

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN MESIN PELIPAT SASSET SECARA OTOMATIS

Christina Tjokrowibowo¹⁾, Ninuk Jonoadji²⁾

Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra^{1,2,3)}

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia ^{1,2,3)}

Phone: +62-31-8439040, Fax: +62-31-8417658^{1,2,3)}

E-mail : chokro94@gmail.com¹⁾, ninuk@peter.petra.ac.id²⁾,

ABSTRAK

Pada jaman yang maju ini. Manusia meminta hal-hal yang serba instan, cepat, dan praktis. Salah satunya adalah kemasan plastik atau flexible packaging. Dibeberapa perusahaan menggunakan sekitar 2 hingga 3 orang untuk proses pelipatan, dan penghitungan. Selain itu upah pekerja akan terus bertambah. Maka dari permasalahan yang ada, maka diciptakan sebuah mesin pelipat saset untuk menggantikan pekerjaan manusia tersebut.

Kata kunci: Conveyor, folding, sachet, eksentrik.

1. Pendahuluan

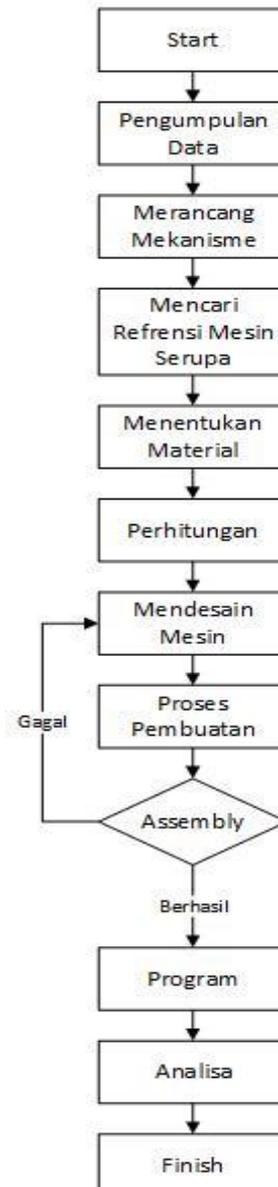
Pada jaman yang maju ini, manusia meminta hal yang serba instan, cepat, dan praktis. Salah satu contohnya adalah sebuah kemasan saset. Plastik kemasan saset diciptakan untuk mempermudah manusia dalam penggunaannya dan pembawannya. Maka dari itu, kemasan saset adalah sebuah produk yang sangat digemari manusia. Pada tahun 2012, kebutuhan plastik di Indonesia mencapai 1,55 juta ton, dan sekitar 60% plastik tersebut digunakan untuk kemasan saset atau flexible packaging.

Di Indonesia tidak ada mesin yang dapat melipat saset secara otomatis. Banyak sekali pabrik-pabrik besar yang menggunakan tenaga kerja manusia untuk meakukan hal tersebut. Pada umumnya didalam 1 kemasan terdiri dari 8 hingga 12 saset. Pada proses pelipatan, banyak sekali terjadi kesalahan-kesalahan yang dapat merugikan perusahaan. Salah satunya seperti kelalaian pekerja dalam bekerja, kinerja manusia sering berubah-ubah disebabkan karena faktor fisik, dan pikiran.

Pada umumnya 1 mesin packaging membutuhkan 2 hingga 3 tenaga kerja untuk melipat saset sesuai permintaan. Di Indonesia, permintaan untuk kenaikan upah tenaga kerja selalu meningkat tahun demi tahunnya. Sala satu contoh di surabaya pada tahun 2015, upah pegawai Rp. 2.750.000,00. Jadi bila dihitung maka sebuah produsen butuh mengeluarkan sejumlah uang yang cukup besar untuk suatu produksinya. Selain itu, ditambahnya kerugian-kerugian teknis lainnya yang membuat penambahan biaya pengeluaran.

Maka dari itu, dirancang sebuah mesin pelipat saset secara otomatis. Mesin ini diharapkan dapat memproses melipat dan menghitung secara otomatis. Sehingga mengurangi jumlah tenaga kerja atau pegawai. Mesin ini dapat berjalan secara otomatis, sehingga tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak, hanya pemeriksaan secara rutin.

2. Metode Penelitian

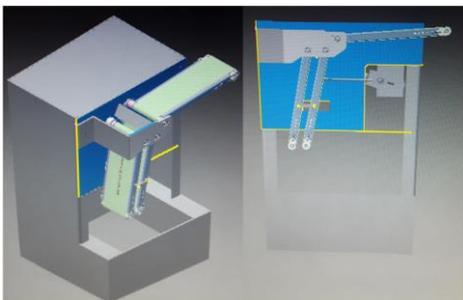


Langkah – langkah kerja penelitian yang dilakukan dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan mesin pelipat saset secara otomatis diawali dengan pengumpulan data. Data tersebut seperti mesin-mesin folding yang telah ditemukan/diproduksi, mekanisme, material-material yang digunakan, dan beberapa hal lainnya.
2. Pada tahap ini pemilahan mekanisme mesin, sehingga mekanisme yang digunakan untuk mesin sudah tepat dan benar.
3. Mencari mesin yang serupa, dan mencari tahu dimensi dan penggunaan *part-part* lainnya.
4. Menentukan material yang sesuai dengan kebutuhan, dan yang dijual di pasaran, sehingga mempermudah dalam proses pembuatan.
5. Penghitung kekuatan material terhadap gaya-gaya yang terjadi pada mesin pelipat saset dengan material yang telah ditetapkan.
6. Mendesain mesin saset *folding*, dimulai dari *conveyor*, motor, *frame*, dan komponen pendukung lainnya.
7. Proses pembuatan semua komponen pembentuk mesin pelipat saset.
8. Penggabungan dari semua komponen-komponen menjadi sebuah mesin secara utuh, yang dapat melipat saset. Bila berjalan dengan lancar, maka dapat lanjut ke proses selanjutnya. Dilain sisi bila terdapat masalah, maka akan kembali mengubah/memperbaiki desain dari mesin.
9. Mesin di program secara otomatis supaya mesin dapat bergerak sebagaimana fungsinya.
10. Analisa perancangan mesin, apakah mesin dapat dikembangkan lebih lanjut, atau adakah hal lain yang dapat meningkatkan performa dari mesin.

3. Hasil dan Pembahasan

Mesin pelipat saset ini didesain sesuai dengan kebutuhan yang ada. Gambar 1 menunjukkan gambar dari mesin pelipat saset yang diciptakan.



Gambar 1 Mesin Pelipat Saset Secara Otomatis

Mesin pelipat saset ini menggunakan mekanisme conveyor sebagai proses pelipatnya. Sehingga poros dari mesin pelipat saset ini harus kuat menahan beban yang ada. Untuk menghitung diameter poros dapat

menggunakan rumus seperti:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 4T^2} \quad (1)$$

Dimana:

σ_b = Zigma bending (N.m)

T = Torsi (Nm)

Dari Perhitungan ditemukan bahwa diameter poros yang dipilih yaitu 8mm.

Selain itu, untuk memutarakan 3 buah conveyor tersebut menggunakan motor dengan daya 60 watt. Sedangkan untuk menggerakkan mekanisme eksentrik tersebut, menggunakan motor break dengan daya 90 watt. Untuk menghitung daya yang digunakan dapat menggunakan rumus:

$$P = \frac{2 \times \pi \times n \times \tau}{60} \quad (2)$$

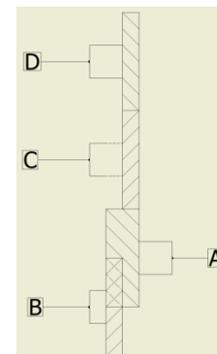
Dimana:

P = Daya (watt)

N = Putaran yang dibutuhkan (RPM)

τ = Torsi (Nm)

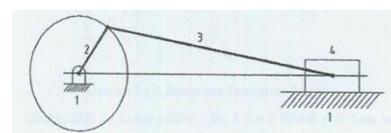
Untuk transmisi daya pada motor ke poros, mesin ini menggunakan roda gigi lurus sebagai transmisi dayanya. Mesin pelipat saset ini menggunakan 4 buah roda gigi, dan memiliki perbandingan 1:1. Ukuran roda gigi pada perencanaan ini yaitu 3 sama, dan 1 berbeda. Perbedaan ini diciptakan untuk menggunakan tempat dengan baik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Roda Gigi

- A. Roda gigi motor (CW)
- B. Roda gigi *conveyor* pelipat (CCW)
- C. Roda gigi *conveyor* pelipat (CW)
- D. Roda gigi *conveyor input* (CCW)

Mekanisme eksentrik adalah sebuah mekanisme yang merubah gerak rotasi menjadi gerak translasi. Mekanisme eksentrik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Mekanisme Eksentrik

Mekanisme eksentrik yang didesain pada perencanaan mesin pelipat saset ini dapat melipat hingga 4 buah saset.

Mesin pelipat ini menggunakan baut tipe L. Dari perhitungan ditemukan bahwa baut yang digunakan sebesar 6mm.

Bearing atau bantalan adalah salah satu elemen mesin yang sangat berperan penting dalam perencanaan mesin ini. Untuk itu dari perhitungan yang ada bearing yang digunakan yaitu Ball bearing 619 deep groove ball bearing, single row.

Mesin pelipat ini diciptakan untuk menggantikan pekerjaan manusia dalam proses pelipatan. Sehingga dalam proses pelipatannya perbedaan waktu kurang begitu jauh. Namun untuk jangka panjang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Analisa Biaya

Bulan	3,7			
UMR	2.750.000	/bulan	Biaya Operasional	40.768
Jumlah pegawai	1	orang	Investasi Mesin	10.000.000
Total Biaya	10.175.000		Total Biaya	10.150.842

Dari tabel 1, dapat dilihat bahwa dengan membeli mesin pelipat saset dengan harga Rp.10.000.000 rupiah, dengan biasa operasional sebesar Rp.40768 rupiah setiap bulannya. Maka pada bulan ke 3,7 modal sudah dapat kembali.

4. Kesimpulan

Kegiatan perencanaan dan pembuatan ini berhasil berfungsi dengan baik. Desain *conveyor* yang diciptakan juga memiliki dimensi kecil dan ringan, dan dapat diganti, karena berbentuk seperti modul *conveyor*. Kapasitas mesin yang diciptakan yaitu dapat melipat saset sebanyak 6x dalam 1 menit. Elemen-elemen mesin yang digunakan antara lain :

- Conveyor menggunakan material SST 304, dengan dimensi panjang 360 mm, lebar 140 mm, dan tinggi 28 mm.
- Kerangka pada mesin menggunakan ST 42, dengan dimensi panjang 555 mm, lebar 522 mm, dan tinggi 891 mm.
- Menggunakan *ball Bearing* tipe 619 *Deep groove ball bearings, single row*, dengan lingkaran dalam sebesar 8 mm dan 18 mm untuk lingkaran luarnya.
- Menggunakan Belt conveyor tipe NSW-5ELAV, dengan dimensi lebar 120 mm, dan panjang 806.08 mm

- Menggunakan motor dengan 60 watt untuk menggerakkan 3 buah *conveyor*, dan *motor break* 90 watt untuk menggerakkan mekanisme eksentrik.

- Menggunakan sensor infrared dengan merek "omron"

- Mekanisme Eksentrik didesain supaya dapat melipat hingga 4 buah saset.

- Untuk investasi jangka panjang sangat menguntungkan penggunaan mesin, dibandingkan tenaga kerja manusia

Daftar Pustaka

- [1]. Antony. P. (1998). ANALISA DAN REDESAIN KONVEYOR PENGANGKUT GARAM. Tugas Akhir Universitas Kristen Petra.
- [2]. Belt catalogue from habasit.com: <http://www.habasit.com/HNET/PRODEN.nsf/%28LuAIIByUNID%29/A73A84C3919429D5C1256A7D004ED3A8?openDocument>
- [3]. Bhandari, V. B. (2010). Machine design data book. Tata McGraw Hills Education
- [4]. Dave, M. G. (n.d.). PERENCANAAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT PENGUPAS KULIT UDANG. Tugas Akhir Universitas Kristen Petra.
- [5]. Deutschman, A. D., Michels, W. J., & Wilson, C. E. (1975). Machine design; theory and practice. New York: Macmillan.
- [6]. KARTOLO. (1991). PERENCANAAN BELT KONVEYOR DENGAN KAPASITAS 30 TON PERJAM. SEMARANG: UNIVERSITAS DIPONEGORO.
- [7]. Reza. (2009). PERENCANAAN MOBILE UP-STACKER KONVEYOR UNTUK MENAIKAN SAMPAH KE KONTAINER ATAU KE BAK TRUK. Tugas Akhir Universitas Kristen Petra.
- [8]. Robert L. Mott, 2004. "Machine Elements in Mechanical Design"
- [9]. Robert L. Mott, 2004. "Machine Elements in Mechanical Design"