

LAPORAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN RANGKA MESIN *PRESS* ADONAN KUE
SEMPRIT OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 10 KG/PROSES**



KURNIA ANDI SETIAWAN

NIM. 201554082

DOSEN PEMBIMBING

ROCHMAD WINARSO S.T., M.T

TAUFIQ HIDAYAT S.T., M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN RANGKA MESIN *PRESS* ADONAN KUE
SEMPRIT OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 10 KG/PROSES**

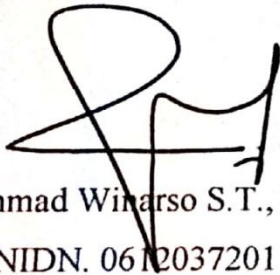
KURNIA ANDI SETIAWAN

NIM. 201554082

Kudus, 29 Februari 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Rochmad Winarso S.T., M.T

NIDN. 0612037201

Pembimbing Pendamping,



Taufiq Hidayat S.T., M.T

NIDN. 0023017901

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Taufiq Hidayat S.T., M.T

NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN RANGKA MESIN *PRESS* ADONAN KUE
SEMPRIT OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 10 KG/PROSES**

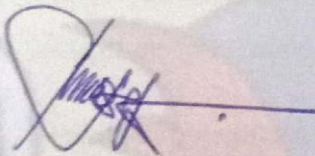
KURNIA ANDI SETIAWAN

NIM. 201554082

Kudus, 29 Februari 2020

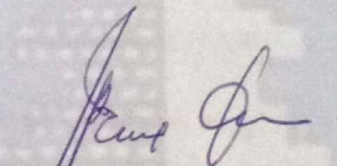
Menyetujui,

Ketua Penguji,



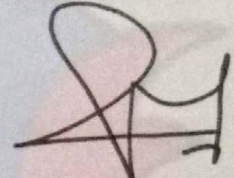
Sugeng Slamet S.T.,M.T
NIDN. 06220671101

Anggota Penguji I,



Rianto Wibowo S.T.,M.Eng
NIDN. 0611066901

Anggota Penguji II,



Rochmad Winarso S.T.,M.T
NIDN. 0612037201

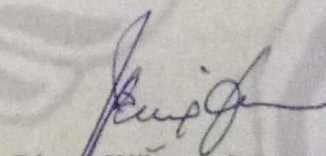
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Lailan S.T.,M.T
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo S.T.,M.Eng
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kurnia Andi Setiawan
NIM : 201554082
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 24 Maret 1998
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Rancang Bangun Rangka Mesin *Press* Adonan Kue Semprit Otomatis Dengan Kapasitas 10 Kg/Proses

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 29 Februari 2020

Yang memberi pernyataan,



Kurnia Andi Setiawan

NIM. 201554082

RANCANG BANGUN RANGKA MESIN *PRESS* ADONAN KUE SEMPRIT OTOMATIS DENGAN KAPASITAS 10 KG/PROSES

Nama mahasiswa : Kurnia Andi Setiawan

NIM : 201554082

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso S.T., M.T
2. Taufiq Hidayat S.T., M.T

RINGKASAN

Mesin *press* adonan kue semprit adalah sebuah mesin atau alat sederhana yang diperuntukan untuk mencetak adonan kue. Dalam hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan manusia yang semakin kompleks, maka dari itu diperlukan teknologi sebagai jawaban untuk mempermudah dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Penciptaan alat adalah salah satu perwujudan dalam hal perkembangan teknologi. Tujuan pembuatan mesin *press* adonan kue semprit otomatis dengan kapasitas 10 Kg agar produksi kue semprit memenuhi kebutuhan pasar dan mengurangi waktu produksi. Metode yang digunakan dalam rancang bangun meliputi aspek analisa kebutuhan, konsep desain, perancangan dan perhitungan, proses manufaktur dan *simulasi Stress Analysys Software Autodesk Inventor 2016*. Pada hasil penelitian telah dibuat desain kerangka mesin *press* adonan kue semprit otomatis dengan menggunakan motor *stepper* berbasis arduino uno dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan mampu menopang komponen – komponen utama. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa tegangan *von misses stress* yang terjadi mencapai 0.78976 mpa dari hasil simulasi, sedangkan dari hasil perhitungan manual *von misses stress* mencapai 0,5852 mpa. Pada hasil penelitian telah dibuat rangka mesin *press* otomatis dan memiliki dimensi *displacement* yang dihasilkan simulasi 0,0014601 mpa dan pada perhitungan manual 0,00596 mpa dengan galat %*error von mises stress* 0,3% dan *displacement* 3,08%.

Kata kunci : Pneumatik, mesin *press*, arduino uno, *simulation autodesk inventor*, *von misses stress*, *displacement*

DESIGN OF AUTOMATIC SEMPRIT CAKE PRESSING MACHINE FRAME MACHINE WITH 10 KG CAPACITY

Student Name : Kurnia Andi Setiawan

Student Identity Number : 201554082

Supervisor :

1. Rochmad Winarso S.T, M.T.
2. Taufiq Hidayat S.T.,M.T

ABSTRACT

The syringe cake dough *press* machine is a machine or simple tool intended for printing cookie dough. In this case with increasingly complex human needs, we need technology as an answer to make it easier to meet those needs. The creation of tools is one embodiment of technological development. The purpose of making automatic syringe cake dough press machine with a capacity of 10 kg so that the production of syringe cake meets market needs and reduces production time. The method used in the design includes aspects of requirements analysis, design concepts, design and calculation, manufacturing processes and *simulation of Autodesk Inventor Software Stress Analyst 2016*. The results of the research have been made the design framework of automatic syringe cake dough *press* machine using automatic stepper motor based on Arduino Uno can work in accordance with what is expected to be able to sustain the main components. The results showed that the *von mises stress* that occurred reached 0.78976 mpa from the simulation results while the manual calculation of *von mises stress* reached 0.585 mpa. The results of the study had made an automatic *press* engine frame and had the *displacement* dimensions generated by the simulation 0.0014601 mpa and manual calculations 0.00596 mpa with error% *von misses stress* 0.3% and *displacement* 3.08%.

Keywords: Pneumatic, *press* machine, arduino uno, *simulation autodesk inventor*, *von misses stress*, *displacement*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT karena telah memberikan rahmat dan Hidayah nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan membuat laporan ini dengan baik seperti yang diharapkan.

Dalam rangka memenuhi persyaratan untuk mencapai Sarjana Teknik Universitas Muria Kudus dengan melaksanakan Tugas Akhir yang disusun untuk menghasilkan kualitas mahasiswa tersebut, sehingga nantinya dapat diterima oleh masyarakat. Dengan ini maka penyusun membuat laporan yang berjudul “Rancang Bangun Rangka Mesin *Press* Adonan Kue Semprit Otomatis Dengan Kapasitas 10 Kg”

Pelaksanaan penyusunan tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang tak terbatas.
3. Bapak Ahmad Dahlan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng., selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.
5. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T., selaku pembimbing I Tugas Akhir.
6. Bapak Taufiq Hidayat, S.T., M.T., selaku pembimbing II Tugas Akhir.
7. Tim *press* yang memberi semangat, dukungan serta masukan.
8. Teman – teman yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan

datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 29 Februari 2020

Penulis



Kurnia Andi Setiawan

NIM. 201554082



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | iv |
| RIINGKASAN..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR SIMBOL..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan..... | 3 |
| 1.5 Manfaat..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Pengertian mesin press adonan kue semprit manual..... | 4 |
| 2.2 Mekanisme mesin press adonan kue semprit manual..... | 4 |
| 2.3 Bentuk-bentuk rangka..... | 5 |

| | | |
|--------------------------------|--|-----------|
| 2.3.1 | Rangka mesin roll | 5 |
| 2.3.2 | Rangka mesin press batako..... | 6 |
| 2.3.3 | Rangka mesin press serbuk kayu..... | 7 |
| 2.4 | Motor Stepper | 9 |
| 2.5 | Transmisi | 10 |
| 2.6 | Belt Conveyor..... | 12 |
| 2.6.1 | Tegangan..... | 12 |
| 2.6.2 | Regangan | 13 |
| 2.6.3 | Defleksi..... | 13 |
| 2.6.4 | Von misses stress | 16 |
| 2.6.5 | SFD dan BMD | 16 |
| 2.7 | Prinsip Kerja Belt Conveyor. | 17 |
| 2.7.1 | Gaya luar..... | 17 |
| 2.7.2 | Gaya dalam..... | 19 |
| 2.8 | Aspek-aspek dalam proses manufaktur | 20 |
| 2.8.1 | Proses pengukuran | 20 |
| 2.8.2 | Proses pemotongan | 20 |
| 2.8.3 | Proses penyambungan | 22 |
| 2.8.4 | Proses pengeboran | 23 |
| 2.8.5 | Proses finishing..... | 29 |
| 2.9 | Simulasi dengan autodesk inventor 2016..... | 31 |
| 2.9.1 | Software autodesk inventor 2016 | 32 |
| 2.9.2 | Analisis struktur pada autodesk inventor 2016..... | 32 |
| BAB III METODOLOGI..... | | 33 |
| 3.1 | Metodologi penelitian..... | 33 |
| 3.2 | Studi Lapangan..... | 34 |
| 3.3 | Studi Literatur..... | 34 |
| 3.4 | Analisa Kebutuhan. | 34 |
| 3.5 | Proses Perhitungan | 36 |
| 3.5.1 | Perhitungan kekuatan rangka..... | 36 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.5.2 | Perhitungan tekanan press pneumatik | 36 |
| 3.6 | Konsep desain..... | 36 |
| 3.7 | Pemilihan konsep..... | 39 |
| 3.8 | Cara kerja mesin press adonan kue semprit | 40 |
| 3.9 | Desain rangka mesin press adonan kue semprit otomatis | 40 |
| 3.10 | Simulasi | 41 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 42 |
| 4.1 | Perancangan profil rangka mesin press adonan kue | 42 |
| 4.2 | Massa diatas rangka mesin press adona kue..... | 43 |
| 4.2.1 | Massa motor stepper | 43 |
| 4.2.2 | Massa meja | 43 |
| 4.2.3 | Massa roller conveyor..... | 43 |
| 4.2.4 | Massa bahan adonan | 44 |
| 4.3 | Beban pada rangka | 45 |
| 4.3.1 | Beban dudukan actuator | 45 |
| 4.3.2 | Beban flange | 47 |
| 4.3.3 | Beban dies cetakan | 49 |
| 4.3.4 | Beban hopper | 51 |
| 4.4 | Perhitungan sfd dan bmd | 53 |
| 4.4.1 | SFD dan BMD rangka atas | 53 |
| 4.4.2 | Menghitung momen inersia dan tegangan | 64 |
| 4.5 | Perhitungan sambungan baut..... | 68 |
| 4.5.1 | Perhitungan bautb pada sambungan rangka bawah | 68 |
| 4.5.2 | Perhitungan sambungan baut rangka atas..... | 70 |
| 4.6 | Perhitungan tegangan geser pada baut | 72 |
| 4.7 | Simulasi software inventor 2016 | 74 |
| 4.7.1 | Prosedur analysis menggunakan inventor 2016 | 78 |
| 4.7.2 | Hasil analysis menggunakan software inventor 2016 | 80 |
| 4.7.3 | Perbandingan perhitungan teoritis dengan software..... | 82 |

| | | |
|------------------------------|--|------------|
| 4.8 | Proses pembuatan | 84 |
| 4.8.1 | Pembuatan rangka atas | 84 |
| 4.8.2 | Pembuatan rangka meja | 89 |
| 4.8.3 | Pembuatan rangka bawah | 93 |
| 4.8.4 | Finishing | 98 |
| 4.8.5 | Proses assembly | 99 |
| 4.9 | Biaya pembuatan | 102 |
| 4.9.1 | Biaya pembelian bahan | 102 |
| 4.9.2 | Biaya tenaga pengerjaan | 104 |
| 4.9.3 | Total biaya pembuatan | 104 |
| 4.10 | Hasil pengujian mesin press adonan kue semprit | 105 |
| BAB V PENUTUP | | 106 |
| 5.1. | Kesimpulan | 106 |
| 5.2. | Saaran | 106 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 107 |
| LAMPIRAN | | 109 |
| BIODATA PENULIS | | 119 |

DAFTAR GAMBAR

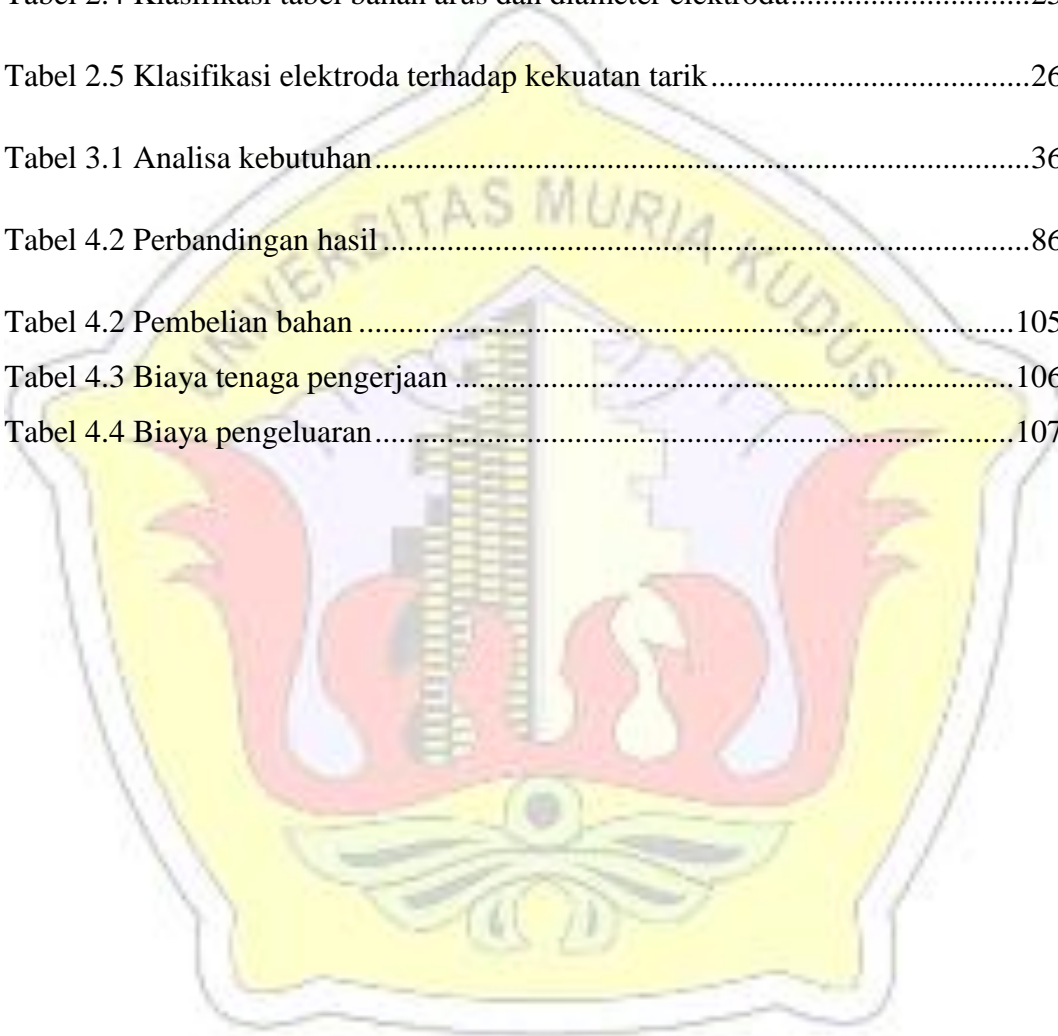
| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Mesin press adonan kue semprit manual..... | 4 |
| Gambar 2.2 Rangka mesin roll plat penggerak elektrik..... | 5 |
| Gambar 2.3 Mesin press batako styrofoam dan press bata plastik | 6 |
| Gambar 2.4 Desain mesin press serbuk kayu | 7 |
| Gambar 2.5 sliding bearing | 8 |
| Gambar 2.6 Bantalan putar | 9 |
| Gambar 2.7 Komponen – komponen rantai | 9 |
| Gambar 2.8 Konstruksi rantai | 10 |
| Gambar 2.9 SFD dengan grafis | 11 |
| Gambar 2.10 BMD dengan grafis | 12 |
| Gambar 2.11 Tumpuan roll | 14 |
| Gambar 2.12 Tumpuan sendi | 14 |
| Gambar 2.13 Tumpuan jepit | 15 |
| Gambar 2.14 Gaya normal positif (+) | 16 |
| Gambar 2.15 Gaya normal negatif (-) | 16 |
| Gambar 2.16 Gaya geser positif (+) | 16 |
| Gambar 2.17 Gaya geser negatif (-) | 16 |
| Gambar 2.18 Momen lentur positif (+) | 17 |
| Gambar 2.19 Momen lentur negatif (-) | 17 |
| Gambar 2.20 Jangka sorong | 18 |
| Gambar 2.21 Mistar baja | 19 |
| Gambar 2.22 Penitik | 19 |

| | |
|--|----|
| Gambar 2.23 Batang penggores | 19 |
| Gambar 2.24 Prinsip kerja las listrik..... | 20 |
| Gambar 2.25 Bentuk sambungan las..... | 21 |
| Gambar 2.26 Sambungan baut | 26 |
| Gambar 2.27 Baut jepit | 27 |
| Gambar 2.28 Tampilan awal autodesk inventor 2016 | 30 |
| Gambar 3.1 Diagram alir rancang bangun | 34 |
| Gambar 3.2 Mesin press konsep 1 | 34 |
| Gambar 3.3 Kerangka mesin press konsep 1 | 35 |
| Gambar 3.4 Mesin press konsep 2 | 36 |
| Gambar 3.5 Kerangka mesin <i>press</i> konsep 2..... | 37 |
| Gambar 3.6 Desain mesin press adonan kue semprit otomatis..... | 39 |
| Gambar 4.1 Rangka mesin press..... | 41 |
| Gambar 4.2 Dudukan actuator | 44 |
| Gambar 4.3 Flange | 46 |
| Gambar 4.4 Dies cetakan | 48 |
| Gambar 4.5 Hopper..... | 50 |
| Gambar 4.6 Gaya tekan pada rangka atas | 52 |
| Gambar 4.7 SFD dan BMD rangka atas | 55 |
| Gambar 4.8 Rangka atas bagian 5 dan 6 tumpuan hopper dan adonan..... | 56 |
| Gambar 4.9 Rangka atas bagian 7 dan 8 tumpuan hopper dan adonan..... | 58 |
| Gambar 4.10 Gaya tekan pada rangka tumpuan meja..... | 61 |
| Gambar 4.11 SFD dan BMD pada rangka tumpuan meja | 62 |
| Gambar 4.12 Menghitung momen inersia..... | 63 |
| Gambar 4.13 Bentuk bahan frame | 64 |
| Gambar 4.14 Persegi stainless steel | 65 |
| Gambar 4.15 Sambungan baut rangka bawah | 67 |
| Gambar 4.16 Sambungan rangka atas..... | 70 |
| Gambar 4.17 Tampilan awal autodesk inventor 2016 | 72 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.18 Rangka mesin press..... | 73 |
| Gambar 4.19 stress analysis | 73 |
| Gambar 4.20 Creat simulation | 74 |
| Gambar 4.21 Menentukan material..... | 74 |
| Gambar 4.22 Menentukan force..... | 75 |
| Gambar 4.23 Simulasi..... | 75 |
| Gambar 4.24 Proses report berlangsung | 76 |
| Gambar 4.25 Von misses stress | 76 |
| Gambar 4.26 Displacemnt..... | 77 |
| Gambar 4.27 Safety Factor | 77 |
| Gambar 4.28 Hasil simulasi | 78 |
| Gambar 4.29 Pembuatan rangka atas | 80 |
| Gambar 4.30 Pembuatan dudukan meja..... | 85 |
| Gambar 4.31 Pembuatan rangka bawah..... | 89 |
| Gambar 4.32 Bagian mesin press..... | 96 |
| Gambar 4.33 Diagram pohon rangka mesin pres..... | 97 |
| Gambar 4.34 Hasil kue dari proses pengepresan | 100 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabel 2.1 | Macam – macam bahan kolom dan rangka..... | 8 |
| Tabel 2.2 | Dimensi utama baut berdasarkan ISO..... | 14 |
| Tabel 2.3 | Klasifikasi diameter elektroda | 25 |
| Tabel 2.4 | Klasifikasi tabel bahan arus dan diameter elektroda..... | 25 |
| Tabel 2.5 | Klasifikasi elektroda terhadap kekuatan tarik | 26 |
| Tabel 3.1 | Analisa kebutuhan..... | 36 |
| Tabel 4.2 | Perbandingan hasil | 86 |
| Tabel 4.2 | Pembelian bahan | 105 |
| Tabel 4.3 | Biaya tenaga pengerjaan | 106 |
| Tabel 4.4 | Biaya pengeluaran..... | 107 |



DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Keterangan | Satuan | Nomor Persamaan |
|-----------------|------------------------------|----------|-----------------|
| σ | Tegangan | n/m^2 | 1 |
| M | Momen lentur | N | 2 |
| Δ | Defleksi yang terjadi | mm | 3 |
| σ_{max} | <i>Von misses stress max</i> | Mpa | 4 |
| V | Kecepatan Potong | mm/menit | 5 |
| A | Panjang Lasan | mm | 6 |
| T | Waktu Pengelasan | mm/menit | 7 |
| J | Nilai Masuk Panas | Joule | 8 |
| σ_g | Tegangan geser | N/mm^2 | 9 |
| V_f | Kecepatan pemakanan | Mm/min | 10 |
| N | Kecepatan Putaran | rpm | 11 |
| V | Volume | m^3 | 12 |
| M | Massa | Kg/m^3 | 13 |
| C | Titik berat | cm | 14 |
| I | Inersia | Cm^4 | 15 |
| σ_{ijin} | Tegangan ijin | N/mm | 16 |
| τ_g | Tegangan geser | N | 17 |
| A | Panjang Lasan | mm | 18 |
| T | Waktu Pengelasan | mm/menit | 19 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Detail rangka atas mesin press..... | 104 |
| Lampiran 2 Detail rangka bawah mesin press | 105 |
| Lampiran 3 Detail rangka tumpuan meja mesin press | 106 |
| Lampiran 4 Rangka mesin press | 107 |
| Lampiran 5 Mesin press adonan kue semprit otomatis..... | 108 |
| Lampiran 6 Gambar mesin jadi..... | 109 |
| Lampiran 7 Hasil pengujian mesin press | 110 |
| Lampiran 8 Tegangan ijin penampang kanal C | 111 |
| Lampiran 9 Kecepatan hasil sayat..... | 112 |
| Lampiran 10 Tabel klasifikasi elektroda..... | 113 |



DAFTAR ISTILAH

| Istilah | Keterangan |
|----------------|----------------------------------|
| SFD | <i>Shear force diagram</i> |
| BMD | <i>Bending Moment Diagram</i> |
| AWS | <i>American Welding Society</i> |
| SMAW | <i>Shielded Meta Arc Welding</i> |
| FEA | <i>Finite Element Analysis</i> |



