

**SKRIPSI SARJANA TERAPAN**  
**RANCANG BANGUN MESIN WOOD PELLET**  
**MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR BENSIN DAYA 10**  
***HORSE POWER***



**DISUSUN OLEH:**

Andi Setiawan

1505521060

Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Persyaratan dalam Mendapatkan Gelar Sarjana  
Terapan

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA**  
**MANUFAKTUR**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2026**

## LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : RANCANG BANGUN MESIN WOOD PELLET  
MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR BENSIN DAYA  
10 HORSE POWER

Penyusun : Andi Setiawan

NIM : 1505521060

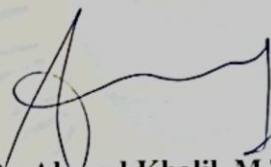
Pembimbing I : Dr. Ahmad Kholil, M.T.

Pembimbing II : Dr. Wardoyo, M.T.

Tanggal Ujian : 21 Januari 2026

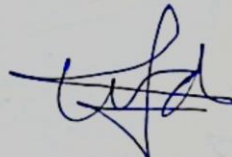
**Disetujui oleh:**

Pembimbing I,



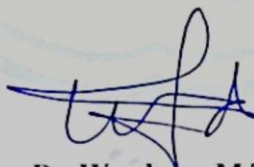
**Dr. Ahmad Kholil, M.T.**  
NIP. 197908312005011001

Pembimbing II,



**Dr. Wardoyo, M.T.**  
NIP.197908182008011008

**Mengetahui,**  
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



**Dr. Wardoyo, M.T.**  
NIP.197908182008011008

## LEMBAR PENGESAHAN II

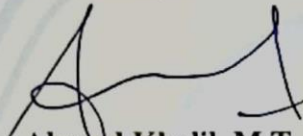
Judul : RANCANG BANGUN MESIN WOOD PELLET  
MENGUNAKAN PENGGERAK MOTOR BENSIN DAYA  
10 HORSE POWER

Penyusun : Andi Setiawan

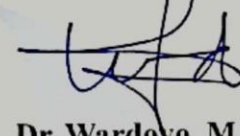
NIM : 1505521060

### Disetujui oleh:

Pembimbing I,

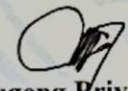
  
**Dr. Ahmad Kholil, M.T.**  
NIP.197908312005011001

Pembimbing II,

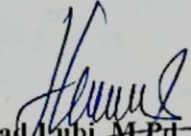
  
**Dr. Wardoyo, M.T.**  
NIP.197908182008011008

### Pengesahan Penguji Seminar Proposal Sarjana Terapan

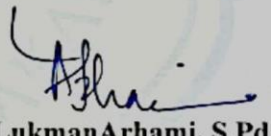
Ketua

  
**Dr Sugeng Privanto, M.Sc.**  
NIP. 196309152001121001

Sekretaris

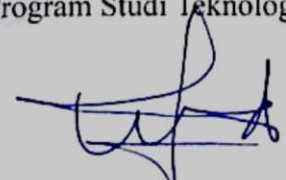
  
**Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.**  
NIP. 198501312023211014

Penguji Ahli

  
**Lukman Arhami, S.Pd., M.T.**  
NIP. 197901032005011003

*Intelligentia Dignitas*

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

  
**Dr. Wardoyo, M.T.**  
NIP.197908182008011008

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Andi Setiawan

No Registrasi : 1505521060

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 13 Agustus 2002

Alamat : Jl.Siaga 3 No.15 Rt.15 Rw.03 Cempaka Baru,  
Kemayoran Jakarta Pusat

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik apapun, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya, kecuali jika secara tertulis telah disebutkan sebagai referensi dalam naskah, dengan mencantumkan nama penulis dan dimuat dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian atau pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diberikan serta sanksi lainnya sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, Rabu 21 Januari 2026



Andi Setiawan  
NIM. 1505521060

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN



Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini,

saya: Nama : Andi Setiawan  
NIM : 1505521060  
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur  
Alamat email : andiswtiawann13@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul : **Rancang Bangun Mesin Wood Pellet Menggunakan Penggerak Motor Bensin Daya 10 Horse Power**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Januari 2026

(Andi Setiawan)

## KATA PENGANTAR

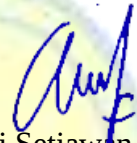
Puji dan Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. karena atas Rahmat-Nya kami diberikan kesehatan jasmani serta Rohani dan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan skripsi yang judul “Rancang Bangun Mesin *Wood Pellet* Berpenggerak Motor Bensin Dengan Kekuatan 10 *Horse Power*”. Shalawat serta salam mari kita junjungkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, yang telah membawa kita ke zaman yang penuh kebenaran.

Dalam penyusunan skripsi ini merupakan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program, Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. penulis banyak mendapatkan bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yang telah memberikan izin, doa, serta dukungan selama pelaksanaan perkuliahan
2. Bapak Dr. Ahmad Kholil, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran, dan kesabaran dalam membimbing dalam penulisan samapi selesai.
3. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. selaku dosen pembimbing II dan juga Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan, saran, dan kesabaran dalam membimbing dalam penulisan sampai selesai.
4. Seluruh Dosen, Staf Tata Usaha, Staf Laboratorium, serta Karyawan Program Studi Teknolgoi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta, atas ilmu, bimbingan, dan bantuan yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh teman teman program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur angkatan 2021 yang telah memberikan saran, masukan, bantuan dan semaangat kepada penulis selama proses penelitian.
6. Semua pihak yang dilibatkan dalam proses pembuatan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan.

Penulis menyadari kemungkinan adanya kekurangan pada skripsi ini, baik materi maupun teknik pengetikan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi para pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki kesalahan sebagai mana mestinya.

Jakarta, Juli 2025



Andi Setiawan

NIM 1505521060



## ABSTRAK

Limbah organik berupa batang dan ranting pohon dari pemeliharaan ruang terbuka hijau perkotaan sering kali tidak terkelola dengan baik, di mana praktik pembakaran terbuka masih mendominasi sehingga memicu polusi udara. Meskipun berpotensi besar menjadi sumber energi biomassa berupa *wood pellet*, proses produksinya terhambat oleh ketergantungan pada energi listrik dan desain mesin yang kurang fleksibel untuk penggunaan lapangan. Fenomena ini mendorong kebutuhan akan inovasi mesin pencetak pelet portabel yang efisien sebagai solusi penanganan limbah kayu yang berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin *wood pellet* yang digerakkan oleh motor bensin berkekuatan 10 *Horse Power* (HP) agar dapat digunakan secara fleksibel di berbagai lokasi. Metode penelitian diawali dengan identifikasi masalah dan studi literatur, dilanjutkan dengan perancangan desain menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* untuk memastikan presisi dimensi dan kekuatan struktur. Tahap berikutnya meliputi analisis teknis seperti perhitungan kekuatan poros dan sistem transmisi, serta simulasi elemen hingga (FEA) untuk memvalidasi keamanan rangka. Setelah desain divalidasi, dilakukan proses fabrikasi komponen utama seperti rangka, poros, *roller*, dan cetakan pelet, yang diakhiri dengan tahap perakitan (*assembly*) dan pengujian performa mesin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin *wood pellet* berhasil direalisasikan melalui tahapan desain dan fabrikasi yang sistematis. Berdasarkan simulasi kekuatan struktur menggunakan *SolidWorks*, rangka mesin dinyatakan aman dengan nilai *Safety Factor* (FoS) sebesar 8,07, yang jauh melampaui standar beban dinamis. Namun, pada tahap pengujian operasional menggunakan campuran serbuk kayu, mesin belum mampu memproduksi pelet secara optimal. Tidak adanya pelet yang keluar dari cetakan mengindikasikan bahwa mekanisme tekanan pada *roller* belum bekerja dengan baik dan desain lubang cetakan masih memerlukan penyempurnaan agar dapat menghasilkan kepadatan pelet yang diinginkan.

**Kata Kunci:** *Wood Pellet*, Motor Bensin 10 HP, Rancang Bangun, Biomassa, *SolidWorks*

## **ABSTRACT**

*The management of green open spaces in urban areas often generates significant amounts of organic waste, such as tree trunks and branches, which are typically burned or disposed of without further processing. This open burning practice risks releasing toxic gas emissions that trigger environmental pollution and threaten public health. In fact, such wood waste has great potential to be processed into biomass energy in the form of eco-friendly wood pellets. However, limited access to electricity in certain field areas and the lack of flexibility in electric motor-based pellet machines pose challenges to the production process. Therefore, an innovation in the form of a more portable and efficient pelletizing machine is required to address these waste issues.*

*This study aims to design and construct a wood pellet machine powered by a 10 Horse Power (HP) gasoline engine. The machine is specifically designed to produce pellets with a diameter of 8 mm and a length of 20 mm. In addition to the fabrication process, this research aims to validate the structural strength of the frame and machine components using SolidWorks software simulation, as well as to test its operational performance, including production capacity and the density quality of the resulting pellets.*

*The results indicate that the construction of the wood pellet machine was successfully realized through the stages of design, simulation, and fabrication of main components such as the frame, shaft, roller, and die. Based on structural strength simulations, the machine frame was declared safe with a Safety Factor (FoS) of 8.07, significantly exceeding the standard for dynamic loads. However, during the operational testing phase, the machine was not yet able to produce pellets optimally. This was caused by suboptimal torque on the rollers and an imperfect die hole design, resulting in insufficient compression force to achieve the desired pellet density.*

**Keywords:** Wood Pellet, 10 HP Gasoline Engine, Design and Construction, Biomass, SolidWorks.

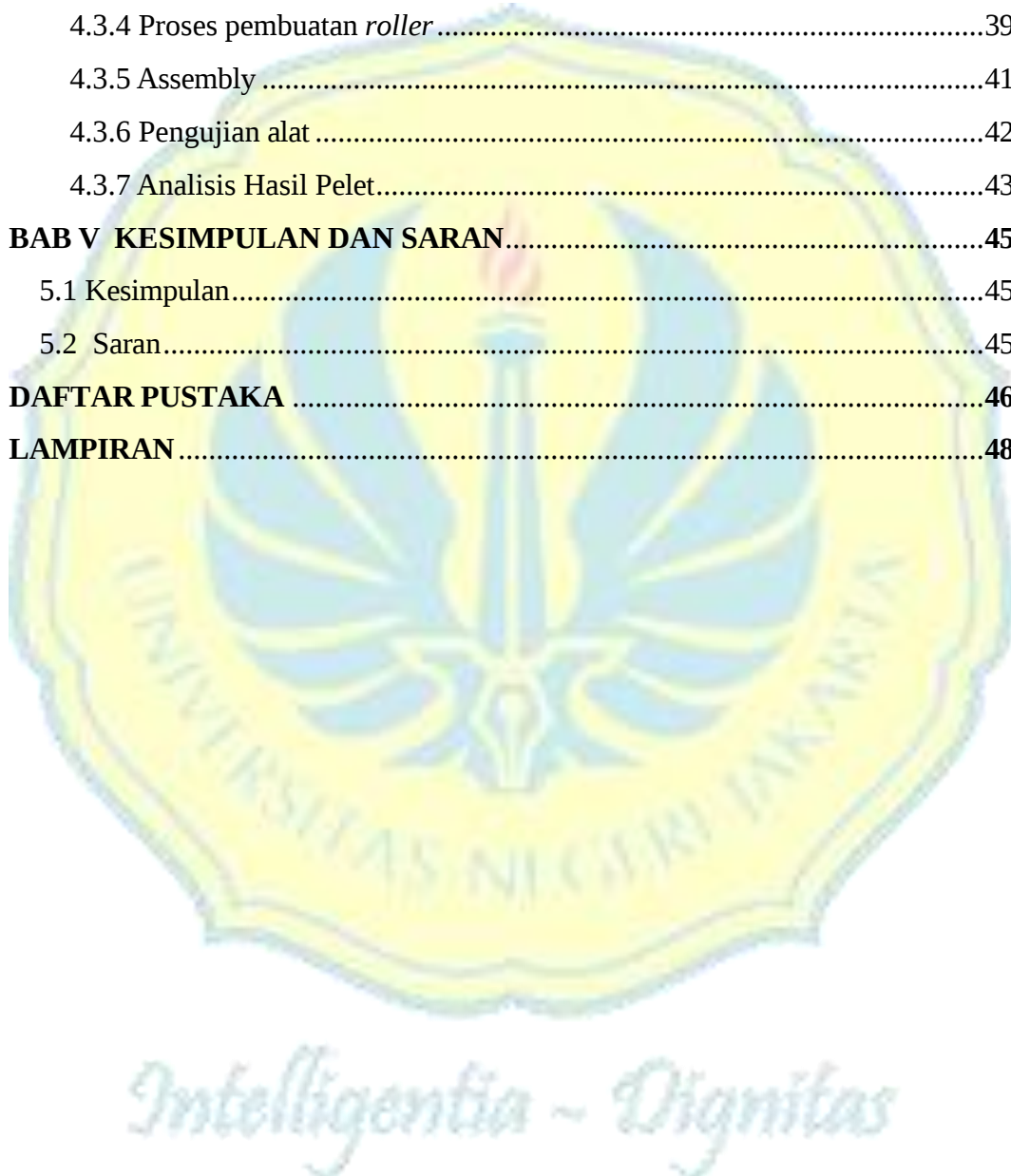
*Intelligentia ~ Dignitas*

## DAFTAR ISI

|                                                                                          |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN I .....                                                                | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN II.....                                                                | iii  |
| LEMBAR PERNYATAAN.....                                                                   | iv   |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH<br>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                                                     | i    |
| ABSTRAK.....                                                                             | iii  |
| ABSTRACT.....                                                                            | iv   |
| DAFTAR ISI .....                                                                         | v    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                      | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                                                       | ix   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                                     | x    |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                                  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                                                         | 1    |
| 1.2 Fokus Penelitian .....                                                               | 3    |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                                                | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                                              | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                                                              | 4    |
| BAB II LANDASAN TEORI.....                                                               | 5    |
| 2.1 Kerangka Teoritik.....                                                               | 5    |
| 2.2.1 Deskripsi Produk Eksisting .....                                                   | 6    |
| 2.2.2 Analisis Kelebihan dan Kelemahan Produk .....                                      | 6    |
| 2.2 Pemilihan Produk Untuk Pengembangan .....                                            | 7    |
| 2.2.1 Motor Penggerak .....                                                              | 7    |
| 2.2.2 Poros.....                                                                         | 8    |
| 2.2.3 Bantalan.....                                                                      | 9    |
| 2.2.4 Roda Gigi .....                                                                    | 11   |
| 2.2.5 Pulley dan V-belt .....                                                            | 12   |
| 2.2.6 Density.....                                                                       | 15   |
| BAB III METOTOLOGI PENELITIAN .....                                                      | 16   |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1 Waktu Dan Tempat penelitian.....                   | 16        |
| 3.2 Metode Pengembangan Produk.....                    | 16        |
| 3.3 Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....            | 16        |
| 3.3.1 Alat .....                                       | 16        |
| 3.3.2 Bahan.....                                       | 20        |
| 3.4 Rancangan Metode Produk .....                      | 20        |
| 3.4.1 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan .....         | 22        |
| 3.4.2 Studi Literatur dan Kajian Produk Eksisting..... | 22        |
| 3.4.3 Perumusan Spesifikasi Desain.....                | 22        |
| 3.4.4 Analisis dan Perhitungan Teknik.....             | 22        |
| 3.4.5 Perancangan konseptual dan teknik .....          | 22        |
| 3.4.6 Perancangan Desain Alat.....                     | 23        |
| 3.4.7 Uji Coba dan Evaluasi Produk .....               | 23        |
| 3.4.8 Sasaran Produk.....                              | 23        |
| 3.5 Instrumen.....                                     | 23        |
| 3.5.1 Instrumen.....                                   | 23        |
| 3.5.2 Validasi Instrumen .....                         | 24        |
| 3.5.3 Teknik Pengumpulan Data.....                     | 24        |
| 3.6 Teknik Analisis Data.....                          | 25        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>               | <b>26</b> |
| 4.1 Hasil Desain Produk .....                          | 26        |
| 4.1.1 Rangka.....                                      | 27        |
| 4.1.2 Simulasi <i>von misses stress</i> rangka.....    | 28        |
| 4.1.3 Simulasi <i>displacement</i> rangka .....        | 29        |
| 4.1.4 Simulasi <i>Strain</i> .....                     | 30        |
| 4.1.5 Simulasi <i>Safety Factor</i> .....              | 30        |
| 4.1.6 Poros.....                                       | 31        |
| 4.1.7 Roller .....                                     | 32        |
| 4.1.8 Cetakan.....                                     | 32        |
| 4.2 Hasil Perhitungan Mesin <i>Wood Pellet</i> .....   | 33        |
| 4.2.1 Perhitungan Diameter Poros.....                  | 33        |
| 4.2.2 Perhitungan <i>Pully</i> dan <i>V-Belt</i> ..... | 34        |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.3 Perhitungan Gaya Tekan Pada <i>Roller</i> .....          | 35        |
| 4.3 Fabrikasi .....                                            | 35        |
| 4.3.1 Jadwal Kegiatan Fabrikasi Mesin <i>Wood Pellet</i> ..... | 36        |
| 4.3.2 Proses Pembuatan Rangka Mesin <i>Wood pellet</i> .....   | 36        |
| 4.3.3 Proses Pembuatan Poros.....                              | 38        |
| 4.3.4 Proses pembuatan <i>roller</i> .....                     | 39        |
| 4.3.5 Assembly .....                                           | 41        |
| 4.3.6 Pengujian alat .....                                     | 42        |
| 4.3.7 Analisis Hasil Pelet.....                                | 43        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                         | <b>45</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                            | 45        |
| 5.2 Saran.....                                                 | 45        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                    | <b>46</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                          | <b>48</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Motor Penggerak.....                  | 7  |
| <b>Gambar 2. 2</b> Poros .....                           | 8  |
| <b>Gambar 2. 3</b> Tabel <i>Pillow Block</i> .....       | 10 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Roda Gigi .....                       | 11 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Pulley dan V belt.....                | 12 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Mesin Bubut Konvensional.....         | 17 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Mesin Frais.....                      | 17 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Mesin Las SMAW.....                   | 18 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Mesin Grinda Potong .....             | 18 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Jangka Sorong/Sigmat Caliper .....    | 19 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Software SolidWorks .....             | 19 |
| <b>Gambar 3.7</b> Flow Chart .....                       | 21 |
| <b>Gambar 3.7</b> Flow Chart .....                       | 21 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Desain Mesin Wood Pellet .....        | 26 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Desain Rangka .....                   | 27 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Simulasi Von Misses Stress.....       | 28 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Simulasi Displacement.....            | 29 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Simulasi Strain .....                 | 30 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Simulasi Safety Factor .....          | 30 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Desain Poros .....                    | 31 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Desain <i>Roller</i> .....            | 32 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Desain Cetakan (die) .....            | 32 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Proses Pemotongan Besi Siku.....     | 37 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Proses Pemotongan Poros .....        | 38 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Proses Pembuatan <i>Roller</i> ..... | 40 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Proses Assembly .....                | 41 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Proses Pengujian Alat.....           | 42 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Hasil Pelet .....                    | 43 |

*Intelligentia ~ Dignitas*

## DAFTAR TABEL

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 3. 1</b> Indikator Pengujian .....            | 24 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Spesifikasi ASTM A36 Steel.....      | 27 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Jadwal Proses Pembuatan Rangka ..... | 36 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Jadwal Proses Pembuatan Poros .....  | 38 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Jadwal Pembuatan Roller.....         | 39 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| <b>Lampiran 1</b> Desain Komponen Mesin.....                 | 48 |
| <b>Lampiran 2</b> Lembar Kesiadaan Dosen Pembimbing I.....   | 53 |
| <b>Lampiran 3</b> Lembar Kesiadaan Dosen Pembimbing II ..... | 55 |
| <b>Lampiran 4</b> Lembar Konsultasi Bimbingan .....          | 57 |
| <b>Lampiran 5</b> Surat Pernyataan Uji Turnitin .....        | 59 |

