

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI MESIN PEMBUAT MARTABAK MANIS KAPASITAS 25 KG/JAM**



**oleh:**

**Andianto Wahyu Nugroho**

**NPM : 15051002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS WIJAYA PUTRA**

**SURABAYA**

**2019**

# **TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI MESIN PEMBUAT  
MARTABAK MANIS KAPASITAS 25 KG/JAM**

**DESIGN OF AUTOMATION SYSTEM OF SWEET MARTABAK MAKING  
MACHINES CAPACITY 25 KG / HOUR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada  
Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra Surabaya**



**oleh:**

**Andianto Wahyu Nugroho**

**NPM : 15051002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS WIJAYA PUTRA**

**SURABAYA**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

NAMA : Andianto Wahyu Nugroho  
NPM : 1501002  
FAKULTAS : Teknik  
PROGRAM STUDI : Teknik Mesin  
JUDUL : Rancang Bangun sistem otomasi mesin pembuat  
martabak manis Kapasitas 25 kg/jam

Surabaya, 21 Agustus 2019

Mengetahui,

Disetujui oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Dosen Pembimbing

Slamet Riyadi ST, MT.

Slamet Riyadi, ST, MT

NIDN : 07119117101

NIDN : 07119117101

## LEMBAR PENGESAHAN

Telah diterima dan disetujui oleh tim penguji Tugas Akhir serta dinyatakan **LULUS**. Dengan demikian Tugas Akhir ini sah untuk melengkapi syarat – syarat mencapai gelar Sarjana Teknik pada PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS WIJAYA PUTRA, kepada

Nama : Andinto Wahyu Nugroho

NPM : 1501002

JUDUL : Rancang Bangun sistem otomasi mesin pembuat martabak manis

### DEWAN PENGUJI TUGAS AKHIR :

Ketua : Slamet Riyadi, ST, MT ( )  
NIDN: 07119117101

Anggota 1 : Slamet Riyadi, ST, MT ( )  
NIDN: 07119117101

Anggota 2 : Siswadi, ST, MSi ( )  
NIDN: 0711125501

Surabaya, 21 Agustus 2019 Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Mesin

Ketua Program Studi Teknik

Slamet Riyadi ST, MT.

NIDN: 07119117101

Siswadi, ST, MSi

NIDN: 0711125501

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu 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 disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 21 Agustus 2019

Andianto Wahyu Nugroho

NPM: 101002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Inayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tesis ini untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat sarjana S1.

Hasil penelitian dari penulisan ini diharapkan dapat digunakan untuk perencanaan Mesin Martabak Manis Tugas Akhir ini terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak H.Budi Endarto, SH, M.Hum, selaku rektor Universitas Wijaya Putra Surabaya.
2. Bapak Slamet Riyadi, ST,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra Surabaya.
3. Bapak Siswadi,ST.MSI, dan Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Wijaya Putra Surabaya.
4. Bapak Slamet Riyadi, ST,MT, Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Para Dosen Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra Surabaya
6. Laboran dan asisten terutama Laboratorium Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra Surabaya,
7. Rekan-rekan S1 yang telah banyak memberikan masukan saran,
8. Keluargaku: ayah dan ibuku di yang memberikan semangat dan doa.

Komentar dan saran bagi perbaikan untuk penulisan yang akan datang sangat penulis harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang berkepentingan di bidang rapid prototyping.

Surabaya, 21 Agustus 2019

Andianto Wahyu Nugroh

## LEMBAR KONSULTASI TUGAS AKHIR

**N A M A** : ANDIANTO WAHYU NUGROHO  
**Program Studi** : TEKNI MESIN  
**NPM** : 15051002  
**Alamat** : TEGALSARI ,URUTSEWU ,AMPEL, BOYOLALI  
**Telp** : 085853064811  
**Judul Tugas Akhir** : RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI MESIN  
**PEMBUATMARTABAK MANIS KAPASITAS 25 KG/JAM**

Konsultasi ke	URAIAN / MATERI BIMBINGAN	Bab Halaman	Hari Tanggal	TandaTangan Dosen Pembimbing
1	Latar belakang	I		
2	Rumusan masalah	I		
3	Batasan masalah	I		
4	Kajian pustaka	II		
5	Landasan teori	II		
6	Meteorogi penelitian	III		
7	Kerangka konseptual	III		
8	Disain mesin martabak manis	III		
9	Perancangan produk	III		
10	Pembahasan	IV		
11	Klasifikasi motor	IV		
12	Prinsip kerja	IV		
13	Perhitungan daya	IV		
14	Kesimpulan	V		

Mengetahui  
Ketua Program Studi

Surabaya  
Dosen Pembimbing

Slamet Riyadi ST, MT.

NIDN: 07119117101

Slamet Riyadi ST, MT.

NIDN: 07119117101

Keterangan:

Setiap konsultasi kartu ini harap dibawa dan di tanda tangani oleh Dosen Pembimbing.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	I	
HALAMAN PENGESAHAN .....	II	
KATA PENGANTAR .....	III	
DAFTAR ISI .....	IV	
DAFTAR GAMBAR.....	X	
DAFTAR TABLE .....	XI	
ABSTRAK .....	XII	
I. PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang .....	1	
1.2 Rumusan Masalah .....	4	
1.3 Batasan Masalah .....	4	
1.4 Manfaat Penelitian .....	5	
1.5 Tujuan Penelitian .....	7	
II. TUJUAN PUSTAKA .....		7
2.1 Kajian Pustaka .....	7	
2.2 Landasan Teori .....	12	
2.2.2 Daya Pada Perencanaan .....	12	
2.2.2.1 Motor Listrik .....	12	
2.2.2.2 Cara Kerja Motor Listrik .....	13	
2.2.2.3 Poros Pada Perencanaan .....	13	

2.2.2.4 Kompor Pemanans .....	14
2.2.2.5 Baut .....	15
2.2.2.6 Panci Pengaduk .....	18
2.2.2.7 Kapasitor .....	19
2.2.2.8 Selenoid Dan Timer .....	19
2.2.2.9 Heater .....	21
2.2.2.2.9.1 Aliran Panas Konduksi .....	22
2.2.2.2.9.2 Perpindahan Panas Konveksi .....	22
2.2.2.2.9.3 Perpindahan Panas Radiasi .....	23
III. METEOROGI PENELITIAN .....	24
3.1.1 Kerangka Konseptual .....	24
3.1.2 Perencanaan .....	25
3.1.3 Persiapan Bahan Dan Alat .....	26
3.1.4 Pemeriksaan Ukuran .....	26
3.1.5 Pemotongan Bahan .....	26
3.1.6 Perakitan Dan Pengujian Mesin .....	35
3.2 Difinisi Rangaka .....	35
3.2.2 Perencanaan Konsep Produk .....	35
3.2.3 Perencanaan Produk .....	36
3.2.4 Cara Kerja Mesin .....	36

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1.1 Klasifikasi Motor Induksi .....	37
4.1.2 Prinsip Kerja Mesin .....	39
4.1.3 Rangkaian Erivatin .....	40
4.1.4 Kerugian Motor Listrik .....	40
4.1.5 Perhitungan Daya Motor .....	42
4.1.6 Perhitunagan Poros .....	42
4.1.8 Menghitung Enersial Produk .....	43
4.1.9 Menghitung Daya .....	43
V. Saran Dan Kesimpulan .....	44
Daftar Pustaka .....	46
Lampiran	

## DAFTAR GAMBAR

2.2 Poros .....	14
2.4 Baut .....	15
2.5 Panci .....	18
2.6 Kapasitot .....	19
2.7 Selenoid .....	20
2.8 Timer .....	21
3.2 Gambar Mesin .....	33

## DAFTAR TABLE

Diagram Alur .....	24
5.1 Perhitungan Dan Analisis .....	45

## **ABSTRAK**

Martabak merupakan salah satu makan ringan yang sering di cari oleh masyarakat pada umumnya karena itu, martabak menjadi komoditas yang mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai usaha industri Bisnis berjalan martabak merupakan salah satu jenis bisnis yang potensial untuk dikembangkan. Sehingga banyak pebisnis yang tertarik untuk menjual jenis makanan ini. Bisnis ini juga tidak memerlukan modal yang besar namun memiliki untung yang lumayan besar manis juga dikenal dengan nama terang bulan. Martabak manis mempunyai bahan utama antara lain tepung terigu, telur, air, gula, dan bahan pengembang adonan ada juga penambahan sari buah. Adanya mesin ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produk karena masih banyak pengusaha kecil yang menggunakan alat tradisional dan melakukan proses pengadukan tersebut yang memakan waktu dan tenaga yang cukup besar, maka dengan ini penulis ciptakan mesin martabak manis kapasitas 25kg/jam yang bertujuan untuk meningkatkan produksi, kualitas dan kuantitas dengan hasil yang maksimal dengan kata lain dapat mendapatkan martabak manis yang bersih enak dan pulen dengan tenaga yang ringan dan kos biaya /daya yang terjangkau serta perawatan mesin yang mudah

**Kata kunci** : mesin martabak manis otomatis

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Martabak merupakan salah satu makan ringan yang sering di cari oleh karena itu, martabak menjadi komoditas yang mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai usaha industri. Marabak banyak memiliki banyak kelebihan , antara lain , pemberi aroma dan rasa pada makanan seperti roti, kue, biskuit, dan kembang gula ,martabak manis adalah jajanan yang sering di jumpai pada pedangan kaki lima di seluruh indonesia. Menurut dean (2007:8). 65 Pemanfaatan mesin pengaduk ini dapat menghemat tenaga manusia yang secara manualdibutuhkan 3 - 4 orang tenaga kerja, namun dengan adanya mesin ini cukup 1 orang tenaga operator.

Hal ini sangat menghemat sumber daya manusianya dan mengatasi kesulitan tenaga kerja pengadukadonan serta dapat meningkatkan kapasitas produksi martabak manis sehingga industri martabak manis dapat mengembangkan usahanya. Alat/mesin yang diterapkan tidak asal alat/mesin yang diinginkan,melainkan alat/mesin yang mampu menghemat sumber daya dan penggunaan sarana produksi danmampu meningkatkan produktifitas kerja serta telah dikaji secara teknis, ekonomi dan sosial (Melly dan hami 2015).

Martabak manis Jenis jajanan martabak merupakan jenis makanan yang sudah tidak asing lagi bagi penduduk Indonesia. Bisnis berjualan martabak merupakan salah satu jenis bisnis yang potensial untuk dikembangkan. Sehingga banyak pebisnis yang tertarik untuk menjual jenis makanan ini. Bisnis ini juga tidak memerlukan nmodal yang besar namun memiliki untung yang lumayan besar.Semakin banyaknya pebisnis yang menjual jenis jajanan ini membuat angka persaingan pun tinggi. Sehingga pelaku UMKM berlomba-lomba melakukan pembaharuan atau inovasi terhadap barang dagangannya. Hal ini

dilakukan untuk menarik minat pembeli agar mau membeli produknya. Penikmat jajanan ini juga luas sehingga pedagang perlu untuk mempelajari lebih lanjut dalam memprediksi perilaku konsumen. Mempelajari perilaku konsumen perlu dilakukan oleh pelaku UMKM jika ingin memulai suatu bisnis. Dengan memprediksi perilaku konsumen, mereka bisa memproduksi barang atau jasa yang sesuai dengan selera konsumen, mereka juga dapat menjelaskan mengapa konsumen mau membeli suatu barang atau jasa, siapa yang mempengaruhi seseorang untuk membeli, kapan orang itu akan membeli, jenis dan model barang seperti apa yang akan dibeli, atau mengapa konsumen tertentu selalu mengajukan banyak pertanyaan ketika melakukan pembelian, atau sebaliknya, tidak bertanya sama sekali, atau mengapa konsumen tertentu membeli pada siang, atau sore hari, dan sebagainya. Penjelasan-penjelasan seperti ini sangat penting diketahui agar para perancang pasar dan pemasaran dapat menjual produknya sesuai dengan kebutuhan konsumen. Namun, banyak juga perusahaan yang gagal dalam memprediksi perilaku konsumen sehingga akhirnya gagal menguasai pasar (Sangadji dan Sopiah, 2013:4).

Martabak manis adalah jajanan yang banyak dijumpai dan dijual oleh pedagang kaki lima hampir di seluruh Indonesia. Menurut Dean (2007: 8), martabak manis sangat populer di Bangka. Mereka mengenal makanan ini dengan nama "hok lo pan" yang bentuknya polos dan hanya diberi gula pasir dan margarin yang banyak sehingga rasanya manis dan berlemak. Menurut Yuyun (2011:7), martabak manis juga dikenal dengan nama terang bulan. Martabak manis mempunyai bahan utama antara lain tepung terigu, telur, air, gula, dan bahan pengembang adonan. Tepung terigu merupakan komponen utama yang sangat diperlukan dalam pembuatan martabak manis peran utama tepung terigu pada proteinya yaitu gliadin dan glutenin yang akan bereaksi dengan air akan membentuk protein baru yaitu gluten, dan pati yang akan mengembang serta membentuk gel berlanjut menjadi pasta (gelatinasi) ketika dipanaskan (Pangesthi 2010). Gluten dan pati memiliki fungsi yang sama pentingnya dalam

pembentukan kerangka adonan, sehingga tepung mocaf memiliki peluang sebagai pengganti tepung terigu dengan prosentase tertentu. jumlah produksi martabak per tahun yang relatif meningkat memberikan potensi untuk mengembangkan usaha tersebut menjadi produk pangan olahan sehingga dapat memberikan nilai tambah. Pencampur bahan ini adalah sebuah alat atau mesin sederhana yang terdiri atas elemen-elemen yang berputar yang berfungsi untuk mengaduk adonan hingga homogen dengan pengaduk model vertikal. Adanya mesin pengaduk ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produk karena masih banyak pengusaha kecil yang menggunakan alat tradisional dan melakukan proses pengadukan tersebut yang memakan waktu dan tenaga yang cukup besar (rahmad satria dermawan, 2016).

Dengan banyaknya mesin yang membantu kehidupan manusia, penulis bermaksud menyumbangkan mesin untuk komunitas masyarakat menengah bawah maka di perukan alat yang dapat mempermudah dan mempercepat proses produksi yang diinginkan untuk mencapai hasil yang higienis dan cepat. Mesin yang penulis buat menggunakan material yang sederhana dengan bahan baku yang sangat mudah untuk dicari. Mesin ini di harapkan dapat mempermudah dan membantu masyarakat khususnya pembuat martabak manis.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

merumuskan permasalahan sesuai dengan topik dan fokus, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menghitung tenaga motor listrik analisis perancangan mesin martabak manis dengan kapasitas 12kg/jam
2. Berapakah berat mesin
3. Berapakah daya motor pada mesin martabak manis dengan kapasitas 12kg/jam

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Mengingat luasnya permasalahan yang berkaitan dengan pengolahan mesin pembuat dodol maka perlu diberi batasan masalah. Dengan adanya batasan masalah diharapkan dapat menunjukkan perbedaan yang akan dibicarakan dan agar lebih mengarah pada masalah yang akan dibicarakan.

1. Frame menggunakan material squaretube 30x30x2.6 .
2. Mixer pengaduk menggunakan panci stainless steel 300x300x1mm
3. Menggunakan pemanas kompor elpiji 3kg
4. Menggunakan loyang pengoreng setailes
5. Menggunakan motor oriental

## **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

Melihat perumusan masalah yang telah disusun, maka dapat disebutkan tujuan utama dalam penulisan laporan tugas akhir ini:

1. Tujuan dengan topik perancangan mesin martabak manis ini adalah Mendapatkan desain mesin martabak manis dengan kapasitas 25kg/jam.
2. Memberikan suatu inovasi / perancangan terhadap sebuah mesin mesin martabak manis dengan kapasitas 25kg/jam

## **1.5 MANFAAT**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait, adapun manfaat yang diharapkan antara lain :

1. Dapat mengetahui sistim produksi pembuatan mesin martabak manis dengan kapasitas 25kg/jam
2. Memberikan sumbangsih yang nyata terhadap perusahaan dengan keilmuan Teknik Mesin.
3. Meningkatkan produktifitas kerja dan mempermudah operator dalam melakukan pembuatan martabak manis
4. Menjalin hubungan industrial masyarakat dengan Jurusan Teknik Mesin Universitas Wijaya Putra.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Pada dasarnya sistematika penyusunan adalah suatu hal yang sangat diperlukan dalam pembuatan karya tulis karena sistematika penyusunan memuat seluru isi karya tulis berurutan sehingga dapat terlihat dengan jelas mengenai masalah-masalah yang dibahas. Dalam hal ini makalah Tugas akhir yang dibuat oleh penyusun adalah membahas mengenai ha-hal sebagai berikut

### **Bab I : PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat, tujuan yang berkaitan dengan adanya alat elektronik adalah inovasi baru dalam kehidupan masyarakat.

### **Bab II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan teori-teori mengenai objek produk yaitu, teori desain produk, metode analisa data, bahan dan alat.

### **Bab III : METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan mengenai flow chart, lokasi penelitian, metode pengumpulan data yang dilengkapi dengan lengkap pemecahan masalah.

### **Bab IV : PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan klarifikasi motor listrik, prinsip kerja motor listrik dan lain - lain.

### **Bab V : KESIMPULAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil studi yang dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **2.1 KAJIAN PUSTAKA**

Martabak manis adalah jajanan yang banyak dijumpai dan dijual oleh pedagang kaki lima hampir di seluruh Indonesia. Menurut Dean (2007: 8), martabak manis sangat populer di Bangka. Mereka mengenal makanan ini dengan nama “hok lo pan” yang bentuknya polos dan hanya diberi gula pasir dan margarin yang banyak sehingga rasanya manis dan berlemak. Menurut Yuyun (2014:7), martabak manis juga dikenal dengan nama terang bulan.

Martabak manis mempunyai bahan utama antara lain tepung terigu, telur, air, gula, dan bahan pengembang adonan. Tepung terigu merupakan komponen utama yang sangat diperlukan dalam pembuatan martabak manis peran utama tepung terigu pada proteinya yaitu gliadin dan glutenin yang akan bereaksi dengan air akan membentuk protein baru yaitu gluten, dan pati yang akan mengembang serta membentuk gel berlanjut menjadi pasta (gelatinasi) ketika dipanaskan (Pangesthi 2015). Roti adalah produk makanan yang terbuat dari fermentasi tepung terigu dengan ragi atau bahan pengembang lain, kemudian dipanggang. Roti beraneka ragam jenisnya. Adapun penggolongannya berdasarkan rasa, warna, nama daerah atau negara asal, nama bahan penyusun, dan cara pengembangan (mudjajanto dan yulianti, 2014).

Martabak adalah jajanan yang mudah dan banyak di temukan di negara india ,indonesia ,Arab . Awal mulanya martabak dikenalkan oleh negara india yang dihidangkan sebagai makanan pembuka dan para imigran dan pedagang membawa dan memperkenalkan hidangan ter sebut dan ternyata menjadi sebuah proses akulturasi budaya pangan .dan di Indonesia sendiri di modifikasi dengan budaya pangan indonesia sehingga terbentuknya martabak manis yang memiliki tekstur yang lebih tebal. (Angelina 2017)

Proses fermentasi menyebabkan hasil mocaf yang bertekstur halus, warna lebih putih, dan aroma ketela pohon juga hilang. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa hasil pengujian mutu sensoris aroma terhadap lima formula biscuit balita dengan campuran tepung mocaf dan wortel tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Mamentu 2013) Gluten dan pati memiliki fungsi yang sama pentingnya dalam pembentukan kerangka adonan, sehingga tepung mocaf memiliki peluang sebagai pengganti tepung terigu dengan prosentase tertentu.

Perancangan Mesin Penggiling dimulai dari pengukuran benda kerja, Tahap I. perancangan awal yaitu: mekanisasi alat, perancangan rangka, perancangan daya motor, perancangan poros, perancangan sambungan las, pengujian rantai rol dan spoket, puli yang digunakan, poros, pasak, bantalan, dan mur dan baut. Tahap II. Perancangan. Berdasarkan hasil pengujian bahan dan material akan terbentuk konstruksi. Pengujian Mesin dilakukan serangkaian uji: Tahap I. Pengujian penggunaan mesin mengetahui kinerja mesin. Tahap II. Perancangan Mesin Menganalisa waktu standar, analisa keluhan- keluhan yang terjadi pada mesin.(Luthfianto,2017)

Martabak manis mempunyai kadar protein yang juga cukup tinggi dengan martabak manis biasa dengan nilai perbedaan sebesar 4.35 g, perbedaan ini dipengaruhi oleh bahan pembuatan utama yang mengandung protein yang digunakan antara lain telur, tepung terigu. tepung terigu dengan mocaf yang kemungkinan akan menambahkan pati dan mengurangi kadar gluten sehingga tidak mampu menahan gas hasil fermentasi dan tidak terbentuk kerangka adonan sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Penambahan wortel digunakan sebagai bahan tambahan pada martabak manis dimungkinkan akan berpengaruh pada sifat organoleptik, disebabkan kandungan air dan seratnya yang akan berpengaruh pada konsistensi adonan, dan mengurangi terbentuknya pori-pori yang tidak merata pada martabak manis. Penggunaan mocaf dan puree wortel dalam pembuatan martabak manis memerlukan komposisi yang tepat sehingga terciptalah produk yang mempunyai mutu organoleptik meliputi warna, rasa,

aroma, pori-pori, dan kesukaan sesuai dengan kriteria. kandungan giz yang lebih baik daripada martabak manis wortel adalah 75.0mg/100g bahan makanan setara dengan vitamin A sebesar 125000 SI/100 g bahan makanan (0.6 mcg beta karoten samadengan 1 SI). Kandungan vitamin A produk martabak manis ini lebih tinggi dari kandungan wortel segar ini dikarenakan proses pemanasan serta sifat vitamin A yang larut dalam lemak dan memiliki sifat satabil terhadap panas selain itu penambahan vitamin A dari bahan lain seperti telur. Peneltian sebelumnya telah menjelaskan bahwa kandungan  $\beta$ -karoten dengan proses pemasakan blansing akan meningkatkan sebesar 100.8ug/100g Nilai rata-rata tertinggi sebesar 3.025 yang memiliki kriteria cukup suka dari prosentase substitusi mocaf sebesar 70% dan penambahan puree wortel sebesar 50%. Nilai rata-rata terendah sebesar 2.775 dengan kriteria kurang suka dari prosentase substitusi mocaf sebesar 60% dan penambahan puree wortel sebesar 50%. Nilai rata-rata pengaruh substitusi mocaf dan penambahan puree wortel terhadap tingkat kesukaan. (Bima budi 2014)

Martabak yang merupakan makanan tradisional Indonesia ini banyak penulis jumpai di kaki lima, dan biasanya menjual martabak menggunakan gerobak. Martabak biasanya dinikmati pada sore atau malam hari dan lebih nikmat jika martabak itu dalam keadaan fresh baru dimasak. Makanan yang bentuknya bulat lalu dipotong-potong ini biasanya hanya mermiliki varian rasa yang hampir semua orang menjualnya sama. Oleh karena itu perlu adanya inovasi dalam varian rasa dari martabak tersebut. Penelitian ini dilakukan pada beberapa jenis usaha martabak manis yang merupakan usaha mikro makanan yang sudah tidak asing lagi bagi penduduk Indonesia. Bisnis berjualan martabak merupakan salah satu jenis bisnis yang potensial untuk dikembangkan. Sehingga banyak pebisnis yang tertarik untuk menjual jenis makanan ini. Bisnis ini juga tidak memerlukan modal yang besar namun memiliki untung yang lumayan besar. Walaupun jajanan martabak manis sudah di kenal lama oleh penduduk Indonesia, tetapi inovasi-inovasi atau pembaharuan perlu dilakukan, termasuk mengadakan perubahan

bentuk fisik seperti desain, warna, ukuran, bungkus dan sebagainya. Dahulu martabak hanya dikenal dengan satu jenis rasa dan dengan topping yang biasa saja, namun saat ini di penuhi dengan aneka ragam pilihan rasa dan topping. Beberapa pedagang menambahkan aneka topping yang sedang hits seperti Nutella, Toblerone, Cabburly, Kitkat Green Tea, dan lain sebagainya. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Horng-Cherng Shiau bahwa inovasi produk sangat bermanfaat untuk membangun minat beli masyarakat pada pembelian suatu produk. Semakin banyaknya pebisnis yang menjual jenis jajanan ini membuat angka persaingan pun tinggi. Sehingga pelaku UMKM berlomba-lomba melakukan pembaharuan atau inovasi terhadap barang dagangannya. Hal ini dilakukan untuk menarik minat pembeli agar mau membeli produknya. Penikmat jajanan ini juga luas sehingga pedagang perlu untuk mempelajari lebih lanjut dalam memprediksi perilaku konsumen. dapat diketahui bahwa semakin inovasi produk yang dijual maka semakin masyarakat tertarik untuk membeli produknya. Hal ini tentu berdampak pada pendapatan daerah jika banyak muncul pengusaha-pengusaha mikro (Rika 2017)

Martabak adalah sejenis makanan khas dari negeri India yang sudah dikenal sejak dahulu hingga sekarang. Di Indonesia ada dua jenis martabak, pertama adalah martabak telur, yang kedua adalah martabak terang bulan atau biasa disebut martabak manis. Martabak terang bulan/martabak manis merupakan jenis martabak khas Indonesia yang tidak ditemukan di negara lain. Martabak manis berasal dari daerah Lebaksiu, Kecamatan Tegal, ditemukan pada sekitar awal tahun 1930-an oleh seorang pengusaha martabak asal India bernama Abdullah bersama dengan beberapa pemuda setempat. Pengembangan variasi lain dari martabak telur ini diberi nama martabak manis atau martabak terang bulan. Martabak terang bulan atau martabak manis disebut terang bulan, karena bentuknya bulat seperti bulan purnama. Martabak manis ini dibuat dengan bahan dasar adonan tepung terigu, gula, telur, dan lain-lain. Adonan tersebut dicetak dengan menggunakan cetakan piring seng dengan ukuran kurang lebih

20 cm dan dipasang tangkai pipa besi. Dipanggang dan digoyangkan diatas bara api, arang kayu, atau kompor minyak. Isi atau topping yang terdapat pada martabak manis adalah olesan mentega/margarine, susu, selai pepaya, selai nanas, meises,kacang dan lain-lain.Martabak manis dapat menggunakantepung terigu denga kandungan protein sedang atau tinggi. Kualitas martabak yang tinggi selain karena jenis tepung terigu yang digunakan, pedagang juga harus menguleni adonan dengan baik sehingga menjadi adonan yang kental/kenyal. Adonan diistirahatkan minimal selama satu jam. Adonan yang diistirahatkan kurang dari waktu yang telah ditentukan akan membuat hasil menjadi kurang lembu ,Telur berfungsi memberi nutrisi, memperkaya rasa, memberi warna coklat alami dan keempukan pada martabak karena mengandung pengempuk alami. Pedagang dapat menggunakan putih maupun kuning telur, atau hanya kuningnya saja agar mendapatkan hasil yang lebih lembut..Selain memberi rasa manis, gula juga memberi warna coklat alami pada kulit martabak, selain itu kulit bagian tepi lingkaran akan berwarna putih dan akan mudah lepas dari loyang Jika kekurangan gula, kulit martabak akan pucat dan tebal. Sebaliknya jika menggunakan terlalu banyak gula, kulit martabak akan menjadi cepat coklat, kurang matang di bagian tengah dan lengket di loyang.Air berfungsi melarutkan bahan-bahan kering dan memungkinkan terjadinya pembentukan gluten saat waktu menguleni dan melemaskan adonan.Air juga berfungsi mengatur kekentalan adonan martabakpada martabak manis yang harganya sangat mahal. Mentega terbuat dari lemak susu hewan dengan menggunakan mentega, martabak akan tetap empuk walaupun dalam keadaan dingin. Hal ini disebabkan karena mentega memiliki titik leleh yang rendah sehingga dalam suhu ruangan tidak akan mengeras (Sukeon 2014)

## 2.2 LANDASAN TEORI

### 2.2.2 Daya Perancangan Mesin Martabak Manis

Daya merupakan laju energi yang di hantarkan selama melakukan usaha dalam periode waktu atau di sebut juga energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam sistem tenaga listrik, daya merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Daya listrik biasanya dinyatakan satuan Watt atau *Horsepower* (Hp), *horsepower* merupakan satuan daya listrik dimana 1 hp setara 746 Watt dengan  $n_2 = 542$  rpm. Sedangkan Watt merupakan unit daya listrik dimana 1 Watt memiliki daya setara dengan yang dihasilkan oleh perkalian arus 1 Ampere dan tegangan 1 Volt. Sehingga besarnya daya dinyatakan :

$$P = \omega \times T$$

Keterangan :

P = Panjang (cm)

$\omega$  = Percepatan (Rpm/s)

t = waktu (s)

#### 2.2.2.1 Motor Listrik Pada Perancangan Mesin Martabak Manis

Motor listrik adalah mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik, dimana energi mekanik tersebut berupa putaran dari motor. (Sumanto:1995) Menurut tegangan yang digunakan, motor listrik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu motor listrik DC dan AC. Motor listrik bekerja secara industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini yang digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau blower,

menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik kadangkala disebut “kuda. Motor pada mesin martabak manis di tunjukan pada gambar 2.1 sebagai berikut ini:



Gambar 2.1 Motor Pada Perancangan Mesin martabak manis

1. Motor listrik bekerja secara industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan beban listrik, total di industri adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau b;ower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll.

#### **2.2.2.2 Cara kerja motor listrik Pada mesin martabak manis**

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya jika kawat yang membawa arus dibengkokkan, maka kedua sisi yaitu pada sudut kanan medan magnet gaya ada arah yang berlawanan. gaya menghasilkan tenaga putar sehingga memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk memberikan tenaga putar yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

### 2.2.2.3 Poros Pada Perancangan Mesin martabak manis

Poros adalah salah satu elemen mesin terpenting. tanpa poros tenaga yang disalurkan tidak dapat beroperasi. Dibawah ini terdapat beberapa definisi dari poros :

- I. *Shaft*,  
poros yang ikut berputar untuk memindahkan daya dari mesin
- II. *Axle*,  
poros yang tetap yang mekanismenya yang berputar pada poros tersebut.
- III. *Spindle*,  
poros pendek yang aman terhadap momen bending.
- IV. *Line shaft*  
poros yang langsung berhubungan dengan mekanisme
- V. *Flexybel shaft*  
poros yang berfungsi memindahkan daya dari dua mekanisme .

Untuk menghitung torsi dapat dihitung dari daya perencanaan sebagai berikut :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

keterangan :

T = Momen puntir rencana (kg.mm)

Pd = Daya rencana (watt)

$n_1$  = putaran motor (rpm)

Gambar poros mesin martabak manis tunjukan pada gambar 2.1 sebagai berikut ini :



Gambar 2.2 poros pada perancangan mesin martabak manis

#### **2.2.2.4.1 Baut pada Motor Pada Mesin martabak manis**

mur dan baut di gunakan untuk menyambungkan komponen satu dengan yang lain agar saling kokoh dan mensupport terhadap adanya gaya yang menggerakkan mesin tersebut. Baut pada perencanaan mesin martabak manis sebagai berikut sebagai gambar 2.4 berikut ini:



Gambar 2.4 baut pada mesin martabak manis

Pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang terimanya sebagai usaha untuk mencengah kecelakaan pada mesin. Mur dan baut pada alat mesin martabak manis ini digunakan untuk mengikat beberapa komponen, antara lain :

1. Pengikat pada motor
2. Pengikat pada pompa
3. Pengikat pada kompot
4. Pengikat pada panci pengaduk
5. Pengikat pada loyang pemanas

#### **2.2.2.4.2 Kompor Pemasak Pada Perancangan Mesin martabak manis**

Kompor gas elpiji adalah alat masak yang menghasilkan panas tinggi, dimana bahan bakar berupa gas elpiji untuk memberikan pemanasan, baik untuk memanaskan ruangan dimana kompor itu berada ataupun untuk memanaskan kompor itu sendiri, dan barang-barang yang diletakkan di atasnya dengan menggunakan bahan bakar gas elpiji. Begitulah pengertian kompor gas adalah gabungan definisi kompor dan definisi elpiji sebagai bahan bakarnya.

Cara Kerja Kompor Gas mari kita mengetahui lebih lanjut prinsip kerja kompor gas lpg yaitu:

Komponen kompor gas utama : katup, spuyer, tungku, pipa saluran gas. Jika pada kompor gas dengan pematik otomatis, ada tambahan pematik, saluran gas tambahan (bukan masuk ke saluran tungku, tetapi di atasnya dan mengarah ke tungku), dan katup cut off. Pada kompor gas pada umumnya, prinsipnya sama seperti semprotan kaleng parfum/cat semprot. Setiap tabung gas bertekanan, maka aliran gas LPG bergerak ketika katup dibuka. Aliran gas LPG masuk ke saluran dan keluar dari spuyer menuju rongga tungku. Gas ini kemudian kita bakar menggunakan pematik atau korek api. Api tidak menjalar ke saluran gas karena desain lubang-lubang kecil pada tungku dan penggunaan spuyer. Karena kecilnya lubang spuyer, tekanan dan kecepatan aliran gas pada lubang spuyer sangat tinggi sehingga api tidak cukup cepat menjalar ke lubang

spuyer. Jika kompor dengan auto ignition (pematik api otomatis), ada mekanisme penyemburan gas, pematik, dan penutupan gas secara cepat (cut off, pakai per). Tiga langkah mekanik ini terintegrasi dalam pemutar katup gas.



Gambar 2.4.1 kompor pada mesin martabak manis

Cara Membersihkan Kompor Gas: Sebelum membersihkan kompor gas hendaknya mempersiapkan peralatan yang simpel yaitu: tang, obeng plus minus, dan pompa. Tang, sangat efektif untuk melepaskan sprayer. Sebaiknya menggunakan kunci pas yang ukurannya sesuai dengan ukuran sprayer boleh juga dipakai. Obeng plus minus, dipergunakan untuk melepaskan cover kompor (tutup bg. atas). Pompa, untuk membuang, menyebul kotoran yang terdapat di dalam selang pipa (bukan slang karet) kompor gas.

1. Langkah pertama adalah melepaskan Regulator pada tabung gas. Hendaknya melepaskan Kalau regulatornya pakai pengencang/jepitan, pengencangnya dilepas lebih dulu. Biarkan tabung tinggal sendirian. Angkat kompor berikut slang dan regulatornya dan bawa bareng-bareng ke tempat yang lapang. Di beranda juga boleh. Dan letakkan pelan-pelan.

2. Langkah kedua adalah mengangkat tungku kompor (grid), burning (tempat api menyala), berikut tatakan. Yang terlihat biasanya terdapat kawat kecil sebagai pengunci pada batangan besi dimana dudukan itu menempel. Bisa dibuka pakai tangan. Kemudian diangkat dudukan burningnya.
3. Langkah ketiga adalah mengambil obeng dan membuka cover (bagian atas ) kompor gas. Kalau yang atasnya tidak dapat dibuka (paten) ya nggak usah dibuka. Tujuan kita akan membuka sprayernya. Jadi kalau bagian atas kompor paten, ya dibalik saja. Yang penting sprayer terjangkau, dan dapat dibuka.
4. Langkah keempat dengan membuka sprayer dengan tang atau dengan kunci pas yang sesuai dengan ukuran kepala sprayer, buka pengatur kepekatan gas, dan pegas (per). Lihat gambar pemantik di bawah ini.
5. Langkah kelima adalah membersihkan semua komponen kompor, dengan lap yang dibasahi dengan minyak tanah.
6. Langkah keenam adalah mencuci bersih dan membersihkan sprayer dari segala kotoran, dan meniup dengan pompa (sebul) supaya kotoran yang menempel di dalam sprayer hilang (keluar).
7. Langkah ketujuh adalah melepaskan regulator dari selangnya, dengan cara membuka klem dengan obeng dan cabut regulatornya.
8. Langkah kedelapan adalah memasukkan selang dari regulator kedalam saluran angin keluar dari pompa (slang pompa diganti slang dari regulator). Bersihkan bagian dalam slang pipa yang terdapat di bagian dalam kompor gas, dengan cara memompa angin kedalamnya agar kotoran didalamnya keluar

#### **2.2.2.4.3 Panci pengaduk Pada Perancangan Mesin martabak manis**

Panci Ini merupakan salah satu peralatan yang digunakan sebagai pengaduk. Bahan pembuat kuali ini terbuat dari setainlestell ataupun bahan logam lain. Fungsi panci ini sebagai alat untuk mengolah berbagai macam bahan makanan. Namun untuk menjaga wajan tidak lengket dan berkarat, diperlukan

adanya seasoning / pelapisan yang menggunakan minyak sebelum digunakan.

Panci mesin martabak manis sebagai gambar 2.5 berikut ini:



Gambar 2.5 Panci pada mesin martaba manis

Untuk panci pegaduk mesin martabak manis ini terbuat dari lapisan - lapisan stainless yang berfungsi agar suatu bahan martabak tidak lengket ,berkarat dan mancampur secara merata.

Ukuran Kualii :

Diameter Kualii : 30 cm

Ketebalan kualii : 1 mm

Tinggi wajan : 30 cm

#### **2.2.2.7 kapasitor Pada Perancangan Mesin martabak manis**

Kapasitor di sebut juga dengan kondensor adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik dengan cara mengumpulkan tidak kesetimbangan internal dari muatan listrik . Kondensor memiliki beberapa macam

Kondensator diidentikan memiliki dua katup positif dan negatif serta memiliki cairan elektrolit .sedangkan yang satunya biasanya memiliki muatan yang sangat

kecil yang biasanya berbentuk tablet yang tidak memiliki katup namun memiliki kaki yang pipih. kapasitor mesin martabak manis sebagai gambar 2.6 berikut ini:



Gambar 2.6 kapasitor pada mesin martaba manis

#### **2.2.2.8 Selenoid Valve dan Timer Pada Mesin martabak manis**

Selenoid adalah peralatan yang digunakan untuk mengkonversi sinyal elektrik atau arus listrik menjadi gerak linier mekanik. Selenoid dibuat dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan. Kekuatan menarik dan mendorong ditentukan oleh jumlah banyaknya lilitan pada kumparan. Sentakan dari selenoid adalah sangat penting. Sentakan kecil akan dihasilkan tingkat operasi yang tinggi, dan daya yang di butuhkan juga lebih tinggi. Selenoid mesin martabak manis sebagai gambar 2.7 berikut ini:



Gambar 2.7 selenoid pada mesin martaba manis

Timer adalah pengatur waktu bagi peralatan yang dikendalikan. Tujuan adanya timer ini di masukkan untuk mengatur waktu hidup atau mati dari kontaktor untuk merubah sistem bintang ke segitiga dalam delay waktu tertentu. Timer dapat di bedakan dari cara kerjanya yaitu timer yang bekerja menggunakan induksi motor dan menggunakan rangkaian elektrik. Timer yang bekerja dengan prinsip induksi motor akan bekerja bila motor mendapatkan tegangan AC sehingga memutar gigi mekanis dan menarik serta menutup kontak secara mekanis dalam jangka waktu tertentu. Timer mesin martabak manis sebagai gambar 2.8 berikut ini



Gambar 2.8 Timer pada mesin martabak manis

$$a = \frac{v}{t}$$

Keterangan:

Dimana a : percepatan (m/s<sup>2</sup>)

Dimana delta v : kecepatan(m/s)

Dimana delta t : waktu (s)

### **2.2.2.9 Heater Pada Perancangan Mesin martabak manis**

Perpindahan panas adalah ilmu yang mempelajari perpindahan energi karena perbedaan temperatur diantara benda atau material. Persamaan fundamental didalam perpindahan panas merupakan persamaan kecepatan yang menghubungkan kecepatan perpindahan panas sebagai diantara dua sistem dengan sifat termodinamis dalam sistem tersebut. Gabungan persamaan kecepatan, kesetimbangan energi, dan persamaan keadaan termodinamis menghasilkan persamaan yang dapat memberikan distribusi temperatur dan kecepatan perpindahan panas. Jadi, perpindahan panas adalah termodinamika dengan persamaan kecepatan yang ditambahkan. Mekanisme perpindahan panas dibagi menjadi tiga yaitu:

#### **2.2.2.9.1 Aliran Panas Konduksi Mesin Martabak Manis**

Adanya gradien temperatur akan terjadi perpindahan panas. Perpindahan panas konduksi adalah perpindahan panas melalui peralatan tanpa diikuti perpindahan zat perantara. Dalam benda padat perpindahan panas timbul karena gerakan antar atom pada temperatur yang tinggi, sehingga atom-atom tersebut dapat memindahkan panas. Di dalam cairan atau gas, panas dihantarkan oleh tumbukan antara molekul. Persamaan dasar konduksi adalah sebagai berikut:

$$q = -k.A \frac{dT}{dx}$$

Dimana :

q : Laju Perpindahan Panas.

k : Konduktivitas Termal.

A : Luas Penampang dT.

### 2.2.5.2. Perpindahan Panas Konveksi Mesin Martabak Manis

Perpindahan panas terjadi dimana zat perantara ikut berpindah.

Persamaan dasar konveksi adalah sebagai berikut:

$$q = h.A (T_w - T_\infty)$$

Dimana:

q : Laju Perpindahan Panas.

h : Koefisien Perpindahan Panas Konveksi.

A : Luas Permukaan.

$T_w$  : Temperatur Dingin.

$T_\infty$  : Temperatur Sekeliling.

### 2.2.2.3. Perpindahan Panas Radiasi Mesin Martabak Manis

Perpindahan panas oleh perjalanan foto yang tidak terorganisasi. Setiap benda terus-menerus memancarkan foton secara serampangan di setiap arah,

energi netto yang dipindahkan oleh foton tersebut, diperhitungkan sebagai panas . Persamaan dasar radiasi adalah sebagai berikut:

$$q = \alpha A ( T_1^4 - T_2^4 )$$

Dimana:

q : Laju Perpindahan Panas.

A : Luas Permukaan.

S : Tetapan Stefan Boltzman.

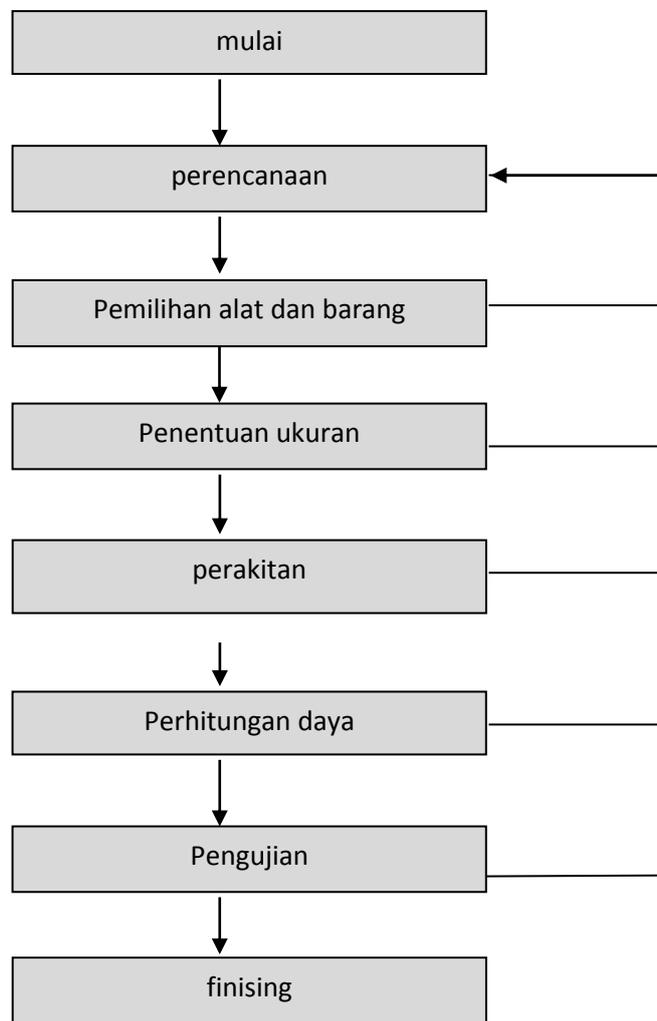
$T_1, T_2$  : Temperatur Permukaan.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan diagram pada Gambar dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Alur Bangun Rancang Mesin Martabak Manis

### 3.1.1 Perencanaan

- A. Perencanaan disini kita lebih dulu harus menyusun atau membuat alur gambar yang mengenai mesin martabak manis. Mulai bisa dari survey lapangan dimana kita mengetahui tentang informasi suatu motor listrik, informasi di dapat dari toko dan bangkel dynamo
- B. Dalam merancang mesin dengan sumber penggerak motor, atau sejenisnya, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih motor penggeraknya. Motor penggerak pun memiliki berbagai macam jenis, seperti motor pembakaran dalam seperti mesin bensin atau spark ignition engine dan mesin diesel atau compression ignition engine. Motor listrik, seperti motor A dan CD, motor stepper, motor servo dan lain – lain. Pemilihan dalam hal ini tergantung kebutuhan mesin dan macam gerakan yang dibutuhkan. Dalam ulusan ini, penulis tidak membahas tentang pemilihan jenis ini, namun yang lebih umum, seperti kecepatan dan daya motor, sesuai dengan pengalaman praktis penulis dalam pekerjaan.
- C. Motor stepper adalah suatu motor listrik yang dapat mengubah pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan motor discret (terputus) yang disebut step (langkah). Satu putaran merupakan  $360^\circ$  dengan jumlah yang tertentu perderajatnya. Motor servo adalah sebuah motor DC yang di lengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut.
- D. Mulai bisa dari survey lapangan dimana kita mengetahui tentang informasi suatu motor listrik, informasi di dapat dari toko dan bangkel dynamo
- E. Dalam merancang mesin dengan sumber penggerak motor, atau sejenisnya, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih motor penggeraknya. Motor penggerak pun memiliki berbagai macam jenis, seperti motor pembakaran dalam seperti mesin bensin atau spark ignition engine dan mesin diesel atau compression ignition engine. Motor listrik, seperti motor A dan CD, motor stepper, motor servo dan lain – lain. Pemilihan

dalam hal ini tergantung kebutuhan mesin dan macam gerakan yang dibutuhkan. Dalam ulusan ini, penulis tidak membahas tentang pemilihan jenis ini, namun yang lebih umum, seperti kecepatan dan daya motor,sesuai dengan pengalaman praktis penulis dalam pekerjaan.

- F. Motor stepper adalah suatu motor listrik yang dapat mengubah pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan motor discret (terputus) yang disebut step (langkah). Satu putaran merupakan 360° dengan jumlah yang tertentu perderajatnya.
- G. Motor servo adalah sebuah motor DC yang di lengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut.

### **3.1.2 Persiapan Alat Dan Bahan**

Langkah pertama proses pengerjaan mesin terlebih dahulu kita harus menyiapkan alat dan bahan yang di butuhkan untuk membuat mesin tersebut. Alat yang dibutuhkan harus sesuai dengan fungsinya, dan bahan juga harus sesuai dengan kebutuhan mesin yang buat.

### **3.1.3 Pemeriksaan Ukuran**

Adalah proses pemeriksaan bahan yang sudah di siapkaan untuk di potong t. Agar pada mempermudah saat proses perakitan.

### **3.1.4 Pemotongan Bahan**

Sesudah semua bahan di ukur satu persatu , kita mulai pemotongan bahan sesuai ukuran yang telah kita ukur tadi. Pakai alat pemotong sesuai bahan dan fungsinya.

### 3.1.5 Perakitan

Jika bahan baku semua sudah siap semua maka kita siapkan peralatan pendukung untuk perakitan bahan baku satu persatu . Dalam sistem listrik AC/arus bolak – balik ada tiga jenis daya yang dikenal, khususnya untuk beban yang memiliki impedensi (2), yaitu :

- a. Daya semu (S, VA, Volt Amper)
- b. Daya aktif (P, W Watt)
- c. Daya Reaktif (Q Var, Volt Amper Reaksi)
  
- d. Untuk rangkaian listrik AC, bentuk gelombang tegangan dan arus sinusoida, besarnya daya setiap saat tidak sama. Maka daya yang merupakan daya rata – rata diukur dengan satuan Watt. Daya ini membentuk energi aktif persatuan waktu dan dapat diukur dengan kwh meter dan juga merupakan daya nyata atau daya aktif (daya poros, daya yang sebenarnya) yang digunakan oleh beban untuk melakukan tugas tertentu. Sedangkan daya semu dinyatakan dengan satuan Volt-Ampere (disingkat, VA), menyatakan kapasitas peralatan listrik, seperti yang tertera pada peralatan generator dan transformator. Pada suatu instalasi, khususnya di pabrik/industri juga terdapat beban tertentu seperti motor listrik yang memerlukan bentuk lain dari daya, yaitu daya reaktif (VAR) untuk membuat medan magnet, atau dengan kata lain daya magnetik sehingga timbul magnetisasi dan daya ini dikembangkan ke sistem karena efek induksi elektromagnetik itu sendiri, sehingga daya ini sebenarnya merupakan beban (kebutuhan) pada suatu sistem tenaga listrik.
- e. Pengertian faktor daya / faktor kerja

Faktor daya atau faktor kerja adalah perbandingan antara daya aktif (watt) dengan daya semu/daya total (VA), atau cosinus sudut antara daya aktif dan daya semu / daya total. Daya reaktif yang tinggi akan meningkatkan

sudut ini dan sebagai hasilnya faktor daya akan menjadi rendah. Faktor daya selalu lebih kecil atau sama dengan satu. Secara teoritis, jika seluruh bahan daya yang di pasok oleh perusahaan listrik memiliki faktor daya satu, maka daya maksimum yang ditransfer setara kapasitas sistem pendistribusian. Sehingga, dengan satu. Secara teoritis, jika seluruh beban daya yang dipasok oleh perusahaan listrik memiliki faktor daya satu, maka daya maksimum yang di transfer setara dengan kapasitas sistim pendistribusian. Sehingga, dengan beban yang terinduksi dan jika faktor daya berkisar dari 0,2 hingga 0,5, maka kapasitas jaringan distribusi listrik menjadi tertekan. Jadi, daya reaktif (VAR) harus serendah mungkin untuk keluaran kW yang sama dalam rangka meminimalkan kebutuhan daya total (VA). Faktor Daya /faktor kerja menggambarkan sudut phasa anatara daya aktif dan daya semu. Faktor daya yang rendah merugikan karena mengakibatkan arus beban tinggi. Perbaikan faktor daya ini menggunakan kapasitor.

- f. Setelah itu baru kita melaksanakan percobaan yang akan kita maksud seperti apa, baru kalau melaksanakan percobaan yang akan kita maksud seperti apa, baru kalau saja disuatu perancangan tersebut hingga sampai batas yang kita inginkan.
- g. Baru setelah yang kita inginkan sudah tidak ada kendala lagi berulah kita menginjakan pada sistem pengukuran daya pada motor listrik tersebut.
- h. Setelah kita mengukur daya motor listrik sampai yang kita inginkan barulah mencapai titik yang terakhir yaitu selesai. seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

Dalam pembuatan mobil listrik, motor adalah kompenen vital yang berfungsi sebagai mesin penggerak kendaraan listrik yang sedang di selesaikan. Motor adalah sebuah komponen yang terdiri kumparan dan magnet, semakin besar magnetnya maka akan semakin cepat pula kumparan tersebut berputar “ Motor listrik adalah alat untuk mengubah energy listrik menjai energy mekanik. Alat yang berfungsi sebaiknya mengubag energy mekanik menjadi energi listrik

disebut generator atau dinamo” 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 listrik yang diam dan rotor adalah bagian motor listrik yang bergerak (berputar) sedangkan berdasarkan sumber tegangan, motor listrik dibagi menjadi 2 bagian yaitu motor listrik AC (*Alternating Current*) dan motor listrik DC (*DIRECT Current*). Untuk penjeasan mendalam, bahwasannya, dari kedua jenis motor tersebut (AC dan DC) di bagi lagi menjadi beberapa variasi dan struktur.

#### 1. Motor listrik AC (Alternating Current)

Motor listrik AC adalah sebuah motor yang mengubah arus listrik menjadi energi gerak maupun mekanik dari pada rotor yang ada di dalamnya. Motor listrik AC tidak terpengaruh kutub positif maupun negatif, dan bersumber tenaga listrik AC dibedakan menjadi 2 yaitu sumber daya sinkron dan sumber daya induksi.

##### a. Sumber Daya Sinkron

Sumber daya sinkron motor yang menggunakan sumber daya sinkron, juga bisa disebut sebagai motor serempak. Disebut motor sinkron karena putaran motor sama dengan putaran fluk magnet, sesuai dengan persamaan :

$$f_e = \frac{n_r \cdot P}{120}$$

Keterangan :

$n_r$  = kecepatan putaran rotor = kecepatan medan magnet (rpm)

$f_e$  = Frekuensi listrik (50 Hz - 60 Hz)

$P$  = Jumlah kutub

Note : Rotor yang ada di dalam motor daya sinkron, tidak dapat berputar meskipun sudah dihubungkan dengan sumber tegangan listrik, iasanya harus menggunakan alat bantu mesin lain, sebagai pemicu torsi awal.

Disini penulis akan menjelaskan prinsip kerja motor sinkron secara sederhana dan mudah dimengerti dan sesuai dengan baku yang dikarang oleh *Ismail Muchsin.,ST.MT.* menurut buku tersebut, prinsip kerja motor sinkron ialah,alur listrik yang mengalir dari sumber langsung menuju medan magnetomoghen yang ada di dalam motor. Pada mesin tipe ini, medan magnet diletakan pada stator (disebut generator kutub eksternal/ external pole generator), namun sering perkembangan model tipe ini mulai ditinggalkan karena bisa membuat slip atau kerusakan pada motor dan permasalahan pada pembangkit daya tinggi. Pada mesin motor AC sinkron, akhirnya ditemukan cara baru yaitu, medan yang diletakan pada rangkaian stator. Tegangan yang dihasilkan akan membentuk sinusodal pada mesin sinkron kutub internal pada tiga kumparan stator yang sedemikian rupa dan membentuk sudut  $120^\circ$  derajat.

#### b. Sumber Daya Induksi

Motor listrik yang menggunakan sumber daya induksi ini paling banyak digunakan dan dikembangkan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini berkerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke statornya, dimana arus motor ini bukan berasal dari sumber tegangan tertentu, tapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif anatara putaran rotor dengan medan putar (rotating magnetic field) yang di hasilkan oleh arus stator.

Prinsip kerja motor AC induksi pada dasarnya motor induksi berkerja pada medan elektromagnetik dari kumparan stator merupakan rangkaian tertutup, maka akan menimbulkan gaya *Lorents* yang cenderung akan menggerakkan kumparan rotor sesuai arah gaya lorents tersebut. Berdasarkan skema diagram diatas, motor induksi dibagi menjadi 2 yaitu motor 1 fase dan 3 fase.

##### 1. Satu Fase (1-fase)

Pada dasarnya sih sama, antara motor 1 fase dengan 2 fase. Yang tidak simetris 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 impedensi yang sama dan umumnya motor bekerja dengan satu kumparan stator (kumparan utama). Secara prinsi, motor 1 fase ini tidak bekerja berdasarka gaya *Lorentz* melainkan bekerja berdasarkan gaya medan maju dan gaya medan mundur. Jika salah satu medan diperbesar tersebut, maka rotor akan berputar sesuai dengan arah medan yang diperbesar tersebut. Penjelasan ini dapat mempelajari teori perputaran medan ganda.

## 2. Tiga Fase (3-fase)

Sumber 3-fase ini biasanya digunakan oleh motor induksi 3-fase motor induksi 3 fase ini mempunyai kumparan 3-fase yang terpisah antara satu sama lainnya sejarak 120 listrik yang dialiri oleh listrik 3 fase yang berbeda fase 1200 listrik antara fasenya, sehingga keadaan ini akan menghasilkan resultan fluksmagnet yang berputar seperti halnya kutup magnet aktual yang berputar secara mekanik. Bentuk gambaran sederhana hubungan kumparan motor induksi 3-fase dengan dua kutup stator.

### 1. Motor Listrik DC (*Direct Current*)

Motor listrik DC adalah motor yang penggerakanya berdasarkan sumber tegangan DC (*Direct Current*) seperti battery dan accu. Namun secara prinsip masih sama dengan motor AC. Sedangkan sumber dayanya, motor listrik Dc dibedakan menjadi 2, yaitu sumber daya terpisah / *Separately Excited* dan sumber daya sendiri / *SelfExcited*.

#### A. Sumber daya terpisah (*Separatelu excited*)

Adalah jenis motor DC yang sumber arus medan disupply dari sumber terpisah, sehingga motor listrik DC ini disebut motor DC sumber daya terpisah (*Separatelyexcited*).

#### B. Sumber daya sendiri (*Self Excited*)

Adalah jenis motor DC yang sumber arus medan disupply dari sumber yang sama dengan kumparan motor listrik, sehingga motor listrik DC ini disebut motor DC sumber-sumber daya sendiri (*Self Excited*). Lebih dari pada itu, sumber daya sendiri (*Self Excited*) terbagi lagi menjadi 3 jenis berdasarkan konfigurasi supply medan kepada kumparan motornya yaitu :

##### 1. Motor DC shunt

Pada motor Dc shunt gulungan medan (medan shunt) di sambungkan secara paralel dengan gulungan motor listrik. Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dynamo.

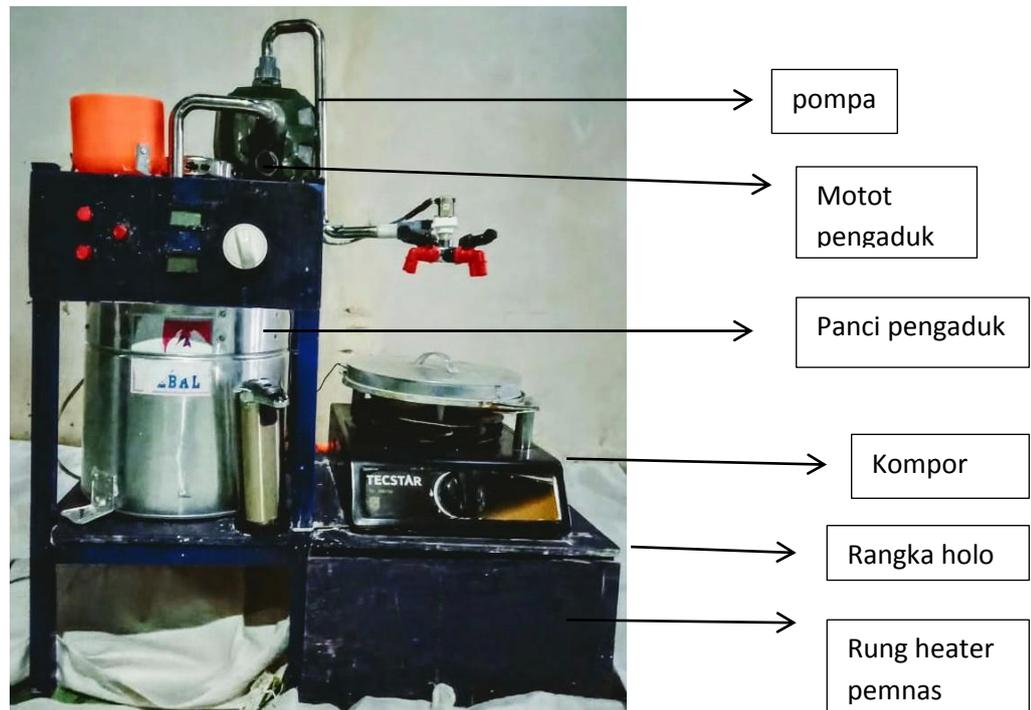
##### 2. Motor DC seri

Pada motor DC seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan kumparan motor (A). Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus dynamo.

3. Motor DC kompon / gabung motor komponen DC merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan motor listrik. Sehingga, motor kompon memiliki torque penyelesaian awal yang bagus dan kecepatan yang stabil.

### **3.1.7 Pengujian mesin**

Setelah bahan baku dirakit semua sesuai gambar desain yang kita buat, disini kita harus terlebih dahulu melakukan pengujian terhadap alat agar tidak terjadi masalah Pada Gambar 3.1 dibawah ini menjelaskan tentang bagian – bagian dari komponen berdasarkan fungsi dan kegunaannya sebagai berikut ini:



Gambar 3.2 pada mesin artabak manis

beberapa unit komponen, yang terdiri dari :

1. Motor listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik, dimana energi mekanik tersebut berupa putaran dari motor.
2. Panci Ini merupakan salah satu peralatan dapur yang digunakan sebagai alat memasak, panci pemasak ini terbuat dari lapisan - lapisan stainless yang berfungsi agar lengket dan mateng merata. Ukuran panci stainless steel ini 300x300x1mm
3. Sebelum dilakukan pembuatan mesin di awali Rangka dengan bahan besi hulo siku dengan panjang 40 mm lebar 40 mm, tinggi 60 mm dan tebal 5 mm.

4. Kompor gas elpiji adalah alat masak yang menghasilkan panas tinggi, dimana bahahean bakar berupa elpiji untuk memberikan pemanasan, baik untuk memanaskan ruangan dimana kompor itu berada ataupun untuk memanaskan kompor itu sendiri, dan barang-barang yang diletakkan di atasnya dengan menggunakan bahan bakar elpiji.
5. Pompa adalah alat untuk mempo cairan dengan tekaan tertentu dimana alat ini terdiri dari 2 katu kikap dan buang
6. Heater alat yang menghasilkan panas tinggi, dimana bahahean bakar berupa listrik untuk memberikan pemanasan, baik untuk memanaskan ruangan dimana heater itu berada ataupun untuk memanaskan heater itu sendiri, dan barang-barang yang diletakkan di atasnya

Setelah bahan baku dirakit semua sesuai gambar desain yang kita buat, disini kita harus terlebih dahulu melakukan pengujian terhadap alat agar tidak terjadi masalah

### **3.1.8 Pengecatan**

Pengecatan adalah tahap ahir diman kita harus memberi warna sesuai keinginan bertujuan untuk melapisi kompone agar tidak terjadi korosi atau karat.

## **3.2 Definisi kerangka**

Kerangka mesin martabak adalah bagian mesin yang berguna sebagai penyangga komponen – komponen mesin martabak sehingga menjadi kokoh. Secara konstruksi mesin tidak mengalami perubahan bentuk pada saat dilakukan pemindahan, guncangan dan hal lainnya yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi mesin martabak manis.

Diagram alir diatas digunakan untuk dasar perancangan mesin martabak manis, yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses perancangan.

### **3.2.2 Perancangan Konsep Produk**

Spesifikasi teknis produk hasil fase pertama proses perancangan menjadi dasar faseberikutnya, yaitu fase perancangan konsep. Tujuan fase ini adalah menghasilkan alternatif konsep produk sebanyak mungkin. Konsep produk yang dihasilkan fase ini masih berupa skema atau dalam bentuk skets.

Pada prinsipnya semua alternatifn semua konsep produk tersebut memenuhi spesifikasi teknik produk. Pada akhirnya fase perancangan konsep produk, dilakukan evaluasi pada hasil rancangan konsep produk untuk memilih satu atau beberapa konsep produk terbaik untuk dikembangkan pada fase ketiga fase perancangan produk.

### 3.2.3 Perancangan Produk

Fase perancangan produk merupakan pengembangan alternatif dalam bentuk skema atau skets menjadi produk atau benda teknik yang terbentuk, material dan dimensi elemen-elemennya ditentukan. Fase perancangan produk diakhiri dengan perancangan detail elemen-elemen produk, yang kemudian dituangkan dalam gambar-gambar detail dengan proses pembuatan dengan menggunakan waktu kurang lebih 1 bulan dengan rincian sebagai berikut :

1. Persiapan beli bahan dan alat : 1 Minggu
2. Pembuatan : 2 Minggu
3. Penghiasan / Finishing : 12 Hari
4. Pengecekan / trial (percobaan) : 2 Hari
5. Tahapan akhir : 1 Hari

### 3.2.4 Cara Kerja Mesin

Mesin ini bekerja dengan menggunakan aliran listrik dengan menggunakan motor listrik dengan putaran rendah sehingga putaran motor sesuai dengan yang kita inginkan.

#### c. Langkah Pengoperasian Mesin

Langkah-langkah pengoperasian mesin martabak manis adalah sebagai berikut:

- a) Siapkan semua peralatan, tepung, telur, pengembang, gula, air dan garam,.
- b) Siapkan stop kontak.
- c) Sambungkan kabel ke stop kontak.
- d) Posisikan saklar pada keadaan *ON*.
- e) Pilih dan tekan tombol pengaduk dan pembagi adonan .

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 PEMBAHASAN**

Pembahasan tentang perancangan MESIN MARTABAK MANIS KASITAS 12 KG/ JAM dengan bantuan motor listrik ini. Ada beberapa hal yang harus dibahas antara lain klasifikasi motor induksi, prinsip kerja motor induksi, rangkaian ekuivalen motor induksi.

##### **4.1.1 Klasifikasi motor induksi Pada Mesin Martabak Manis**

Motor listrik arus bolak-balik diklasifikasikan dengan dasar prinsip pengoperasian sebagai motor sinkron (induksi) atau motor sinkron. Motor induksi adalah jenis motor dimana tidak ada tegangan eksternal yang diberikan pada rotornya. Tetapi arus pada stator menghasilkan tegangan pada celah udara dan pada lilitan rotor untuk menghasilkan arus rotor dan medan magnet. Medan magnet stator dan rotor kemudian berinteraksi dan menyebabkan rotor motor berputar. Motor listrik memiliki 2 komponen listrik utama yaitu :

- a. Rotor, motor induksi menggunakan 2 jenis rotor :
  1. Rotor sangkar tupai, terdiri dari batang penghantar tebal yang dilekatkan dalam petak-petak slot paralel. Batang – batang tersebut diberi hubungan pendek pada kedua ujungnya dengan alat cincin hubungan pendek.
  2. Rotor belita, yaitu memiliki gulungan 3 lapis ganda dan terdistribusi. Di buat melingkar sebanyak kutub stator. Tiga fase digulungi kawat kecil yang dipasang pada batang as dengan sikat yang menempel padanya.
- b. Stator, Stator di buat dari sejumlah stampings dan slots untuk membaa gulungan tiga fase. Gulungan ini dilingkarkan untuk sejumlah kutub yang

tertentu. Gulungan ini lingkarkan untuk sejumlah kutub yang tertentu. Gulungan diberi spasi geometri sebesar 120 derajat.

Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu :

- a. Motor induksi satu fase. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah motor sangkar tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti kipas angin, mesin cuci dan pengering pakaian dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4HP.
- b. Motor induksi tiga fase. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat berupa sangkar tupai atau gulungan rotor (walaupun 90% memiliki rotor sangkar tupai), dan penyalaan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor diindustrikan menggunakan jenis ini. Sebagai contoh pompa, kompresor, *belit conveyor*, jaringan listrik, dan grinder. Tersedia dalam ukuran 1/3 atau ratusan HP.

Motor induksi tiga fase membuat medan putar yang dapat menstarter motor, motor satu fase memerlukan alat pembantu starting. Pada saat motor induksi Satu fase berputar, motor membangkitkan magnet putar. Motor induksi satu fase lebih besar ukurannya untuk HP yang sama dibandingkan dengan motor tiga fase, motor satu fase mengalami pembatasan pemakaian dimana daya tiga fase tidak ada. Apabila berputar, torsi yang dihasilkan oleh motor satu fase adalah berpulsa dan tidak teratur, yang mengakibatkan faktor daya dan efisiensi yang rendah dibandingkan dengan motor banyak fase.

#### 4.1.2 Prinsip Kerja Motor Pada Mesin Martabak Manis

Prinsip Kerja dari motor induksi adalah sebagian berikut :

- a) Apabila sumber tegangan 3 fase dipasang pada kumparan stator, maka akan timbul medan putar dengan kecepatan  $n_1=120f$
- b) Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor.
- c) Akibatnya pada kumparan rotor timbul ggl induksi sebesar:  $E_{2s} = 4,44 f_2 N_2$  (untuk satu fase)  $E_{2s}$  adalah tegangan induksi pada saat rotari berputar.
- d) Karena kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup, ggl (E) akan menghasilkan arus (I).
- e) Adanya arus (I) di dalam medan magnet menimbulkan gaya (F) pada rotor.
- f) Bila kopel mulai yang dihasilkan oleh gaya (F) pada rotor cukup besar untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah dengan medan putar stator.
- g) Seperti telah dilepaskan pada (3) tegangan induksi timbul karena terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan putar stator. Artinya agar tegangan terinduksi diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan medan putar stator ( $n_1$ ) dengan kecepatan berputar rotor ( $n_2$ ).
- h) Perbedaan kecepatan antara  $n_1$  dan  $n_2$  disebutkan slip (S) dinyatakan dengan
$$: S = \frac{NS - NR}{NS} \times 100 \%$$
- i) Bila  $n_1 = n_2$  tegangan tidak terinduksi dan arus tidak akan mengalir pada kumparan jangkar rotor, dengan demikian tidak dihasilkan kopel. Kopel motor akan ditimbulkan apabila  $n_1$  lebih kecil dari  $n_2$ .
- j) Dilihat dari cara kerjanya, motor induksi disebut juga motor tak serempak atau asinkron.

### 4.1.3 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi Mesin Martabak Manis

Untuk mempermudah penganalisaan dengan menggunakan rangkaian ekuivalen, lebih dahulu ditinjau keadaan motor induksi dimana motor induksi sebagai satu transformator. Pentransferan energi dari stator ke rotor dari satu motor induksi adalah besaran induksi elektromagnetik, karena motor induksi dianggap sebagai transformator dengan stator merupakan primer dan rotor sebagai rangkaian sekunder tegangan  $E_r$  diserap dalam impedansi rotor.

Dalam diagram vektor gambar,  $V_1$  adalah tegangan fase stator :  $R_1$  dan  $X_1$  adalah tahanan stator dan reaktansi bocor pada lilitan fase stator. Tegangan ( $V_1$ ) menghasilkan fluks magnet, dimana primer (stator) dan dalam sekunder (rotor) timbul tegangan induksi  $E_r$  ( $S.E_2$ ). Tegangan terminal sekunder tidak ada sebab keseluruhan tegangan induksi  $E_1$  telah habis terpakai dalam rangkaian tertutup dari rotor, dengan demikian :

$$V_1 = E_1 + I_1 (R_1 + X_1)$$

Besarnya  $E_r$  tergantung pada faktor transformasi tegangan antara stator dan rotor dan juga tergantung pada slip. Seakan –akan seluruhnya tergantung  $E_r$  diserap dalam impedansi rotor.

### 4.1.4 Kerugian Pada Motor Listrik Mesin Martabak Manis

- a. Kerugian panas internal motor listrik pada dasarnya setiap motor listrik yang beroperasi cenderung mengeluarkan panas. Panas ini timbul oleh karena adanya kerugian – kerugian daya yang dihasilkan motor listrik , kerugian ini antara lain :
  1. Rugi –rugi tembaga, yaitu rugi- rugi panas ( $I^2R$ ) pada lilitan stator karena arus listrik ( $I$ ) mengalir mulai penghantar kumparan dengan tahanan ( $R$ ).
  2. Rugi - rugi inti, yaitu energi yang diperlukan untuk memagnetisasikan beban inti (histerisis) dan kerugian - kerugian karena timbulnya arus listrik yang kecil mengalir pada inti (arus eddy).

3. Kerugian fluks bocor, yaitu akibat dari fluks bocor yang di induksikan oleh arus beban bervariasi sebagai kuadrat arus beban.
4. Kerugian angin dan gesekan, kerugian ini diakibatkan oleh gesekan angin dan bantalan terhadap putaran motor.

Gangguan – gangguan eksternal itu antara lain :

1. Gangguan mekanik meliputi :
  - a) Salah satu tegangan fase terbuka akibat kontraktor yang rusak
  - b) Kumparan stator yang terhubung singkat
2. Gangguan fisik sekeliling, meliputi :
  - a. Terjadi kerusakan akibat terbentur sesuatu sehingga terjadi perubahan fisik pada motor listrik
  - b. Suhu kamar
3. Gangguan dalam operasi dari sistem keseluruhan
  - a. Akibat pembebanan lebih
  - b. Akibat penghasut motor listrik
  - c. Kenaikan suhu pada kumparan

Bila arus listrik (I) mengalir dalam rangkaian tahanan (R) selama t detik, ini kalorifik j (Joule) adalah

$$J = I^2 \cdot R \cdot t$$

bila motor listrik dijalankan, suhu motor naik sebanding dengan waktu kerjanya sehingga jika motor ,kenaikan suhunya dapat diketahui dengan mengukur tahanan kumparan sebelum dan sesudah dioperasikan selama waktu tertentu dengan menggunakan persamaan :

$$\frac{RC = 1 + a (t1)}{RH 1 + a (t2)}$$

Dimana :

Rc = Tahanan kumparan sebelum dioperasikan (Ohm)

RH = tahanan kumparan setelah dioperasikan (Ohm)

a = Koefisien temperatur tahanan dari tembaga(0,00428 Ohm/C)

t1 = Temperatur ruang awal (C)

t2 = Temperatur setelah beroperasi (C)

#### 4.1.5 Perhitungan Daya Motor Pada Mesin Martabak Manis

Diketahui Kapasitas = 12kg

Ø Poros = 1,5 " = 38,1 mm

Ø Wadah/ Wajan = 40 cm

#### 4.1.6 Menghitung Poros Pada Mesin Martabak Manis

Ø poros 38,1 mm

P = 100 cm = 1000 mm

Massa jenis st 55 .  $p = 7.98 \text{ gr/cm}^3$

Maka massa poros,

$$m = p \times \pi \times r^2 \times t$$

$$= 7,98 \text{ gr/cm}^3 \times 3,14 (1,9\text{cm})^2 \times 100$$

$$= 4760,86 \text{ gr} = 4,7 \text{ kg}$$

$$\text{Inersia poros} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 4,7 \text{ kg} \times (0,019\text{m})^2 = 0,0008 \text{ kgm}^2$$

#### 4.1.7 Menghitung Inersia Pengaduk Pada Mesin Martabak Manis

Diasumsikan pengaduk berbentuk tabung berongga dengan ukuran diameter 30 cm dan tebal 6 mm dan massa 2 kg, maka :

Inersia pengaduk

$$V = m \cdot r^2$$

$$= 12 \text{ kg} \times (0,15\text{m})^2 = 0,045 \text{ kgm}^2$$

#### 4.1.8 Menghitung Inersia Pada Mesin Martabak Manis

Diasumsikan adonan rata didalam wajan, dengan  $\emptyset$  wajan 30 cm dan massa 12 kg, maka :

$$\begin{aligned}V &= m \cdot r^2 \\ &= 12kg \times (0,15 m)^2 \\ &= 0.27 kgm^2\end{aligned}$$

#### 4.1.9 Menghitung Daya Motor yang Dibutuhkan Mesin Martabak Manis

$$\begin{aligned}P &= \omega \times T \\ &= 56,8 rad/s \times 6,59 Nm \\ &= 362,9 watt = \frac{1}{2} hp\end{aligned}$$

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan Dan Saran**

##### **5.1.1 Kesimpulan**

- Standart analisis perancangan mesin martabak manis kapasitas 12 kg/jam tersebut di rancang untuk mempermudah bagi para pengguna. Komponen penting analisis perancangan mesin martabak manis kapasitas 12 kg/jam ini meliputi besi baja yang berfungsi sebagai kaki penyangga agar dalam pengadukan tersebut bisa kokoh saat mesin tersebut digunakan, diharapkan bisa memberikan kenyamanan dan mendukung aktifitas dalam penggunaannya.
- Konstruksi Jenis motor listrik pada perancangan mesin martabak manis kapasitas 12 kg/jam memiliki spesifikasi rangka: pipa besi hulo kotak 2x4 cm tabung/silinder: kapasitas 12 kg, dimensi (p x l x t) cm: 300 x 60 x 300 cm, daya listrik maksimal: 500 w/200 av, proses bahan bakar panas: LPG, transmisi rpm, 20-40 rpm.

Teknik pengoperasian analisis perancangan mesin martabak manis kapasitas 12 kg/jam. Cukup mudah yaitu dengan cara menekan tombol on untuk menghidupkan mesin, menempatkan bahan adonan pada silinder, kemudian mengatur besar nyala kompor gas.

Tabel 5.1 Perhitungan Pada Analisis Perancangan mesin martabak manis kapasitas 12 kg/jam

No	Rumus Inersia Yang Dihitung	Hasil Perhitungan	Satuan
1.	Momen Inersia Poros $m = p \times \pi \times r^2 \times t$	0,0008	Kg/m <sup>2</sup>
2.	Momen Inersia pengaduk $V = m \times r^2$	0,045	Kg/m <sup>2</sup>
3.	Momen Inersia jahe $V = m \times r^2$	0,27	Kg/m <sup>2</sup>
4.	Momen Daya Motor yang Dibutuhkan	362,9	Watt

**Tabel perhitungan**

### 5.1.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian efektifitas kinerja alat lebih lanjut, terutama untuk meningkatkan kapasitas efektif mesin.
2. Agar martabak yang dihasilkan pengadukan secara mekanis yang diperoleh lebih baik, maka harus dicari solusi/cara untuk mendapatkan komposisi bahan yang lebih tepat.

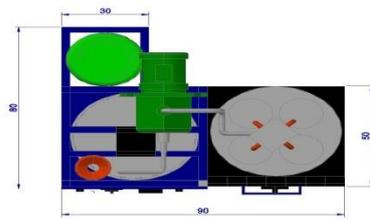
Beberapa cara yang dapat dicoba adalah dengan mengubah bentuk mata pisau pengaduk, penggunaan gear box dan mengatur jarak antar kualii dengan sumber panas agar kinerja alat dapat menjadi lebih baik.

## Daftar pustaka

- Horng-Cherng Shiau, 2014. *The Impact of Product Innovation on Behavior Intention: The Measurement of the Mediating Effect of the Brand Image of Japanese Anime Dolls*
- Rahmat Doni Widodo, Muhammad Khumaedi (2017) Pembuatan Mesin Pengaduk Adonan Untuk Meningkatkan Produksi Pada Usaha Kecil Penjual Martabak
- Rika Promalessy, Analisis Persepsi Masyarakat Pekanbaru Pada Perkembangan Jajanan Manis Martabak (Tinjauan Dari Perspektif Inovasi Produk)
- Muhammad Khumaedi, Rahmat Doni Widodo. Pembuatan Mesin Pengaduk Adonan Untuk Meningkatkan Produksi Pada Usaha Kecil Penjual Martabak
- Bima Budi P. Pengaruh Substitusi Mocaf (Modified Cassava Flour) Dan Penambahan Puree Wortel (Daucus Carota L) Terhadap Sifat Organoleptik Martabak Manis
- Daryanto. 1993, Dasar-dasar Teknik Mesin. Jakarta: PT. Bhineka Cipta, Jakarta.
- Gieck, K., 1989, Kumpulan Rumus Teknik, 4th Edition, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Rolrert L. Mott, P.E. 2009, Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis, Andi Yogyakarta
- Sularso, Suga, K. 2004, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta.

## LAMPIRAN

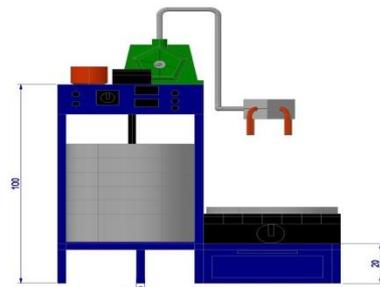
### MESIN MARTABAK MANIS



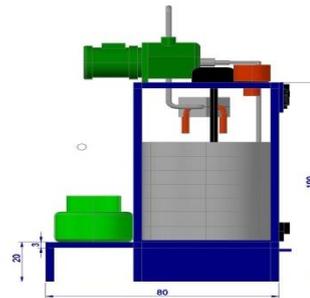
TOP VIEW



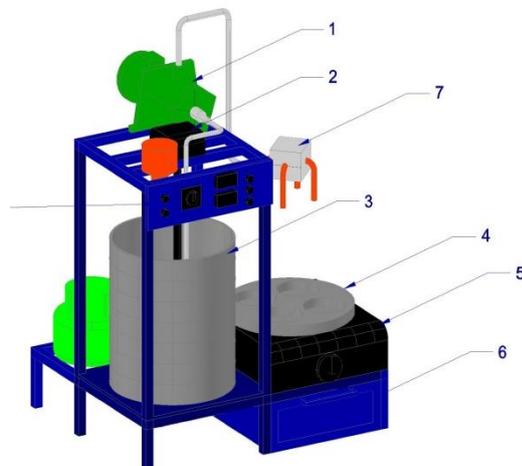
SW ISOMETRIIK



FRONT VIEW



LEFT VIEW



### KETERANGAN

1. POMPA
2. MOTOR ORIENTAL
3. MIXSER PENGADUK
4. LOYANG PENGORENGAN
5. KOMPOR LPG 3KG
6. HEATER
7. SELENOIT
8. SISTEM OTOMASI

REPUBLIC INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201971319, 16 September 2019

### Pencipta

Nama : ANDIANTO WAHYU NUGROHO, BAYU RISKYA  
WAWALANGI, , dkk  
Alamat : TEGALSARI RT03 RW 01 KELURAHAN URUTSEWU  
KECAMATAN AMPEL , KABUPATEN BOYOLALI, Jawa  
Tengah, 57352  
Kewarganegaraan : Indonesia

### Pemegang Hak Cipta

Nama : LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA  
MASYARAKAT - UNIVERSITAS WIJAYA PUTRA  
Alamat : JL. RAYA BENOWO NO. 1-3, SURABAYA, Jawa Timur, 60197  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Jenis Ciptaan : Buku Panduan/Petunjuk  
Judul Ciptaan : MESIN MARTABAK MANIS OTOMATIS KAPASITAS  
25KG/JAM  
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 13 September 2019, di Surabaya  
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.  
Nomor pencatatan : 000154622

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001