

# RANCANG ULANG MESIN PELIPAT KERTAS KORAN DENGAN KAPASITAS 17,2 KG/JAM

Saiful Anwar

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian Email : saifulla60@gmail.com

## ABSTRAK

*Dalam dunia percetakan khususnya pada percetakan koran terdapat sisa dari kertas gulungan pada saat proses percetakan yang tidak dapat dicetak melalui mesin pencetak koran, untuk itu diperlukan mesin untuk mengolah kertas sisa tersebut agar bisa dimanfaatkan kembali.*

*Perancangan Mesin pelipat kertas bertujuan untuk merancang ulang Mesin pelipat kertas koran yang sudah ada, dengan mengetahui kekurangan diantaranya kertas mudah putus dan disambung kembali secara manual hingga selesai proses pelipatan kertas koran, dan tidak dilengkapi alat pemotong setelah pelipatan kertas berakhir, Mesin yang saya rancang ini nantinya kertasnya tidak mudah putus dan dilengkapi alat pemotong kertas jika proses pelipatan berakhir.*

*Perancangan awal menghasilkan tiga varian, varian pertama digerakkan secara manual menggunakan engkol dan pemotong kertas, varian kedua menggunakan Motor dan pemotong kertas, dan varian ketiga menggunakan reduser untuk menurunkan putaran, dan pemotong kertas. Hasil perancangan varian yang memiliki rating tertinggi atau terbaik adalah varian ke-tiga, dengan kapasitas pelipat kertas koran 17,2 Kg/Jam.*

**Kata kunci** : Roll penegang kertas, roll penjepit, papan pelipat, reduser.

## 1. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia sedang genjargenjarnya untuk menjadikan Indonesia sebagai *Green Indonesia*, dengan mengeluarkan kebijakan tanam sejuta pohon, karena pemerintah Indonesia telah melihat bahwa hutan yang ada diseluruh wilayah Indonesia sudah banyak yang gundul, baik itu dikarenakan penebangan liar tanpa Hak Penguasaan Hutan (HPH), maupun didunia industri kertas yang tidak terkendali dalam pengexploitasian kayu untuk bahan pembuat kertas yang mendukung perkembangan informasi. oleh karna itu, timbul pemikiran penulis, dalam skala kecil untuk membuat suatu mesin yang dapat mengurangi pemborosan kertas.

Kemajuan teknologi informasi saat ini berkembang pesat salah satunya adalah dalam

bidang grafika khususnya dalam percetakan Koran. PT. Riau Pos, di Pekanbaru merupakan percetakan yang mencetak Koran dimana pada saat selesainya proses percetakan Koran terdapat sisa kertas yang tidak dapat diproses dengan menggunakan mesin.

Oleh sebab itu, diupayakan untuk dapat mengolah kertas sisa tersebut menjadi bermanfaat kembali sehingga dapat meminimalisir pemborosan kertas Koran tersebut

PT. Riau Pos, telah berusaha memanfaatkan limbah kertas dengan membuat mesin pelipat kertas, tetapi masih banyak kekurangan, salah satunya seperti: putarannya terlalu cepat sehingga menyebabkan kertas mudah putus, untuk itu penulis ingin merancang mesin pelipat kertas yang tidak mudah putus.

## 2. LANDASAN TEORI

### A. Pengumpulan limbah kertas koran

Pemanfaatan kertas koran dapat dipergunakan lagi sesuai dengan keperluan diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk membungkus nasi pada rumah makan.
2. Untuk kertas buram.
3. Untuk kertas gambar.
4. Untuk membuat hiasan.

### 5. Pengumpulan limbah kertas koran

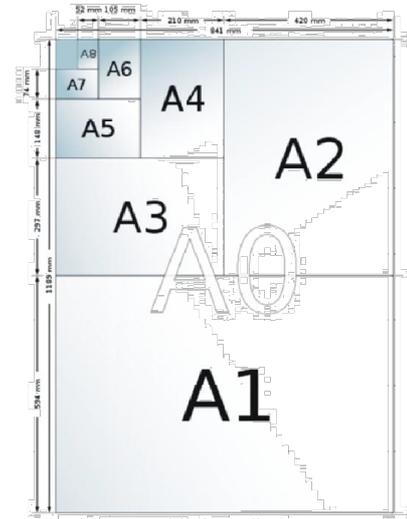
Pengumpulan limbah kertas biasanya didapat dari industri percetakan koran yang biasanya tidak dipakai lagi dikarenakan pemiliknya yang diwakili oleh pihak operator cetak tidak mau dipusingkan dengan *Setting* ulang kertas yang memasukkan ujung kertas kecelah-celah *roll*. Maka, dari pihak operator langsung memutus kertas koran tanpa menonaktifkan mesin terlebih dahulu, pencetak koran langsung menyambung kertas yang baru(bahan cetak koran) dan cara menyambung nya diberi perekat, mesin pun bekerja terus-menerus



**Gambar 1.** Limbah kertas dari industri percetakan

### B. Ukuran-ukuran kertas

Ukuran kertas secara internasional terdapat seri A, B, dan C. Ukuran R dan F muncul sesuai permintaan pasar. Berikut ukuran-ukuran dari setiap seri dalam *milimeter*.



**Gambar 2.** Ukuran ukuran kertas  
Website: <http://id.wikipedia.org/wiki/Kertas>.

### C. Perancangan Konsep

Perancangan proses pembuatan mesin pelipat kertas koran memerlukan proses yang cukup panjang sehingga diperlukan perancangan mesin yang baik, agar berfungsi seoptimal mungkin.

Urutan proses fase-fase perancangan mesin pelipat kertas koran adalah sebagai berikut:

## 3. PERANCANGAN KONSEP

### Identifikasi kebutuhan

Setelah dilakukan survai lapangan dalam hal:

1. *Interview* langsung dengan operator mesin pelipat kertas koran yang sudah ada.
2. *Interview* kepada pemilik perusahaan.
3. Melihat mesin pelipat kertas koran yang sudah ada.

4. Mengetahui spesifikasi alat mesin pelipat kertas koran yang sudah ada.

Dari hasil survei dilapangan maka didapat beberapa kekurangan dari Mesin pelipat kertas koran terdahulu seperti:

1. Mesin pelipat kertas yang sudah ada pada proses pelipat kertas koran mudah putus.
2. Penjepit kertas yang sulit dibongkar pasang.
3. Papan pelipat kertas koran yang tidak seimbang.
4. Getaran sangat kuat.
5. Suaranya yang bising.
6. Proses pengoperasian mesin pelipat kertas koran yang sulit.



**Gambar 3.** Mesin pelipat kertas koran yang sudah ada

Pada fase ini Penulis akan menyusun daftar kebutuhan yang mencakup informasi apa yang menjadi keinginan pengguna dari Mesin pelipat kertas tingkat kepentingan menunjukkan seberapa besar pemenuhan kebutuhan (10 menunjukkan tingkat kebutuhan yang paling penting, berturut sampai menunjukkan penurunan tingkat pemenuhan kebutuhan yang sangat rendah).

**Tabel 1.** Daftar kebutuhan pengguna

No.	Kebutuhan pengguna	Tingkat kepentingan
1.	Proses pelipatan yang baik	9
2.	Menggunakan papan yang seimbang	10
3.	Getaran tidak kuat	7
4.	Suara tidak bising	8
5.	Mudah dioperasikan	7
6.	Mudah dibersihkan	9
7.	Pembuatan <i>spart part</i> yang mudah	8
8.	<i>Control panel</i> mudah dijangkau	5
9.	Mudah dirawat berkala	6
10.	<i>Part</i> mudah diganti	8
11.	Pelipatan tidak hanya pada kertas koran	8
12.	Tahan lama	9
13.	Mesin nyaman digunakan	8

#### - Tahap Perancangan

Diawali pada pengumpulan data dan semua informasi yang berhubungan langsung dengan perancangan dan diharapkan dapat memberikan solusi akhir. Data dan semua informasi yang diperoleh dapat dikembangkan menjadi suatu dasar perancangan, karena dari data dan informasi tersebut yang menjadi acuan dalam penyusunan spesifikasi, tahap perancangan serta optimalisasi solusi proses perancangan alat pelipat kertas. Yang harus dilakukan dalam mempersiapkan daftar spesifikasi adalah membedakan persyaratan

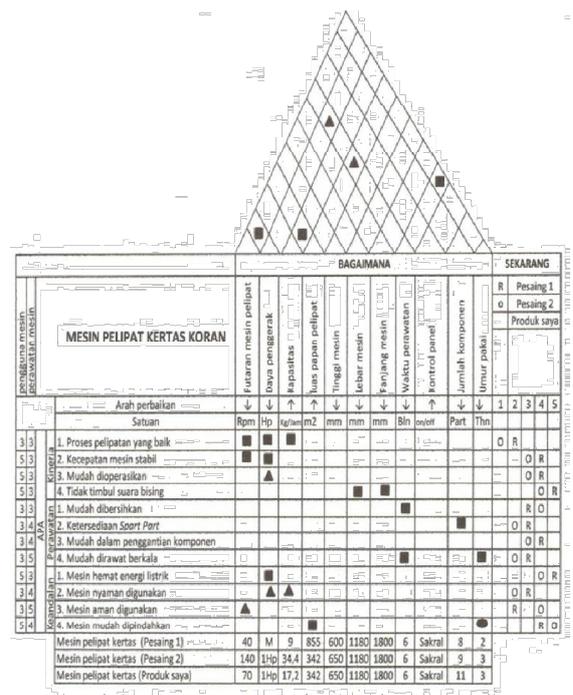
sebagai keharusan (*demand*) atau sebagai keinginan (*Wishes*). *Demand* adalah segala persyaratan yang harus dipenuhi dalam segala kondisi dengan kata lain apabila tidak terpenuhi, maka solusi yang tercapai tidak dapat terima. *Wishes* adalah persyaratan yang diinginkan dan apabila memungkinkan dapat dimasukkan melalui pertimbangan.

**- Deskripsi Masalah**

Deskripsi masalah adalah untuk menjelaskan segala informasi yang berhubungan dengan alat yang dirancang, sehingga dapat membantu dan mendukung dalam tahap perancangan alat yang dirancang. Informasi yang dibutuhkan untuk merancang mesin pelipat kertas lain: Kerangka, motor listrik, kedudukan kertas, papan pelipat, tempat pemotongan kertas.

Berdasarkan data yang didapat dari hasil pengujian B4T(Balai Besar Bahan dan Barang Teknik), didapatkan dimensi dari kertas. Pengukuran dilakukan terhadap tiga gulungan kertas yang diambil secara acak. Dari hasil pengukuran, rata-rata berat kertas satu gulung sebesar 7 kg. kapasitas alat pelipat kertas melakukan pelipatan kertas pemencapai 17,2 kg/jam. waktu yang diperlukan untuk memasang lipatan kertas serta dudukan pelipat ± 2 menit (120 detik).

Bagian utama dari perancangan alat ini adalah proses pelipatan. Metode pelipatan yang terjadi itu dikarena motor berputar akibat diberi listrik setelah berputar putaran diteruskan ke puli motor lalu ke *belt* lalu ke puli poros papan pelipat, dan papan pelipat berputar, melipat kertas yang terpasang.



Gambar 4. House of quality (Hoq)

**- Kriteria Disain**

Perancangan dalam pembuatan Mesin pelipat kertas koran ini harus dilakukan melalui perhitungan yang se-matang mungkin, karena mempunyai pengaruh besar terhadap hasil produk tersebut. Mesin pelipat kertas itu sendiri merupakan suatu alat yang dipakai untuk melipat kertas dari sebuah gulungan kertas.

Mesin pelipat kertas ini dirancang dengan bentuk konstruksi rangka yang sederhana dan kuat terhadap proses pengelasan dengan beberapa bagian utama terbuat dari bahan-bahan yang sudah tersedia di pasaran dan bahan yang digunakan merupakan bahan baku pilihan yang tidak mudah menimbulkan perubahan warna kertas khususnya pada alat pelipat kertasnya. Mesin ini dirancang dan dibuat dengan konstruksi yang dapat menahan beban melebihi daya tampung maksimal dan juga dapat menahan

getaran yang ditimbulkan oleh mesin, sehingga tidak mengakibatkan konstruksi cepat rusak.

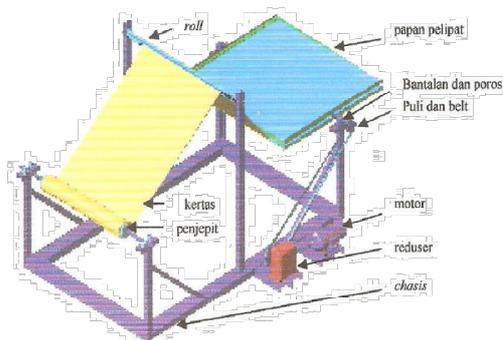
#### - Disain Fungsional

Proses pembuatan dan perancangan Mesin pelipat kertas merupakan suatu tahap yang memerlukan ketelitian dan perhitungan yang serius Mesin pelipat kertas ini dirancang untuk mampu melipat kertas secepat mungkin yaitu dengan kapasitas 17,2 Kg/Jam, kemudian dipotong kedua sisinya dengan menggunakan pisau lalu dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan yang tidak menjadi bagian batasan masalah penulis.

#### - Disain Struktural

Mesin pelipat kertas yang dirancang terdiri dari beberapa bagian yang utama yaitu:

1. Penggerak
2. Papan pelipat
3. Roll pengumpan
4. Pengarah kertas
5. Rangka.



Gambar 5. Sket mesin pelipat kertas yang akan dirancang

#### - Cara Kerja Mesin Pelipat Kertas

Prinsip kerjanya adalah Apabila tombol *ON* ditekan sekali maka arus listrik akan mengalir ke Motor, dan Motor akan memutar reduser dan putaran-nya akan diteruskan ke puli (reduser) lalu putaran dari puli (reduser) diteruskan ke *belt* dan memutar puli (poros papan pelipat) terus memutar papan pelipat melipat kertas searah berlawanan arah jarum Jam(ccw), dan apabila tombol *OFF* ditekan sekali maka proses pelipatan juga akan berhenti.

Dari data mesin pelipat kertas koran diatas yang sudah ada maka Penulis mencoba untuk merancang mesin pelipat kertas koran yang dapat mengatasi kekurangan-kekurangan dari mesin tersebut.

#### 4. PERHITUNGAN DAN PERANCANGAN ALAT

##### Dimulai dari:

##### 4.1 Perhitungan Rencana Pemilihan motor

1. Data motor= 1 Hp.
2. Putaran papan mesin pelipat= 70 Rpm
3. Perbandingan reduksi= 1 : 40 atau 0,5
4. Pemilihan penampang sabuk= sabuk V, tipe-A
5. Diameter lingkaran jarak bagi puli =76,2 mm.
6. Diameter luar puli= 161,4 mm.
7. Kecepatan linier sabuk= 0,09 m/s
8. Penentuan panjang sabuk= 2261 mm
9. Jarak sumbu poros=950 mm
10. Sudut kontak= 2,29 Derajat.

##### 4.2 Perhitungan torsi pada motor listrik

1. Torsi pada motor listrik= 519 kg.mm
2. Perhitungan diameter poros= 10380 kg.mm
3. Menentukan beban papan pelipat= 23 kg
4. Tegangan geser yang diizinkan= 7kg/mm

##### 4.3 Menentukan diameter poros= 20 mm

##### 4.4 Perencanaan, perhitungan bantalan

##### 1. Perencanaan bantalan

##### 2. Perhitungan bantalan

1. Analisa pada tumpuan B
  - a. gaya aksial= 23 kg
  - b. beban ekuivalen dinamis= 23 kg
  - c. beban ekuivalen statis= 23 kg
  - d. menentukan beban rata-rata= 23 kg
  - e. menentukan faktor kecepatan= 0,78
  - f. menentukan faktor umur= 34
  - g. Menentukan umur bantalan= 2274 Tahun.

##### 2. Analisa pada tumpuan A

- a. gaya aksial= 10,7kg
- b. beban ekuivalen dinamis= 10,7 kg
- c. beban ekuivalen statis= 10,7 kg
- d. menentukan beban rata-rata= 10,7 kg
- e. menentukan faktor kecepatan= 0,78
- f. menentukan faktor umur= 72,9
- g. Menentukan umur bantalan= 22420 Tahun

##### 4.6 Perencanaan pasak

1. Perencanaan pasak pada puli reduser
2. Perencanaan pasak pada puli poros.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh selama melakukan perancangan pada mesin pelipat kertas maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain Mesin pelipat kertas didapat tiga varian yaitu varian pertama sebagai penggerak mesin menggunakan engkol manual, varian kedua menggunakan motor, dan varian ketiga menggunakan reduser sebagai penurun putaran yang keluar dari motor.
2. Dari varian terbaik dari ketiga tersebut diatas varian yang dipilih adalah varian ketiga, karena memiliki rating yang tertinggi dengan nilai 0,0336.
3. Putaran motor 1400 rpm dapat diperlambat dengan reduser dengan perbandingan 1 : 40 dan direduksi kembali dengan puli dengan perbandingan 2 : 1 dan hasilnya didapat putaran 70 rpm, sehingga kertas koran tidak mudah putus.
4. Kinerja mesin telah diperbaiki dengan menambahkan *roller* sebagai pengarah kertas dan papan pelipat yang seimbang, sehingga kertas menjadi rapi, dan papan seimbang.
5. Mesin pelipat kertas dapat melipat kertas dengan kapasitas= 17,2 kg/Jam atau 349,16 Putaran/Jam.

## DAFTAR PUSTAKA

**Gupta, Khurmi.**, *Machine Design*, Eurasia Publishing House (PVT) LTD; New Delhi., 1982.

<http://id.wikipedia.org/wiki/Kertas>, Jam 17.53 WIB, 15 Mei 2015

<http://www.fortunapaper.com>, Jam17.55 WIB, 15 Mei 2015.

**Manurung, Hilarius.**, *Perancangan Mesin Penggiling Kulit Padi Kapasitas 100 Kg/Jam*, Universitas Pancasila; Jakarta., 2011.

**Nurhayani.**, *Perancangan Mesin Pemecah Biji Kemiri Kapasitas 50 Kg/Jam*, Universitas Pancasila; Jakarta., 2011.

**Sato, G, Takeshi. H, Sugiarto, N.**, *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*, Pradnya Paramita; Jakarta., 1999.

**Sularso dan Kiyokatsu Suga.**, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.*, Pradiya paramita; Jakarta., 1997.

**Ulrich, T. Karl.**, *Perancangan Dan Pengembangan Produk.*, Salemba Teknik; Jakarta., 2001.