



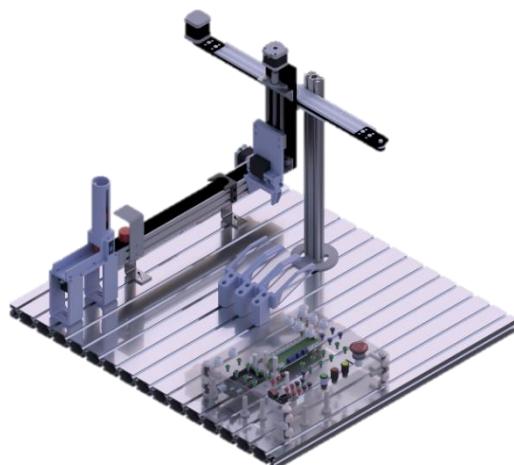
## **PROYEK AKHIR**

**PROSES PEMBUATAN KONVEYOR PADA *COLORS SORTIR MACHINE***

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar**

**Tambahan Ahli Madya**



**Oleh:**

**MUHAMMAD DAMARIO WIJAYA**

**NIM. 17508134011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TEKNIK MESIN**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PROYEK AKHIR**

**PROSES PEMBUATAN KONVEYOR PADA *COLORS SORTIR MACHINE***

Disusun Oleh :

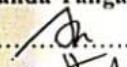
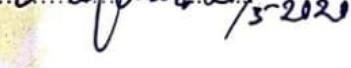
**MUHAMMAD DAMARIO WIJAYA**

**17508134011**

Telah dipertahankan didepan panitia penguji Proyek Akhir  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal : Maret 2020

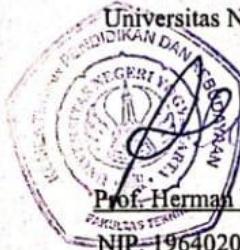
**DEWAN PENGUJI**

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr. Eng. Ir. Didik Nurhadiyanto, M.T.	Ketua Penguji		19-3-2020
2. Dr. Ir. Heri Wibowo, ST.,M.T.	Sekretaris Penguji		19-3-2020
3. Dr. Ir. Sutopo, S.Pd., M.T.	Penguji Utama		Surjono 20/3/2020

Yogyakarta, 20 Maret 2020

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., Ph.D  
NIP. 19640205 198703 1 001

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Proyek Akhir dengan judul

**PROSES PEMBUATAN KONVEYOR PADA *COLORS SORTIR MACHINE***

Disusun oleh:

Muhammad Damario Wijaya

17508134011

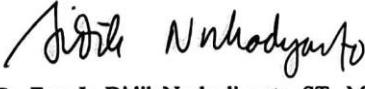
Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Akhir Tugas Akhir.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

  
Dr. Ir. Heri Wibowo, ST., M.T.  
NIP. 19740228 199903 1 002

Yogyakarta, 26/2/2020

Menyutujui,  
Dosen Pembimbing

  
Dr. Eng. Ir. Didik Nurhadiyanto, ST., MT.  
NIP. 19710604 199702 1 001



## **SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD DAMARIO WIJAYA

NIM : 17508134011

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Prodi : D3-Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : PROSES PEMBUATAN KONVEYOR PADA *COLORS*

*SORTIR MACHINE*

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuannya saya tidak terdapat kata atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Februari 2020

Yang menyatakan,



**Muhammad Damario Wijaya**

NIM. 17508134011



# **PROSES PEMBUATAN KONVEYOR PADA *COLORS SORTIR MACHINE***

Oleh :

Muhammad Damario Wijaya

17508134011

## **ABSTRAK**

*Colors sortir machine* merupakan alat untuk media pembelajaran elektro pneumatik. Pada laporan ini membahas tentang proses pembuatan konveyor. Tujuan pelaporan ini adalah untuk mengetahui : (1) bahan yang tepat digunakan untuk pembuatan konveyor, (2) alat dan mesin yang digunakan, (3) cara pembuatan konveyor. (4) waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan konveyor, (5) uji kinerja konveyor.

Metode dalam pembuatan konveyor yaitu : (1) membuat gambar kerja, (2) melakukan pekerjaan permesinan untuk membuat beberapa komponen konveyor, (3) melakukan pembuatan beberapa komponen menggunakan *printer* 3 dimensi, (4) melakukan perakitan semua komponen. (5) melakukan uji kinerja.

Konveyor memiliki dimensi keseluruhan : (1) alumunium Extrussion 4040 panjang 400mm, (2) plat dudukan motor stepper bagian samping dengan ukuran 100x42 mm terbuat dari plat alumunium tebal 4 mm, (3) plat dudukan motor stepper bawah dengan ukuran 100x40 mm terbuat dari plat alumunium tebal 4 mm, (4) plat dudukan roller dengan ukuran 30x40 terbuat dari plat alumunium tebal 4 mm, (5) plat dudukan roller bagian belakang dengan ukuran 32x40 mm terbuat dari plat alumunium tebal 6 mm, (6) roller samping dengan ukuran diameter 19x32 mm terbuat dari nylon, (7) roller PLA (*Polylactic Acid*) dengan ukuran diameter 36x32 mm terbuat dari bahan PLA(*Polylactic Acid*), (8) *belt* konveyor dengan ukuran 1000mm terbuat dari bahan PVC (*Polyvinyl Chloride*). Hasil uji kinerja konveyor yaitu : (1) Konveyor mampu berjalan dengan baik, (2) sistem gerak pada konveyor dapat berfungsi.

**Kata kunci** : Media pembelajaran, *Colors Sortir Machine*, Konveyor

## **MOTTO**

“Balas dendam terbaik adalah menjadikan dirimu lebih baik”

(Ali bin Abi Thalib)

“Dunia ini seperti hutan belantara, kita bisa memilih bertarung dan mendominasi

atau lari dan bersembunyi”

(Fuad Andreago)

“Every little thing gonna be alright”

(Bob Marley)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucap puji syukur kepada ALLAH SWT, hasil karya ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan motivasi, semangat serta doa restu selama ini.
2. Mas Sigit, Mbak Kiki, Gezakyan, Dan Laurena yang selalu memberikan bantuan, motivasi, dan semangat.
3. Teman – teman dari SECTOR 017 dan Nusakambangan.
4. Anggota kelompok 9 Wisnu Fahmi dan Muhammad Ghalyh atas segala arahan dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Teman - teman seperjuangan D3 Teknik Mesin UNY tahun angkatan 2017.
6. Serta semua pihak yang membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penyusun laporan proyek akhir yang berjudul **“Proses Pembuatan Konveyor Pada Colors Sortir Machine”**, dapat terselesaikan. Penyusunan laporan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya. Program Studi D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari pantauan, bimbingan, dan dorongan dari segenap pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Eng. Ir. Didik Nurhadiyanto, ST., MT. selaku Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Proyek Akhir ini.
2. Dr. Eng. Ir. Didik Nurhadiyanto, ST., MT., Dr. Ir. Heri Wibowo, ST., M.T., dan Dr. Ir. Sutopo, S.Pd., M.T. selaku Tim Pengujicaman Proyek Akhir.
3. Dr. Ir. Heri Wibowo, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Dr. Apri Nuryanto, S.Pd.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin.
5. Seluruh pihak, yang secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dalam pelaksanaan dan penulisan laporan Proyek Akhir

Penyusunan Laporan Proyek Akhir tersebut tentu masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi penulisan kalimat dan materi yang ada didalamnya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat penulis harapkan dari pembaca guna memperbaiki dan menyempurnakan Laporan Proyek Akhir. Semoga Laporan Proyek Akhir ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya pada diri pribadi penulis.

Yogyakarta, 20 maret 2020

Muhammad Damario Wijaya

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	iii
<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	iv
<b>ABSTRAK .....</b>	v
<b>MOTTO .....</b>	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	viii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan .....	3
F. Manfaat .....	4
<b>BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....</b>	5
A. Identifikasi Gambar Kerja.....	5
B. Identifikasi Bahan .....	6
C. Identifikasi Alat dan Mesin yang Digunakan .....	7
<b>BAB III PROSES PEMBUATAN .....</b>	11
A. Diagram Alir Pembuatan Konveyor <i>Colors Sortir Machine</i> .....	11
B. Teori Permesinan .....	11
C. Proses Pembuatan Komponen Konveyor.....	12
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	26
A. Gambaran <i>Colors Sortir Machine</i> .....	26
B. Spesifikasi <i>Colors Sortir Machine</i> .....	26
C. Proses Pembuatan .....	27

D. Uji Dimensi .....	27
E. Uji Kinerja .....	28
F. Keunggulan .....	29
G. Kelemahan .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>31</b>
A. Kesimpulan .....	31
B. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>34</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Gambar Kerja Konveyor.....	5
Gambar 2. Jangka Sorong .....	7
Gambar 3. <i>Height Gauge</i> .....	8
Gambar 4. Mesin Frais Krisbow .....	8
Gambar 5. Endmill Ø6 mm.....	9
Gambar 6. Mesin Bubut CIA MIX .....	9
Gambar 7. Pahat Rata Kanan .....	10
Gambar 8. Pahat Dalam .....	10
Gambar 11. Diagram Alir Pembuatan Konveyor .....	11
Gambar 12. <i>Colors Sortir Machine</i> .....	26
Gambar 13. Konveyor.....	29
Gambar 14. Konveyor Berjalan .....	29

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Konveyor pada <i>Colors Sortir Machine</i> .....	6
Tabel 2. Proses Pembuatan Komponen Konveyor pada <i>Colors Sortir Machine</i> .....	13
Tabel 3. Selisih ukuran gambar kerja dan benda kerja .....	28

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar Kerja .....	35
Lampiran 2. <i>Leaflet</i> .....	40
Lampiran 3. Poster .....	44
Lampiran 4. Banner .....	45
Lampiran 5. <i>Manual Book</i> .....	46
Lampiran 6. Kartu Bimbingan .....	53

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pada era ini Indonesia sudah memasuki revolusi industri 4.0 di keseluruhan aspek, Alat media pembelajaran pada pendidikan vokasional berkembang sangat pesat merupakan salah satu contoh nyata pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembuatan alat yang berbasis teknologi sensor dan robotik merupakan persyaratan untuk bersaing di era industri 4.0. Revolusi industri tersebut tidak hanya berdampak pada sektor industri, akan tetapi juga berdampak pada pendidikan vokasional di universitas. Hal tersebut sangat mempengaruhi dikarenakan mahasiswa vokasi disiapkan untuk mengembangkan diri di dunia industri. Oleh karena itu diharapkan akademisi untuk membuat alat media pembelajaran yang berteknologi tinggi, mudah digunakan, dan memiliki nilai jual tinggi . Dominasi pengetahuan dalam pendidikan dan pembelajaran harus diubah agar mahasiswa yang memiliki keterampilan mampu lebih cerdas dari mesin dan juga dapat bersikap bijak dalam kemaslahatan untuk menggunakan mesin (Jack Ma, 2018)

Industri manufaktur contohnya seperti industri makanan membutuhkan mesin pemilah warna guna memudahkan dalam memisahkan bahan dan produk jadinya sesuai dengan warnanya. Hal tersebut sangat cocok untuk dijadikan sebagai media pembelajaran di perkuliahan maupun di SMK untuk mempersiapkan mahasiswa bekerja di industri. Karena mahasiswa dapat mengetahui cara kerja dan dapat menjalankan mesin serta mengetahui perawatan mesin tersebut dengan cara yang benar.

Saat ini sudah ada alat pemilah benda berdasarkan warnanya yang juga digunakan sebagai media pembelajaran. Alat tersebut merupakan produk dari luar negeri dan memiliki harga yang relatif tinggi. Selain itu ada juga alat yang menyerupai alat tersebut dan merupakan produk dalam negeri serta memiliki harga yang lebih murah, alat tersebut bernama *Color Sorting method*. Dimana diungkapkan metode pengelompokan objek terdiri dari langkah-langkah penginderaan gambar warna berganda dari setidaknya sebagian dari objek dan menghasilkan sinyal warna yang

mengindikasikan sejumlah warna sebagai 20 respons untuk merasakan gambar banyak warna. Sinyal warna ditransformasikan menjadi sinyal rona dan sinyal saturasi, dan objek diklasifikasikan sebagai respons terhadap sinyal rona dan sinyal saturasi, namun invensi tersebut masih terdapat kekurangan karena tidak dapat dijadikan media pembelajaran karena terbuat dari material plastik yang relatif tidak *rigid* dan tidak cocok untuk menjadi media pembelajaran.

Hal tersebut yang mendasari kami untuk membuat *colors sortir machine* dalam rencana pembuatan tugas akhir ini, keunggulan dari mesin ini yaitu mudah untuk digunakan, sehingga alat ini cocok digunakan sebagai media pembelajaran di perkuliahan maupun di SMK, *rigid* karena terbuat dari bahan bahan kuat seperti alumunium dan *stainless steel*, dan harganya murah jika dibandingkan dengan mesin media pembelajaran yang kebanyakan import dari luar negeri.

## B. Identifikasi Masalah

Permasalahan dari latar belakang diatas yaitu:

1. Kurangnya media pembelajaran berupa penerapan teknologi di bidang industri pada mata kuliah elektro pneumatik.
2. Belum adanya media pembelajaran mesin sortir warna pada mata kuliah elektro pneumatik.
3. Di pasaran mesin sortir warna yang cocok sebagai media pembelajaran merupakan produk luar negeri dan memiliki harga yang tinggi.
4. *Prototype* mesin sortir warna produksi dalam negeri terbuat dari material yang tidak *rigid* sehingga kurang cocok sebagai media pembelajaran karena program mudah *eror* jika terkena getaran.
5. Belum adanya dokumen proses pembuatan mesin sortir warna.

## C. Batasan Masalah

Mengacu pada identifikasi masalah hanya satu komponen utama pada *colors sortir machine* yang diulas oleh penulis pada laporan ini, dikarenakan banyaknya masalah diantaranya keterbatasan pengetahuan penulis, keterbatasan dana, dan terbatasnya waktu. Maka penulis hanya membatasi pada proses pembuatan konveyor. Penulis mengharapkan hasil sesuai dengan yang di harapkan.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut di atas, maka didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bahan apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* ?
2. Alat dan mesin apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* ?
3. Bagaimana cara pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* ?
4. Berapa jumlah waktu yang diperlukan dalam pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* ?

#### **E. Tujuan**

Tujuan penulisan laporan proses pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* adalah :

1. Mengetahui bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan konveyor pada *colors sortir machine*.
2. Mengetahui alat dan mesin yang digunakan dalam pembuatan konveyor pada *colors sortir machine*.
3. Mengetahui cara pembuatan konveyor pada *colors sortir machine*.
4. Mengetahui jumlah waktu yang diperlukan dalam pembuatan konveyor pada *colors sortir machine*.

#### **F. Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Lulusan
  - a. Untuk memperoleh gelar ahli madya dan juga untuk memenuhi tugas mata kuliah proyek akhir yang wajib ditempuh.
  - b. Menambah pengalaman serta menambah pengetahuan mengenai permesinan dan elektro pneumatik.
  - c. Menumbuhkan kreativitas dan inovasi terutama dalam proses pembuatan alat media pembelajaran.

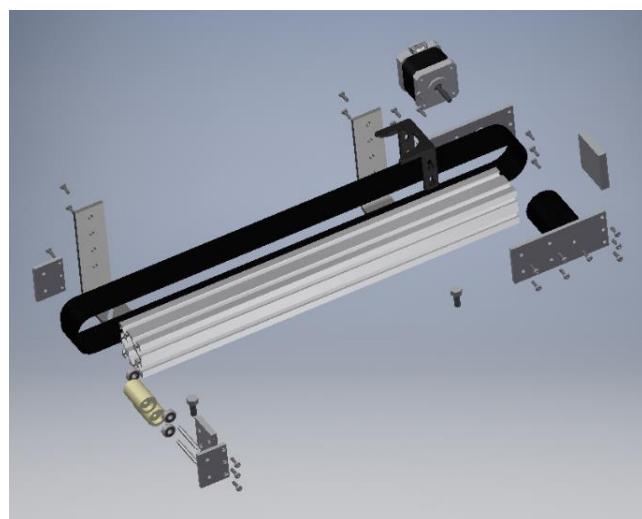
2. Bagi Perguruan Tinggi
  - a. Sebagai referensi untuk kreativitas dan inovasi pembuatan *colors sortir machine* yang lebih baik.
  - b. Sebagai media pembelajaran elektro pneumatik.

## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. Identifikasi Gambar Kerja**

Terdapat 16 komponen yang jika disatukan akan membentuk suatu konveyor, dari 16 komponen tersebut ada komponen yang pembuatannya dengan proses *machining*, menggunakan *printer 3dimensi*, dan beli jadi. Seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambar Kerja Konveyor

Membuat gambar kerja merupakan langkah pertama untuk mengerjakan proses pembuatan konveyor, dengan gambar kerja dapat diketahui konsep dasar dalam pembuatan konveyor, menentukan proses yang akan dikerjakan, serta peralatan yang akan digunakan untuk membuat konveyor pada *colors sortir machine*. Ukuran, jenis bahan, dan bentuk benda terdapat pada gambar kerja, Operator harus memahami hal tersebut untuk menghasilkan produk atau rancangan. Kesesuaian seluruh komponen dan juga setiap dimensi komponen juga harus diperhatikan untuk memudahkan proses perakitan. Konveyor pada *colors sortir machine* memiliki ukuran keseluruhan panjang 600 mm, lebar 48 mm, dan memiliki tinggi 160 mm komponen yang terpasang pada konveyor antara lain: *roller*, poros *roller*, motor *stepper* Nema17, dudukan sensor warna, dan *stopper* benda.

#### **B. Identifikasi Bahan**

Identifikasi bahan adalah proses yang penting dalam perancangan komponen konveyor. Identifikasi bahan bertujuan untuk menghasilkan produk sesuai yang diinginkan. Kebutuhan bahan konveyor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan konveyor pada *Colors Sortir Machine*.

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Aluminium 6063 tebal 4 mm	110x220 mm	1
2	Alumunium 6063 tebal 8 mm	42x100 mm	1
3	NEMA 17 motor stepper	7,41kg/cm	1
4	Baut M3	10 mm	14
5	Baut M4	15 mm	12
6	Baut M5	15 mm	4
7	Baut M6	15 mm	2
8	Belt konveyor PVC	Length 1000 mm Wide 30 mm	1
9	Aluminium profile 4040	40x40x400 mm	1
10	Bearing	$\varnothing$ :13 mm	6
11	Nylon Cylinder	$\varnothing$ : 20 mm Length: 100mm	1
12	Fillament PLA	Wide 1.75 mm	1
13	Sensor Warna TCS		1
14	Sensor Benda InfraRed		1
15	Mild Steel	$\varnothing$ 5x100mm	1

### C. Identifikasi Alat dan Mesin yang .

Mengidentifikasi alat dan mesin yang digunakan bertujuan agar tidak ada hambatan dalam penggeraan konveyor pada *colors sortir machine*. Untuk melakukan pengukuran alat yang digunakan adalah jangka sorong, dan *height gauge*. Untuk proses pemesinan menggunakan mesin frais merk Krisbow, dan menggunakan *endmill Ø6 mm*, serta mesin bubut merk CIA MIX dengan pahat rata kanan, dan pahat dalam.

1. Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang mampu mengukur jarak, kedalaman, maupun ‘diameter dalam’ suatu objek dengan tingkat akurasi dan presisi yang sangat baik ( $\pm 0,02\text{mm}$ ). Hasil pengukuran dari ketiga fungsi alat tersebut dibaca dengan cara yang sama.



Gambar 2. Jangka sorong

### 2. *Height gauge*

Height gauge adalah sebuah alat pengukuran yang berfungsi mengukur tinggi benda terhadap suatu bidang acuan atau bisa juga untuk memberikan tanda goresan secara berulang acuan dalam proses



terhadap benda kerja sebagai permesinan.

Gambar 3. *Height gauge*

### 3. Mesin frais Krisbow

Mesin frais adalah salah satu mesin konvesional yang mampu mengerjakan penyayatan permukaan datar, sisi tegak, miring bahkan pembuatan alur dan roda gigi. Mesin perkakas ini mengerjakan atau menyelesaikan sesuatu benda kerja

dengan mempergunakan pisau miling sebagai pahat penyayat yang berputar pada sumbu mesin.



Gambar 4. Mesin Frais Krisbow

#### 4. Endmill Ø6 mm

Endmill merupakan salah satu jenis cutter mesin frais yang paling banyak digunakan. Ukuran cutter jenis ini sangat bervariasi, mulai ukuran kecil sampai ukuran besar. Digunakan endmill Ø6 mm untuk mengerjakan komponen untuk konveyor pada *colors sortir machine*.



Gambar 5. Endmill Ø6 mm

#### 5. Mesin bubut CIA MIX

Mesin Bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja.



Gambar 6. Mesin bubut CIA MIX

#### 6. Pahat rata kanan

Pahat rata kanan pada umumnya digunakan untuk pembubutan rata memanjang yang pemakanannya dimulai dari kanan ke arah kiri mendekati posisi kepala lepas.



Gambar 7. Pahat rata kanan

#### 7. Pahat dalam

Pahat jenis ini digunakan untuk membubut bagian dalam atau memperbesar lubang yang sebelumnya telah dikerjakan dengan mata bor.



Gambar 8. Pahat

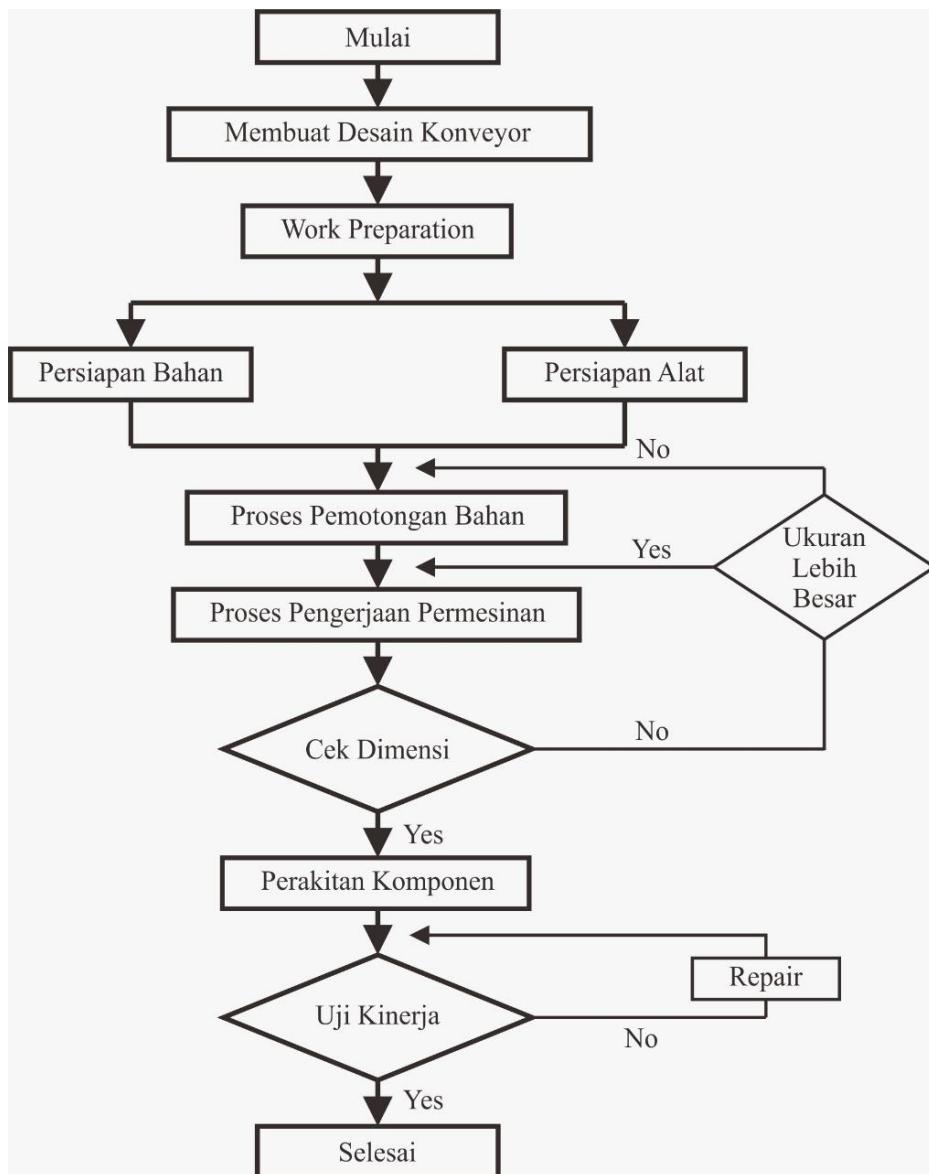
dalam

### BAB III

#### PROSES PEMBUATAN

##### A. Diagram Alir Proses Pembuatan Konveyor *Colors Sortir Machine*.

Diagram alir proses pembuatan konveyor menjelaskan tahap pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Konveyor.

## B. Teori Permesinan

Pada pembuatan komponen konveyor menggunakan 2 proses *machining* yang merupakan proses frais dan proses. Elemen dasar dari penggerjaan proses permesinan dapat dihitung dengan rumus-rumus:

### a. Putaran

$$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times d}$$

Keterangan:

n= Putaran spindle (Rpm)

CS= Cutting Speed (m/menit)

d= Diameter benda kerja (mm)

b. *Feeding*

$$F = f \times n$$

Keterangan:

F= Feeding (mm/menit)

f= Gerak pemakanan (mm/menit)

c. Waktu yang dibutuhkan

$$T_m = \frac{l+la+lu}{vf} \times fn$$

Keterangan:

*l*= Panjang benda yang akan dibubut (mm)

*la*= Kelebihan awal (mm)

*lu*= Kelebihan akhir (mm)

*fn* = Banyaknya pemakanan

d. Banyaknya pemakanan

$$fn = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$$

Keterangan:

*A*1 = Panjang awal

*A*2 = Panjang akhir

e. Panjang total pengeboran

$$L = l + 0,3d$$

Keterangan:

*l*= Kedalaman pemakanan

*d*= Diamter bor

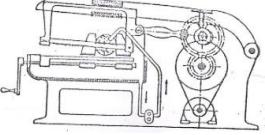
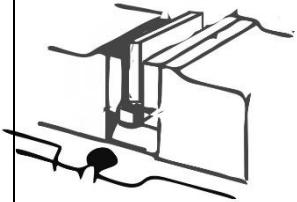
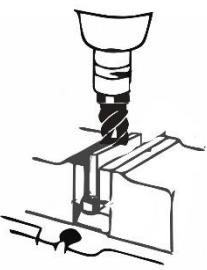
f. Waktu Pengeboran

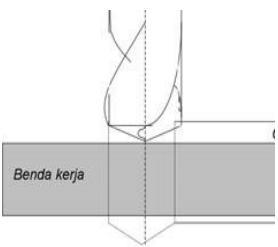
$$T_m = \frac{L}{F}$$

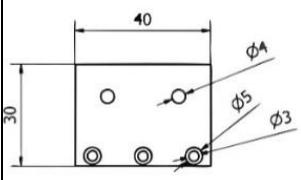
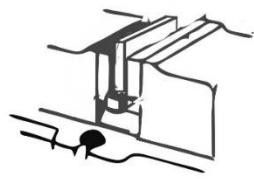
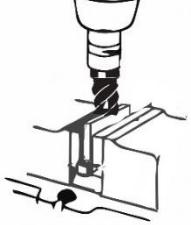
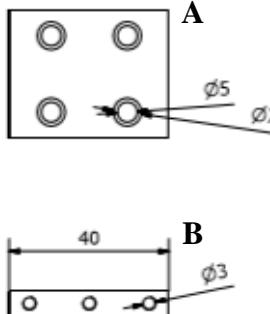
## C. Proses Pembuatan Komponen Konveyor

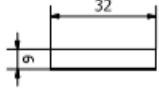
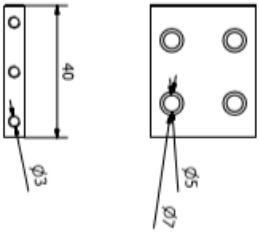
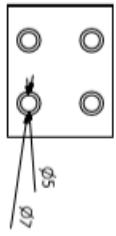
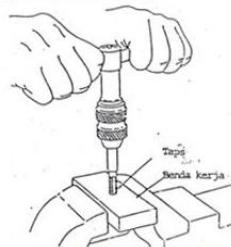
Proses pembuatan Komponen Konveyor ini salah satunya menggunakan proses permesinan. Pada proses permesinan ini mengguakan mesin frais, mesin bubut, dan mesin bor. Proses pembuatan komponen konveyor dapat dilihat pada Tabel 2.

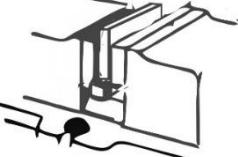
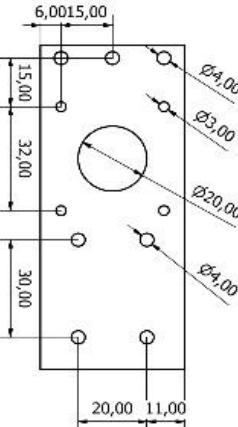
Tabel 2. Proses Pembuatan Komponen Konveyor pada *Colors Sortir Machine*.

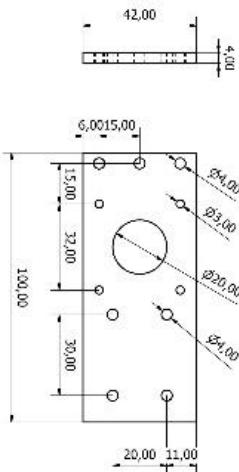
NO	Proses dan Gambar Kerja	Mesin dan Alat	Langkah Kerja	Parameter
1.	<b>Persiapan Benda Kerja</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mistar Baja</li> <li>➤ Jangka sorong</li> <li>➤ Palu</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Mesin Potong Hacksaw</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengukur benda kerja</li> <li>Menjepit benda kerja pada ragum</li> <li>Memotong benda kerja sesuai ukuran pada <i>job sheet</i></li> </ol>	30 menit
2.	<b>Proses Permbuatan Bracket roller 1</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Palu</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mencekam Benda kerja pada ragum meja frais</li> <li>Memastikan sudah rata dan kuat.</li> </ol>	5 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Endmill Ø6</li> <li>➤ Palu</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>mengkalibrasi titik nol pengukuran benda kerja dan <i>endmill Ø6</i> yang akan difrais</li> <li>Menyalakan mesin dan frais rata seluruh pinggiran benda kerja hingga mencapai ukuran 40x30 mm</li> </ol>	$Cs = 25 \text{ m/menit}$ $n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times d}$ $n = \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 6}$ $Vf = fz \times z \times n$ $= 0,125 \times 2 \times 1.326,9$ $= 331,73 \text{ mm/menit}$ $Fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{42 - 40}{0,2} = 10$ $\text{waktu (tm)}$ $= \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{33 + 20 + 20}{331,73} \times 10$ $= 2 \text{ menit}$

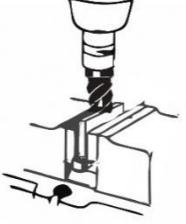
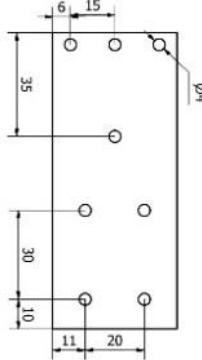
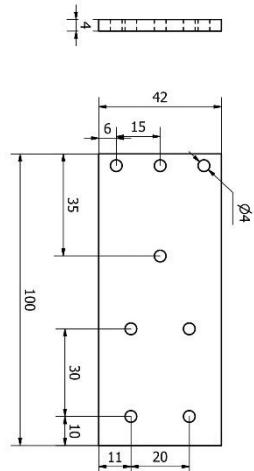
			$Fn = \frac{33-30}{0,2} = 15$ $waktu (tm)$ $= \frac{42 + 20 + 20}{331,73} \times 15$ $= \frac{82}{331,73} \times 15$ $= 3 \text{ menit}$ <p>Total waktu = 5 menit</p>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Bor</li> </ul>	<p>a) Mengebor benda dengan diameter Ø3, Ø4, dan Ø5 dengan posisi sesuai pada <i>job sheet</i>.</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Putaran mesin = 700 putaran/menit</p> <p><math>f = 0,04 \text{ mm/putaran}</math></p> <p><math>L = \ell + 0,3d</math></p> $= 4 + 0,3 \times 3 = 4,9$ <p><math>F = f \times n</math></p> $= 0,04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{4,9}{28} = 0,2 \text{ menit} \times 3$ $= 0,6 \text{ menit.}$ <p><math>L = \ell + 0,3d</math></p> $= 2 + 0,3 \times 5 = 3,5$ $Tm = \frac{L}{F} = \frac{3,5}{28}$ $= 0,1 \text{ menit} \times 3$ $= 0,3 \text{ menit}$ <p><math>L = \ell + 0,3d</math></p> $= 4 + 0,3 \times 4 = 5,2$ $Tm = \frac{L}{F} = \frac{5,2}{28}$ $= 0,2 \text{ menit} \times 2$ $= 0,4 \text{ menit}$ <p>Total = 1,3 menit</p>

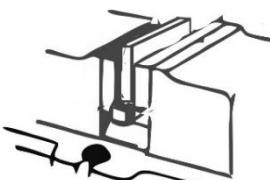
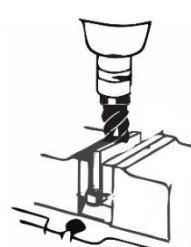
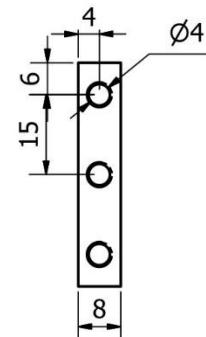
		➤ Jangka Sorong	a) Mengecek benda kerja, pastikan semua ukuran sudah sesuai dengan job sheet.	2 menit
3.	<b>Proses Permbuatan Bracket roller 2</b> 	➤ Mesin Frais ➤ Jangka Sorong ➤ Palu	a) Mencekam Benda kerja pada ragum meja frais b) Memastikan sudah rata dan kuat.	5 menit
		➤ Mesin Frais ➤ Jangka Sorong ➤ Endmill Ø6 ➤ Palu	a) Mengkalibrasi titik nol pengukuran benda kerja dan endmill Ø6 yang akan difrais b) Menyalakan mesin dan frais rata seluruh pinggiran benda kerja hingga mencapai ukuran 40x32 mm	$Fn = \frac{42-40}{0,2} = 10$ $\text{waktu (tm)} = \frac{35 + 20 + 20}{331,73} \times 10$ $= \frac{75}{331,73} \times 10$ $= 3 \text{ menit}$ $Fn = \frac{35-32}{0,2} = 15$ $\text{waktu (tm)} = \frac{42 + 20 + 20}{331,73} \times 15$ $= \frac{82}{331,73} \times 15$ $= 3 \text{ menit}$ Total waktu = 6 menit
		➤ Mesin Frais ➤ Jangka Sorong ➤ Bor	a) Mengebor benda di bagian A dan B dengan Ø3 sedalam 11 mm, serta Ø5, dan Ø7 dibor hingga tembus dengan posisi sesuai pada job sheet.	Bagian A $L = \ell + 0,3d$ $= 6 + 0,3 \times 5 = 7,5$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{7,5}{28} = 0,3 \text{ menit} \times 4$ $= 1,2 \text{ menit.}$

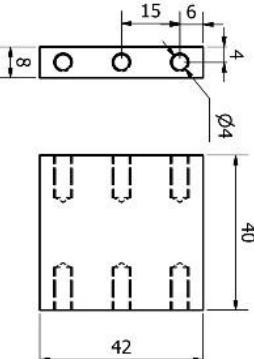
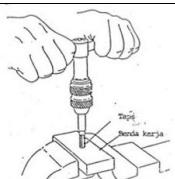
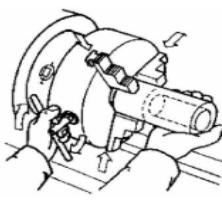
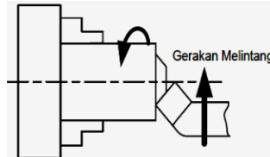
			$L = \ell + 0,3d$ $= 3 + 0,3 \times 7 = 5,1$ $Tm = \frac{L}{F} = \frac{5,1}{28}$ $= 0,2 \text{ menit} \times 4$ $= 0,8 \text{ menit}$ Bagian B $L = \ell + 0,3d$ $= 11 + 0,3 \times 3 = 11,9$ $Tm = \frac{L}{F} = \frac{11,9}{28}$ $= 0,4 \text{ menit} \times 6$ $= 2,4 \text{ menit}$ Total = 4,4 menit	
	  	<p>➤ Jangka Sorong</p>	<p>a) Mengecek benda kerja, pastikan semua ukuran sudah sesuai dengan job sheet.</p>	3 menit
		<p>➤ Tap M3x1 mm</p>	<p>a) Mengetap seluruh lubang di bagian B menggunakan tap M3x1 mm</p>	10 menit

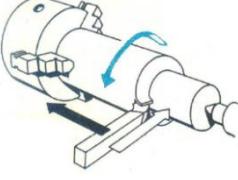
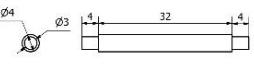
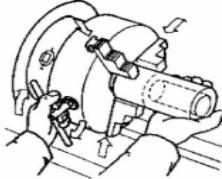
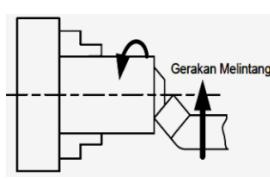
4.	<b>Proses Permbuatan Bracket roller motor stepper 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Palu</li> </ul>	<p>a) Mencekam Benda kerja pada ragum meja frais</p> <p>b) Memastikan sudah rata dan kuat.</p>	5 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Endmill Ø6</li> <li>➤ Palu</li> </ul>	<p>a) Mengkalibrasi titik nol pengukuran benda kerja dan <i>endmill Ø6</i> yang akan difrais</p> <p>b) Menyalakan mesin dan frais rata seluruh pinggiran benda kerja hingga mencapai ukuran 100x42 mm</p>	$Fn = \frac{105-100}{0,2} = 25$ $\text{waktu (tm)} = \frac{42 + 20 + 20}{331,73} \times 25$ $= \frac{82}{331,73} \times 25$ $= 6 \text{ menit}$ $Fn = \frac{45-42}{0,2} = 15$ $\text{waktu (tm)} = \frac{100 + 20 + 20}{331,73} \times 25$ $= \frac{140}{331,73} \times 15$ $= 6 \text{ menit}$ <p>Total waktu = 12 menit</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Bor</li> <li>➤ Kikir</li> </ul>	<p>a) Mengebor benda dengan diameter Ø3, Ø4, dan Ø16 dengan posisi sesuai pada <i>job sheet</i>. Lalu pada bagian Ø16 dikikir untuk memperbesar lubang hingga Ø20.</p>	$L = \ell + 0,3d$ $= 4 + 0,3 \times 3 = 4,9$ $F = f \times n$ $= 0,04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{4,9}{28} = 0,2 \text{ menit} \times 4$ $= 0,8 \text{ menit.}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 4 + 0,3 \times 4 = 5,2$ $Tm = \frac{L}{F} = \frac{5,2}{28}$

			$  \begin{aligned}  &= 0,2 \text{ menit} \times 7 \\  &= 1,4 \text{ menit} \\  L &= l + 0,3d \\  &= 4 + 0,3 \times 16 \\  &= 8,8 \\  T_m &= \frac{L}{F} = \frac{8,8}{28} \\  &= 0,3 \text{ menit} \\  \text{Total} &= 2,5 \text{ menit}  \end{aligned}  $	
5.		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jangka Sorong</li> </ul>	<p>a) Mengecek benda kerja, pastikan semua ukuran sudah sesuai dengan <i>job sheet</i>.</p>	5 menit
	<b>Proses Permbuatan Bracket motor stepper 2.</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Palu</li> </ul>	<p>a) Mencekam Benda kerja pada ragum meja frais</p> <p>b) Memastikan sudah rata dan kencang</p>	5 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> </ul>	<p>a) Mengkalibrasi titik nol pengukuran benda kerja dan</p>	$Fn = \frac{105 - 100}{0,2} = 25$ <p>waktu (tm)</p>

	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Endmill Ø6</li> <li>➤ Palu</li> </ul>	<p>endmill Ø6 yang akan difrais</p> <p>b) Menyalakan mesin dan frais rata seluruh pinggiran benda kerja hingga mencapai ukuran 100x42 mm</p>	$= \frac{42 + 20 + 20}{331,73} \times 25$ $= \frac{82}{331,73} \times 25$ $= 6 \text{ menit}$ $Fn = \frac{45-42}{0,2} = 15$ $\text{waktu (tm)} = \frac{100 + 20 + 20}{331,73} \times 25$ $= \frac{140}{331,73} \times 15$ $= 6 \text{ menit}$ <p>Total waktu = 12 menit</p>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Bor</li> <li>➤ Kikir</li> </ul>	<p>a) Mengebor benda dengan diameter Ø4 dengan posisi sesuai pada <i>job sheet</i>.</p>	$L = \ell + 0,3d$ $= 4 + 0,3 \times 4 = 5,2$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{5,2}{28} = 0,2 \text{ menit} \times 8$ $= 1,6 \text{ menit.}$
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jangka Sorong</li> </ul>	<p>a) Mengecek benda kerja, pastikan semua ukuran sudah sesuai dengan <i>job sheet</i>.</p>	3 menit

6.	<b>Proses Permbuatan Bracket motor stepper 3.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Palu</li> </ul> 	<p>a) Mencekam Benda kerja pada ragum meja frais</p> <p>b) Pastikan sudah rata dan kencang</p>	5 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Endmill Ø6</li> <li>➤ Palu</li> </ul> 	<p>a) Mengkalibrasi titik nol pengukuran benda kerja dan <i>endmill Ø6</i> yang akan difrais</p> <p>b) Menyalakan mesin dan frais rata seluruh pinggiran benda kerja hingga mencapai ukuran 40x42 mm</p>	$Fn = \frac{45-42}{0,2} = 15$ $\text{waktu (tm)} = \frac{43 + 20 + 20}{331,73} \times 15$ $= \frac{83}{331,73} \times 15$ $= 4 \text{ menit}$ $Fn = \frac{43-40}{0,2} = 15$ $\text{waktu (tm)} = \frac{42 + 20 + 20}{331,73} \times 15$ $= \frac{82}{331,73} \times 15$ $= 4 \text{ menit}$ <p>Total waktu = 12 menit</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Frais</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Bor</li> <li>➤ Kikir</li> </ul> 	<p>a) Mengebor benda dengan diameter Ø4 sedalam 11 mm dengan posisi sesuai pada <i>job sheet</i>.</p>	$L = \ell + 0,3d$ $= 11 + 0,3 \times 4 = 12,2$ $F = f \times n$ $= 0,04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{12,2}{28} = 0,4 \text{ menit}$ $\times 6 = 2,4 \text{ menit.}$

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jangka Sorong</li> </ul>	<p>a) Mengecek benda kerja, pastikan semua ukuran sudah sesuai dengan <i>job sheet</i>.</p>	3 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tap M4x1 mm</li> <li>➤ Senai</li> </ul>	<p>a) Mengetap seluruh lubang yang telah dibor menggunakan tap M4x1 mm.</p>	10 menit
7.	<b>Proses Pembuatan Poros Roller</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Palu</li> </ul>	<p>a) Mencekam Benda Kerja pada mesin.  b) Menyetel pahat untuk bubut rata  c) Memastikan. Semuanya sudah kuat.</p>	5 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Pahat bubut</li> </ul>	<p>a) Menyalakan <i>power on</i> mesin  b) Membubut <i>facing</i> sampai ukuran panjang 40 mm</p>	$Cs = 25 \text{ m/menit}$ $n = \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20} = 398$ $F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 79,6$ $\text{Facing}$ $Fn = \frac{43 - 40}{0,2} = 15$ $\text{waktu (tm)}$ $= \frac{5 + 10 + 10}{79,6} \times 15 = 15$ $= 5 \text{ menit}$

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Pahat bubut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Membubut rata hingga mencapai ukuran <math>\varnothing 4</math> mm</li> <li>b) Membubut bertingkat dengan <math>\varnothing 3 \times 4</math> mm</li> <li>c) Membalik benda kerja dan bubut bertingkat <math>\varnothing 3 \times 4</math> mm</li> </ul>	Bubut rata $F_n = \frac{5-4}{0,2} = 5$ $waktu (tm)$ $= \frac{40 + 10 + 10}{79,6} \times 5$ $= 4 \text{ menit}$  Bubut bertingkat $F_n = \frac{4-3}{0,2} = 5$ $waktu (tm)$ $= \frac{(4.2) + 10 + 10}{79,6} \times 5$ $= 2 \text{ menit}$ Total = 11 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jangka sorong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cek ukuran benda kerja, pastikan semuanya telah sesuai pada <i>Job sheet</i>. Lalu lepaskan benda kerja dari cekam.</li> </ul>	1 menit
8.	<b>Proses Pembuatan Roller</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mencekam Benda Kerja pada mesin</li> <li>b) Menyetel pahat untuk bubut rata</li> <li>c) Memastikan semuanya sudah kencang</li> </ul>	5 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Pahat bubut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Menyalakan <i>power on</i> mesin</li> <li>b) Membubut <i>facing</i> sampai ukuran panjang 31 mm</li> </ul>	$C_s = 35 \text{ m/menit}$ $n = \frac{1000 \times 35}{3,14 \times 20} = 500$ $F = f \times n$ $= 0,2 \times 500$ $= 100$ Facing $F_n = \frac{40-31}{0,2} = 45$ $waktu (tm)$ $= \frac{20 + 10 + 10}{79,6} \times 45 \text{ 1}$ $= 18 \text{ menit}$

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Pahat bubut</li> </ul>	<p>a) Membubut rata hingga mencapai ukuran <math>\varnothing 19</math> mm</p>	Bubut rata $Fn = \frac{20-19}{0,2} = 5$ $\text{waktu (tm)} = \frac{32 + 10 + 10}{79,6} \times 5$ $= 3 \text{ menit}$
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Bor <math>\varnothing 4</math> mm</li> </ul>	<p>a) Mengebor benda kerja hingga tembus dengan bor <math>\varnothing 4</math> mm</p>	<p>Diketahui:  Putaran mesin = 700 putaran/menit  <math>f = 0.04 \text{ mm/putaran}</math>  <math>L = l + 0,3d</math>  <math>= 31 + 0,3 \times 4 = 32,2</math>  <math>F = f \times n</math>  <math>= 0.04 \cdot 700</math>  <math>= 28 \text{ mm/min}</math>  <math>Tm = \frac{L}{F}</math>  <math>= \frac{32,2}{28} = 1,2 \text{ menit}</math></p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin Bubut</li> <li>➤ Jangka Sorong</li> <li>➤ Pahat dalam</li> </ul>	<p>a) Membubut dalam pada kedua sisi benda kerja sepanjang 5 mm dengan diameter <math>\varnothing 13</math> mm pada setiap sisinya.</p>	Bubut dalam $Fn = \frac{13-4}{0,2} = 45$ $\text{waktu (tm)} = \frac{(5.2) + 10 + 10}{79,6} \times 45$ $= 13,5 \text{ menit}$
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jangka Sorong</li> </ul>	<p>a) Mengecek ukuran, pastikan semuanya sudah sesuai dengan job sheet. Lalu lepaskan benda kerja dari cekam.</p>	2 menit
	<b>Total Waktu Penggerjaan</b>			217,5 menit Atau

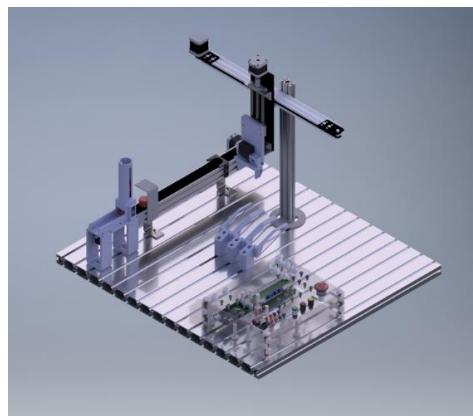
		3,6 jam
--	--	---------

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### A. Gambaran *Colors Sortir Machine*

*Colors sortir machine* terdiri dari beberapa komponen utama yaitu konveyor, *linear mover*, dan *linear actuator ballscrew*. Dengan komponen pembantu seperti *distribution station* dan tempat benda uji coba. Gambaran *colors sortir machine* seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. *Colors Sortir Machine*

### B. Spesifikasi *Colors Sortir Machine*

- Tahun produksi : 2020
- Panjang : 700 mm
- Lebar : 700 mm
- Tinggi : 600 mm
- Berat kosong : 12 kg
- Penggerak : NEMA 17 dan SERVO
- Sensor : TCS 3200 dan InfraRed Obstacle
- Mikrocontroller : Arduino Mega

### C. Proses Pembuatan

Proses pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* meliputi :

1. Proses pembuatan desain dan gambar kerja konveyor menggunakan *software Autodesk Inventor*.
2. Beberapa komponen yang pembuatannya dilakukan dengan proses permesinan menggunakan mesin frais dan mesin bubut seperti yang telah dijelaskan pada bab III.
3. Komponen yang pembuatannya menggunakan bahan filament PLA 1,75 mm seperti *stopper*, *bracket sensor*, dan *roller* PLA dikerjakan dengan printer 3D.

4. Proses perakitan konveyor dengan part yang lain yaitu: sensor warna, sensor benda, alumunium *profile*, *wheels bearing*, motor stepper NEMA 17, *belt PVC*, mur, dan baut.

Semua komponen digabungkan dan melakukan pengecekan komponen yang tidak sesuai. Pastikan semua komponen dapat terpasang dengan baik. Selanjutnya dapat dilakukan uji kinerja pada konveyor.

#### D. Uji Dimensi

Proses uji dimensi digunakan untuk mengetahui kecocokan dan ketepatan ukuran pada proses pengerjaan permesinan pada konveyor. Pengukuran menggunakan jangka sorong merupakan metode yang dipilih dalam pengukuran. Part konveyor yang sudah sesuai ukuran maka akan dilakukan proses *assembly* untuk menyesuaikan suaiannya. Berikut adalah hasil uji dimensi terdapat pada Tabel 3.

#### E.

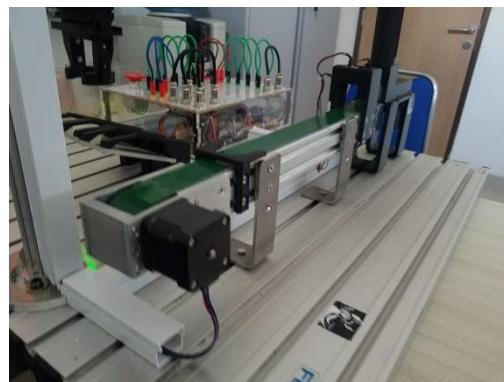
Tabel 3. Selisih ukuran gambar kerja dan benda kerja

No	Komponen	Ukuran pada Gambar kerja	Toleransi	Ukuran Benda	Kesimpulan
1	<i>Bracket roller 1</i>	40 x 30 x 4 mm	$\pm 0.02$	40 x 30 x 4 mm	Baik sesuai ukuran
2	<i>Bracket roller 2</i>	40 x 32 x 6 mm	$\pm 0.02$	40 x 32 x 6 mm	Baik sesuai ukuran
3	<i>Bracket roller motor stepper 1</i>	100 x 42 x 4 mm	$\pm 0.02$	100 x 42 x 4 mm	Baik sesuai ukuran
4	<i>Bracket roller motor stepper 2</i>	100 x 42 x 4 mm	$\pm 0.02$	100 x 42 x 4 mm	Baik sesuai ukuran
5	<i>Bracket roller motor stepper 3</i>	40 x 42 x 8 mm	$\pm 0.02$	40 x 42 x 8 mm	Baik sesuai ukuran

6	Poros <i>roller</i>	Panjang : 40 mm Diameter : 3 mm 4 mm	$\pm 0.02$	Panjang : 40 mm Diameter : 3 mm 4 mm	Baik sesuai ukuran
7	<i>Roller</i>	Panjang : 31 mm Diameter Luar : 19 mm Dalam : 13 mm 4 mm		Panjang : 31 mm Diameter Luar : 18,7 mm Dalam : 13 mm 4 mm	Diameter luar dikecilkan 0,3 mm agar roller tidak bergesekan

### E. Uji Kinerja

Hasil uji kinerja, konveyor dapat berfungsi dengan baik. Pada proses perakitan ada beberapa komponen yang terpasang langsung pada konveyor yaitu: *Aluminium extrusion 4040*, *stopper* benda, *wheel bearing*, *belt PVC*, motor steeper Nema 17, sensor TCS 3200, sensor InfraRed Obstacle, baut M4, dan baut M3, seluruh komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsinya seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Konveyor

Setelah semua komponen *colors sortir machine* terpasang semua, kemudian dilakukan uji coba untuk kinerja komponen tersebut apabila program dijalankan seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Konveyor berjalan

Setelah melakukan uji kinerja pada *colors sortir machine*, semua komponen khususnya konveyor tidak mengalami kendala dan semua komponen dapat bergerak sesuai dengan fungsi dan program.

#### F. Keunggulan

Keunggulan yang didapat dari alat ini yaitu:

1. Pengoperasian alat lebih mudah.
2. Mudah untuk dibawa maupun dipindahkan jika akan digunakan.
3. Terbuat dari material yang tidak mudah berkarat.
4. Harga pembuatan murah.

#### G. Kelemahan

Berdasarkan uji kinerja konveyor terdapat kelemahan-kelemahan yaitu:

1. Bahan dari aluminium mudah tergores dari gesekan-gesekan.
2. Sensor Warna TCS 3200 sangat mudah terpengaruh cahaya luar ruangan, sehingga alat ini tidak cocok digunakan di luar ruangan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Atas dasar hasil yang sudah didapat dalam pembuatan konveyor dan pengujian terhadap konveyor maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan konveyor pada *colors sortir machine* yaitu:
  - a. Aluminium 6063 dengan tebal 4 mm Panjang 110 mm dan tinggi 220 mm sebanyak 1 buah
  - b. Aluminium 6063 dengan tebal 8 mm Panjang 42 mm dan tinggi 100 mm sebanyak 1 buah
  - c. Stainless steel tebal 4 mm Panjang 100 mm dan tinggi 160 mm
  - d. Aluminium Profile 40x40x600 mm sebanyak 1 buah
  - e. *Wheel bearing V-Slot 625ZZ* diameter 13 mm sebanyak 4 buah
  - f. *Nylon Cylinder* diameter 20 mm panjang 100mm
  - g. *Belt Konveyor PVC* lebar 30 mm panjang 1000 mm
  - h. Motor *Stepper Nema17*
  - i. Sensor warna TCS 3200
  - j. Sensor benda InfraRed
2. Alat dan mesin yang digunakan adalah PC/laptop, mesin frais Krisbow, Mesin bubut CIA MIX, Jangka sorong, *endmill* ( $\varnothing 6$  mm), bor ( $\varnothing 3$  mm,  $\varnothing 4$  mm,  $\varnothing 5$  mm,  $\varnothing 6$  mm,  $\varnothing 7$  mm,  $\varnothing 16$  mm), pahat rata kanan, pahat dalam, tap, senai, *safety shoes*, kacamata, dan kikir.
3. Proses pembuatan konveyor dengan langkah kerja yaitu:
  - a. Proses pembuatan desain dan gambar kerja konveyor menggunakan *software Autodesk Inventor*.
  - g. Komponen yang pembuatannya dilakukan dengan proses permesinan menggunakan mesin frais dan mesin bubut.
  - h. Komponen yang pembuatannya menggunakan bahan filament PLA 1,75 mm dikerjakan dengan printer 3D.

- i. Proses perakitan konveyor dengan komponen lain meliputi: aluminium *profile*, motor steeper, sensor warna, sensor benda, wheels bearing, *belt* PVC, mur, dan baut.
4. Waktu pengerjaan dalam pembuatan konveyor termasuk proses permesinan, proses printing dengan printer 3D, perakitan seluruh komponen, dan uji kerja yaitu 2 hari.

## B. Saran

1. Perlu diperhatikan untuk setiap ukuran antar komponen harus sesuai saat mendesain agar komponen dapat terpasang dengan baik pada proses perakitan.
2. Menggunakan peralatan ukur dengan standar dan presisi yang benar untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat.
3. Jangan terburu – buru dalam mengerjakan proses permesinan.

## DAFTAR PUSTAKA

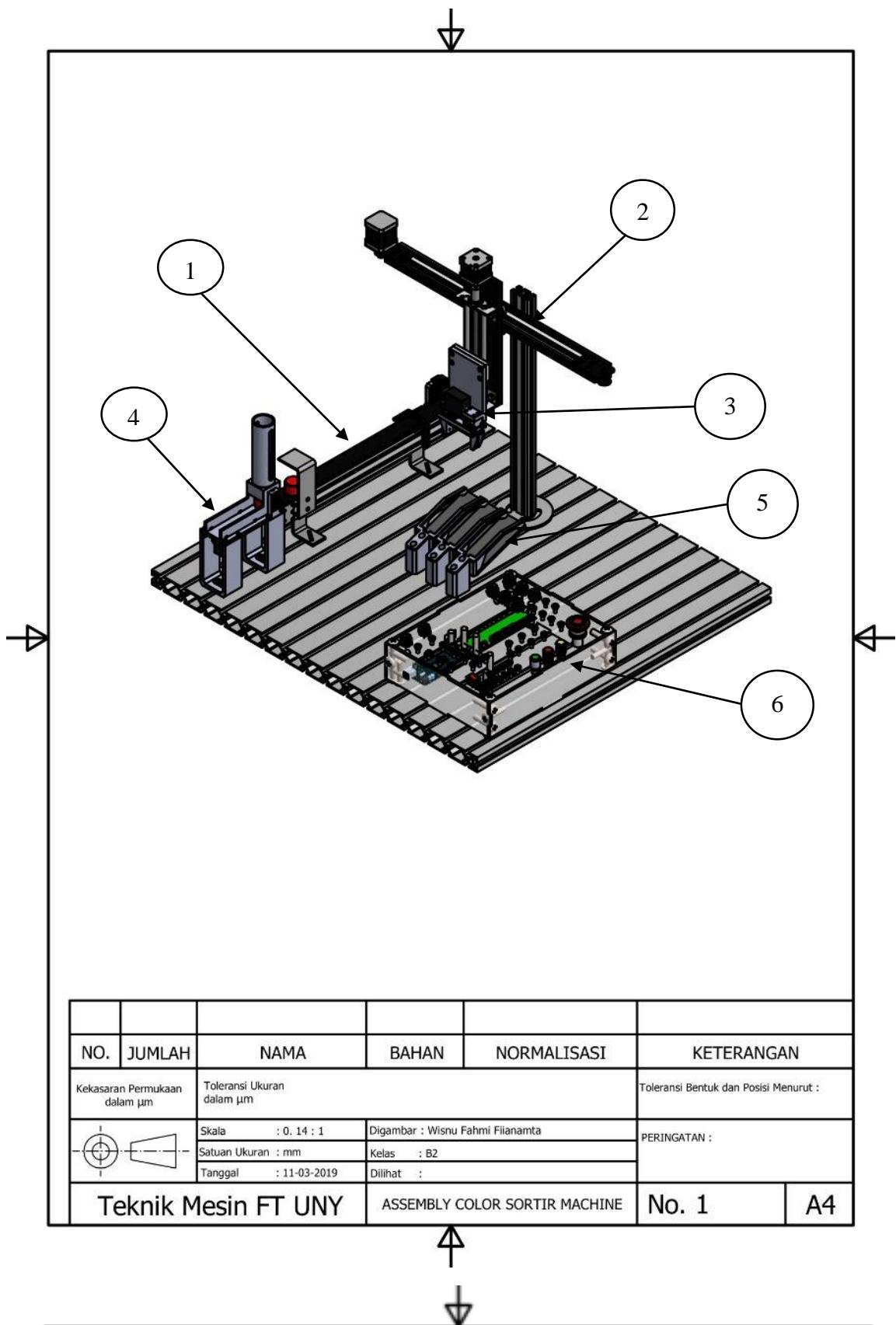
Haris, Abdul., Kusuma, Dine Tiara., & Pratama, Rifki Nugraha. 2018. Sistem penyortiran buah apel manalagi menggunakan sensor loadcell dan TCS 3200 berbasis arduino uno. *Jurnal PETIR*, 11 (1)

Nur'ainingsih. 2010. Sistem kendali konveyor otomatis berbasis mikrokontoler AT89S51. *Jurnal Imiah Teknologi & Rekayasa Universitas Gunadarma*, 5 (3)

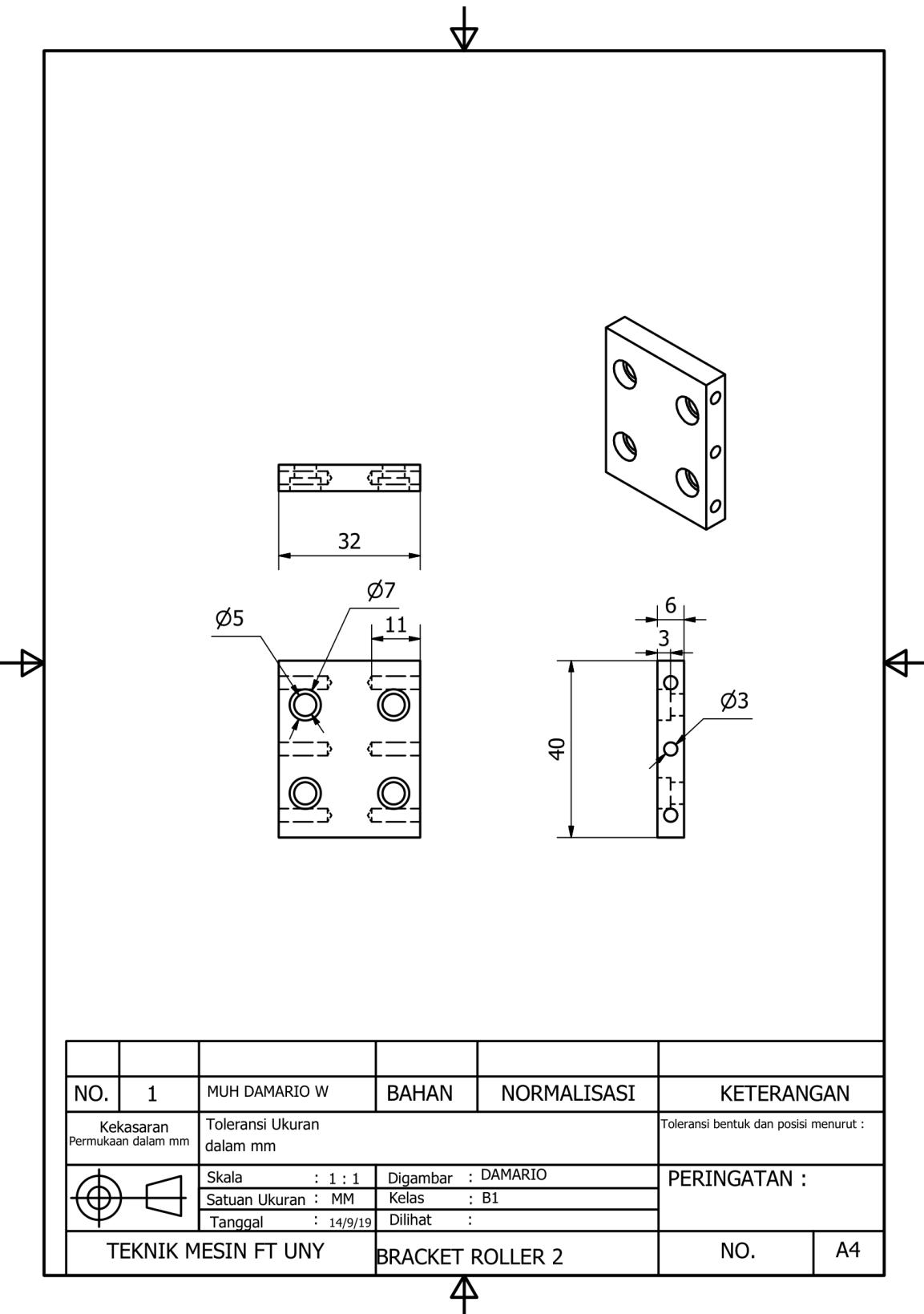
Prasetyo, Hoedi., & Sutopo, Wahyudi. 2018. Telaah klasifikasi aspek dan arah perkembangan riset. *Jurnal Teknik Industri UNDIP*, 13 (1)

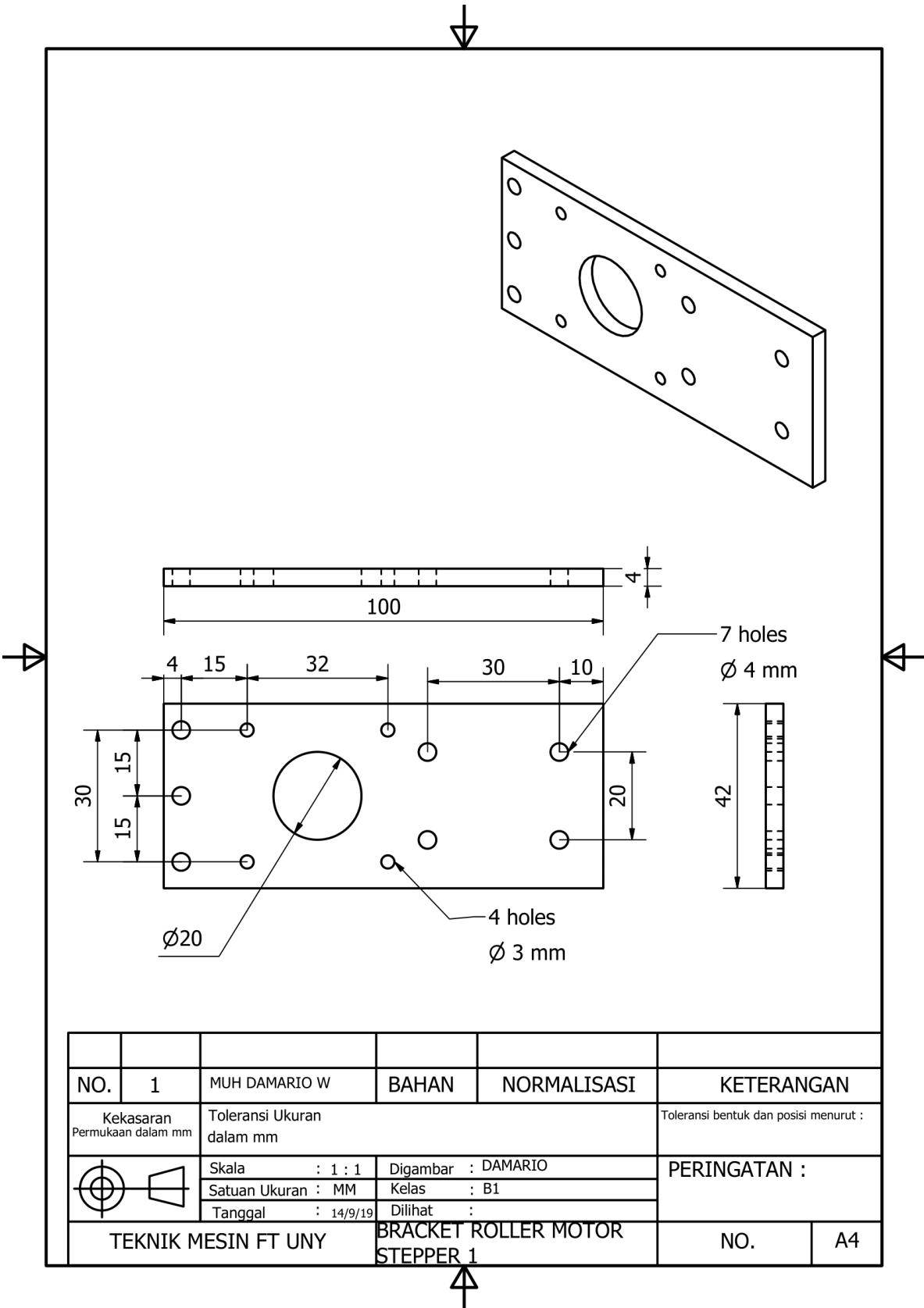
## **LAMPIRAN - LAMPIRAN**

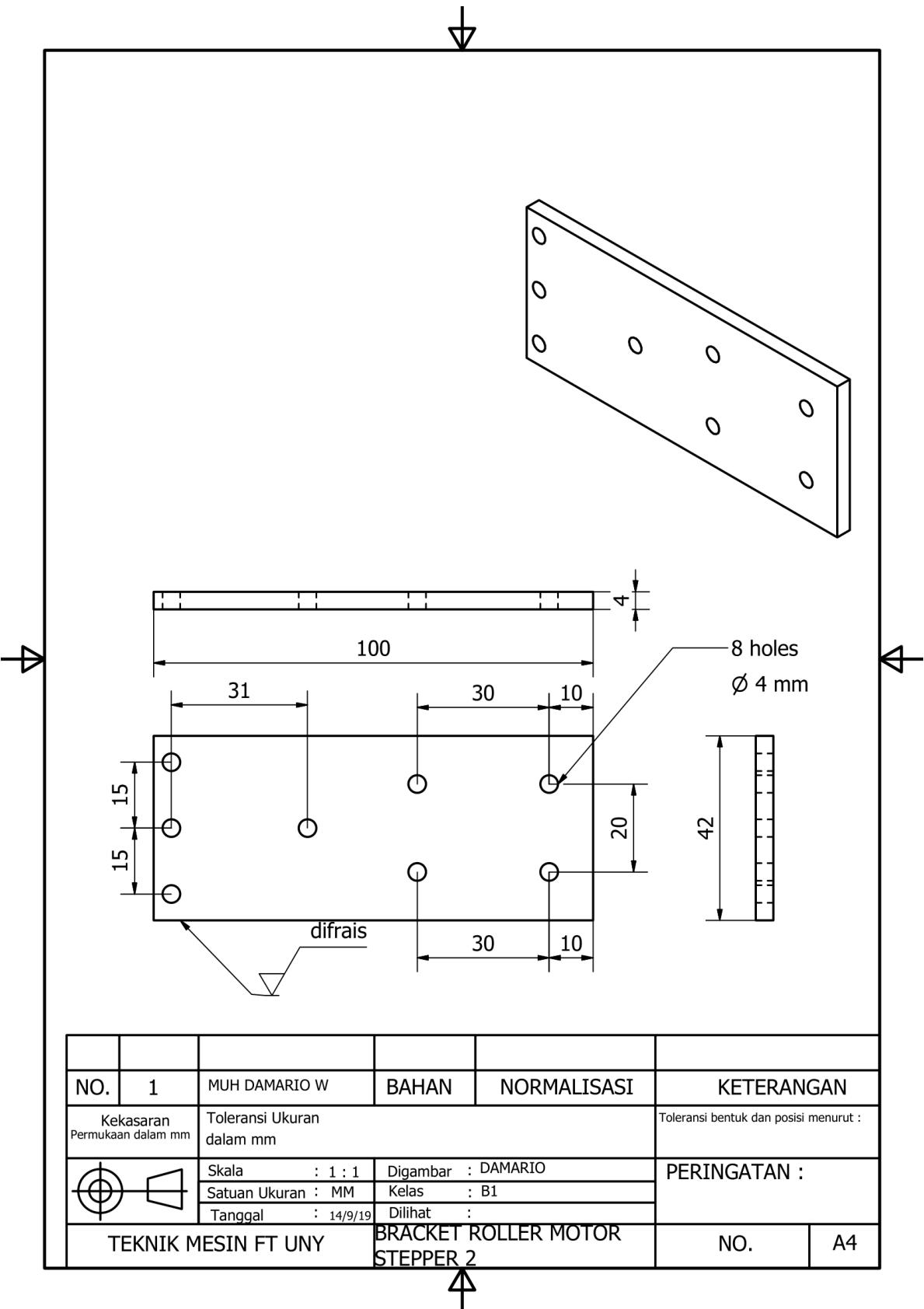
Lampiran 1. Gambar Kerja

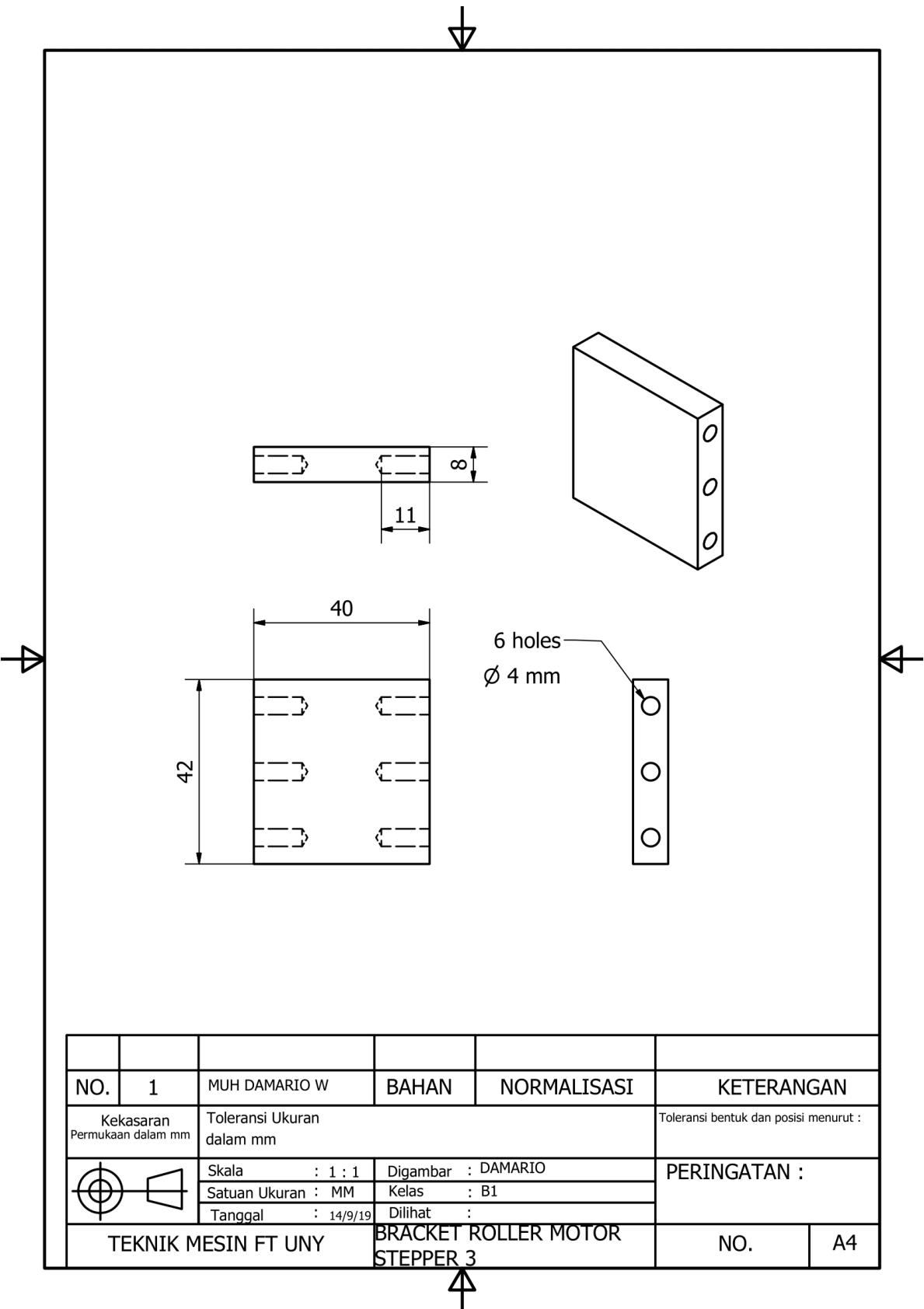


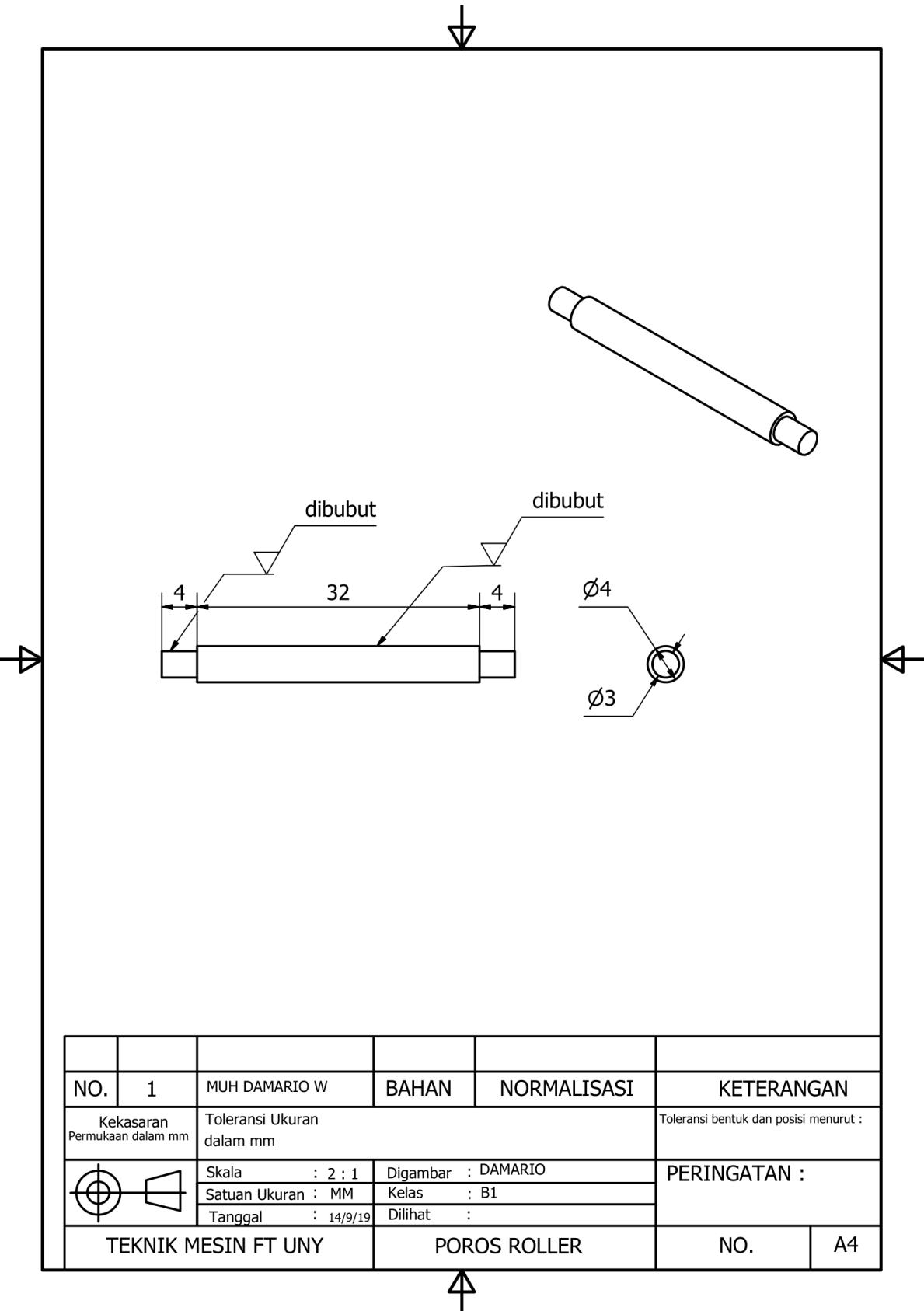
<b>PART NUMBER</b>	<b>QTY</b>	<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPTION</b>
1	1	KONVEYOR	
2	1	LINEAR MOVER	
3	1	LINEAR ACTUATOR BALLSCREW	
4	1	DISTRIBUTION STATION	
5	3	WADAH BENDA UJI	
6	1	MIKROKONTOLER	

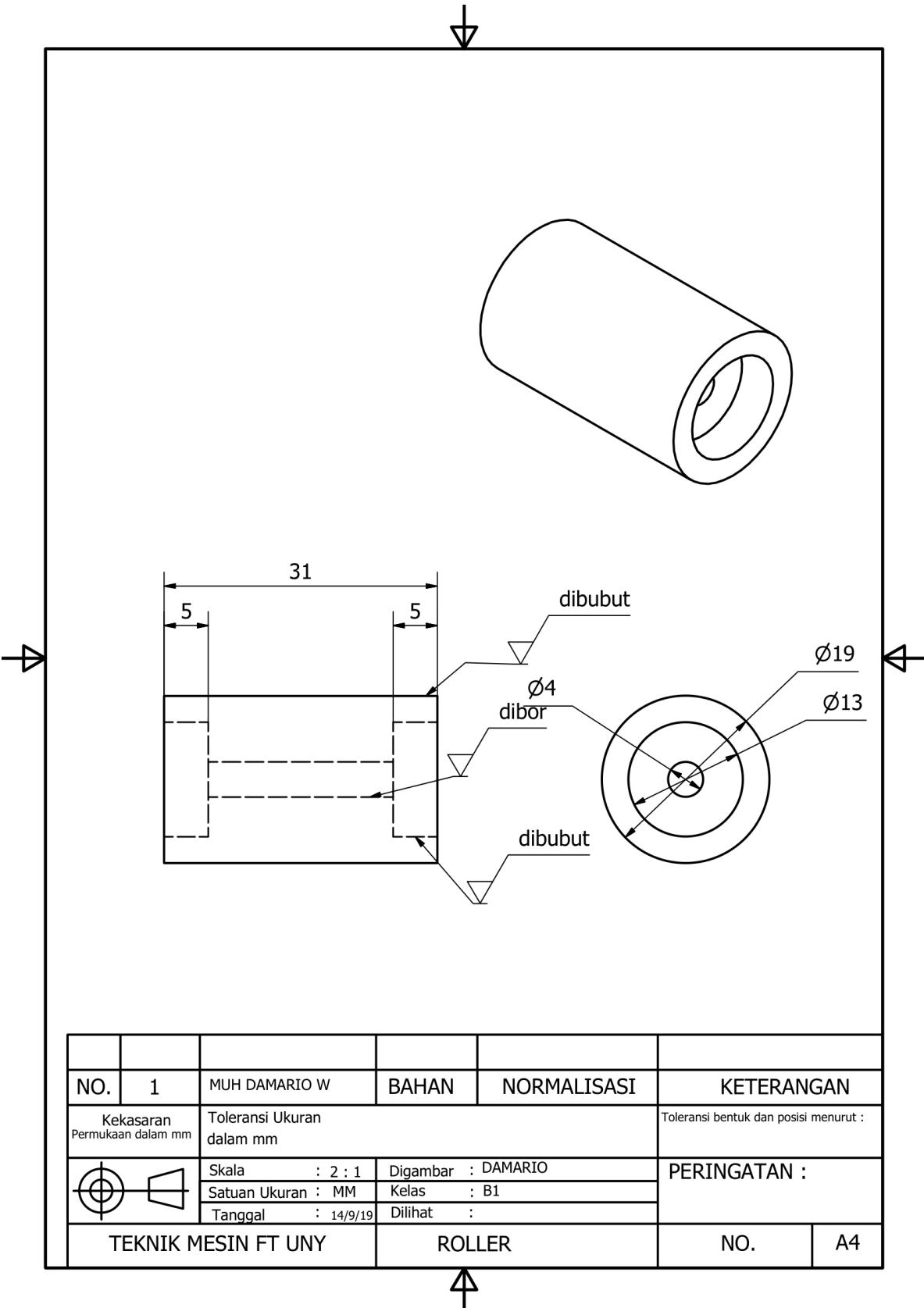












Lampiran 2. Leaflet

**LANGKAH PENGGUNAAN**

1. Pelajari program pada software arduino

2. Colokkan kabel pada box relay sesuai pada panduan software arduino, pastikan tidak ada yang salah

3. Tekan tombol start pada box relay untuk menghidupkan mesin

4. Lakukan pengamatian, apakah sudah berjalan dengan benar

5. Jika masih salah tekan tombol off untuk mematikan mesin dan atur ulang kabel pada box relay hingga semuanya benar.

**PETUNJUK PERAWATAN**

1. Melakukan pelumasan pada baut dan bearings.

2. Mengecek kelayakan box relay dan kabel

3. Mengecek kelayakan belt linear mover dan belt konveyor

4. Mengecek sensor warna dan limit switch dengan aplikasi

**DOSEN PEMBIMBING**  
Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, MT  
(De Syukri) Fahudin Achmad Widodo, S.Ag., M.Pd.

**TIM PENYUSUN**

Muh. Ghalyh Alifulloh	17508134002
Muh. Damario Wijaya	17508134011
Wisnu Fahmi F	17508134037

Lampiran 3. Poster

**COLOR SORTIR MACHINE**

**MULAI**

**IDENTIFIKASI GAMBAR KERJA**

**ENTRUKSI BODAH**

**PERSIAPAN BODAH**

**PERSIAPAN ALAT & LISTRIK**

**PROSES PEMOTONGAN**

**PROSES PERMESINAN**

**CEK DIMENSI**

**PERAKITAN KOMPONEN**

**UJI KINERJA**

**SELESAI**

**RIGID**

**LOW COST**

**COMPATIBILITY**

**TUJUAN**

Color sortir warna ini bertujuan untuk digunakan sebagai media pembelajaran elektro pneumatik. Untuk mengenalkan siswa / mahasiswa dengan mesin modern yang sudah banyak diindustri. Dan dapat mengoperasikannya

**PRINSIP**

1. Benda akan berjalan menggunakan konveyor dan akan berhenti pada titik tertentu
2. Gripper akan menghampiri benda dengan digerakkan menggunakan linear mover
3. Gripper akan turun dengan digerakkan menggunakan ball screw yang digerakkan oleh Nema17,
4. Gripper akan menjepit benda dengan digerakkan motor arduino
5. Gripper akan diangkat kembali
6. Benda akan dibawa menuju wadah yang telah

**SPESIFIKASI**

Bahan : Alumunium, Alumunium extrusion, Stainless steel, ACP, Filament PLA 1.75 mm  
Dimensi: 700x700x450  
Penggerak : motor NEMA 17 dan motor arduino  
Kapasitas sensor dan program : 5 types of colors  
Kapasitas gripper sekali jalan : 1 benda  
Kapasitas berat angkut : 250gr (max)

Prod Diploma - III Ikank Nekar  
Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

TIK PENYEUSUN  
Mu. Ghalib Alifah (2508134002)  
Mu. Darmo Is Wiaga (2508134001)  
Wilia Faeni F (2508134037)

TIK PENYEUSUN  
Dr. Eng. Didik Nurhadharia, MT

Lampiran 4. Banner



Lampiran 5. Manual book



---

# MANUAL BOOK

---



# DAFTAR ISI

1

Daftar Isi .....	1
Deskripsi .....	2
Petunjuk Keamanan .....	3
Petunjuk Pemakaian .....	4
Maintenance Mesin .....	5

## DESKRIPSI

2

*Colors sortir machine* merupakan *prototype* sebuah mesin yang sangat sering digunakan pada berbagai industri. *Color sortir machine* yaitu sebuah alat untuk memilah benda sesuai dengan warnanya. Alat ini berupa *liniar mover* yang menggerakkan grip maju dan mundur untuk mangambil benda dan memindahkannya kedalam wadah sesuai dengan warnanya.

Benda tersebut berjalan menggunakan konveyor pada ujung konveyor terdapat sensor warna dan akan berhenti pada tempat yang telah ditentukan. Sensor warna akan mengirimkan data ke driver linear mover dan linear mover akan menjalankan gripper untuk menjepit benda dan membawa benda ke wadah sesuai dengan warnanya. Alat ini diprogram menggunakan software arduino.



# PETUNJUK KEAMANAN

3

Color sortir machine tersusun dari beberapa komponen, diantaranya alumunium extrussion 2040 yang menopang linear mover dengan dikuatkan menggunakan 6 angle bracket, dilarang memberikan beban berlebih pada linear mover untuk menghindari patah ataupun bengkok. Terdapat banyak sekali komponen elektronik pada mesin ini, dilarang membasahi mesin dengan air agar tidak terjadi konsleting listrik.



# PETUNJUK PEMAKAIAN

4

1. Pelajari program pada software arduino
2. Colokkan kabel pada box relay sesuai pada panduan di software arduino, pastikan tidak ada yang salah
3. Tekan tombol start pada box relay untuk menghidupkan mesin
4. Lakukan pengamatan, apakah sudah berjalan dengan benar
5. Jika masih salah tekan tombol off untuk mematikan mesin dan atur ulang kabel pada box relay hingga semuanya benar.

# MAINTENANCE MESIN

5

## PELUMASAN

1. Lumasi baut dengan bearings dengan oli tape.

## PENGECEKAN SISTEM PROGRAM

1. Pastikan alat input yang dihubungkan ke arduino mega masih berfungsi.
2. Cek kondisi soket / box relay dalam kondisi baik.
3. Cek kondisi sensor, limit switch dalam kondisi baik.
4. Cek kondisi motor NEMA17, motor SERVO dan belt serta pulleynya dalam kondisi baik.

## PAHAMI PENYEBAB KERUSAKAN

1. Beban terlalu berat.
2. Putusnya kabel pada alat.
3. Konsleting pada program.



## **DOSEN PEMBIMBING**

---

Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, MT.

Dr.Syukri Fathudin Achmad Widodo, S.Ag., M.Pd.

---

## **TIM PENYUSUN**

---

Muh. Ghalyh Alifulloh 17508134002

Muh. Damario Wijaya 17508134011

Wisnu Fahmi F 17508134037

---

