

**PEMBUATAN MESIN GERGAJI KAYU TERINTEGRASI
MESIN PENGHALUS**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

ANDRI TRI SAPUTRA (341 15 033)

AKHMAD NUZUL (341 15 040)

RYO AYATULLAH MATTALITTI (341 15 041)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul; “Pembuatan Mesin Gergaji Terintegrasi

Alat Penghalus” oleh mahasiswa:

| | |
|--------------------------|------------|
| Andri Tri Saputra | 341 15 033 |
| Akhmad Nuzul | 341 15 040 |
| Ryo Ayatullah Mattalitti | 341 15 041 |

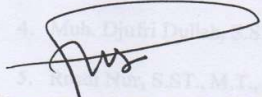
Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3) pada Program Studi D-3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

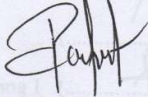
Makassar, September 2018

Mengesahkan,

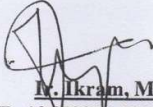
Pembimbing I

Pembimbing II


Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D.
NIP. 19741106 200212 1 002


Pebrianto Aris Nainggolan, S.Th., M.Th.
NIP. 19830203 2001504 1 002

Mengetahui
KPS D-3 Teknik Mesin

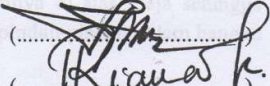
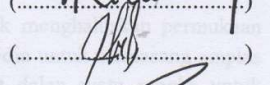
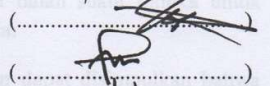
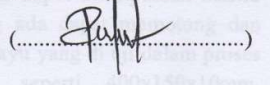
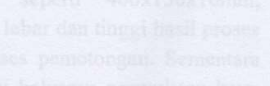
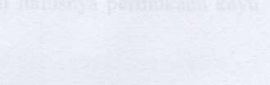

R. Ikram, M.T.
NIP. 19650911 199303 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir Mahasiswa atas nama: Andri Tri Saputra/341 15 033, Akhmad Nuzul/341 15 040, dan Ryo Ayatullah Mattalitti/341 15 041 dengan judul **“Pembuatan Mesin Gergaji Terintegrasi Alat Penghalus”**

Makassar, Agustus 2018

Tim Penguji Ujian Sidang Tugas Akhir

- | | | |
|-------------------------------------|---------------|--|
| 1. Ir. Abdul Salam, M.T. | Ketua | (..... ) |
| 2. Sitti Sahriana, S.S., M.Aplling | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Muh. Iqbal, S.T., M.Eng. | Anggota | (..... ) |
| 4. Muh. Djufri Dullah, S.ST., M.Si. | Anggota | (..... ) |
| 5. Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. | Pembimbing I | (..... ) |
| 6. Pebrianto Aris N., S.Th., M.Th. | Pembimbing II | (..... ) |

ABSTRAK

Kayu adalah bagian batang atau cabang serta ranting tumbuhan yang mengeras karena mengalami lignifikasi (pengayuan). Kayu digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari memasak, membuat perabot (meja, kursi), bahan bangunan (pintu, jendela, rangka atap), bahan kertas, dan banyak lagi. Kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai hiasan-hiasan rumah tangga dan sebagainya. Penyebab terbentuknya kayu adalah akibat akumulasi selulosa dan lignin pada dinding sel berbagai jaringan di batang. Ilmu perkayuan (dendrologi) mempelajari berbagai aspek mengenai klasifikasi kayu serta sifat kimia, fisika, dan mekanika kayu dalam berbagai kondisi penanganan.

Circular Saw fungsi umumnya adalah untuk memotong kayu. Biasanya alat ini dipasang di semua pabrik dan industri, khususnya industri mekanik. **Circular Saw** biasa disebut dengan *gergaji bundar* yang memiliki beberapa keunggulan seperti halnya: dapat dipasang secara praktis melalui *handpiece* atau secara *portable*, Pisau sebagian menonjolkan bagiannya di atas meja sehingga dapat merobek kayu, alat ini dapat digunakan secara pindah-pindah dalam bangku dengan cara yang manual atau dengan kaki.

Mesin amplas adalah alat dengan daya untuk menghaluskan permukaan dengan gesekan dengan amplas. Alat ini memiliki media untuk memasang amplas dan mekanisme untuk menggerakkan dengan cepat dalam suatu rangka untuk dipegang dengan tangan atau dipasang pada meja kerja.

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dengan memanfaatkan gergaji dan penghalus yang ada dapat memotong dan menghilangkan bagian yang kasar pada kayu. Jenis kayu yang di uji dalam proses pengujian mesin gergaji dan penghalus ini seperti 400x150x10mm, 400x150x20mm, 400x150x30mm. Selain itu panjang lebar dan tinggi hasil proses pemotongan dapat mempengaruhi waktu dalam proses pemotongan. Sementara luasan hasil proses penghalusan dapat mempengaruhi halusnya permukaan kayu tersebut.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir yang berjudul ” Pembuatan Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Alat Penghalus”. Salam dan salawat senantiasa tercurah kepada Baginda Agung, Rasulullah Muhammad SAW sebagai sosok pencerah kehidupan manusia di dunia.

Laporan Tugas Akhir ini dapat kami selesaikan tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik secara materi maupun moril, oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang kepada :

1. Kedua Orang Tua, Mama dan Bapak yang selama ini memberikan pencerahan, kasih sayang dan cinta yang tidak terhingga.
2. Bapak Dr. Ir. Hamzah Yusuf, M.S., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Jamal, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. Ikram, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin
5. Bapak Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D., selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan arahan.
6. Bapak Pebrianto Aris Nainggolan S.Th., M.Th., selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan arahan.

7. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin yang selama kurun waktu 3 tahun dengan ikhlas dan penuh kerelaan hati telah mendidik dan mengajar kami.
8. Kepada sahabat dan seluruh rekan-rekan seperjuangan angkatan 2015 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang senantiasa memberikan bantuan, semangat serta masukan sehinggaproposal tugas akhir ini selesai.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, ilmu dan pengalaman berharga yang diberikan. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah. Aamiin

Disadari bahwa laporan Tugas Akhir ini tentu saja masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan saran dan kritikan yang membantu demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Semoga Ilahi Rabb memberi nilai ibadah atas apa yang telah dilakukan dan selalu meridhoi atas segala usaha yang dikerjakan. Aamiin.

Makassar, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PENERIMAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR SIMBOL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| SURAT PERNYATAAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Definisi Kayu dan Pemanfaatannya | 4 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2 Pengertian Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Mesin | |
| Penghalus | 5 |
| 2.3 Komponen Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Mesin Penghalus | 7 |
| 2.4 Prinsip Kerja Mesin Gergaji Kayu Kmbinasi Gerinda | 7 |
| 2.5 Dasar-Dasar Pembuatan Mesin Gergaji Kayu Kombinasi | |
| Mesin Gerinda | 8 |
| 2.5.1 Motor..... | 8 |
| 2.5.2 Kecepatan Pisau Potong | 8 |
| 2.5.3 Sambungan Las | 9 |
| BAB III METODE PERANCANGAN..... | 11 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan | 11 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 11 |
| 3.2.1 Alat | 11 |
| 3.2.2 Bahan | 12 |
| 3.3 Tahap Pembuatan dan Perancangan | 12 |
| 3.3.1 Tahap Pembuatan Komponen | 12 |
| 3.3.2 Tahap Perancangan | 13 |
| 3.4 Tahap Pembuatan Komponen..... | 20 |
| 3.5 Tahap Perakitan | 27 |
| 3.6 Tahap Pengujian | 28 |
| 3.7 Teknik Analisa Data | 29 |
| 3.8 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) | 30 |

| | | |
|----------------|----------------------------|----|
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 31 |
| 4.1 | Hasil Pengujian | 31 |
| 4.2 | Analisis Data | 33 |
| 4.3 | Pembahasan | 38 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 40 |
| 5.1 | Kesimpulan | 40 |
| 5.2 | Saran | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 41 |
| LAMPIRAN | | 42 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|------------------|---|----|
| Tabel 3.1 | Prosedur pembuatan Komponen Alat | 20 |
| Tabel 4.1 | Data Pengujian Mesin Gergaji | 31 |
| Tabel 4.2 | Data Pengujian Mesin Penghalus | 32 |
| Tabel 4.3 | Analisis Data Hasil Perhitungan Rata-Rata Ukuran Kayu | 34 |
| Tabel 4.4 | Analisis Data Hasil Pemakanan Mesin Penghalus | 36 |
| Tabel Lampiran 1 | Jadwal Kegiatan Tugas | 42 |
| Tabel Lampiran 3 | Gambar dan Dimensi Alat | 44 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Jenis-Jenis Sambungan Las | 9 |
| Gambar 3.1 Desain Alat | 13 |
| Gambar 3.2 Bagian-Bagian Alat | 14 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pembuatan | 29 |



DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Keterangan | Satuan |
|----------|---------------------|--------------------|
| P | Daya | KW |
| F | Gaya | N |
| V | Kecepatan Translasi | m/s |
| π | Phi | - |
| τ_g | Tegangan Geser | N/mm ² |
| A | Luas Penampang | mm ² |
| D | Diameter Luar | Mm |
| d | Diameter Dalam | Mm |
| R | Jari-jari Luar | Mm |
| r | Jari-jari Dalam | Mm |
| ρ | Massa Jenis | gr/cm ³ |
| m | Massa | Kg |



DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--|----|
| Lampiran 1 | Jadwal Kegiatan Tugas Akhir | 42 |
| Lampiran 2 | Desain Alat | 43 |
| Lampiran 3 | Gambar dan Dimensi Komponen Alat | 44 |
| Lampiran 4 | Hasil Pembuatan Komponen Alat | 54 |
| Lampiran 5 | Persiapan Bahan Uji | 56 |
| Lampiran 6 | Proses Pengujian Alat | 57 |
| Lampiran 7 | Data Hasil Pengujian Alat | 58 |



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : 1. Andri Tri Saputra 341 15 033
2. Akhmad Nuzul 341 15 040
3. Ryo Ayatullah Mattalitti 341 15 041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini, yang berjudul “Pembuatan Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Mesin Penghalus” merupakan gagasan, hasil karya penulis sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang Makassar.

Makassar, September 2018

Andri Tri Saputra
Nim. 341 15 033

Akhmad Nuzul
Nim. 341 15 040

Ryo Ayatullah Mattalitti
Nim. 341 15 041

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi yang tentunya seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, khususnya di negara Indonesia. Hal ini membangkitkan semangat manusia untuk bekerja keras memenuhi kebutuhan hidup. Penggunaan teknologi mesin telah merambah diberbagai sektor kehidupan, salah satunya adalah sektor industri mebel yang tidak ketinggalan dalam memanfaatkan kecanggihan teknologi mesin yang sudah ada. Saat ini perkembangan teknik-teknik pertukangan kayu diharapkan menghasilkan suatu produk yang berkualitas, maka perlu suatu proses kerja yang efektif.

Pada awalnya pemotongan kayu dilakukan secara manual dengan memanfaatkan tenaga manusia kemudian berubah menggunakan gergaji tangan. Dengan perkembangan zaman yang semakin maju, penggunaan gergaji tangan sudah mulai jarang digunakan dan beralih ke mesin gergaji. Dengan adanya mesin gergaji, manusia bisa melakukan pemotongan kayu lebih mudah dan cepat dibandingkan dengan cara manual. Hal ini sangat bermanfaat bagi perindustrian kayu karena dapat membuat kapasitas produksi meningkat.

Sekarang ini, sudah banyak jenis mesin gergaji yang dijual dipasaran, ada yang khusus untuk memotong kayu besar seperti papan, ada khusus memotong kayu kecil untuk dibuat barang yang lebih banyak manfaatnya seperti yang banyak dijual di industri-industri mebel. Akan tetapi, setelah kayu terpotong biasanya masih tersisa bagian-bagian yang agak kasar pada ujung bagian kayu

yang batu dipotong. Sehingga perlu adanya mesin khusus yang berfungsi untuk menghaluskan bagian tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis memandang untuk membuat Tugas Akhir yang berjudul “**Pembuatan Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Alat Penghalus**”.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara membuat mesin gergaji terintegrasi Alat penghalus?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan :

Adapun tujuan dari pembuatan Laporan Tugas Akhir ini untuk membuat mesin gergaji terintegrasi mesin penghalus yang memiliki daya guna yang lebih tinggi.

Manfaat :

Adapun manfaat yang dapat diperoleh adalah:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai suatu penerapan teori dan praktik kerja yang diperoleh selama dibangku perkuliahan.
 - b. Guna memenuhi mata kuliah Tugas Akhir yang wajib ditempuh untuk mendapatkan gelar ahli madya D3 Teknik Mesin PNUP
2. Bagi Dunia Pendidikan
 - a. Menambah pembendaharaan dari modifikasi mesin gergaji kayu.

- b. Dapat membangun kerjasama antara lembaga pendidikan dengan dunia industri
3. Bagi Dunia Industri
- a. Dapat meningkatkan produktifitas mebel
 - b. Dapat mempercepat proses produksi

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam peneliitian ini, mesin yang dihasilkan hanya digunakan untuk menggergaji dan menghaluskan kayu dengan ukuran kecil, yaitu kayu yang digunakan untuk keperluan meubel seperti lemari, meja, jendela, dll.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kayu dan Pemanfaatannya

Kayu merupakan satu dari banyak material konstruksi yang sudah lama dikenal masyarakat kita dan merupakan material konstruksi yang dapat diperbaharui secara alami..

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian kayu diungkapkan oleh Salim dkk (1991:1968) “Kayu adalah bagian batang (cabang, dahan, dan sebagainya) pokok yang keras (yang biasa dipakai untuk bahan bangunan, dan sebagainya)”. Berdasarkan ungkapan di atas, kayu adalah bagian dari pohon yang biasa dipakai untuk keperluan bangunan atau konstruksi dan sebagainya.

Penggunaan kayu sebagai material konstruksi tidak hanya didasarkan pada kekuatannya saja, akan tetapi juga didasari oleh segi keindahannya. Secara alami kayu memiliki bermacam-macam warna dan bentuk serat, sehingga untuk bangunan expose material kayu tidak banyak memerlukan perlakuan tambahan.

Dalam istilah perdagangan pengkonversian adalah istilah yang digunakan untuk penggergajian kayu-kayu gelondongan menjadi kayu pertukangan yang dapat dipasarkan. Hal ini dilakukan dalam dua tahapan, pertama pembelahan kayu gelondongan, disusul dengan penggergajian kembali secara lebih teliti dengan gergaji-gergaji yang lebih kecil dan diketam untuk dibuat menjadi papan lantai, papan lis, papan paduan, dan sebagainya.

Pembelahan kayu gelondongan melibatkan penggunaan gergaji pita dan gergaji lingkar yang berkekuatan besar dan dilengkapi alat pengangkut untuk

meletakkan kayu tersebut di atas meja gergaji. Penggergajian kembali dilakukan dengan mesin-mesin yang lebih kecil dari jenis yang sama.

Pengkonversian kayu pertukangan bukanlah suatu pekerjaan yang asal jadi melainkan harus dilakukan penuh keahlian untuk menghindarkan terbuangnya sejumlah kayu berharga. Cara-caranya bervariasi sejalan dengan jenis kayu yang berlainan dan permintaan pasar. Metode terus menerus adalah cara menggergaji paling sederhana dan menghasilkan papan-papan yang tepinya tidak rata.

Penggergajian cara perempatan merupakan sebuah metode yang sering dilakukan untuk menggergaji agar jari-jari kayu sedapat mungkin tampak sejajar dengan permukaan untuk menghasilkan papan yang bergambar. Untuk papan lantai yang berkualitas tinggi pun sebaiknya kayu digergaji dengan cara perempatan, semua papan hendaknya digergaji secara radial.

Kayu yang sudah dipotong tadi dibentuk sedemikian rupa sesuai pesanan pemasaran yang ada.

2.2 Pengertian Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Alat Penghalus

Pengertian mesin gergaji kayu terintegrasi alat penghalus tidak ditemukan dalam literatur dikarenakan belum ada literatur yang membahas secara khusus tentang mesin gerinda belt. Beberapa literatur yang membahas mengenai mesin gerinda telah ada sebelumnya. Maka dari itu kita akan menjelaskan defenisi dari mesin gergaji dan mesin gerinda.

Arief (2015) mengatakan bahwa “Gergaji merupakan alat perkakas yang berguna untuk memotong benda kerja. Mesin gergaji merupakan mesin pertama yang menentukan proses lebih lanjut. Dapat dimaklumi bahwa mesin ini memiliki

kepadatan operasi yang relatif tinggi pada bengkel-bengkel produksi. Mesin-mesin gergaji memiliki konstruksi yang beragam sesuai dengan ukuran, bentuk dan jenis material benda kerja yang akan dipotong. Untuk itu dibutuhkan ketelitian seseorang agar bisa mengoperasikan gergaji itu sendiri dan dapat memotong benda kerja dengan baik dan benar . Gergaji adalah alat yang menggunakan logam pemotong yang keras atau kawat dengan tepi kasar untuk memotong bahan yang lebih lunak. Tepi logam pemotong terlihat bergerigi atau kasar. Gergaji dapat digunakan dengan tangan atau didukung listrik”

Kemudian definisi gerinda dikemukakan oleh Amstead (1992) bahwa “Mesin gerinda terutama dirancang untuk menyelesaikan suku cadang yang permukaannya silindris, datar atau penyelesaian permukaan dalam.” Hal yang serupa diungkapkan oleh Daryanto (2002:67) bahwa “Mesin gerinda berguna untuk menggerinda permukaan benda kerja sehingga rata dan halus.” Jika diperhatikan dengan seksama, kedua pendapat diatas hampir sama tapi perbedaanya terdapat pada redaksinya tapi untuk kejelasan dan ketepatan ada pada pendapat Daryanto. Jadi dapat disimpulkan bahwa mesin gerinda adalah mesin yang berfungsi sebagai alat untuk menghaluskan permukaan benda kerja.

Dari definisi di atas maka istilah mesin gergaji kayu terintegrasi mesin penghalus dapat diartikan sebagai mesin yang digunakan untuk memotong bahan berupa kayu yang setelah dipotong kemudian dihaluskan menggunakan gerinda(amplas).

2.3 Komponen Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Alat Penghalus

Adapun komponen yang digunakan untuk mesin ini yaitu:

1. Rangka Dasar
2. Motor Listrik
3. Braket Papan Pengarah
4. Slide Bar
5. Papan Pengarah
6. Papan Meja
7. Circular Saw
8. Stang Penghalus
9. Amplas
10. Roller Atas
11. Bushing Roller Atas
12. Setelan Roller
13. Roller Bawah

2.4 Prinsip Kerja Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Alat Penghalus

Prinsip kerja mesin gergaji ialah pisau gergaji berputar digerakkan dengan motor listrik dengan menghubungkan pisau gergaji dengan poros motor listrik. Sedangkan untuk mesin penghalus kita menggunakan 2 puli, satu puli terhubung dengan motor listrik dan satu lagi sebagai roller yang dapat diatur posisinya untuk mempermudah pemasangan dan *adjustment* kertas amplas sebagai sabuknya.

2.5 Dasar-Dasar Pembuatan Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Alat Penghalus

Dalam pembuatan mesin gergaji terintegrasi mesin penghalus ini, beberapa hal yang menjadi dasar-dasar perhitungan, yaitu :

2.5.1 Motor

Motor adalah sumber daya atau tenaga penggerak komponen mesin secara keseluruhan. Untuk menentukan daya motor, digunakan persamaan sbb:

$$P = F \times V$$

Dimana:

P = daya motor (kW)

F = gaya (N)

V = kecepatan translasi (m/det)

2.5.2 Kecepatan Pisau Potong

Pisau potong adalah alat utama yang berfungsi untuk memotong material dengan sumber daya atau tenaga penggerak dari mesin. Untuk menentukan kecepatan potong, digunakan persamaan sbb:

$$V = \frac{r}{1000} \times \frac{2 \times \pi \times n}{60}$$

Dimana:

V = kecepatan translasi (m/det)

r = jari – jari pisau potong (mm)

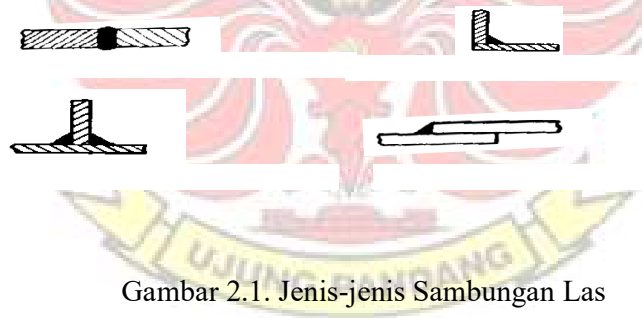
n = jumlah putaran (rpm)

2.5.3 Sambungan Las

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan juga rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las dan bentuk sambungan las yang dikerjakan.

Adapun jenis-jenis sambungan las adalah:

- a. Sambungan temu (Butt joint)
- b. Sambungan sudut (Fillet joint)
- c. Sambungan T (T Joint)
- d. Sambungan tumpu- (Lap joint)



Gambar 2.1. Jenis-jenis Sambungan Las

Untuk perhitungan pengelasan adalah sebagai berikut:

$$\tau_g = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana: τ_g = Tegangan tarik (N/mm²)

F = Gaya akibat pengelasan (N)

$A = \text{Luas pengelasan (mm)}$

Dimana, $A = 0.707.h.I$

Keterangan : $A = \text{Luas pengelasan (mm}^2\text{)}$

$H = \text{Tebal pengelasan (mm)}$

$L = \text{Panjang Pengelasan (mm)}$



BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan pembuatan Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Alat Penghalus ini dilakukan di Bengkel Las dan Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, pada bulan Maret s/d Agustus 2018.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat:

1. Mesin Bubut
2. Mesin las
3. Mesin bor
4. Mesin gerinda
5. Gerinda Tangan
6. Bor tangan
7. Gergaji Tangan
8. Alat bending
9. Kunci Pas
10. Ragum
11. Mistar siku dan Mistar Baja
12. Jangka Sorong
13. Penggores dan Penitik
14. Tang
15. Palu



16. Alat potong plat

3.2.2 Bahan:

1. Plat baja
2. Plat strip 5mm
3. *Multiplex (Plywood)*
4. Nylon
5. Besi siku
6. Motor listrik
7. Elektroda AWS60XX 2,6 mm
8. Sakelar
9. Baut dan mur

3.3 Tahap Pembuatan dan Perancangan

3.3.1 Tahap Pembuatan Komponen

Komponen mesin gergaji terintegrasi mesin penghalus:

1. Komponen yang dibuat:
 - 1) Rangka Utama
 - 2) Papan Meja
 - 3) Papan Pengarah
 - 4) Roller Atas
 - 5) Stang Penghalus
 - 6) Braket Papan Pengarah
 - 7) Bushing Roller Atas

8) Roller Bawah

2. Komponen yang dibeli:

1) Motor Listrik

2) Amplas

3) *Slide Bar*

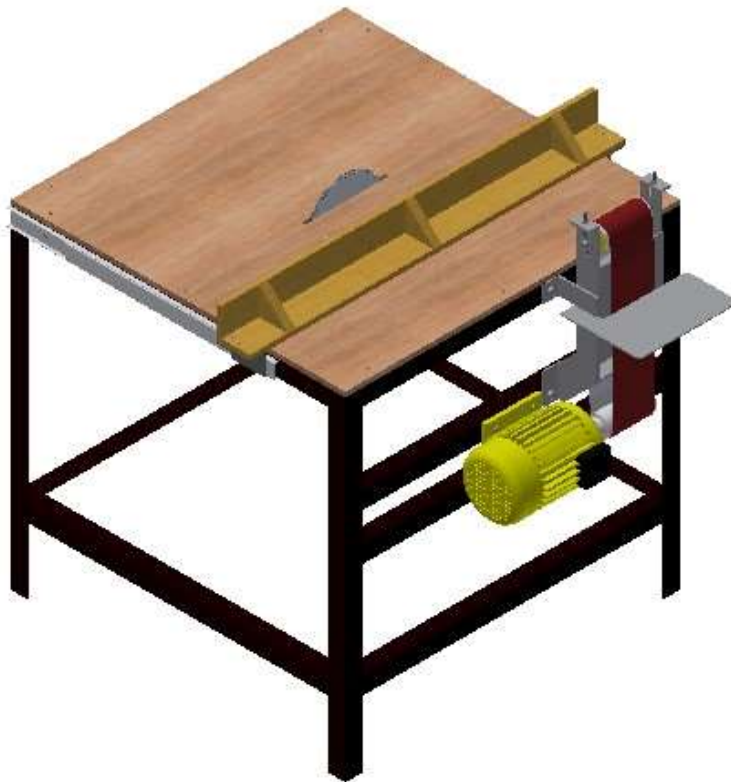
4) Setelan Roller

5) *Circular saw*

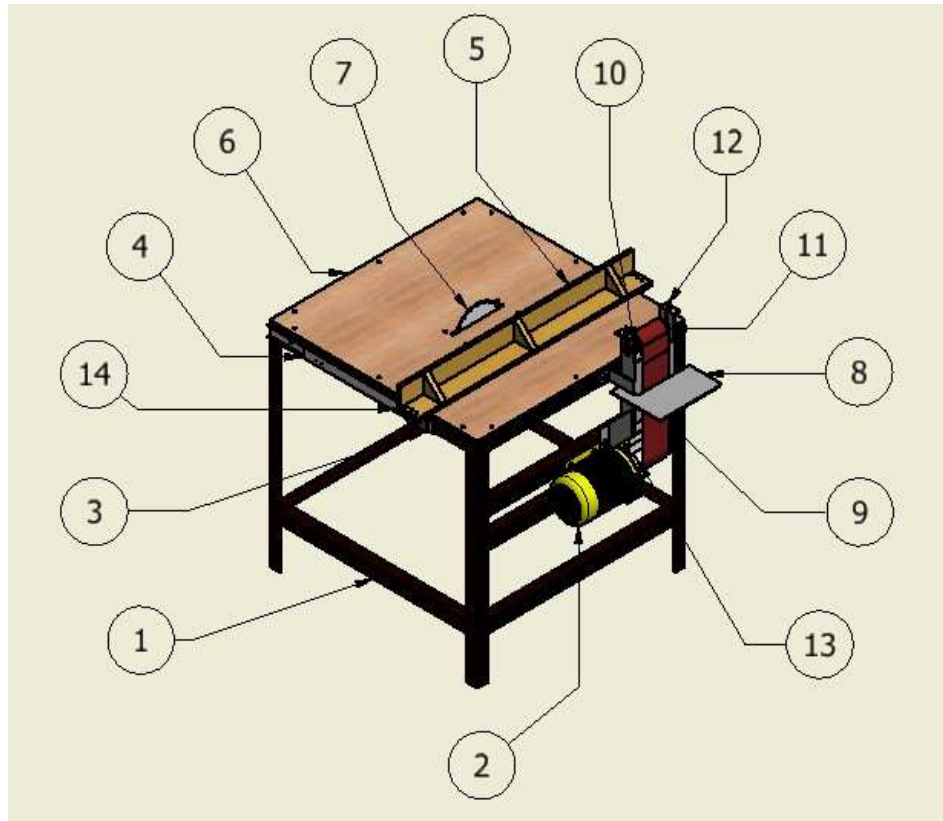
3.3.2 Tahap Perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini diantaranya :

1. Membuat desain (gambar sketsa) dari komponen-komponen yang akan dibuat. (menggunakan *Software Autodesk Inventor*)



Gambar 3.1 Desain Alat



Gambar 3.2 Bagian-Bagian Alat

Keterangan :

1. Rangka Dasar
2. Motor Listrik
3. Braket Papan Pengarah
4. Slide Bar
5. Papan Pengarah
6. Papan Meja
7. Circular Saw
8. Stang Penghalus
9. Amplas

10. Roller Atas
11. Bushing Roller Atas
12. Setelan Roller
13. Roller Bawah
14. pengunci

2. Melakukan perhitungan terhadap komponen-komponen yang akan dirancang adapun perhitungan komponen- komponen sebagai berikut :

1) Perhitungan Daya Motor

Sebelum melakukan perhitungan daya motor, terlebih dahulu harus dihitung jumlah beban dan gaya yang akan diterima oleh motor pada saat mesin beroperasi.

1. Menghitung massa roller atas

Roller atas terbuat daari nilon dengan ukuran

$$d = 50 \text{ mm}$$

$$p = 115 \text{ mm}$$

$$\rho = 1,04 \text{ gr/cm}^3$$

Jadi

$$m = V \times \rho$$

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \times p$$

$$V = \frac{\pi \cdot 50^2}{4} \times 115$$

$$V = 225687,5 \text{ mm}^3$$

$$V = 225,687 \text{ cm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 225,687 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ gr/cm}^3$$

$$m = 234,714 \text{ gr}$$

Dimana :

d = Diameter

m = Massa bahan

V = Volume bahan

ρ = massa jenis bahan

p = Panjang bahan

2. Menghitung massa roller bawah

Roller bawah terbuat dari besi pejal dan pipa

- Besi pejal

$$d = 30 \text{ mm}$$

$$p = 45 \text{ mm}$$

$$\rho = 7,59 \text{ gr/cm}^3$$

Jadi

$$m = V \times \rho$$

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \times p$$

$$V = \frac{\pi \cdot 30^2}{4} \times 45$$

$$V = 31792,5 \text{ mm}^3$$

$$V = 31,792 \text{ cm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 31,792 \text{ cm}^3 \times 7,59 \text{ gr/cm}^3$$

$$m = 241,301 \text{ gr}$$

- Pipa

$$D = 50 \text{ mm}$$

$$d = 44 \text{ mm}$$

$$p = 115 \text{ mm}$$

$$\rho = 7,59 \text{ gr/cm}^3$$

Jadi

$$m = V \times \rho$$

$$V = (\pi R^2 - \pi r^2) \times p$$

$$V = (3,14 \times 25^2 - 3,14 \times 22^2) \times 115$$

$$V = 50922 \text{ mm}^3$$

$$V = 50,992 \text{ cm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 50,992 \text{ cm}^3 \times 7,59 \text{ gr/cm}^3$$

$$m = 386,497 \text{ gr}$$

Jadi, massa total untuk roller atas dan rooler bawah yaitu

$$m_{tot} = 234,714 + 241,301 + 386,497$$

$$m_{tot} = 862,512 \text{ gr}$$

$$m_{tot} = 0,863 \text{ kg}$$

$$F = 8,46 \text{ N}$$

Untuk menghitung daya Motor

$$P = F \times V$$

Dimana : P = daya motor (W)

F = Gaya (N)

V = kecepatan Translasi (m/s)

$$d = 17 \text{ mm}$$

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 17 \times 10^{-3} \cdot 1400}{60}$$

$$V = \frac{74732}{60}$$

$$V = 1,2 \text{ m/s}$$

Maka,

$$P = F \times V$$

$$P = 8,46 \text{ N} \times 1,2 \text{ m/s}$$

$$P = 10,152 \text{ w}$$

$$P = 0,014 \text{ Hp}$$

Karena tidak ada yang tersedia motor dengan daya 0,014 Hp maka dipakai motor dengan daya 0,25 Hp

2) Perhitungan Sambungan Las

Kekuatan pengelasan tiap komponen memiliki peran yang sangat penting dalam pembuatan rangka yang kokoh dan kuat. Untuk menghitung kekuatan las maka perlu diketahui kekuatan tarik izin ($\bar{\sigma}_t$).

Adapun jenis elektroda yang digunakan adalah elektroda E6013 dengan kekuatan tarik 62 kpsi atau 427 N/mm². Jika diketahui gaya (F) = 1281 N, Panjang pangelasan (L) = 40 mm, dan tebal las (t) = 3 mm.

$$\tau_g = \frac{F}{0.707 \cdot T \cdot L \cdot N}$$

$$\tau_g = \frac{1281}{0,707 \cdot 3 \cdot 40}$$

$$\tau_g = \frac{1281}{0,707 \cdot 3 \cdot 40}$$

$$\tau_g = 15.01 \text{ N/mm}^2$$

3) Perhitungan Kecepatan Potong Pisau

Untuk menghitung kecepatan motor digunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{r}{1000} \times \frac{2 \times \pi \times n}{60}$$

Dimana

$$r = 90 \text{ mm}$$

$$n = 4500 \text{ rpm}$$

$$V = \frac{90}{1000} \times \frac{2 \times 3,14 \times 4500}{60}$$

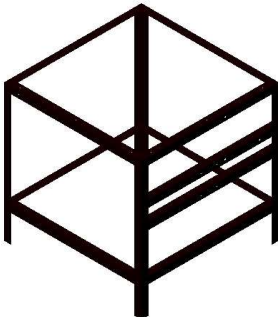
$$V = 46,035 \text{ m/s}$$


3. Memilih bahan untuk setiap komponen yang akan digunakan berdasarkan dari hasil perhitungan.
4. Persiapan alat yang akan digunakan.
5. Pembuatan komponen yang akan digunakan dalam mesin gergaji terintegrasi mesin penghalus.
6. Melakukan perakitan dan penyetelan setiap komponen.



3.4 Tahap Pembuatan Komponen

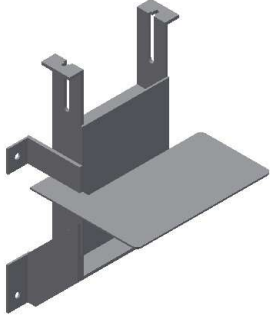
Dalam perencanaan pembuatan komponen mesin gergaji terintegrasi mesin penghalus ini memperhatikan urutan-urutan atau prosedur dari perancangan mesin yang akan dibuat. Berikut adalah beberapa tahap pembuatan komponen mesin gergaji terintegrasi alat penghalus berikut :



Tabel 3.1 Prosedur Pembuatan Komponen Alat

| No. | Nama Komponen | Proses Pengerjaan | Bahan & Alat |
|-----|---|---|--|
| 1. | Rangka Utama  | <ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi siku (profil L) sesuai gambar kerja dengan ukuran tinggi 800 mm, lebar rangka atas dan rangka bawah 800x800 mm. • Potong besi siku (profil L) sesuai | a. Bahan : - Besi siku ukuran 30 x 30 mm (profil L) b. Alat : - Mesin Las Listrik, - Mesin Gerinda Potong, |

| | | | |
|----|---|--|--|
| | | <p>ukuran yang telah ditentukan pada gambar kerja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rakitlah rangka yang telah di potong sesuai dengan ukuran pada gambar kerja dengan menggunakan las listrik. | <ul style="list-style-type: none"> - Mesin Bor, - Gerinda Tangan - Siku, - Mistar Baja, - Roll Meter, - Mata Bor Ø10, 12, dan 14. |
| 2. | <p>Papan Meja</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Papan Meja terbuat dari multiplek (<i>Plywood</i>) dengan ukuran disesuaikan dengan lebar rangka meja yaitu 800x800 mm. • Dan buat celah ditengah-tengah papan meja deengan tebal celah 3 mm. | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multiplek (<i>Plywood</i>). <p>b. Alat :,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerinda Tangan, - Roll meter, |
| 3. | Papan Pengarah | <ul style="list-style-type: none"> • Ukurlah plywood sesuai dengan pada | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plywood |

| | | | |
|----|--|---|--|
| |  | <p>gambar kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potonglah tiap komponen papan pengarah menggunakan gerinda tangan • Buatlah lubang untuk memasang sekrup sesuai dengan gambar kerja • Gabungkan tiap komponen menggunakan sekrup dan baut | <ul style="list-style-type: none"> - Sekrup <p>b. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerinda Tangan, - Penggaris Baja, - Penggores , - Roll meter, - Bor Tangan - Mata Bor |
| 4. | <p>Braket Papan Pengarah</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi plat sesuai dengan gambar kerja • Potong plat sesuai dengan ukuran dengan menggunakan gerinda potong • Lubangi Plat sesuai dengan gambar kerja • Bending plat sesuai | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plat Alumunium <p>b. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Istar Baja, - Gerinda Potong, - Bor Tangan - Mata Bor - Kikir Halus |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | | <p>dengan gambar kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> • haluskan hasil pemotongan dengan menggunakan kikir halus | |
| 5. | <p>Stang Penghalus</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi plat dan profil L sesuai gambar kerja • Potong plat besi dan Profil L sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan • Lubangi beberapa komponen yang harus dilubangi sesuai gambar kerja • Sambungkan tiap komponen yang telah dipotong menggunakan Las Listrik | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plat Strip 5mm x 50mm - Profil L <p>b. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mistar Baja, - Penggores, - Penitik, - Bor tangan, - Gerinda tangan. |
| 6. | <p>Roller Bawah</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi baja dan pipa besi sesuai | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pipa Besi |

| | | | |
|----|--|---|--|
| |  | <p>dengan gambar kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potong besi baja dan pipa besi sesuai dengan gambar kerja • Sambungkan Tiap komponen menggunakan Las Listrik • Lubangi roller di mesin bubut • Lubangi roller pada bagian sisinya sesuai dengan gambar kerja • Lakukan Pengetapan pada bagian sisi roller yang telah dilubangi | <ul style="list-style-type: none"> - Plat Besi - Besi Baja <p>b. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesin Bubut - Mistar Ingsut - Gerinda Tangan - Bor tangan - Mesin las listrik - Tap |
| 7. | <p>Roller Atas</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Potong Nilon hingga sesuai ukuran pada gambar kerja • Lakukan Facing pada mesin bubut • Lubangi nilon pada | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bearing - Nilon <p>b. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesin Bubut - Mesin Gergaji |

| | | | |
|-----|--|--|---|
| | | <p>mesin bubut sesuai dengan gambar kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pasang Bearing pada masing-masing sisi dengan cara di tekan/dijepit di ragum | - Ragum |
| 8. | <p>Busing</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Potong As besi sesuai ukuran • Lubangi as besi pada mesin bubut | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - As Besi <p>b. Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesin Gerinda - Mesin Bubut |
| 9. | <p>Motor Listrik</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Jenis Motor ini dapat diperoleh pada toko/outlet penjual alat permesinan | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor Listrik $\frac{1}{4}$ Hp, 1400 rpm |
| 10. | <p>Mesin Gergaji</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Jenis Motor/mesin ini dapat diperoleh | <p>a. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Circular Saw</i> |

| | | | |
|-----|---|---|---------------------------------------|
| |  | pada toko/outlet penjual alat permesinan | |
| 11. | Amplas  | <ul style="list-style-type: none"> Jenis amplas ini dapat diperoleh pada toko/outlet penjual bahan bangunan | a. Bahan : - Amplas Gulung |
| 12. | Setelan Roller  | <ul style="list-style-type: none"> Jenis Setelan ini dapat diperoleh pada toko/outlet penjual alat Otomotif (Sepeda motor) | a. Bahan : - <i>Setelan Roller</i> |
| 13. | Slide Bar  | <ul style="list-style-type: none"> Jenis Slide ini dapat diperoleh pada toko/outlet penjual alat Meubel (Sepeda motor) | a. Bahan : - <i>Slide Bar</i> |

3.5 Tahap Perakitan

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan tiap komponen menjadi bentuk yang saling mendukung yang disambung dengan las, baut, dan mur sehingga terbentuk suatu mekanisme kerja sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya. Berikut adalah tahap –tahap perakitan yang akan dijelaskan dibawah ini. Adapun langkah perakitan dalam pembuatan mesin gerinda terintegrasi mesin penghalus adalah sebagai berikut:

1. Merakit rangka dengan cara dilas untuk dapat menopang komponen-komponen yang lain.
2. Memasang papan meja diatas rangka dasar dan mengikatnya dengan baut dan mur.
3. Memasang mesin gergaji yang sudah dibeli dari bagian bawah papan meja dengan mata gergaji menghadap ke atas dengan menembus celah yang sudah dibuat sebelumnya dan kemudian mengikatnya dengan baut dan mur.
4. Memasang slide bar pada 2 sisi meja.
5. Memasang papan pengarah dan mengikatnya dengan braket yang sudah dibuat sebelumnya lalu diikatkan pada slide bar yang sudah dipasang tadi.
6. Memasang stang amplas ditempat yang sudah ditentukan sebelumnya dan mengikatnya dengan baut dan mur.
7. Memasang roller atas, bushing dan setelan di stang amplas dengan menggunakan baut panjang.
8. Memasang motor listrik disamping stang amplas.

9. Memasang roller bawah pada motor listrik yang sudah terpasang dengan diikat menggunakan baut.
10. Memasang sabuk amplas pada roller kemudian setelan dikencangkan.

3.6 Tahap Pengujian

Setelah proses perakitan selesai maka tahap selanjutnya adalah tahap pengujian yaitu menguji kinerja dari alat yang telah dibuat. Berdasarkan tujuan dari pembuatan ini maka pengujian yang akan dilakukan ialah pengujian kualitas dan kuantitas ketebalan. Prosedur dari pengujian dari mesin adalah sebagai berikut :

1. Siapkan sampel bahan uji (Kayu), alat pengukur waktu (*Stopwatch*)
2. Menghidupkan mesin dengan menekan sakelar on off.
3. *Setting* mesin sesuai dengan kebutuhan.
4. Potong sampel yang mau diuji.
5. Mengamati proses kerja mesin apakah beroperasi dengan baik atau tidak.
6. Melakukan pengukuran hasil produksi dari mesin ini dengan menggunakan stopwatch.
7. Mengulangi proses diatas hingga beberapa kali hingga diperoleh hasil yang optimal.
8. Mematikan mesin dengan menekan saklar.

Tahap pengujian ini dilakukan dengan dua pengujian yaitu dengan pengujian pemotongan dan penghalusan.

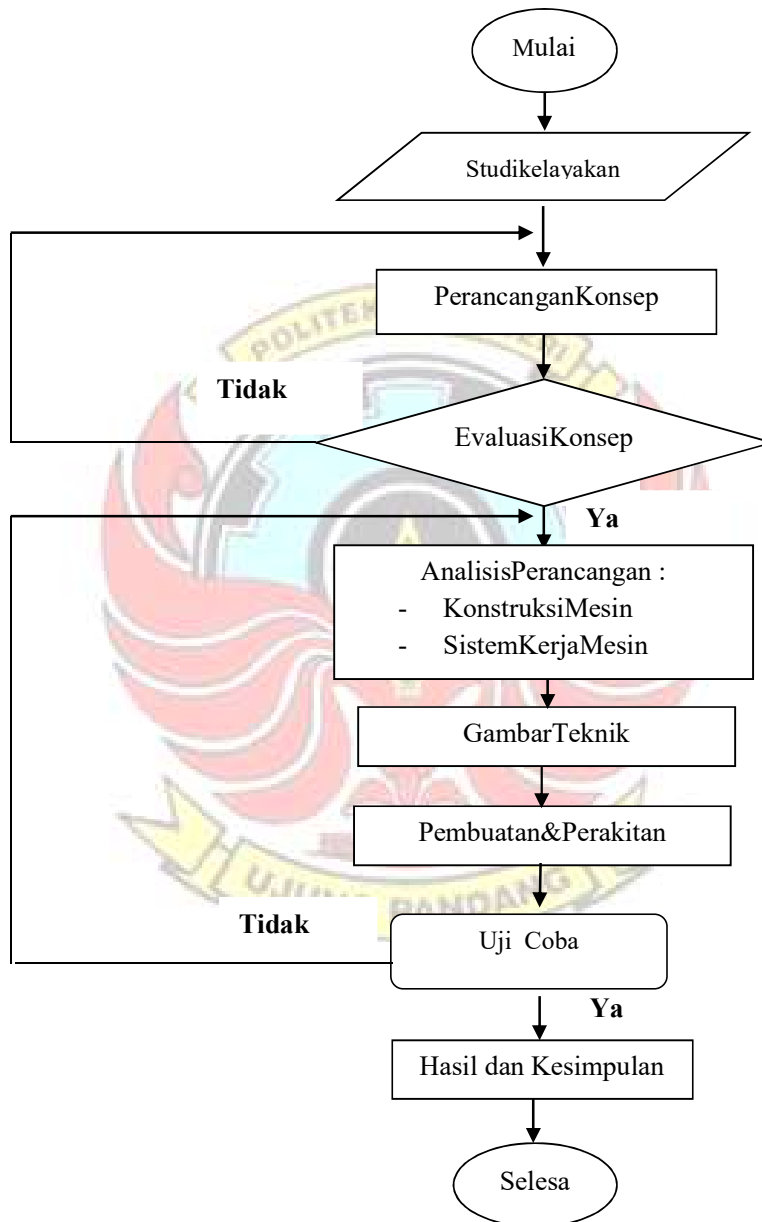
3.7 Teknik Analisa Data

Data-data hasil pengujian, akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Untuk memperoleh nilai dari data yang diperlukan alat-alat ukur yang dapat memperlihatkan nilai dari data-data yang diperlukan tersebut. Peralatan yang dibutuhkan yaitu stopwatch.



3.8 Diagram Alir

Adapun proses langkah kerja dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 3.16. Diagram Alir Proses Pembuatan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Pengujian alat ini dilakukan setelah pembuatan selesai. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat pemotongan yang dapat dilakukan oleh mesin dengan ketebalan kayu yang berbeda dan seberapa cepat proses penghalusan yang dilakukan oleh mesin penghalus.

1. Data Hasil Pengujian Mesin Gergaji

Data hasil pengujian pemotongan kayu yang diujikan pada hari Kamis, 30 Agustus 2018 tepat di Bengkel Las Jurusan Teknik Mesin. Bahan pengujian yang digunakan adalah menyiapkan 3 jenis kayu yang memiliki ketebalan berbeda. Dengan alat bantu yang digunakan pada pengujian ini seperti alat tulis, alat ukur (meteran) dan alat hitung waktu (*stopwatch*). Sampel kayu dibagi menjadi 3 kelompok dengan ketebalan yang berbeda yaitu 10 mm 3 buah, 20 mm 3 buah, dan 30 mm 3 buah dengan panjang setiap kayu 40 cm. Pengambilan data pertama dilakukan saat mata gergaji mulai menyentuh ujung kayu yang dipotong lalu menggunakan *stopwatch* untuk mengetahui seberapa cepat pemotongan yang dilakukan oleh mesin gergaji. Berikut adalah tabel data hasil pengujian alat mesin gergaji

Tabel 4.1 Data Pengujian Mesin Gergaji

| No. | Ukuran Kayu | Jumlah | Waktu (s) | Keterangan |
|---------------|-------------------------|--------|-----------|--------------------------------------|
| 1. | t = 10 mm p = 400 mm | 3 | 46,7 | Semua kayu terpotong secara sempurna |
| 2. | t = 20 mm p = 400 mm | 3 | 104,4 | Semua kayu terpotong secara sempurna |
| 3. | t = 30 mm p = 400 mm | 3 | 165,9 | Semua kayu terpotong secara sempurna |
| Jumlah | | 9 | 317 | |

2. Data Hasil Pengujian Mesin Penghalus

Data hasil pengujian mesin penghalus yang diujikan pada hari Kamis, 30 Agustus 2018 tepat di Bengkel Las Jurusan Teknik Mesin. Bahan pengujian yang digunakan adalah menyiapkan 3 kayu yang sudah dipotong sebelumnya menggunakan mesin gergaji. Dengan alat bantu yang digunakan pada pengujian ini seperti alat tulis dan alat ukur (meteran dan jangka sorong). Sampel kayu dibagi menjadi 3 kelompok dengan ketebalan yang berbeda yaitu 10 mm 3 buah, 20 mm 3 buah, dan 30 mm 3 buah. Pengambilan data dilakukan setelah kayu yang sudah dipotong tadi dihaluskan dengan mesin penghalus, setelah itu kayu yang sudah dihaluskan diukur ketebalannya kembali menggunakan jangka sorong untuk mengetahui pemakanan yang dilakukan oleh mesin penghalus. Berikut adalah tabel hasil pengujian mesin penghalus.

Tabel 4.2 Data Pengujian Mesin Gergaji

| No. | Ukuran Kayu | Jumlah | Tebal Kayu Setelah Dihaluskan (t ₁) | Keterangan |
|---------------|-------------------------|--------|---|----------------------------------|
| 1. | t = 10 mm p = 400 mm | 3 | 9,7 | Semua kayu halus secara sempurna |
| 2. | t = 20 mm p = 400 mm | 3 | 19,8 | Semua kayu halus secara sempurna |
| 3. | t = 30 mm p = 400 mm | 3 | 29,8 | Semua kayu halus secara sempurna |
| Jumlah | | 9 | | |

4.2 Analisis Data

Untuk menghitung rata-rata waktu yang dibutuhkan mesin gergaji unyuk memotong kayu berbeda dapat dilihat pada persamaan berikut:

3. Ukuran Kayu dengan t = 10 mm dan p = 40 cm

Diketahui:

$n = 3$ buah

$s = 46,7$ s

Ditanyakan:

$x_1 = \dots ?$

Penyelesaian:

$$x_1 = \frac{\text{waktu}}{\text{jumlah}}$$

$$x_1 = \frac{46,7 \text{ s}}{3}$$

$$x_1 = 15,6 \text{ s}$$

4. Ukuran Kayu dengan $t = 20 \text{ mm}$ dan $p = 40 \text{ cm}$

Diketahui:

$$n = 3 \text{ buah}$$

$$s = 104,4 \text{ s}$$

Ditanyakan:

$$x_2 = \dots ?$$

Penyelesaian:

$$x_2 = \frac{\text{waktu}}{\text{jumlah}}$$

$$x_2 = \frac{104,4 \text{ s}}{3}$$

$$x_2 = 34,8 \text{ s}$$

5. Ukuran Kayu dengan $t = 30 \text{ mm}$ dan $p = 40 \text{ cm}$

Diketahui:

$$n = 3 \text{ buah}$$

$$s = 165,9 \text{ s}$$

Ditanyakan:

$$x_3 = \dots ?$$

Penyelesaian:

$$x_3 = \frac{\text{waktu}}{\text{jumlah}}$$

$$x_3 = \frac{165,9 \text{ s}}{3}$$



$$x_3 = 55,3 \text{ s}$$

Maka, untuk menghitung rata-rata keseluruhan waktu yang dibutuhkan selama pemotongan kayu dengan ketebalan yang berbeda adalah;

$$x_{tot} = x_1 + x_2 + x_3$$

$$x_{tot} = 15,6 + 34,8 + 55,3$$

$$x_{tot} = 105,7 \text{ s}$$

Tabel 4.3 Analisis Data Hasil Perhitungan Rata-Rata Ukuran Kayu

| No. | Ukuran Kayu | Rata-Rata Waktu (x) |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. | t = 10 mm, p = 400 mm | 15,6 s |
| 2. | t = 20 mm, p = 400 mm | 34,8 s |
| 3. | t = 30 mm, p = 400 mm | 55,3 s |
| Rata-Rata Waktu Keseluruhan | | 105,7 s |

Adapun untuk menghitung rata-rata pemakanan mesin penghalus dengan ketebalan kayu yang berbeda adalah sebagai berikut:

1. Ukuran kayu dengan t = 10 mm

Diketahui:

$$t_0 = 10 \text{ mm}$$

$$t_1 = 9,7 \text{ mm}$$

Ditanyakan:

$$t_{x_1} = \dots ?$$

Penyelesaian:

$$t_{x_1} = t_0 - t_1$$

$$t_{x_1} = 10 - 9,7$$

$$t_{x_1} = 0,3 \text{ mm}$$

2. Ukuran kayu dengan $t = 20 \text{ mm}$

Diketahui:

$$t_0 = 20 \text{ mm}$$

$$t_1 = 19,8 \text{ mm}$$

Ditanyakan:

$$t_{x_2} = \dots ?$$

Penyelesaian:

$$t_{x_2} = t_0 - t_1$$

$$t_{x_2} = 20 - 19,8$$

$$t_{x_2} = 0,2 \text{ mm}$$

3. Ukuran kayu dengan $t = 30 \text{ mm}$

Diketahui:

$$t_0 = 30 \text{ mm}$$

$$t_1 = 29,8 \text{ mm}$$

Ditanyakan:

$$t_{x_3} = \dots ?$$



Penyelesaian:

$$t_{x_3} = t_0 - t_1$$

$$t_{x_3} = 30 - 29,8$$

$$t_{x_3} = 0,2 \text{ mm}$$

Maka, untuk menghitung rata-rata keseluruhan waktu yang dibutuhkan selama pemotongan kayu dengan ketebalan yang berbeda adalah;

$$t_{x_{tot}} = \frac{t_{x_1} + t_{x_2} + t_{x_3}}{3}$$

$$t_{x_{tot}} = \frac{0,3 + 0,2 + 0,2}{3}$$

$$t_{x_{tot}} = \frac{0,7}{3}$$

$$t_{x_{tot}} = 0,2 \text{ mm}$$

Tabel 4.4 Analisis Data Hasil Pemakanan Mesin Penghalus

| No. | Ukuran Kayu | Ukuran Pemakanan Kayu (t_x) |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------|
| 1. | t = 10 mm | 0,3 mm |
| 2. | t = 20 mm | 0,2 mm |
| 3. | t = 30 mm | 0,2 mm |
| Rata-Rata Pemakanan Keseluruhan | | 0,2 mm |

4.3 Pembahasan

Mesin gergaji kayu kombinasi mesin penghalus adalah mesin yang dibuat untuk memotong kemudian sekaligus menghaluskan kayu. Bahan-bahan keteknikan dengan kualitas baik diperlukan mampu mendukung kinerja alat. Pada mesin gergaji kita sudah menggunakan mesin gergaji yang sudah jadi atau yang sudah tersedia di pasaran sebagai penggerak utama pada mesin dengan kualitas yang lumayan bagus, kemudian ditambahkan aksesoris berupa pengarah dengan *adjustment* menggunakan mekanisme *sliding linier* yang dapat mempermudah proses pengerjaan dan meningkatkan kualitas produksi. Sedangkan untuk mesin penghalusnya dibuat sendiri dengan bahan yang kuat untuk stangnya, dengan kelengkapan berupa roller yang memiliki setelan untuk mengatur ketegangan dari sabuk amplasnya. Mesin penghalus ini digerakkan oleh motor listrik yang terhubung langsung dengan pulli/roller dengan kecepatan tanpa beban 1400 rpm.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian mesin gergaji kayu terintegrasi mesin penghalus ini terdapat dua hasil yaitu pemotongan dan penghalusan. Pemotongan pada mesin ini sangat membantu untuk mempercepat pemotongan kayu dikalangan industri meubel, adapun penghalusan pada mesin ini berguna untuk menambah kualitas meubel yang dihasilkan.

Pengambilan data pada saat pengujian mesin gergaji terhitung pada saat mata pisau mengenai ujung kayu yang ingin dipotong. Dari pengujian yang dilakukan pada mesin gergaji didapatkan data waktu yang berbeda-beda berdasarkan dengan ketebalan kayu. Pada pemotongan kayu dengan ketebalan 30 mm dan panjang 400 mm berhasil dengan sempurna selama 165,9 detik, rata-rata waktu pemotongan

selama 55,3 detik dengan jumlah kayu sebanyak 3 buah. Untuk kayu dengan ketebalan 20 mm dengan panjang yang sama memerlukan waktu pemotongan selama 104,4 detik, rata-rata waktu pemotongan selama 34,8 detik dengan jumlah kayu sebanyak 3 buah. Sedangkan kayu dengan ketebalan 10 mm dengan panjang yang sama memerlukan waktu pemotongan selama 46,7 detik, rata-rata waktu pemotongan selama 15,6 detik dengan jumlah kayu sebanyak 3 buah. Jadi, rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam memotong 3 buah kayu dengan ketebalan yang berbeda yaitu selama 105,7 detik atau selama 1 menit 45 detik. Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa lama waktu yang dibutuhkan untuk memotong kayu yaitu tergantung ketebalan kayu yang ingin kita potong, semakin tebal kayu yang ingin kita potong semakin banyak pula waktu yang kita butuhkan untuk memotongnya.

Sedangkan pengambilan data untuk mesin penghalus itu sendiri dapat diambil dengan melihat ketebalan kayu yang berkurang. Dari pengujian yang dilakukan pada mesin penghalus didapatkan ketebalan kayu yang dihasilkan berbeda dengan ketebalan kayu sebelumnya, untuk kayu dengan tebal 10 mm, setelah dihaluskan ketebalannya berkurang menjadi 9,7 mm, untuk kayu 20 mm setelah dihaluskan ketebalannya berkurang menjadi 19,8 mm, dan untuk kayu 30 mm setelah dihaluskan ketebalannya menjadi 29,8 mm, dari data itu dapat dihasilkan rata-rata pengurangan ketebalan kayu setelah dihaluskan yaitu 0,2 mm.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan perhitungan pembuatan mesin gergaji kayu kombinasi terintegrasi mesin penghalus ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kecepatan pemakanan mesin pemotong tergantung dari ketebalan kayu yang dipotong, semakin tebal kayu yang dipotong semakin lama pula proses pemotongannya.
2. Semakin lama kita menghaluskan kayu di mesin penghalus semakin baik pula kayu yang dihasilkan akan tetapi semakin banyak pula pemakanan yang dilakukan mesin penghalus.

5.2 Saran

Perlu adanya pengembangan alat yang lebih baik seperti penambahan mekanisme untuk mengatur sudut pemotongan serta tinggi rendahnya mata pisau dari meja potong.

DAFTAR PUSTAKA

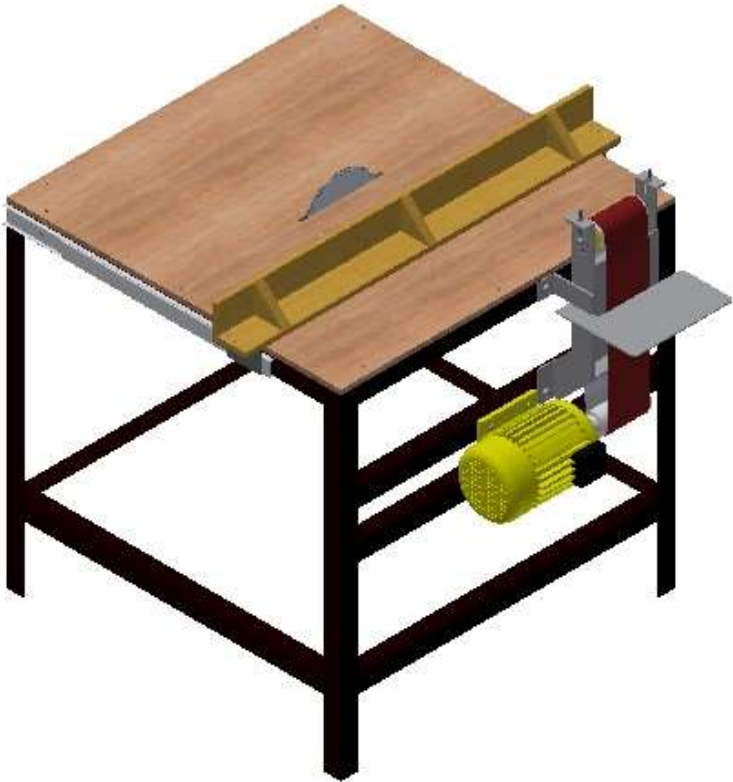
- Anggoro, Feby. 2016. *Laporan Gergaji Kayu*, (Online),
(<https://www.scribd.com/document/329869843/Laporan-gergaji-kayu>),
diakses 18 Desember 2017.
- Balai Pustaka. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta.
- Eprintis. 2015. *Proses Perancangan Mesin Gergaji*, (Online),
(http://eprints.umm.ac.id/12147/1/PERANCANGAN_MEJA_KERJA_KAYU_MULTIFUNGSI.pdf), diakses 18 Desember 2017.
- Made, Widana. 2016. *Laporan Lengkap Amplas Kayu*, (Online),
(<https://www.scribd.com/doc/305570094/Laporan-Lengkap-Amplas-Kayu>), diakses 25 Agustus 2018.
- Salim, Peter dan Yani Salim. 1991. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Kontemporer*.
Jakarta: Modern English Press.
- Saputra, Yohanor. 2013. *Perancangan Mesin Gergaji Kayu*, (Online),
(<https://www.scribd.com/doc/126181243/Perancangan-Mesin-Gergaji-Kayu>), diakses 26 Agustus 2018.
- Sonawan, Henry. 2009. *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: Alfabeta
Bandung.
- Wibowo, AS. 2014. *Mesin Gergaji*, (Online),
(<http://ariefsuryowibowo.blogspot.com/2014/05/mesin-gergaji.html>),
diakses 25 Agustus 2018.

LAMPIRAN





Lampiran 2: Desain Alat



Gambar Lampiran: Desain Alat

Lampiran 3: Gambar dan Dimensi Komponen Alat

Tabel Lampiran 3: Gambar dan Dimensi Komponen Alat

| No | Nama Komponen | Halaman |
|----|---|---------|
| 1. | Mesin Gergaji Kayu Terintegrasi Mesin Penghalus | 45 |
| 2. | Rangka Utama | 46 |
| 3. | Braket | 47 |
| 4. | Papan Pengarah | 48 |
| 5. | Papan Meja | 49 |
| 6. | Stang Penghalus | 50 |
| 7. | Roller Atas | 51 |
| 8. | Setelan Roller | 52 |
| 9. | Roller Bawah | 53 |



















Lampiran 4: Hasil Pembuatan Komponen

