

**PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT TELUR
BURUNG PUYUH SEMI-OTOMATIS BERKAPASITAS 240
BUTIR / JAM**

SKRIPSI

OLEH:

RIANTO S

168130011



**PRODI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 15/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)15/12/22

**PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT TELUR
BURUNG PUYUH SEMI-OTOMATIS BERKAPASITAS 240
BUTIR / JAM**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area**



OLEH:

RIANTO. S

NPM 16 813 0011

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 15/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)15/12/22

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Perancangan Mesin Pengupas Kulit Telur Burung Puyuh Semi-Otomatis Berkapasitas 240 Butir / Jam
Nama Mahasiswa : Rianto. S
NIM : 168130011
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


(Ir. H. Amru Siregar, MT)
Pembimbing I


(Dr. Faisal Amri Tanjung, S. ST, MT)
Pembimbing II



(DR. Rahmadyah, S. Kom, M. Kom)
Dekan



(Muhammad Idris, S.T., M.T.)
Kaprodi/ WD 1

Tanggal Lulus: 13 September 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 22 Oktober 2022



Rianto. S

168130011

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

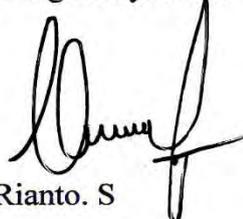
Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rianto. S
NPM : 168130011
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area hak bebas royalti noneklusif (*non – exclusive royalty – free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Perancangan Mesin Pengupas Kulit Telur Burung Puyuh Semi-Otomatis Berkapasitas 240 Butir / Jam

Dengan hak bebas royalti noneklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format kan mengolah dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 22 Oktober 2022
Yang menyatakan


Rianto. S



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 01 Maret 1999 dari ayah Sahat Martua Sihombing. Penulis merupakan putra ke tiga dari 3 bersaudara.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 060909 Kecamatan Medan Denai Kota Medan, pada tahun 2010. Kemudian Penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama SMP N 5 Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang sampai tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Menengah Kejuruan Di SMK 4 Medan Kota Medan hingga 2016. Pada bulan September 2016 penulis mulai melanjutkan Pendidikan di Universitas Medan Area pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik.

Penulis menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN 4 Unit Usaha Kebun, Bandar Pasir Mandoge Kabupaten Asahan Sumatera Utara 21262 selama 1 bulan penuh pada tahun 2019. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstuktif guna penyempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

ABSTRAK

Motivasi di balik rencana ini adalah untuk mempercepat pengupasan kulit telur puyuh, telur puyuh biasanya ditangani dengan berbagai jenis makanan, selanjutnya membutuhkan siklus pengupasan. Jangka waktu pengupasan kulit telur puyuh secara manual biasanya 10 detik/benda, jika diperlukan alat pengupas dalam jumlah banyak. Dari permasalahan tersebut pencipta membuat "Pengupas Cangkang Telur Puyuh Self-loader untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efektifitas Pengupas Cangkang Telur Puyuh". Lebar poros. Perkiraan batas pembuatan tergantung pada putaran obeng dengan tumpukan. Berdasarkan rencana, detail alat didapat menggunakan mesin listrik 12 volt 62 rpm dengan daya 300 watt, lebar poros 20 mm. Batas pembuatan diperoleh dengan memutar obeng dengan putaran 62 rpm dengan batas pembuatan 240 butir.

Kata Kunci : Telur Puyuh; Mesin Pengupas Kulit Telur Puyuh



ABSTRACT

The motivation behind this plan is to speed up the stripping of quail egg shells, quail eggs are typically handled with different types of food, subsequently requiring a stripping cycle. The timeframe for stripping quail egg shells by manual is a normal of 10 seconds/thing, on the off chance that in huge amounts a peeler is required. From these issues the creator made a "Self-loader Quail Egg Shell Peeler to Increase Productivity and Effectiveness in Quail Egg Shell Peeler". Shaft width. Estimation of creation limit depends on the revolution of the screwdriver with a heap. In light of the plan, the details of the device are gotten utilizing a 12 volt 62 rpm electric engine with a force of 300 watts, a shaft width of 20 mm. The creation limit is gotten by pivoting the screwdriver with a heap of 62 rpm with a creation limit of 240 grains.

Keywords: Quail Eggs; Quail Egg Shell Peeling Machine



KATA PENGANTAR

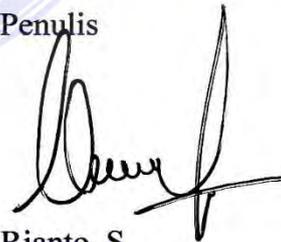
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perancangan Mesin Pengupas Kulit Telur Burung Puyuh Semi-Otomatis Berkapasitas 240 Butir / Jam ”.

Dalam kegiatan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan berupa bimbingan, arahan dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor UMA
2. Bapak Dr. Rahmatsyah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik UMA
3. Bapak Muhammad Idris, ST, MT sebagai Ketua Program Studi
4. Bapak Dr. Iswandi, ST,MT sebagai Sekretaris Prodi
5. Bapak Ir. H. Amru Siregar, MT sebagai pembimbing I
6. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S. ST, MT sebagai pembimbing II
7. Ayah & Ibu yang telah memberi dukungan dan semangat
8. Teman teman yang sudah mengsupport saya

Medan, 22 Oktober 2022

Penulis



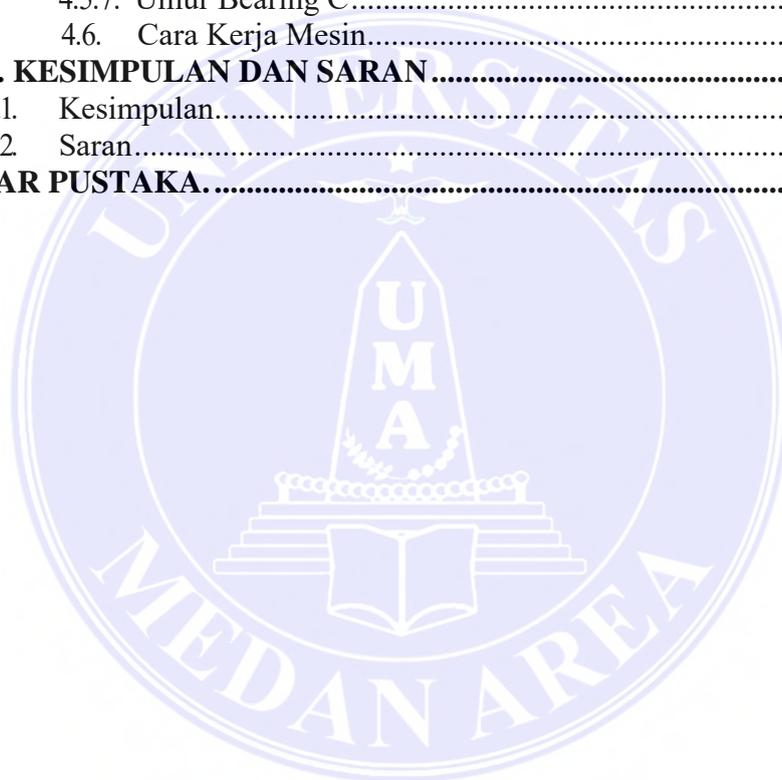
Rianto. S

NPM 16 813 0011

DAFTAR ISI

PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT TELUR BURUNG PUYUH SEMI-OTOMATIS BERKAPASITAS 240 BUTIR / JAM.	
HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
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
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Perancangan	4
2.1.1. Pengertian Perancangan.....	4
2.2 Faktor Keamanan	5
2.3 Komponen Elemen Mesin.....	6
2.4 Telur Puyuh	8
2.4.1. Teflon.....	8
2.4.2. Poros	9
2.4.3. Poros dengan Beban Punter	11
2.4.4. Poros dengan Beban Punter dan Lentur.....	12
2.4.5. Pemilihan Bahan Poros.....	13
2.4.6. Perencanaan Diameter Poros	13
2.4.7. Pemeriksaan Kekuatan Poros.....	14
2.5 Perencanaan Bearing	14
2.5.1. Klarifikasi Bearing.....	15
2.5.2. Pemilihan Bearing.....	15
2.5.3. Prediksi Umur Pada Bearing.....	16
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Tempat dan Waktu	20
3.1.1. Tempat Penelitian	20
3.1.2. Waktu Penelitian.....	20
3.2. Alat dan Bahan	21
3.2.1. Alat Penelitian.....	21
3.2.2. Bahan Penelitian	22
3.3. Metode Penelitian.....	23
3.3.1. Studi Literatur	23
3.3.2. Pengumpulan Alat dan Bahan.....	23
3.3.3. Konsep Perancangan.....	23
3.4. Bagan Alur Penelitian	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Spesifikasi Hasil Rancang Bangun Alat.....	26
4.2. Rencana Pengujian	26
4.3. Uji Unjuk Kerja	27

4.4.	Hasil Rancangan Alat.....	27
4.4.1	Pengujian DC to DC Converter	27
4.4.2	Pengujian Motor DC.....	28
4.4.3	Perancangan Poros.....	31
4.4.4	Perencanaan Diameter Poros	33
4.4.5	Pemeriksaan Kekuatan Poros.....	34
4.5.	Perencanaan Bearing.....	35
4.5.1.	Perhitungan Radial Pada bearing.....	35
4.5.2.	Beban Radial pada Bearing A.....	36
4.5.3.	Beban Radial pada Bearing C.....	36
4.5.4.	Beban Ekuivalen pada bearing A.....	36
4.5.5.	Beban Ekuivalen pada Bearing C	37
4.5.6.	Umur Bearing A.....	37
4.5.7.	Umur Bearing C.....	38
4.6.	Cara Kerja Mesin.....	39
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1.	Kesimpulan.....	40
5.2.	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Telur Burung Puyuh.....	7
Gambar 2.2 Poros Teflon PTFE.....	9
Gambar 2.3 Bantalan (Bearing).....	14
Gambar 2.4 Bantalan Gelinding.....	15
Gambar 3.1 Laptop.....	21
Gambar 3.2. Kertas Gambar.....	22
Gambar 3.3. Rancangan Alat.....	24
Gambar 3.4. Flow Chart.....	25



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ukuran Dimensi Telur Burung Puyuh	7
Tabel 2.2. Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan (f_c).....	12
Tabel 2.3. Ball Bearing Service Factor, F_s	19
Tabel 3.1. Waktu Pelaksanaan Penelitian	20
Tabel 4.1. Spesifikasi Alat Pengupas Kulit Telur Burung Puyuh.....	26
Tabel 4.2. Tegangan DC to DC Sebelum di Kalibrasi.....	28
Tabel 4.3. Tegangan DC to DC Setelah di Kalibrasi	28
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Tegangan Motor DC Tanpa Beban.....	29
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Tegangan Motor DC dengan Beban	29
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Arus Pada Motor DC Tanpa Beban.....	30
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Arus Pada Motor DC dengan Beban	30
Tabel 4.8. Data Hasil Rancangan Mesin Pengupas Kulit Telur Burung Puyuh	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Telur puyuh merupakan produk utama yang dihasilkan dari peternakan burung puyuh petelur[1]. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan pada tahun 2015 menunjukkan bahwa produksi telur puyuh tahun mencapai 19,1 ton. Konsumsi telur puyuh per kapita per minggu sebanyak 0,072 butir[2].

Bentuk telur puyuh yang kecil membuat konsumen enggan untuk membuat telur mentah yang dipecah cangkangnya, sehingga konsumen telur puyuh rata-rata menjadikan telur rebus dan mengupas kulitnya untuk dijadikan olahan makanan. Berdasarkan uji coba pengupasan kulit telur puyuh dilakukan secara manual menggunakan tangan dengan lama pengupasan rata-rata 10 detik per butir[3].

Proses pengupas kulit telur rebus yang di gunakan dalam industri rumah makan pada umumnya masih menggunakan proses secara manual, cara tradisional ini mempunyai kerugian yaitu kerugian waktu, yang di maksud disini adalah untuk kulit telur dengan jumlah yang banyak akan membutuhkan waktu yang relatif lama dan kerugian tenaga yang di maksudkan disini mengurangi pekerjaan manusia dalam proses pengupas kulit telur rebus yang cukup melelahkan[4].

Jika mengupas dalam jumlah yang besar maka akan memakan waktu yang lama, sehingga perlu adanya perkembangan teknologi yang efektif dan efisien. Dari adanya permasalahan tersebut saya menjadikan judul Tugas Akhir (TA) dengan membuat perancang alat yaitu merancang alat Pengupas kulit Telur

burung Puyuh Semi Otomatis guna Meningkatkan produktivitas dan Efektivitas dalam pengupasan kulit telur puyuh yang berfungsi sebagai penyempurna dalam proses pengupasan serta pemisah antara telur hasil pengupasan dengan cangkang kulit, sehingga telur bersih dari kulitnya. Perancangan ini dibuat efektif dan efisien dalam operasionalnya, serta produktif dalam meningkatkan pengupasan telur puyuh.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam perancangan alat pengupas kulit telur puyuh adalah bagaimana desain serta pemilihan bahan pada pembuatan alat pengupas kulit telur puyuh semi otomatis dan bagaimana hasil uji coba alat.

Dan bagaimana cara merancang alat pengupas kulit telur rebus yang baik serta layak di gunakan.

1.3. Batasan masalah

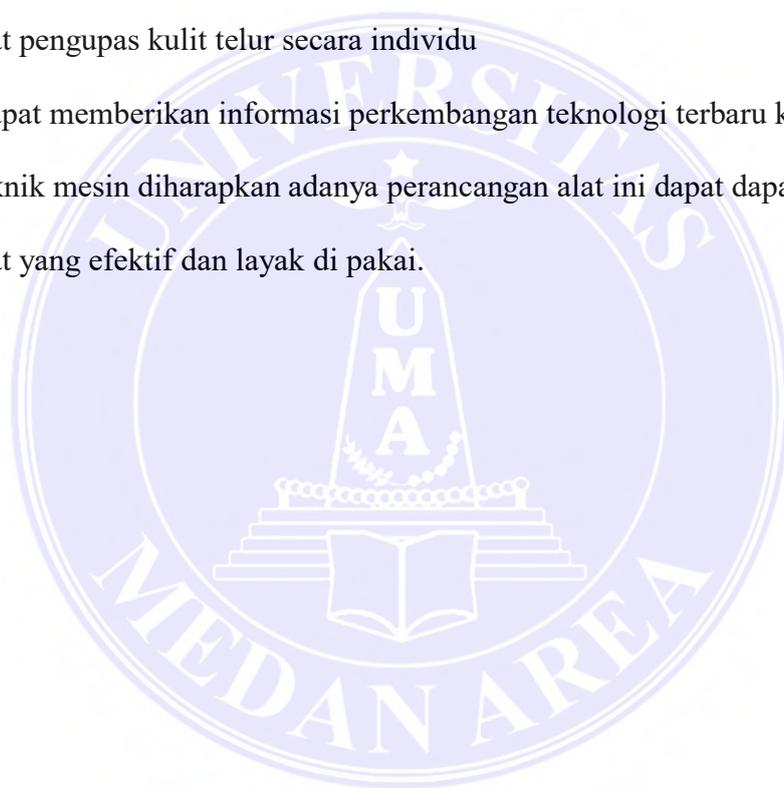
Melihat banyaknya masalah dalam pengupas kulit telur puyuh yang masih mengupas kulit telurnya dengan menggunakan tangan, maka penulisan tugas akhir ini di fokuskan pada masalah perancangan alat/mesin pengupas kulit telur burung puyuh agar pembahasan dalam penulisan tugas akhir ini lebih focus dan mandalam. Perancangan alat ini hanya di lakukan pada telur burung puyuh rebus.

1.4. Tujuan penelitian

1. Merancang desain mesin pengupas kulit telur puyuh
2. menganalisa Kekuatan komponen Mesin Pengupas kulit telur puyuh
3. untuk mengetahui cara kerja mesin pengupas kulit telur rebus

1.5. Manfaat Penelitian

1. Perancangan alat ini di gunakan untuk rangka pengupas kulit telur burung puyuh rebus.
2. Sebagai bahan untuk mensosialisasikan mesin pengupas kulit telur rebus kepada masyarakat sekitar.
3. Memberikan konstrubusi terhadap masyarakat.
4. Memberikan manfaat ekonomis dan pengembangan teknologi menggunakan alat pengupas kulit telur secara individu
5. Dapat memberikan informasi perkembangan teknologi terbaru khusus jurusan teknik mesin diharapkan adanya perancangan alat ini dapat dapat membuat alat yang efektif dan layak di pakai.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah Sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Menurut Pressman (2009) perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

Perancangan adalah suatu fase yang diawali dengan evaluasi atas alternatif dengan evaluasi atas alternatif rancangan sistem yang diikuti dengan penyiapan spesifikasi rancangan yang berorientasi kepada pemakai dan diakhiri dengan pengajuan rancangan pada manajemen puncak.

Dari pengertian diatas perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik.

Merris Asimov menerangkan bahwa perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita

Dalam membuat suatu perancangan produk atau alat, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Analisa Teknik banyak berhubungan dengan ketahanan, kekuatan, kekerasan dan seterusnya
2. Analisa Ekonomi berhubungan perbandingan biaya yang harus dikeluarkan dan manfaat yang akan diperoleh
3. Analisa Legalisasi berhubungan dengan tatanan hukum yang berlaku dan hak cipta.
4. Analisa Pemasaran berhubungan dengan jalur distribusi produk/hasil rancangan sehingga dapat sampai kepada konsumen
5. Analisa Nilai suatu prosedur untuk mengidentifikasi ongkos-ongkos yang tidak ada gunanya.

Faktor Keamanan adalah faktor yang di gunakan untuk mengevaluasi keamanan dari suatu elemen mesin. Faktor keamanan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- a) Variasi sifat – sifat bahan
- b) Pengaruh ukuran dari bahan yang diuji kekuatan
- c) Jenis beban
- d) Pengaruh permesinan dan proses pembentukan
- e) Pengaruh perakuan panas terhadap sifat fisis material

- f) Pengaruh pelumasan dan umur dari elemen mesin
- g) Pengaruh waktu dan lingkungan dimana peralatan tersebut dioperasikan
- h) Keamanan manusia secara keseluruhan harus diperhatikan

Penggunaan faktor keamanan yang paling banyak terjadi bila kita membandingkan tegangan dan kekuatan, untuk menaksir angka keamanannya.

2.2 Telur puyuh

Telur puyuh merupakan salah satu jenis makanan yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia Hal ini dikarenakan telur puyuh memiliki kandungan gizi dan manfaat yang cukup tinggi sehingga akan berdampak pada tingkat konsumsi yang semakin besar.

Telur puyuh memiliki ukuran yang sangat kecil dibandingkan dengan telur unggas lainnya. Untuk itu diperlukan teknologi yang dapat digunakan untuk mengupas cangkang telur tersebut agar teksturnya tidak rusak. Salah satunya dengan menggunakan alat pengupas telur puyuh rebus.

Sejarah singkat burung puyuh merupakan jenis burung yang tidak dapat terbang, ukuran tubuh relatif kecil, berkaki pendek dan dapat diadu. Burung puyuh disebut juga Gemak (Jawa-Indonesia). Bahasa asingnya disebut Quail, merupakan bangsa burung (liar) yang pertama kali dternakan di Amerika Serikat tahun 1870. Dan terus dikembangkan ke penjuru dunia. Tahun 1979. peternakan burung puyuh banyak terdapat di daerah Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa. Telur dalam pengertian sehari-hari mempunyai dua kriteria yaitu sebagai bahan biologi dan sebagai bahan pangan. Sebagai bahan biologi, telur merupakan sumber nutrient komplek yang lengkap bagi pertumbuhan sel yang dibuahi.

Sedangkan sebagai bahan pangan, telur merupakan salah satu sumber protein hewani kedua yang mudah dijangkau setelah ikan.



Gambar 2.1. Telur Burung Puyuh

Hal ini dikarenakan telur sangat mudah ditemui khususnya di pedesaan yang memiliki peternakan, biasanya telur bisa langsung dimakan setelah dimasak, sekarang telur juga bisa diolah menjadi campuran bahan pembuat kue, disamping itu kulit telur pun sekarang bisa diolah menjadi hiasan pernak-pernik yang nantinya dapat dimanfaatkan sebagai bisnis rumahan.

Nilai jual puyuh disetiap umurnya cukup tinggi, baik telur konsumsi, telur tetas, dan bibit. Telur puyuh merupakan produk peternakan yang paling banyak diserap pasar. Kebutuhan masyarakat akan telur setiap tahun mengalami peningkatan. Subsistem penanganan hasil peternakan puyuh yang dipelihara, khusus untuk menghasilkan telur konsumsi. Telur puyuh memiliki kandungan protein dan lemak yang lebih baik dari telur biasa, karena memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dengan kandungan lemak yang lebih rendah

Tabel 2.1. Ukuran dimensi telur burung puyuh

No	Ukuran Telur Burung Puyuh	Rata- Rata
1.	Bobot telur (gr)	0,01
2.	Panjang (cm)	2,93
3.	Diameter (cm)	2,27
4.	Indeks bercak (%)	77,6

2.3 Komponen Elemen Mesin

2.3.1. TEFLON

Teflon adalah nama merk dari sebuah compound polimer yang ditemukan oleh Roy J. plunked (1910-1994) di DuPont pada 1938 dan diperkenalkan sebagai produk komersial pada 1946. Teflon merupakan sebuah fluoropolimres thermoplastik. Teflon adalah nama dagang terdaftar dari bahan plastik yang sangat berguna yaitu Poly Tetra Fluoro Ethylene (PTFE). PTFE adalah salah satu kelas dari plastik yang dikenal sebagai fluoropolymers.

PTFE ditemukan secara tidak sengaja pada tahun 1938 oleh seorang ilmuwan muda yang mencari sesuatu yang lain. Roy Plunkett adalah seorang ahli kimia untuk EI DuPont de Nemours and Company (Du Pont). Dia telah memperoleh gelar PhD dari Ohio State University pada tahun 1936, dan pada tahun 1938 ketika ia kebetulan menemukan teflon, padahal umurnya masih 27 tahun. Banyak bahan kimia yang digunakan sebagai pendingin sebelum tahun 1930-an sangat terancam dapat meledak (flammable). Du Pont dan General Motors telah mengembangkan jenis baru non-pendingin mudah terbakar, sebuah bentuk pendingin freon yang disebut pendingin 114, dan diikat dalam suatu perjanjian eksklusif dengan divisi General Motor's Frigidaire, dan pada saat itu tidak dapat dipasarkan ke produsen lain. Kemudian nama teknis untuk 114 adalah pendingin tetrafluorodichloroethane. Plunkett berharap untuk membuat pendingin yang serupa dengan asam klorida yang bereaksi dengan senyawa yang disebut tetrafluoroethylene, atau TFE.

Suatu polimer adalah senyawa yang terbentuk oleh reaksi kimia yang menggabungkan partikel / molekul-molekul ke dalam kelompok-kelompok.

Polimer biasanya berbentuk serat sintesis seperti polyester dan nilon. PTFE memiliki banyak sifat-sifat unik, yang membuatnya berharga dalam sejumlah aplikasi. Teflon memiliki titik lebur yang sangat tinggi, dan juga stabil pada suhu sangat rendah. Teflon sangat tahan panas dan tahan korosi. Teflon merupakan bahan yang sangat baik untuk melapisi bagian-bagian mesin yang terkena panas, pakaian, dan gesekan, untuk peralatan laboratorium yang harus tahan korosif bahan kimia, dan sebagai lapisan untuk peralatan masak dan peralatan lainnya. PTFE digunakan untuk memberi perlindungan terhadap kain, karpet, dan penutup dinding, dan tahan cuaca di luar ruangan.

2.3.2. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, dan berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen roda gigi, puli, dan pemindah daya lainnya. Poros bisa menerima beban-beban lentur, tarikan, tekan, yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lainnya.



Gambar 2.3 Poros Teflon PTFE

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan poros

Hal-hal yang harus di perhatikan dalam perencanaan sebuah poros adalah

1. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi harus dapat menahan beban seperti puntiran, lenturan, tarikan, dan tekanan. Selain itu poros juga mendapat beban Tarik atau tekana seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Oleh sebab itu dalam perencanaan poros harus dilakukan pemilihan bahan yang efektif terhadap beban yang dirancang.

2. Kekakuan Poros

Walaupun sebuah poros telah memiliki tingkat kekuatan yang cukup tinggi tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar, maka akan mengakibatkan terjadinya getaran atau suara. Oleh karena itu disamping kekuatan poros, tingkat kekakuan suatu poros juga harus diperhatikan dan dipertimbangkan sesuai mesin yang dirancang.

3. Putaran Kritis

Penaikan putaran suatu mesin pada waktu tertentu akan mengalami putaran yang luar biasa yang disebut dengan putaran kritis. Jika hal ini terjadi maka akan mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian lainnya. Dalam perencanaan suatu mesin, putaran poros harus direncanakan rendah dari pada putaran kritis.

4. Korosi

Bahan-bahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk proses propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga untuk poros-poros yang terancam kavitas, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai batas-batas tertentu maka dilakukan perlindungan terhadap korosi.

5. Kegunaan Teflon

Kegunaan teflon adalah digunakan sebagai bahan poros mesin kecil, menggantikan kaca untuk tutup botol dan keran alat laboratorium, memperapat sambungan ulir, pelapis bahan yang tahan panas seperti wajan, panci dan kualii sehingga masakan menjadi tidak lengket, pelapis tangki di pabrik kimia, dan juga sebagai pelapis dasar alat setrika. Peluru yang berbahan dari teflon akan lebih besar daya tembusnya jika dibandingkan dengan baja ataupun aliase timbel

2.3.3. Poros dengan beban punter

Jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka diameter poros tersebut dapat lebih kecil dari pada yang dibayangkan.

Hal ini perlu melakukan pengambilan suatu tindakan dimana daya atau P (kw) harus ditransmisikan dan potaran poros n_1 (rpm) diberikan jika P adalah daya rata-rata yang diperlukan maka harus dibagi dengan efisiensi mekanis η dari system transmisi untuk mendapatkan daya penggerak mula yang diperlukan. Karna daya yang besar diperlukan pada saat start atau mungkin beban yang besar terus bekerja setelah start, dengan demikian factor koreksi diperlukan dalam perencanaan.

$$p_d = f_c p \text{ (kw)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

$$p_d = \text{daya rencana(kW)}$$

$$f_c = \text{factorkoreksi}$$

$$p = \text{daya nominal output dari motor penggerak (kw)}$$

Beberapa jenis faktor koreksi sesuai dengan daya yang akan di transmisikan

adalah:

Tabel 2.2 Faktor-faktor koreksi daya yang akan di transmisikan (f_c)

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Jika daya yang diberikan adalah daya kuda (ps), maka harus dikalikan dengan 0,735 untuk mendapatkan daya dalam kW. Apabila momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah T (kg.mm) maka

$$p_d = \frac{(T/1000)2\pi n_1 / 60}{102} \dots\dots\dots(2.2)$$

Sehingga didapat persamaan :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.3)$$

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d_s (mm) maka tegangan geser τ (kg/mm²) yang terjadi adalah :

$$\tau = \frac{T}{\pi d_s^3 / 16} = \frac{5,1 T}{d_s^3} \dots\dots\dots(2.4)$$

2.3.4. Poros dengan beban punter dan lentur

Untuk bahan yang liat seperti pada poros dapat dipakai teori tegangan geser maksimum.

$$\tau_{max} = \frac{\sqrt{a^2 - 4\tau^2}}{2} \dots\dots\dots(2.5)$$

Pada poros yang pejal pada penampang bulat, $\sigma = 32 M / \pi d_s^3$

$$\tau = T / \pi d_s^3$$

sehingga :

$$\tau_{max} = (5, 1, d_s^3) \cdot \sqrt{M^2 + T^2}$$

Beban yang bekerja pada poros pada umumnya adalah beban yang berulang. Jika poros mempunyai roda gigi untuk menuruskan daya besar maka kejutan berat akan terjadi pada saat mulai atau sedang berputar.

2.3.5. Pemilihan bahan poros

Dalam perancangan poros ini dipilih bahan jenis Teflon ptfe dimana poros ini adalah khusus untuk konstruksi mesin tanpa dilunakkan dengan kekuatan tarik $\sigma = 38 \text{ kg/mm}^2$, supaya aman dari kemungkinan mengalami adanya pembebanan tambahan,

Dari bahan poros dan kekuatan tarik yang telah ditetapkan sebelumnya, maka tegangan geser ijin diperoleh sebagai berikut.

$$\tau_a = \frac{\tau_B}{s_{f_1} s_{f_2}} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser ijin (kg/mm^2) σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm^2)

s_{f_1} = Faktor keamanan berdasarkan bahan poros
(hargas $s_{f_1} = 6,0$ teflon ptfe)

s_{f_2} = Faktor keamanan akibat konsentrasi tegangan, harganya sebesar 1,3-3,0

2.3.6. Perencanaan diameter poros

Diameter poros dapat diperoleh dari rumus [5]

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t . C_b . T \right]^{1/3} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

D_s = diameter poros

τ_a = tegangan geser ijin kg/mm^2

K_t = faktor koreksi tumbukan, harganya berkisar antara 1,5-3,0 karena

beban dikenakan dengan kejutan.

C_b = factor koreksi tumbukan, harganya berkisar antara 1,5-3,0 karena beban dikenakan dengan kejutan

T = momen punter yang ditransmisikan (kg.mm)

2.3.7. Pemeriksaan kekuatan poros

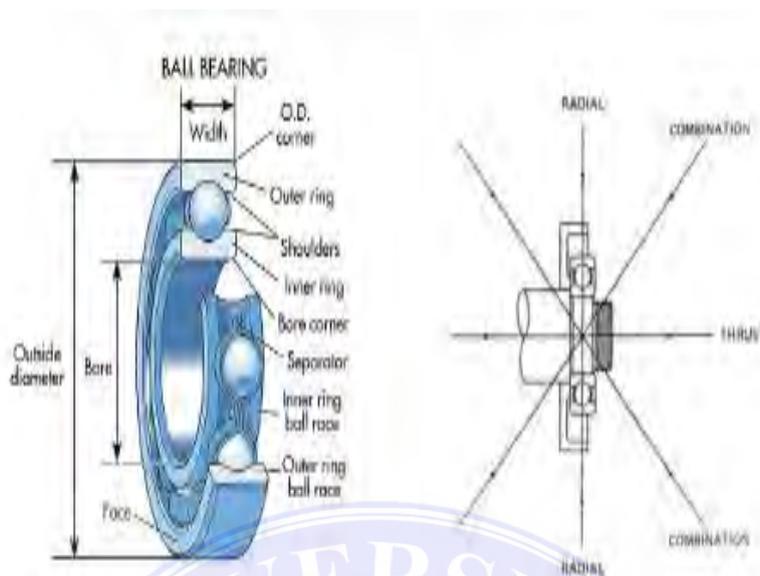
Untuk mengetahui apakah hasil perencanaan poros aman digunakan dari semua jenis pembebanan selama beroperasi, maka diperlukan pemeriksaan kembali terhadap kekuatan poros. Tenggangan geser/punter yang timbul akibat adanya daya dan putaran dapat dihitung dengan rumus seperti berikut.

$$\tau = \frac{T}{(\pi ds^3 / 16)} = \frac{5,1T}{ds^3} \dots\dots\dots (2.8)$$

2.4 Perencanaan Bearing

Bearing atau bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros, supaya putaran atau gerakan poros dapat berlangsung dengan baik dan aman juga untuk memperkecil kerugian daya akibat gesekan.

Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka kerja seluruh sistem akan menurun atau mesin tidak dapat bekerja semestinya. Sejarah penggunaan bearing (bantalan) untuk mengurangi efek gesekan dapat ditelusuri dari hasil penemuan kereta sederhana yang telah berumur 5000 tahun di Euphrates di dekat sungai Tigris.



Gambar 2.4 Bantalan (bearing) dan Arah bebannya

2.4.1. Klasifikasi Bearing

1. Bantalan Luncur

Pada bearing terjadi gesekan luncur antara poros dan bearing, karena permukaan poros yang berputar bersentuhan langsung dengan bearing yang diam. Lapisan minyak pelumas sangat diperlukan untuk memperkecil gaya gesek dan temperatur yang timbul akibat gesekan tersebut.

2. Bantalan gelinding (*rolling bearing*)



Gambar 2.5 Bantalan Gelinding (*Rolling Bearing*)

Pada bearing ini, terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam. Bagian yang berputar tersebut adalah bola, silinder dan jarum. Antara poros dan bearing tidak terjadi gesekan.

2.4.2. Pemilihan Bantalan (Bearing)

Fungsi bantalan sangat penting, sehingga diperlukan perencanaan yang tepat agar tidak terjadi resiko dan kesalahan pemesinan. Dalam merencanakan bantalan, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan:

1. Ball bearing (*bantalan bola*)

Bantalan bola mampu menerima beban Radial (tegak lurus sumbu poros), tetapi kurang mampu menerima tekanan Axial (Sejajar sumbu poros)

2. Bantalan bola radial alur dalam baris tunggal

Dirancang untuk menumpu gaya radial dan dapat menumpu gaya aksial kecil saja, alur dapat diperdalam untuk memperbesar kemampuan menumpu gaya aksial, tapi biasanya mengurangi kemampuan untuk menumpu gaya radial.

3. Bantalan bola mapan sendiri baris ganda

Bantalan ini dirancang seperti halnya bantalan bola alur tunggal tetapi dapat menumpu gaya radial yang lebih besar. Alur dibuat pada ring dudukan yang dapat menumpu beban aksial. Bantalan bola umumnya di gunakan pada beban-beban radial yang besar seperti pada transmisi kemudi.

4. Bantalan rol jarum

Bantalan ini memungkinkan untuk menumpu gaya radial yang lebih besar di bandingkan bantalan bola. Rol-rol dapat berbentuk lurus atau terdapat seperti silinder, atau jarum.

5. Bantalan rol tirus

Bantalan ini umumnya digunakan karena mampu menumpu gaya radial dan aksial yang besar. Rol dan alurnya juga berbentuk tirus.

6. Bantalan bola tirus dan lengkung

Pada bantalan ini kedua ringnya berbeda bentuk, satunya lengkung dan lainnya tirus. Ketika bantalan dirangkai, bagian permukaan tirus berlawanan dengan permukaan yang lengkung. Bantalan ini harus digunakan berpasangan, dan mereka akan menerima beban-beban radial dan kasial.

2.4.3. Prediksi Umur Pada Bearing

Dengan asumsi putaran konstan, maka prediksi umur bearing (dinyatakan dalam jam) dapat ditulis dengan persamaan :

$$L_{10H} = \left(\frac{C}{P}\right)^b \times \frac{10^6}{60.n} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

L_{10H} : Umur Bearing (jam)

C : Beban Dinamis (lbf)

N : Putaran Poros (rpm)

P : Beban Ekuivalen (equivalent load)

B : Konstanta yang tergantung tipe beban (b = 3 untuk ball bearing)

Sesuai dengan definisi dari AFBMA (*Anti Friction Bearing Manufacturers Association*) yang dimaksud dengan beban ekuivalen adalah beban radial yang konstan yang bekerja pada *bearing* dengan *ring*-dalam yang berputar atau *ring*-luar yang berputar, yang akan memberikan umur yang sama, seperti bila *bearing* bekerja dengan kondisi nyata untuk beban dan putaran yang sama.

Dalam kenyataannya *bearing* biasanya menerima beban kombinasi antara beban radial atau beban aksial, serta dalam kondisi *ring* dalam yang tetap sedangkan *ring* luarnya yang berputar, sehingga persamaan beban ekuivalen (P) setelah adanya koreksi tersebut menjadi :

$$P = V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

P = Beban Ekuivalen (kgf)

F_r = Beban Radial (kgf)

F_a = Beban Aksial (kgf)

V = Faktor Putaran (Konstan) bernilai :1,0 untuk *ring* dalam berputar dan 1,2 untuk *ring* luar yang berputar

X = Konstanta radial

Y = Konstanta aksial

Cara memilih harga X dan Y dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Cari terlebih dahulu harga : $i.F_a/Co$
 i = Jumlah deret *bearing*
2. Kemudian dari harga ini, ditarik garis ke kanan sampai pada kolom e , sehingga dapat harga e .
3. Cari harga : $F_a/(V.F_r)$, dan bandingkan dengan harga e , akan diperoleh kemungkinan : $F_a/(V.F_r) < e$ atau $F_a/(V.F_r) = e$ atau $F_a/(v.F_r) > e$.
4. Dari perbandingan harga tersebut, maka akan di dapatkan harga X dan Y dari kolom : $F_a/(v.F_r) \leq e$ atau $F_a/(v.F_r) > e$. Khusus untuk deret satu (*single row bearing*) bila harga $F_a/(V.F_r) \leq e$, maka $X = 1$ dan $Y = 0$
5. Dapat dibantu dengan Interpolasi atau Extrapolasi.

Bila faktor beban kejut dimasukkan maka persamaan 1-3 akan menjadi :

$$P = F_s (V .X .F_r + Y .F_a) \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

F_s = Konstanta kondisi beban, dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 2.4 Ball *bearig* service factor, F_s

No	Type of service	Multiply calculated load by following factors	
		Ball Bearing	Roller Bearing
1	Uniform and steady load	1,0	1,0
2	Light shock load	1,5	1,0
3	Moderate shock load	2,0	1,3
4	Heavy shock load	2,5	1,7
5	Extreme and indefinite shock Load	3,0	2,0

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

Perancangan ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Medan Area yang beralamat di Jalan Kolam No. 1 Medan Estate, Telp.7366878, 7357771, Medan Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20223.

3.1.2 Waktu Penelitian

1. Perancangan dimulai setelah assistensi judul proposal dan berkas pegajuan proposal, perancangan akan selesai dalam waktu yang akan ditentukan.

Tabel 3.1. Waktu pelaksanaan penelitian

NO	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Pengajuan Judul	■					
2	Studi Literatur	■					
3	Seminar Proposal		■				
4	Penelitian		■	■	■		
5	Seminar Hasil			■	■	■	
6	Sidang						■

3.2 Alat dan Bahan

Dalam merancang model mesin pengupas kulit telur ini, penulis menggunakan alat dan bahan sebagai berikut.

3.2.1. Alat penelitian

Alat adalah benda untuk mempermudah pekerjaan manusia, dalam perancangan ini penulis menggunakan alat sebagai berikut:

1. Laptop

Laptop adalah komputer yang relatif kecil dan ringan, yang memiliki fungsi yang sama, seperti pengolahan data, pengoperasian software, dan sebagainya. Untuk proses perancangan ini penulis memanfaatkan laptop untuk studi literatur dan mendesain turbin ulir menggunakan *software* Autocad[10].



Gambar 3.1.Laptop.

Spesifikasi :

- a Jenis : ASUS X540Y
- b CPU : AMD E1-7010 APU, Dual Core 1,5GHz
- c OS : Windows 10 / DOS
- d Penyimpanan: 500GB 2,5” SATA III Hard Drive
- e Bobot : 2.1 Kg
- f Baterai : 2 cell, 37 W

2. Software AutoCad

AutoCAD adalah perangkat lunak komputer CAD untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang dikembangkan oleh Autodesk. Program AutoCAD ini memiliki banyak perintah AutoCAD yang dapat digunakan untuk membuat

perancangan dan juga memiliki banyak fasilitas dan fitur untuk pemodelan objek-objek desain sehingga banyak digunakan diberbagai bidang spesialis perancangan seperti teknik mesin dan lain sebagainya.

Jenis software ACAD yang digunakan adalah AutoCad 2007 dengan kelebihan seperti : kemudahan dalam pengoperasian, pengalaman penggunaanya dan cocok dengan spesifikasi laptop yg digunakan oleh penulis.

3.2.2. Bahan penelitian

Bahan atau material adalah barang yang dibutuhkan dalam membuat sesuatu alat dalam perancangan mesin pengupas kulit telur membutuhkan bahan sebagai berikut.

1. Kertas gambar

Kertas gambar memiliki jenis ukuran yg berbeda-beda seperti: kertas A4 berukuran 297 mm x 210 mm dan A3 420 mm x 297 mm dan jenis lainnya, ini dibutuhkan dalam perancangan, fungsinya menjadi pengaplikasian gambar yg sudah di desain pada software AutoCad.



Gambar 3.2. Kertas gambar

3.3 Metode penelitian

Metode perancangan mesin pengupas kulit telur ini meliputi beberapa pembagian tahap yaitu, studi literatur, kriteria perancangan, rancangan alternatif,

perhitungan ukuran dimensi rancangan, dan gambar desain menggunakan software AutoCad.

1. Studi literatur

Tahapan awal perancangan yang dilakukan adalah studi literatur, pada tahapan ini hal yang dilakukan adalah pencarian data-data, materi-materi yang berkaitan dengan proses perancangan mesin, pemilihan material dan rumus-rumus penentuan, Tahapan ini sangat penting karena dengan adanya kajian terhadap literatur yang telah ada, dapat membantu proses perancangan yang akan dilakukan.

2. Pengumpulan Alat / Bahan

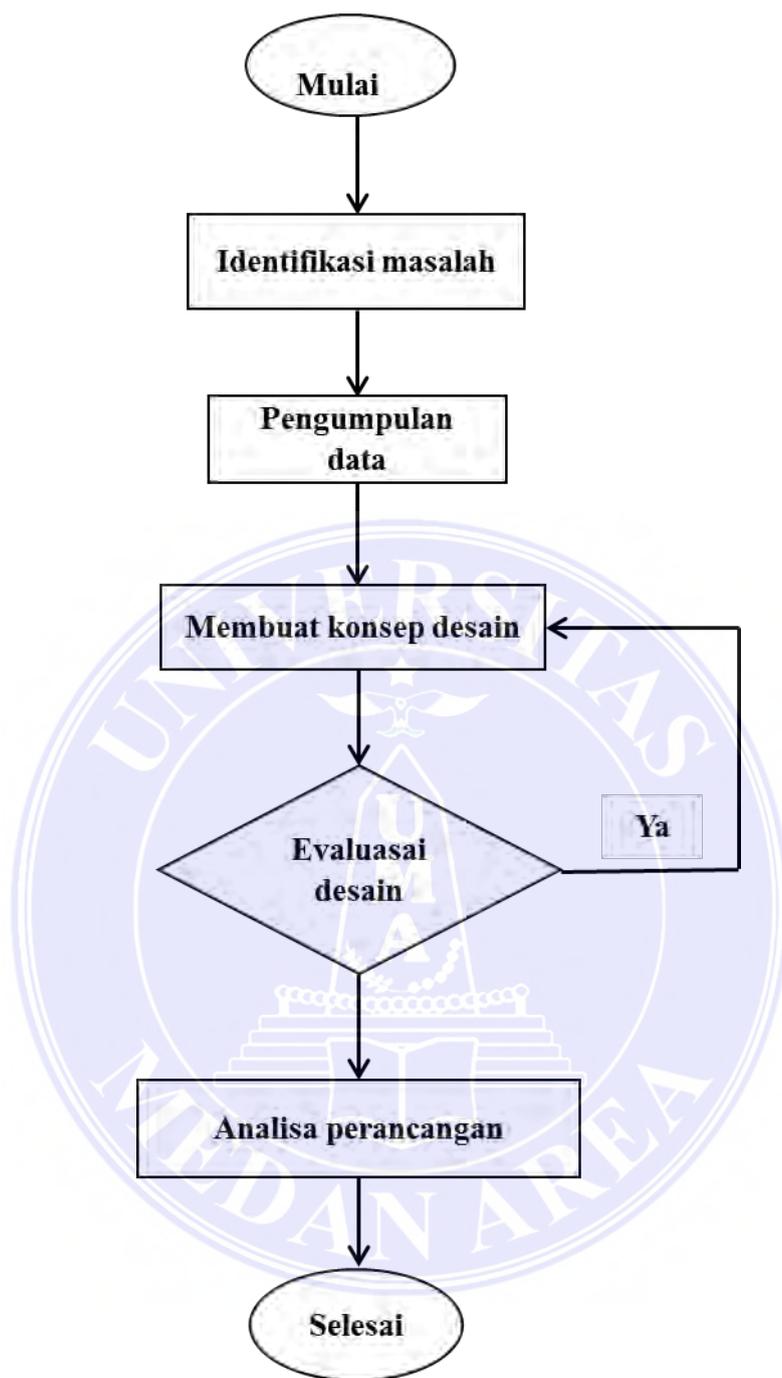
Alat dan bahan dipersiapkan untuk melakukan perancangan dan pengambilan data.

3. Konsep perancangan

konsep perancangan ini dibutuhkan agar saat melakukan perancangan lebih teratur dan mengurangi resiko kegagalan dalam proses perancangan mesin pengupas kulit telur.

3.4 Bagan Alur penelitian

Bagan alur adalah jenis diagram yang mewakili alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol grafis dan urutannya dihubungkan dengan panah



Gambar 3.2. *Flow Chart*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Spesifikas mesin pengupas kulit telur puyuh yang berukuran panjang 30 cm x lebar 60 cm x tinggi 30 cm
2. Sistem penggerak pada mesin ini menggunakan motor yang berdaya 7 volt/175 watt/ 0,36 kW
3. Dan pada kecepatan putaran pada poros screw penguas kulit ialah telur 40 rpm

5.2 Saran

1. Untuk memisahkan telur dengan kulitnya supaya benar-benar bersih harus menggunakan air, agar kulit telur bisa mengelupas dengan sempurna
2. Semua bahan yang digunakan untuk membuat mesin pengupas kulit telur rebus sebaiknya di perhitungkan lebih baik lagi sehingga bahan yang akan di gunakan tidak terbang secara percuma.
3. Dalam perancangan komponen-komponen mesin, diharapkan mempelajari ilmu yang berkaitan dengan elemen mesin
4. Mesin supaya di sempurbakan lagi dengan menambahkan modifikasi di bagian depan untuk penampungan telur yang telah terkelupas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.E. Fitzgerald, Kingsley Charles, Umans D Stephen, dan Achyanto Djoko. 1997. Mesinmesinlistrik-edisikeempat. Jakarta.Erlangga
- [2] Baharuddin, Rhiza S. Sadjad, Tola Muhammad. 2012. Sistem pengendalian kecepatan motor dc berbasis pwm (pulse width modulation). Sulawesi Selatan. Universitas Hasanudin
- [3] R. Effendi, dan Khumaidi, M. 2018. Perancangan mesin perajang bawang serbaguna berpengerak motor listrik dengan kapasitas 55 kg/jam. Jurnal Polimesin, 16 (2), 47-50.
- [4] MottRobertL.2004. Elemen elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis 1, Penerbit Andi Yogyakarta.
- [5] Pamungkas. 2011. Penentuan Ukuran Fisik Telur Ayam Ras Berdasarkan Citra Digital, Universitas Kristen Satya Wacana
- [6] Sato, G. Takesi. 1986. Menggambar Mesin Menurut Standar Iso. Jakarta: Pradnya Paramita
- [7] Sukandar, A. 2010. Sukandar, A. 2010. ANALISIS KEKUATAN POROS TRANSPORTIR MESIN BUBUT BATAM TYPE 600 DARI BAHAN ST 60. torsi, 93.
- [8] Sularso. Dan Suga, K. 1985. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita