

MEKANISASI PROSES PENGGILINGAN DI INDUSTRI RUMAHAN KELANTING GISTING

Firnando Anang Febrianto

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jalan Babarsari No. 43 Yogyakarta 55281
Telp : (0274) 487711, Fax : (0274) 485223
Email: firnandoanang@gmail.com

ABSTRAK

Industri makanan ringan kelanting di daerah Gisting memiliki tingkat produktivitas yang cukup tinggi. Sebagai komoditi makanan ringan yang cukup populer di daerah Gisting permintaan akan makanan ringan ini sangatlah tinggi sehingga perlunya rekayasa industri untuk proses pembuatan makanan ringan ini agar dapat mengimbangi permintaan konsumen yang tinggi. Rekayasa industri pada proses pembuatan juga dapat menetapkan target produksi serta penjadwalan bahan produksi sehingga kegiatan proses produksi menjadi lebih teratur dan terencana.

Pemilik Industri ingin mempercepat laju proses produksi sehingga mampu menambah kapasitas produksi. Untuk mempercepat laju proses produksi diperlukan rekayasa industri pada proses pembuatan klatting dengan salah satu cara mekanisasi pada proses penggilingannya.

Perlunya penelitian di proses produksi untuk pengambilan data sebagai penunjang proses pembuatan alat penggiling dengan motor sebagai sumber tenaga utama penggerakannya maka digunakan beberapa metode seperti Metode Perancangan, Metode Rasional, Metode Kreatif, Metode Diagram Pohon, Quality Function Deployment. Dengan metode perancangan sebagai dasar-dasar perancangan sebagai tahap awal perancangan dimulai. Kemudian digunakan metode rasional untuk mempertimbangkan masalah-masalah yang muncul dengan cara informal atau ekspresi diri perancang. Dasar dan pertimbangan yang muncul akan digunakan dalam metode kreatif untuk mencari solusi dan alternatif masalah. Beberapa ide yang muncul dalam metode kreatif direlasikan dengan tujuan masalah pada proses produksi dengan membentuk hirarki dengan metode diagram pohon. kemudian dilakukan pengumpulan ide, penilaian berdasarkan perbandingan, serta diseleksi, alternatif mana yang akan dipilih dengan menggunakan metode Quality Function Deployment. Hasil yang perancangan berupa mesin penggiling kelanting dengan daya penggerak motor 3 phase dengan sistem transmisi belt dan pulley dan dengan sistem pengaduk spiral yang bertujuan mendorong adonan kelanting keluar. Mekanisasi proses penggilingan ini mampu mereduksi waktu penggilingan dari 120 menit menjadi 75 menit per 20 Kg singkong.

Kata kunci: *dasar perancangan, mesin penggilingan kelanting, metode kreatif, Quality Function Deployment*

PENDAHULUAN

Kelanting salah satu makanan yang banyak ditemui di daerah Gisting. Makanan ini gurih dan renyah sehingga banyak diminati konsumen sebagai oleh-oleh atau sekedar makanan ringan biasa. Makanan ini terbuat dari singkong rebus yang digiling dengan bumbu kemudian dijemur hingga kering. Setelah kering langkah selanjutnya adalah penggorengan lalu ditiriskan.

Home industri makanan kelanting yang cukup digemari di daerah Lampung memiliki potensi yang menarik dalam segi bisnis dimana permintaan konsumen per hari belum mampu di maksimalkan oleh produsen karena beberapa keterbatasan. Keterbatasan itu berupa masih banyaknya penggunaan sistem manual pada proses produksinya baik pada proses penggilingan, pencetakan, pengeringan, serta penggorengan. Melihat keterbatasan tersebut perlu adanya rekayasa industri agar kapasitas permintaan konsumen dapat dimaksimalkan. Penggunaan alat penggilingan singkong dalam pembuatan kelanting yang masih manual dengan memutar tuas untuk menggiling merupakan aspek dimana proses tersebut dapat ditingkatkan dengan menggunakan motor listrik yang sesuai, agar proses tersebut tidak memakan banyak tenaga, proses lebih cepat dalam produksinya sehingga produsen diharapkan mampu memenuhi kebutuhan maksimal konsumen dan menambah skala produksi dengan hasil yang terbaik.

Mesin penggiling kelanting ini bekerja dengan motor listrik sebagai tenaga utama penggerakannya. Motor listrik tersebut ditransmisikan ke tuas penggerak sehingga tuas penggerak akan memutar *screw* penggilingan dimana *screw* tersebut akan menggiling serta mencampurkan bumbu dengan singkong yang bergerak dari *hopper* ke *screw* tersebut. Selain menggiling *screw* tersebut juga mendorong adonan

kelanting tersebut menuju cetakan lubang kecil-kecil. Namun jika dirasa adonan masih belum halus dan bumbu belum merata maka proses dapat diulang kembali hingga hasil yang diinginkan. Menurut produsen proses penggilingan biasanya dilakukan 4-5 kali agar hasil yang diinginkan tercapai.

Tujuan

Tujuan penulisan ini adalah mendapatkan mesin penggiling adonan pada industri kelanting untuk mendapatkan adonan kelanting yang lebih cepat dan mudah.

DASAR TEORI

Teori desain perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Sehingga, sebelum sebuah produk dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar skets atau gambar sederhana produk yang akan dibuat.

Dasar Kerja Mesin Penggiling Manual

1. *Hopper* berfungsi sebagai wadah bahan baku berupa singkong dan bumbu yang akan memasuki proses penggilingan.
2. Bodi mesin, digunakan untuk meletakkan seluruh isi mesin yang mendukung dalam proses penggilingan.
3. Besi poros berbentuk ulir, berfungsi untuk menggiling bahan bahan yang dimasukkan ke dalam mesin penggiling.
4. Cetakan berbentuk lubang-lubang berdiameter 5 mm yang berfungsi sebagai mencetak bahan dan keluarnya bahan dari proses penggilingan.
5. Engkol penggerak, berfungsi untuk menggerakkan besi poros mesin yang berbentuk ulir.

Dasar Kerja Motor

Bentuk dasar motor yang paling sederhana terdiri atas sebuah rotor, yang merupakan magnet permanen, dan sebuah stator, yang dililit oleh kumparan sehingga dapat membentuk magnet listrik. Jika stator diberi arus listrik, sisi-sisi *rotor* akan membentuk kutub-kutub magnet. Jika kutub magnet rotor dan stator sama kedua magnet akan tolak menolak sehingga menyebabkan *rotor* akan berputar.

Metode Perancangan

Metode Perancangan adalah berupa prosedur, teknik- teknik, bantuan-bantuan, atau peralatan untuk merancang. Metode perancangan menggambarkan macam-macam aktivitas perancang menggunakan atau mengkombinasikan proses perancangan secara keseluruhan. Beberapa metode perancangan tentu merupakan teknik khusus untuk membantu gagasan yang kreatif. Pada kenyataannya, pokok yang umum dari metode perancangan dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar yaitu metode kreatif (*creative methods*) dan metode rasional (*rational methods*) (*cross*, 1994).

Metode Kreatif

Beberapa metode perancangan memiliki maksud untuk membantu mendorong pemikiran yang kreatif. Pada umumnya mereka berupaya untuk menambah ide-ide cemerlang dengan menghilangkan batasan yang menghalangi kreatifitas atau melebarnya area penelitian untuk penyelesaian yang akan dibuat. Cara-cara yang terdapat dalam metode ini antara lain :

Brainstorming

Metode ini adalah sebuah metode yang banyak membangkitkan sejumlah ide-ide, yang sebagian besar kemudian akan diseleksi. *Brainstorming* dapat merangsang timbulnya pemikiran-pemikiran baru dan berguna untuk mendapatkan ide-ide cemerlang dalam waktu minimum. Meskipun *Brainstorming* pada umumnya dilakukan oleh sebuah kelompok atau tim, namun perlu diperhatikan bahwa *Brainstorming* dapat pula dilakukan secara individu.

Synectic

Metode ini bertujuan untuk mengarahkan aktivitas pemikiran ke arah eksplorasi dan transformasi masalah perancangan. *Synectic* adalah suatu aktivitas kelompok yang mencoba membangun, mengkombinasikan, dan mengembangkan gagasan untuk memberikan solusi kreatif terhadap permasalahan perancangan. *Synectic* berbeda dengan *Brainstorming* dimana kelompok mencoba untuk

bekerja bersama menghadapi solusi khusus daripada meningkatkan sejumlah besar ide- ide. *Synectic* lebih luas daripada *Brainstorming* dan lebih banyak persyaratannya.

Metode Rasional

Rational Methods, lebih menekankan pada memformalkan beberapa prosedur desain yang pada umumnya bersifat informal. Dalam *Rational Methods* terdapat tahapan-tahapan desain yang ditempuh serta terdapat metode yang dapat diterapkan demi membantu tercapainya tujuan pada tiap tahapan desain.

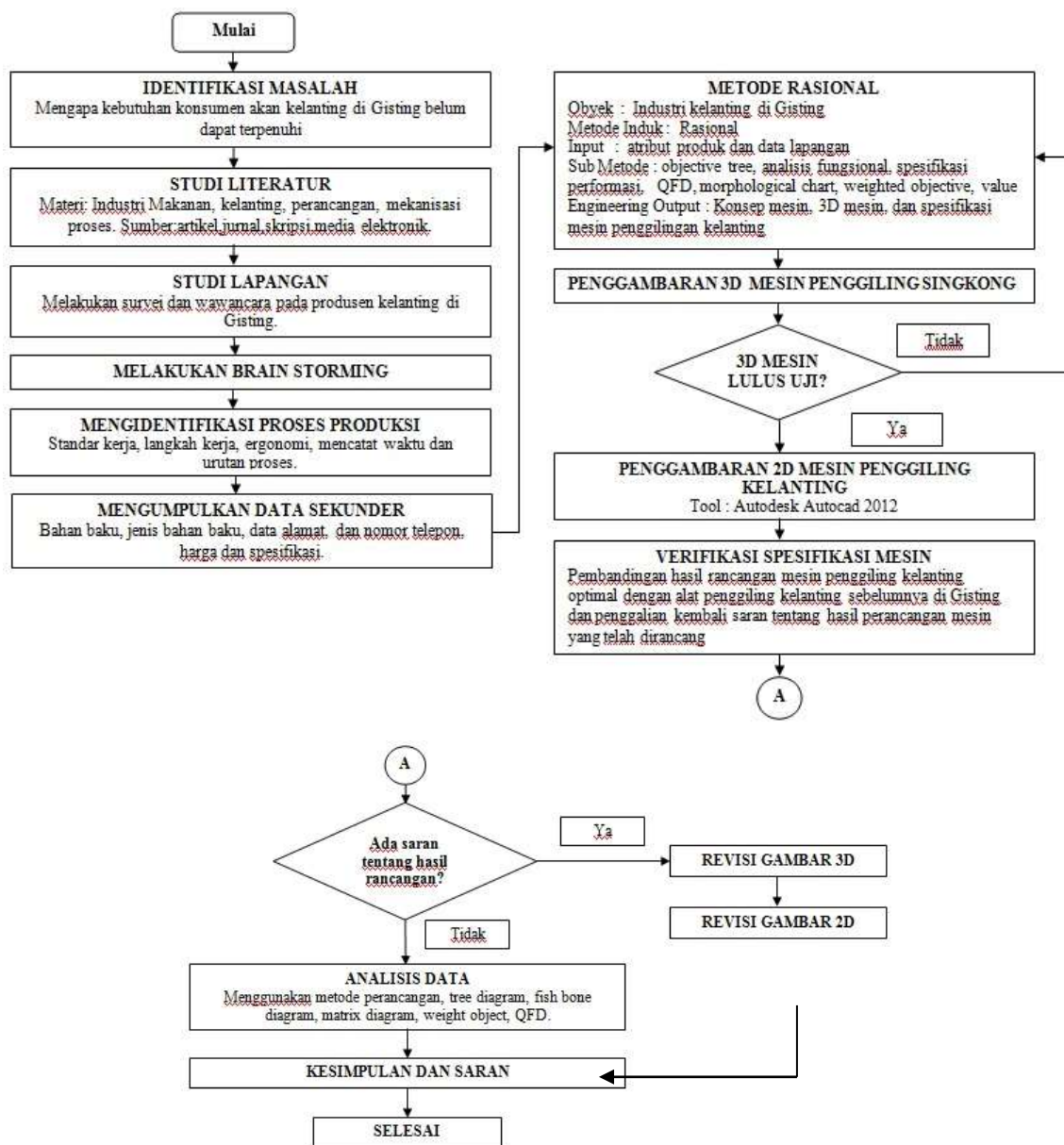
Metode Diagram Pohon (Tree Diagram)

Metode ini ditunjukkan dalam suatu bentuk diagram dimana jalur-jalur sasaran yang berbeda dihubungkan satu sama lain, serta pola hirarki tujuan dan sub tujuan. Tujuan metode *objective tree* adalah untuk menjelaskan tujuan dan sub tujuan perancangan dan menjelaskan hubungan antar keduanya.

Prosedur Penelitian

Diagram Alir Penelitian

Metodologi penelitian dalam bentuk diagram alir (*flow chart*) akan ditunjukkan dalam gambar.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Sumber Data

Data yang diperoleh berasal dari pemilik dan karyawan industri rumahan “Kelanting” milik Ibu Parjan di Kecamatan Gisting. Pengambilan dilakukan secara informal, yaitu melalui diskusi atau wawancara dengan pemilik dan karyawan. Pengambilan data ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan kelanting.

Data Hasil Pengajuan Pertanyaan

1. Lama proses pembuatan kelanting
Lama proses pembuatan kelanting di industri rumahan ini \pm 1-2 hari untuk 20 kg ketela pohon.
Rincian pembuatan sebagai berikut:

Tabel 1. Proses Pembuatan Klanting

| Proses | Waktu |
|---------------------|------------|
| Pengupasan singkong | 60(menit) |
| Pencucian singkong | 30(menit) |
| Pengukusan singkong | 120(menit) |
| Penggilingan | 120(menit) |
| Pencetakan | 60(menit) |
| Penjemuran | 1-2 hari |
| Penggorengan | 120(menit) |

2. Jumlah tenaga kerja
Jumlah tenaga kerja di industri rumahan kelanting ada 3 orang.
3. Ukuran kelanting
Diameter kelanting \pm 8cm tidak seragam dan mempunyai tebal \pm 5
4. Daya listrik industri rumahan
Daya listrik rumah pemilik industri rumahan kelanting yaitu 900 watt.
Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan bersama pihak *home industri* kelanting, alternatif yang perlu diputuskan bersama dalam perancangan mesin penggiling adonan adalah sebagai berikut

Tabel 2 Alternatif Brainstorming

| no | Ide | Keterangan |
|----|------------------------|---|
| 1 | Material Rangka | Material yang digunakan harus dapat menahan beban dengan baik |
| 2 | Alat Penggiling Adonan | Material yang digunakan harus kuat, aman dari zat- zat yang berbahaya dan tahan karat |
| 3 | Meja | Material yang digunakan harus kuat dan harga terjangkau |
| 4 | Mekanisme mesin | Penggerak motor |

Daya listrik yang digunakan di *home industri* kelanting berjumlah 900 watt dan harga per Kwh Rp 275,00

PEMBAHASAN

Clarifying Objectives (klarifikasi tujuan)

Tahapan pertama yang dilakukan adalah membuat *objective tree* dengan tujuan untuk menjelaskan faktor-faktor yang diinginkan oleh konsumen sebagai calon pengoprasi mesin penggiling kelanting. Diskusi dilakukan dengan produsen kelanting di daerah Gisting serta orang-orang yang berpengalaman dalam bidang desain dan perancangan. Hasil diskusi mengenai proses pembuatan kelanting yang dilakukan maka didapatkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembuatan mesin penggiling kelanting yang hendak dibuat. Faktor - faktor tersebut kemudian disusun kedalam *objectives tree* sebagai berikut :

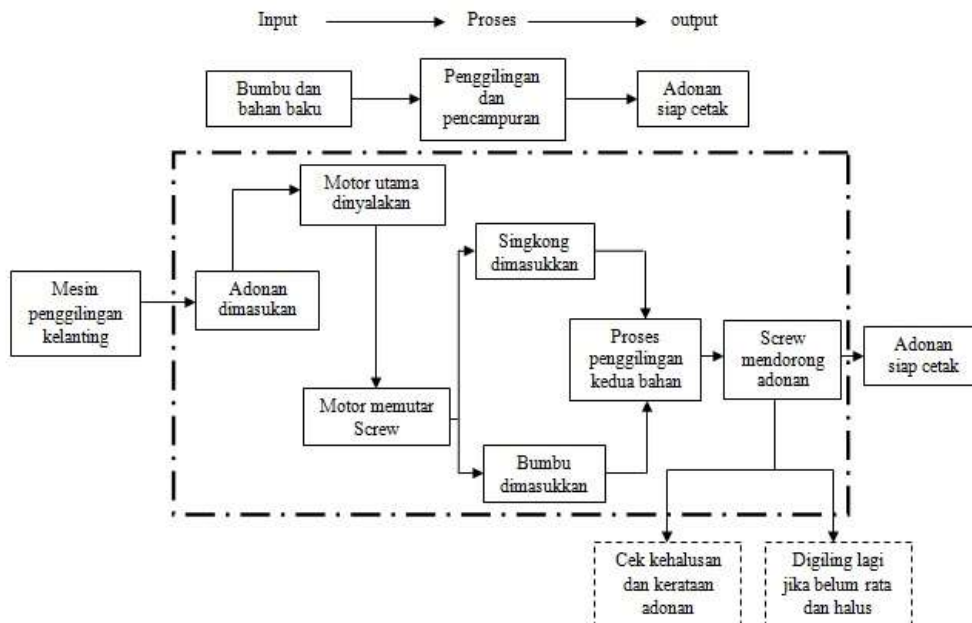


Gambar 2 objectives tree mesin penggiling kelanting

Tahap 2 Establishing Function (penetapan fungsi)

Establishing Function ini bertujuan memfokuskan tujuan utama pembuatan mesin dengan melihat fungsi utama yang berpengaruh dalam pembuatan mesin. Setelah ditetapkan fungsi utama maka akan diuraikan menjadi subfungsi-subfungsi yang dijelaskan dalam sebuah *transparan box*. Fungsi utama mesin penggiling kelanting adalah menggiling adonan kelanting yang kemudian akan diuraikan menjadi subfungsi-subfungsi sebagai berikut:

- Menampung adonan
- Menghidupkan/mematikan motor
- Motor memutar *screw*
- *Screw* menggiling adonan
- *Screw* mendorong adonan keluar



Gambar 3 model transparan box mesin penggiling kelanting

Tahap 3 Setting Requirements (penetapan spesifikasi)

Tahapan selanjutnya dalam perancangan mesin penggiling kelanting adalah *setting requirements*. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *performance spesification* yang bertujuan untuk membuat

spesifikasi kerja yang akurat dalam suatu solusi rancangan mesin. Hasil *performance spesification* didapatkan melalui penerjemahan *objectives tree* di tahapan *clarifying objectives*. Performance spesification tersebut digambarkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 3 Performance Spesification

| Tujuan | Kriteria |
|------------------------|---|
| Aman | <ul style="list-style-type: none"> Perancangan mesin aman digunakan operator Bahan yang digunakan foodgrade |
| Proses cepat dan murah | Penggunaan motor listrik yang terjangkau untuk daya rumahan |
| Mudah | Pengoprasian dan perawatan mesin yang mudah |
| Sederhana | Desain yang kuat, memenuhi standar tuntutan, dan tahan lama |
| Praktis | Pengoperasian dapat dilakukan oleh 1 orang operator saja dan mudah dimengerti |

Tahap 4 Generating Alternatives (pembangkitan alternatif)

Tahap generating alternatives (pembuatan alternatif) bertujuan untuk mendapatkan solusi disain terbaik. Alternatif-alternatif didapatkan dari tahap sebelumnya yaitu pemecahan fungsi utama menjadi sub fungsi (*transparent box*) yang ada pada mesin penggiling kelanting. Sub fungsi kemudian dimasukan kedalam morphological chart dan akan dihubungkan satu sama lain sehingga didapatkan alternatif disain. Daftar sub fungsi yang ada pada mesin penggiling kelanting adalah sebagai berikut :

- a. Mekanisme pengaduk
- b. Mekanisme transmisi motor
- c. Mekanisme penggerak pengaduk

Tabel 4 Morphological chart mekanisme mesin penggiling kelanting

| Morphological chart | | Alternatif Solusi | | |
|---------------------|---------------------------|---|--|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Subfungsi a | Mekanisme pengaduk |  Pengaduk tipe spiral |  Pengaduk tipe turbin |  Pengaduk tipe dayung |
| Subfungsi b | Mekanisme transmisi motor |  Pulley dan sabuk |  Roda gigi |  Sproket dan rantai |
| Subfungsi c | Mekanisme penggerak screw |  Motor Listrik |  Mesin diesel |  Manual |

Alternatif-alternatif yang didapat dalam morphological chart memiliki spesifikasi masing-masing, berikut spesifikasi alternatif yang didapatkan:

Spesifikasi Alternatif 1

- Proses pengadukan dengan kecepatan yang rata-rata
- Proses pengadukan untuk material kekentalan yang tinggi
- proses pengadukan mengikuti arah aliran spiral

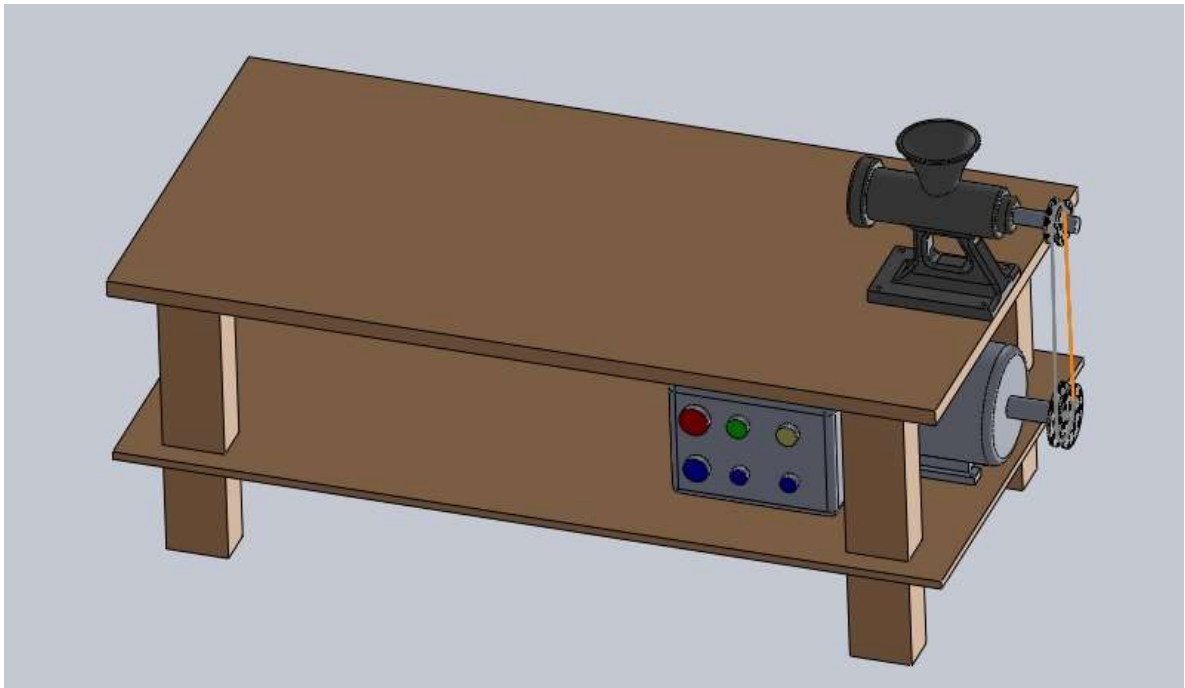
- penggunaan motor listrik dapat dijangkau untuk foodgrade

Spesifikasi Alternatif 2

- Proses pengadukan dengan kecepatan yang tinggi
- Proses pengadukan untuk material kekentalan yang rendah
- proses pengadukan terpusat dan berfungsi menghaluskan
- penggunaan mesin diesel sulit dirancang untuk foodgrade

Spesifikasi Alternatif 3

- Proses pengadukan dengan kecepatan yang rendah
- Proses pengadukan untuk material kekentalan yang sangat rendah
- proses pengadukan terpusat dan berfungsi mencampurkan
- Sistem manual dapat digunakan untuk foodgrade



Gambar.4. Rancangan Awal Mesin

SIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari mesin penggiling kelanting ini adalah sebagai berikut:

1. Rancangan mesin yang digunakan ini diambil dari alternatif pertama berdasarkan objectives tree, penetapan fungsi, penetapan spesifikasi, dan tabel morphological chart.
2. Sistem transmisi yang digunakan adalah puli dan v-belt dengan tipe pengaduk spiral dan tenaga penggerak motor listrik AC 3 phase.
3. Mekanisasi proses penggilingan kelanting ini mampu mereduksi waktu proses dari 120 menit per 20 Kg singkong menjadi 75 menit per 20 Kg singkong.

PUSTAKA

- Ardiyansyah, Junaidi. (2010).Rekayasa Mesin Penggiling Jagung Jenis *Bur Mill* dengan Metode 2 Permukaan Plat Bergerigi. Jurnal teknik mesin diakses tanggal 29 September 2014 dalam ojs.polinpdg.ac.id/index.php/JTM/article.
- Azwar Fathoni dan Budiharjo (2013) Perancangan Mesin Penggiling Daging. Jurnal Rekayasa Mesindiakses pada tanggal 29 September 2014 dalam ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-rekayasa-mesin/article/view/2182
- Budiyanto. (2012).Proses Perancangan Mesin Perajang Singkong. (Proyek Akhir). Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta diakses pada tanggal 29 September 2014 dalam [http://eprints.uny.ac.id/6719/1/Proyek%20Akhir%20\(BUDIYANTO_09508131030\).pdf](http://eprints.uny.ac.id/6719/1/Proyek%20Akhir%20(BUDIYANTO_09508131030).pdf)
- Cross, N., 1994, Engineering Design Method: Strategi for Produk Desaign, Second Edition, John Wiley and Sons, USA.

- Harsapranata, Agni Isador. (2010). Simulasi Mesin Penggiling Singkong Menggunakan Motor Stepper dan Mikrokontroler 89C51 dengan Kendali Program *Pascal 7* dan *Macro Assembler 8051*. Jurnal Teknik informatika diakses pada tanggal 29 September 2014 dalam <http://journal.uii.ac.id/index.php/Snati/article>.
- Niemann, G. dan Winter, H. (1990). Elemen Mesin (Ed. 2) (terjemahan Ir. Anton Budiman, Dipl. Ing) Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Rhamadan, Ali. (2006). Pengembangan Desain Alat Penggiling Padi. Jurnal penelitian alat penggiling padi diakses pada tanggal 29 September 2014 dalam <http://digilib.mercubuana.ac.id/penelitian1.php>.
- Sularso. dan Suga, Kiyokatsu.(1987). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT Pertja.