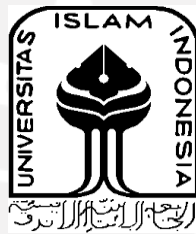


**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN *BELT SANDER*  
UNTUK UKM ROSSE BAMBU DI MARGOAGUNG SAYEGAN  
SLEMAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Ridwan Ardan Pradana**

**No. Mahasiswa : 18525082**

**NIRM : 2018050324**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2022/2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

*Bismillahirrahmanirrahim* dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang saya cantumkan sumbernya sebagai referensi. Apabila kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima hukuman/sanksi sesuai hukum yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 30 November 2022



Ridwan Ardan Pradana

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN *BELT SANDER*  
UNTUK UKM ROSSE BAMBU DI MARGOAGUNG SAYEGAN  
SLEMAN**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

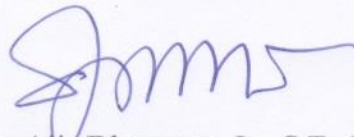
**Nama : Ridwan Ardan Pradana**

**No. Mahasiswa : 18525082**

**NIRM : 2018050324**

Yogyakarta, 17 November 2022

Pembimbing,



Santo Ajie Dhewanto, Ir., S.T., M.M. IPP

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN *BELT SANDER*  
UNTUK UKM ROSSE BAMBU DI MARGOAGUNG SAYEGAN  
SLEMAN**

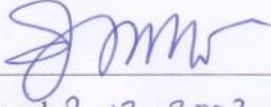
**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

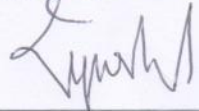
**Nama : Ridwan Ardan Pradana**  
**No. Mahasiswa : 18525082**  
**NIRM : 2018050324**

**Tim Penguji**

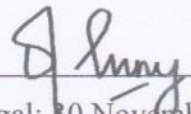
Santo Ajie Dhewanto, Ir., S.T., M.M. IPP  
Ketua

  
Tanggal: 2-12-2002

Yustiasih Purwaningrum, S.T., M.T  
Anggota I

  
Tanggal: 2-12-2022

Finny Pratama Putera, S.T., M.Eng  
Anggota II

  
Tanggal: 30 November 2022

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



  
Dr. Muhammad Khafidh, S.T., M.T.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT tuhan yang maha Esa yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi agar selalu semangat berproses.

Bapak Santo Ajie Dhewanto, Ir., S.T., M.M. IPP selaku dosen pembimbing yang telah mendampingi dan memberi arahan sampai selesainya Tugas Akhir ini.

Bapak, Ibu dosen dan tenaga pendidikan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang tulus dan ikhlas memberikan ilmu.

## HALAMAN MOTTO

"Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah tenang dan sabar"

**(Umar bin Khattab)**

"Tidak ada formula untuk menjadi sukses, tetapi ada formula untuk gagal yaitu  
cobalah untuk menyenangkan hati semua orang"

**(Herbert Sapu)**





## **KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH**

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas nikmat, rahmat, dan petunjukNya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Dan Pembuatan Mesin *Belt Sander* Untuk UKM Rosse Bambu Di Margoagung Sayegan Sleman” dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat dan salam marilah kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi umat muslim. Semoga kita mendapatkan syafaat Beliau kelak di Yaumul Mahsyar.

Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu kewajiban dan bentuk pertanggung jawaban bagi Mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

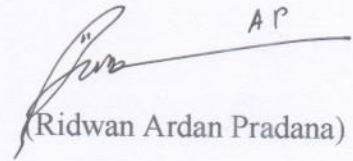
Dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, kerjasama, dan bimbingan dari pembimbing serta semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan kali ini saya menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua dan keluarga atas segala dukungan dan kasih sayang yang selalu mendoakan untuk kebahagiaan dan keberhasilan.
3. Bapak Santo Ajie Dhewanto, Ir., S.T., M.M. IPP selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Marjuni selaku pengelola UKM Rosse Bambu.
5. Bapak, Ibu dosen dan tenaga pendidikan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah memberi doa dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Saya menyadari bahwasanya laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna baik dari segi penyusunan, bahasa maupun penulisan. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Akhirul kata dengan segala harapan dan doa semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Yogyakarta, 17 November 2022

 AP  
(Ridwan Ardan Pradana)



## ABSTRAK

Proses pengamplasan produk talenan berbahan bambu laminasi di UKM Rosse Bambu menggunakan gerinda tangan yang diberi tatakan menimbulkan bekas guratan dan terkadang masih terdapat permukaan yang bergelombang. Selain itu, posisi pekerja saat melakukan proses pengamplasan menyebabkan kesulitan bekerja dan pekerja mengeluhkan sakit pinggang sehingga membutuhkan mesin *belt sander* untuk proses pengamplasan talenan. Mesin *belt sander* dibuat dalam berbagai tahap mulai dari desain hingga uji coba penggunaan mesin. Mesin *belt sander* yang telah dibuat mampu digunakan untuk proses pengamplasan talenan di UKM Rosse Bambu. Mesin *belt sander* tersebut mampu menghasilkan produk yang lebih rata, namun membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan menggunakan gerinda tangan.

Kata kunci: *belt sander*, amplas, laminasi

## ABSTRACT

*The process of sanding a cutting board product made from laminated bamboo at the Rosse Bambu UKM using a hand grinder that is given a placemat causes scratch marks and sometimes there is still a bumpy surface. In addition, the position of workers when doing the sanding process causes work difficulties and workers complain of back pain so they need a belt sander machine for the process of sanding cutting boards. Belt sander machines are made in various stages from design to trial use of the machine. The belt sander machine that has been made is capable of being used for the process of sanding cutting boards at UKM Rosse Bambu. The belt sander machine is able to produce a more even product, but it takes longer than using a hand grinder.*

*Keywords: belt sander, sandpaper, laminated*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Pernyataan Keaslian .....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing .....	iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji .....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Halaman Motto .....	vi
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih .....	vii
Abstrak .....	ix
Abstract .....	x
Daftar Isi .....	xi
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Notasi .....	xvii
Bab 1 Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Perancangan .....	2
1.5 Manfaat Perancangan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1 Kajian Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	5
2.2.1 Perancangan .....	5
2.2.2 Ergonomi .....	6
2.2.3 Bambu Laminasi .....	6
2.2.4 <i>Belt Sander</i> .....	7
2.2.5 Amplas .....	7
2.2.6 <i>Pulley</i> .....	8
2.2.7 Sabuk V .....	8

Bab 3 Metode Perancangan .....	10
3.1 Alur Perancangan.....	10
3.2 Observasi dan Identifikasi Masalah.....	10
3.3 Mencari Referensi.....	11
3.4 Kriteria Desain.....	11
3.5 Proses Desain dan Analisis .....	11
3.6 Peralatan dan Bahan.....	12
3.6.1 Peralatan .....	12
3.6.2 Bahan .....	13
3.7 Proses Produksi.....	14
3.8 Uji Coba Mesin.....	14
Bab 4 Hasil dan Pembahasan .....	15
4.1 Hasil Observasi dan Identifikasi Masalah .....	15
4.1.1 Benda yang Akan Dikerjakan.....	15
4.1.2 Proses Pengamplasan Talenan.....	16
4.1.3 Gerinda Tangan .....	17
4.1.4 Amplas Sabuk yang Tersedia .....	17
4.1.5 Motor Penggerak yang Tersedia.....	18
4.2 Referensi Mesin <i>Belt Sander</i> yang Ada Dipasaran.....	19
4.3 Hasil Kriteria Desain .....	20
4.4 Hasil Desain dan Analisis Mesin <i>Belt Sander</i> .....	21
4.4.1 Sketsa Awal .....	21
4.4.2 Desain Awal .....	21
4.4.3 Revisi Desain Pertama.....	22
4.4.4 Revisi Desain Kedua .....	23
4.4.5 Desain Akhir Mesin <i>Belt Sander</i> .....	24
4.4.6 Analisis Rangka.....	25
4.4.7 Pemilihan <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i> .....	28
4.5 Proses Produksi.....	30
4.5.1 Pembuatan Dudukan Amplas .....	30
4.5.2 Pembuatan Rangka Mesin <i>Belt Sander</i> .....	30
4.5.3 Pembuatan Alas Meja.....	31

4.5.4	Pembuatan <i>Bracket</i> Motor Induksi .....	31
4.5.5	Perakitan Mesin <i>Belt Sander</i> .....	32
4.6	Hasil Uji Coba Mesin <i>Belt Sander</i> .....	33
4.6.1	Bahan Uji Coba .....	33
4.6.2	Proses Pengamplasan.....	33
4.6.3	Kerataan Hasil Pengamplasan .....	37
4.7	Pembahasan .....	38
Bab 5	Penutup.....	40
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran atau Penelitian Selanjutnya.....	40
Daftar Pustaka	.....	41



## DAFTAR TABEL

Tabel 3- 1 Peralatan.....	12
Tabel 3- 2 Bahan.....	13

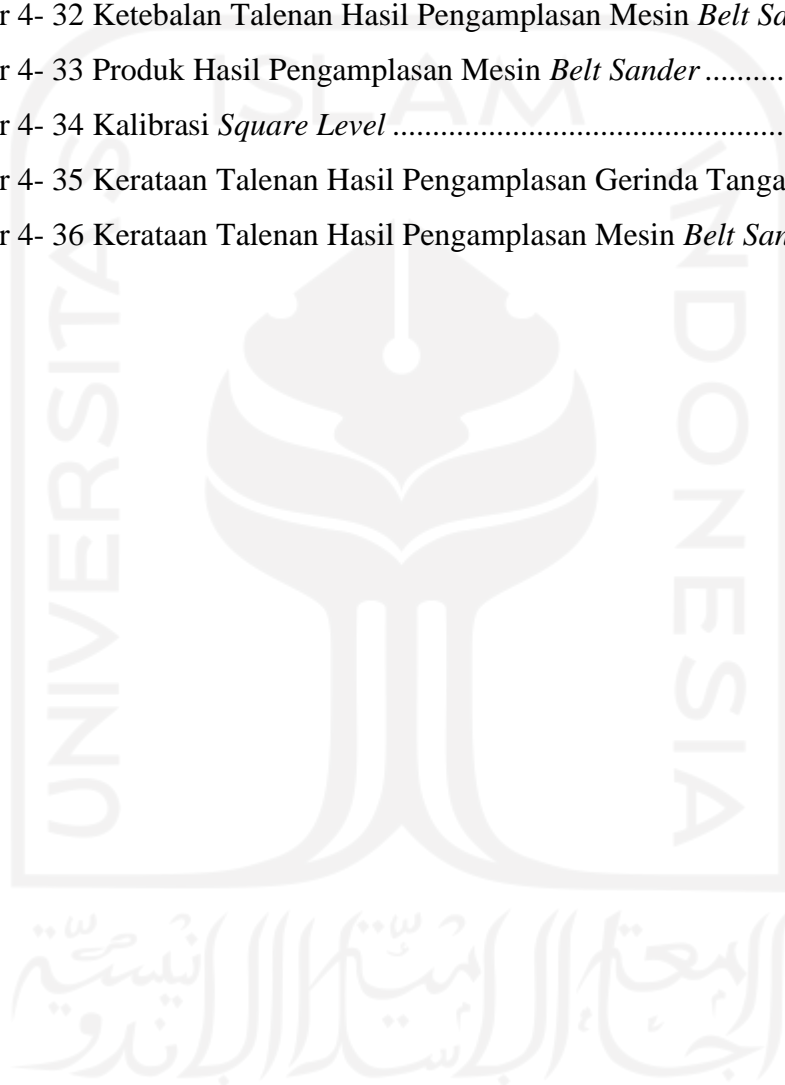




## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Mesin <i>Belt Sander</i> .....	4
Gambar 2- 2 Konfigurasi <i>Belt Sander</i> .....	7
Gambar 2- 3 Ukuran Sabuk V .....	9
Gambar 3- 1 Diagram Alur Perancangan .....	10
Gambar 3- 2 Contoh Hasil Simulasi.....	12
Gambar 4- 1 Bahan Talenan.....	15
Gambar 4- 2 Sisa Lem pada Bahan Talenan .....	16
Gambar 4- 3 Proses Pengamplasan Talenan di UKM Rosse Bambu .....	16
Gambar 4- 4 Gerinda Tangan .....	17
Gambar 4- 5 Amplas Sabuk .....	18
Gambar 4- 6 Motor Penggerak yang Tersedia.....	18
Gambar 4- 7 Lilitan dan Kumparan Motor Penggerak.....	19
Gambar 4- 8 Spesifikasi Mesin <i>Belt Sander</i> Krisbow .....	19
Gambar 4- 9 Kecepatan <i>Belt Sander</i> Krisbow.....	20
Gambar 4- 10 Sketsa Awal.....	21
Gambar 4- 11 Desain Awal .....	22
Gambar 4- 12 Hasil Revisi Desain Pertama .....	23
Gambar 4- 13 Hasil Revisi Desain Kedua.....	24
Gambar 4- 14 Desain Akhir Mesin <i>Belt Sander</i> .....	24
Gambar 4- 15 Rangka Mesin <i>Belt Sander</i> .....	26
Gambar 4- 16 Titik Beban Rangka <i>Belt Bander</i> .....	26
Gambar 4- 17 Tegangan pada Rangka Mesin <i>Belt Sander</i> .....	27
Gambar 4- 18 <i>Displacement</i> pada Rangka Mesin <i>Belt Sander</i> .....	27
Gambar 4- 19 <i>Safety Factor</i> pada Rangka Mesin <i>Belt Sander</i> .....	28
Gambar 4- 20 Ukuran <i>Belt</i> .....	29
Gambar 4- 21 Dudukan Amplas.....	30
Gambar 4- 22 Rangka Mesin <i>Belt Sander</i> .....	31
Gambar 4- 23 Alas Meja Mesin <i>Belt Sander</i> .....	31
Gambar 4- 24 <i>Bracket</i> Motor Induksi.....	32
Gambar 4- 25 Mesin <i>Belt Sander</i> Hasil Perakitan.....	32

Gambar 4- 26 Bahan Uji Coba .....	33
Gambar 4- 27 Ketebalan Talenan Sebelum Diampelas.....	33
Gambar 4- 28 Proses Pengamplasan Menggunakan Gerinda Tangan.....	34
Gambar 4- 29 Ketebalan Talenan Hasil Pengamplasan Gerinda Tangan .....	34
Gambar 4- 30 Produk Hasil Pengamplasan Gerinda Tangan .....	35
Gambar 4- 31 Proses Pengamplasan Menggunakan Mesin <i>Belt Sander</i> .....	35
Gambar 4- 32 Ketebalan Talenan Hasil Pengamplasan Mesin <i>Belt Sander</i> .....	36
Gambar 4- 33 Produk Hasil Pengamplasan Mesin <i>Belt Sander</i> .....	36
Gambar 4- 34 Kalibrasi <i>Square Level</i> .....	37
Gambar 4- 35 Kerataan Talenan Hasil Pengamplasan Gerinda Tangan .....	37
Gambar 4- 36 Kerataan Talenan Hasil Pengamplasan Mesin <i>Belt Sander</i> .....	38



## DAFTAR NOTASI

- mm : milimeter  
n : kecepatan putar *Pulley*  
D : diameter  
rpm : revolution per minute



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

UKM (Usaha Kecil dan Menengah) Rosse Bambu merupakan usaha yang bergerak pada bidang kerajinan yang berbahan dasar dari bambu laminasi. Bambu diproses sedemikian rupa sehingga menghasilkan berbagai macam produk yang dapat dimanfaatkan. Produk yang dihasilkan oleh UKM Rosse Bambu yaitu tempat tisu, talenan, tempat lilin dan lain sebagainya.

UKM Rosse Bambu melakukan beberapa tahapan dalam melakukan proses produksi. Tahapan tersebut yaitu pemotongan, pembilahan, pengeleman, pengepresan, pengamplasan dan lain sebagainya. Pada setiap tahapan, UKM Rosse Bambu memerlukan alat untuk menunjang proses produksinya. Alat yang digunakan yaitu alat yang pada umumnya digunakan untuk proses pengerjaan kayu seperti gerinda, bor, *saw* dan lain-lain.

Masalah yang ditemukan pada saat survei yaitu pada proses pengamplasan produk talenan berbahan bambu laminasi. Proses pengamplasan yaitu proses untuk menghaluskan dan meratakan permukaan benda dengan cara menggesekkan permukaan benda dengan permukaan amplas. Proses pengamplasan produk talenan di UKM Rosse Bambu menggunakan gerinda tangan yang diberikan tatakan. Tatakan digunakan untuk merekatkan amplas pada gerinda tangan. Hasil pada proses pengamplasan menggunakan gerinda tangan menimbulkan bekas guratan dan terkadang masih terdapat permukaan talenan yang bergelombang. Permukaan talenan yang bergelombang disebabkan oleh permukaan amplas gerinda tangan yang kecil dan penekanan yang tidak merata. Selain itu, proses pengamplasan menggunakan gerinda tangan dilakukan dengan posisi duduk menggunakan kursi kecil dan produk talenan diletakkan pada meja kecil yang mengakibatkan pengerjaan benda dengan posisi membungkuk sehingga menimbulkan kesulitan dalam bekerja dan pekerja mengeluhkan sakit pinggang.

Menurut latar belakang diatas didapatkan tugas akhir yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Mesin *Belt Sander* Untuk UKM Rosse Bambu Di

Margoagung Sayegan Sleman”. Semoga mesin *belt sander* yang dibuat dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan UKM Rosse Bambu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah ditemukan, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin *belt sander* yang dapat digunakan dalam proses pengamplasan produk talenan di UKM Rosse Bambu?
2. Bagaimana hasil pengamplasan produk talenan menggunakan mesin *belt sander* yang telah dibuat?

## **1.3 Batasan Masalah**

Topik pembahasan pada perancangan mesin *belt sander* ini sangat luas, agar lebih terarah maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan mesin *belt sander* digunakan untuk menghaluskan talenan berbahan bambu laminasi di UKM Rosse Bambu.
2. Desain dan analisis menggunakan *software* Solidwork 2018.
3. Analisis yang dilakukan terbatas pada rangka.
4. Tidak membahas gaya yang bekerja pada amplas sabuk.
5. Amplas yang digunakan tipe amplas sabuk dengan ukuran lebar 100 mm dan panjang 915 mm.
6. Kecepatan amplas berdasar referensi produk yang sudah ada dipasaran.
7. Motor penggerak yang digunakan yaitu motor induksi satu fasa merek *Tai Zhou* tipe AEEF 100L-4.
8. Proses perancangan mesin sampai dengan mesin dibuat.

## **1.4 Tujuan Perancangan**

Tujuan yang ingin dicapai pada perancangan ini yaitu:

1. Membuat mesin *belt sander* untuk proses pengamplasan produk talenan di UKM Rosse Bambu.
2. Mengetahui hasil pengamplasan produk talenan menggunakan mesin *belt sander* yang telah dibuat.

## 1.5 Manfaat Perancangan

Adapun manfaat perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Meringankan beban pekerja dalam proses pengamplasan di UKM Rosse Bambu.
2. Menghindarkan pekerja dari sakit pinggang akibat pekerjaan dilakukan dengan posisi duduk membungkuk.
3. Mempermudah pekerja saat melakukan proses pengamplasan produk talenan di UKM Rosse Bambu.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini dibagi dalam 5 bab untuk mempermudah dalam pembahasannya. Lima bab tersebut yaitu:

1. Bab 1 Pendahuluan membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 Tinjauan pustaka memuat kajian pustaka dan dasar teori yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan perancangan ini.
3. Bab 3 Metodologi perancangan berisi alur perancangan, alat dan bahan yang digunakan dan proses perancangan *belt sander*.
4. Bab 4 Hasil dan pembahasan berisi hasil perancangan, hasil pengujian, dan pembahasan dari perancangan mesin *belt sander*.
5. Bab 5 Penutup berisi tentang kesimpulan dan saran untuk penelitian atau perancangan selanjutnya.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Pustaka

Mesin *belt sander* atau mesin amplas sabuk pada umumnya digunakan untuk menghaluskan dan meratakan suatu benda kerja. Mesin *belt sander* merupakan salah satu jenis mesin amplas yang dapat dijumpai dipasaran dengan berbagai macam merek dagang. Mesin *belt sander* yang ada dipasaran biasanya digunakan untuk mengerjakan benda kerja yang berukuran lebih kecil atau sama dengan ukuran lebar amplas. Hal ini disebabkan karena mesin *belt sander* tidak memiliki tempat tambahan untuk penyangga benda kerja jika benda kerja lebih lebar dari pada amplas. Selain itu, mesin *belt sander* yang dijual dipasaran tidak memiliki tempat untuk meletakkan benda kerja sementara sebelum dan setelah benda kerja di amplas. Gambar 2-1 merupakan salah satu mesin *belt sander* yang ada dipasaran.



Gambar 2- 1 Mesin *Belt Sander*

Perancangan yang dilakukan sebelumnya yaitu pada jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Amplas Dengan Sistem Mekanis *Belt*” pada perancangan tersebut menjelaskan bahwa prinsip kerja dari mesin *belt sander* yaitu untuk mengikis atau menghaluskan benda kerja dengan cara digosokkan pada amplas sabuk yang berputar yang digerakkan oleh motor listrik dengan transmisi *pulley*. Dengan adanya gerakan amplas sabuk yang berputar dapat memudahkan pengguna dalam menghaluskan benda (Putra dkk, 2018). Hasil perancangan pada jurnal

tersebut menyerupai dengan mesin yang akan dibuat sehingga dapat dijadikan acuan. Perbedaan hasil perancangan pada jurnal tersebut dengan mesin yang akan dibuat yaitu posisi amplas sabuk dan bahan rangka yang digunakan.

Perancangan lain yaitu pada tugas akhir yang berjudul "Perancangan Mesin *Belt Sander* Pada Kelompok Kerja Fall Board Di PT Yamaha Indonesia". Perancangan tersebut membahas mengenai mesin *belt sander* yang sangat dibutuhkan karena penggunaan mesin *belt sander* dapat mengurangi biaya produksi dengan menekan biaya penggunaan amplas dan menekan jumlah penggunaan amplas (Izkayoga, 2019). Perancangan tersebut dapat dijadikan acuan karena memiliki kesamaan dengan alat yang akan dibuat yaitu menggunakan amplas tipe sabuk. Akan tetapi, perancangan tersebut menggunakan motor induksi 3 fasa yang digunakan pada industri besar dan tidak dapat diterapkan pada industri kecil dan menengah.

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Perancangan**

Perancangan merupakan tahapan awal yang harus diketahui untuk dapat membuat suatu mesin. Perancangan mesin adalah pembuatan mesin baru yang lebih baik dalam menyempurnakan mesin sebelumnya (Nurdin dkk, 2020). Mesin baru yang lebih baik menggambarkan mesin yang memiliki nilai lebih ekonomis dalam keseluruhan biaya produksi dan operasionalnya.

Prosedur untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi ketika melakukan perancangan menurut Nur dan Suyuti (2017) adalah sebagai berikut:

1. Mengenali kebutuhan atau tujuan.
2. Memilih mekanisme yang memungkinkan.
3. Menganalisis gaya yang ada.
4. Memilih material yang sesuai untuk setiap komponen.
5. Merancang elemen-elemen (ukuran dan tegangan).
6. Mengubah atau memodifikasi berdasarkan produksi terdahulu.
7. Menggambar detail menggambar secara detail setiap komponen dan perakitan mesin dengan spesifikasi lengkap untuk proses produksi.

8. Produksi komponen bagian mesin seperti tercantum dalam gambar detail diproduksi di *workshop*.

### **2.2.2 Ergonomi**

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan fisiknya (Pasaribu dkk, 2021). Ergonomi digunakan untuk proses desain mesin agar mesin dapat efektif dalam pembuatan produk. Selain itu, ergonomi harus memperhatikan keselamatan dan kenyamanan dari pengguna mesin. Ergonomi pada perancangan dan pembuatan mesin digunakan untuk menentukan ketinggian mesin. Tinggi mesin harus disesuaikan dengan sedemikian rupa agar mengurangi kelelahan kerja operator. Kelelahan kerja mengakibatkan penurunan kinerja dan peningkatan *human error* atau kesalahan dalam bekerja yang disebabkan oleh manusia. Semakin tingginya *human error* berdampak pada tingginya kecelakaan kerja pada area produksi.

### **2.2.3 Bambu Laminasi**

Bambu merupakan tanaman yang dapat dijumpai dengan mudah dan memiliki harga relatif murah dibandingkan dengan kayu. Bambu dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk menggantikan kayu sebagai bahan mebel, bangunan, dan kerajinan. Pemanfaatan bambu sebagai alternatif pengganti kayu dapat mengurangi permintaan kayu dipasaran sehingga dapat membantu menurunkan penebangan hutan yang berlebihan. Bambu dapat dimanfaatkan secara langsung untuk menjadi produk mebel atau dapat dijadikan menjadi bambu laminasi kemudian diolah menjadi produk mebel.

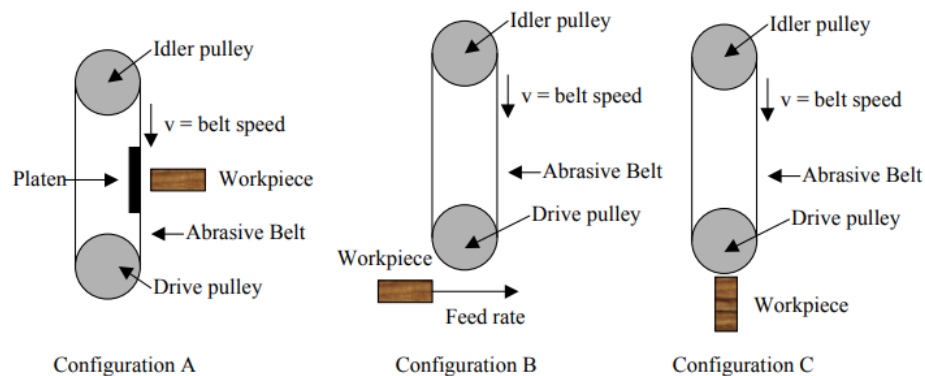
Bambu laminasi merupakan rekayasa struktur yang digunakan untuk memperbaiki sifat mekanika dari bambu (Setyo dkk, 2014). Laminasi menjadikan bambu lebih kuat dibandingkan dengan bambu alami. Selain itu, dengan adanya proses laminasi diharapkan bambu memiliki sifat mekanik yang menyerupai kayu. Pembuatan bambu laminasi dilakukan dengan cara merekatkan bilah-bilah bambu menggunakan sistem kempa sehingga bambu dapat menjadi balok-balok kayu yang memiliki ukuran dan dimensi sesuai kebutuhan (Putri, 2012). Produk

berbahan bambu laminasi memiliki keunggulan lebih ringan dibandingkan dengan produk berbahan dari kayu.

#### 2.2.4 Belt Sander

*Belt sander* merupakan peralatan permesinan yang umum digunakan pada industri pengolahan kayu. *Belt sander* menggunakan amplas *belt* atau amplas sabuk yang digerakkan berputar secara terus menerus. Amplas sabuk berputar pada dua *roller*. *Roller* pertama berfungsi sebagai penggerak amplas sabuk dan *roller* kedua sebagai pengatur tegangan amplas sabuk yang harus mengikuti putaran pada amplas sabuk tersebut. Ketegangan amplas sabuk harus diatur untuk mendapatkan putaran amplas yang maksimal. Amplas sabuk biasanya akan memanjang atau mulur seiring amplas sabuk tersebut lama digunakan.

Terdapat beberapa bentuk umum mesin *belt sander* yang dapat digunakan untuk mengamplas benda kerja. Bentuk mesin *belt sander* tergantung pada konfigurasi *roller* dan cara pengerjaan benda kerja. Menurut Flores (2007) terdapat 3 bentuk konfigurasi mesin *belt sander*. Bentuk-bentuk konfigurasi *belt sander* ditunjukkan pada gambar 2-2.



Gambar 2- 2 Konfigurasi *Belt Sander*

#### 2.2.5 Amplas

Amplas menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah kertas yang berlapis sebuk kaca dan sebagainya untuk menggosok (melicinkan) kayu,

besi dan sebagainya. Amplas pada umumnya digunakan untuk membuat permukaan benda yang masih kasar menjadi halus dengan cara menggesekkan permukaan amplas dengan permukaan benda yang akan dihaluskan. Tingkat kehalusan dan kekasaran amplas dapat dilihat dibalik kertas yang digunakan untuk mengamplas. Semakin besar angka yang tertulis pada kertas amplas maka semakin halus dan rapat susunan pasir amplas (Harmanto, 2018). Tingkatan amplas ditunjukkan berdasarkan nomor dari mulai 40 hingga 1000 dan seterusnya.

Amplas *belt* adalah amplas dengan kedua ujungnya saling terhubung sehingga membentuk *belt*. Amplas tersebut biasanya dihubungkan menggunakan lem atau menggunakan sejenis selotip. Amplas *belt* digunakan pada mesin khusus yang terdapat *roller* sebagai penggerak dari amplas tersebut.

### 2.2.6 Pulley

*Pulley* merupakan tempat bagi ban mesin atau sabuk atau *belt* untuk berputar (Firdausi, 2013). *Pulley* dapat digunakan untuk mengatur kecepatan putar dengan cara mengkonfigurasi ukuran *pulley* penggerak dan *pulley* yang digerakkan. Dasar-dasar perhitungan pada *pulley* yaitu:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} \quad (2.1)$$

Dimana  $n_1$  merupakan putaran *pulley* penggerak dengan satuan rpm (*revolution per minute*),  $n_2$  merupakan putaran *pulley* yang digerakkan dengan satuan rpm,  $D_1$  merupakan diameter *pulley* penggerak dengan satuan mm, dan  $D_2$  merupakan diameter *pulley* yang digerakkan dengan satuan mm.

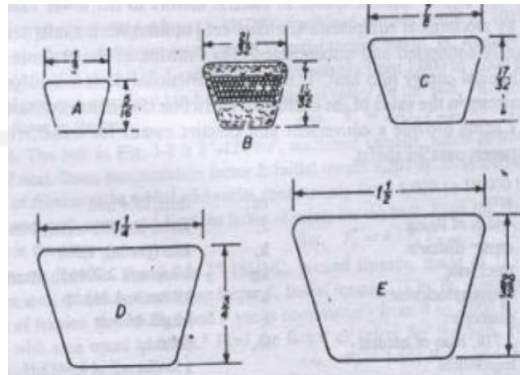
### 2.2.7 Sabuk V

Sabuk V atau *V-belt* adalah sabuk yang mempunyai bentuk trapesium dan dibuat dengan bahan karet. Sabuk V hanya bisa digunakan untuk menghubungkan poros poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama (Firdausi, 2013). Beberapa tipe sabuk V adalah:

1. Tipe A merupakan sabuk dengan lebar 13 x 9 mm.
2. Tipe B adalah sabuk dengan lebar 17 x 11 mm.
3. Tipe C merupakan sabuk dengan lebar 22 x 14 mm.

4. Tipe D merupakan sabuk dengan lebar 32 x 19 mm.
5. Tipe E merupakan sabuk dengan lebar 38 x 25 mm.

Tipe sabuk V disesuaikan dengan bentuk *pulley* yang akan digunakan. Bentuk dan tipe sabuk V ditunjukkan pada gambar 2-3.



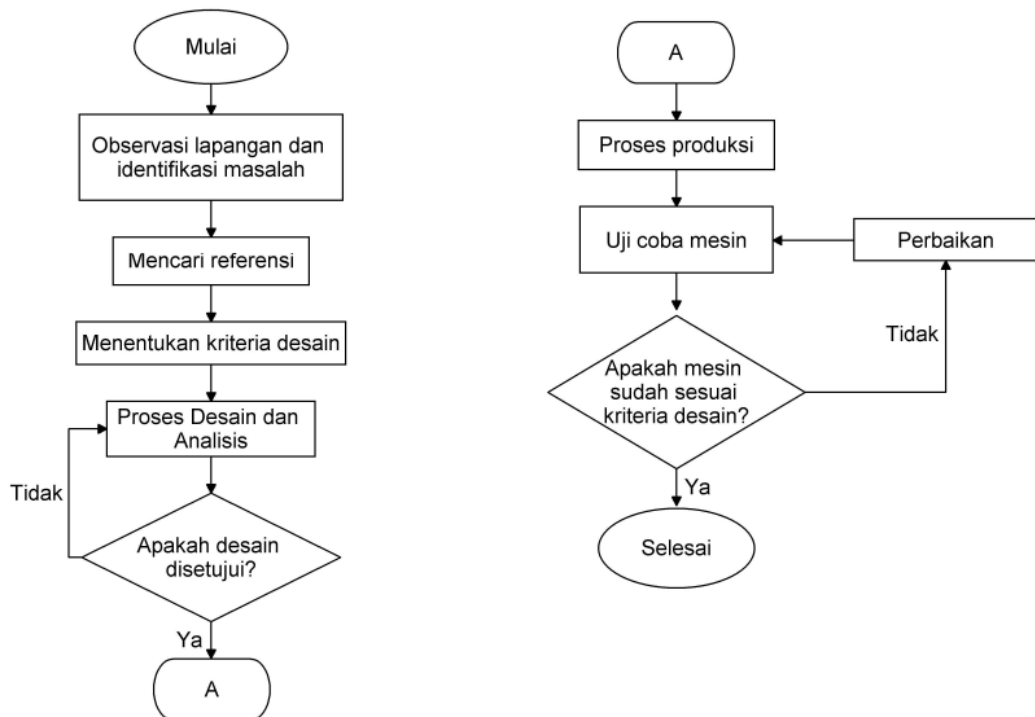
Gambar 2- 3 Ukuran Sabuk V



## BAB 3 METODE PERANCANGAN

### 3.1 Alur Perancangan

Alur perancangan merupakan tahapan yang dilalui untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Gambar 3-1 merupakan alur perancangan yang dilakukan dalam pembuatan mesin *belt sander*.



Gambar 3- 1 Diagram Alur Perancangan

### 3.2 Observasi dan Identifikasi Masalah

Proses observasi bertujuan untuk mencari dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan masalah yang akan diselesaikan. Pengumpulan data pada perancangan ini yaitu dengan pengamatan, wawancara secara langsung dengan pengguna, dan pengukuran produk yang sudah ada. Data hasil observasi digunakan untuk melakukan identifikasi masalah, menentukan kriteria, dan selanjutnya dilakukan pembuatan mesin.

### 3.3 Mencari Referensi

Mencari referensi merupakan salah satu tahapan dalam melakukan perancangan. Referensi digunakan sebagai acuan dalam pembuatan mesin *belt sander*. Kecepatan putar amplas didapatkan dari referensi produk yang sudah ada dipasaran. Ketika mencari referensi sebaiknya menggunakan mesin *belt sander* yang dapat dilihat secara langsung agar dapat mengetahui kekurangan mesin *belt sander* yang ada dipasaran. Data yang diambil dari mesin *belt sander* yang ada dipasaran berupa kecepatan putar amplas.

### 3.4 Kriteria Desain

Kriteria desain digunakan sebagai acuan dalam proses desain sehingga desain yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. Kriteria desain didapatkan dari hasil observasi dan wawancara dengan pengguna mesin *belt sander*.

### 3.5 Proses Desain dan Analisis

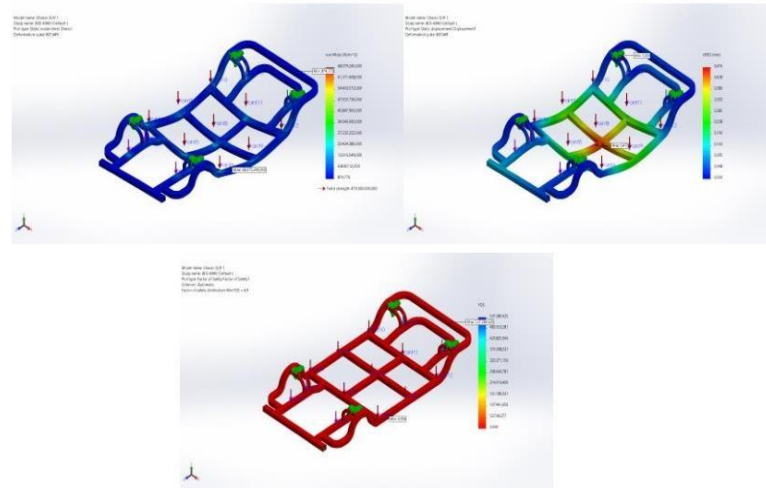
Proses desain dan analisis dilakukan menggunakan *software* untuk memudahkan dalam pengerjaan desain dan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Proses desain digunakan untuk menggambarkan bentuk dari mesin *belt sander* yang akan dibuat. Proses pembuatan desain dapat menggunakan *software* Solidworks 2018 (Daniswara, 2021).

Setelah proses desain, proses selanjutnya yaitu dilakukan analisis pada bagian rangka mesin *belt sander*. Analisis digunakan untuk mengetahui kekuatan rangka mesin *belt sander* hasil proses desain. Proses analisis ini menggunakan pembebanan statis yang akan menghasilkan tegangan, defleksi dan *safety factor*. Menurut Puspitasari dkk (2021) langkah untuk melakukan analisis adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian material pada *software* Solidworks.
2. Menandai tumpuan.
3. Menandai sisi yang terkena pembebanan atau memasukan nilai gaya (load).
4. Melakukan proses *meshing*.

5. Memunculkan nilai tegangan, defleksi dan *safety factor*.

Contoh hasil simulasi berupa tegangan, defleksi dan *safety factor* ditunjukkan pada gambar 3- 2.



Gambar 3- 2 Contoh Hasil Simulasi

### 3.6 Peralatan dan Bahan

#### 3.6.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan pada perancangan ini tercantum pada tabel 3-1.

Tabel 3- 1 Peralatan

No	Peralatan	Fungsi
1	Laptop	Perangkat untuk mengolah data yang didapat
2	Solidworks 2018	Perangkat lunak yang digunakan untuk proses desain dan analisis
3	Mesin <i>laser cut</i>	Memotong plat sesuai bentuk desain
4	Mesin <i>bending</i>	Menekuk plat sesuai dengan desain yang telah dibuat
5	Mesin las MIG	Menyambung material logam
6	Mesin gerinda	Memotong material yang disediakan
7	Meteran dan jangka sorong	Mengukur dimensi benda
8	<i>Waterpass</i>	Mengukur kedataran benda
9	<i>Square level 0.02 mm</i>	Mengukur kedataran talenan

### 3.6.2 Bahan

Bahan dalam perancangan ini dapat dilihat pada tabel 3-2.

Tabel 3- 2 Bahan

No	Nama bahan	Keterangan
1	Besi siku SNI KS 40 mm x 40 mm x 4 mm	Digunakan dalam pembuatan rangka ukuran 1200 mm x 400 mm x 750 mm
2	Besi <i>hollow</i> 40 mm x 40 mm x 2 mm	Digunakan untuk membuat penyangga dudukan amplas
3	Besi UNP 50	Sebagai dudukan motor
6	Plat besi ketebalan 3 mm	Sebagai alas meja kerja dan sebagai dudukan amplas
7	<i>Roller belt sander</i> diameter 50 mm	Untuk menahan dan memurut amplas sabuk
8	<i>Pulley</i> 1.5 inci diameter lubang 10 mm dan <i>pulley</i> 3 inci diameter lubang 19 mm	Digunakan untuk meneruskan putaran motor
9	As poros <i>stainless steel</i> 10 mm panjang 20 cm	Poros pada <i>roller belt sander</i>
10	<i>Bearing</i> KFL 000	Menahan agar poros dapat berputar dan mengurangi gesekan ketika poros berputar
11	Engsel pintu <i>stainless steel</i> 4 inci	Menahan alas meja agar dapat digerakkan untuk proses pergantian amplas.
11	Sabuk V atau <i>V-belt</i> A1 40 inci	Meneruskan gerakan putaran motor
12	Amplas sabuk lebar 100 mm, panjang 915 mm, dan tingkat kekasaran 80	Digunakan untuk menghaluskan produk UKM Rosse Bambu
13	Motor induksi satu fasa	Sebagai penggerak amplas

### 3.7 Proses Produksi

Proses produksi merupakan proses untuk melakukan pembuatan mesin atau proses untuk merealisasikan desain yang telah dibuat. Tahapan proses produksi yang akan digunakan untuk membuat mesin *belt sander* yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan pembelian bahan.
2. Melakukan proses pemotongan bahan dengan menggunakan gerinda tangan atau *laser cut* dan *plasma cutting*.
3. Melakukan proses penyambungan komponen menggunakan mesin las.
4. Melakukan proses bubut, *milling* atau *frais* jika dibutuhkan.
5. Melakukan proses perakitan.

### 3.8 Uji Coba Mesin

Uji coba mesin bertujuan untuk mengetahui apakah mesin sudah sesuai dengan kriteria desain atau tidak. Uji coba mesin dilakukan dengan cara melakukan pengamplasan produk talenan berbahan bambu laminasi menggunakan mesin *belt sander* yang sudah selesai dirakit dan mesin gerinda tangan. Hasil uji coba mesin digunakan untuk melihat hasil pengamplasan yang dilakukan menggunakan mesin *belt sander* dan mesin gerinda tangan. Parameter yang diambil yaitu waktu pengamplasan dan tingkat kerataan. Uji coba mesin dilakukan oleh pekerja dari UKM Rosse Bambu secara langsung untuk menghasilkan produk sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh UKM Rosse Bambu.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Observasi dan Identifikasi Masalah**

##### **4.1.1 Benda yang Akan Dikerjakan**

Fokus benda yang akan dikerjakan pada proses pengamplasan yaitu talenan yang terbuat dari bambu laminasi. Talenan sebelum diampelas memiliki dimensi panjang, lebar dan tebal masing-masing 300 mm, 200 mm, dan 23 mm. Proses pengamplasan digunakan untuk meratakan talenan dengan mengurangi ketebalan talenan sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh UKM Rosse Bambu. Spesifikasi talenan produk UKM Rosse Bambu yaitu talenan dengan ketebalan yang mendekati 20 mm dan sudah rata. Gambar 4- 1 merupakan gambar dari produk talenan sebelum diampelas.



Gambar 4- 1 Bahan Talenan

Permukaan bahan talenan sebelum diampelas terkadang berbeda-beda pada setiap sambungan ruasnya. Hal ini disebabkan oleh adanya sisa lem yang digunakan untuk menyatukan bambu pada proses laminasi. Selain itu, bahan talenan terkadang melengkung akibat dari proses pengepresan sehingga sedikit menyulitkan pada proses pengamplasan. Gambar 4- 2 merupakan contoh sisa lem yang ada pada bahan talenan sebelum diampelas.





Gambar 4- 2 Sisa Lem pada Bahan Talenan

#### 4.1.2 Proses Pengamplasan Talenan

Proses pengerjaan pengamplasan talenan di UKM Rosse Bambu menggunakan gerinda tangan yang diberikan tatakan. Pekerja mengamplas talenan dengan duduk pada kursi kecil dan talenan diletakkan pada meja kecil. Posisi pekerja membungkuk saat melakukan pengerjaan sehingga mengakibatkan sakit pinggang jika produk talenan yang dikerjakan banyak. Pengamplasan menggunakan gerinda tangan cenderung tidak rata dikarenakan getaran gerinda tangan yang harus ditahan oleh tangan pekerja. Selain itu, semakin lama tangan pekerja menahan getaran kemungkinan besar dapat menyebabkan tangan gemetar atau *tremor*. Putaran gerinda yang kencang mengakibatkan debu hasil pengamplasan beterbangan dan berbahaya bagi pekerja. Proses pengamplasan talenan menggunakan gerinda tangan ditunjukkan pada gambar 4- 3.



Gambar 4- 3 Proses Pengamplasan Talenan di UKM Rosse Bambu

### 4.1.3 Gerinda Tangan

Gerinda tangan merupakan alat yang digunakan untuk menghaluskan permukaan pada talenan berbahan bambu laminasi yang diproduksi oleh UKM Rosse Bambu. Gerinda tangan diberikan tatakan amplas *velcro* berdiameter 100 mm untuk meletakkan amplas. Amplas tersebut direkatkan menggunakan lem ke tatakan sehingga amplas dapat berputar mengikuti putaran gerinda tangan. Kecepatan putar gerinda tangan yang digunakan di UKM Rosse Bambu yaitu sebesar 13000 rpm. Gambar 4- 4 merupakan gerinda tangan yang digunakan untuk proses pengamplasan di UKM Rosse Bambu.



Gambar 4- 4 Gerinda Tangan

### 4.1.4 Amplas Sabuk yang Tersedia

Terdapat berbagai macam ukuran amplas sabuk dengan berbagai tingkatan kekasaran yang beredar dipasaran. Produk amplas sabuk yang tersedia disekitar UKM Rosse Bambu yaitu dengan ukuran lebar 100 mm dan panjang amplas 915 mm dengan tingkatan kekasaran mulai dari 40 sampai dengan 240. Observasi mengenai ketersediaan bahan amplas sabuk yang dijual disekitar UKM Rosse Bambu bertujuan untuk memudahkan pembelian amplas sabuk. Amplas sabuk merupakan bahan yang rutin diganti dalam setiap proses pengamplasan. UKM Rosse Bambu biasanya menggunakan amplas dengan tingkat kekasaran 80 untuk menghaluskan produk talenan. Gambar 4- 5 merupakan gambar dari amplas sabuk dengan ukuran lebar, panjang dan tingkat kekasaran sebesar 100 mm, 915 mm dan 80.



Gambar 4- 5 Amplas Sabuk

#### 4.1.5 Motor Penggerak yang Tersedia

Motor penggerak yang tersedia yaitu motor induksi 1 fasa dengan merek *Tai Zhou* tipe AEEF 100L-4. Motor tersebut memiliki spesifikasi kecepatan putar sebesar 1420 rpm, tegangan 220 volt seperti ditunjukkan pada gambar 4- 6.



Gambar 4- 6 Motor Penggerak yang Tersedia

Pengecekan keadaan motor dilakukan dengan melihat keadaan lilitan dan kumparan pada motor. Keadaan lilitan dan kumparan pada motor masih sangat baik yang ditunjukkan tidak adanya bekas terbakar pada lilitan. Keadaan lilitan pada motor merek *Tai Zhou* tipe AEEF 100L-4 ditunjukkan pada gambar 4- 7.



Gambar 4- 7 Lilitan dan Kumparan Motor Penggerak

## 4.2 Referensi Mesin *Belt Sander* yang Ada Dipasaran

Terdapat bermacam-macam mesin *belt sander* dengan berbagai merek dan spesifikasi yang dijual dipasaran. Mesin *belt sander* yang dapat dilihat secara langsung yaitu mesin *belt sander* bermerk Krisbow tipe ES37-4B6D milik sanggar kerajinan *Q roon Art*. Spesifikasi Mesin *belt sander* tersebut menggunakan ukuran amplas sabuk dengan ukuran panjang 914 mm, lebar 100 mm, kecepatan putar amplas sabuk sebesar 2850 rpm, dan tegangan 220 volt. Gambar 4- 8 merupakan spesifikasi mesin *belt sander* Krisbow.



Gambar 4- 8 Spesifikasi Mesin *Belt Sander* Krisbow

Ketika melihat spesifikasi yang tertera pada mesin *belt sander* Krisbow, operator mesin *belt sander* Krisbow mengungkapkan bahwa dirasa adanya penurunan kecepatan putar amplas dibandingkan dengan ketika awal pembelian

mesin *belt sander* Krisbow. Penurunan kecepatan putar amplas mengakibatkan kurang ratanya produk hasil proses pengamplasan menggunakan mesin *belt sander* Krisbow. Selanjutnya, dilakukan pengukuran secara langsung menggunakan *tachometer* yang bertujuan untuk mengetahui apakah benar adanya penurunan kecepatan seperti yang diungkapkan oleh operator mesin *belt sander* Krisbow. Pembacaan *tachometer* didapatkan data kecepatan putar amplas sebesar 2380 rpm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengurangan kecepatan amplas dari spesifikasi yang tertera sehingga menunjukkan bahwa perkataan operator mesin *belt sander* Krisbow benar adanya. Kecepatan putar amplas yang sebaiknya digunakan adalah 2850 rpm untuk menghindari kecacatan produk hasil pengamplasan. Gambar 4- 9 menunjukkan hasil pembacaan *tachometer* pada mesin *belt sander* Krisbow.



Gambar 4- 9 Kecepatan *Belt Sander* Krisbow

### 4.3 Hasil Kriteria Desain

Kriteria desain mesin *belt sander* yang akan dibuat yaitu:

1. Mesin yang dirancang digunakan dengan kondisi operator berdiri.
2. Dimensi mesin tidak lebih dari 2000 mm x 2000 mm.
3. Mesin yang dibuat memiliki pelurus dan tempat meletakkan benda kerja sementara.
4. Mesin yang dibuat mampu untuk menghaluskan talenan yang terbuat dari bambu laminasi.
5. Menggunakan sebagian bahan yang tersedia di ruang Pojok Kreatif

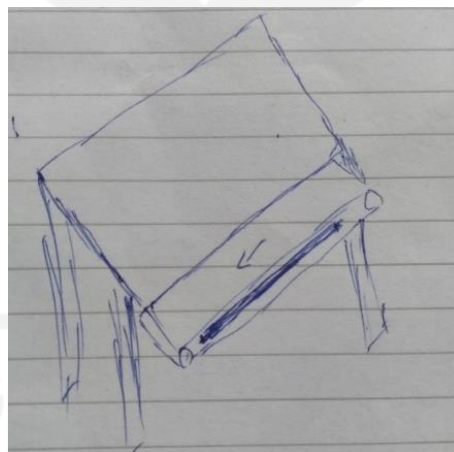


## 4.4 Hasil Desain dan Analisis Mesin *Belt Sander*

### 4.4.1 Sketsa Awal

Tahap awal untuk melakukan proses desain adalah dengan melakukan sketsa awal. Sketsa awal dilakukan untuk menuangkan ide awal sebelum dilakukan tahap desain menggunakan *software*. Konsep dari mesin *belt sander* yang akan dibuat adalah pengerjaan talenan dengan posisi horizontal sehingga amplas harus diposisikan secara horizontal. Pengerjaan horizontal diharapkan dapat lebih meratakan tekanan pada proses pengamplasan talenan dibandingkan dengan pengerjaan pada posisi vertikal. Selain itu, pekerja di UKM Rosse Bambu terbiasa mengerjakan proses pengamplasan talenan dengan posisi horizontal.

Sketsa awal mesin dioperasikan dengan kondisi pekerja berdiri dengan ukuran tinggi mesin *belt sander* berkisar antara 700–800 mm. Penentuan tinggi mesin dilakukan dengan wawancara pada pekerja dan melihat mesin yang digunakan dengan kondisi operator berdiri di UKM Rosse Bambu. Hasil sketsa awal yang dibuat ditunjukkan pada gambar 4- 10.

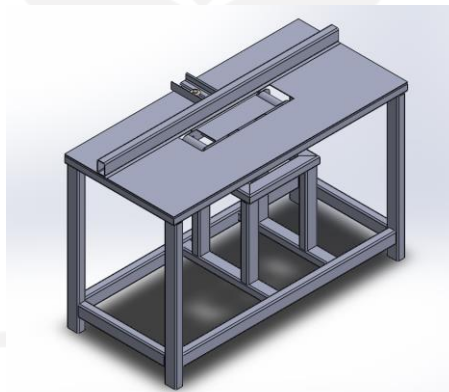


Gambar 4- 10 Sketsa Awal

### 4.4.2 Desain Awal

Desain awal merupakan hasil gambar menggunakan *software* Solidworks 2018 yang akan dikonsultasikan kepada pengguna mesin *belt sander* dan dosen pembimbing. Pada desain awal ini mesin berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 1200 mm, 560 mm dan 750 mm. Rangka mesin *belt sander*

diasumsikan berbahan besi *hollow* 60 mm x 40 mm x 3.2 mm. Penggunaan besi *hollow* berdasarkan ketersediaan awal dari bahan yang ada di ruang Pojok Kreatif. Bahan tersebut menurut informasi tidak terpakai dan dapat digunakan. Pelurus pada mesin *belt sander* menggunakan bahan yang sama yaitu besi *hollow* 60 mm x 40 mm x 3.2 mm dan dapat digerakkan maju mundur sesuai dengan keadaan dari talenan. Alas meja menggunakan plat besi dengan tebal 3 mm yang bertujuan agar alas meja dapat datar dengan amplas yang sudah dipasang, memudahkan dalam perakitan pada saat proses produksi yaitu hanya dengan dilas di beberapa titik dengan rangka, dan memiliki kekakuan yang cukup. Pada alas meja ini dibagi menjadi 2 bagian. Bagian pertama digunakan sebagai tempat meletakkan benda kerja sehingga dilas pada rangka. Sedangkan bagian kedua digunakan untuk mengganti amplas sehingga dapat dibuka. *Bracket* motor induksi atau tempat untuk meletakkan motor induksi dibuat seperti bangku dengan tujuan agar lebih dekat dengan amplas. Desain awal mesin *belt sander* yang telah dibuat dapat ditunjukkan pada gambar 4- 11.

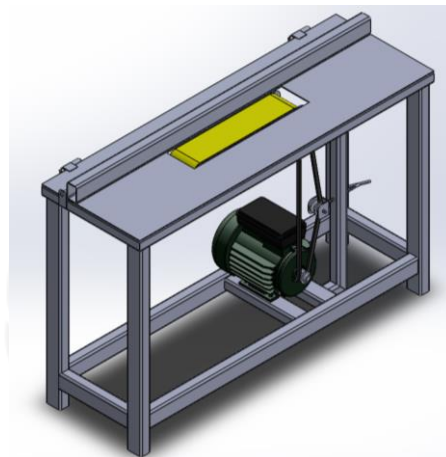


Gambar 4- 11 Desain Awal

#### 4.4.3 Revisi Desain Pertama

Revisi desain pertama yaitu merubah ukuran lebar mesin *belt sander*. Perubahan dilakukan dengan mengurangi ukuran lebar mesin *belt sander* untuk memaksimalkan penggunaan bahan dan mengurangi penggunaan ruang. Mesin *belt sander* menjadi berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 1200 mm, 400 mm dan 750 mm. Selain itu, pelurus juga dirubah menjadi tidak dapat

digerakkan. Pelurus masih menggunakan besi *hollow* 60 mm x 40 mm x 3.2 mm yang kemudian dilas pada alas meja. Revisi selanjutnya yaitu dilakukan perubahan pada *bracket* motor induksi dengan di jauhkan dari amplas untuk mengurangi getaran ketika bekerja. Dilakukan penambahan *tensioner* yang bertujuan untuk mengatur tingkat kekencangan *belt*. Kemudian pada engsel dipilih menggunakan engsel *handerson* dengan alasan engsel *handerson* memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban pada alas meja ketika dibuka. Hasil revisi desain pertama ditunjukkan pada gambar 4- 12.

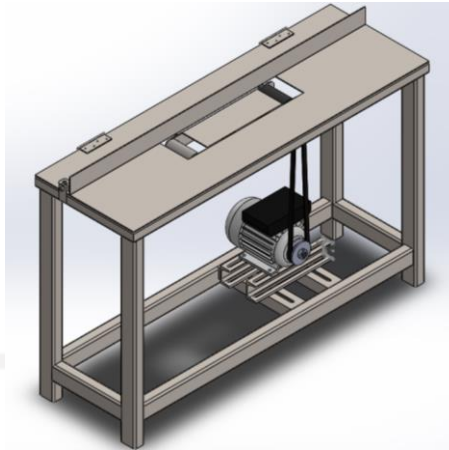


Gambar 4- 12 Hasil Revisi Desain Pertama

#### 4.4.4 Revisi Desain Kedua

Revisi desain kedua yaitu pada pelurus mesin *belt sander*. Pelurus dapat dijadikan satu dengan alas meja untuk memudahkan dalam proses produksi. Alas meja yang berbahan plat besi 3 mm dilakukan proses *bending* atau tekuk dengan sudut 90°. Selain itu, pada *bracket* motor induksi dirubah menjadi berbahan UNP 50 yang disusun bertingkat dan dilakukan proses *frais* agar dapat menggeser motor induksi. Gerakan menggeser motor induksi bertujuan untuk mengencangkan *belt* sehingga, dapat menggantikan fungsi *tensioner* pada desain sebelumnya. Hasil revisi desain kedua dapat dilihat pada gambar 4- 13.

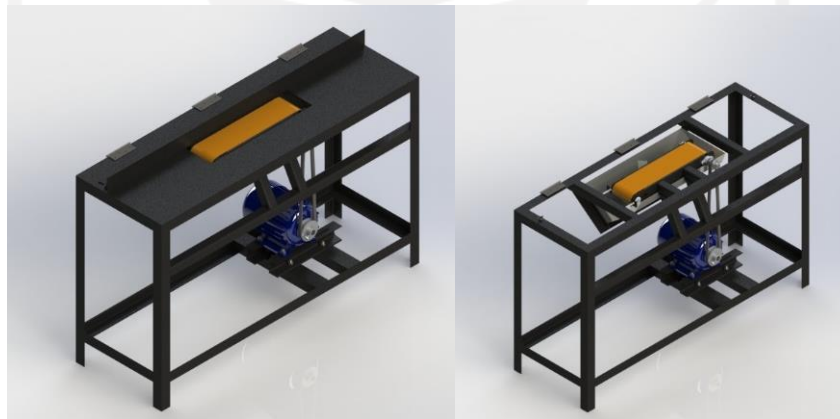




Gambar 4- 13 Hasil Revisi Desain Kedua

#### 4.4.5 Desain Akhir Mesin *Belt Sander*

Desain akhir merupakan desain yang telah disempurnakan melalui beberapa tahapan revisi desain. Desain akhir ini nantinya akan menjadi panduan untuk melakukan proses produksi. Desain akhir yang telah dibuat menggunakan *software* Solidworks 2018 ditunjukkan pada gambar 4- 14.



Gambar 4- 14 Desain Akhir Mesin *Belt Sander*

Pada desain akhir mesin *belt sander* memiliki ukuran panjang, lebar dan tinggi masing- masing adalah 1200 mm, 400 mm dan 75 mm. Terdapat perubahan pada bahan yang digunakan untuk rangka mesin *belt sander*. Bahan pada tahap sebelumnya yaitu tahap revisi desain kedua menggunakan bahan rangka besi *hollow* ukuran 60 mm x 40 mm x 3.2 mm tidak dapat digunakan karena tidak diketahui secara jelas status kepemilikannya. Langkah yang telah diputuskan untuk melanjutkan proses perancangan ini yaitu dengan membeli bahan baru. Hasil dari survei bahan diputuskan untuk menggunakan asumsi rangka berbahan besi siku

ukuran panjang, lebar, dan tebal masing-masing 40 mm, 40 mm dan 4 mm. Asumsi penggunaan besi siku ini diambil karena harga yang terjangkau dibandingkan dengan penggunaan besi *hollow* dan besi siku lebih ringan dibandingkan besi *hollow*. Pada rangka juga ditambahkan besi *hollow* 40 mm x 40 mm x 2 mm di beberapa sisi sebagai penguat. Bahan besi *hollow* ini terdapat di Ruang Pojok Kreatif dan mendapat izin untuk dimanfaatkan. *Bracket* motor induksi masih menggunakan bahan UNP 50 seperti pada tahap revisi desain kedua. Bahan UNP 50 ini berasal dari bahan yang sudah tidak terpakai di Ruang Pojok Kreatif dan sudah mendapatkan izin untuk dimanfaatkan kembali.

Alas meja menggunakan bahan yang sama seperti bahan pada revisi desain kedua yaitu menggunakan bahan plat 3 mm dan dilakukan proses bending untuk sekaligus membuat pelurus mesin *belt sander*. Pada mekanisme membuka dan menutup alas meja untuk mengganti amplas digunakan tiga engsel pintu berukuran 4 inci agar lebih kuat. Selain itu, pada mekanisme untuk mengunci alas meja yang dapat dibuka dan ditutup menggunakan *wing nut* sebagai pengunci.

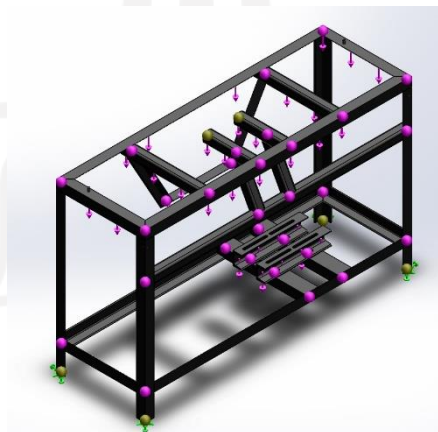
#### **4.4.6 Analisis Rangka**

Analisis rangka bertujuan untuk mengetahui defleksi yang terjadi pada rangka mesin *belt sander* ketika diberikan beban. Dari hasil analisis dapat diketahui bahan yang ada dipasaran dan cocok digunakan untuk menjadi rangka mesin *belt sander*. Pemilihan bahan rangka ini berpengaruh pada pengeluaran biaya pada proses perancangan yang akan dilakukan. Selain itu, analisis rangka mesin *belt sander* ini juga digunakan untuk mengetahui titik terlemah pada mesin sehingga aman pada saat digunakan. Pada analisis besi siku tersebut dimasukkan dalam kategori berbahan *alloy steel* atau besi paduan. Gambar 4- 15 merupakan gambar rangka mesin *belt sander* sebelum dilakukan analisis.



Gambar 4- 15 Rangka Mesin *Belt Sander*

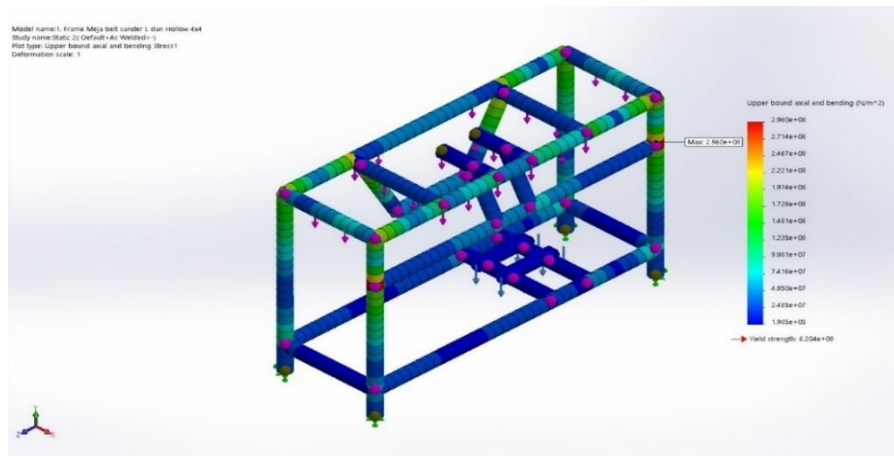
Analisis yang dilakukan pada rangka mesin *belt sander* dengan memberikan beban pada rangka bagian atas sebesar 800 N atau 80 kg. Asumsi beban yang diberikan berdasarkan pengamatan yang dilakukan dengan melihat kondisi tempat pengerjaan dan kebiasaan dari pekerja. Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa mesin yang tidak beroperasi terkadang digunakan untuk meletakkan benda-benda yang akan di lakukan proses menggunakan mesin lain sehingga didapatkan beban 80 kg untuk simulasi ini. Pada bagian *bracket* motor induksi diberikan beban 300 N atau 30 kg. Asumsi ini berdasarkan berat motor induksi yang akan digunakan. Selain itu, terdapat 4 titik tumpuan pada bagian rangka bawah yang bersentuhan langsung dengan lantai. Titik beban dan titik tumpuan yang digunakan dapat dilihat pada gambar 4- 16.



Gambar 4- 16 Titik Beban Rangka *Belt Bander*

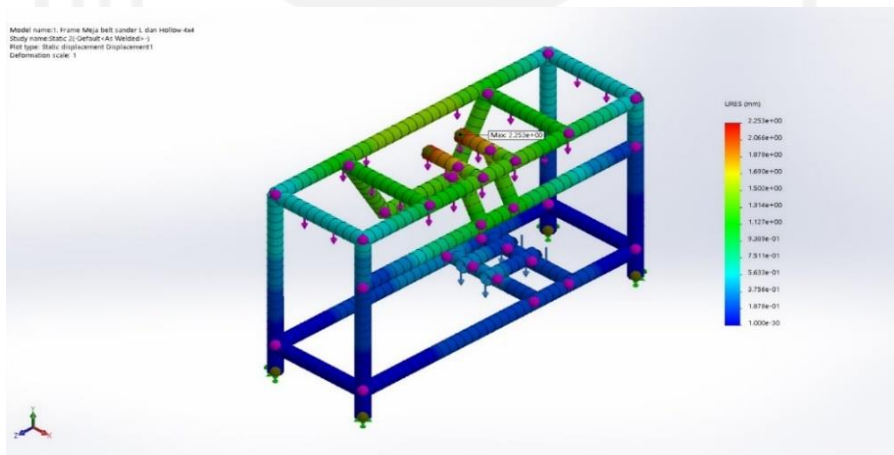
Hasil *running* simulasi dapat dapat digunakan untuk mengetahui titik yang mendapatkan tegangan maksimal, titik yang memiliki *displacement*/perubahan paling besar dan *safety factor* dari mesin yang akan dibuat. Data tegangan

maksimal hasil simulasi pada rangka mesin *belt sander* yaitu sebesar  $2.96 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ . *Yield strength* dari material besi siku yaitu sebesar  $6.204 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ . Hasil simulasi tegangan pada rangka mesin *belt sander* ditunjukkan pada gambar 4- 17.



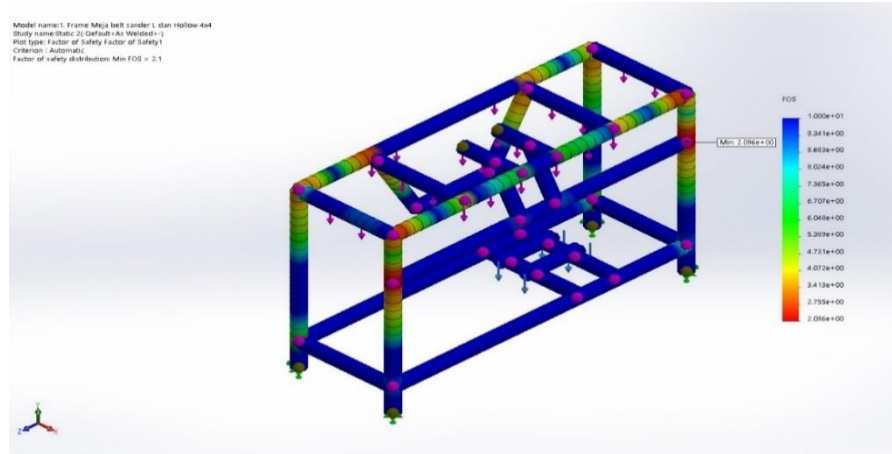
Gambar 4- 17 Tegangan pada Rangka Mesin *Belt Sander*

*Displacement* merupakan perubahan bentuk yang terjadi berupa lendutan. *Displacement* terbesar yang terjadi yaitu sebesar 2.25 mm. Data *displacement* hasil simulasi dapat dilihat pada gambar 4- 18.



Gambar 4- 18 *Displacement* pada Rangka Mesin *Belt Sander*

*Safety factor* yaitu nilai factor keamanan. Semakin besar nilai *safety factor* maka semakin aman alat yang akan digunakan. Akan tetapi, semakin besar nilai *safety factor* maka akan semakin tinggi biaya yang dibutuhkan dalam proses produksi. *Safety factor* minimum yang terjadi pada simulasi rangka mesin *belt sander* ini adalah sebesar 2.09. Simulasi yang menghasilkan nilai *safety factor* pada rangka mesin *belt sander* dapat dilihat pada gambar 4- 19.



Gambar 4- 19 *Safety Factor* pada Rangka Mesin *Belt Sander*

Data hasil simulasi didapatkan hasil bahwa tegangan maksimal pada rangka mesin tersebut masih dibawah dari *yield strength* material, *safety factor* minimum yang terjadi masih cukup tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa bahan yang digunakan dengan bentuk desain tersebut masih mampu untuk menahan beban yang diberikan.

#### 4.4.7 Pemilihan *Pulley* dan *Belt*

Pemilihan *pulley* dan *belt* digunakan untuk mengatur kecepatan amplas pada mesin *belt sander*. Hasil observasi mengenai kecepatan amplas pada mesin yang sudah ada dipasaran yaitu sebesar 2850 rpm, sehingga perancangan ini akan menggunakan kecepatan putar amplas sebesar 2850 rpm. Motor penggerak yang akan digunakan yaitu motor induksi satu fasa merek *Tai Zhou* tipe AEEF 100L-4. Kecepatan putar motor induksi tersebut hanya 1420 rpm, sehingga perlu dilakukan konfigurasi *pulley* agar kecepatan amplas bisa sesuai.

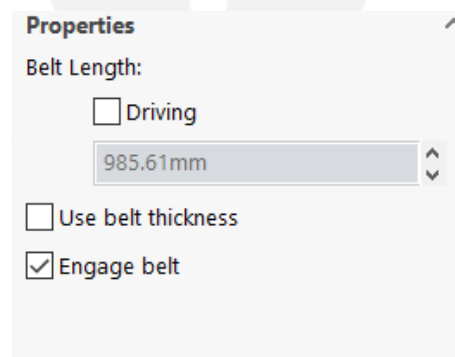
*Pulley* atas yang berhubungan langsung dengan *roller* yang menggerakkan amplas. *Pulley* atas menggunakan *pulley* tipe A dengan diameter 1.5 inci dan lubang poros 10 mm. Pemilihan *pulley* ini berdasarkan letak *pulley* yang berada dibawah alas meja dan sejajar dengan *roller*. Ukuran maksimal *pulley* yang dapat di pasang yaitu 1.5 inci karena jika lebih besar akan bergesekan dengan alas meja. Setelah *pulley* atas diketahui maka dilakukan pemilihan *pulley* bawah. *Pulley* bawah merupakan *pulley* yang dihubungkan langsung dengan motor induksi

sebagai penggerak. Ukuran *pulley* bawah dipilih berdasarkan perhitungan agar amplas dapat memiliki kecepatan 2850 rpm. Perhitungan tersebut sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$
$$\frac{1420}{2850} = \frac{1.5}{D_1}$$
$$D_1 = 3 \text{ inci}$$

Jadi, *pulley* bawah menggunakan *pulley* tipe A ukuran diameter 3 inci dan diameter poros 19 mm sesuai poros motor induksi.

Panjang *belt* yang akan digunakan dapat dilihat pada ukuran desain pada *software* Solidworks. Gambar 4- 20 merupakan ukuran Panjang *belt* yang akan digunakan setelah melalui proses desain pada *software* Solidworks.



Gambar 4- 20 Ukuran *Belt*

Ukuran *belt* yang akan digunakan yaitu sepanjang 985.61 mm. Kode *belt* merupakan kode ukuran inci sehingga ukuran dalam satuan millimeter tersebut diubah menjadi inci yaitu sebesar 38.80 inci. Ukuran *belt* yang ada dipasaran dan mendekati ukuran tersebut adalah *belt* tipe A ukuran 39 inci. Pada mesin *belt sander* ini *belt* dapat diatur tingkat kekencangan nya menggunakan *bracket* motor induksi.



## 4.5 Proses Produksi

### 4.5.1 Pembuatan Dudukan Amplas

Dudukan amplas merupakan tempat dimana amplas akan berputar. Dudukan amplas dibuat dari plat besi 3 mm yang dipotong menggunakan *laser cutting* dan kemudian dilas sesuai bentuk desain. Pemilihan *laser cutting* sebagai alat untuk memotong plat ini yaitu dengan pertimbangan *laser cutting* memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Tingkat akurasi mesin *laser cutting* yaitu sebesar 0.001 mm (Syaifullah dkk, 2021). Dudukan amplas nantinya akan dipasang *roller* dan *pillow block*. Gambar 4- 21 merupakan hasil dari pembuatan dudukan amplas.



Gambar 4- 21 Dudukan Amplas

### 4.5.2 Pembuatan Rangka Mesin *Belt Sander*

Pembuatan rangka mesin *belt sander* dilakukan dengan cara memotong besi siku berukuran 40 mm x 40 mm x 4 mm yang telah dibeli dan memotong besi *hollow* berukuran 40 mm x 40 mm x 2 mm menggunakan gerinda potong sesuai dengan ukuran desain. Kemudian potongan tersebut dirangkai sesuai dengan desain. Selanjutnya dilakukan pengelasan untuk menggabungkan potongan besi siku dan besi *hollow* tersebut sehingga membentuk rangka meja. Gambar 4- 22 merupakan hasil dari pembuatan rangka mesin *belt sander*.



Gambar 4- 22 Rangka Mesin *Belt Sander*

#### 4.5.3 Pembuatan Alas Meja

Alas meja yang berbahan plat besi dengan ketebalan 3 mm dilakukan pemotongan sesuai dengan desain menggunakan mesin *plasma cutting*. Pemilihan mesin *plasma cutting* sebagai mesin potong karena ketika pembelian plat besi sudah sekaligus dipotong menggunakan mesin *plasma cutting*. Setelah dipotong, plat kemudian ditebuk menggunakan mesin *bending*. Proses *bending* dilakukan untuk membuat pelurus pada alas meja. Gambar 4- 23 merupakan hasil dari proses pemotongan plat besi dan proses *bending* plat besi yang akan digunakan sebagai alas meja.



Gambar 4- 23 Alas Meja Mesin *Belt Sander*

#### 4.5.4 Pembuatan *Bracket Motor Induksi*

*Bracket* motor induksi berbahan besi UNP 50 yang kemudian dipotong sepanjang 400 mm sebanyak 4 buah. Selanjutnya besi UNP 50 tersebut dilakukan proses permesinan dengan menggunakan mesin *frais* untuk membuat alur sehingga



motor induksi dapat digeser untuk mengatur tingkat kekencangan *belt*. Selain itu, *bracket* motor induksi ini juga dapat digunakan untuk memposisikan *pulley* atas yang menyatu pada amplas dan *pulley* bawah pada motor dapat sejajar dengan menggerakkan *bracket* motor induksi maju atau mundur. Gambar 4- 24 merupakan proses pembuatan *bracket* motor induksi.



Gambar 4- 24 *Bracket* Motor Induksi

#### 4.5.5 Perakitan Mesin *Belt Sander*

Setelah melalui proses fabrikasi selanjutnya mesin dirakit sesuai dengan desain dan kemudian dilakukan pengecatan agar mesin lebih tahan terhadap korosi. Gambar 4- 25 merupakan foto mesin *belt sander* setelah dirakit.



Gambar 4- 25 Mesin *Belt Sander* Hasil Perakitan

## 4.6 Hasil Uji Coba Mesin *Belt Sander*

### 4.6.1 Bahan Uji Coba

Bahan uji coba menggunakan papan yang berbahan dari bambu laminasi. papan ini digunakan menjadi bahan produk talenan di UKM Rosse Bambu. Gambar 4- 26 merupakan bahan talenan sebelum dilakukan proses pengamplasan.



Gambar 4- 26 Bahan Uji Coba

Bahan dari produk talenan sebelum diampelas memiliki ukuran panjang, lebar dan tebal sebesar 300 mm, 200 mm dan 23 mm. Gambar 4- 27 merupakan ketebalan talenan sebelum diampelas.



Gambar 4- 27 Ketebalan Talenan Sebelum Diampelas

### 4.6.2 Proses Pengamplasan

Proses pengamplasan dilakukan menggunakan dua cara untuk melihat perbedaan hasilnya. Cara yang pertama yaitu mengamplas talenan menggunakan gerinda tangan dan cara kedua menggunakan mesin *belt sander*.

### 1. Pengamplasan menggunakan gerinda tangan

Pengamplasan menggunakan gerinda tangan dilakukan oleh pekerja dan sesuai dengan kebiasaan pekerja. Pengamplasan menggunakan gerinda tangan ini dilakukan untuk menghaluskan permukaan kedua sisi talenan. Pengamplasan menggunakan gerinda tangan dilakukan menggunakan amplas dengan ukuran kekasaran 80. Talenan dilakukan proses pengamplasan kedua sisinya hingga mencapai ketebalan sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan oleh UKM Rosse Bambu. Gambar 4- 28 merupakan proses pengerjaan pengamplasan talenan menggunakan gerinda tangan.



Gambar 4- 28 Proses Pengamplasan Menggunakan Gerinda Tangan

Ketebalan talenan setelah diampas yaitu 20.50 mm. Spesifikasi talenan yang ditetapkan oleh UKM Rosse Bambu yaitu talenan dengan ketebalan yang mendekati ukuran 20 mm dan sudah rata. Ketebalan talenan setelah diampas menggunakan gerinda tangan dapat dilihat pada gambar 4- 29.



Gambar 4- 29 Ketebalan Talenan Hasil Pengamplasan Gerinda Tangan

Lama waktu proses pengamplasan menggunakan gerinda tangan hingga produk sesuai dengan spesifikasi yaitu selama 11 menit 14 detik. Produk hasil proses pengamplasan yang dilakukan menggunakan gerinda tangan dapat dilihat pada gambar 4- 30.



Gambar 4- 30 Produk Hasil Pengamplasan Gerinda Tangan

## 2. Pengamplasan menggunakan mesin *belt sander*

Pengamplasan menggunakan mesin *belt sander* dilakukan dengan posisi pekerja berdiri dan dilakukan oleh pekerja secara langsung. Pengamplasan talenan menggunakan mesin *belt sander* ini menggunakan amplas dengan ukuran kekasaran 80. Talenan akan dihaluskan pada permukaan kedua sisinya hingga memiliki ketebalan sesuai spesifikasi yang ditentukan oleh UKM Rosse Bambu. Gambar 4- 31 merupakan proses pengerjaan pengamplasan talenan menggunakan mesin *belt sander*.



Gambar 4- 31 Proses Pengamplasan Menggunakan Mesin *Belt Sander*

Ketebalan talenan setelah dilakukan proses pengamplasan menggunakan mesin *belt sander* yaitu sebesar 20.60 mm. Ketebalan tersebut sudah sesuai dari spesifikasi talenan yang ditetapkan oleh UKM Rosse bambu. Selain itu, pada ketebalan tersebut talenan memiliki kerataan yang sudah sesuai dengan spesifikasi produk talenan UKM Rosse bambu dan siap untuk dilakukan proses selanjutnya. Gambar 4- 32 merupakan hasil pengukuran ketebalan talenan setelah diampelas menggunakan *belt sander*.



Gambar 4- 32 Ketebalan Talenan Hasil Pengamplasan Mesin *Belt Sander*

Lama waktu proses pengamplasan hingga ketebalan talenan sesuai spesifikasi yaitu selama 16 menit 06 detik. Produk hasil proses pengamplasan yang dilakukan menggunakan mesin *belt sander* dapat dilihat pada gambar 4- 33.



Gambar 4- 33 Produk Hasil Pengamplasan Mesin *Belt Sander*



### 4.6.3 Kerataan Hasil Pengamplasan

Setelah talenan selesai dilakukan proses pengamplasan, selanjutnya talenan dilakukan pengukuran kerataan menggunakan *square level* yang ada di Laboratorium Metrologi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia. Alat yang digunakan yaitu *square level*, meja datar, dan kunci pas. Proses pertama yang dilakukan yaitu kalibrasi meja datar menggunakan *square level*. Kalibrasi dilakukan dengan meletakkan *square level* di tengah meja datar, kemudian mengatur meja datar menggunakan kunci pas hingga gelembung pada *square level* tepat berada ditengah. Gambar 4- 34 merupakan hasil kalibrasi meja datar.



Gambar 4- 34 Kalibrasi *Square Level*

Selanjutnya, dilakukan pengujian menggunakan talenan yang sudah diampelas. Hasil pengujian menggunakan *square level* dapat dilihat pada gambar 4- 35 dan 4- 36.



Gambar 4- 35 Kerataan Talenan Hasil Pengamplasan Gerinda Tangan



Gambar 4- 36 Kerataan Talenan Hasil Pengamplasan Mesin *Belt Sander*

Pengujian menggunakan *square level* didapatkan hasil bahwa proses pengamplasan menggunakan gerinda tangan menunjukkan skala pada *square level* lebih dari +0.12 mm atau gelembung bergerak lebih dari 6 garis ke arah kiri. Pengujian pada proses pengamplasan menggunakan mesin *belt sander* menunjukkan skala pada *square level* +0.04 mm atau gelembung bergerak hanya 2 garis ke arah kiri.

#### 4.7 Pembahasan

Perancangan mesin *belt sander* ini mampu memenuhi kriteria desain yang sudah dibuat dimana mesin yang dirancang digunakan dengan kondisi operator berdiri. Kriteria desain ini sudah terpenuhi yang dibuktikan dari hasil pembuatan mesin *belt sander* yang memiliki tinggi mesin sebesar 750 mm dan dibuktikan dari hasil uji coba mesin *belt sander* pekerja sudah merasa nyaman mengerjakan dengan posisi berdiri.

Dimensi mesin tidak lebih dari 2000 mm x 2000 mm. Kriteria desain ini sudah terpenuhi yang dibuktikan dengan hasil desain akhir mesin sebagai acuan dalam proses produksi berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 1200 mm, 400 mm dan 750 mm.

Mesin yang dibuat memiliki pelurus dan tempat meletakkan benda kerja sementara. Hal ini sudah terpenuhi dengan dibuktikan adanya pelurus pada hasil perakitan mesin.

Mesin yang dibuat mampu untuk menghaluskan talenan yang terbuat dari bambu laminasi. Kriteria desain ini sudah terpenuhi dengan dibuktikan dari hasil uji coba mesin *belt sander* sudah mampu menghaluskan talenan berbahan bambu laminasi dan menghasilkan produk yang lebih rata dibandingkan menghaluskan talenan dengan menggunakan gerinda tangan. Akan tetapi, memerlukan waktu yang lebih lama dikarenakan pekerja pertamakali menggunakan mesin *belt sander*.

Menggunakan sebagian bahan yang tersedia di ruang pojok kreatif. Kriteria desain ini sudah terpenuhi. Dibuktikan dengan penggunaan besi UNP 50 yang merupakan bahan sisa yang berada di pojok kreatif sebagai *bracker* motor induksi, penguat berbahan *hollow* 40x40 mm juga berasal dari bahan yang tidak terpakai di ruang pojok kreatif.





## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Telah dibuat mesin *belt sander* yang digunakan untuk proses pengamplasan produk talenan di UKM Rosse Bambu. Mesin yang telah dibuat memiliki spesifikasi panjang, lebar, dan tinggi masing-masing 1200 mm, 400 mm, dan 750 mm. Mesin yang dibuat memiliki kecepatan amplas sebesar 2850 rpm.
2. Pengamplasan produk talenan menggunakan mesin *belt sander* yang telah dibuat mampu menghasilkan produk yang lebih rata 0.08 mm, akan tetapi memerlukan waktu lebih lama sebesar 4 menit 52 detik dibandingkan menggunakan gerinda tangan.

#### **5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya**

Perancangan yang telah dilakukan masih terdapat kekurangan dan perlu adanya pengembangan agar mesin lebih sempurna. Saran pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Menambahkan alternatif baru agar waktu pengamplasan produk talenan dapat dilakukan lebih cepat.
2. Menambahkan mekanisme baru yang dapat mengencangkan amplas sabuk secara otomatis ketika terjadi mulur pada amplas sabuk.

## DAFTAR PUSTAKA

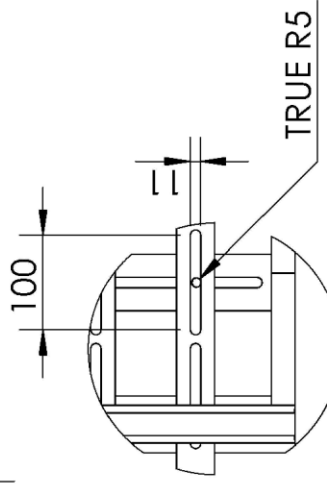
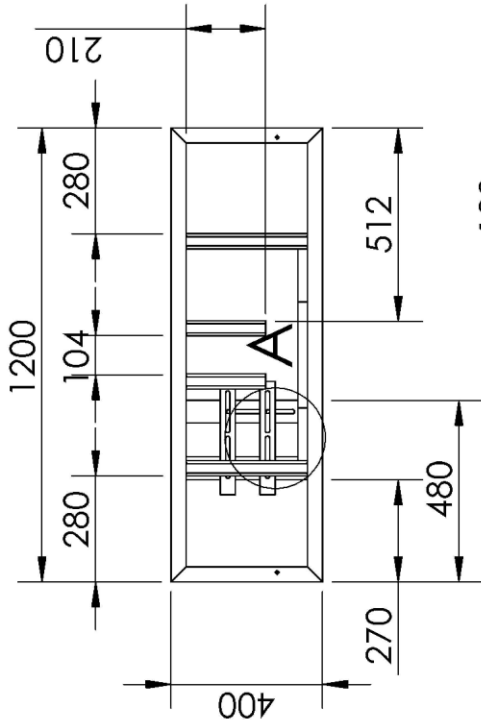
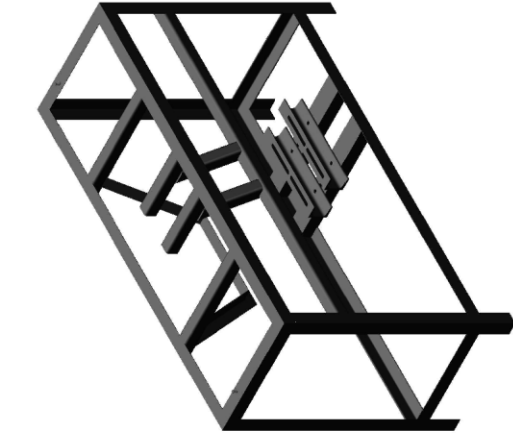
- Daniswara, D. (2021). *Perancangan Model Sofa Bed Elektrik Dengan Gerak Vertikal Menggunakan Motor Stepper Berbasis Arduino*. Skripsi. tidak diterbitkan. Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Firdausi, A. (2013). *Mekanika dan Elemen Mesin*. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
- Flores, D. E. (2007). *Process Monitoring And Control System Design, Evaluation And Implementation of Abrasive Machining Processes*. Dissertation. Faculty of North Carolina State University.
- Harmanto, S. (2018). Pengaruh Kekasaran Ampelas Terhadap Kekasaran Permukaan Bahan Aluminium, Kayu Jati, Dan Mahoni. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 13(2), 38-45.
- Izkayoga, M. H. (2019). *Perancangan Mesin Belt Sander Pada Kelompok Kerja Fall Board Di PT Yamaha Indonesia*. Skripsi. tidak diterbitkan. Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Nur, R., & Suyuti, M. A. (2017). *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nuridin, H., Ambiyar, & Waskito. (2020). *Perencanaan Elemen Mesin Elemen Sambungan dan Penumpu*. Padang: UNP Press.
- Pasaribu, Y. M., Sriwarno, A. B., & Masri, A. (2021). *Pengantar Ergonomi Desain Produk*. Bandung: Aliansi Desainer Produk Industri Indonesia.
- Puspitasari, N. A., Marsono, & Nugraha, M. P. (2021). Simulasi Stress Analysis Pembebanan Statis Dengan Bantuan Software SolidWorks Pada Hasil Perancangan Ladder Frame Chassis Mobil Listrik Menggunakan Material AISI 4340. *Seminar Nasional –XX*. Bandung.
- Putra, A. I., Yetri, Y., & Maimuzar. (2018). Rancang Bangun Mesin Amplas Dengan Sistem Mekanis Belt. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(2), 63-69.
- Putri, R. (2012). Keberterimaan Masyarakat terhadap Inovasi Teknologi Bambu Laminasi Sebagai Alternatif Pengganti Kayu Konstruksi. *Jurnal Sosek Pekerjaan Umum*, 4(1), 15-22.

Setyo, N. I., Satyarno, I., Sulistyono, D., & Prayitno, T. (2014). Sifat Mekanika Bambu Petung Laminasi. *Jurnal Dinamika Rekayasa*, 10(1), 6-13.

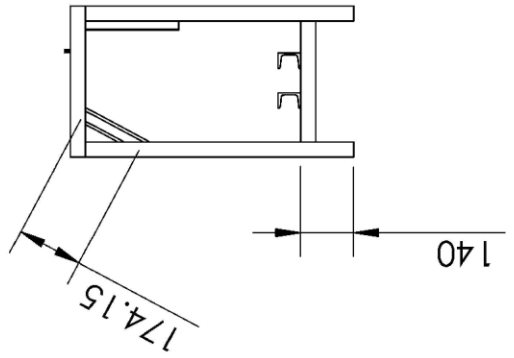
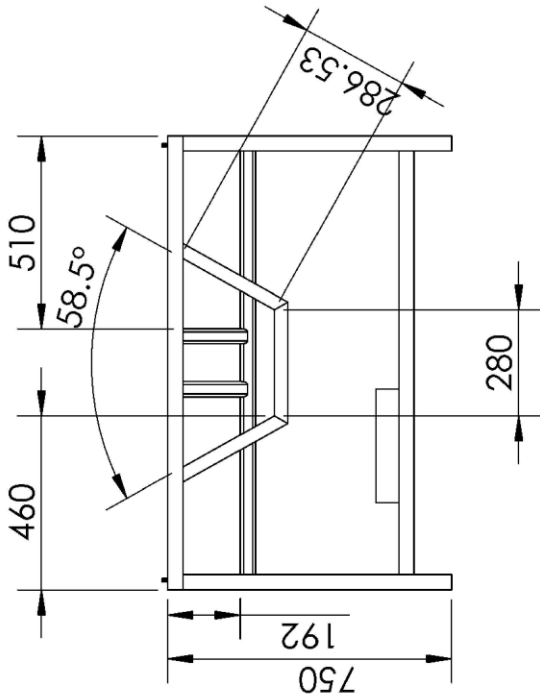
Syaifulloh, M., Kabib, M., & Hudaya, A. Z. (2021). Desain dan Simulasi Tegangan Pada Mesin CNC Laser Cutting Untuk Produk Berbahan Acrylic. *Jurnal CRANKSHAFT*, 4(1), 39-48.



# LAMPIRAN 1

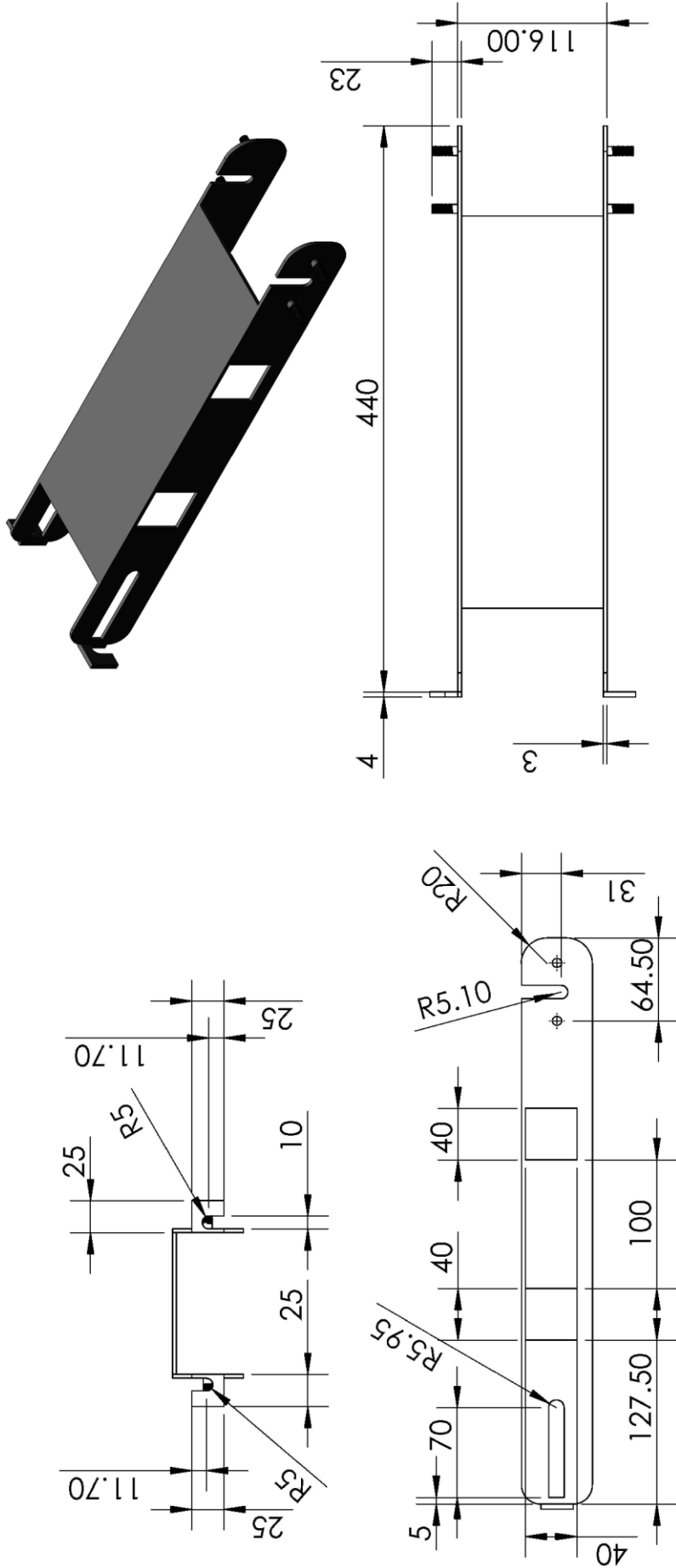


**DETAIL A**  
SCALE 1 : 8



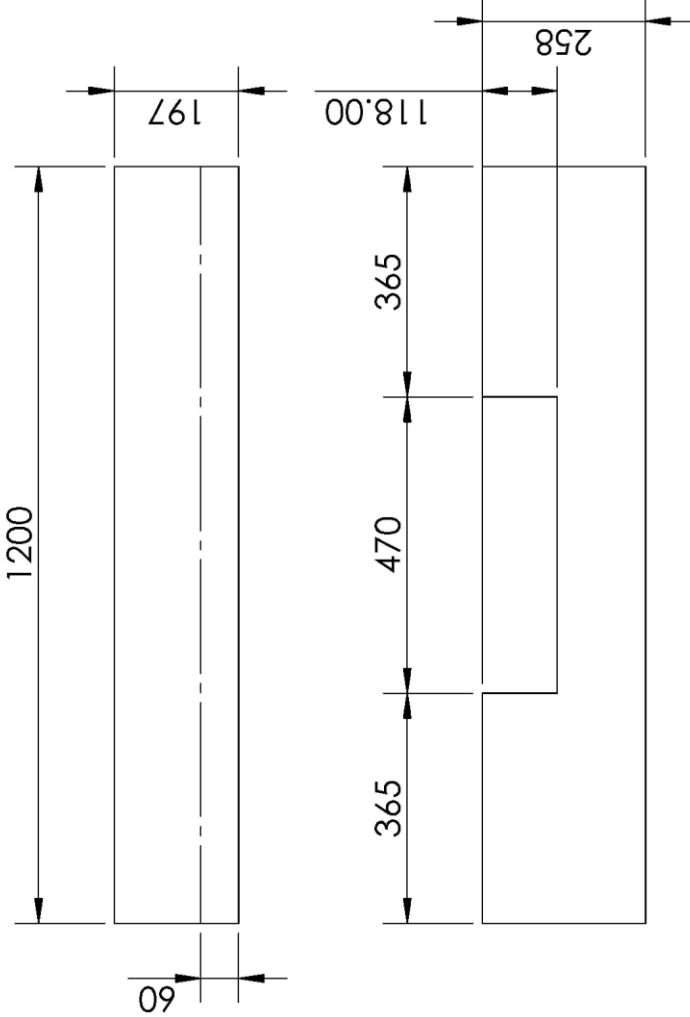
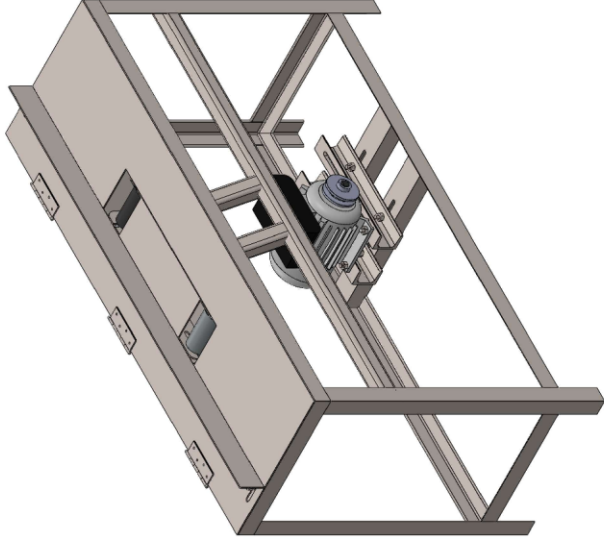
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		REVISION	
SURFACE FINISH:		DATE		TITLE:		DRAWING NO.	
TOLERANCES:		SIGNATURE		Drawing Rangka		A4	
LINEAR:		DATE		Mesin Belt Sander		DWG NO.	
ANGULAR:		DATE		Alloy Steel		SCALE: 1:20	
DRAWN		SIGNATURE		MATERIAL:		WEIGHT:	
CHKD		DATE		Alloy Steel		SHEET 1 OF 1	
APPVD		DATE		Alloy Steel		SHEET 1 OF 1	
MFG		DATE		Alloy Steel		SHEET 1 OF 1	
Q.A		DATE		Alloy Steel		SHEET 1 OF 1	

# LAMPIRAN 2



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		REVISION	
SURFACE FINISH:		DATE		TITLE:		DRAWING	
TOLERANCES:		SIGNATURE		Drawing Dudukan Amplas		DWG NO. A4	
LINEAR:		DATE		MATERIAL:		SCALE: 1:5	
ANGULAR:		17/06/22		Alloy Steel		SHEET 1 OF 1	
DRAWN	NAME	SIGNATURE	DATE	WEIGHT:			
CHKD	Ridwan	<i>[Signature]</i>					
APPVD							
MFG							
Q.A							

# LAMPIRAN 3



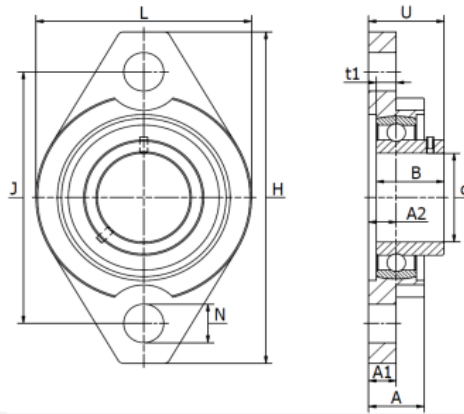
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		REVISION	
SURFACE FINISH:							
TOLERANCES:							
LINEAR:							
ANGULAR:							
DRAWN	NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:		DWG NO.	
CHKD	Ridwan	<i>Ridwan</i>	17/06/22	Drawing Alas Meja		3	
APPVD				MATERIAL:		A4	
MFG				Alloy Steel			
Q/A				WEIGHT:		SCALE:1:12	
						SHEET 1 OF 1	

## LAMPIRAN 4



### KFL 000 - 2-Bolt Flanged Housing Series

Silver Series, rustproof zinc aluminium housing, high carbon chromium bearings, set screw locking, solid base.



Type	Dimensions (mm)											Bolt Size	Mass kg	Temperature
	d	H	J	A2	A1	A	N	L	U	B	t1			
KFL 08	8	48	37	4,5	4,0	8,5	4,8	27	12,0	11,5	3,5	M 4	0,08	-10°C to +80°C
KFL 000	10	60	45	5,5	5,5	11,5	7	36	15,5	15,0	5,0	M 6	0,10	-10°C to +80°C
KFL 001	12	63	48	5,5	5,5	11,5	7	38	15,5	15,0	5,0	M 6	0,10	-10°C to +80°C
KFL 002	15	67	53	6,5	6,5	13,0	7	42	17,5	16,5	5,5	M 6	0,10	-10°C to +80°C
KFL 003	17	71	56	7,0	7,0	14,0	7	46	18,5	17,5	6,0	M 6	0,20	-10°C to +80°C
KFL 004	20	90	71	8,0	8,0	16,0	10	55	22,0	21,0	7,0	M 8	0,20	-10°C to +80°C
KFL 005	25	95	75	8,0	8,0	16,0	10	60	23,5	22,5	7,0	M 8	0,20	-10°C to +80°C
KFL 006	30	112	85	9,0	9,0	18,0	13	70	26,0	24,5	7,5	M 10	0,30	-10°C to +80°C
KFL 007	35	122	95	10,0	10,0	20,0	13	80	31,5	29,5	8,0	M 10	0,30	-10°C to +80°C

Technical changes reserved, some items may not be available from stock.

PTI Europa A/S - [www.pti.eu](http://www.pti.eu)



## LAMPIRAN 5

