, ukuran, dan jumlah satuan dari material tersebut.

Penentuan biaya material ini didasarkan pada material yang mudah di dapat di pasaran serta mempunyai fungsi sesuai dengan kebutuhan dimana pembelian material untuk pembuatan rancang bangun ini berdasarkan harga yang ada di pasaran.

Tabel 2. 2 jumlah material

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan (Rupiah)	Harga Total (Rupiah)
1	Aktuator Linier	1	1.000.000	1.000.000
2	Besi plat	1	480.000	480.000
4	Besi Dudukan	1	120.000	120.000
5	Baut	18	3.000	54.000
6	Dempul	2	25.000	50.000
7	Mur	36	1.000	36.000
8	Besi Siku	4	70.000	280.000
9	Cat	2	150.000	150.000
10	Elektroda 2,6	2	60.000	120.000
11	Mata Gerinda Halus	2	15.000	30.000
12	Mata Gerinda Kasar	2	15.000	30.000
Total Biaya Material			Rp.2.350.000	

2.7.2 Biaya Sewa Mesin

Dalam menentukan biaya sewa mesin, dilakukannya observasi langsung ke bengkel sehingga mendapatkan data harga dengan metode wawancara. Menghitung biaya sewamesin dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BM = T_m \times B$$

(Sumber: Lit 1)

Dimana :

BM = Harga sewa mesin (Rp)

T_m = Waktu permesinan

B = Harga sewa mesin/jam (Rp)

Adapun mesin-mesin yang digunakan dalam membuat alat ini yaitu mesin bor tangan, mesin gerinda tangan dan mesin las listrik

2.7.3 Biaya Listrik

Biaya listrik merupakan biaya harga listrik yang harus dibayar dalam setiap penggunaan mesin-mesin yang dipakai selama proses pengerjaan. Proses pengerjaan alat ini dilakukan di rumah. Menurut lama siaran pers kementerian ESDM No.138.Pers/04/SJI/2023.Diketahui tariff listrik per kWh sebesar Rp.1.352.00.

Berikut merupakan rumus menghitung biaya pemakaian listrik selama pembuatan alat :

$$B = t_m \times B_t \times P$$

(Sumber: Lit 1)

Keterangan :

B : Biaya Listrik (Rp)

T_m : Waktu Pemakaian (Per jam)

B_t : Biaya Pemakaian (1.352.00/kWh)

P : Daya (kW)

2.7.4 Biaya Operator

Biaya operator merupakan biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat alat rancang bangun ini kepada operator. Untuk dapat mengetahui *salary* (bayaran) operator selama proses pembuatan alat, maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BO = BO_j \times W_p$$

$$BO_j = \frac{UMK}{JB}$$

(Sumber: Lit 1)

Keterangan :

BO_j = Biaya Operator per jam

UMK = Upah Minimum Karyawan(SUMSEL) Rp.3.565.409/bulan

W_p = Waktu Pengerjaan (jam)

2.7.5 Total Biaya Produksi

Total biaya produksi merupakan total seluruh biaya dari biaya material, biaya sewa mesin, biaya listrik dan biaya operator. Berikut perhitungan biaya produksi:

Biaya produksi= biaya material + biaya komponen alat + biaya sewa mesin
+ biaya listrik + biaya operator

