ARTIKEL

DESAIN ALAT PENGERING BUBUR KERTAS SISTEM KONVEYOR DENGAN PEMANAS ELEKTRIK

Oleh:

FATONY ANGGORO AJI

14.1.03.01.0097

Dibimbing oleh :

1. **Fatkur Rhohman,M.Pd**
2. **Hesti Istiqlaliyah,St.,M.Eng.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2018

SURATPERNYATAAN

ARTIKEL SKRIPSI TAHUN2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap	: Fatony Anggoro Aji
NPM	: 14.1.03.01.0097
Telepon/HP	: 085733824090
Alamat Surel (Email)	: fatonyanggoro@gmail.com
Judul Artikel	: Desain Alat Pengering Bubur Kertas Sisitem Konveyor Dengan Pemanas Elektrik
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Mesin
NamaPerguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat PerguruanTinggi	: Jl KH Achmad Dahlan 76 Kediri Telp. 0354-771576, 771503

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 3 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Fatkur Rhohman,M.Pd. NIDN:0728088503	Hesti Istiqlaliyah,ST.,M.Eng NIDN:0709088301	Fatony Anggoro Aji NPM:14.1.03.01.0097

DESAIN ALAT PENGERING BUBUR KERTAS SISTEM KONVEYOR DENGAN PEMANAS ELEKTRIK

Fatony Anggoro Aji
14.1.03.01.0097
Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Mesin
Email: fatonyanggoro@gmail.com
Fatkur Rhohman,M.Pd dan Hesti Istiqlaliyah,ST,.M.Eng
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Sampah kertas pada saat sekarang ini sebagian besar masih dipandang sebagai limbah lingkungan yang tidak berguna dan banyak menumpuk. Hal seperti ini berpotensi buruk bagi lingkungan sekitar seperti kebersihan yang tidak terjaga diakibatkan sampah kertas yang dibuang dengan asal. Selain itu juga pemanasan global yang bisa terus meningkat diakibatkan sampah kertas yang di bakar. Sudut pandang terhadap sampah kertas yang seperti itu harus diubah. Sampah kertas dapat dimanfaatkan kembali sebagai kertas yang layak pakai sebagai kertas tulis ataupun kertas karton untuk kerajinan tangan. Adapun tujuan perancangan ini adalah untuk mengetahui bagaimana membuat kontruksi mesin pengering bubur kertas sitem konveyor dengan pemanas elektrik salah satu mesin untuk mengolah limbah kertas menjadi karton. Perancangan dilakukan sebagai upaya mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi. Spesifikasi mesin pengering ini adalah menggunakan dinamo motor *single pass* 1000-1500 rpm dengan daya 180 watt sebagai penggerak utama mesin. Diameter pulli pada motor 11,5 inchi dan diameter pulli 2 inchi. Ukuran papan konveyor 34 cm × 130 cm dan dimensi ruang pemanas 75 cm × 45 cm × 45 cm .papan konveyor pada mesin pengering mengadopsi dari talang karet. Proses uji coba mesin pengering guna mengetahui penurunan kadar air dengan menggunakan suhu 120°C dan berat awal lembaran *pulp* 307 gr menghasilkan rata-rata 85,2% penurunan kadar air.

Kata Kunci : pemanas elektrik, konveyor, bubur kertas.

I. PENDAHULUAN

Kertas merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi instansi sekolah. Konsumsi kertas di Indonesia pada tahun 2003 mencapai 5,31 juta ton, tahun 2004 mencapai 5,40 ton, tahun 2005 mencapai 5,61 juta ton dan tahun 2009 mencapai 7,90 juta ton. Indonesia saat ini menduduki peringkat ke-9 di dunia untuk kategori industri *pulp* dan mengisi 2,4% pangsa pasar dunia serta peringkat ke-12 untuk kategori industri kertas dengan pangsa pasar sebesar 2,2% (Pusat Grafika Indonesia, 2010). Peningkatan konsumsi kertas berdampak pada peningkatan permintaan bahan baku kayu dan peningkatan sampah kertas. Komposisi sampah di Indonesia terdiri dari sampah kompos sekitar 65%, kertas 13%, plastik 11%, dan 11% lain-lain (BPS dalam Wibowo, 2001). Sampah kertas menduduki peringkat ke-2 dari komposisi total sampah

di Indonesia dan merupakan jenis sampah yang dapat didaur ulang. Saat ini pemanfaatan daur ulang sampah kertas belum optimal. Kebanyakan sampah kertas didaur ulang menjadi pembungkus makanan atau bahan kertas baru. Kertas karton (*cardboard paper*) sebagai produk daur ulang sampah, digunakan sebagai *core* pada industri kertas, sampah kertas rumah tangga didaur ulang menjadi kertas untuk surat kabar (*news paper*) dan *fine paper* seperti kertas *tissue* (Peltola,2004).

Pada umumnya sampah kertas banyak dibuang begitu saja dan tidak dimanfaatkan. Penumpukan sampah kertas tentu saja memberikan dampak buruk bagi lingkungan, baik dari segi keindahan maupun kesehatan, begitu juga untuk penguraian sampah kertas secara alami membutuhkan waktu kisaran dua sampai enam bulan. Metode daur ulang kertas dapat digunakan sebagai solusi pemanfaatan kertas bekas agar dapat mengurangi dampak buruknya terhadap lingkungan.Sampah kertas pada saat sekarang ini sebagian besar masih dipandang sebagai limbah lingkungan yang tidak berguna dan banyak menumpuk. Hal seperti ini berpotensi buruk bagi lingkungan sekitar seperti kebersihan yang tidak terjaga diakibatkan sampah kertas yang dibuang dengan asal. Dan juga pemanasan global yang bisa terus meningkat diakibatkan sampah kertas yang di bakar. Sudut pandang terhadap sampah kertas yang seperti itu harus diubah. Sampah kertas dapat dimanfaatkan kembali sebagai kertas yang layak pakai sebagai kertas tulis ataupun kertas karton untuk kerajinan tangan.

Roliadi dan pasaribu (2009), melakukan penelitian tentang "Pembuatan Dan Kualitas Karton Dari Campuran Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Limbah Padat Organik Industri Pulp", salah satu upaya yang dapat dilakukan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH), Bogor, adalah mencari dan mendapatkan bahan berserat lignoselulosa yang dapat dijadikan bahan baku karton pencampur limbah padat organik, berotensi cukup besar, dan belum banyak dimanfaatkan secara komersial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik dan kekuatan lembaran karton hasil percobaan dari pulp TKKS 100%; dan dari campuran pulp TKKS (50%) dengan limbah padat organik (25%) dan kertas bekas (25%), masing-masing dengan penambahan bahan aditif, lebih baik (lebih tinggi) dari pada karton produksi industri rakyat (skala kecil).

Heater adalah peralatan proses yang berguna untuk menaikkan temperatur suatu material. Energi panas yang dipakai berasal dari hasil pembakaran sehingga

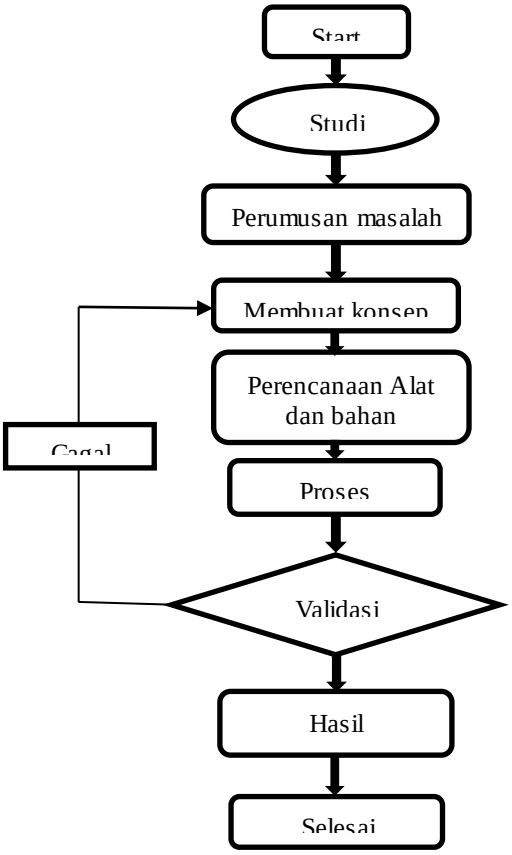
disebut juga dengan *fire heater*. Secara garis besar, peralatan ini terbuat dari logam *(metal housing)* yang dilapisi *refractory* pada bagian dalamnya sebagai lapisan panas sehingga panas tidak terbuang keluar. Material yang dipanaskan/*charge* bisa berbentuk padat, cair atau gas (Usro, 2009).

I. Metode perancangan

Metode perancangan ini cukup menggunakan pendekatan *Target Oriented Planning* saja. Pilihan ini di dasarkan pada cara pandang berfikir metode ini yang lebih sederhana di bandingkan pendektan *Trend Oriented Planning*. Pendekatan *Target Oriented Planning*, ini hanya di dasarkan kepada keadaan masa kini serta proyeksi untuk meningkatkan keadaan sekarang dengan keadaan yang lebih baik di masa datang dengan tidak memperhatikan kecenderungan apa yang terjadi di masa lalu.

Berdasarkan perancangan mesin pemanas bubur kertas sistem konveyor dengan pemanas elektrik. Dalam hal ini, perlu di lakukan *survey* untuk mengetahui pemanasan bubur kertas yang telah di lakukan sebelumnya. Tujuan dari *Target Oriented Planning* ini untuk mendapatkan langkah-langkah sesuai dengan produk yang akan di hasilkan, serta meningkatkan kualitas yang lebih efektif dan waktu yang lebih efisien , karena alat ini direncanakan untuk benar-benar berperan aktif dalam membantu kesinambungan kelancaran untuk memperoleh hasil yang lebih baik sesuai yang di inginkan.

Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan disebut fase. Fase-fase dalam proses peracangan berbeda satu dengan yang lainnya. Fase-fase proses perancangan tersebut dapat di gambar dalam diagram alir berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan

1. Tempat Perancangan

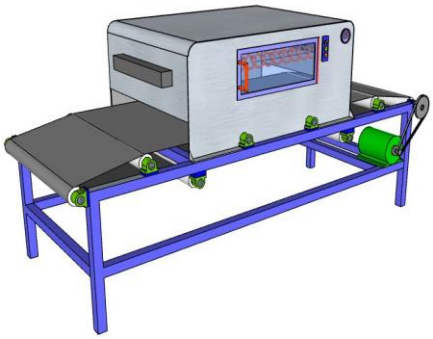
Untuk tempat pengujian dilakukan di Laboratorium Elementri Universitas Nusantara PGRI Kediri jalan K.H Achmad Dhalan, No 76 kediri.

2. Waktu perancangan

Waktu yang dibutuhkan untuk perancangan dan pengujian mesin pengering bubur kertas dengan pemanas elektrik adalah dimulai dari tahap persiapan sampai penyerahan laporan dilakukan selama 4 bulan

No	Bahan	Keterangan
1.	Motor penggerak	Single pass 1000 - 1500 rpm
2.	Konveyor	Terbuat dari karet talang P=130 L=34
3.	Tabung roll penggerak konveyor	Pipa ukuran Ø=1,5 P=34 cm
4.	Plat besi	Ukuran tebal 0,7 mm
5.	Besi siku	Ukuran 3×3 Digunakan untuk rangka dan frame ruang pemanas
6.	Pulley	- Penggerak konveyor D= 11,5 inchi - Dinamo motor D= 2 inchi
7.	Strika	Berjumlah 2 dengan daya 350W
8.	Sabuk V	Tipe A – 52
9.	Bantalan bearing	Berjumlah 2

A. Desain Mesin Pemanas Bubur Kertas



Gambar 3.2 Bagian-Bagian komponen Mesin Pengering Bubur Kertas

Penjelasan masing-masing bagian Mesin Pengering Bubur Kertas

1. Konveyor
2. Puli
3. Dinamo penggerak konveyor
4. Rangka
5. Saklar
6. Kaca bagian depan
7. Handle pintu

II. Hasil dan pembahasan

Perancangan mesin pengering bubur kertas sistem konveyor ini menggunakan jenis material dan spesifikasi sesuai dengan kajian pustaka. Beberapa data perancangan di bawah yang digunakan untuk mendukung terwujudnya perancangan mesin pengering bubur kertas sistem konveyor dengan pemanas elektrik.

A. Fungsi dan Cara kerja

1. Motor penggerak

Sebagai alat penggerak tabung roll konveyor yang diadopsi dari dinamo mesin cuci, yang mempunyai daya 180 watt.

Gambar 4.1 Motor Penggerak

Rumus menentukan jumlah kutub :

n = $\frac{(60\times f)}{p}$ (Sularso dan Suga, 1997)

n = kecepatan motor satuan rpm

F = frekuensi

P = jumlah kutub

n = $\frac{(60\times f)}{P}$

1500 = $\frac{(60\times 50)}{P}$

P = $\frac{3000}{1500}$

= 2 pasang kutup, jadi jumlah kutup (P) = 2×2 = 4

Rumus menghitung kecepatan singkron :

Ns = (120.F)/P (Sularso dan Suga, 1997)

Ns = kecepatan singkron motor dalam satuan rpm

F = frekuensi

P = jumlah kutub motor

Ns = $\frac{(120.F)}{p}$ = $\frac{(120.50)}{4}$ = 1500 rpm

1. Konveyor berfungsi meneruskan jalanya lembaran bubur kertas yang sudah melewati mesin press untuk dijalankan menuju ruang pemanas.

Gambar 4.2 Konveyor

2. Tabung roll konveyor yaitu sebagai alat penggerak papan konveyor

Gambar 4.3 Tabung Roll Konveyor

3. Sabuk V penyambung putaran poros satu ke yang lain melalui pulley seiring menikuti laju putaran pada mesin pengggerak.

Gambar 4.4 Sabuk V

4. Rangka berfungsi untuk menyangga ruang pemanas dan untuk frame ruang pemanas.
5. Setrika berjumlah 2 untuk proses pemanasan

   Daya = 350 watt

   Tegangan = 200 – 220 volt/50 Hz

   Dimensi P×L×T = 24,5 cm× 11,5 cm× 13,5cm
6. Pulley untuk mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang di gerakkan.

Gambar 4.5 Pulli

Untuk kecepatan pulley tergantung pada diameter pulley yang digunakan,

Fungsi mesin pengering bubur kertas sistem konveyor dengan pemanas elektrik ini berfungsi untuk memanaskan atau mengeringkan bubur kertas (*pulp*) yang sebelumnya dari proses penyaringan dan pengerollan untuk dilanjutkan ke mesin pemotong. Proses ini berlangsung sederhana lembaran bubur kerta yang sudah di press berjalan diatas papan konveyor untuk mendapatkan pemanas agar dapat di potong dengan hasil yang optimal.

Alat pemanas elektrik menggunakan 2 elemen setrika karena untuk mendapatkan hasil yang optimal dan efektif harganya pun cukup murah, pada setrika terdapat besi lempengan yang cocok untuk pemanas lembaran *pulp* karena membutuhkan panas yang merata dan suhunya dapat diatur. Adapun cara pengoperasian mesin pengering bubur kertas sebagai berikut:

Pengoperasian mesin pengering dapat dilakukan sesuai dengan prosedur pada perancangan agar sesuai dengan kapasitas suhu untuk melakukan kerja. Dimulai dari pengecekan alat sebelum melakukan kerja hingga pengontrolan elemen strika saat mesin konveyor sudah bekerja.

a. Tahap pertama menjalankan papan konveyor agar tidak kepanasan saat elemen strika dinyalakan.

b. Mulai menyalakan elemen setrika dan mengatur suhu yang akan dibutuhkan.

Proses pemanasan berlangsung kurang lebih 5 detik dalam keadaan konveyor berjalan, sehingga temperatur suhu didalam ruang pemanas harus stabil 100^oC - 120^oC untuk mendapatkan pulp siap dipotong

A. Hasil Uji Coba

Dari perancangan mesin pengering bubur kertas sistem konveyor dengan pemanas elektrik ini didapatkan hasil lembaran *pulp* yang berbeda-beda karena dalam proses pemanasanya menggunakan suhu yang berbeda yaitu 80^oC, 100^oC, 120^oCsehingga kadar air yang di dapatkan juga berbeda dari setiap pemanasan dengan ketiga suhu tersebut. Kadar air yang terdapat dalam lembaran *pulp* yang sudah di panaskan dapat dihitung dengan rumus : Penurunan kadar air = $\frac{a-b}{b}\times100\%$ (Roliadi,H.dan Pasaribu R.A 2004).

1. Uji coba penurunan kadar air lembaran *pulp* dengan suhu 120^oC ke-1
   a. Berat awal (a) = 307 gr
   b. Berat akhir (b) = 161 gr

   Rumus = kadar air = $\frac{a-b}{b}\times100\%$

   = $\frac{307-161}{161}\times100\%$ = 86,9%
2. Uji coba penurunan kadar air lembaran *pulp* dengan suhu 120^oC ke-2
   a. Berat awal (a) = 307 gr
   b. Berat akhir (b) = 169 gr

   Rumus = kadar air = $\frac{a-b}{b}\times100\%$

   = $\frac{300-169}{169}\times100\%$ = 81,6%
3. Penurunan kadar air lembaran *pulp* dengan suhu 120^oC
   a. Berat awal (a) = 307 gr
   b. Berat akhir (b) = 158 gr

   Rumus = kadar air = $\frac{a-b}{b}\times100\%$

   = $\frac{307-164}{164}\times100\%$ = 87,1%

III. Penutup

A. Kesimpulan

Perancang mesin pengering bubur kertas sistem konveyor dengan pemanas elektrik dengan spesifikasi motor pengerak mengadopsi dari dinamo mesin cuci mempunyai daya 180 watt jenis single pass 1000-1500 rpm. Papan konveyor panjang 130 cm lebar 35 cm menggunakan bahan dari karet talang karena mempunyai kelenturan dan tahan terhadap panas, untuk pulley pada motor penggerak berukuran 2 inchi dan pulley pada tabung roll penggerak konveyor 11,5 inchi. Pada ruang pemanas terdapat 2 buah elemen pemanas setrika untuk proses pengeringan lembaran pulp, hasil uji coba dari 3 kali pengujian penurunan kadar air menggunakan suhu 120^oC dengan berat awal 307gr menghasilkan yang paling bagus rata-rata 85,2% penurunan kadar air.

B. Saran

1. Hasil perancangan dan uji coba ini masih perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut, guna mengoptimalkan kinerja, kelengkapan komponen lain pada elemen pemanas elektrik untuk digunakan pada industry.

II. DAFTAR PUSTAKA

Peltola, P. 2004. *Alternative Fibre Sources: Paper And Wood Fibres Reinforcement*. Finlandia: Tampere University of Technology.

Pusat Grafika Indonesia, 2010. HTI, *Industri Kertas Dan Industri Grafik*, 11 paragraf. Tersedia di: http://pusgrafin.go.id/main/index.php ?option =com_content&task=view&id=33&Itemid=48. [24 Februari 2010].

Roliadi,H.dan Pasaribu R.A 2004. *Teknologi pembuatan pulp tandan kosong kelapa sawit (TKKS)untuk karton. Laporan Hasil Penelitian*. Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi Hasil Hutan Bogor.

Usro. 2009. *Heater Control.* http://asro.wordpress.com/2009/03/06 /process-equipment-control-5-heater-control/.diakses pada tanggal 03 mei 2016

Wibowo, A. 2009. *Kondisi Persampahan Kota di Indonesia*. Blog civitas UNS weblog.Tersedia di: http://narasibumi.blog.uns.ac.id/2009/ 04/17 /kondisipersampahan-kota-di-indonesia/.

Sularso dan Suga, K. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cetakan ke 7. Jakarta: PT Pradnya Paramita