# ARTIKEL

## PERANCANGAN ALAT PENGADUK ( MIXER ) BUBUR KERTAS DENGAN KAPASITAS 15 KILOGRAM PER MENIT


**Oleh:**

**David Nugroho**

**14.1.03.01.0075**

**Dibimbing oleh :**

1. **Faktur Rhohman,M.Pd**
2. **Hesti istiqlaliyah, ST., M.Eng.**

**TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**


**TAHUN 2018**

# SURAT PERNYATAAN
# ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

| | |
|---|---|
| Nama Lengkap | : David Nugroho |
| NPM | : 14.1.03.01.0075 |
| Telepon / HP | : 085784267511 |
| Alamat Surel (Email) | : nugrohodavid8@gmail.com |
| Judul Artikel | : Perancangan Alat pengaduk (Mixer) Bubur Kertas dengam Kapasitas 15 Kilogram per menit |
| Fakultas – Program Studi | : Fakultas Teknik-Teknik Mesin |
| Nama Perguruan Tinggi | : Universitas Nusantara PGRI Kediri |
| Alamat PerguruanTinggi | : Jl. K.H Achmad Dahlan No. 76 Mojoroto, Kediri, Jawa Timur |

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 ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

| Mengetahui | | Kediri, 7 Agustus 2018 |
|---|---|---|
| Pembimbing I | Pembimbing II | Penulis, |
| Faktur Rhohman,M.Pd | Hesti Istiqlaliyah, ST., M.Eng. | David Nugroho |
| NIDN. 0728088503 | NIDN. 0709088301 | NPM.14.1.03.01.0075 |

# PERANCANGAN ALAT PENGADUK ( MIXER ) BUBUR KERTAS DENGAN KAPASITAS 15 KILOGRAM PER MENIT

David Nugroho
NPM: 14.1.03.01.0075

Fakultas Teknik – Program Teknik Mesin
nugrohodavid8@gmail.com

Faktur Rhohman,M.Pd dan Hesti Istiqlaliyah, ST., M.Eng.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Perancangan ini dilatar belakangi dengan masih banyaknya sampah atau limbah kertas ataupun kardus yang masih terbuang sia-sia yang belum termanfaatkan.Permasalahan dari perancangan ini adalah Bagaimana rancang bangun alat pengolah limbah keras ini khususnya pada bagian pada bagian alat Pengaduknya.

Perancangan alat Pengaduk *(Mixer)* bubur Kertas ini melalui beberapa tahap-tahap langkah perancangan, tahap pertama adalah mulai, study literatur untuk dijadikan referensi untuk pembuatan Alat ini.

Untuk desain alat pengaduk ini dubuat dengan kontruksi yang simple dan khusus pada mata pisau pengaduknya mengunakan bentuk cakar dengan jumplah sudu 4 (empat),selanjutnya dilanjukkan ke tahap pencarian material dan pembuatan alat. Kesimpulan hasil perancangan ini adalah Alat pengaduk *(mixer)* bubur kertas dengan kapasitas 15 kilogram dengan waktu pengadukan selama 1 (satu) menit dengan 550 rpm dan daya motor 0,56 Hp.

Kata Kunci : Limbah kertas,Kertas Kardus,Mesin *Mixer*, Perancangan

## I. LATAR BELAKANG

Kota Kediri merupakan sebuah kota yang mengalami perkembangan cukup pesat. Dengan kota yang menjadi tujuan hidup bagi kota-kota disekitarnya membuat Kota Kediri mengalami peningkatan jumlah penduduk yang cukup pesat. Pada tahun 2009 Kota Kediri menjadi Kota Adipura, namun Kota Kediri masih menghadapi masalah persampahan seperti halnya pada kota kota lainya (Yogiesti, dkk., 2010).

Permasalahan sampah yang terjadi di Kota Kediri dikarenakan kurang sadarnya masyarakat tentang keberadaan sampah di sekitarnya sampai dengan permasalahan prediksi Tempat Pembuangan Sampah Akhir yang masih menjadi masalah utama karena lahan yang semakin mahal dan terbatas serta di iringi meningkatnya daya kritis masyarakat terhadap keberadaan TPA yang notabenya sekarang di anggap sebagai tempat yang kurang sehat. Dalam rangka meningkatkan efektifitas pengelolaan sampah. DTRKP (Dinas Tata Ruang Kebersihan dan Pertamanan) Kota Kediri menggalakkan program *Reduce, Reuse, dan Recycle (3R)* untuk menyadarkan masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah. Hal tersebut juga di buktikan dengan banyaknya bank sampah yang ada pada tahun 2013, yaitu mencapai 26 bank sampah (Anonim, 2013).

Permasalahan sampah kertas kardus tidak terlepas dari permasalahan sampah secara keseluruhan, karena kardus banyak di gunakan industri atau perusahan dalam pengemasan maka dari itu sampah kardus juga bertambah jumlahnya. Sampah kertas kardus memang merupakan sumber daya yang belum dimanfaatkan secara optimal, padahal jumlah dan potensinya cukup besar. Konsekuensi peningkatan konsumsi kertas kardus akan membawa dampak tingginya limbah kertas yang dihasilkan. Besarnya jumlah limbah kertas yang ada memberikan peluang terhadap upaya pemanfaatan limbah kertas tersebut. Pemanfaatan sampah kertas baik itu untuk digunakan kembali (*reuse*) maupun didaur ulang (*recycle*) mutlak dilakukan supaya jumlah sampah kertas bisa dikurangi dan sumber daya alam pepohonan (bahan baku dalam pembuatan kertas) dapat terselamatkan secara baik dan tepat. Dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan limbah kertas diperlukan sekali suatu sistem pengelolaan yang baik dengan melibatkan berbagai pihak seperti kalangan masyarakat, industri maupun pemerintah. Dengan adanya dukungan sistem yang baik serta keterlibatan berbagai pihak, maka sampah kertas dan sampah kota lainnya dapat segera tertanggulangi secara tuntas dan juga menyeluruh.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, saya tertarik melakukan daur ulang limbah kardus menjadi kertas karton dengan mengunakan mesin daur ulang limbah kertasdan mengambil judul penelitian "Rancang Alat Pengaduk (*Mixer)* Bubur Kertas dengan kapasitas 15 Kilogram per menit**".** Dengan adanya alat tersebut, dapat digunakan dalam proses pengolahan limbah kardus. Sehingga dapat mengurangi dampak yang diakibatkan dari sampah-sampah kardus tersebut dan bermanfaat bagi kehidupan kita. Selain itu dapat menimbulkan industri perumahan atau wirausaha juga kreatifvitas. Dengan ini penulis membuat perancangan alat dengan perbandingan penelitian dari

Wahid (2017) dengan penelitianya yang berjudul "Analisis Mesin *Mixer Horizontal* dengan variasi putaran dan waktu pengadukan "Dari hasil penelitian pengadukan adonan kerupuk pangsit mengunakan mata pisau ulir dengan kecepatan putar 195 rpm dengan waktu pengadukan 8 menit menghasilkan adonan tercampur sebesar 89,5%. Hal ini dikarenakan pada kecepatan 65 rpm pengaduk dapat mengaduk dengan optimal sehingga kadar air yang tercampur secara merata, pada kecepatan 195 rpm, pada saat air belum ditambahkan ada beberapa tepung yang terlempar keluar bejana akibat kecepatan putar yang tinggi sehingga adonan berkurang, saat air di mulai di tuangkan terjadi gumpalan-gumpalan adonan yang cukup besar, sehingga bahan adonan sulit tercampur dengan air meski dengan adanya putaran axial dan radial pada pengaduk jenis ulir mampu mengurai adonan tersebut, sedangkan pada 4 menit waktu pengadukan, pada sisi kanan dan kiri bejana masih ada beberapa bahan adonan yang belum tercampur dengan air karena pengaduk yang kurang panjang, sedangkan pada waktu pengadukan 6 menit adonan yang sudah tercampur dengan air mampu mengangkat adonan yang belum terkena air karena adanya putaran pada pengaduk jenis ulir dan sifat mengikat pada tepung pada saat terkena adonan yang sudah tercampur dengan air, pada waktu pengadukan 8 menit sebagian besar bahan adonan sudah tercampur dengan air, sehingga adonan dapat saling mengikat dan teraduk secara merata.

Malik (2015) dengan penelitianya yang berjudul "Uji mata Pisau pada alat pembuat bubur Kertas" Salah satu kendala dalam proses dau rulang kertas yang sangat berpengaruh adalah tingkat kecepatan putaran *mixing* pada campuran kertas dan air menjadi bubur kertas (*pulp*) yang akan dicetak menjadi kertas. Bila bubur kertas (*pulp*) memiliki tingkat *mixing* kertas dan air yang rendah, maka kertas yang dihasilkan pada proses daur ulang kertas ini tidak dapat dipergunakan sehingga menyebabkan kualitas hasil produksi yang kurang optimal.

Tinngkat pengadukan yang halus sehingga menghasilkan kertas yang dapat dipergunakan kembali. Pada proses sistem pengadukan campuran kertas dan air ini dilakukan dengan cara memasukkan potongan kertas kecil-kecil yang telah di timbang dan dicampurkan air, kemudian diaduk oleh *Mixing* untuk dijadikan bubur kertas *(pulp).* Dalam waktu beberapa menit pengaduk/*Mixing* kertas dengan campuran air telah menjadi bubur kertas dan dapat dicetak untuk menjadi kertas mengunakan dua variasi mata pisau yang berbentuk ulir.

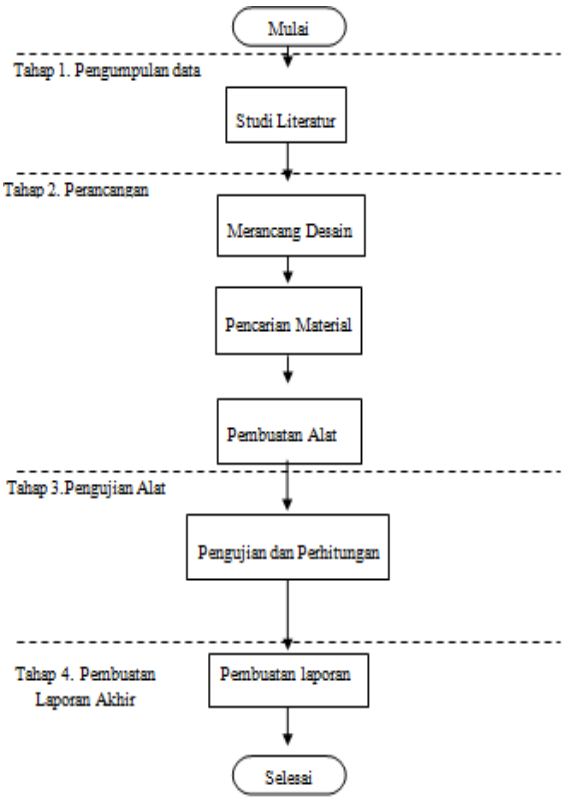
Supriyanto (2014) dengan penelitianya yang berjudul "Reenginerig untuk meningkatkan prestasi kerja Mesin *Mixer* Batako Joko Suprianto" Dalam pembuatan batako proses yang paling lama ialah pada proses pencampuran bahan baku batako. Saat ini sebenarnya sudah ada teknologi yang di gunakan untuk pengadukan pasir dan semen yaitu mesin *mixer* batako, namun mesin *mixer* yang sudah ada dalam pengoperasian di lapangan masih mengalami beberapa kendala diantaranya tidak terdapat sirkulasi air, rangka yang terlalu pendek, tidak terdapat saluran keluar hasil adukan, terdapat ruang antara mata pengaduk dengan alas menyebabkan hasil adukan tidak merata dan antara tangkai penggerak yang satu dengan yang lain tidak saling mengikat sehingga memungkinkan terjadinya pembengkokan pada tangkai. Oleh karena itu akan dilakukan *reengineering* pada mesin *mixer*,untuk memperoleh hasil yang diingginkan. Pisau pengaduk merupakan komponen utama mesin *mixer* batako yang berfungsi sebagai alat pengaduk bahan baku pembuatan batako. Pisau pengaduk terdiri dari dua pisau yaitu pisau penyerak dan pisau penyatu Masing - masing pisau memiliki peran penting pada mesin *mixer* batako secara kontinyu dengan rancangan mata pisau seperti sisir rambut.

Dari beberapa penelitian sebelumnya yang telah di jelaskan di atas, untuk mata pisau pada mesin *Mixer* yang digunakan yaitu bentuk mata pisau ulir dan mata pisau sisir yang bentuknya menyerupai bentuk sisir rambut. Perbedaan pengunaan mata pisau tersebut dikarenakan karenakan bahan yang digunakan berbebeda, Untuk bahan yang bersifat padat dan mengikat mengunakan mata pisau seperti sisir rambut yang berbentuk lurus dan sedangkan untuh bahan yang bersifat lembut dan mengandung air yang lebih mengunakan mata pisau yang berbentuk ulir. Dari perbedaan tersebut maka pengunaan mata pisau untuk Mesin *Mixer* menyesuaikan bahan yang akan di campur agar mendapatkan campuran yang *Homogen* dan merata.

## II. METODE

### A. Diagram alir pelaksanaan

Dibawah ini adalah diagram alir dari proses untuk pembuatan Mesin *Mixer* untuk daur ulang kertas kardus:




Gambar 1 Diagram Alir Perencanaan

**B. Tempat dan Waktu Pembuatan**

1. Tempat Perancangan dan Pembuatan.

Tempat pembuatan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri Jl .KH. Ahmad Dahlan No 77, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64112.

2. Waktu Pembuatan

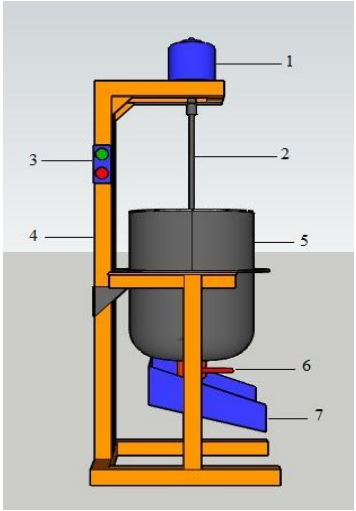
Waktu pembuatan dilakukan pada rentang waktu antara bulan Februari hingga Mei 2018.

Tabel 1 Waktu pelaksanaan

| No. | Jenis Kegiatan | Pebruari | | | | Maret | | | | April | | | | Mei | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Pengumpulan bahan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Perhitungan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pembuatan alat | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pengujian alat dan perhitungan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pembuatan Laporan | | | | | | | | | | | | | | | | |

**C. Desain Perancangan Alat**

Hasil perancangan desain alat Pengaduk *(Mixer)* bubur kertas yang merupakan bagian dari mesin utuk pengolahan limbah kertas atau kardus untuk membantu individu maupun masyarakat. Desain alat tersebut sebagai berikut :




Gambar 2 Alat Pengaduk *(Mixer)* Bubur.

Keterangan :

1. Motor 4. Rangka 7. Pengalir
2. Pisau 5. Mangkuk
3. Saklar 6. Kran

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perhitungan Alat

Dalam memproduksi mesin ini perhitungan sangat penting untuk memaksimalkan kerja mesin dan meminimalkan kerugian dalam bahan pembelian. Maka perhitungan dalam perencanaan ini sebagai berikut :

1. Perhitungan volume adonan

Simulasi mesin ini menggunakan motor dengan kecepatan 550 rpm untuk mengerakan pisau pengaduknya, dengan berat adonan (m) = 15 kg dan masa jenis adonan (ρ ) = $6{,}89 \times 10^2$ kg/m$^3$.

Maka Volume adonan :

$$(Va) = \frac{m}{\rho} = \frac{15\ kg}{6{,}89\ x\ 10^2\ kg/m^3} = 2{,}1 \times 10^{-3}$$ kg/m

Maka Analisa torsi manualnya sebagai berikut :$T = F\frac{d}{2}$

$T = (\rho.Va.g)\frac{d}{2}$ (Sularso dan Suga,1997 )

$T = (6{,}89 \times 10^2\ kg/m^3 \times 2{,}1 \times 10^{-3}\ m^3 \times 9{,}81\ m/s^2)\frac{0{,}4}{2} = 28{,}38$ Nm

2. Perencanan Pisau Pengaduk

Pisau pengaduk terbuat dari bahan besi dengan koefisien gaya gesek (μ) = 0,6 dan sudut kemiringan (α) = $120^0$. Untuk menghitung gaya yang diperlukan pengaduk adonan adalah sebagai berikut

$F = f_s$

(Sularso dan Suga,1997 )

$= \mu . FN$

Untuk $FN = W \cos \theta$

Diket : m = 15 kg

$\mu_s = 0{,}6$

$\theta = 120^0$

$^g = 9{,}81\ m/s^2$

$F = f_s$

$= m.g.\cos.\theta$

$= 5\ kg \times 9{,}81\ m/s \times \cos 120^0 \times 0{,}6$

$= 44{,}145$ N

Dikarenakan Pisau pengaduk direncanakan sebanyak 4 buah maka gaya yang diterima masing-masing yang diterima adalah : $F = \frac{44{,}145}{4} = 11{,}03$ N

Maka gaya masing-masing pisau pengaduk adalah sebesar 11,03 N

3. Daya yang dihasilkan

Daya motor

$P = T \times \omega$ (Sularso dan Suga,1997 )

$T = F.\ r$

$\omega = \frac{\pi.d.n}{60}$

$\omega = \frac{3{,}14 \times 0{,}40 \times 550}{60}$

$= 11{,}51$ r/s

Jadi ,daya motor yang digunkan adalah

$P = T \times \omega$

$= 28{,}38\ Nm \times 11{,}51\ r/s$

$= 326{,}65$ watt

$= 0{,}326$ Kw

Dijadikan Hp menjadi

$= 0{,}326 \times 1{,}34$

$= 0{,}44$ Hp

Daya rencana di dapat $Pd = f_c \times P$

$= 1{,}5 \times 0{,}44$ Hp

$= 0{,}66$ hp

Jadi daya yang digunakan untuk mengaduk adalah 0,66 hp

Untuk Torsi yang dihasilkan adalah sebagi berikut :

$$T = 9{,}74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n}$$

$$= 9{,}74 \times 10^5 \frac{0{,}66}{550}$$

$$= 1.168{,}8 \text{ kg.mm}$$

**B. Hasil Perancangan**

Gambar 3 Hasil Perancangan

Spesifikasi alat Pengaduk *(Mixer)* bubur kertas Kardus **:**

| | |
|---|---|
| Kapasitas | : 15 kg/menit |
| Penggerak | : Motor listrik 550 rpm |
| Daya | : 0,56 Hp |
| Tegangan Listrik | : A 220 V 1 PHASE |
| Frekuensi Listrik | : 50 Hz – 60 Hz |
| Energi yang di pakai | : listrik |
| Rangka | : Besi Hollow dan Besi Kanal C |
| Bahan / Material | : Plat Galvanis dan Besi polos |
| Dimenisi alat P x L x T | : 600 mm x 600 mm x 1100 mm |

**B. Hasil Uji alat**

Dari hasil pengujian alat Pengaduk *(Mixer)* bubur kertas dengan kapasitas 15 kilogram per menit dengan 550 RPM dengan jumlah mata pisau 4 buah. Sebelum pengolahan bahan terlebih dahulu di cacah dan disaring untuk mengurangikadar air. Berikut ini hasil pengujian nya :

Gambar 4 Bubur kertas Kardus sebelum di masukan

Gambar 5 Proses pengadukan

Gambar 6 Hasil pengadukan

**Beton**

Dari gambar diatas adalah wujut bubur kertas sebelum pengadukan dan sesudah pengadukan. Bubur kertas kardus yang sudah di proses akan tampak seperti agak mengental karena adanya pencampuran dengan lem kanji dan tampak lebih lunak.

## IV. Penutup

### A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya maka Perancangan ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

Alat pengaduk *(Mixer)* bubur kertas ini mempunyai kapasitas 15 kilogram dengan waktu pengolahan 1 (satu) menit untuk sekali proses. Perancangan ini mengunakan motor dengan 550 rpm dengan daya motor sebesar 0,56 Hp dan dengan frekuensi listrik 50 Hz - 60Hz dan tegangan listrik 220 V 1 Phase. Dengan dimensi ukuran keseluruhan 600 mm x 600 mm x1100 mm. Menggunakan mata pisau yang digunakan berbentuk cakar dengan dengan jumlah sudu 4 (empat) buah. Dengan diameter 10 mm dan dimensi keseluruhan pisau pengaduk adalah 200 mm x 535 mm dan sudut kelengkungan $140^0$ dan $120^0$.

### B. Saran

1. Perlu adanya pengembangan dari komponen alat,mulai dari mata pisau, kerangka dan bagian komponen keseluruhan lainya.
2. Untuk perancangan yang selanjutnya diharapkan bisa menciptakan alat yang lebih baik lagi atau lebih sempurna lagi. Misalnya Alat pengaduk bubur kertas Kardus yang mempunyai kapasitas yang lebih besar lagi dan yang lebih cepat dan efisien serta ramah lingkungan.

## V. Daftar Pustaka

Anonim. 2011. *Mesin Pengaduk*. (online ) .tersedia :http://tekimku.blogspot.com/,diunduh 20 Agustus 2017.

Joko Supriyatno.2014.*Reenginering Untuk Meningkatkan Prestasi Kerja Mesin Mixer Batako Joko Suprianto*. (Online).tersedia: http://media.neliti.com/media/publicacations/110299-id, diunduh 15 desember 2017.

Malik, A.D. 2015. Uji Mata Pisau Pada Alat Pembuat Bubur Kertas. *Jurnal Usu*, (Online), tersedia : http://jurnal.usu.ac.id/index.php/jrpp/articele/view/doli%2520Arlando%2520Manik&sa, diunduh 12 januari 2018.

Sularso dan Suga, K. 1997, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, Jakarta* : Pradya Parmita. Tersedia :www.academia.edu/.../Dasar_Perencanaan_dan_Pemilihan_Elemen_

Mesin_by_Sularso, di unduh 25 mei 2018

Wahid, A.R., Mulyaningsih, N., & Salahudin xander. 2015.Analisis Mesin Mixer Horizontal Dengan Variasi Putaran Dan Waktu Pengadukan. *Jurnal Teknik*, (Online).tersedia: http://jurnal.untidar.ac.id./index.php/mechanical/article/view/361/278, diunduh 19 Desember 2017.

Yogiesti, Setiana Hariyani, Fauzul Rizal Sutikno, 2008. *Pengolahan Sampah Terpadu Berbasis Masyarakat Kota Kediri*, (Online). tersedia:http://tatakota.ub.ac.id/index.php/tatakota/article/viewFile/113/110,diunduh 2 desember 2017.