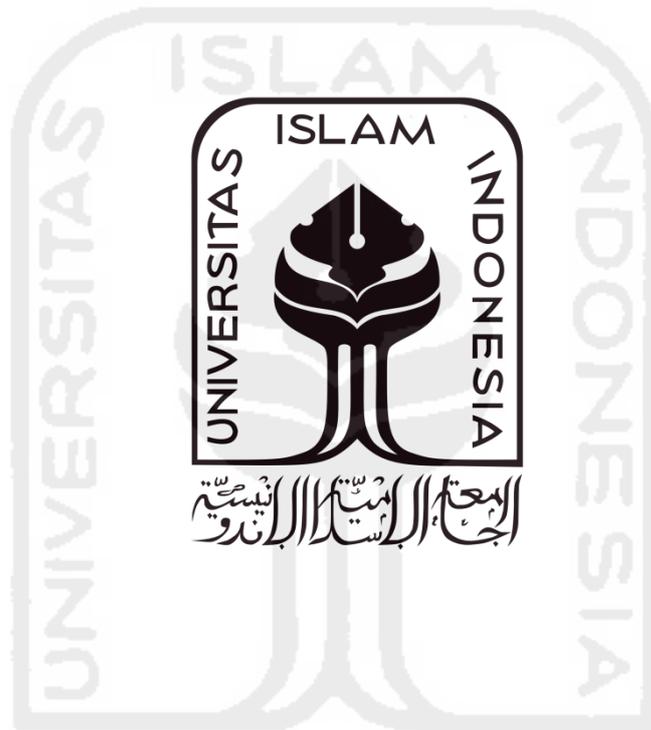


**RANCANG BANGUN DAN ANALISA MESIN PENGADUK DODOL
SEMI OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 30 KILOGRAM**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Frengki Kirana Kusnandar
No. Mahasiswa : 12525114
NIRM : 2012011421

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING
RANCANG BANGUN DAN ANALISA MESIN PENGADUK DODOL
SEMI OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 30 KILOGRAM

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Frengki Kirana Kusnandar

No. Mahasiswa : 12525114

No. NIRM : 2012011421

Yogyakarta, 2017

Pembimbing



Muhammad Ridlwan, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
RANCANG BANGUN DAN ANALISA MESIN PENGADUK DODOL
SEMI OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 30 KILOGRAM

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Frengki Kirana Kusnandar

No. Mahasiswa : 12525114

No. NIRM : 2012011421

Tim Penguji

Muhammad Ridlwan, S.T., M.T.

Ketua



Tanggal 20/03/17

Rahmat Riza, S.T., M.Sc.M.E

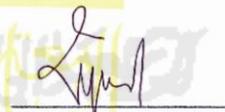
Anggota 1



Tanggal 8/3/2017

Yustiasih Purwaningrum, S.T., MT

Anggota 2



Tanggal 20/3/17

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Mesin



(Dr.Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak ada terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam referensi . apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar , maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Maret 2017



Muhamad Frengki Kirana K

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ya Allah,

Terlalu banyak waktu yang sudah kujalani, sekecil apapun itu aku percaya semua ini adalah karunia Mu, terutama dengan jalan hidup yang telah aku lalui apapun percaya semua itu tak akan terjadi tanpa kuasa Mu, Kubersujud dihadapan Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di penghujung awal perjuanganku Segala Puji bagi Mu ya Allah.

Ungkapan hati sebagai rasa Terima Kasihku

Alhamdulillahirabbil'alamin...Alhamdulillahirabbil'alamin...Akhirnya aku sampai ke titik ini, sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabb Tak henti-hentinya aku mengucapkan syukur pada Mu ya Rabb

Shalawat serta salam kepada teladan ku Rasulullah SAW dan para sahabat yang mulia. Semoga sebuah karya kecil ini menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi kebanggaan bagi keluargaku tercinta
Ku persembahkan karya kecil ini.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu.

Bapak, petuahmu bak pelita, menuntunku dijalanNya, peluhmu bagai air, menghilangkan haus dahaga, hingga darahku tak membeku dan ragaku belum berubah kaku.

Mamak, doamu menjadikanku bersemangat, kasih sayangmu yang membuatku menjadi kuat, hingga aku selalu bersabar melalui ragam cobaan yang mengejar, kini cita-cita dan harapan telah kugapai.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Bapak dan Mamakku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini berjuang menguliahkanku dengan segala keterbatasan yang ada, dengan kegigihannya, serta semangat juangnya yang menginginkan anaknya memperoleh gelar sarjana yang terkadang tak sedikit membuatmu mengucurkan keringat dan air mata.

Memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku, Bapak, Mamak terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu. Dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan

tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Bapak, Mamak maafkan anakmu yang masih saja menyusahkanmu.

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam, seraya tanganku menengadah” ya Allah ya Rahman ya Rahim terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan baik, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu. Aamiin.

Untuk dosen pembimbing Bapak Muhammad Ridlwan S.T., M.T semoga ALLAH selalu melindungimu dan meninggikan derajatmu didunia dan diakherat, terimakasih atas bimbingan dan arahan selama ini. Semoga ilmu yang telah diajarkan menuntunku menjadi manusia yang berharga didunia dan bernilai diakherat. Aamiin.



MOTTO

“Bertaqwalah kepada Allah SWT, maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya Allah SWT maha mengetahui segala sesuatu”

(Al-Baqarah: 282).

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hendaklah hanya kepada tuhanmulah kamu berharap”

(Qs. Al-Insyirah 6-8)

“Barang siapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri”

(Al-Ankabut: 6).

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153).

“Jadilah orang yang bermanfaat bagi orang lain walau terkadang kita selalu merasa dirugikan, jangan berhenti sebelum Allah benar-benar memberhentikan langkah dan hidup kita. Jangan gampang menyerah selagi masih bias bernapas dan masih kuat berdiri”

(Iman Zenit)

“Hidup adalah satu jalan besar dengan adanya banyak pertanda. Jadi, ketika Anda menjalani rutinitas, jangan mempersulit pikiran Anda. Larilah terlepas dari kebencian, kejahatan dan kecemburuan. Jangan mengubur pikiran Anda, jadikan visi Anda menjadi kenyataan. Bangun dan Hiduplah!”

(Bob Marley)

6. Bapak Dr. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
7. Bapak Dr. Eng. Risdiyono, ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan izin untuk melakukan Tugas Akhir.
8. Bapak Muhammad Ridlwan S.T., M.T , selaku Dosen Pembimbing tunggal yang telah memberikan dukungan, arahan, bimbingan, serta meluangkan waktunya sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Dosen Teknik Mesin UII, terimakasih atas ilmunya semoga Allah SWT tidak akan memutus pahalanya.
10. Laboran Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia (Mas Fariz Alfian, Mas Adi Swandono, Mas Syafi'i dan Mas Candra) yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dan memberikan ilmunya.
11. Admin Teknik Mesin Mba Indah Kurniasari, yang telah membantu dalam pembuatan surat-surat selama proses Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman "*kontrakan om jahat*" (Diko, Okto, Andi, Adhan, Ering) terimakasih atas segala persabatan ini kawan, semoga semua yang kita lalui bersama bisa bermanfaat dan sukses kedepannya. Semangat terus kawan jangan menyerah dan malas untuk kesuksesan kalian semua.
13. Teman-teman seperjuangan *ME12 (Mechanical Engineering 2012)* dari awal masuk kuliah hingga saat ini terimakasih banyak sodara atas segala bentuk dukungan, semangat, serta nasihat yang diberikan kepada penulis, selalu semangat untuk menggapai apa yang kalian inginkan jangan pernah putus asa sodara semangat terus, semoga kekeluargaan dan persahabatan kita tetap terjaga.
14. Terimakasih buat seluruh keluarga besar HMTM FTI UII atas pengalamannya
15. Teman-teman *VESPA UII* semangat sodara jangan pernah malas untuk mengejar sesuatu yang kalian inginkan dan jangan vespaan mulu, kuliah juga dijalanin.
16. Dan teman-teman serta semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah S.W.T. senantiasa memberikan balasan limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, serta kelapangan hati atas segala kebaikan yang mereka berikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahannya, untuk itu

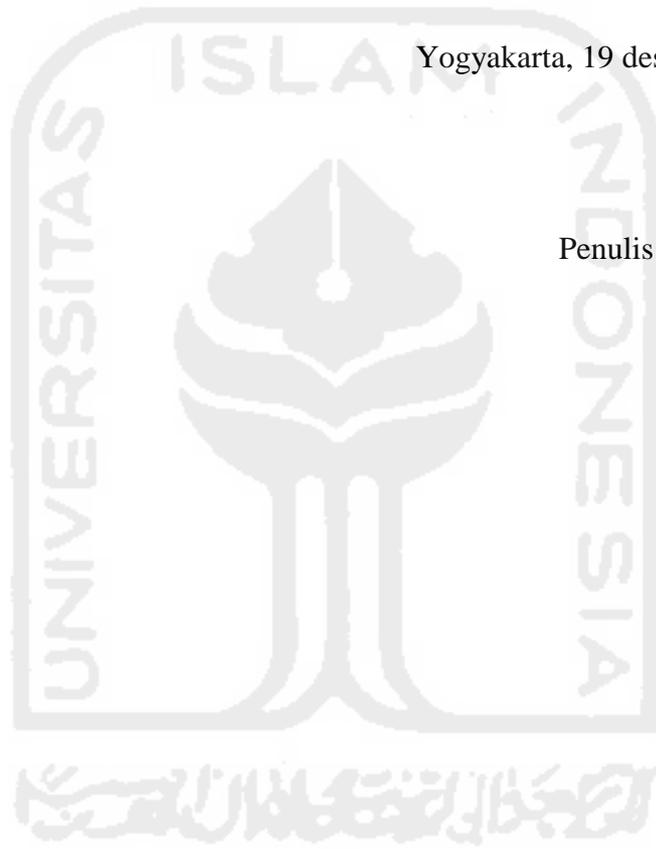
diharapkan masukan saran dan kritik yang sekiranya dapat menambah pengetahuan serta lebih menyempurnakan laporan ini sehingga lebih bermanfaat lagi.

Harapan penulis, laporan ini dapat membantu mengembangkan ilmu pengetahuan penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 19 desember 2016

Penulis



RANCANG BANGUN DAN ANALISA MESIN PENGADUK DODOL SEMI OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 30 KILOGRAM

(Muhamad Frengki Kirana Kusnandar)

ABSTRAK

Dodol merupakan makanan tradisional yang cukup populer di beberapa daerah Indonesia. Dodol merupakan salah satu produk olahan hasil pertanian yang termasuk dalam jenis makanan yang mempunyai sifat agak basah sehingga dapat langsung dimakan tanpa dibasahi terlebih dahulu (rehidrasi) dan cukup kering sehingga dapat stabil dalam penyimpanan. Dodol termasuk jenis makanan setengah basah (Intermediate Moisture Food) yang mempunyai kadar air 10-40 %; Aw 0,70-0,85; tekstur lunak; mempunyai sifat elastis, dapat langsung dimakan, tidak memerlukan pendinginan dan tahan lama selama penyimpanan. Proses pembuatan dodol secara tradisional memerlukan waktu 5-6 jam dan membutuhkan tenaga kerja 2-3 orang. Permasalahan yang dihadapi oleh para pengusaha kecil dan menengah termasuk di dalamnya adalah industri kecil rumah tangga di pedesaan antara lain adalah kurangnya pengalaman, pendidikan yang rendah, modal terbatas, pemilihan lokasi yang tidak tepat, kemampuan bersaing yang rendah, peralatan dan produk yang ketinggalan, kurang mengikuti informasi dan perkembangan.

Kondisi tersebut mendorong penulis untuk membuat alat pengaduk dodol yang digunakan untuk membantu dan mempermudah masyarakat dalam usaha pembuatan dodol yang mampu memenuhi kebutuhan, cocok untuk industri kecil dengan bentuk sederhana dan mudah dioperasikan. Mesin ini menggunakan 1 motor listrik sebagai penggerak.

Hasil penelitian analisa sabuk menunjukkan bahwa terjadi kesalahan pemilihan jenis pulley pada sabuk 2 dan sabuk ke 3, dimana pada sabuk ke 2 menurut perhitungan seharusnya menggunakan sabuk jenis C akan tetapi jenis sabuk yang digunakan pada alat adalah sabuk jenis v-belt type B, Hal yang sama terjadi pada sabuk ke 3 dimana menurut perhitungan seharusnya menggunakan sabuk jenis E akan tetapi jenis sabuk yang digunakan pada alat adalah sabuk jenis v-belt type B dan untuk sabuk pertama pemilihan v-belt telah sesuai dengan perhitungan dimana sabuk yang digunakan adalah sabuk jenis v-belt dengan type A.

Kata Kunci : Pengaduk dodol, sabuk

DESIGN AND ANALYSIS DODOL MIXER SEMI AUTOMATIC WITH CAPACITY 30 KILOGRAM

(Muhamad Frengki Kirana Kusnandar)

ABSTRACT

Dodol is a traditional food that is quite popular in some areas in Indonesia. Dodol is one of processed agricultural products were included in the types of food that have a wet texture so that it can be eaten without rehydration and dry enough so it can be stable in storage. Dodol including intermediate moisture type of food which has a water content of 10-40%; Aw 0.70 to 0.85; soft texture; elastic, can be eaten, does not require refrigeration and durable during storage. The process of making dodol traditionally takes 5-6 hours and requires 2-3 employees. Problems faced by the small and medium enterprises, especially the small industries of rural households, included a lack of experience, poor education, limited capital, inexact selection of location, low competitiveness, outdated equipments and products, less follow the information and developments.

These conditions encourage the author to make dodol mixer used to assist and facilitate the small and medium enterprises in making dodol that meet the needs, ideal for small industries, with a simple shape and easy to operate. This machine is driven by an electric motor.

The research result of belt analysis indicate that an error occurred selection of the type pulley on the second and third belt, where in the second belt, according to calculations should use a belt type C but the type of belt used on the appliance is V-belt type B. The same thing happens on the third belt where according to calculations should use a belt type E but the type of belt used on the appliance is v-belt type B. While for the first belt, the use of v-belt has been in accordance with the calculation, which the belt used is a v -belt with type A.

Keywords: Mixer dodol, belts

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Dodol.....	6
2.2.1 Komposisi Dodol	7
2.2.2 Pembuatan Dodol.....	8
2.2.3 Motor Listrik.....	9
2.2.4 Poros	11
2.2.5 Pulley	12
2.2.6 Sabuk V.....	13
2.2.7 Bantalan	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Menentukan Konsep Desain Perancangan Alat	18

3.3	Peralatan dan Bahan	18
3.3.1	Alat.....	18
3.3.2	Bahan	22
3.4	Proses Pembuatan Alat.....	23
3.5	Diagram Alur Kerja Alat.....	23
3.6	Sistem Kerja Alat	24
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil Perancangan Alat	26
4.1.1	Desain pertama.....	27
4.1.2	Desain Kedua	28
4.1.3	Desain ketiga.....	28
4.2	Hasil Pengujian Alat.....	29
4.3	Analisa dan Pembahasan	30
4.3.1	Analisa gaya, daya dan torsi	30
4.3.2	Analisa beban puntiran pada poros pengaduk	31
4.3.3	Analisa kecepatan mesin pengaduk dodol	33
4.3.4	Analisa v-belt dan pulley	36
4.3.5	Analisa dan perbandingan pengadukan secara tradisional, menggunakan alat yang sudah ada ada dan alat yang sudah berhasil dibuat.....	42
BAB 5	PENUTUP	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Motor Listrik.....	9
Gambar 2.2 Konstruksi Motor Listrik 1 Fasa	10
Gambar 2.3 Konstruksi Motor Listrik 3 Fasa	11
Gambar 2.4 Pulley	13
Gambar 2.5 V-Belt.....	14
Gambar 3.1 Alur Penelitian	17
Gambar 3.2 Mesin Las Busur Listrik <i>miller mastar</i>	19
Gambar 3.3 Gerinda potong.....	19
Gambar 3.4 Gerinda tangan	20
Gambar 3.5 Mesin Bubut	20
Gambar 3.6 Sarung Tangan Las.....	21
Gambar 3.7 Kacamata Las	21
Gambar 3.8 Jangka sorong 0.02.....	21
Gambar 3.9 Besi kotak.....	22
Gambar 3.10 Besi siku	22
Gambar 3.11 Plat Besi dengan tebal 0.2 mm.....	22
Gambar 3.12 Besi pejal silinder	23
Gambar 3.13 Diagram Alur Kerja Alat.....	24
Gambar 3.14 Sistem Kerja Alat	24
Gambar 3.15 Proses pengadukan pada tahap awal	25
Gambar 3.16 Proses pengadukan.....	25
Gambar 4.1 Desain Pertama Alat Pengaduk Dodol.....	27
Gambar 4.2 Desain Kedua Alat Pengaduk Dodol	28
Gambar 4.3 Desain Ketiga Alat Pengaduk Dodol	29
Gambar 4.4 Hasil Adukan Tanah Liat	30
Gambar 4.5 Proses Penuangan Adukan Tanah Liat.....	30
Gambar 4.7 Hasil pengukuran menggunakan tachometer	35
Gambar 4.8 Proses pengadukan dodol secara tradisional	42
Gambar 4.9 Alat pengaduk dodol yang ada dipasaran	43
Gambar 4.10 Alat pengaduk dodol yang telah berhasil dibuat	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat mutu berbagai jenis dodol.....	7
Tabel 4.1 Perbandingan kecepatan menggunakan perhitungan dan pengukuran	35
Tabel 4.2 Diameter V-belt	37
Tabel 4.3 Diameter V-belt	39
Tabel 4.4 Diameter V-belt	41
Tabel 4.5 Tabel perbandingan data teknis proses pengadukan secara tradisional, menggunakan alat yang sudah ada dipasaran dan alat yang sudah berhasil.	44



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dodol merupakan makanan tradisional yang cukup populer di beberapa daerah di Indonesia. Dodol merupakan salah satu produk olahan hasil pertanian yang termasuk dalam jenis makanan yang mempunyai sifat agak basah sehingga dapat langsung dimakan tanpa dibasahi terlebih dahulu (rehidrasi) dan cukup kering sehingga dapat stabil dalam penyimpanan. Dodol termasuk jenis makanan setengah basah (*Intermediate Moisture Food*) yang mempunyai kadar air 10-40 %; Aw 0,70-0,85; tekstur lunak; mempunyai sifat elastis, dapat langsung dimakan, tidak memerlukan pendinginan dan tahan lama selama penyimpanan. (Astawan dan Wahyuni, 1991)

Dodol diklasifikasikan menjadi dua yaitu dodol yang diolah dari buah-buahan dan dodol yang diolah dari tepung-tepungan, antara lain tepung beras dan tepung ketan. Saat ini dodol lebih dikenal dengan nama daerah asal dodol itu dibuat seperti dodol garut, dodol kudus atau jenang kudus, dodol durian (lempog) dari Sumatra dan Kalimantan, untuk dodol buah-buahan seperti dodol apel, dodol strawberry, dodol pepaya dan sebagainya. (Satuhu dan Sunarmani, 2004)

Dalam tahap pembuatannya, bahan-bahan dicampur bersama dalam kuili yang besar dan dimasak dengan api sedang. Dodol yang dimasak tidak boleh dibiarkan tanpa pengawasan, karena jika dibiarkan begitu saja, maka dodol tersebut akan hangus pada bagian bawahnya dan akan membentuk kerak. Oleh sebab itu, dalam proses pembuatannya campuran dodol harus diaduk terus menerus untuk mendapatkan hasil yang baik. Waktu pemasakan dodol kurang lebih membutuhkan waktu 6 jam dan jika kurang dari itu, dodol yang dimasak akan kurang enak untuk dimakan. Setelah 3 jam, pada umumnya campuran dodol tersebut akan berubah warnanya menjadi cokelat pekat. Pada saat itu juga campuran dodol tersebut akan mendidih dan mengeluarkan gelembung-gelembung udara.

Untuk selanjutnya, dodol harus diaduk agar gelembung-gelembung udara yang terbentuk tidak meluap keluar dari kuili sampai saat dodol tersebut matang dan siap untuk

diangkat. Yang terakhir, dodol tersebut harus didinginkan dalam periuk yang besar. Untuk mendapatkan hasil yang baik dan rasa yang sedap, dodol harus berwarna coklat tua, berkilat dan pekat. Pada proses pengerjaan ini diperlukan keterampilan dari pekerja sehingga mutu dodol yang dihasilkan baik. Sehingga, diperlukan bantuan alat pengaduk untuk mempermudah pengerjaan pembuatan dodol.

Dalam dunia yang semakin berkembang ini kita sebagai manusia mengharapkan hal-hal baru yang lebih praktis dan nyaman dalam penggunaannya serta mempunyai daya guna lebih dari produk sebelumnya. Hal tersebut ditunjang pula dengan ketersediaan alat penunjang yang dilengkapi dengan teknologi sekarang ini untuk pembuatan dan semakin berkembangnya kebutuhan manusia akan sebuah kemudahan.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk mendapatkan dodol yang berkualitas tidak hanya ditentukan oleh bahan baku dodol saja namun pengadukan juga berperan banyak dalam menentukan kualitas dodol. Dengan berkembangnya teknologi diperlukan adanya alat pengaduk dodol yang dapat mengaduk dodol secara tepat sehingga alat pengaduk tersebut dapat membantu dan mempermudah masyarakat dalam usaha pembuatan dodol yang mampu memenuhi kebutuhan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai secara maksimal. Pembatasan masalah dalam penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Perancangan desain menggunakan *Solidwork* 2012.
2. Alat yang dibuat digunakan untuk mengaduk dodol.
3. Tidak menghitung kekuatan material.
4. Penggerak pisau pengaduk menggunakan motor listrik.
5. Rangka menggunakan material besi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana merancang alat pengaduk dodol.
2. Bisa membuat alat pengaduk dodol dengan sistem penuangan ketika dodol telah matang.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti bisa membuat peluang usaha.
2. Bagi pengguna dapat memberikan kenyamanan serta kemudahan dalam membuat dodol.
3. Mengurangi jumlah SDM dalam melakukan produksi menggunakan alat pengaduk adonan dodol.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian, yang bertujuan memudahkan dalam memahami laporan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

1. Bab 1 berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.
2. Bab 2 berisikan kajian pustaka yang menerangkan tentang perkembangan terkini terkait topik perancangan dan landasan teori yang dipakai dalam perancangan ini.
3. Bab 3 berisikan penjelasan tentang alur penelitian yang dilengkapi dengan diagram alir, alat dan bahan yang digunakan, konsep desain, metode pengujian produk dan analisa hasil pengujian.
4. Bab 4 berisikan penjelasan mengenai hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini dan pembahasannya.
5. Bab 5 merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan beserta saran yang didapat dalam pelaksanaan penelitian ini.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu mengenai pengaduk dodol.

Berdasarkan hasil yang pernah dilakukan Muhammad Nur Arief Faruna pada skripsinya yang berjudul Perancangan Mesin Pengaduk Dodol. Dalam sistem pengaduk dodol otomatisasi diharapkan dapat mengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan. Pengawasan tenaga manusia hanya untuk mengontrol dan menilai hasil akhir produk. Dengan mesin otomatisasi diharapkan mendapat tingkat kualitas dan kuantitas produksi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Hilal syahrija Arifin Lubis (2008) universitas sumatera utara mengenai Uji RPM Alat Pengaduk Untuk Pembuatan Dodol, bahwa kecepatan rpm mesin pengaduk dodol berpengaruh pada hasil, dimana menurut hasil penelitian kecepatan terbaik adalah 34 rpm sampai dengan 44 rpm..

Permasalahan yang dihadapi oleh para pengusaha kecil dan menengah termasuk di dalamnya adalah industri kecil rumah tangga di pedesaan antara lain adalah kurangnya pengalaman, pendidikan yang rendah, modal terbatas, pemilihan lokasi yang tidak tepat, kemampuan bersaing yang rendah, peralatan dan produk yang ketinggalan, kurang mengikuti informasi dan perkembangan, serta kekeliruan pengelolaan (Cahyono dan Adi, 1983:8).

Kemajuan ipteks menuntut manusia untuk melakukan perkembangan dalam banyak hal. Pola pikir yang semakin maju didukung oleh keinginan untuk melakukan sesuatu yang bermanfaat bagi diri-sendiri maupun orang lain. Manusia dituntut untuk dapat menciptakan sesuatu yang dulunya tidak ada menjadi ada atau suatu inovasi baru dan pengembangan dari yang sudah ada menjadi lebih baik serta efisien (Daryanto, 1993).

Pengembangan ini dapat berupa penciptaan alat (mesin teknologi tepat guna) yang tepat sasaran dan dapat diterapkan secara mudah di masyarakat. Perancangan dan pembuatan alat yang berupa mesin TTG harus memperhatikan pertimbangan desain. Pertanyaan terkait dengan desain berteknologi tepat guna yang perlu dilontarkan sebelum melakukan rancang

bangun dan membuat produk sebagaimana disampaikan oleh Espito dan Thrower (1991), yaitu:

1. Apakah produk memenuhi kebutuhan manusia
2. Apakah produk mampu bersaing di pasaran
3. Apakah produk ekonomis untuk diproduksi
4. Apakah produk akan menguntungkan bila dijual

Sedangkan ahli lain berpendapat, bahwa beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam upaya pembuatan alat tepat guna yaitu bagi pemakai, meliputi: penampilan, efisiensi, kemudahan dioperasikan, dan dipelihara, berat dan ukuran produk, daya tahan, kemanfaatan, biaya operasi, biaya perawatan dan pemeliharaan, dan kemudahan mendapatkan suku cadang (Beam,1990:130).



2.2 Dasar Teori

2.2.1 Dodol

Dodol merupakan salah satu jenis produk olahan hasil pertanian yang bersifat semi basah, berwarna putih sampai coklat, dibuat dari campuran tepung ketan, gula, dan santan dengan atau tanpa bahan pengawet. Pengolahan dodol sudah cukup lama dikenal masyarakat, prosesnya sederhana, murah dan banyak menyerap tenaga kerja (Departemen Pertanian, 2001).

Dodol adalah jenis makanan yang mempunyai defenisi yaitu bahan padat dengan penambahan gula pekat. Pengentalan dilakukan sampai mencapai kadar zat padat lebih besar dari 65% untuk mencapai kualitas yang dikehendaki (Soemaatmadja, 1997).

Dodol merupakan salah satu jenis produk olahan hasil pertanian yang bersifat semi basah, berwarna putih sampai coklat, dibuat dari campuran tepung ketan, gula, dan santan dengan atau tanpa bahan pengawet. Pengolahan dodol sudah cukup lama dikenal masyarakat, prosesnya sederhana, murah dan banyak menyerap tenaga kerja. Proses pembuatan dodol di Indonesia beraneka ragam, setiap daerah mempunyai ciri khas tersendiri dan berbeda dengan daerah lainnya (Kompas, 2004).

Dodol buah terbuat dari daging buah matang yang dihancurkan, kemudian dimasak dengan penambahan gula dan bahan makanan lainnya atau tanpa penambahan bahan makanan lainnya. Sesuai dengan defenisi tersebut maka dalam pembuatan dodol buah-buahan diperbolehkan penambahan bahan lainnya, seperti tepung ketan, tepung tapioka, tepung hunkue, bahan pewarna maupun bahan pengawet. bahan bahan yang ditambahkan harus sesuai dan tidak boleh lebih dari aturan yang berlaku (Satuhu dan Sunarmani, 2004).

Dalam pengolahan dodol selain bahan utama dapat ditambahkan berbagai bahan-bahan lain untuk memperoleh rasa dan aroma yang diinginkan. Jenis buah-buahan yang dapat digunakan dalam pembuatan dodol antara lain nangka, durian, sirsak, wuluh, nenas, dan sebagainya. Buah-buahan yang mempunyai aroma (*flavour*) dan rasa yang kuat serta murah, baik dibuat produk olahan dodol. Buahbuahan yang masih mempunyai nilai ekonomi rendah, maupun buah-buahan yang pada musim puncak harganya sangat rendah sebaiknya dibuat bentuk olahan dodol, sehingga nilai ekonomi produk buah dapat meningkat. Misalnya buah yang masam, yang kuat aromanya, ataupun buah yang mudah sekali cepat matang dan mudah

rusak, seperti buah nangka amat baik dibuat dodol nangka. Prospek pemasaran dodol cukup cerah karena produk olahan dodol ini banyak diminati. masyarakat dari berbagai kalangan, terbukti dengan terdapatnya dodol dari daerah lain dan tetap berkembangnya produk-produk dari dodol di setiap daerah (Wikipedia, 2007).

Didalam pengolahan dodol keamanan pangan harus selalu diperhatikan. Syarat dan mutu dodol dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Syarat mutu berbagai jenis dodol

Jenis Uji	Persyaratan Mutu			
	Dodol Nangka	Dodol Nanas	Dodol Ketan	Dodol Sirsak
Keadaan	-	-	-	-
Warna	Normal, khas	Normal, khas	Normal	-
Bau	Normal, khas	Normal, khas	Normal, khas	-
AIR	Maks 20%	Maks 20%	Maks 20%	Maks 20%
ABU	Maks 1.5%	Maks 1.5%		Maks 1%
Jumlah gula dihitung sebagai sukrosa	Min 35%	Min 35%	Min 35%	Min 35-45%
Protein	-	-	Min 3%	-
Lemak	-	-	Min 7%	
Sear kasar	Maks 2.5%	Maks 1.5%	-	Maks 2%

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1995)

(Satuhu dan Sunarmani, 2004).

2.2.1 Komposisi Dodol

Dodol sebagai makanan khas biasanya terbuat dari tepung beras ketan dicampur gula merah aren dan santan kelapa. Ketiga bahan baku tersebut kemudian diproses diatas tungku perapian sampai mencapai tingkat kematangan tertentu. Ketiga komposisi yaitu :

a. Tepung Beras Ketan

Beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu sekitar 80%. Selain karbohidrat, kandungan dalam beras ketan adalah lemak sekitar 4%, protein 6%, dan air 10%. Karbohidrat di dalam tepung beras terdapat dua senyawa, yaitu

amilosa dan amilopektin dengan kadar masing-masing sebesar 1% dan 99%. Di dalam proses pembuatan dodol selain tepung beras ketan dalam adonan tepung beras ketan ditambahkan tepung terigu dengan maksud agar sifat gel dari dodol dapat bertahan cukup lama (Departemen Pertanian,2001)

b. Gula Merah Aren

Gula merah aren dibuat dari nira yang dihasilkan dari pohon aren. Nira itu dihasilkan dari penyadapan tongkol (tandan) bunga jantan. Jika yang disadap tongkol bunga betina maka diperoleh nira yang tidak memuaskan baik jumlah maupun kualitasnya. Dalam beberapa hal, gula merah dari nira aren memang lebih unggul dari pada gula merah dari nira kelapa. Dari segi aroma dan rasa, gula aren jauh lebih tajam dan manis. Oleh karena itu, industri pangan yang menggunakan gula merah seperti perusahaan jenang dodol di Garut misalnya, lebih suka menggunakan gula aren. Pada umumnya harga gula aren dipasaran lebih mahal daripada gula kelapa. Harga gula aren pada umumnya sama atau hampir sama dengan gula pasir. Berdasarkan pengalaman dilapangan, 10 liter nira segar dapat menghasilkan gula merah sekitar 1.5 kg (Sunanto, 1993).

c. Santan Kelapa

Santan adalah cairan yang diperoleh dengan melakukan pemerasan terhadap daging buah kelapa parutan. Santan merupakan bahan makanan yang dipergunakan untuk mengolah berbagai masakan yang mengandung daging, ikan, ayam, dan untuk pembuatan berbagai kue, es krim, gula-gula, dodol dan lainnya (Suhardiyono, 1995) Santan kelapa dalam pembuatan dodol berfungsi untuk memperoleh kekenyalan tertentu, rasa maupun aroma. Komposisi santan kelapa pada umumnya terdiri dari air sekitar 52%, protein 4%, lemak 27%, dan karbohidrat/gula 15%. Tinggi rendahnya komposisi tersebut sangat dipengaruhi oleh varietas kelapa, cara pemasarannya dan volume air yang ditambahkan (Departemen Pertanian, 2001)

2.2.2 Pembuatan Dodol

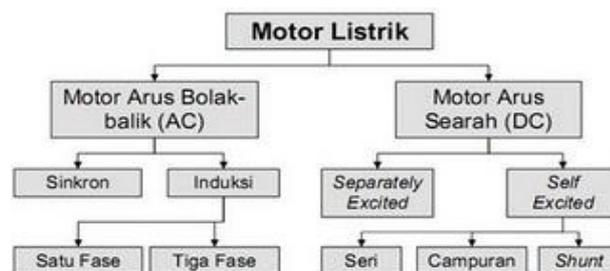
Dalam tahap pembuatannya, bahan-bahan tersebut dicampur bersama dalam kuah yang besar dan dimasak dengan api sedang. Dodol yang dimasak tidak boleh dibiarkan tanpa pengawasan, karena jika dibiarkan begitu saja, maka dodol tersebut akan hangus pada bagian bawahnya dan akan membentuk kerak. Oleh sebab itu, dalam proses pembuatannya campuran dodol harus diaduk terus menerus untuk mendapatkan hasil yang baik. Waktu pemasakan dodol kurang lebih membutuhkan waktu kurang lebih 3 atau 4 jam dan jika

kurang dari itu, dodol yang dimasak akan kurang enak untuk dimakan. Setelah 2 jam, pada umumnya campuran dodol tersebut akan berubah warnanya menjadi coklat pekat. Pada saat itu juga campuran dodol tersebut akan mendidih dan mengeluarkan gelembung-gelembung udara. Untuk selanjutnya, dodol harus diaduk agar gelembung-gelembung udara yang terbentuk tidak meluap keluar dari kuali sampai saat dodol tersebut matang dan siap untuk diangkat. Yang terakhir, dodol tersebut harus didinginkan dalam periuk yang besar, dodol harus berwarna coklat tua, berkilat dan pekat. Setelah itu, dodol tersebut bisa dipotong dan dimakan. Biasanya dodol dihidangkan kepada para tamu di hari-hari tertentu seperti hari-hari perayaan besar (Wikipedia Indonesia, 2007).

2.2.3 Motor Listrik

Motor adalah sebuah komponen yang terdiri dari kumparan dan magnet, semakin besar magnet nya maka akan semakin cepat pula kumparan tersebut berputar. Sedangkan motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri.

Tipe atau jenis motor listrik sekarang sangat beragam, namun dari sekian banyak tipe yang ada di pasaran, sejatinya motor listrik hanya memiliki 2 komponen utama, yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian motor listrik yang diam dan rotor adalah bagian motor listrik yang bergerak (berputar). Sedangkan berdasarkan sumber tegangan, motor listrik di bagi menjadi 2 lagi, yaitu motor listrik AC (*Alternating Current*) dan motor listrik DC (*Direct Current*). Untuk lebih jelasnya, dari kedua jenis motor tersebut (AC dan DC) dibagi lagi menjadi beberapa varian dan struktur, untuk detailnya dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini :

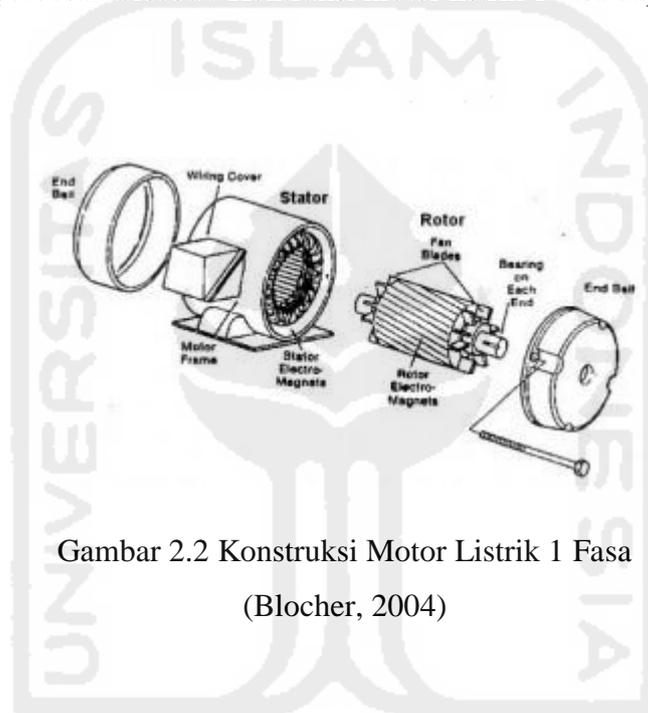


Gambar 2.1 Klasifikasi Motor Listrik

(Febriant, 2013)

A. Motor AC Satu Fasa (1-fasa)

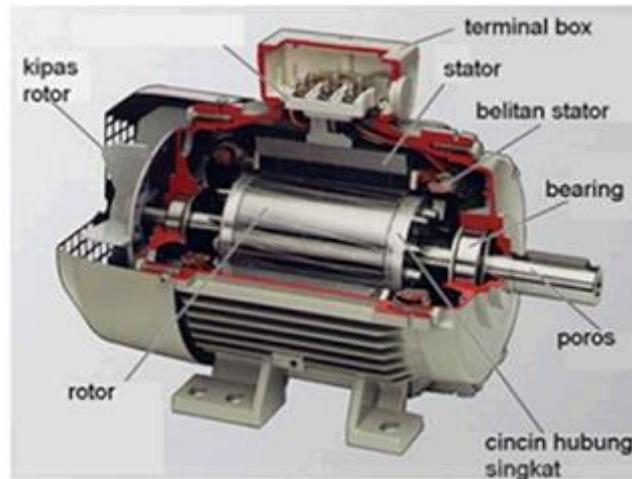
Pada dasarnya antara motor 1 fasa dengan motor 2 fasa. Hal yang membuat tidak simetris hanya karena pada kumparan statornya dibuat dua kumparan (yaitu kumparan bantu dan kumparan utama) yang mempunyai perbedaan secara listrik dimana antara masing-masing kumparannya tidak mempunyai nilai impedansi yang sama dan umumnya motor bekerja dengan satu kumparan stator (kumparan utama). Secara prinsip, motor 1 fasa ini tidak bekerja berdasarkan gaya *Lorentz* melainkan bekerja berdasarkan gaya medan maju dan gaya medan mundur. Jika salah satu medan diperbesar, maka rotor akan berputar sesuai dengan arah medan yang diperbesar tersebut. Kontruksi motor listrik 1 fasa dapat dilihat pada gambar 2.5 di bawah ini:



Gambar 2.2 Konstruksi Motor Listrik 1 Fasa
(Blocher, 2004)

B. Motor Listrik Tiga Fasa (3-fasa)

Motor induksi tiga fasa memiliki dua komponen dasar yaitu stator dan rotor, bagian rotor dipisahkan dengan bagian stator oleh celah udara yang sempit (*air gap*) dengan jarak antara 0,4 mm sampai 4 mm. Tipe dari motor induksi tiga fasa berdasarkan lilitan pada rotor dibagi menjadi dua macam yaitu rotor belitan (*wound rotor*) adalah tipe motor induksi yang memiliki rotor terbuat dari lilitan yang sama dengan lilitan statornya dan rotor sangkar tupai (*Squirrel-cage rotor*) yaitu tipe motor induksi dimana konstruksi rotor tersusun oleh beberapa batangan logam yang dimasukkan melewati slot-slot yang ada pada rotor motor induksi, kemudian setiap bagian disatukan oleh cincin sehingga membuat batangan logam terhubung singkat dengan batangan logam yang lain. Kontruksi motor listrik 3 fasa dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini:



Gambar 2.3 Konstruksi Motor Listrik 3 Fasa
(Pakpahan, 1998)

2.2.4 Poros

Poros pada umumnya berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran. Bentuk dari poros adalah silinder baik pejal maupun berongga. Namun ukuran diameternya tidak selalu sama. Biasanya dalam permesinan, poros dibuat bertangga/step agar bantalan, roda gigi maupun pulley mempunyai kedudukan dan penahan agar dapat diperoleh ketelitian mekanisme. (Stolk dan Kross, 1993) Menurut pembebanannya, poros dibedakan atas tiga jenis, yaitu :

a. Poros Transmisi

Poros ini berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran. Hal ini menyebabkan poros mendapatkan momen bending/beban lentur dan momen torsion/beban puntir. Data yang ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, pulley maupun dengan sprocket.

b. Spindel

Spindle berfungsi sebagai poros transmisi. Namun, beban yang diterima poros ini hanya beban puntir. Contoh dari poros ini adalah spindle pada mesin perkakas, dimana ukurannya relative pendek. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil, bentuk serta ukurannya harus teliti.

c. Gandar

Poros ini berfungsi menyangga suatu mekanisme. Beban yang diterima poros ini adalah beban lentur, tidak terjadi putaran pada poros (Sularso dan Suga, 2004).

Poros digunakan pada setiap mesin dan peralatan mesin, poros dibebani dengan beban yang berubah yaitu kombinasi dari lenturan dan puntiran disertai dengan berbagai tingkatan konsentrasi tegangan. Pemindahan tenaga dan pergerakan mesin dapat dibagi dua :

1. Pergerakan Langsung

Dalam hal ini poros motor bergerak (motor listrik, mesin uap dan motor bakar) Dihubungkan langsung dengan poros perkakas atau mesin yang hendak digerakkan dengan kopling-kopling.

2. Pergerakan Tidak Langsung

Dalam hal ini poros motor penggerak tidak langsung berhubungan dengan perkakas atau mesin yang digerakkan, melainkan dengan menggunakan pulley dalam mentransmisikan tenaga. (Nababan, 2005).

2.2.5 Pulley

Pulley sabuk dibuat dari dari besi cor atau dari baja. Pulley kayu tidak banyak lagi dijumpai. Untuk konstruksi ringan diterapkan pulley dari paduan aluminium. Pulley sabuk baja terutama cocok untuk kecepatan sabuk yang tinggi (diatas 35 m/det).

Untuk menghitung kecepatan atau ukuran roda transmisi, putaran transmisi penggerak dikalikan diameternya adalah sama dengan putaran roda transmisi yang digerakkan dikalikan dengan diameternya.

$$SD \text{ (penggerak)} = SD \text{ (yang digerakkan)} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana S adalah kecepatan putar pulley (rpm) dan D adalah diameter pulley (mm) (Smith dan Wilkes, 1990)

Menurut Daryanto (1986), ada beberapa jenis tipe pulley yang digunakan sebagai sabuk penggerak, yaitu:

1. Pulley datar

Pulley ini kebanyakan dibuat dari besi tuang dan juga dari baja dalam bentuk yang bervariasi.

2. Pulley mahkota

Pulley ini lebih efektif dari pulley datar karena sabuknya sedikit menyudut sehingga untuk slip relative sukar, dan derajat ketirusannya bermacam-macam menurut kegunaannya.

3. Pulley tipe lain

Pulley ini harus mempunyai kisar celah yang sama dengan kisar urat pada sabuk penggeraknya.

Pemasangan pulley dapat dilakukan dengan cara:

a. Horizontal

Pemasangan pulley dapat dilakukan dengan cara mendatar dimana pasangan pulley terletak pada sumbu mendatar.

b. Vertikal

Pemasangan pulley dilakukan secara tegak dimana letak pasangan pulley adalah pada sumbu vertikal. Pada pemasangan ini akan terjadi getaran pada bagian sabuk yang kendur sehingga akan menimbulkan getaran pada mekanisme serta penurunan umur sabuk. (Mabie and Ocvirk, 1967)



Gambar 2.4 *Pulley*

(www.electricmotorwarehouse.com, 2016)

2.2.6 Sabuk V

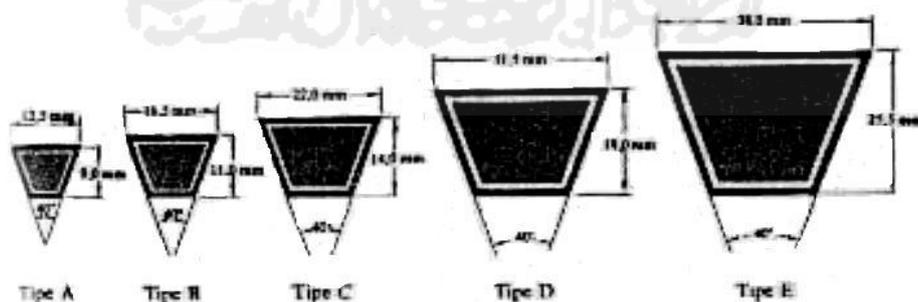
Penggerak berbentuk sabuk bekerja atas dasar gesekan tenaga yang disalurkan dari mesin penggerak dengan cara persinggungan sabuk yang menghubungkan antar pulley

penggerak dengan pulley yang akan digerakkan. Sebaliknya sabuk mempunyai sifat lekat tetapi tidak lengket pada pulley dan salah satu pulley itu harus dapat diatur (Pratomo dan Irwanto, 1983).

Syarat yang harus dipenuhi untuk bahan sabuk adalah kekuatan dan kelembutan yang berguna untuk bertahan terhadap kelengkungan yang berulang kali disekeliling pulley. Selanjutnya yang penting ialah koefisien gesek antara sabuk dan pulley, massa setiap satuan panjang dan ketahanan terhadap pengaruh luar seperti uap lembab, kalor, debu, dan sebagainya (Stolk dan Kros, 1993).

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. Sabuk-V merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Sabuk-V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163).

Sabuk-V memiliki keunggulan lain dimana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Sabuk-V selain juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan dimana sabuk-V dapat memungkinkan untuk terjadinya slip. Adapun tampilan V-belt nya dapat dilihat pada gambar 2.7 di bawah ini:



Gambar 2.5 V-Belt
(Sularso, 1991)

2.2.7 Bantalan

Bantalan adalah tempat poros bertumpu. Bantalan ini dapat dipasang didalam mesin, dimana poros bertumpu pada bagian yang terpisah. Bantalan dipasang pada bagian mesin yang dinamakan blok bantalan. Dalam bantalan biasanya terjadi gaya reaksi. Apabila gaya reaksi ini jauh lebih banyak mengarah tegak pada garis sumbu poros, bantalan dinamakan bantalan radial, kalau gaya reaksi itu jauh lebih banyak mengarah sepanjang garis sumbu, namanya adalah bantalan aksial (Daryanto, 1993).

a. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros

1. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

2. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol, dan rol bulat.

b. Berdasarkan arah beban terhadap poros

1. Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu.

2. Bantalan aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

3. Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

Meskipun bantalan gelinding menguntungkan, Banyak konsumen memilih bantalan luncur dalam hal tertentu, contohnya bila kebisingan bantalan mengganggu, pada kejutan yang kuat dalam putaran bebas.

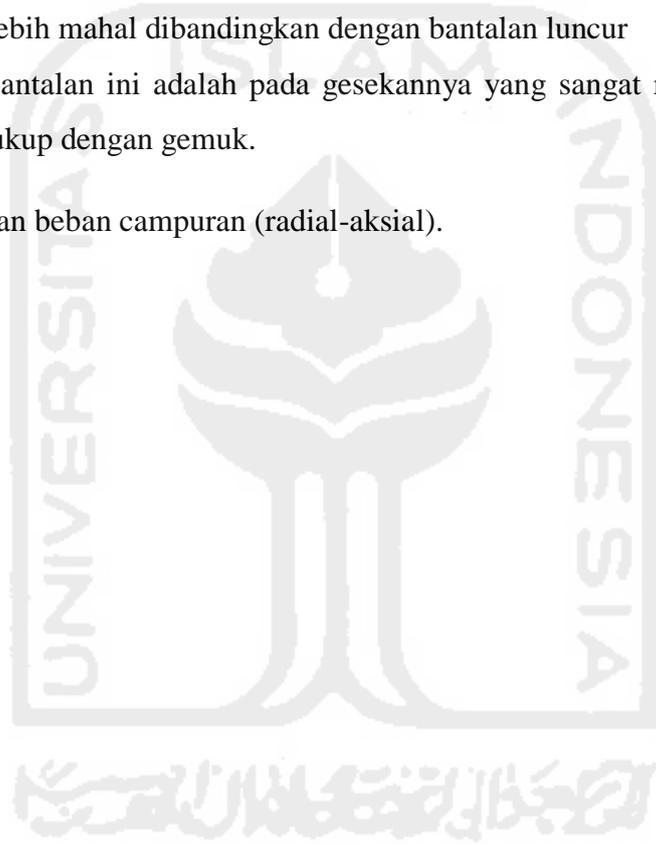
c. Perbandingan antara bantalan luncur dan bantalan gelinding

Menurut *Elemen Mesin, Sularso, 1980, hal 103* perbandingan antara bantalan luncur dan bantalan gelinding yaitu :

1. Bantalan luncur

- Mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan besar.

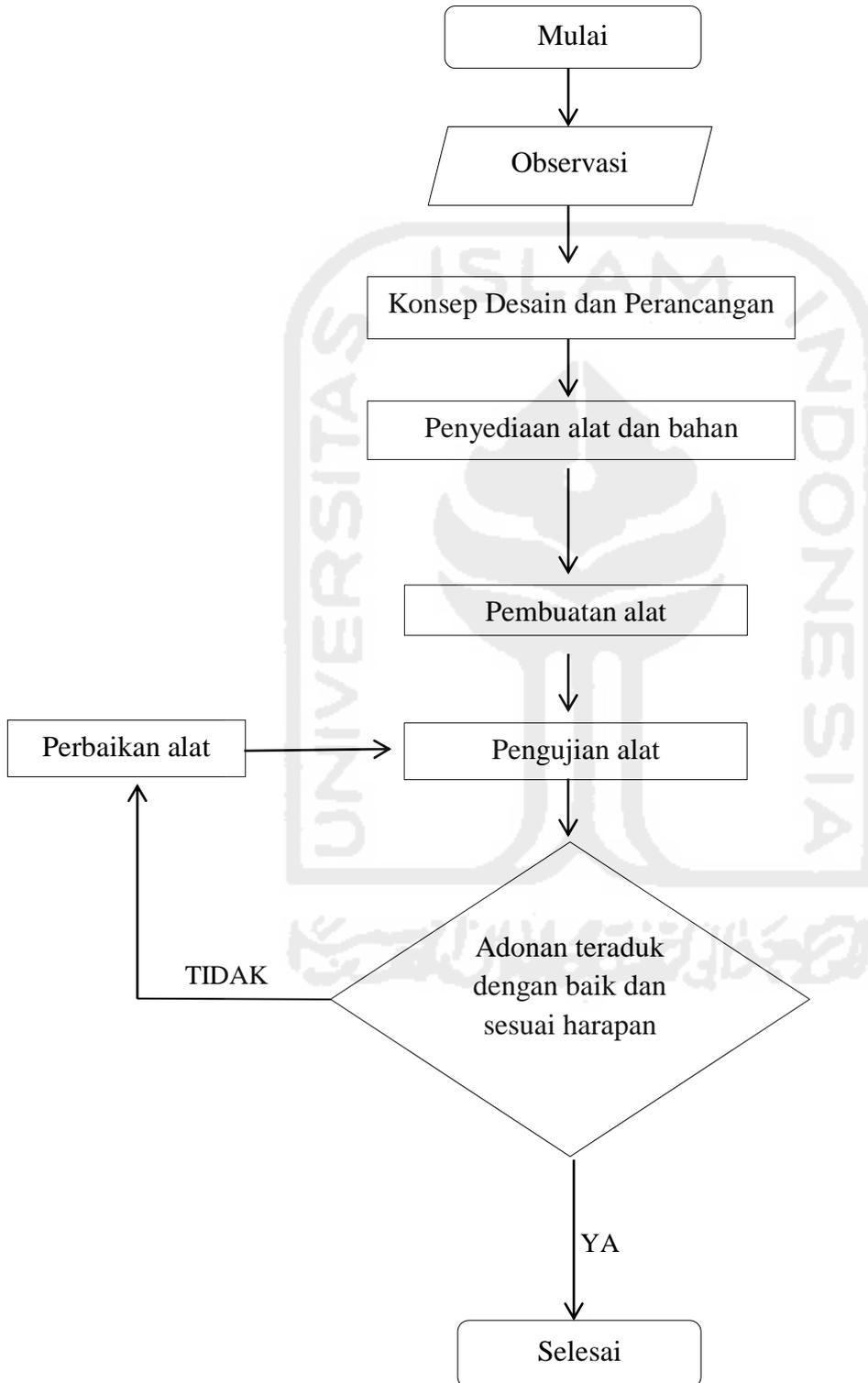
- Konstruksinya sederhana dan dapat dibuat serta dipasang dengan mudah
 - Bantalan luncur memerlukan momen awal yang besar
 - Bantalan ini dapat meredam tumbukan dan getaran sehingga hampir tidak bersuara dikarenakan adanya lapisan pelumas.
 - Pelumasan bantalan ini tidak begitu sederhana.
2. Bantalan gelinding
- Lebih cocok untuk beban kecil dari pada bantalan luncur.
 - Bantalan gelinding hanya dapat dibuat oleh pabrik – pabrik tertentu saja dikarenakan konstruksinya sukar dan ketelitiannya yang tinggi.
 - Harganya lebih mahal dibandingkan dengan bantalan luncur
- Keunggulan bantalan ini adalah pada gesekannya yang sangat rendah. Pelumasannya sangat sederhana, cukup dengan gemuk.
3. Bantalan dengan beban campuran (radial-aksial).



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 Menentukan Konsep Desain Perancangan Alat

Dalam penelitian ini, langkah awal yang dilakukan ialah menentukan konsep Perancangan produk yang akan dibuat. Dalam menentukan konsep tersebut ada 2 langkah yang dilakukan, yaitu :

1. Identifikasi

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan rumusan masalah yang akan dijadikan acuan dalam menentukan konsep perancangan. hal yang dilakukan dalam langkah ini yaitu dengan melakukan studi literatur terkait dengan perancangan alat yang akan dilakukan.

2. Deskripsi

Setelah mendapatkan hasil dari identifikasi yang dilakukan, maka selanjutnya membuat deskripsi terkait dengan alat yang akan dibuat. Dengan memperhatikan kaidah-kaidah dalam perancangan alat yang efektif dan efisien. Terkait dengan alat yang akan dibuat ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam perancangan, yaitu:

- a. Konsep alat sederhana dengan bahan baku yang mudah didapatkan.
- b. Proses pembuatan dan perakitan alat dapat dikerjakan dengan mudah dan cepat.
- c. Pengoperasian alat sederhana, mudah dan cepat.
- d. Keamanan (*safety*) operator terjamin.
- e. Alat mampu mengaduk material yang akan diaduk.

3.3 Peralatan dan Bahan

3.3.1 Alat

1. Las Busur Listrik

Digunakan untuk menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang

akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut. (gambar 3.2).



Gambar 3.2 Mesin Las Busur Listrik *miller mastar*
(<http://bmcnettesy/education/las-listrik>, 2016)

2. Gerinda potong

Digunakan untuk memotong besi kotak (gambar 3.3).



Gambar 3.3 Gerinda potong
(www.klikglodok.com, 2016)

3. Gerinda Tangan

Gerinda tangan digunakan untuk mengikis besi dan merapikan besi dari sisa pengelasan sesuai yang diinginkan (gambar 3.4).



Gambar 3.4 Gerinda tangan
(www.klikglodok.com, 2016)

4. Mesin Bubut

Mesin bubut digunakan untuk mengebor poros pengaduk (gambar 3.5).



Gambar 3.5 Mesin Bubut
(www.sulbarur.com/artikel/mesin-bubut, 2016)

5. Sarung tangan

Menggunakan sarung tangan khusus las digunakan pada proses pengelasan adalah salah satu perlengkapan untuk menjaga keselamatan kerja (gambar 3.6).



Gambar 3.6 Sarung Tangan Las

(www.wikiimage.com, 2016)

6. Kaca mata khusus las (gambar 3.7).



Gambar 3.7 Kacamata Las

(<http://Bengkellasangunan.blogspot.co.id>, 2016)

7. Jangka Sorong

Menggunakan jangka sorong dengan toleransi 0.2 mm. Digunakan untuk mengukur benda kerja (Gambar 3.8).



Gambar 3.8 Jangka sorong 0.02

(www.wikiimage.com, 2016)

3.3.2 Bahan

1. Besi Kotak

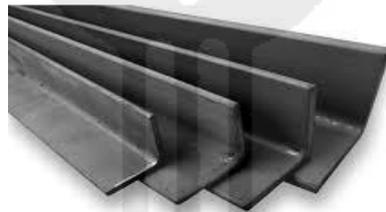
Besi Kotak dapat dilihat pada (gambar 3.9).



Gambar 3.9 Besi kotak
(www.abdimetalutama.com/pipa-kotak, 2016)

2. Besi Siku

Besi Siku dapat dilihat pada (gambar 3.10).



Gambar 3.10 Besi siku
(www.abdimetalutama.com/besi-siku, 2016)

3. Plat Besi

Menggunakan plat besi dengan ketebalan 0.2 mm (gambar 3.11).



Gambar 3.11 Plat Besi dengan tebal 0.2 mm

4. Besi Pejal Silinder

Menggunakan besi pejal silinder dengan diamete 50 mm (gambar 3.12).



Gambar 3.12 Besi pejal silinder
(www.indotrading.com, 2016)

3.4 Proses Pembuatan Alat

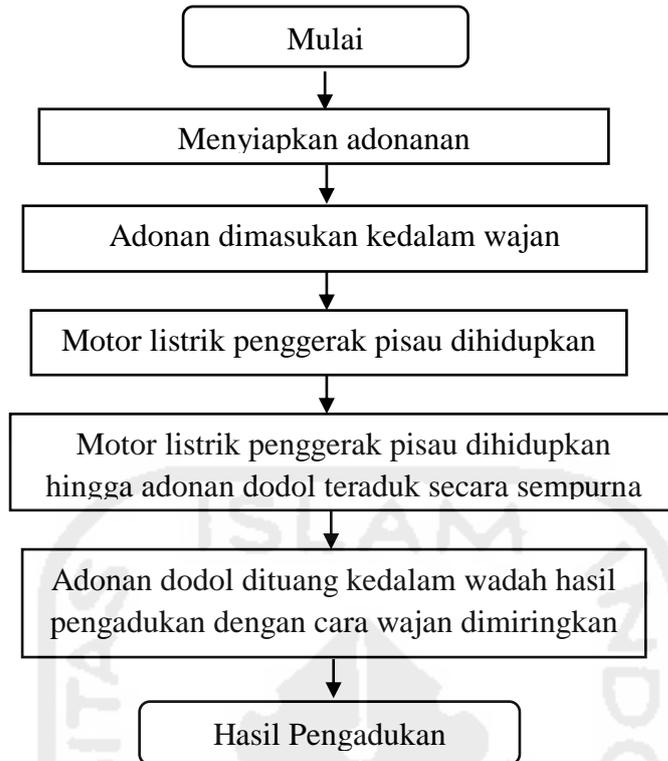
Setelah kebutuhan alat dan bahan terlengkapi, tahap selanjutnya dalam langkah penelitian ini adalah proses pembuatan alat. Pada proses pembuatan alat pengaduk dodol ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu :

- a. Pembuatan *part-part* untuk Alat Pengaduk dodol.
- b. Pembuatan Komponen Pendukung.
- c. Proses *Assembly*.

Pembuatan alat meliputi pembuatan unit-unit yang ada, pembuatan dilakukan melalui proses yang tepat. Proses yang akan banyak dilakukan ialah proses pemotongan, pembengkokan dan pengelasan bahan. Komponen yang digunakan pada alat ini tidak semua dibuat secara *custom*, namun ada beberapa komponen yang sesuai spesifikasi penelitian yang langsung bisa didapatkan di pasaran. selanjutnya alat di uji coba.

3.5 Diagram Alur Kerja Alat

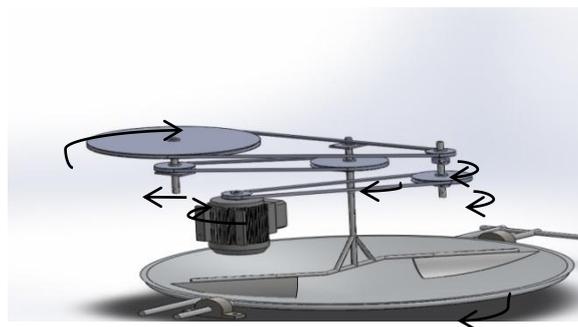
Diagram alir dari beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.13 di bawah ini:



Gambar 3.13 Diagram Alir Kerja Alat

3.6 Sistem Kerja Alat

Sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan membuat suatu fluida yang memiliki sifat karakteristik yang mirip dengan adonan dodol. Setelah itu adonan tersebut dituangkan kedalam wajan, setelah adonan beraduk didalam wajan motor listrik dihidupkan sehingga memutar pisau pengaduk. Selanjutnya, motor listrik akan memutar pisau pengaduk yang mengakibatkan adonan berputar secara otomatis sampai semua bahan adonan tercampur secara merata. Berikut tampilan gambar alat kerja dapat dilihat pada gambar 3.6 di bawah ini :



Gambar 3.14 Sistem Kerja Alat

Langkah awal yang dilakukan ialah mempersiapkan adonan yang karakteristiknya mirip atau sama dengan karakteristik adonan dodol itu sendiri, adonan dodol tersebut dicurahkan kedalam wajan yang telah tersedia pada mesin pengaduk dodol selanjutnya adonan tadi yang telah dipersiapkan menjadi fluida yang akan diaduk Langkah tersebut ditunjukkan pada gambar 3.15 di bawah ini:



Gambar 3.15 Proses pengadukan pada tahap awal

Setelah adonan berada didalam wajan, selanjutnya adalah menghidupkan motor listrik, motor listrik akan menggerakkan pisau pengaduk, selanjutnya pisau pengaduk akan mengaduk adonan dodol sampai waktu yang diinginkan. Kecepatan putar pisau pengaduk konstan dan kontinyu. Langkah ini dapat ditunjukkan pada gambar 3.16 di bawah ini:



Gambar 3.16 Proses pengadukan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Alat

Perancangan dan pembuatan mesin pengaduk dodol ini merupakan pengembangan dari permasalahan pengadukan dodol tradisional dan alat yang sudah ada dipasaran. Selanjutnya alat yang sudah ada dipasaran di lakukan penyempurnaan sistem sehingga alat ini menjadi lebih efisien dalam proses penuangan dodol yang sudah matang.

Gambar perancangan dibuat menggunakan *software* desain yaitu *Solidwork 2012*. Penggunaan perangkat lunak ini bukan tidak beralasan. Perangkat lunak tersebut saat ini menjadi perangkat lunak desain yang sangat populer dikalangan industri manufaktur. Dengan banyak fitur yang ada, perangkat lunak ini mudah dipelajari dan memiliki tampilan yang lebih bagus dari perangkat lunak yang lain. Dengan kelebihan yang ada menjadikan *Solidwork* banyak diminati sekarang ini.

Pembuatan gambar perancangan dimulai dengan membuat sebuah gambar setiap komponen yang ada. Setiap komponen digambar 3 dimensi untuk menghasilkan sebuah gambar perancangan yang mudah dipahami. Proses pembuatan ini dengan menggunakan pilihan "*Part*" pada awal pemilihan pembuatan gambar. Setelah semua komponen telah dibuat gambar perancangannya maka dilakukan perakitan gambar komponen. Perakitan gambar komponen menggunakan pilihan "*Assembly*" pada saat pemilihan awal penggambaran. Pada pilihan ini setiap komponen yang ada dapat dirakit satu dengan yang lainnya.

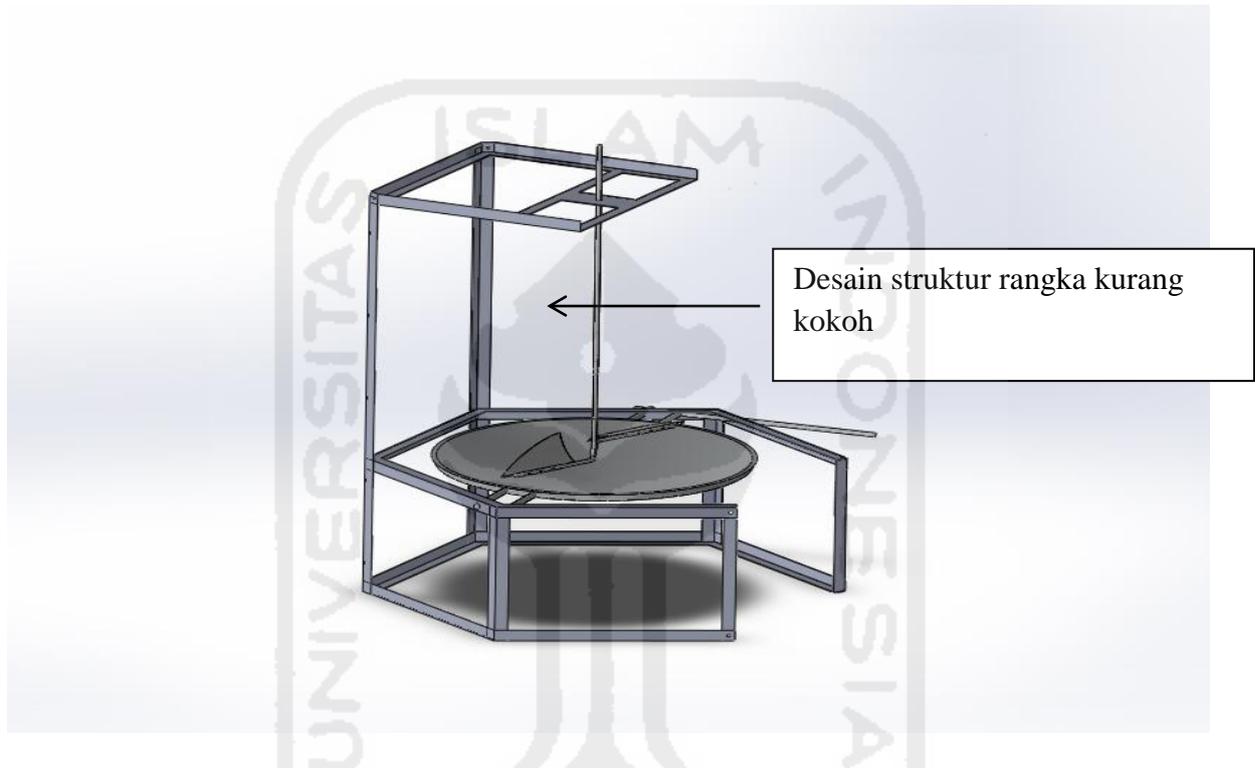
Untuk membuat gambar kerja dua dimensi yang digunakan dalam proses pembuatan ialah dengan memilih pilihan "*Drawing*" pada pilihan awal penggambaran. Dari dalam pilihan tersebut, dapat langsung memasukan gambar 3 dimensi yang digambar sebelumnya untuk dapat dijadikan gambar kerja 2 dimensi yang dapat ditentukan pandangannya.

Konsep perancangan alat pengaduk dodol dibuat sederhana dengan bahan baku yang mudah didapatkan di pasaran agar mempermudah proses pembuatan dan perakitan. Dimana konsep sistem alat ini dapat mempermudah kinerja dari operator dalam mengoperasikan alat

tanpa mengabaikan dari faktor keamanan (*safety factor*) dari operator sehingga alat dapat mengaduk dodol dengan kecepatan konstan.

4.1.1 Desain pertama

Untuk sampai ketahap pembuatan alat, desain tidak langsung di desain dan direalisasikan, akan tetapi banyak proses tahapan perbaikan desain dimana desain tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 4.1 Desain Pertama Alat Pengaduk Dodol

Sebagai pendesain harus memperhatikan sisi kekuatan struktur agar alat yang akan dibuat tidak membahayakan pekerja dan mekanisme kerja alat dapat beroperasi sesuai fungsinya, dimana beban material yang akan diaduk merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan pada proses perancangan karena dengan memperhatikan beban yang ada kita dapat melihat sisi-sisi mana yang akan terkena beban. Karena desain masih belum memiliki struktur rangka yang kokoh maka desain tersebut dilakukan perbaikan dengan cara mendesain ulang dan memperhatikan sisi kekuatan dan keamanan pekerja.

4.1.2 Desain Kedua

Setelah mengetahui kekurangan pada desain pertama dilakukan perbaikan desain pada desain selanjutnya dengan lebih memperhatikan sisi kekuatan struktur agar alat yang akan dibuat itu kokoh dan memperhatikan beban yang bekerja pada saat alat dioperasikan, dimana dalam proses perbaikan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini :

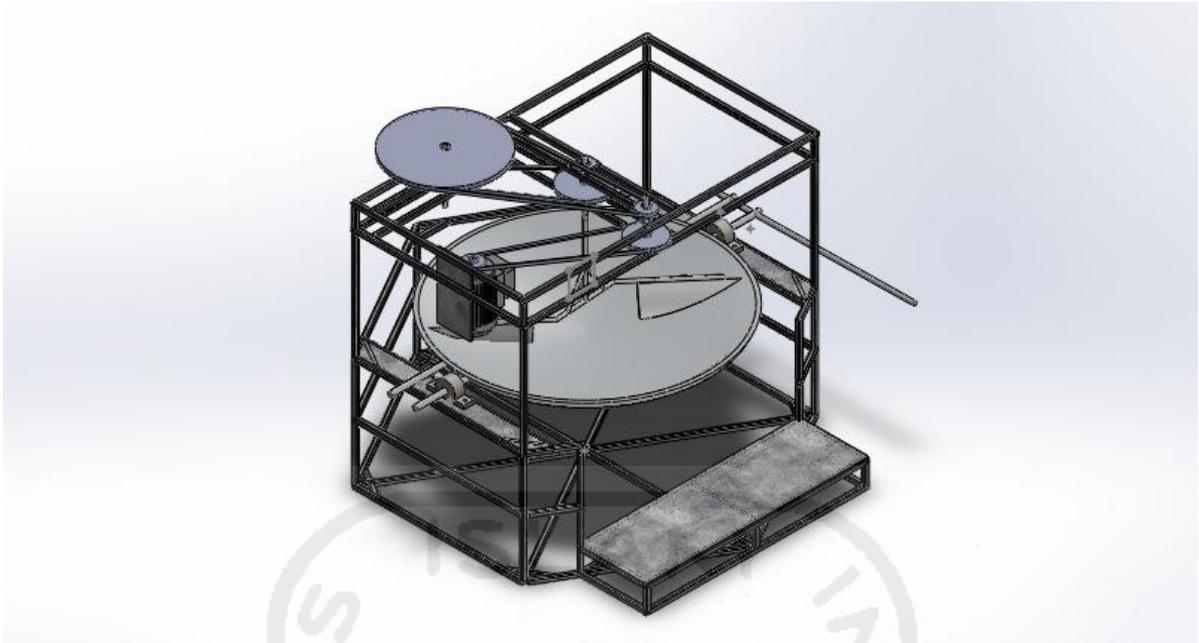


Gambar 4.2 Desain Kedua Alat Pengaduk Dodol

Gambar diatas adalah desain kedua dimana pada desain tersebut penyempurnaan dari kekurangan-kekurangan dari desain sebelumnya. Desain tersebut tidak langsung jadi seperti gambar diatas karena banyak sekali proses perbaikan untuk mencapai desain diatas, akan tetapi desain tersebut belum bisa direalisasikan menjadi alat kerja dikarenakan ruang untuk memasang motor listrik dan transmisi kurang, dikarenakan masih terdapat kekurangan desain masih harus diperbaiki dengan pendesainan ulang dengan memperhatikan permasalahan yang ada agar tercipta desain yang lebih baik dari desain sebelumnya.

4.1.3 Desain ketiga

Pada desain sebelumnya masih terdapat permasalahan yang terjadi, dan pada desain ketiga ini didesain dari permasalahan sebelumnya. Desain ketiga tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 4.3 Desain Ketiga Alat Pengaduk Dodol

Gambar diatas adalah desain ketiga dimana pada desain tersebut hasil dari pemecahan masalah sebelumnya. Dimana pada desain ini motor listrik dan transmisi dapat dipasang, kecepatan putar yang diinginkan tercapai dan dapat direalisasikan sesuai konsep sehingga alat ini diharapkan dapat direalisasikan dan dapat beroperasi sesuai kegunaanya yaitu mengaduk dodol.

4.2 Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan mengaduk tanah liat menjadi lumpur. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai dengan tujuannya yaitu dapat mengaduk dodol dengan kecepatan konstan. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui seberapa efisien dan efektif alat pengaduk dodol untuk proses penuangan dodol yang sudah matang pada alat ini.

Pengujian dilakukan dengan cara mengaduk tanah liat dengan berat 20 kg dan air sebanyak 10 liter. Hasil spesimen dan penuangan adukan tanah liat dapat dilihat pada gambar 4.4 dan 4.5 di bawah ini:



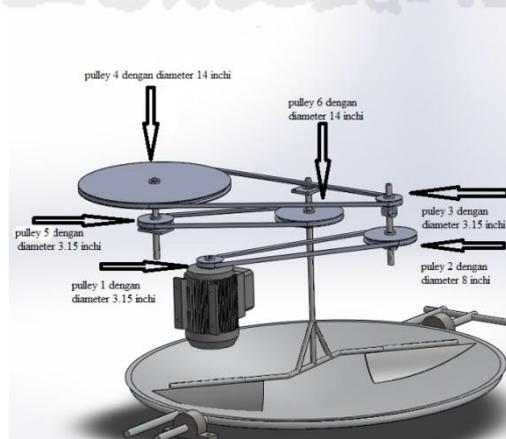
Gambar 4.4 Hasil Adukan Tanah Liat



Gambar 4.5 Proses Penuangan Adukan Tanah Liat.

4.3 Analisa dan Pembahasan

4.3.1 Analisa gaya, daya dan torsi



Gambar 4.6 Skema Susunan Sabuk Transmisi.

Diketahui :

- $M = \text{massa dodol} = 30 \text{ kg}$
- $a = \text{gravitasi} = 9.8 \text{ m/s}^2$
- $r = \text{jari-jari pengaduk} = 0.4 \text{ M}$
- $n = \text{putaran output pada pengaduk} = 35 \text{ rpm}$

Maka

1. Gaya akibat beban dodol

$$F = M \times a \text{ (gravitasi)}$$

$$F = 30 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 294 \text{ N}$$

2. Torsi

$$T = F \times r$$

$$T = 294 \text{ N} \times 0.4 \text{ M}$$

$$T = 117.6 \text{ Nm}$$

3. Daya

$$P = \frac{T \times n}{5250}$$

$$P = \frac{117.6 \times 35}{5250}$$

$$P = 0.78 \text{ HP.}$$

Jadi motor yang digunakan dayanya harus $\geq 0.78 \text{ HP}$ dan motor yang digunakan adalah motor 1 phase dengan daya 1 HP.

4.3.2 Analisa beban puntiran pada poros pengaduk

Diketahui :

- Daya motor (p) = 1 HP = 0.75 kw
- Faktor koreksi (fc) = 1
- Daya rencana = fc x p
= 1 x 0.75 kw
= 0.75 kw

- Kecepatan poros pengaduk (n_{out}) = 35 rpm

Maka.

Rumus mencari torsi

$$T = 9.74 \times 10^5 \times \frac{pd}{N_{out}}$$

$$T = 9.74 \times 10^5 \times \frac{0.75}{35}$$

$$T = 204871.43 \text{ kgmm}$$

T adalah momen puntir rencana

Bahan poros yang digunakan adalah stainless steel AISI 316, karena jenis material ini tidak menyebabkan karat dan bahaya bagi industri makanan.

Menurut Fadwah (2012), dalam penelitian yang berjudul Perancangan Mesin Pengaduk Bahan Dasar Roti Kapasitas 43 kg, diketahui :

- Kekuatan tarik (σ_b) = 53 kg/mm²
- Faktor keamanan (sf_1) = 6
- Faktor kelenturan (sf_2) = 1.3

Maka untuk mencari tegangan geser (τ_a)

$$\tau_a = \frac{53}{sf_1 \times sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{53}{6 \times 1.3}$$

$$\tau_a = 6.8 \text{ kg/mm}^2$$

beban dikenakan secara halus maka (kt) = 1

perkiraan terjadi beban lentur (cb) = 1.3

maka rumusnya adalah

$$ds = \frac{5.1}{\tau_a} \times kt \times cb \times T^{1/3}$$

$$ds = \frac{5.1}{6.8} \times 1 \times 1.3 \times 20871.43^{1/3}$$

$$ds = 27.3 \text{ mm}$$

jadi diameter poros harus ≥ 27.3 dan diameter poros yang digunakan adalah = 33 mm.

4.3.3 Analisa kecepatan mesin pengaduk dodol

4.3.3.1 Analisa kecepatan pulley 1 dan 2.

Diketahui :

- Putaran pulley 1 (penggerak) : $n_1 = 1400$ rpm
- Putaran pulley 2 (yang di gerakan) : $n_2 = 639$ rpm
- Diameter pulley 1 : $d_1 = 3.15$ inchi
- Diameter pulley 2 : $d_2 = 8$ inchi

$$\ell = \pi d_1 n_1$$

$$\ell = \pi d_2 n_2$$

$$\pi d_1 n_1 = \pi d_2 n_2$$

$$n_2 = \frac{d_1}{d_2} n_1$$

$$n_2 = n_1 \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$n_2 = 1400 \times \frac{3.15}{8}$$

$$n_2 = 639.13 \text{ rpm}$$

$$n_2 = n_3 \text{ karena satu poros jadi kecepatan putarnya sama}$$

4.3.3.2 Analisa kecepatan pulley 3 dan 4.

Diketahui :

- Putaran pulley 3 (penggerak) : n_3 = 639.13 rpm
- Putaran pulley 4 (yang di gerakan) : n_4 = 639 rpm
- Diameter pulley 3 : d_3 = 3.15 inchi
- Diameter pulley 4 : d_4 = 14 inchi

$$\ell = \pi d_3 n_3$$

$$\ell = \pi d_4 n_4$$

$$\pi d_3 n_3 = \pi d_4 n_4$$

$$\frac{N_3}{N_4} = \frac{d_3}{d_4}$$

$$N_4 = N_3 \times \frac{d_3}{d_4}$$

$$N_4 = 639.13 \times \frac{3.15}{14}$$

$$N_4 = 143.80 \text{ rpm}$$

$N_4 = N_5$ karena satu poros jadi kecepatan putarnya sama

4.3.3.3 Analisa kecepatan pulley 5 dan 6.

Diketahui :

- Putaran pulley 5 (penggerak) : n_5 = 639.13 rpm
- Putaran pulley 6 (yang di gerakan) : n_6 = 35 rpm
- Diameter pulley 5 : d_5 = 3.15 inchi
- Diameter pulley 6 : d_6 = 14 inchi

$$\ell = \pi d_3 n_3$$

$$\ell = \pi d_4 n_4$$

$$\pi d_3 n_3 = \pi d_4 n_4$$

$$\frac{N_5}{N_4} = \frac{d_5}{d_6}$$

$$N_6 = N_5 \times \frac{d_5}{D_6}$$

$$N_6 = 639.13 \times \frac{3.15}{10.6}$$

$$N_6 = 36,85 \text{ rpm}$$

N_6 = mata pengaduk karena satu poros jadi kecepatan putarnya sama

Jadi kecepatan mata pengaduk menurut perhitungan adalah 36.85 rpm akan tetapi pada saat pengukuran menggunakan tachometer merk krisbow KW06-303 nilai yang didapat adalah 34.96 rpm. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.6 Hasil pengukuran menggunakan tachometer

Tabel 4.1 Perbandingan kecepatan menggunakan perhitungan dan pengukuran

Nomer Pulley	Hasil Perhitungan (Rpm)	Hasil Pengukuran (Rpm)
1	1400	1400
2	639.13	637.67
3	639.13	637.67
4	143.80	142.68
5	143.80	142.64
6	36.85	34.89

4.3.4 Analisa v-belt dan pulley

Belt digunakan untuk mentransmisikan putaran dan daya dari suatu poros ke poros yang lain, biasanya mempunyai jarak yang jauh sehingga tidak memungkinkan transmisi langsung dengan rodagigi. Sebagian besar transmisi belt menggunakan tipe V, karena penanganannya mudah dan harganya pun murah.

Pada alat ini belt yang digunakan adalah standar V-belt berjumlah 1 buah. Transmisi ini diharapkan mampu menghasilkan putaran yang diinginkan.

4.3.4.1 Analisa pulley 1,2 dan v-belt :

Spesifikasi data diameter pulley dan v-belt

Diketahui :

- Daya motor : 1 hp = 0.75 kw
- Putaran pulley 1 (penggerak) : $n_1 = 1400$ rpm
- Putaran pulley 2 (yang di gerakan) : $n_2 = 639$ rpm
- Diameter pulley 1 : $d_1 = 3.15$ inchi = 80.01 mm
- Diameter pulley 2 : $d_2 = 8$ inchi = 203.2 mm
- Jarak sumbu kedua pulley : $c = 400$ mm

Kecepatan keliling (V_p):

$$V_p = \frac{\pi \times D_1 \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 80.01 \text{ mm} \times 1400 \text{ rpm}}{60000} = 5.86 \text{ m/s}$$

Penerapan V-Belt

Data diameter pulley dan jarak poros motor :

- D1 (diameter pulley penggerak) = 55.8 mm
- D2 (diameter pulley yang digerakkan) = 114.3 mm

Perhitungan untuk menentukan kekuatan dan jenis belt, meliputi :

Gaya keliling (F):

$$F = \frac{102 \times P}{V_p} = \frac{102 \times 0.75kW}{5.86 \text{ m/s}} = 13,05kgf = 128 \text{ N}$$

Penampang belt dipilih berdasarkan tegangan yang timbul dan tegangan akibat beban mula (K), yaitu:

$$K = 2\varphi \times \sigma_o$$

keterangan: φ = faktor tarikan, untuk V-belt = 0,7 (tetapan)

σ_o = tegangan mula-mula, untuk V-belt = 12 kgf/cm² (tetapan)

(ir.Wayan Barata, 1998)

maka $K = 2 (0,7) \times 12 \text{ kgf/cm}^2 = 16,8 \text{ kgf/cm}^2$

Dari tegangan yang timbul karena beban tersebut, maka dapat dicari luasan penampang belt, Sularso (1991) :

$$z \times A = \frac{F_{\max}}{K} = \frac{13.05 \text{ kgf}}{16.8 \text{ kgf/cm}^2} = 0.7 \text{ cm}^2$$

Tabel 4.2 Diameter V-belt

Tipe Penampang	O	A	B	C	D	E	F
Luas Penampang A (cm ²)	0,5	0,8	1,4	2,3	4,8	7,0	11,7
Tinggi Belt (h)	5,0	8,0	10,5	13,5	19,0	23,5	30,0

Menurut dari tabel maka, tipe V-belt yang akan dipilih adalah type A dan V-belt yang terpasang pada alat adalah type A.

Penentuan Panjang Belt, Sularso (1991) :

$$L = 2 \cdot c + \frac{\pi}{2} \times (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \times c}$$

Maka,

$$L = 2 \cdot (400) + \frac{3.14}{2} \times (203.2 + 80.1) + \frac{(203.2 - 80.1)^2}{4 \times 400} = 1254.25 \text{ mm}$$

Panjang menurut hasil perhitungan adalah 1254.25 mm. Sedangkan standar sabuk yang ada dipasaran adalah 1318.26 mm. Hasil pengukuran panjang sabuk pada alat adalah 1318.26 mm.

4.3.4.2 Analisa pulley 3,4 dan v-belt :

Spesifikasi data diameter pulley 3, 4 dan v-belt

Diketahui :

- Putaran pulley 3 (penggerak) : $n_3 = 639 \text{ rpm}$
- Putaran pulley 4 (yang di gerakan) : $n_4 = 143.80 \text{ rpm}$
- Diameter pulley 3 : $D_3 = 3.15 \text{ inchi} = 80.1 \text{ mm}$
- Diameter pulley 4 : $D_4 = 14 \text{ inchi} = 355.6 \text{ mm}$
- Jarak sumbu kedua pulley : $c = 570 \text{ mm}$

Kecepatan keliling (V_p):

$$V_p = \frac{\pi \times D_3 \times n_3}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 80.1 \text{ mm} \times 639.13 \text{ rpm}}{60000} = 2.67 \text{ m/s}$$

Penerapan V-Belt

Perhitungan untuk menentukan kekuatan dan jenis belt, meliputi :

Gaya keliling rata-rata (F_{rate}):

$$F_{rate} = \frac{102 \times P}{V_p} = \frac{102 \times 0.75 \text{ kW}}{2.67 \text{ m/s}} = 33.70 \text{ kgf} = 3304.84 \text{ N}$$

Penampang belt dipilih berdasarkan tegangan yang timbul dan tegangan akibat beban mula (K), yaitu:

$$K = 2\varphi \times \sigma_0$$

keterangan: φ = faktor tarikan, untuk V-belt = 0,7 (tetapan)

σ_0 = tegangan mula-mula, untuk V-belt = 12 kgf/cm² (tetapan)

(Ir. Wayan Barata, 1998)

maka $K = 2(0,7) \times 12 \text{ kgf/cm}^2 = 16,8 \text{ kgf/cm}^2$

Dari tegangan yang timbul karena beban tersebut, maka dapat dicari luasan penampang belt:

$$z \times A = \frac{F_{\max}}{K} = \frac{33,7 \text{ kgf}}{16,8 \text{ kgf/cm}^2} = 2 \text{ cm}^2$$

Tabel 4.3 Diameter V-belt

Tipe penampang	O	A	B	C	D	E	F
Luas penampang A (cm ²)	0,5	0,8	1,4	2,3	4,8	7,0	11,7
Tinggi belt (h)	5,0	8,0	10,5	13,5	19,0	23,5	30,0

Menurut dari tabel maka, tipe V-belt yang akan dipilih adalah tipe C dan V-belt yang terpasang pada alat adalah tipe B.

Penentuan Panjang Belt

$$L = 2.c + \frac{\pi}{2} \times (d_4 + d_3) + \frac{(d_4 - d_3)^2}{4 \times c}$$

Maka,

$$L = 2 \cdot \left(\frac{70}{2} \right) + \frac{3.14}{2} \times (353.6 + 80.1) + \frac{(353.6 - 80.1)^2}{4 \times 570} = 1853.71 \text{ mm}$$

Panjang menurut hasil perhitungan adalah 1853.71 mm. Sedangkan standar sabuk yang ada dipasaran adalah 1938.02 mm. Hasil pengukuran panjang sabuk pada alat adalah 1963.42 mm.

4.3.4.3 Analisa pulley 5,6 dan v-belt :

Spesifikasi data diameter pulley 5, 6 dan v-belt

Diketahui :

- Putaran pulley 5 (penggerak) : $n_5 = 143.80 \text{ rpm}$
- Putaran pulley 6 (yang di gerakan) : $n_6 = 35 \text{ rpm}$
- Diameter pulley 5 : $D_5 = 3.15 \text{ inchi} = 80.1 \text{ mm}$
- Diameter pulley 6 : $D_6 = 10.6 \text{ inchi} = 269.24 \text{ mm}$
- Jarak sumbu kedua pulley : $c = 370 \text{ mm}$

1. Kecepatan keliling (V_{p1}):

$$V_{p1} = \frac{\pi \times D_5 \times n_5}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 80.1 \text{ mm} \times 143.80 \text{ rpm}}{60000} = 0.60 \text{ m/s}$$

2. Penerapan V-Belt

Perhitungan untuk menentukan kekuatan dan jenis belt, meliputi :

Gaya keliling rata-rata (F_{rate}):

$$F_{rate} = \frac{102 \times P}{V_p} = \frac{102 \times 0.75 \text{ kW}}{0.60 \text{ m/s}} = 127.5 \text{ kgf} = 1250.34 \text{ N}$$

Penampang belt dipilih berdasarkan tegangan yang timbul dan tegangan akibat beban mula (K), yaitu:

$$K = 2\varphi \times \sigma_o$$

keterangan: φ = faktor tarikan, untuk V-belt = 0,7 (tetapan)

σ_o = tegangan mula-mula, untuk V-belt = 12 kgf/cm² (tetapan)

(ir.Wayan Barata, 1998)

maka $K = 2(0,7) \times 12 \text{ kgf/cm}^2 = 16,8 \text{ kgf/cm}^2$

Dari tegangan yang timbul karena beban tersebut, maka dapat dicari luasan penampang belt, Sularso (1991) :

$$z \times A = \frac{F_{\max}}{K} = \frac{127,5 \text{ kgf}}{16,8 \text{ kgf/cm}^2} = 7,0 \text{ cm}^2$$

Tabel 4.4 Diameter V-belt

Tipe penampang	O	A	B	C	D	E	F
Luas penampang A (cm ²)	0,5	0,8	1,4	2,3	4,8	7,0	11,7
Tinggi belt (h)	5,0	8,0	10,5	13,5	19,0	23,5	30,0

Menurut dari tabel maka, tipe V-belt yang akan dipilih adalah tipe E dan V-belt yang terpasang pada alat adalah tipe B.

Penentuan Panjang Belt, Sularso (1991) :

$$L = 2 \cdot c + \frac{\pi}{2} \times (d_6 + d_5) + \frac{(d_6 - d_5)^2}{4 \times c}$$

Maka,

$$L = 2 \cdot (70) + \frac{3,14}{2} \times (269,24 + 80,1) + \frac{(269,24 - 81,1)^2}{4 \times 370} = 1312,38 \text{ mm}$$

Panjang menurut hasil perhitungan adalah 1312.38 mm. Sedangkan standar sabuk yang ada dipasaran adalah 1318.26 mm. Hasil pengukuran panjang sabuk pada alat adalah 1318.26 mm.

4.3.5 Analisa dan perbandingan pengadukan secara tradisional, menggunakan alat yang sudah ada ada dan alat yang sudah berhasil dibuat

4.3.5.1 Data teknis proses pengadukan secara tradisional/Manual :

Pengolahan dodol sudah cukup lama dikenal masyarakat, prosesnya sederhana, murah dan banyak menyerap tenaga kerja. Pembuatan dodol di Indonesia beraneka ragam, setiap daerah mempunyai ciri khas tersendiri dan berbeda dengan daerah lainnya. Proses pengadukan dodol secara tradisional dikerjakan oleh 3 orang dimana 2 orang bertugas mengaduk dan 1 orang mengatur api dan dapat dilakukan pergantian tugas dalam proses ini dilihat pada gambar 4.8 di bawah ini:



Gambar 4.7 Proses pengadukan dodol secara tradisional

- a. Dikerjakan 2-3 orang
- b. Waktu pengerjaan 5-6 jam
- c. Kapasitas dodol 30 kg.

4.3.5.2 Data teknis proses pengadukan menggunakan alat yang ada dipasaran

Pengolahan dodol menggunakan mesin pengaduk dodol sebenarnya bukanlah hal baru dalam dunia industri makanan di Indonesia. Alat pengaduk dodol sudah cukup lama dikenal masyarakat, alat pengaduk dodol yang banyak dijumpai dipasaran dapat dilihat pada gambar 4.9 di bawah ini:



Gambar 4.8 Alat pengaduk dodol yang ada dipasaran

- a. Dikerjakan 1 orang
- b. Waktu pengerjaan 3-4 jam
- c. Kecepatan putar 39 Rpm
- d. Kapasitas dodol 10 kg.
- e. Dimensi, tinggi = 1.000 mm, lebar 500 mm

4.3.5.3 Data teknis alat pengaduk dodol yang berhasil dibuat:



Gambar 4.9 Alat pengaduk dodol yang telah berhasil dibuat

Mesin pengaduk yang tertera di atas adalah mesin pengaduk dodol yang telah berhasil dibuat

Data teknis mesin pengaduk yang telah dibuat :

- a. Dikerjakan 1 orang
- b. Menggunakan motor 1 phase dengan daya 1 HP dan kecepatan 1400 Rpm
- c. Kecepatan putar 35 Rpm
- d. Menggunakan pulley sebagai tranmisi daya
- e. Kapasitas dodol 30 kg
- f. Memiliki dua buah blade
- g. Terdapat mekanisme penuangan ketika dodol telah matang
- h. Dimensi alat, tinggi = 1.500 mm, lebar 1200 mm.

Tabel perbandingan data teknis proses pengadukan secara tradisional, menggunakan alat yang sudah ada dipasaran dan alat yang sudah berhasil dibuat dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Tabel perbandingan data teknis proses pengadukan secara tradisional, menggunakan alat yang sudah ada dipasaran dan alat yang sudah berhasil.

No	Teknis	Secara Tradisonal	Alat Yang Ada Dipasaran	Alat Yang Berhasil Dibuat
1	Operator	2-3 orang	1 orang	1 orang
2	Waktu pengerjaan	5-6 jam	4-5 jam	N/A
3	Kecepatan putar	-	39 Rpm	35 Rpm
4	Kapasitas dodol	30 Kg	10 Kg	30 Kg

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan analisa alat pengaduk dodol dengan kapasitas 30 kg ini dapat disimpulkan bahwa dalam pengoperasian alat sudah bisa digunakan hanya dengan satu operator dan proses penuangan dodol yang telah matang lebih efisien dikarenakan ada mekanisme penuangan.

Terkait sistem penggerak poros pengaduk ini menggunakan motor listrik 1 HP sebagai penggeraknya dengan putaran awal 1400 RPM dan putaran akhir 35 rpm dimana menggunakan 6 pulley dan 3 buah v-belt sebagai alat transmisi daya dengan masing-masing rasio 1 : 2.2 untuk pulley 1 ke pulley 2, 1 : 4.4 untuk pulley 3 ke pulley 4 dan 1 : 4 untuk pulley 5 ke pulley 6.. Terkait analisa sabuk terjadi kesalahan pemilihan jenis pulley pada sabuk 2 dan sabuk ke 3, dimana pada sabuk ke 2 menurut perhitungan seharusnya menggunakan sabuk jenis C akan tetapi jenis sabuk yang digunakan pada alat adalah sabuk jenis v-belt type B, Hal yang sama terjadi pada sabuk ke 3 dimana menurut perhitungan seharusnya menggunakan sabuk jenis E akan tetapi jenis sabuk yang digunakan pada alat adalah sabuk jenis v-belt type B dan untuk sabuk pertama pemilihan v-belt telah sesuai dengan perhitungan dimana sabuk yang digunakan adalah sabuk jenis v-belt dengan type A.

5.2 Saran

Berikut saran – saran dari hasil pembahasan yang dilakukan terkait pengujian dan analisa yang telah dilakukan

1. Membuat sistem penuang dodol otomatis saat proses penuangan dodol yang sudah matang kedalam loyang sehingga dapat mempermudah kerja dari operator.
2. Memperbaiki jenis pulley dan v-belt yang digunakan untuk lebih mengoptimalkan alat kerja.
3. Dapat membuat penutup pada bagian transmisi agar tidak ada serbuk v-belt yang jatuh kedalam wajan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, made dan Wahyuni. 1991. Teknologi Pengolahan Pangan Tepat Guna. Akademi Pressindo: Jakarta
- Beam. 1990. System Engineering. New York: Mc. Graw Hill, Inc
- Blocher , Richard. 2004. Elektronika Dasar. Yogyakarta: Andi
- Cahyono, T.B. dan Adi, S. 2003. Manajemen Industri Kecil. Yogyakarta: Liberty Pres
- Daryanto. 1993. Dasar-dasar Teknik Mesin. Jakarta: PT. Bhineka Cipta Jakarta
- Djokosetyardjo, 1993. Mesin Pengangkat I. Jakarta: PT. Anem Kosong Anem
- Espito dan Thrower, R.J., (1991), Machine Design, New York: Delmar Publi-sher, Inc
- Faruna. 2016. Perancangan Mesin Pengaduk Dodol. Bagian penerbitan Universitas Gunadharma
- Harahap, G. 1991. Perancangan Teknik Mesin Jilid I Edisi 4. Jakarta: Erlangga
- Hilal, 2008. Uji RPM Alat Pengaduk Dodol, Bagian Penerbitan Universitas Sumatera Utara
- Mabie, H. H and F. W. Ocvirk., 1967. Mechanics and Dynamic of Machinery. John Wiley and Sons, Inc., New York
- Nababan, P.J.W. 2005. *Sosiolinguistik: Suatu Pengantar*. Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama Anggota IKAPI
- Pratomo, M. dan Irwanto K., 1983. Alat dan Mesin Pertanian. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Satuhu, S., dan Sunarmani 2004. Membuat Aneka Dodol Buah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Shigley, E. Josep dan Mitchell, D. Larry. 1984. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta: Erlangga
- Smith, H. P. and L. H. Wilkes., 1990. Mesin dan Peralatan Usaha Tani. Terjemahan Tri Purwadi. UGM Press, Yogyakarta
- Soemaatmadja. 1997. Pengawetan Pangan di Indonesia. IPB. Bogor
- Sonawan, Hery. 2009. Perancangan Elemen Mesin (edisi revisi). Bandung: Alfabeta

Suhardiyono, L. 1995. Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta

Sularso & Kiyokatsu Suga. 1983. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta

Sularso. 1991. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Cetak-an 7. Jakarta: Pradnya Paramita Jakarta

Sularso dan K. Suga., 2004. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramitha, Jakarta

Sunanto, H. 1993. Aren Budidaya dan Multigunanya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Stolk, J. Dan Kross., 1981. Elemen Mesin : Elemen Konstruksi Dari Bangunan Mesin. Terjemahan Hendersin dan A. Rahman. Erlangga, Jakarta.

Stolk, J. Dan Kross., 1993. Elemen Mesin : Elemen Konstruksi Dari Bangunan Mesin. Terjemahan Hendersin dan A. Rahman. Erlangga, Jakarta.

Syahputra, A., 2009. Rancang Bangun Alat Pembuat Pakan Ikan Mas dan Ikan Lele Bentuk Pelet. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan

www.abdimetalutama.com/pipa-kotak

<http://antsbigroject.blogspot.com/2013/08/motor-listrik-pengertian-dasarkonsep.html>

<http://Bengkellasangunan.blogspot.co.id>

<http://bmcnettesy/education/las-listrik>

www.indotrading.com

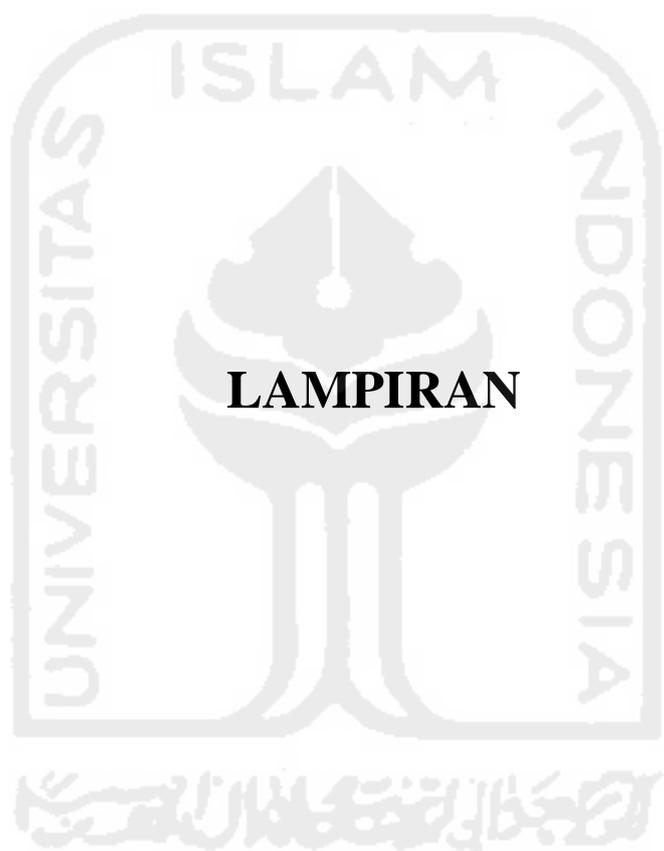
www.klikglodok.com

<http://www.kompas.com>

<http://www.pertanian.go.id>

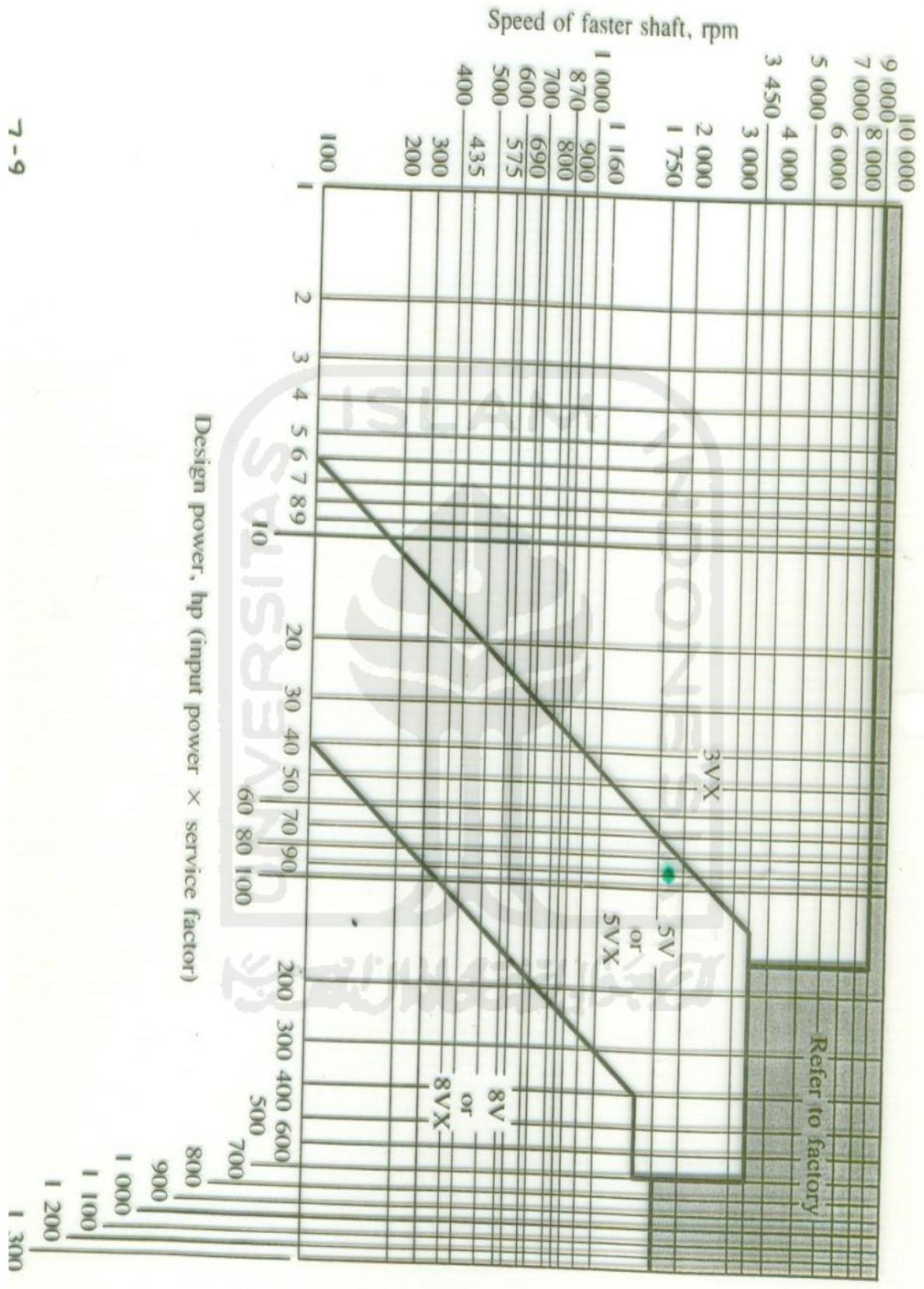
www.sulbarur.com/artikel/mesin-bubut

www.wikipediainage.com



TABEL 7.1 Faktor koreksi sabuk-V

Jenis mesin yang digerakkan	Jenis penggerak					
	<6 jam/hr	6-15 jam/hr	>15 jam/hr	<6 jam/hari	6-15 jam/hr	>15 jam/hr
Pengaduk, blower, kipas angin, pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Generator, mesin perkakas, mesin pengaduk, konveyor batu kerikil	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8
Elevator bak, mesin tekstil, mesin penggiling, konveyor tugas berat	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8
	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Penghancur, gilingan bola, pengangkat, mesin pabrik karet	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8
	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Mesin yang dapat dicok	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0



3V/3V COMBO	3VX/3VX COMBO	5V/5V COMBO	5VX/5VX COMBO	8V/8V COMBO
2.65	2.20	7.1	4.4	12.5
2.80	2.35	7.5	4.6	13.2
3.00	2.50	8.0	4.9	14.0
3.15	2.65	8.5	5.2	15.0
3.35	2.80	9.0	5.5	16.0
3.65	3.00	9.25	5.9	17.0
4.12	3.15	9.75	6.3	18.0
4.50	3.35	10.3	6.7	19.0
4.75	3.65	10.9	7.1	20.0
5.0	4.12	11.8	7.5	21.2
5.3	4.50	12.5	8.0	22.4
5.6	4.75	13.2	8.5	30.0
6.0	5.0	14.0	9.0	35.5
6.5	5.3	15.0	9.25	40.0
6.9	5.6	16.0	9.75	44.5
8.0	6.0	18.7	10.3	53.0
10.6	6.5	21.2	10.9	71.0
14.0	6.9	23.6	11.8	
19.0	8.0	28.0	12.5	
25.0	10.6	31.5	13.2	
33.5	14.0	37.5	14.0	
	19.0	50.0	15.0	
	25.0	67.0	16.0	
	33.5	18.7	21.2	
		23.6	28.0	
		31.5	37.5	
		50.0		

TABEL 7.2 Panjang sabuk standar untuk sabuk 3V, 5V, dan 8V (in)

3V	3V dan 5V	3V, 5V, dan 8V	5V dan 8V	8V
25	50	100	150	375
26,5	53	106	160	400
28	56	112	170	425
30	60	118	180	450
31,5	63	125	190	475
33,5	67	132	200	500
35,5	71	140	212	
37,5	75		224	
40	80		236	
42,5	85		250	
45	90		265	
47,5	95		280	
165			300	
			315	
			335	
			355	

