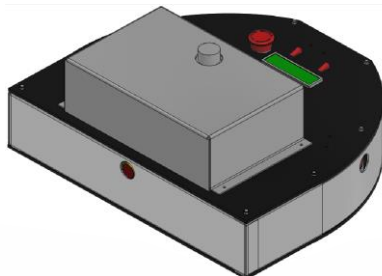




PROYEK AKHIR
PROSES PEMBUATAN DUDUKAN *OMNI DIRECTIONAL WHEEL* PADA
MESIN PEL OTOMATIS

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Tambahan Ahli Madya



Oleh:
Dani Purwadi
NIM. 17508134074

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

**PROSES PEMBUATAN DUDUKAN *OMNI DIRECTIONAL WHEEL*
PADA MESIN PEL OTOMATIS**

Disusun Oleh :

DANI PURWADI


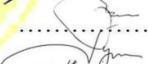
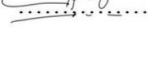
17508134074

Telah dipertahankan didepan panitia penguji Proyek Akhir

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal : 20 Maret 2020

DEWAN PENGUJI

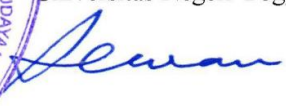
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr. Apri Nuryanto, S.Pd.ST., MT.	Ketua Penguji		14/4/20
2. Dr. Syukri Fathudin A.W., S.Ag., M.Pd.	Sekretaris Penguji		14/4/20
3. Dr. Mujiyono, M.T.	Penguji Utama		14/4/20



Yogyakarta, 2020

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta


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

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan proyek akhir yang berjudul “PROSES PEMBUATAN DUDUKAN *OMNI DIRECTIONAL WHEEL* PADA MESIN PEL OTOMATIS” ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 12 Maret 2020

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.
NIP. 19740421 200112 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dani Purwadi

NIM : 17508134074

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Prodi : D3-Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : PROSES PEMBUATAN DUDUKAN *OMNI DIRECTIONAL*
WHEEL PADA MESIN PEL OTOMATIS

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, 12 Maret 2020

Yang menyatakan,



Dani Purwadi
NIM. 17508134074

PROSES PEMBUATAN DUDUKAN *OMNI DIRECTIONAL WHEEL* PADA MESIN PEL OTOMATIS

Oleh:

Dani Purwadi

17508134074

ABSTRAK

Dudukan *Omni Directional Wheel* terdiri dari 4 bagian yaitu *hub wheel* depan, *hub wheel* belakang, dudukan motor, dan poros. Tujuan penyusunan laporan Proses Pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel* adalah untuk mengetahui : (1) membuat dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Otomatis yang sesuai *design* ,(2) menegetahui Standart Operasional Prosedur saat proses produksi dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Otomatis, (3) waktu yang diperlukan dalam pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel*, (4) hasil kinerja Dudukan *Omni Directional Wheel*.

Metode yang digunakan dalam pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel* yaitu : (1) mengidentifikasi gambar kerja yang digunakan, (2) menentukan langkah-langkah SOP proses pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel*, (3) menentukan alat dan mesin yang digunakan (4) melakukan uji pada Dudukan *Omni Directional Wheel*. Hasil pembuatan dari Dudukan *Omni Directional Wheel* adalah sebagai berikut. (1) Berhasil membuat Dudukan *Omni directional wheel* sesuai *design*, dengan bentuk yang sesuai dan dimensi dari bahan masih berada dalam batas toleransi. (2) Berhasil membuat langkah-langkah berbentuk standar operasional prosedur produksi. Langkah-langkah yang dimaksud secara garis besar meliputi identifikasi gambar kerja, identifikasi dan persiapan bahan, identifikasi dan persiapan alat dan mesin, pengukuran dan dan pemotongan bahan, pembubutan, pengeboran, penekukan, dan *assembly*. (3) Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan Dudukan *Omni Directional Wheel* adalah 300 menit. (5) Hasil kinerja dari pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel* cukup baik.

Kata kunci : *hub wheel* depan, *hub wheel* belakang, dudukan motor, poros.

MOTTO

“KALAU YANG LAIN BISA MENGAPA HARUS SAYA”

“SEMUANYA KELIATAN TIDAK MUNGKIN SAMPAI SEGALA SESUATU
SELESAI”

-NELSON MANDELA-



HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam kuliah dan berproses di Universitas Negeri Yogyakarta dari sebelum saya masuk sampai saya menyelesaikan masa study saya. Sekali lagi saya ucapkan terima kasih serta do'a yang terbaik kepada :

1. Ibu, Bapak, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan nasehat doa dan semangat.
2. Keluarga Besar Fakultas Teknik Terutama Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dan D3 Teknik Mesin baik Dosen, Teknisi, maupun staff jurusan yang telah membantu dalam proses belajar saya di Teknik Mesin UNY.
3. Keluarga Besar Kelas D 2017.
4. Keluarga Besar UKM Rekayasa Teknologi.
5. Keluarga Besar Divisi Robotika UNY.
6. Keluarga Besar Tim Mobo-Evo UNY.
7. Keluarga Besar Kontrakan Mendol Familia.
8. FKMP UNY.
9. KPU FT UNY .
10. Semua Teman dan Sahabat yang saya cintai yang ditakdirkan Allah bertemu dan membantu saya selama ini.
11. *Youtube, Sportify* dan *Joxx* yang telah menemani saat mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penyusun laporan proyek akhir yang berjudul “**PROSES PEMBUATAN DUDUKAN *OMNI DIRECTIONAL WHEEL* PADA MESIN PEL OTOMATIS**”, 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. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin.
2. Dr. Heri Wibowo, ST., MT. selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Mesin.
3. Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T. selaku Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Proyek Akhir ini.
4. Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T. selaku dosen penasehat akademik
5. Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
6. Semua anggota kelompok Karya Teknologi Abizar Ihza Maulana, Dany Nur Rosyad, dan Kevin Muhammad Rizal.
7. 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 Tugas 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, 12 Maret 2020

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that appears to read 'Dani Purwadi'.

Dani Purwadi

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	4
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	6
A. Kajian Teori	6
B. Identifikasi Gambar Kerja.....	10
C. Identifikasi Bahan	11
D. Identifikasi Alat dan Mesin.....	12
BAB III PROSES PEMBUATAN	14
A. Diagram Alir Pembuatan.....	14
B. Proses Pembuatan Dudukan Pendukung Omni Wheel.	15
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
A. Gambaran Dudukan <i>Omni Directional Wheel</i>	35

B.	Analisis Proses Pembuatan	36
C.	Gambar Mesin Pel Otomatis	47
D.	Spesifikasi Mesin Pel Otomatis	47
E.	Uji Dimensi	49
F.	Uji Fungsional	55
G.	Uji Kinerja.....	57
H.	Kelebihan	59
I.	Kekurangan.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
A.	Kesimpulan	60
B.	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Roda Omni.....	7
Gambar 2. Sistem <i>Three Omni Directional Wheels</i>	7
Gambar 3. Arah Pergerakan Sistem <i>Three Omni Directional Wheels</i>	8
Gambar 4. <i>Exploide</i> dan <i>Part List</i> Dudukan <i>Omni Directional Wheel</i>	10
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan	14
Gambar 6. <i>Hub Wheel</i> Depan	15
Gambar 7. <i>Hub Wheel</i> Belakang	21
Gambar 8. Poros	26
Gambar 9. Dudukan Motor	29
Gambar 10. Assembly Dudukan <i>Omni Directional Wheel</i>	35
Gambar 11. <i>Cutting Plan</i> Poros.....	36
Gambar 12. <i>Design</i> poros.....	37
Gambar 13. <i>Cutting Plan Hub Wheel</i> Depan.....	38
Gambar 14. <i>Design Hub Wheel</i> Depan.....	38
Gambar 15. Proses Pengetapan.....	40
Gambar 16. <i>Cutting Plan Hub Wheel</i> Belakang.....	40
Gambar 17. <i>Design Hub Wheel</i> Belakang	41
Gambar 18. <i>Cutting Plan</i> Dudukan Motor	43
Gambar 19. Design Dudukan Motor	44
Gambar 20. Proses Pengeboran.....	44
Gambar 21. Kikir Bulat	45
Gambar 22. Mesin <i>Bending</i>	45
Gambar 23. Bagan Proses Assembly	46
Gambar 24. Mesin Pel Otomatis	47
Gambar 25. Sketsa Arah Gerak Ke Depan.....	56
Gambar 26. Sketsa Arah Gerak Ke Belakang.....	56
Gambar 27. Sketsa Siklus Kerja Alat.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Dudukan <i>Omni Directional Wheel</i>	12
Tabel 2. Alat dan Mesin Yang Digunakan.....	12
Tabel 3. <i>Work Preparation Sheet Hub Wheel</i> Depan	16
Tabel 4. <i>Work Preparation Sheet Hub Wheel</i> Belakang.....	22
Tabel 5. <i>Work Preparation Sheet</i> Poros.....	27
Tabel 6. <i>Work Preparation Sheet</i> Dudukan Motor	30
Tabel 7. Spesifikasi Mesin Pel Otomatis	47
Tabel 8. Uji Dimensi <i>Hub Wheel</i> Depan 1	49
Tabel 9. Uji Dimensi <i>Hub Wheel</i> Depan 2	50
Tabel 10. Uji Dimensi <i>Hub Wheel</i> Depan 3	50
Tabel 11. Uji Dimensi <i>Hub Wheel</i> Belakang 1	51
Tabel 12. Uji Dimensi <i>Hub Wheel</i> Belakang 2	51
Tabel 13. Uji Dimensi <i>Hub Wheel</i> Belakang 3	52
Tabel 14. Uji Dimensi Poros 1	52
Tabel 15. Uji Dimensi Poros 2	53
Tabel 16. Uji Dimensi Poros 3	53
Tabel 17. Uji Dimensi Dudukan Motor 1.....	54
Tabel 18. Uji Dimensi Dudukan Motor 2.....	54
Tabel 19. Uji Dimensi Dudukan Motor 3.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Kerja	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan	69
Lampiran 3. Diagram Alir.....	72
Lampiran 4. Leaflet.....	73
Lampiran 5. Poster	74
Lampiran 6. Banner	75
Lampiran 7. Kartu Bimbingan	76
Lampiran 8. Draft Paten.....	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Manusia pada kehidupan sehari-hari mempunyai banyak pekerjaan yang pastinya menguras waktu dan tenaga, seperti mengepel lantai pada suatu gedung yang menuntut hasil yang bersih. Kebersihan tentu adalah harapan dari semua orang, akan tetapi sayangnya kebersihan itu tidak dilakukan dengan benar oleh semua orang, baik itu di rumah, di kantor, di sekolah atau di manapun kita selalu mengupayakan agar kebersihan tetap terjaga, tidak hanya masalah besar seperti masalah sampah tetapi juga hal yang mendetail seperti kotoran di lantai.

Saat membersihkan lantai diperlukan sejumlah tenaga yang harus dikeluarkan dan sejumlah waktu yang cukup lama sebanding dengan seberapa luas ruangan yang ada, apalagi kegiatan ini pastinya dilakukan berulang kali. Selama ini manusia sering dibantu dengan sapu dan pel dan kebanyakan masih dilakukan dengan cara manual, jika mana tempat yang dibersihkan luas seperti gedung olahraga, aula ataupun lorong pastinya akan membutuhkan waktu yang lama.

Pada era sekarang, sudah banyak ditemukan teknologi alat pel otomatis seperti pada paten nomer CN204654824U Tanggal 23 September 2015 dengan judul *A kind of intelligent floor-sweeping floor-mopping robot*. Invensi tersebut menjelaskan tentang suatu robot cerdas pembersih lantai yang dapat berjalan secara otomatis dengan mekanisme bantalan rol berpengerak untuk membersihkan lantai, akan tetapi dalam invensi tersebut masih menggunakan jenis roda *trolley (heavy duty trolley wheel)* yang mana pergerakannya masih belum fleksibel.

Pada alat yang lain seperti dijelaskan pada *google patents* nomor CN105581740A Tanggal 3 Juli 2018 dengan judul *Floor mopping robot*, yang mana invensi tersebut menjelaskan tentang suatu robot pengepel lantai yang terdiri

dari penopang putar diatur secara *rotatable* pada sebuah alas, poros penopang diatur di ujung bagian depan penopang putar dan dapat mengepel secara otomatis. Akan tetapi, invensi tersebut di atas masih mempunyai kelemahan yaitu bentuk alat terlalu besar dan masih mempergunakan roda konvensional sebagai penggerak yang tentunya tidak bisa bergerak fleksibel.

Melalui desain produk diharapkan akan menghasilkan inovasi produk baru yang mampu memberikan keunggulan tertentu didalam mengatasi persaingan dan permasalahan yang kompleks (Widodo, 2003). Maka dari itu kami mempunyai sebuah inovasi kreatif yaitu mesin pel lantai otomatis yang didesain sebagai produk alat pembantu kegiatan sehari-hari. Pada mesin ini dilengkapi 2 kain pel yang berada di sebelah bawah yang di gerakkan oleh motor *power window* dan pada bagian depan mesin terdapat 2 *nozzle* air yang akan menyemburkan air dari tangki yang berada di atas mesin. Untuk mengoperasikan alat, operator hanya diharuskan memencet tombol saklar di bagian atas dan setelah itu alatnya akan melakukan proses pengepelan secara otomatis.

Salah satu komponen penting dari Mesin Pel Otomatis adalah roda penggerak yang menggunakan roda omni. Roda omni adalah adalah roda yang memiliki roll atau roda kecil lagi di sisi roda, karena itu roda omni dapat bergerak ke segala arah. Pada alat kami menggunakan jenis sistem *Three Omni Directional Wheel* yang terdiri dari tiga roda omni bersudut 120° .

Pada proses pembuatan dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Lantai Otomatis melalui beberapa tahapan diantaranya : identifikasi gambar kerja, pengukuran bahan, pemotongan bahan, proses bending, proses *machining*, proses *milling*, proses perakitan/penyambungan antar komponen dan proses *finishing*. Seluruh tahapan pembuatan dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Otomatis dilakukan dengan prosedur yang terstruktur dan hasil presisi sesuai dengan gambar kerja agar komponen yang dibuat dapat berfungsi dengan baik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas bahwa dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pada era sekarang kegiatan mengepel masih dilakukan secara manual maka perlu adanya *alternative* alat untuk mengepel lantai secara otomatis.
2. *Design* alat pel sudah ada kurang efektif saat alat digunakan maka dari itu perlu adanya design alat yang kompleks agar masalah itu teratasi.
3. Roda yang digunakan dalam alat pel yang sudah ada kurang bagus maka perlu adanya *Omni Directional Wheel* yaitu roda yang bisa bergerak ke segala arah.
4. Karena bisa bergerak ke segala arah maka roda omni memerlukan konstruksi yang baik sehingga dibuatlah dudukan yang kuat agar kinerjanya optimal.
5. Bahan untuk dudukan *Omni Directional Wheel* yang ada kurang baik maka diperlukan pemilihan bahan yang baik untuk menunjang spesifikasi yang diinginkan.
6. Selama ini banyak alat pel yang dibuat kurang baik ,maka perlu adanya standarisasi mutu alat dengan uji kinerja dalam proses pembuatan Mesin Pel Otomatis.

C. Batasan Masalah

Menimbang luasnya masalah untuk membuat Mesin Pel Otomastis , maka laporan ini difokuskan pada pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel* yang sesuai dengan spesifikasi.Batasan masalah yang dibahas meliputi :

1. Design Dudukan
2. Standart Operasional Prosedur produksi.
3. Waktu yang dibutuhkan.
4. Hasil kinerja alat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut di atas, maka didapat beberapa rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana membuat dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Otomatis yang sesuai *design*?
2. Bagaimana Standart Operasional Prosedur saat proses produksi dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Otomatis ?
3. Berapa lama waktu yang digunakan dalam proses pembuatan dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Lantai Otomatis ?
4. Bagaimana hasil kinerja dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pel Lantai Otomatis ?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang diperoleh pada proses pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel* adalah mengetahui :

1. Membuat Dudukan *Omni Directional Wheel* yang tepat sesuai *design* pada Mesin Pengepel Lantai Otomatis.
2. Mengetahui Standar Operasional Prosedur Produksi dari Dudukan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pengepel Lantai Otomatis.
3. Mengetahui jumlah waktu yang digunakan dalam proses pembuatan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pengepel Lantai Otomatis.
4. Mengetahui hasil kinerja *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pengepel Lantai Otomatis.

F. Manfaat

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

1. Bagi lulusan

- a. Untuk memenuhi tugas mata kuliah Proyek Akhir yang wajib ditempuh guna mendapatkan gelar Ahli Madya di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY, selain itu juga sebagai bentuk aplikasi dari ilmu pengetahuan yang sudah didapatkan saat kuliah.
- b. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam hal pembuatan *Omni Directional Wheel* pada Mesin Pengepel Lantai Otomatis.
- c. Menumbuhkan kreativitas dan inovasi terutama dalam proses pembuatan Mesin Pengepel Lantai Otomatis

2. Bagi Perguruan Tinggi

- a. Secara teoritis dapat memberikan informasi terbaru khususnya di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY mengenai berbagai inovasi teknologi tepat guna atau produk unggulan kepada institusi pendidikan lain.
- b. Diharapkan dapat membangun suatu kerja sama baik dalam bidang pendidikan atau bidang teknologi antara pihak manapun dan meningkatkan kualitas perguruan tinggi khususnya Universitas Negeri Yogyakarta melalui banyaknya inovasi karya teknologi yang telah dibuat.

3. Bagi industri atau lembaga

- a. Diharapkan mampu mengembangkan mutu industri dalam menciptakan suatu produk karya teknologi yang kreatif dengan kualitas yang baik.
- b. Dapat memberikan masukan atau saran yang positif dan bersifat membangun dalam pengembangan teknologi tepat guna dalam lingkup pendidikan.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Penggunaan roda pada mesin pel lantai otomatis memerlukan roda yang bisa bergerak ke semua arah seperti bergerak serong, menyamping, maju atau mundur dan berputar. Dengan tujuan agar bisa bergerak kesemua arah dibutuhkan roda *omni directional* dengan platform 3 roda (segitiga) atau disebut *Three Omni Directional Wheel*. Disisi lain dibutuhkan tingkat presisi yang tinggi agar *Three Omni Directional Wheel* dapat berfungsi secara maksimal. Perancangan dudukan *Omni Directional Wheel* diperlukan konsep perhitungan dan pertimbangan yang perlu diperhatikan diantaranya adalah kemudahan proses manufaktur, keamanan alat saat dijalankan, kesesuaian pemilihan omni yang diaplikasikan pada sistem gerak mesin pel lantai otomatis.

A. Kajian Teori

Kajian teori yang dapat mendukung untuk pemecahan masalah *dudukan omni wheel* pada mesin pel otomatis adalah seabagai berikut :

1. Motor DC

Motor DC adalah perangkat elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Dalam hal ini motor DC menjadi salah satu mekanik dari sistem pemutar botol yang berfungsi untuk memutar botol ketika botol ditekan oleh penekan.

2. Roda Omni

Roda Omni atau roda poli hampir mirip dengan roda *Mecanum*, adalah sebuah roda yang dilengkapi cakram kecil membentuk sebuah keliling yang posisinya tegak lurus dengan arah belok. Efeknya ialah roda dapat digerakkan

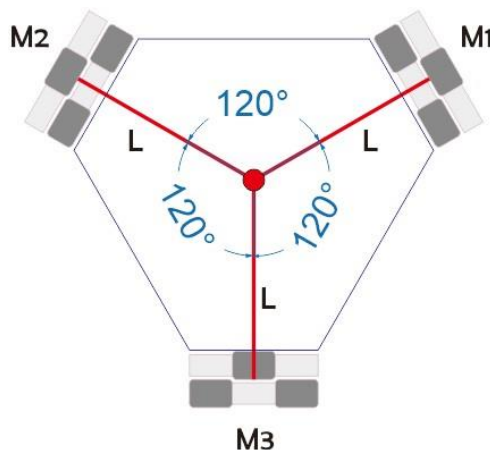
dengan kekuatan total atau penuh, akan tetapi juga akan meluncur ke samping dengan sangat mudah. Roda ini sering digunakan dalam sistem penggerak holonomis atau segala arah.



Gambar 1. Roda Omni

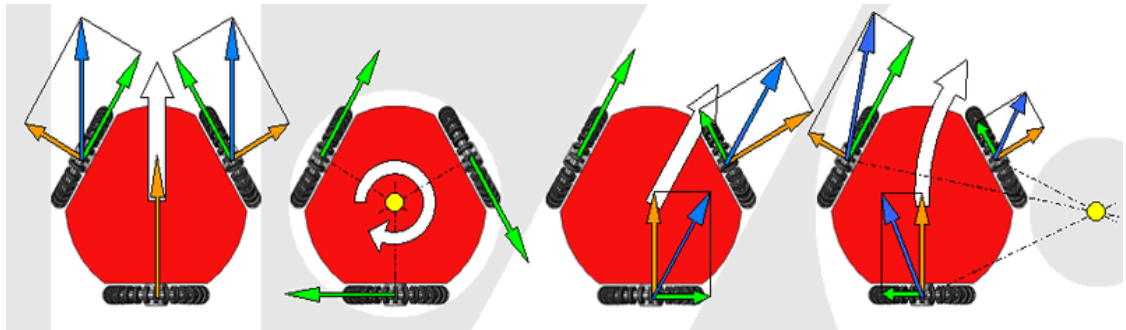
3. Sistem *Three Omni Directional Wheel*.

Sistem *Three omni directional wheels* yaitu tersusun dari 3 roda omni dengan membentuk huruf Y yang mempunyai beda sudut sebesar 120° agar dihasilkan posisi roda yang simetris satu dengan yang lain.



Gambar 2. Sistem *Three Omni Directional Wheels*

Three Omni Directional Wheels dapat bertranslasi ke arah kiri maupun kanan tanpa terlebih dahulu mengubah orientasi robot atau arah robot. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kinematik sebuah roda omni adalah untuk memberi sarana dalam merubah posisi antar kordinat global dan konfigurasi internal, ditunjukkan pada Gambar



Gambar 3. Arah Pergerakan Sistem *Three Omni Directional Wheels*

4. Teori Pemesinan

Pada proses pembuatan dudukan *omni directional wheel* menggunakan proses pemesinan *turning*, *bending* dan *drilling*. Dalam proses pemesinan terdapat parameter-parameter pemesinan yang harus dihitung yakni putaran spindle, kedalaman pemakanan (*depth of cut*), dan kecepatan pemakanan (*feeding*). Rumus rumus yang digunakan:

- a. Kecepatan potong

$$CS = \frac{\pi dn}{1000}$$

Dimana

CS = kecepatan potong (m/menit)

d = diameter benda kerja (mm) pada mesin bubut

diameter mata potong (mm) pada mesin frais

n = putaran benda kerja (rpm)

- b. Kecepatan pemakanan

$$F = f \cdot n$$

Dimana:

F = Kecepatan pemakanan (mm/menit)

f = besar pemakanan atau bergesernya

- c. Gerak makan per gigi

$$fz = \frac{vf}{zn}$$

Dimana

vf = kecepatan pemakanan

z = jumlah gigi mata potong

n = rpm

- d. Kedalaman pemakanan

$$a = \frac{d_0 + d_m}{2}$$

Dimana:

a = kedalaman pemakanan (mm)

d_0 = diameter awal (mm)

d_m = diameter akhir (mm)

- e. Waktu Pemakanan Bubut

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

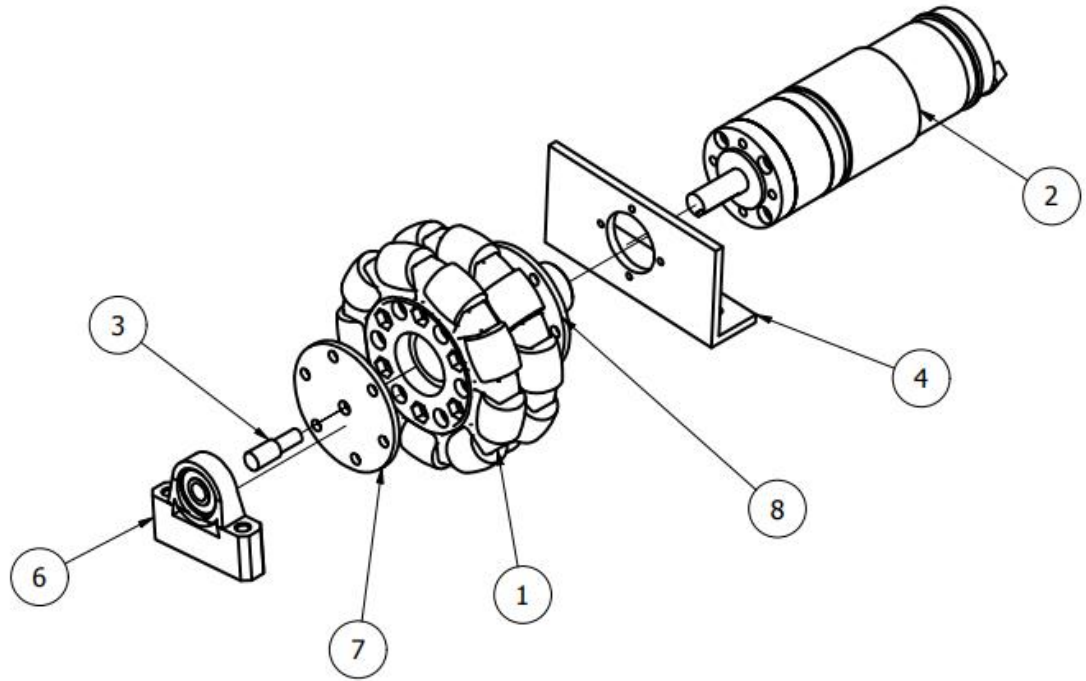
Dimana:

T_m = waktu pemesinan (menit)

L = panjang pembubutan (mm)

F = kecepatan pemakanan (mm/menit)

B. Identifikasi Gambar Kerja



PARTS LIST			
ITEM	QTY	PART NUMBER	MATERIAL
1	3	Omni Wheel	Plastik
2	3	Motor PG36	-
3	3	Poros	Alluminium 6061
4	3	Dudukan Motor	Plat Eser Besi
6	3	Vertical Pillow Bearing	Mild Steel
7	3	Hub Wheel Belakang	Alluminium 6061
8	3	Hub Wheel Depan	Alluminium 6061

Gambar 4. Explode dan Part List Dudukan Omni Directional Wheel

Sebelum membuat *Three Omni Directional* yang diperlukan adalah melakukan identifikasi gambar kerja, karena gambar kerja sebagai media komunikasi untuk menjelaskan konsep dasar pembuatan suatu alat atau mesin. Gambar mungkin berbentuk banyak, tetapi metode membuat gambar yang sangat jelas adalah sebuah

bentuk alami dasar dari komunikasi ide-ide umum dan abadi (Giesecke, 2001). Gambar kerja dapat menentukan jenis bahan, menentukan mesin yang akan digunakan dan peralatan lain yang dapat mendukung proses pembuatan, sehingga peranan gambar kerja sangat vital untuk memulai proses pembuatan rangka. Dalam gambar kerja, terdapat berbagai informasi penting yang mana informasi tersebut dapat mendukung proses pembuatan suatu alat atau mesin, antara lain adalah bentuk benda, jenis bahan, ukuran, toleransi, dan simbol-simbol pengerjaan.

Hal ini harus dapat dipahami oleh seorang operator agar dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan rancangan awal. Hal yang perlu diperhatikan pada gambar kerja sebagai berikut:

1. Dimensi dari masing-masing komponen.
2. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan.
3. Kesesuaian saat perakitan komponen.

Dudukan *Omni Directional Wheel* terdiri dari berbagai komponen, yaitu (1) dudukan motor dengan dimensi 98x49x25 mm (2) *hub wheel* depan dengan dimensi Ø 60x23 mm, (3) *hub wheel* belakang dengan dimensi Ø 60x 15 mm, (4) Poros dengan dimensi Ø 8x30 mm.

C. Identifikasi Bahan

Pemilihan bahan dan ukuran sangat penting sebelum melaksanakan proses pembuatan rangka mesin pel lantai otomatis maka perlu diidentifikasi secara matang. identifikasi bertujuan agar produk yang dibuat sesuai dengan perancangan awal dan dapat menunjang kinerja dari mesin pel lantai otomatis. dalam proses pembuatan mesin pel otomatis, *Omni Directional Wheel* adalah komponen utama sebagai unit penggerak mesin, maka pemilihan bahan pada unit penyangga gerak sangat penting karena berhubungan langsung dengan kesesuaian gerak dengan program. Spesifikasi bahan yang dibutuhkan tampak pada tabel 1

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Dudukan *Omni Directional Wheel*

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Aluminium (6061)	Ø 65x30 mm	3
2	Aluminium (6061)	Ø 65x25 mm	3
3	Aluminium (6061)	Ø 10x30 mm	3
4	Besin Plat Eser (JIS G3131)	10x8x2 mm	3

D. Identifikasi Alat dan Mesin

Identifikasi alat dan mesin yang akan digunakan adalah hal utama yang dilakukan agar tidak mengalami hambatan dalam pengerjaan pembuatan *omni directional wheel*. Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan *omni directional wheel* seperti pada tabel 2.

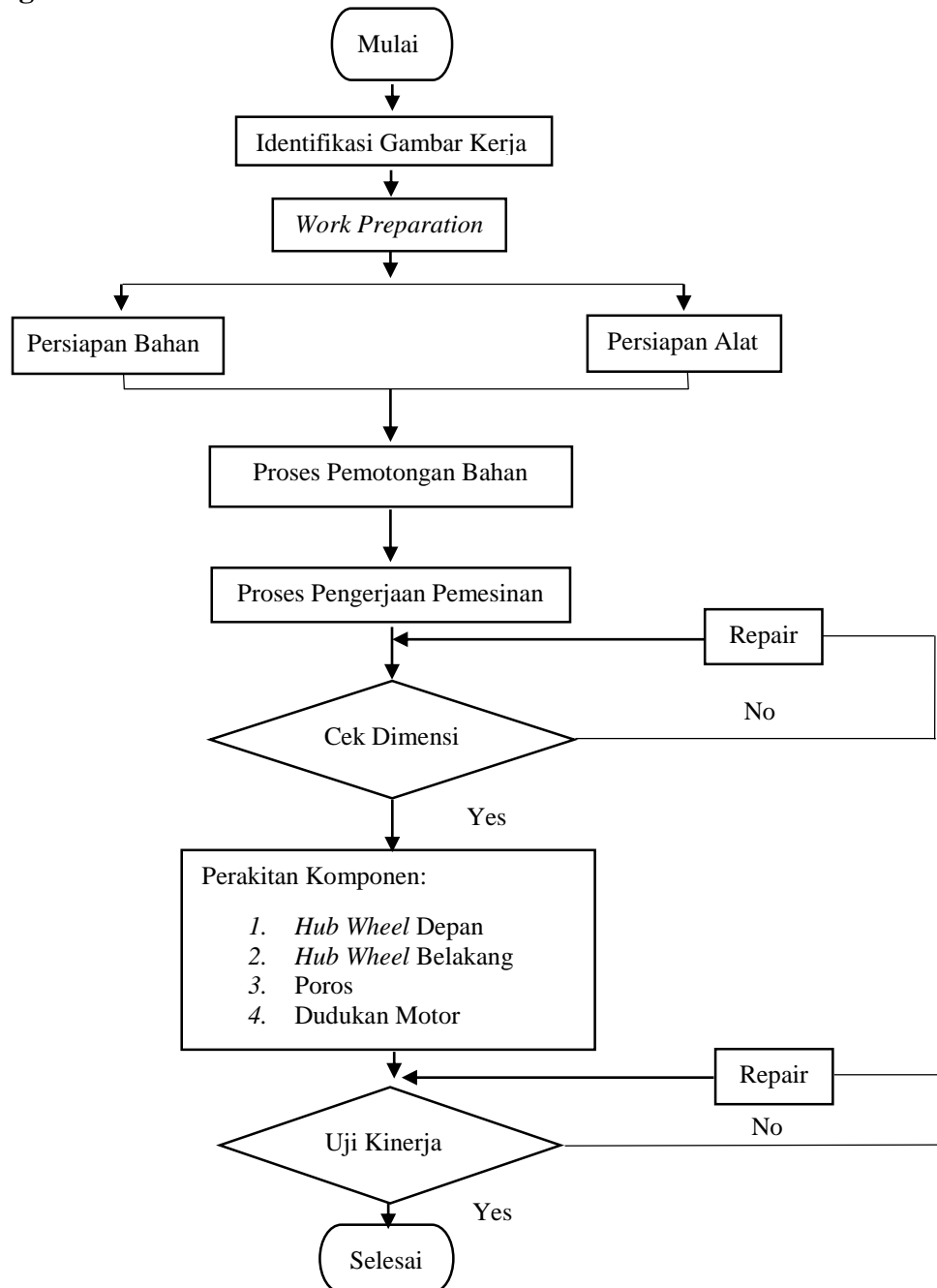
Tabel 2. Alat dan Mesin Yang Digunakan

No	Proses Pengerjaan	Mesin	Alat / Perkakas
1	Pengukuran bahan		a) Jangka Sorong b) <i>Height Gauge</i>
2	Pemotongan bahan	1) Mesin gergaji potong	a) Sarung Tangan b) Kacamata c) Ragum
3	Pemesinan	1) Mesin bubut	a) <i>Safety Shoes</i> b) Kacamata c) Jangka Sorong d) Pahat Rata HSS
4	Penekukan	1) Mesin Bending	a) Sarung tangan b) Kacamata c) <i>Safety Shoes</i>
5	Pengeboran	1) Mesin Bor	a) Sarung Tangan b) Kacamata

No	Proses Pengerjaan	Mesin	Alat / Perkakas
			c) <i>Safety Shoes</i> d) Kunci <i>Chuck</i>
6	<i>Assembly</i>	1) Meja kerja	a) Gambar kerja b) Jangka sorong c) Obeng

BAB III PROSES PEMBUATAN

A. Diagram Alir Pembuatan

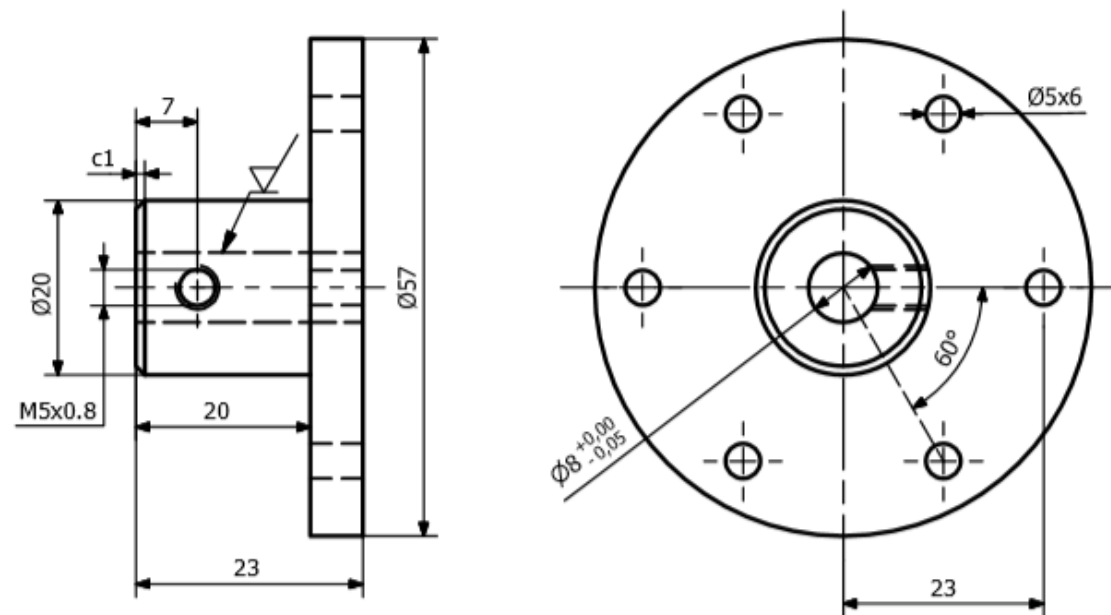


Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan

B. Proses Pembuatan Dudukan Pendukung Omni Wheel.

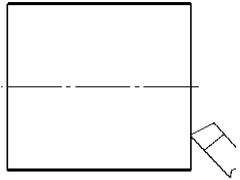
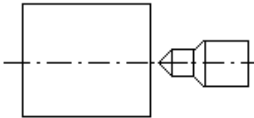
Pada proses pembuatan dudukan *omni wheel* terdapat beberapa langkah kerja yang memuat gambaran proses pengerjaan, alat/mesin yang digunakan dan perhitungan parameter pemesinan. Semua proses pembuatan dudukan *omni wheel* termuat dalam *Work Preparation Sheet* (WPS) dibawah ini.

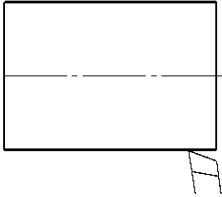
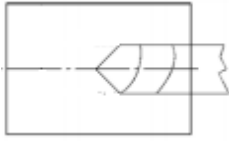
1. Pembuatan *Hub Wheel* Depan

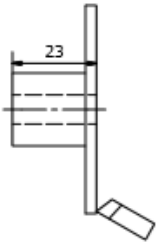
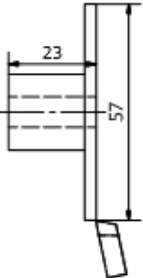
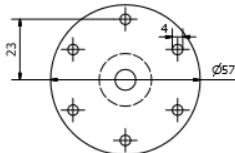


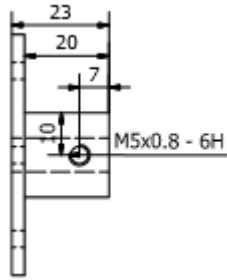
Gambar 6. *Hub Wheel* Depan

Tabel 3. Work Preparation Sheet Hub Wheel Depan

No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
1.		Mesin bubut & perlengkapan-nya Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0,01 \times 320$ $= 3,2$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3,14 \times 60}$ $= \frac{60000}{188,8}$ $= 317,7$ rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	5	$L = \frac{d}{2} + a$ $= \frac{60}{2} + 5$ $= 30 + 5$ $= 35$ mm $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{35}{3,2}$ =10 menit	Melakukan proses bubut muka (<i>facing</i>) terlebih dahulu
2.		Mesin bubut & perlengkapan-nya Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 2}$ $= 0,025$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0,025 \times 1000$ $= 25$ mm/menit	$n = 1000$ rpm	2	4 menit	Membuat lubang <i>center</i> sedalam 2/3 sudut ketirisan <i>center drill</i> pada muka benda

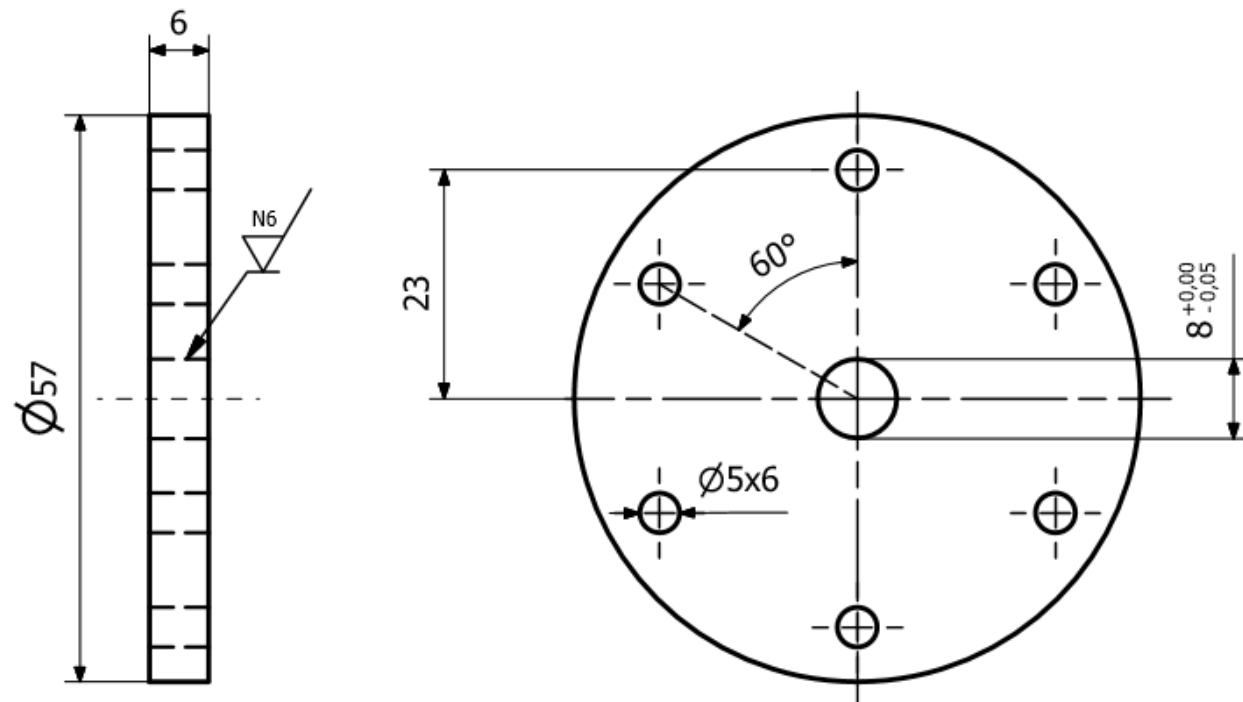
No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
3.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.01 \times 320$ $= 3,2$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 20}$ $= \frac{60000}{62.8}$ $= 955,4$ =317,7 rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	5	$L = \ell + \ell \alpha$ $= 20 + 5$ $= 25 \text{ mm}$ $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{25}{3,2}$ =7,8 menit	Bubut rata menjadi diameter 20 mm dengan panjang 20 mm dan chamfer 1 x 45° pada ujung. Sampai tingkat kehalusan N7
4.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas, Bor Ø8 mm	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.01 \times 1000$ $= 10$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 8}$ $= \frac{60000}{25.12}$ $= 2388,1$ =2.382 rpm Pada Mesin Bubut 800 rpm	5	$L = \ell + 0,3d$ $= \ell + 0,3 \times 8$ $= 27,4 \text{ mm}$ $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{27,4}{10}$ =2,74 menit	Berikutnya dilakukan proses pengeboran terhadap benda kerja dengan bor dengan diameter 8 sampai tembus.

No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
5.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas, Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.01 \times 320$ $= 3,2$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 23}$ $= 838,8$ =317,7 rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	5	$L = \frac{d}{2} + a$ $= \frac{23}{2} + 5$ $= 11,5 + 5$ $= 16,5$ mm $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{16,5}{3,2}$ 5,2 menit	Balik benda kerja. Bubut <i>Facing</i> hingga panjang keseluruhan benda kerja 23 mm
6.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas, Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 2}$ $= 0,025$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.025 \times 320$ $= 8$ mm /menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 23}$ $= 838,8$ =317,7 rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	2	$L = \ell + \ell \alpha$ $= 3 + 5$ $= 8$ mm $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{8}{8}$ =1 menit	Bubut rata menjadi diameter 57 mm dengan panjang 3 mm. Sampai tingkat kehalusan N7
7.		Mesin Bor, ragam, kunci bor, kuas dan mata bor Ø5 mm	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 3}$	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 5}$ $= 3819,7$ =15,7 rpm	3	4 menit	Berikutnya pindah ke mesin bor dan dilakukan proses

No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
				$= 0,016$ mm/putaran $F=f \times n$ $=0.016 \times 1000$ $=16$ mm/menit	$=3.832$ rpm Pada Mesin Bor 1000 rpm			pengeboran terhadap benda kerja dengan bor $\varnothing 5$ pada 6 titik yang sudah ditandai dengan penitik.
8.		Mesin Bor ,ragum, kunci bor, kuas ,mata bor $\varnothing 4$ mm dan tap M5x0,8	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 3}$ $= 0,016$ mm/putaran $F=f \times n$ $=0.016 \times 1000$ $=16$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 5}$ $= \frac{15,7}{60000}$ $=3.732$ rpm Pada Mesin Bor 1000 rpm	3	7 menit	Setelah itu maka berlanjut untuk menegebor bagian yang ditunjukkan seperti sketsa gambar dengan mata bor $\varnothing 4$ dan setelah itu tap menggunakan tap ukuran M5x0,8.

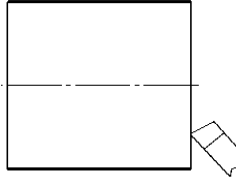
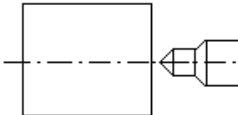
No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
9.	-	Kuas Sapu Pengki	-	-	-	-	-	Setelah selesai pengerjaan kembalikan alat ke tempat semula dan bersihkan bram/tatal hasil pengerjaan.

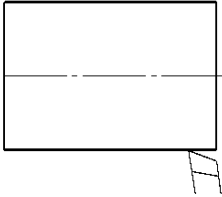
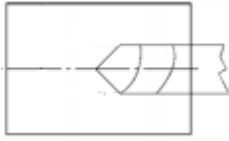
2. Pembuatan *Hub Wheel* belakang.

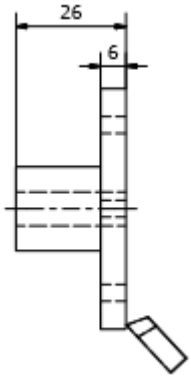
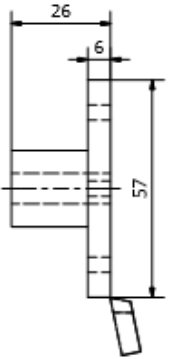


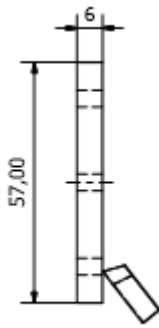
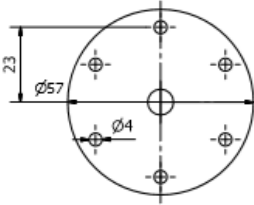
Gambar 7. *Hub Wheel* Belakang

Tabel 4. *Work Preparation Sheet Hub Wheel Belakang*

No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
1.		Mesin bubut & perlengkapan-nya Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0,01 \times 320$ $= 3,2$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3,14 \times 60}$ $= \frac{60000}{188,8}$ $= 317,7$ rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	5	$L = \frac{d}{2} + a$ $= \frac{60}{2} + 5$ $= 30 + 5$ $= 35$ mm $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{35}{3,2}$ =10 menit	Melakukan proses bubut muka (<i>facing</i>) terlebih dahulu
2.		Mesin bubut & perlengkapan-nya Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 2}$ $= 0,025$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0,025 \times 1000$ $= 25$ mm/menit	$n = 1000$ rpm	2	4 menit	Membuat lubang <i>center</i> sedalam 2/3 sudut ketirisan <i>center drill</i> pada muka benda

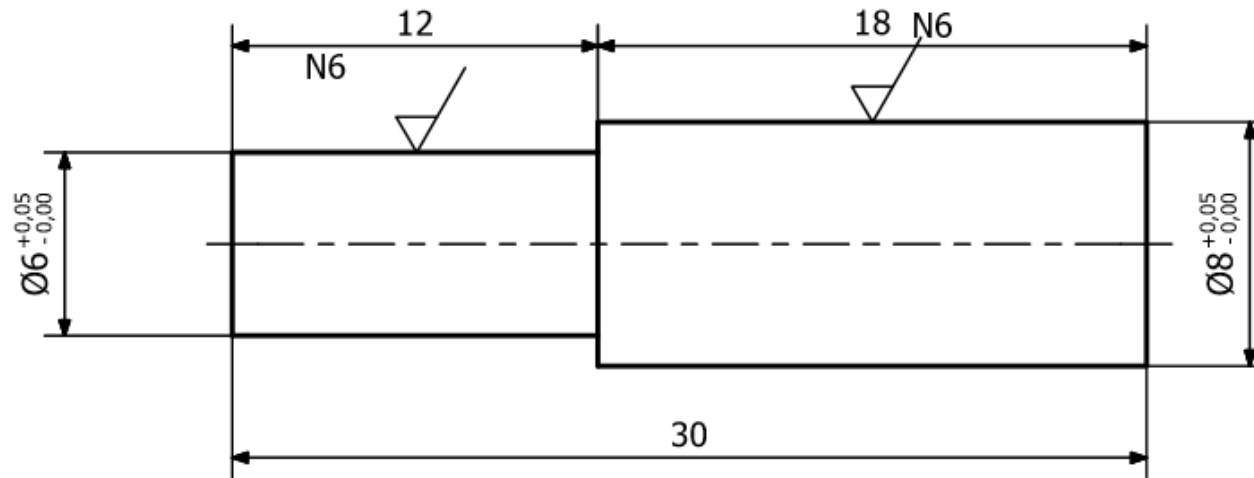
No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
3.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.01 \times 320$ $= 3,2$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 60}$ $= \frac{60000}{188,8}$ $= 317,7$ rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	5	$L = \ell + \ell \alpha$ $= 20 + 5$ $= 25$ mm $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{25}{3,2}$ $= 7,8$ menit	Bubut rata menjadi diameter 20 mm dengan panjang 20 mm dan chamfer 1 x 45° pada ujung. Sampai tingkat kehalusan N7
4.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Bor Ø 8	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.01 \times 1000$ $= 10$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 8}$ $= \frac{60000}{25,12}$ $= 2.388$ rpm Pada Mesin Bubut 1000 rpm n	5	$L = \ell + 0,3d$ $= \ell + 0,3 \times 8$ $= 27,4$ mm $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{27,4}{10}$ $= 2,74$ menit	Berikutnya dilakukan proses pengeboran terhadap benda kerja dengan bor dengan diameter 8 sampai tembus.

No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
5.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.01 \times 320$ $= 3,2$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 60}$ $= 188,8$ =317,7 rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	5	$= \ell + \ell \alpha$ $= 20 + 5$ $= 25 \text{ mm}$ $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{25}{3,2}$ =7,8 menit	Balik benda kerja. Bubut <i>Facing</i> hingga panjang keseluruhan benda kerja 26 mm
6.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 2}$ $= 0,025$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.025 \times 320$ $= 8$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 60}$ $= 188,8$ =317,7 rpm Pada Mesin Bubut 320 rpm	2	$L = \ell + \ell \alpha$ $= 6 + 5$ $= 11 \text{ mm}$ $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{11}{8}$ =1,3 menit	Bubut rata menjadi diameter 57 mm dengan panjang 6 mm. Sampai tingkat kehalusan N7

No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
7.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 5}$ $= 0,01 \text{ mm/putaran}$ $F = f \times n$ $= 0.01 \times 1000$ $= 10 \text{ mm/menit}$	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 20}$ $= 955 \text{ rpm}$ Pada Mesin Bubut 1000 rpm	5	$= \ell + \ell \alpha$ $= 20 + 5$ $= 25 \text{ mm}$ $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{25}{10}$ $= 2,5 \text{ menit}$	Balik benda kerja. Bubut <i>Facing</i> dan rata pada bagian yang diameter 20 mm hingga bentuk seperti pada gambar sketsa.
8.		Mesin Bor, ragum, kunci bor, kuas dan mata bor Ø5 mm	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 3}$ $= 0,016 \text{ mm/putaran}$ $F = f \times n$ $= 0.016 \times 1000$ $= 16 \text{ mm/menit}$	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 5}$ $= 3773 \text{ rpm}$ Pada Mesin Bor 1000 rpm	3	4 menit	Berikutnya pindah ke mesin bor dan dilakukan proses pengeboran terhadap benda kerja dengan bor Ø5 pada 6 titik yang sudah ditandai dengan penitik.

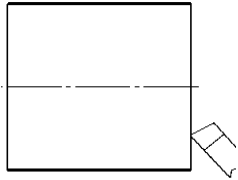
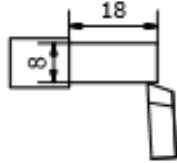
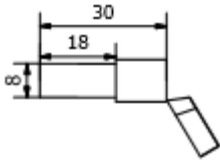
No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
9.	-	Kuas Sapu Pengki	-	-	-	-	-	Setelah selesai pengerjaan kembalikan alat ke tempat semula.

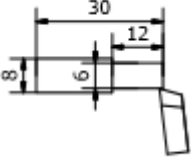
3. Pembuatan poros



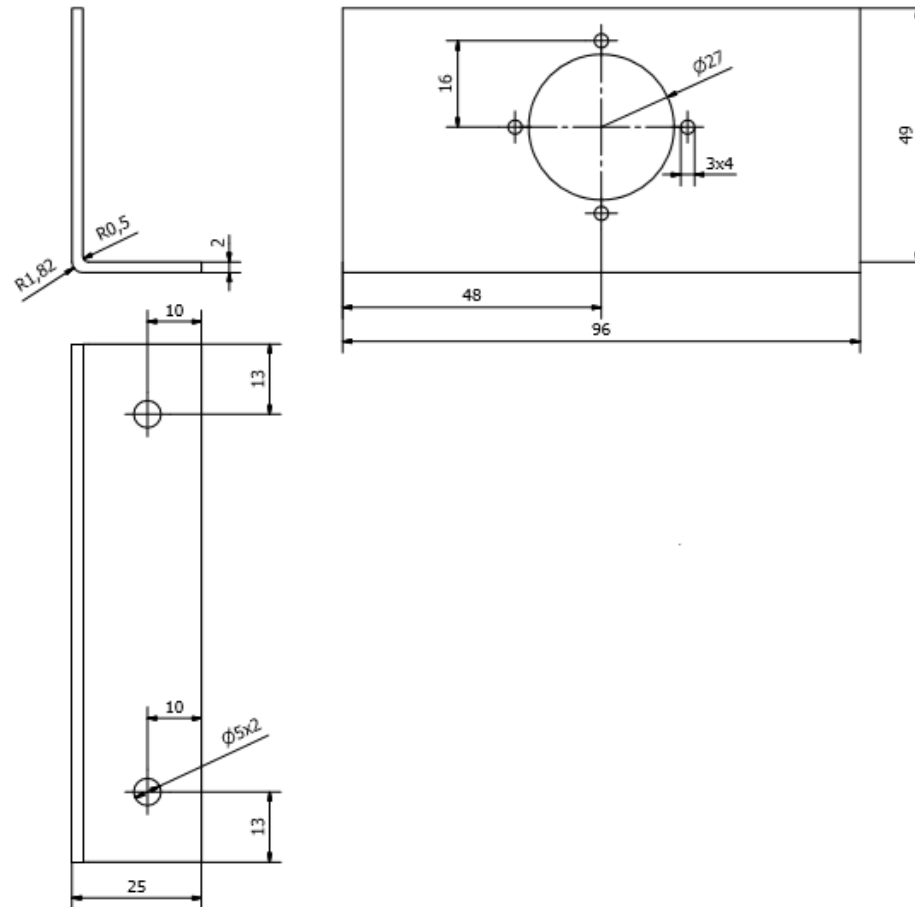
Gambar 8. Poros

Tabel 5. Work Preparation Sheet Poros.

No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
1.		Mesin bubut & perlengkapan-nya Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 2}$ $= 0,025$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.025 \times 1000$ $= 25$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 10}$ $= \frac{60000}{31,4}$ $= 1.960$ rpm Pada Mesin Bubut 1000 rpm	2	$L = \frac{d}{2} + a$ $= \frac{10}{2} + 5$ $= 5 + 5$ $= 10$ mm $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{10}{25}$ $= 0,4$ menit	Melakukan proses bubut muka (<i>facing</i>) terlebih dahulu
2.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 1}$ $= 0,05$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.05 \times 1000$ $= 50$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 10}$ $= \frac{60000}{31,4}$ $= 1.960$ rpm Pada Mesin Bubut 1000 rpm	1	$L = \ell + \ell \alpha$ $= 18 + 5$ $= 23$ mm $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{23}{50}$ $= 0,46$ menit	Bubut rata menjadi diameter 8 mm dengan panjang 18 mm.
3.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 2}$ $= 0,025$ mm/putaran	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 10}$ $= \frac{60000}{31,4}$ $= 1.960$ rpm	2	$L = \frac{d}{2} + a$ $= \frac{10}{2} + 5$ $= 5 + 5$ $= 10$ mm	Balik benda kerja dan Melakukan proses bubut muka (<i>facing</i>)

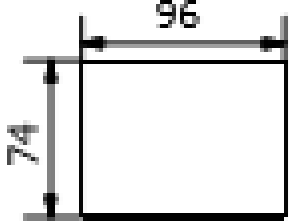
No	Jenis Pekerjaan & Gambar Kerja	Mesin & Alat yang digunakan	Parameter Pembubutan				Estimasi Waktu (menit)	Langkah Kerja
			Cs (m/menit)	Feed (mm/menit)	n (rpm)	a (mm)		
				$F = f \times n$ $= 0.025 \times 1000$ $= 25$ mm/menit	Pada Mesin Bubut 1000 rpm		$T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{10}{25}$ =0,4 menit	sampai panjang total benda kerja 30 mm.
4.		Mesin Bubut, center, kunci <i>toolpost</i> , kunci no. 19, kunci L, kuas Pahat rata	60 (Berdasarkan Tabel ketentuan Cs)	$f = \frac{1}{20 \times a}$ $= \frac{1}{20 \times 1}$ $= 0,05$ mm/putaran $F = f \times n$ $= 0.05 \times 1000 = 50$ mm/menit	$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ $= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 10}$ $= \frac{60000}{31,4}$ =1.960 rpm Pada Mesin Bubut 1000 rpm	1	$L = \ell + \ell \alpha$ $= 12 + 5$ $= 17$ mm $T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{17}{50}$ =0,34 menit	Bubut rata menjadi diameter 6 mm dengan panjang 12 mm.
5.	-	Kuas Sapu Pengki	-	-	-	-	-	Setelah selesai pengerjaan kembalikan alat ke tempat semula dan bersihkan bram/tatal hasil pengerjaan

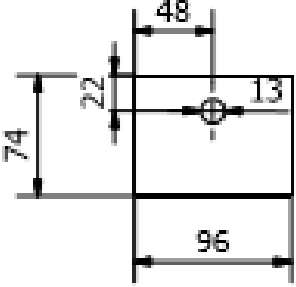
4. Pembuatan Dudukan Motor

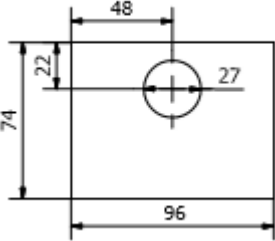
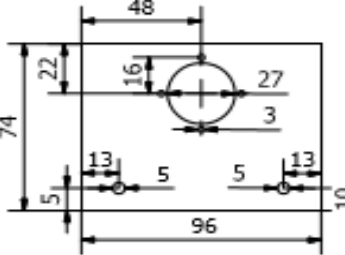


Gambar 9. Dudukan Motor

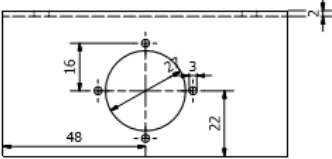
Tabel 6. *Work Preparation Sheet* Dudukan Motor

No	Proses Pengerjaan	Alat/Mesin yang Digunakan	Langkah Kerja	Keterangan	Estimasi Waktu (menit)
1	Persiapan		Mengidentifikasi gambar kerja Menyiapkan alat dan bahan		1 menit
2	Pemotongan bahan 	a. Mesin pemotong plat b. Mistar baja c. Penggores d. Gerinda	- Tandai plat yang akan dipotong sesuai dengan ukuran pada gambar kerja. - Potong plat menggunakan mesin pemotong plat. - Merapikan bekas potongan dengan menggunakan gerinda.	Ukuran plat yang akan dipotong harus lebih kecil dari ukuran benda karena pada saat proses bending plat akan merenggang	5 Menit
3	Pengeboran	a. Mesin bor b. Mata bor $\varnothing 5$ dan $\varnothing 13$	- Cari titik lubang yang akan di bor dengan menggunakan	Hati hati saat proses mencari titik pengeboran karena	5 menit

No	Proses Pengerjaan	Alat/Mesin yang Digunakan	Langkah Kerja	Keterangan	Estimasi Waktu (menit)
		c. Penggores d. Penitik e. Mistar baja f. Ragum g. Palu	pernggores dan mistar baja dengan jarak seperti pada sketsa yaitu dari atas 22 mm dan samping 48 mm - Setelah titik pengeboran diketahui gunakan penitik agar pada saat pengeboran mata bor tidak bergeser. - Bor pada permukaan yang sudah ditandai menggunakan mata bor $\varnothing 5$ dan dilanjutkan mata bor $\varnothing 13$	jika salah maka ukuran akan tidak presisi.	

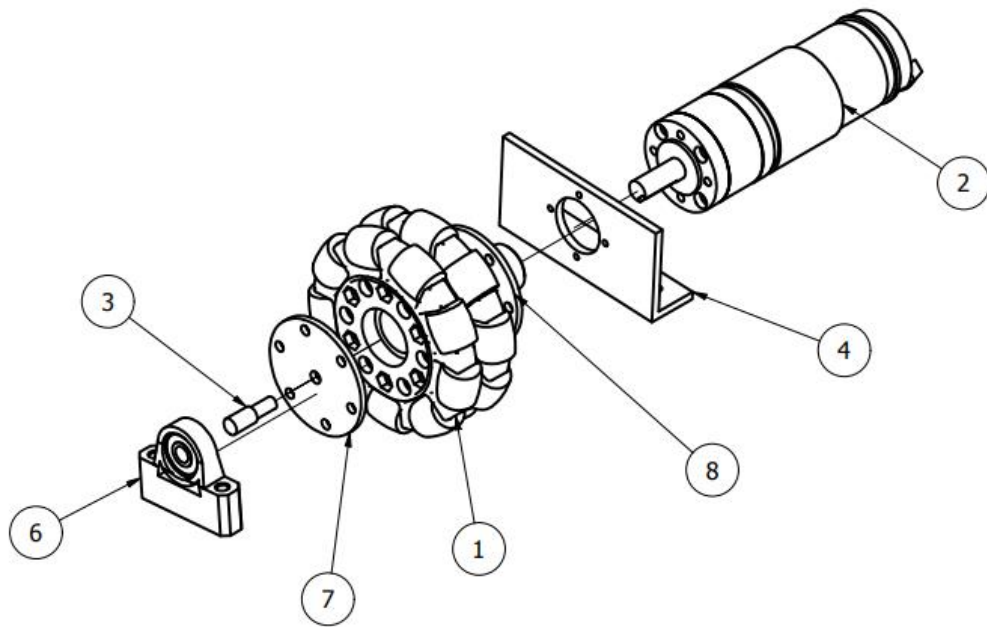
No	Proses Pengerjaan	Alat/Mesin yang Digunakan	Langkah Kerja	Keterangan	Estimasi Waktu (menit)
4	Pengikiran 	a. Kikir lingkaran b. Ragum c. Kuas	<ul style="list-style-type: none"> Setelah proses pengeboran selesai dilanjutkan untuk mengikir dari $\varnothing 13$ sampai lubang menjadi $\varnothing 27$ sesuai sketsa. Rapikan ujung-ujung lubang dengan kikir instrument agar hasil lebih baik. 	Saat proses mengikir posisi badan harus tegak dengan benda kerja agar hasil presisi.	5 menit
5	Pengeboran 	a. Mesin bor b. Ragum c. Mata bor $\varnothing 3$ dan $\varnothing 5$ d. Penitik e. Penggores f. Mistar baja	<ul style="list-style-type: none"> Cari 4 titik lubang yang akan di bor dengan menggunakan penggores dan mistar baja dengan jarak seperti pada sketsa yaitu dari atas 16 mm 	Hati hati saat proses mencari titik pengeboran karena jika salah maka ukuran akan tidak presisi.	1 menit

No	Proses Pengerjaan	Alat/Mesin yang Digunakan	Langkah Kerja	Keterangan	Estimasi Waktu (menit)
		g. Palu	<p>dari titik tengah lubang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bor pada permukaan yang sudah ditandai dengan mata bor $\varnothing 3$ - Cari 2 titik lubang yang akan di bor dengan menggunakan penggores dan mistar baja dengan jarak seperti pada sketsa - Bor pada permukaan yang sudah ditandai menggunakan mata bor $\varnothing 5$. 		

No	Proses Pengerjaan	Alat/Mesin yang Digunakan	Langkah Kerja	Keterangan	Estimasi Waktu (menit)
6.		a. Mesin bending b. Mistar baja c. Penggores d. Penyiku	<ul style="list-style-type: none"> - Tandai plat yang akan dibending dengan menggunakan penggores dan mistar baja. - Bending plat hingga membentuk siku 90°. - Cek kesikuan plat dengan menggunakan penyiku. 	Radius mesin bending 0.5 mm.	2 menit
7	Finishing	a. Gerinda tangan b. Kikir c. Kuas	<ul style="list-style-type: none"> - Rapikan sisa-sisa pengerjaan yang masih tajam dengan kikir atau gerinda. 	Bersihkan sisa kotoran/ bram sisa pengerjaan.	1 menit

BAB IV PEMBAHASAN

A. Gambaran Dudukan *Omni Directional Wheel*



Gambar 10. Assembly Dudukan *Omni Directional Wheel*

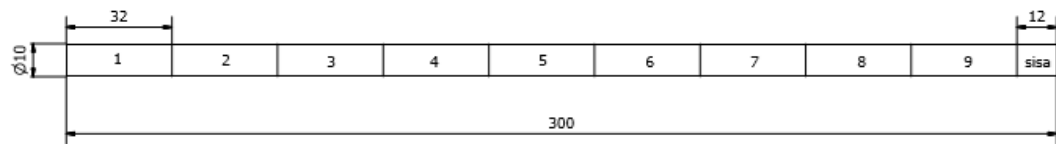
Untuk komponen yang dibuat ada 4, ditunjukkan dengan nomer 3 yaitu poros dengan bahan dasar aluminium berukuran $\varnothing 8 \times 30$ mm, nomer 4 yaitu dudukan motor yang berbahan dasar besi plat eser berukuran $96 \times 76 \times 2$ mm, nomer 7 yaitu *hub wheel* belakang berbahan aluminium dengan ukuran $\varnothing 60 \times 6$ mm, dan nomer 8 yaitu *hub wheel* depan berbahan dasar aluminium dengan ukuran $\varnothing 60 \times 23$ mm, sementara untuk no 1,2,5 dan 6 tidak dibuat.

B. Analisis Proses Pembuatan

1. Pembuatan poros

a. Cutting plan

Cutting plan merupakan suatu bagian yang penting dalam proses pembuatan komponen atau alat, tujuannya untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan untuk membeli kebutuhan bahan. Pada proses pembuatan dudukan terutama pada bagian poros ini, karena kami membuat alat ini untuk keperluan riset kami membeli bahan sesuai ukuran yang dibutuhkan yaitu $\varnothing 10 \times 90$ mm untuk pembuatan komponen berjumlah tiga buah. Namun bila akan diproduksi secara massal kami merekomendasikan cutting plan pada bahan seperti berikut :



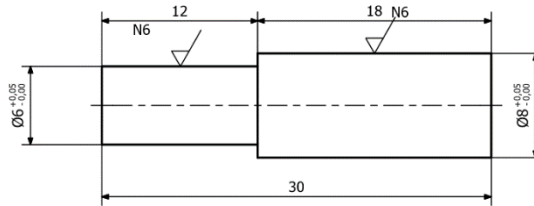
Gambar 11. *Cutting Plan* Poros

Dengan mempergunakan *cutting plan* seperti di atas ,maka hasilnya akan lebih maksimal karena bahan yang terisa lebih kecil, yaitu bernilai kurang lebih 4%.

b. Pemotongan

Bahan yang digunakan yaitu pejal aluminium, maka untuk proses pemotongan dapat menggunakan alat seperti gergaji manual, gergaji mesin dan gerinda potong, semua alat tersebut ada di bengkel mesin. Dikarenakan alat yang diperlukan mampu memotong bahan dengan cepat dan efisien maka kami memilih gerinda potong karena mempertimbangkan bahan yang digunakan adalah aluminium dan bahan yang diameter cukup kecil yaitu 10 mm maka mesin gerinda potong yang cocok. Akan tetapi jika akan diproduksi secara massal maka kami menyarankan untuk gerinda potong yang lebih canggih dan lebih efisien lagi.

c. Pembubutan



Gambar 12. Design poros

Sebelum dilakukan pembubutan, maka siapkan peralatan yang dibutuhkan yaitu mesin bubut, center, kunci toolpost, kuas dan pahat. Selanjutnya pasang benda kerja pada mesin bubut, pahat pada rumah pahat dan atur agar tegak lurus antara keduanya. Bubut muka pada salah satu permukaan benda dan dilanjutkan dengan bubut rata sampai diameter 8 mm sepanjang 18 mm. Balik benda kerja dan bubut rata bagian yang belum dibubut sampai diameter 6 mm sepanjang 12 mm dan sampai panjang 30 mm sesuai gambar kerja. Kecepatan putar yang digunakan yaitu :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d} \\
 &= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 10} \\
 &= \frac{60000}{31,4} \\
 &= \mathbf{1.960 \text{ rpm}}
 \end{aligned}$$

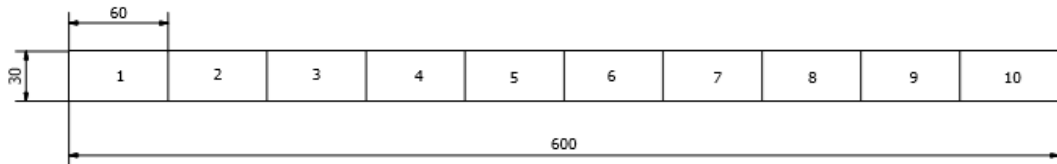
namun pada kenyataannya kami menggunakan kecepatan 800 rpm karena mesin yang digunakan kemampuannya seperti itu.

2. Pembuatan *Hub Wheel* Depan

a. Cutting Plan

Pada proses *cutting plan hub wheel* depan, karena kami membuat alat ini untuk keperluan riset kami membeli bahan sesuai ukuran yang dibutuhkan yaitu Ø60x90 mm untuk pembuatan komponen berjumlah

tiga buah. Namun bila akan diproduksi secara massal kami merekomendasikan cutting plan pada bahan seperti berikut :



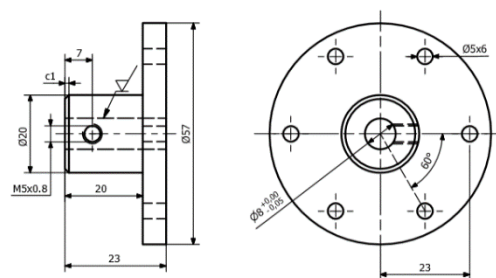
Gambar 13. Cutting Plan Hub Wheel Depan

Dengan mempergunakan *cutting plan* seperti di atas ,maka hasilnya akan maksimal karena ukuran bahan yang dibutuhkan dan bahan yang dibeli yaitu 300 mm jika dihitung akan mendapatkan 10 buah dan tidak ada bahan sisa.

b. Pemotongan

Bahan yang digunakan yaitu pejal aluminium, maka untuk proses pemotongan dapat menggunakan alat seperti gergaji manual, gergaji mesin dan gerinda potong, semua alat tersebut ada di bengkel mesin. Dikarenakan alat yang diperlukan mampu memotong bahan dengan cepat dan efisien maka kami memilih gerinda potong karena mempertimbangkan bahan yang digunakan adalah aluminium dan bahan yang diameter cukup kecil yaitu 60 mm maka mesin gerinda potong yang cocok. Akan tetapi jika akan diproduksi secara massal maka kami menyarankan untuk gerinda potong yang lebih canggih dan lebih efisien lagi.

c. Pembubutan



Gambar 14. Design Hub Wheel Depan

Sebelum dilakukan pembubutan, maka siapkan peralatan yang dibutuhkan yaitu mesin bubut, *center*, kunci *toolpost*, kuas dan pahat. Selanjutnya pasang benda kerja pada mesin bubut, pahat pada rumah pahat dan atur agar tegak lurus antara keduanya. Bubut muka pada salah satu permukaan benda dan dilanjutkan dengan bubut rata sampai diameter 57 mm sepanjang 10 mm. Balik benda kerja dan bubut rata bagian yang belum dibubut sampai diameter 20 mm sepanjang 20 mm dan ukuran total panjang adalah 23 mm sesuai gambar kerja. Kecepatan putar yang digunakan yaitu:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d} \\
 &= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 60} \\
 &= \frac{60000}{188,8} \\
 &= \mathbf{317,7 \text{ rpm}}
 \end{aligned}$$

namun pada kenyataannya kami menggunakan kecepatan 800 rpm karena kecepatan yang cocok pada mesin seperti itu.

d. Pengeboran dan pengetapan

Setelah selesai proses pembubutan maka selanjutnya adalah proses pengeboran pada mesin bor. Alat yang disiapkan adalah mesin bor, mata bor Ø4 dan bor kunci bor, tap M5x0,8 dan kuas. Mengeborlah pada bagian yang telah titik dengan penitik dengan mata bor Ø4 sampai tembus. Selanjutnya adalah pengetapan pada bagian yang telah dibor tadi sampai selesai dan dicoba dengan baut. Bila masih belum masuk maka tap lagi secara beraturan dan dicoba dengan baut secara berskala.

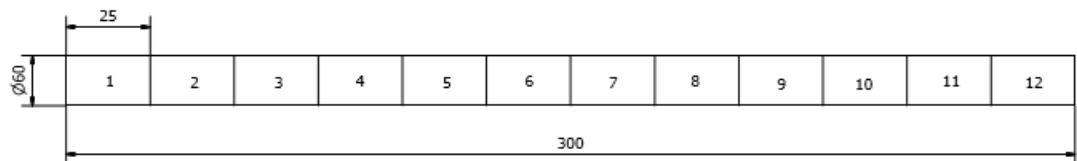


Gambar 15. Proses Pengetapan

3. Pembuatan Hub Wheel Belakang

a. Cutting Plan

Pada proses *cutting plan hub wheel* depan, karena kami membuat alat ini untuk keperluan riset kami membeli bahan sesuai ukuran yang dibutuhkan yaitu $\varnothing 60 \times 75$ mm untuk pembuatan komponen berjumlah tiga buah. Namun bila akan diproduksi secara massal kami merekomendasikan *cutting plan* pada bahan seperti berikut



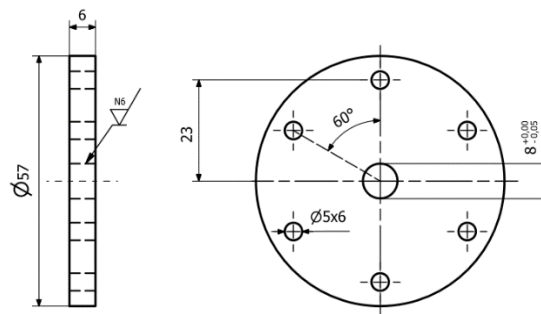
Gambar 16. Cutting Plan Hub Wheel Belakang

Dengan mempergunakan *cutting plan* seperti di atas, maka hasilnya akan maksimal karena ukuran bahan yang dibutuhkan dan bahan yang dibeli yaitu 300 mm jika dihitung akan mendapatkan 12 benda dan tidak ada bahan sisa.

b. Pemotongan

Bahan yang digunakan yaitu pejal aluminium, maka untuk proses pemotongan dapat menggunakan alat seperti gergaji manual, gergaji mesin dan gerinda potong, semua alat tersebut ada di bengkel mesin. Dikarenakan alat yang diperlukan mampu memotong bahan dengan cepat dan efisien maka kami memilih gerinda potong karena mempertimbangkan bahan yang digunakan adalah aluminium dan bahan yang diameter cukup kecil yaitu 60 mm maka mesin gerinda potong yang cocok. Akan tetapi jika akan diproduksi secara massal maka kami menyarankan untuk gerinda potong yang lebih canggih dan lebih efisien lagi.

c. Pembubutan



Gambar 17. Design Hub Wheel Belakang

Sebelum dilakukan pembubutan, maka siapkan peralatan yang dibutuhkan yaitu mesin bubut, center, kunci toolpost, kuas dan pahat. Selanjutnya pasang benda kerja pada mesin bubut, pahat pada rumah pahat dan atur agar tegak lurus antara keduanya. Bubut muka pada salah satu permukaan benda dan dilanjutkan dengan bubut rata sampai diameter 57 mm sepanjang 10 mm. Balik benda kerja dan cekam sekitar 6 mm dengan bantuan center putar. Bubut rata bagian yang belum dibubut sampai habis dan menyisahkan panjang total 6 mm seperti pada gambar. Kecepatan putar yang digunakan yaitu :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d} \\
 &= \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 60} \\
 &= \frac{60000}{188,8} \\
 &= \mathbf{317,7 \text{ rpm}}
 \end{aligned}$$

namun pada kenyataannya kami menggunakan kecepatan 800 rpm karena kecepatan yang cocok pada mesin seperti itu.

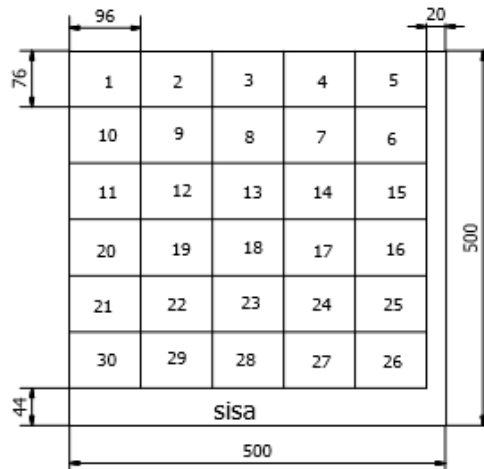
d. Pengeboran

Setelah selesai proses pembubutan maka selanjutnya adalah proses pengeboran pada mesin bor. Alat yang disiapkan adalah mesin, bor, mata bor Ø4 dan bor kunci bor, dan kuas. Mengeborlah pada bagian yang telah dititik dengan penitik berjumlah 6 buah dengan mata bor Ø4 sampai tembus dibantu dengan ragum. Bila sudah selesai maka bersihkan tatal dengan kuas dan buang pada tempatnya.

4. Pembuatan Dudukan Motor

a. Cutting Plan

Pada proses *cutting plan* dudukan motor, karena kami membuat alat ini untuk keperluan riset kami membeli bahan sesuai ukuran yang dibutuhkan yaitu besi plat eser 96x456x2 mm untuk pembuatan komponen berjumlah tiga buah. Namun bila akan diproduksi secara massal kami merekomendasikan *cutting plan* pada bahan seperti



Gambar 18. *Cutting Plan* Dudukan Motor

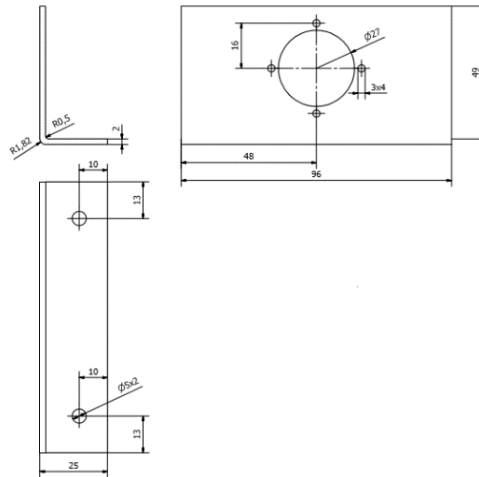
Dengan mempergunakan *cutting plan* seperti gambar di atas, maka akan diperoleh hasil maksimal yaitu 26 buah, dengan perhitungan sisa kurang lebih 12,5 %.

b. Pemotongan

Hampir sama dengan proses pembuatan komponen lainnya, pada proses pembuatan dudukan motor menggunakan bahan yang beda yaitu besi plat eser dengan tebal 2 mm. Proses pemotongan dapat menggunakan alat seperti gergaji manual, gergaji mesin, mesin potong *guillotine* dan gerinda potong, semua alat tersebut ada di bengkel mesin, untuk proses ini kami menggunakan mesin potong *guillotine* karena bentuk bahan yang digunakan adalah plat dan tebalnya 2 mm maka lebih praktis memakai mesin ini.

c. Pengeboran

Sebelum dilakukan proses pengeboran, benda kerja ditandai menggunakan penitik dan penggores agar daerah yang akan dibor sesuai pada gambar kerja.



Gambar 19.Design Dudukan Motor

Setelah selesai lanjut ke pengeboran dengan menggunakan mata bor yang berdiameter 4 mm lanjut ke 8 mm dan karena pada bengkel mesin mesin bor hanya mampu melakukan proses pengeboran dengan diameter terbesar adalah 13 mm maka dipilihlah itu. Selanjutnya ke proses pengikiran.



Gambar 20.Proses Pengeboran

d. Pengikiran

Dikarenakan lubang 25 sesuai gambar tidak bisa dilakukan dengan pengeboran secara penuh maka harus dikikir sampai ukuran yang dituju dapat dicapai. Pada proses pengikiran ini menggunakan kikir bulat ukuran 8 inch, pengikiran dilakukan dengan benda kerja dijepit pada ragum.



Gambar 21.Kikir Bulat

Lakukan pengikiran secara efektif dan berskala, sampai lubang berukuran 25 mm. Jika sudah maka bersihkan tatal yang ada dengan kuas.

e. Penekukan atau *bending*

Pada proses penekukan kami menggunakan mesin bending yang ada dibengkel mesin yang mempunyai diater tekuk 0,5 mm. Pada awal dilakukan proses penekukan, posisi tuas penekuk harus diangkat ke atas hingga berbentuk sudut melebihi dari sudut pembentukan yang diinginkan. Sebuah pelat yang ditekuk, maka pelat cenderung akan kembali ke kondisi yang semula sebelum ditekuk, hal ini disebut *spring back*. Pengaruh ini disebabkan adanya sifat elastis.



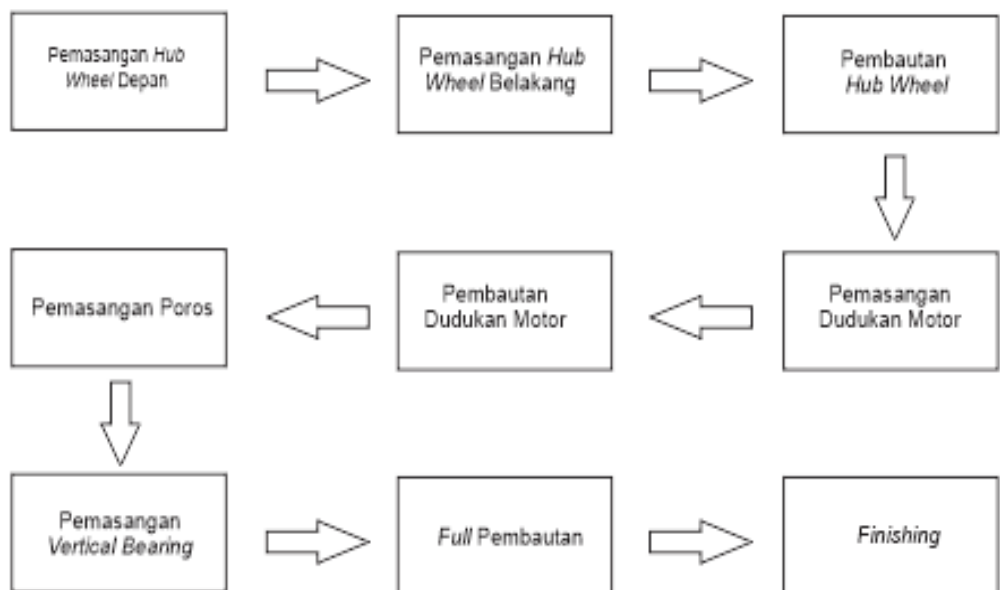
Gambar 22. Mesin Bending

f. Finishing

Pada proses finishing semua sudut yang tajam dikikir dengan menggunakan kikir jenis gepeng atau plat dan berjenis halus. Selanjutnya benda dicoba pada motor dengan menggunakan, bila belum sesuai lakukan langkah yang dinilai kurang. Setelah selesai bersihkan tatal yang ada dengan kuas dan buang pada tempat sampah.

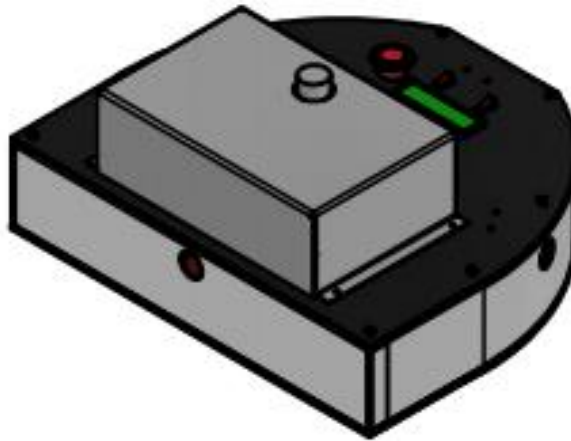
5. Perakitan atau *assembly*

Proses perakitan adalah fase terakhir, proses ini mempunyai tujuan untuk menggabungkan semua komponen yang dibutuhkan agar jadi satu kesatuan yang utuh. Dalam proses ini harus urut dari awal hingga akhir, jika salah satu tahap terbalik atau bahkan tidak dipasang maka tidak akan menjadi dudukan *omni wheel*. Berikut merupakan bagan proses *assembly* dari dudukan *omni directional wheel* :



Gambar 23. Bagan Proses Assembly

C. Gambar Mesin Pel Otomatis



Gambar 24. Mesin Pel Otomatis

D. Spesifikasi Mesin Pel Otomatis

Adapun spesifikasi dari mesin pel otomatis dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 7. Spesifikasi Mesin Pel Otomatis

Keterangan	Spesifikasi
Produk	Mesin Pel Otomatis
Fungsi	Mengepel lantai secara otomatis menggunakan mikrokontroler arduino.
Dimensi	500 x 420 x 300 mm
Bahan Rangka	a. Plat Alluminium 520 x 450 x 5 mm b. Plat Alluminium 520 x 450 x 2.5 mm c. Pejal Stainlees Steel Ø 8 x 12 mm
Bahan Cover	a. Plat Stainlees Steel 496 x 430 x 1.2 mm

Keterangan	Spesifikasi
	b. Plat Aluminium 296 x 197 x 14 mm
Motor Listrik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motor DC PG36 <ol style="list-style-type: none"> a. arus : 2.5 A b. daya : 40 W c. speed : 440 rpm d. torsi : 20 kgfcm 2. Motor DC Power Window <ol style="list-style-type: none"> a. arus : 2.8 A b. daya : 12 V c. speed : 90 rpm d. torsi : 20 kgfcm 3. Motor DC Micro Water Gear Pump <ol style="list-style-type: none"> a. arus : 0.7 A b. daya : 12 V c. speed : 100 rpm
Mekanik	<ol style="list-style-type: none"> a. Roda Omni Wheel b. Pel Ø 20 x 2 mm
Elektronik	<ol style="list-style-type: none"> a. Sensor Proximity 5 A b. Sensor Imu MPU6050 c. Relay 5 A d. Arduino Mega 2560 e. Diver Motor L298N
Kapasitas Air	2 Liter
Daya Tahan Baterai	1 jam

E. Uji Dimensi

Pengukuran merupakan metode membandingkan sesuatu dengan besaran yang *standart*. Sementara untuk metode yang digunakan pada uji dimensi ini adalah pengukuran langsung. Pengukuran langsung merupakan pengukuran yang hasil pengukurannya dapat dibaca langsung dari alat ukur yang digunakan (Munadi, Sudji :1998). Pada pengukuran Dudukan *Omni Directional Wheel* tidak terdapat penyimpangan ukuran yang besar ,data dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 8. Uji Dimensi *Hub Wheel* Depan 1

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	57.00	57.00	0	± 0.3	Baik
Panjang	23	22.85	0.15	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 57 \times 23$ $= 1.311$	$Db = d \times p$ Db $= 57 \times 22.85$ $= 1.302$	$\Delta D = Db - Dg$ 9		
Prosentasi kesalahan	PK $= \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{9}{1306} \times 100 \%$ $= 0.68 \%$				Baik

Tabel 9. Uji Dimensi *Hub Wheel* Depan 2

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	57.00	56.80	0.2	± 0.3	Baik
Panjang	23	23	0	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 57 \times 23$ $= 1.311$	$Db = d \times p$ $Db = 56.80 \times 23$ $= 1.306$	$\Delta D = Db - Dg$ 5		
Prosentasi kesalahan	PK $= \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{5}{1306} \times 100 \%$ $= 0.38 \%$				Baik

Tabel 10. Uji Dimensi *Hub Wheel* Depan 3

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	57.00	57.10	0.1	± 0.3	Baik
Panjang	23	23.10	0.1	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 57 \times 23$ $= 1.311$	$Db = d \times p$ Db $= 57.10 \times 23.10$ $= 1.319$	$\Delta D = Db - Dg$ 8		
Prosentasi kesalahan	PK $= \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{2}{1306} \times 100 \%$ $= 0.61 \%$				Baik

Tabel 11. Uji Dimensi *Hub Wheel* Belakang 1

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	57	56.90	0.10	± 0.3	Baik
Panjang	6	6	0	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 57 \times 6$ $= 342$	$Db = d \times p$ $Db = 56.90 \times 6$ $= 340$	$\Delta D = Db - Dg$ 2		
Prosentasi kesalahan	$PK = \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{2}{342} \times 100 \%$ $= 0.58 \%$				Baik

Tabel 12. Uji Dimensi *Hub Wheel* Belakang 2

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	57	56.80	0.2	± 0.3	Baik
Panjang	6	6	0	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 57 \times 6$ $= 342$	$Db = d \times p$ $Db = 56.80 \times 6$ $= 341$	$\Delta D = Db - Dg$ 1		
Prosentasi kesalahan	$PK = \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{1}{342} \times 100 \%$ $= 0.29 \%$				Baik

Tabel 13. Uji Dimensi *Hub Wheel* Belakang 3

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	57	57	0	± 0.3	Baik
Panjang	6	6	0	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 57 \times 6$ $= 342$	$Db = d \times p$ $Db = 57 \times 5.90$ $= 342$	$\Delta D = Db - Dg$ 0		
Prosentasi kesalahan	$PK = \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{0}{342} \times 100 \%$ $= 0 \%$				Baik

Tabel 14. Uji Dimensi Poros 1

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	8	7.80	0.2	± 0.2	Baik
Panjang	30	30.15	0.15	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 8 \times 30$ $= 240$	$Db = d \times p$ $= 7.80 \times 30.15$ $= 235$	$\Delta D = Db - Dg$ 5		
Prosentasi kesalahan	$PK = \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{5}{240} \times 100 \%$ $= 2.08 \%$				Baik

Tabel 15. Uji Dimensi Poros 2

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	8	7.80	0.2	± 0.2	Baik
Panjang	30	30	0	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 8 \times 30$ $= 240$	$Db = d \times p$ Db $= 7.80 \times 30$ $= 234$	$\Delta D = Db - Dg$ 6		
Prosentasi kesalahan	PK $= \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{6}{240} \times 100 \%$ $= 2.5 \%$				Baik

Tabel 16. Uji Dimensi Poros 3

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Diameter	8	8	0	± 0.2	Baik
Panjang	30	30	0	± 0.2	Baik
Total Dimensi	$Dg = d \times p$ $Dg = 8 \times 30$ $= 240$	$Db = d \times p$ $Db = 8 \times 30$ $= 240$	$\Delta D = Db - Dg$ 0		
Prosentasi kesalahan	PK $= \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{6}{240} \times 100 \%$ $= 0 \%$				Baik

Tabel 17. Uji Dimensi Dudukan Motor 1

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Panjang	96	96.10	0.10	± 0.3	Baik
Lebar	74	74	0	± 0.2	Baik
Tinggi	2	2	0	± 0.3	Baik
Total Dimensi	$Dg = p \times l \times t$ $Dg = 96 \times 74 \times 2$ $= 14.208$	$Db = p \times l \times t$ $= 96.10 \times 74 \times 2$ $= 14.223$	$\Delta D = Db - Dg$ 15		
Prosentasi kesalahan	$PK = \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{15}{14.228} \times 100 \%$ $= 0.1 \%$				Baik

Tabel 18. Uji Dimensi Dudukan Motor 2

Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Panjang	96	95.90	0.10	± 0.3	Baik
Lebar	74	74	0	± 0.2	Baik
Tinggi	2	2	0	± 0.3	Baik
Total Dimensi	$Dg = p \times l \times t$ $Dg = 96 \times 74 \times 2$ $= 14.208$	$Db = p \times l \times t$ $= 95.90 \times 74 \times 2$ $= 14.193$	$\Delta D = Db - Dg$ 15		
Prosentasi kesalahan	$PK = \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{15}{14.228} \times 100 \%$ $= 0.1 \%$				Baik

Tabel 19. Uji Dimensi Dudukan Motor 3

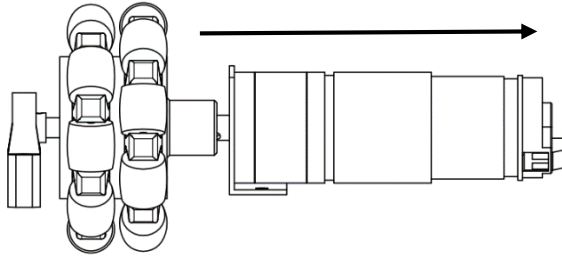
Jenis	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Panjang	96	96.10	0.10	± 0.3	Baik
Lebar	74	74.10	0.10	± 0.2	Baik
Tinggi	2	2	0	± 0.3	Baik
Total Dimensi	$Dg = p \times l \times t$ Dg $= 96 \times 74 \times 2$ $= 14.208$	$Db = p \times l \times t$ Db $= 96.10 \times 74.10 \times 2$ $= 14,242$	$\Delta D = Db - Dg$ 34		
Prosentasi kesalahan	$PK = \frac{\Delta D}{Dg} \times 100 \%$ $= \frac{34}{14.228} \times 100 \%$ $= 2.38 \%$				Baik

Keterangan dari Tabel diatas :D adalah Diameter, P adalah Panjang, L adalah Lebar, T adalah Tinggi, Dg adalah dimensi gambar kerja, Db adalah dimensi benda, ΔD adalah selisih dimensi, PK adalah presentase kesalahan.

F. Uji Fungsional

Menurut shalahuddin dan rosa (2011), uji fungsional atau *black box testing* adalah menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui fungsi-fungsi masukan dan keluaran dari suatu perangkat apakah sesuai atau tidak dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pada dudukan *omni directional wheel* setelah di-assembly dan dilakukan uji fungsional, didapatkan hasil sebagai berikut :

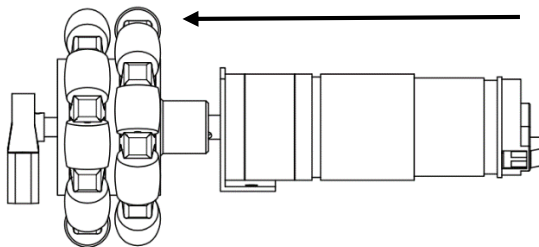
1. Arah gerak ke depan



Gambar 25. Sketsa Arah Gerak Ke Depan

Pada pengujian ini dilakukan dengan kecepatan alat 100 rpm. Karena semua part yang ada sesuai gambar kerja dan tidak ada yang melebihi toleransi, maka pada saat digerakkan tidak gesekkan dan menimbulkan bunyi yang nyaring. Saat digerakkan ke depan juga dapat bergerak dengan baik atau dapat dikatakan lancar.

2. Arak gerak ke belakang



Gambar 26. Sketsa Arah Gerak Ke Belakang.

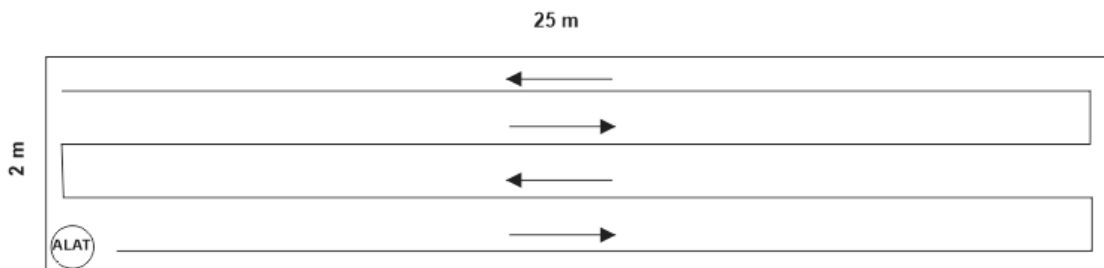
Pada pengujian ini dilakukan dengan kecepatan alat 100 rpm. Karena semua part yang ada sesuai gambar kerja dan tidak ada yang melebihi toleransi, maka sama halnya dengan digerakkan ke depan ,saat kebelakangpun tidak ada gesekkan dan menimbulkan bunyi yang nyaring. Saat digerakkan ke belakang juga dapat bergerak dengan baik atau dapat dikatakan lancar.

Kesimpulan dari uji fungsional dari dudukan *omni wheel* saat digerakkan dengan kecepatan 100 rpm dapat berfungsi dengan baik, hal itu

dibuktikan dengan tidak ada gesekan berarti dan menimbulkan bunyi yang nyaring dan roda omni dapat berjalan lancar saat bergerak.

G. Uji Kinerja

Pengujian kinerja atau *testing* adalah pemantapan kepercayaan akan kinerja program atau sistem sebagaimana yang diharapkan (Hetzl, 1973). Pengujian kinerja disini mempunyai tujuan untuk mengetahui seluruh penyatuan dari komponen yang terlibat apakah bekerja dengan baik.



Gambar 271. Sketsa Siklus Kerja Alat.

Pada uji kinerja mesin pel otomatis, kami melakukan pengujian di Selasar Lab Media FT UNY dengan ukuran panjang 25 m dan lebar 2 m. Dengan jarak bagian pelnya total adalah 34 cm, mesin ini diuji coba dengan kecepatan 100 rpm menggunakan siklus *zig-zag*, seperti ditunjukkan pada gambar 11, alat ini dapat mengepel lantai dengan berjalan *zig-zag*. Pada saat sudah sampai ujung alat ini dapat belok ke arah kiri dan berjalan ke titik awal dengan pergeseran sekitar 34-38 cm dari titik terakhir sebelum belok dan seluruh langkah jika dijumlah adalah 6 kali untuk area ini. Maka dari uji kinerja ini didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Sistem gerak alat

Pada sistem gerak alat sangat bergantung pada roda yang digunakan, pada alat kami yang menggunakan roda omni dengan sistem *Three Omni Directional Wheel* dapat bekerja dengan baik. Hal itu dikarenakan dudukan *omni wheel* yang digunakan baik dan kuat sehingga dapat menopang gerakan dari alat.

2. Sistem distribusi air

Dengan menggunakan Motor *DC Micro Water Gear Pump* berdaya 12 V sebagai pemompanya air dari box air berkapasitas 2 liter dapat mengalir dengan baik melalui selang. Dua *nozzle* yang digunakan untuk menyemprotkan air juga bekerja dengan baik dan pada saat pengujian ini 2 liter air tidak habis masih sekitar 200 ml yang tersisa dikarenakan penyemprotannya sedikit-sedikit.

3. Sistem pengepelan

Pada uji ini dua buah pel bekerja dengan baik akan tetapi ada lantai yang tidak terkena dikarenakan kedua buah pel tersebut ada jarak di tengah yang mengakibatkan ada daerah yang tidak terkena kain. Untuk hasil dari pengepelan cukup bagus akan tetapi masih ada bercak atau kotoran yang tidak dibersihkan, hal ini dikarenakan pemilihan kain yang kurang baik dan kecepatan motor 100 rpm terlalu tinggi jadi hasil kurang memuaskan.

4. Sensor

Pada alat ini digunakan dua sensor untuk mendukung kinerja alat yaitu sensor *proximity* dan sensor kompas atau arah. Pada sensor *proximity* yang berjumlah empat bekerja dengan baik dibuktikan jika ada obyek yang berada di sekitar alat dapat menghindar akan tetapi jaraknya masih agak jauh yaitu 10-15 cm. Pada sensor kompas saat dimasukan program dapat diakses dengan baik akan tetapi saat proses dilapangan arah gerak dari alat kurang lurus atau dapat dikatakan kurang baik.

5. Kekuatan mekanik alat

Pada kekuatan alat ini bagus dibuktikan saat terjadi *error* dan menabrak tembok, *body* dari alat tidak mengalami kerusakan berarti begitu pula dengan komponen mekanik yang lain tidak terjadi pengurangan fungsi. Tapi untuk

bagian elektronik di dalam alat agak bergoyang karena baut yang dipasang kurang kuat.

6. Daya tahan baterai

Dengan baterai 24.5 V yang digunakan pada alat ini dapat bekerja dengan jangka pemakaian kurang lebih 1 jam dan pada saat pengujian berlangsung selama 10 menit baterai masih bisa digunakan lagi.

Dari uji kinerja yang telah dilakukan pada Mesin Pel Otomatis maka dapat disimpulkan bahwa kinerja alat cukup bagus akan tetapi pada bagian tertentu perlu dievaluasi dan diperbaiki lagi seperti bagian sensor yang harus diprogram dengan lebih detail lagi, bagian pel yang harus diperbaiki *design* nya agar efektif dalam bekerja dan bagian elektronik perlu dipasang dengan kuat walupun terletak didalam karena merupakan komponen penting dari alat.

H. Kelebihan

1. Alat dapat difungsikan secara otomatis sehingga mudah dalam penggunaan.
2. Komponen dapat dibongkar pasang memudahkan jika terjadi *trouble*
3. Alat mudah dipindahkan kemana saja.
4. Mudah dalam pengoperasian karena untuk menyalakan hanya perlu menekan dua saklar yang ada.
5. Hemat waktu pengerjaan.

I. Kekurangan

1. Kurangnya penyempurnaan dalam hal design alat untuk meningkatkan efektivitas kinerjanya.
2. Hanya mampu mengepel pada ruangan yang luas dan tidak banyak obyek karena ukuran alat yang sedikit besar.
3. Perlunya penyempurnaan program dengan komponen yang digunakan seperti sensor.
4. Masih terbatasnya daya baterai.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang dicapai dari keseluruhan proses pembuatan dan pengujian terhadap dudukan *omni wheel* , terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berhasil membuat Dudukan Omni directional wheel sesuai design, dengan bentuk yang sesuai dan dimensi dari bahan masih berada dalam batas toleransi. Komponen yang dibuat yaitu 3 buah hub wheel depan, 3 buah hub wheel belakang, 3 buah poros, dan 3 buah dudukan motor.
2. Berhasil membuat langkah langkah berbentuk standar operasional prosedur produksi. Langkah-langkah yang dimaksud secara garis besar meliputi identifikasi gambar kerja, identifikasi dan persiapan bahan, identifikasi dan persiapan alat dan mesin, pengukuran dan pemotongan bahan, pembubutan, pengeboran, penekukan, dan *assembly*.
3. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan *hub wheel* depan, *hub wheel* belakang, poros, dan dudukan motor adalah 300 menit .
4. Pada uji kinerja dudukan omni *directional wheel* bekerja cukup baik , dibuktikan mampu menahan beban yang kuat sehingga dapat menopang gerakan dari alat dan tidak ada gesekan berarti yang menimbulkan suara bising saat dijalankan dengan kecepatan 100 rpm.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Pengembangan *design* pada mesin terutama bagian dudukan *omni directionl wheel* guna mengembangkan dan meningkatkan efektivitas kerja mesin.

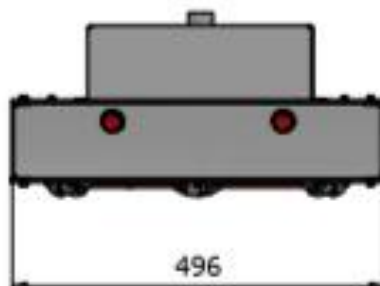
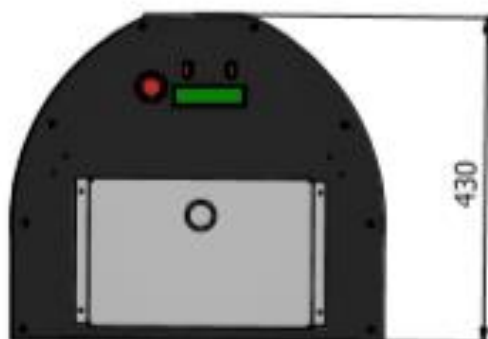
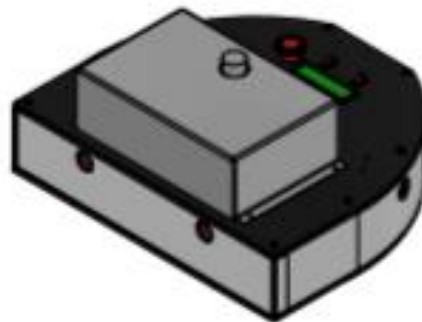
2. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat dan benar, sebaiknya menggunakan alat yang memiliki standard ISO atau SNI, agar pada saat proses pengukuran tidak ada masalah.
3. Sebelum melakukan proses pembuatan alat sebaiknya tentukan bahan yang tepat dan tahapan pengerjaan agar alat yang dibuat memiliki kualitas yang bagus dan efisien waktu.
4. Sebaiknya gunakan mesin dan alat perkakas sesuai dengan fungsinya dan gunakan alat bantu yang sesuai guna memudahkan proses pengerjaan.
5. Pada proses pengerjaan hendaknya memperhatikan kaidah K3 agar bekerja dengan aman dan mengantisipasi dari hal-hal yang tidak diinginkan.
6. Pastikan benda kerja dapat berfungsi dengan baik dan dapat dipasangkan dengan komponen lainnya.
7. Penyempurnaan program yang digunakan dengan komponen yang ada terutama komponen elektronik.

DAFTAR PUSTAKA

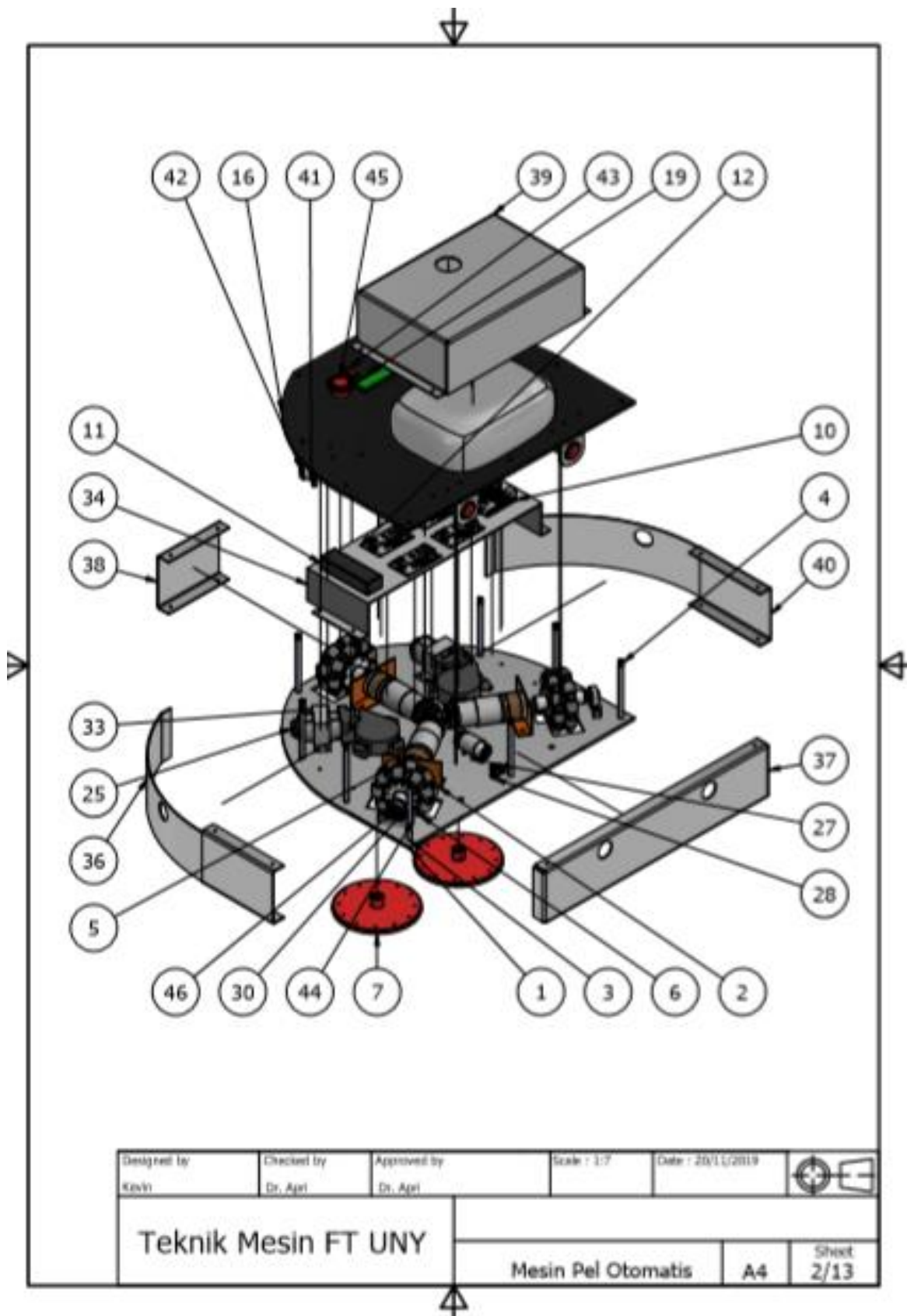
- Khizam, Arfai Fahrul. (2017) *Rancang Bangun Robot Three-Omni-Wheel Directional Dengan Sensor Kompas Untuk Menjaga Heading Robot*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Sayuthi, M. , Fadlisyah dan Syarifuddin. (2008). *Pengukuran Teknik*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Ajang, Rahmat. (2014). *Jenis – Jenis Robot Beroda*. Diakses dari <http://www.kelasrobot.com/2014/09/jenis-jenis-robot-beroda.html> pada 12 Februari 2020, Pukul 04.00 WIB.
- Rahdiyanta, Dwi. (2010). *Proses Bubut*. Yogyakarta : FT-UNY.
- Ferianto, Ibnu. (2019). *Proses Pembuatan Tabung Dan Pelat Penutup Pada Mesin Pengupas Dan Perajang Bawang Merah*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Abdurasyid, Muhammad Syihab. (2019) *Proses Pembuatan Steering System Pada Mobil Listrik..* Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Lampiran 1. Gambar Kerja

Tol : $\pm 0,05$

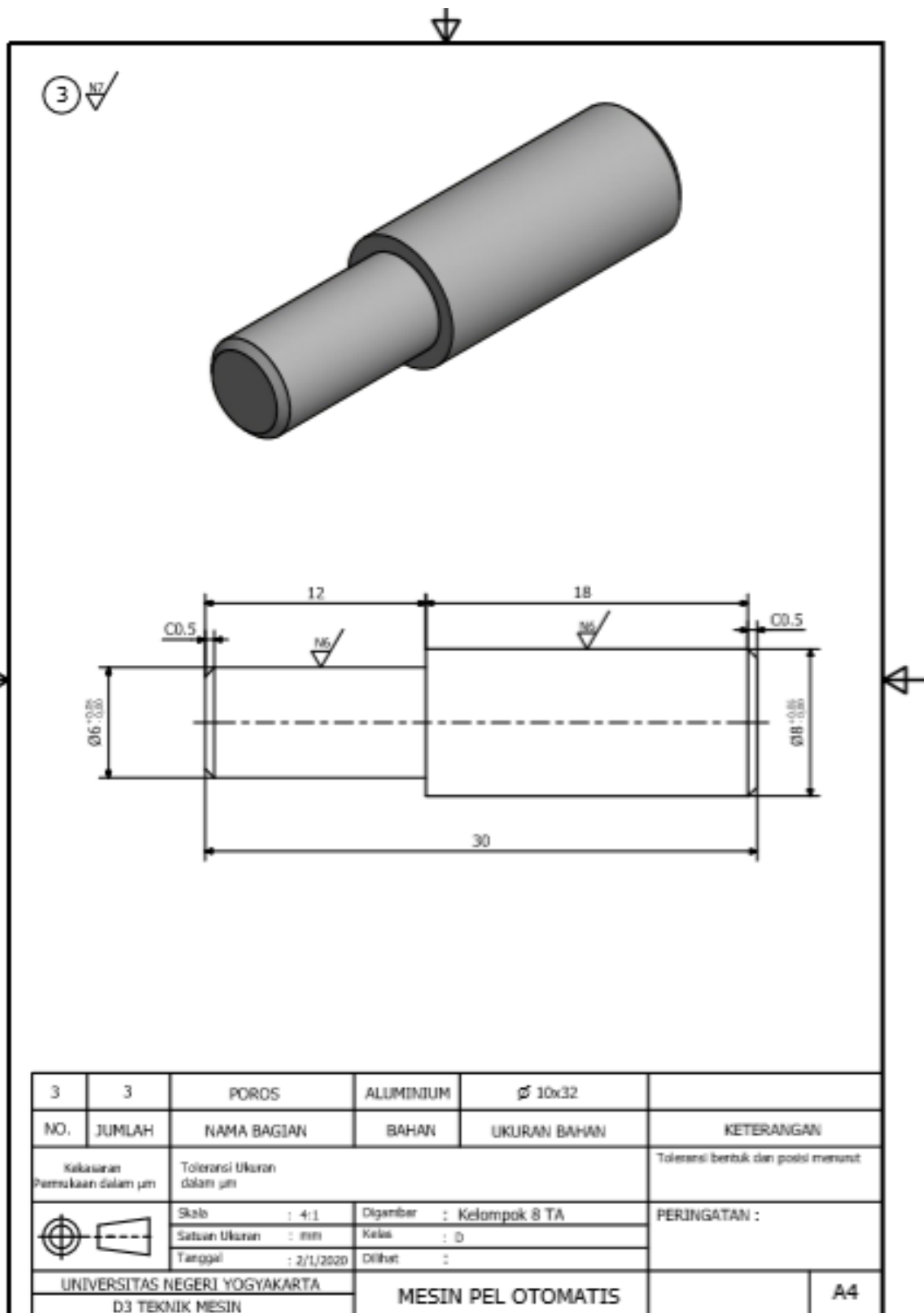


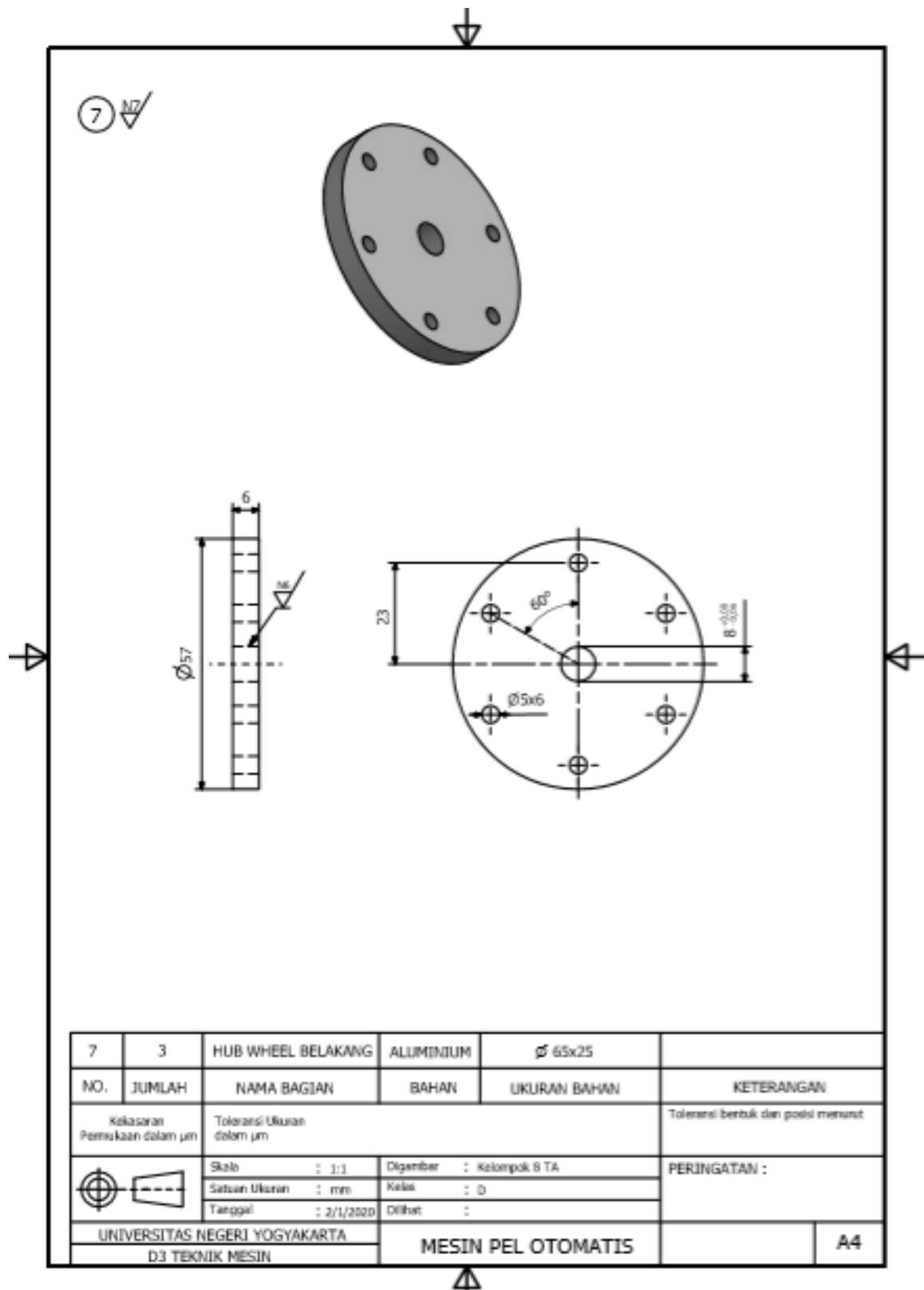
Designed by Kevin	Checked by Dr. Apri	Approved by Dr. Apri	Scale : 1 : 8	Date : 20/11/2019	
Teknik Mesin FT UNY			Mesin Pel Otomatis	A4	Sheet 1/13

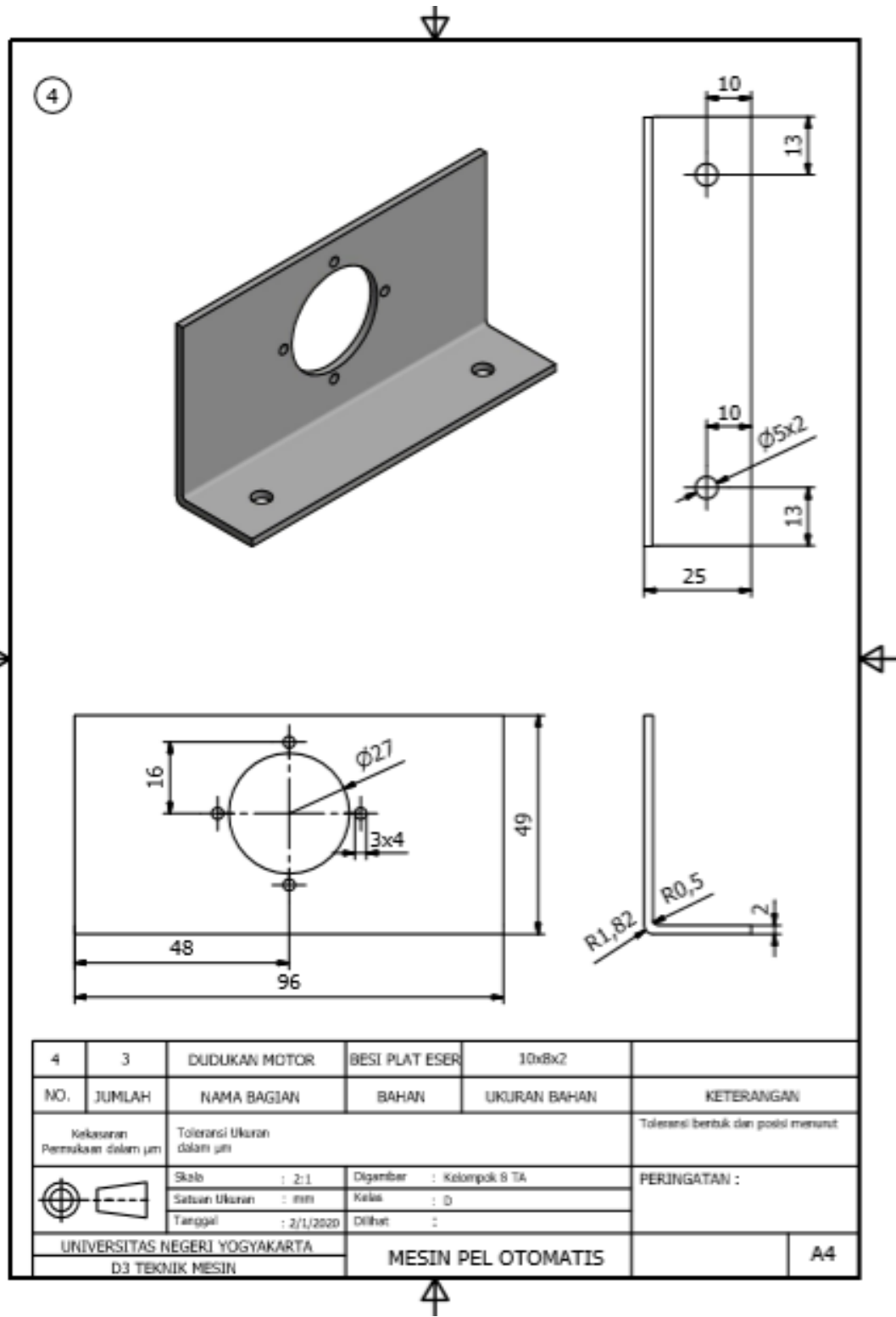




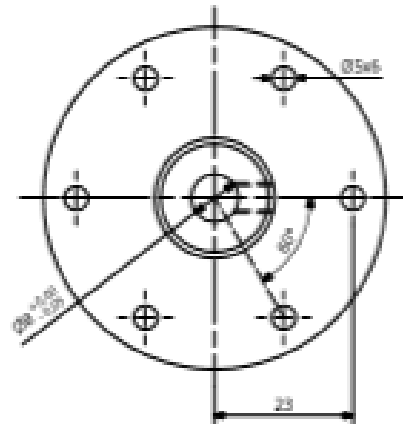
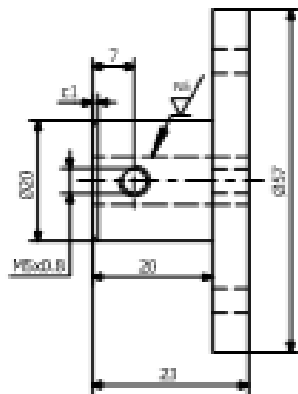
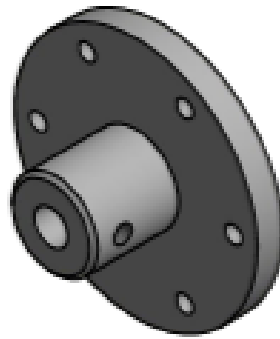
PARTS LIST				
ITEM	QTY	PART NUMBER	MATERIAL	DESCRIPTION
1	1	Base Bawah	Plat Aluminium	Dibuat
2	3	Dudukan Motor	Plat Besi Eyser	Dibuat
3	9	Spacer/Tiang Penyangga	Mild Steel	Dibuat
4	18	Baut 5 mm		Beli
5	3	Motor PG45		Beli
6	3	Roda Omni		Beli
7	2	Dudukan Pel	Aluminium 6061	Dibuat
10	1	Arduino UNO		Beli
11	1	Baterai		Beli
12	4	Driver Motor		Beli
16	1	Base Atas	Plat Aluminium	Dibuat
19	1	LCD		Beli
25	2	Motor Power Window		Beli
27	1	Pompa Air		Beli
28	1	Konektor T		Beli
29	2	Nosel		Beli
30	2	Hub Motor	Aluminium 6061	Dibuat
31	1	Hub Motor Belakang	Aluminium 6061	Dibuat
33	2	Dudukan Motor Pel	Plat Besi Eyser	Dibuat
34	1	Dudukan Elektronik	Plat Aluminium	Dibuat
36	1	Tutup Samping Kiri	Stainless Steel	Dibuat
37	1	Tutup Depan	Stainless Steel	Dibuat
38	1	Tutup Belakang	Stainless Steel	Dibuat
39	1	Tutup Box Air	Plat Aluminium	Dibuat
40	1	Plat Samping Kanan	Stainless Steel	Dibuat
41	4	Dudukan Sensor	Sintetis	Custom 3D Printing
42	4	Sensor		beli
43	2	Saklar		beli
44	3	8 mm Pillow Bearing		beli
45	1	Emergency Stop		beli
46	3	Poros Bearing	Aluminium 6061	Dibuat








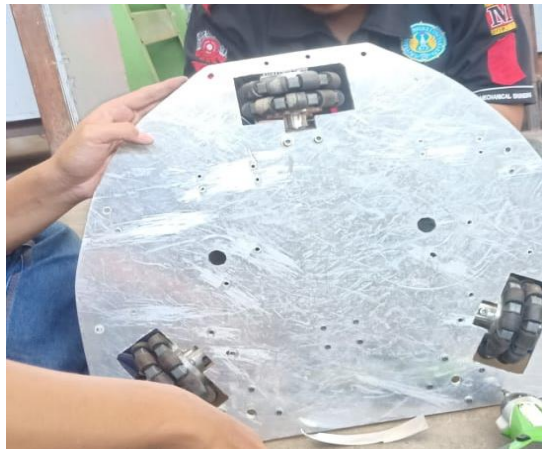
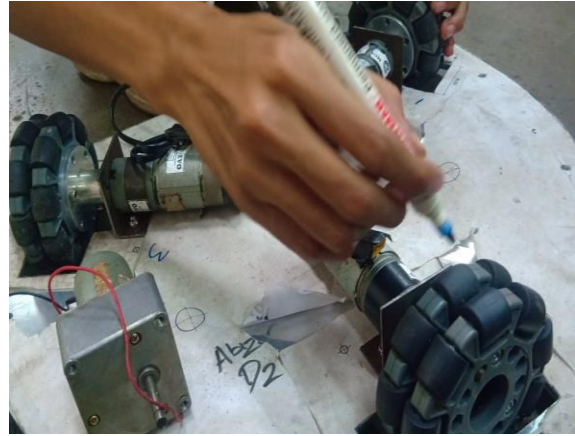
8



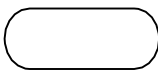

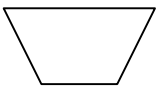

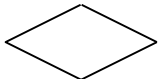

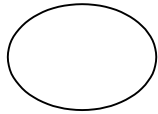
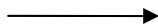
8	3	HUB WHEEL DEPAN	ALUMINIUM	Ø 65x30	
NO.	JUMLAH	NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN BAHAN	KETERANGAN
Kekasaran Permukaan dalam µm		Toleransi Ukuran dalam µm			Toleransi bentuk dan posisi menurut
	Skala : 1:1		Dikambar : Kelompok 8 TA		PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm		Kelas : D		
	Tanggal : 2/1/2020		Dilihat :		
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			MESIN PEL OTOMATIS		A4
D3 TEKNIK MESIN					

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan





Lampiran 2. Diagram Alir

Lambang	Na	Keterangan
	Terminal	Untuk menyatakan mulai (start), berakhir (end) atau berhenti (stop).
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun disini.
	Pekerjaan orang	Di sini diperlukan pertimbangan-petimbangan seperti pemilihan persyaratan kerja, persyaratan pengerjaan, bahan dan perlakuan panas, penggunaan fakor keamanan dan factor-faktor lain, harga-harga empiris, dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.
	Keputusan	Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga Patokan, dll. Untuk mengambil keputusan.
	Dokumen	Hasil perhitungan yang utama dikeluarkan pada alat ini.
	Pengubung	Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ke tempat sebelumnya atau berikutnya, atau suatu pemasukan ke dalam aliran yang berlanjut.
	Garis aliran	Untuk menghubungkan langkah-langkah yang berurutan.

Lampiran 3. Leaflet

01

SPESIFIKASI

ABSTRAK

AUTOMATIC MOPPING MACHINE

- 1 Dimensi
500x420x300 mm
- 2 Motor Penggerak Roda
Motor DC PG 36 440 rpm 20 kgfcm
- 3 Motor Penggerak Pel
Motor DC Power Window 12V 90 rpm
- 4 Bahan Rangka
Plat Alluminium 500x500x5 mm
- 5 Bahan Cover
Plat Stainless Steel, tebal 1 mm
- 6 Bahan Hub Roda
Alluminium (d=40 mm; P=25mm)
- 7 Kapasitas Tangki
2 Liter

Alat ini adalah alat pel yang bekerja secara otomatis dengan kontroler arduino, prinsip kerja alat ini berjalan sambil menyemprotkan air bercampur sabun. Pada bagian bawah, terdapat dua kain pengepel yang dapat berputar. Kain ini akan membersihkan lantai dari kotoran. Alat ini dapat bergerak sangat mobile, karena menggunakan roda omni sebagai roda penggerak yang dapat berputar kesegala arah sehingga alat ini bisa dengan mudah mengepel ruangan. Desain alat ini simpel sehingga dapat menjangkau seluruh area.



KELOMPOK 8

Kevin M. Rizal 17508134045
Dany Nur R. 17508134070
Abizar Ihza M. 17508134073
Dani Purwadi 17508134075

**D-III TEKNIK MESIN
FT UNY**

ft.uny.ac.id
ft.uny.ac.id
ft.uny.ac.id

02

PANDUAN

03

PERAWATAN

04

KELEBIHAN ALAT

PERSIAPAN

- 1 Sebelum mengoperasikan pastikan daya baterai terisi penuh, jika habis maka isi ulang baterai.
- 2 Pastikan air dalam tangki terisi penuh 2 liter, jika tidak maka isi ulang air campuran sabun dengan membuka tutup yang berada di atas tangki.
- 3 Cek kondisi sensor apakah berfungsi atau tidak.

PENGOPERASIAN

- 1 Hidupkan saklar pertama tunggu sampai muncul kata "alat siap dipakai" pada LCD yang terpasang pada alat.
- 2 Setelah itu arahkan alat sesuai keinginan operator, alat ini akan berjalan sesuai program yang diinputkan.
- 3 Jika sudah nyalakan saklar kedua pada alat yang berada di sebelah kanan saklar pertama, maka alat akan mulai beroperasi.
- 4 Jika terjadi error atau sesuatu yang tidak diinginkan maka tekan tombol emergency yang berwarna merah pada sebelah kanan LCD.

- 1 Segera isi ulang baterai ketika sudah habis.
- 2 Melakukan pengecekan rutin dibagian sensor.
- 3 Ganti kain pel dengan yang baru ketika yang digunakan sudah terlalu kotor
- 4 Hindari alat dari benturan benda lain.
- 5 Perhatikan petunjuk pemakaian dalam bekerja.

PERINGATAN

- 1 Ikuti petunjuk pengoperasian
- 2 Jangan menggunakan mesin melebihi kapasitas waktu
- 3 Alat bekerja dalam arus listrik DC
- 4 Jangan gunakan mesin ketika baterai lemah



KELEBIHAN ALAT

- 1 Dapat difungsikan secara otomatis
- 2 Komponen dapat dibongkar pasang
- 3 Mampu mengepel dalam ruangan yang luas
- 4 Alat mudah untuk dibawa (portable)
- 5 Mudah dalam pengoperasian
- 6 Lantai cepat kering dan bersih

ft.uny.ac.id

DOSEN PEMBIMBING

Aan Ardian, M.Pd.
Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.

Lampiran 4. Poster



AUTOMATIC MOPPING MACHINE

ABSTRAK



Alat ini adalah alat pel yang bekerja secara otomatis dengan kontroler arduino, prinsip kerja alat ini berjalan sambil menyemprotkan air bercampur sabun. Pada bagian bawah, terdapat dua kain penggosok yang dapat berputar. Kain ini akan membersihkan lantai dari kotoran. Alat ini dapat bergerak sangat mobile, karena menggunakan roda omni sebagai roda penggerak yang dapat berputar ke segala arah, sehingga bisa dengan mudah menggosok ruangan. Desain alat simpel sehingga dapat menjangkau seluruh area.

SPESIFIKASI

- 1 Dimensi
500x420x300 mm
- 2 Motor Penggerak Roda
Motor DC PG 36 440 rpm 20 kgfcm
- 3 Motor Penggerak Pel
Motor DC Power Window 12V 90 rpm
- 4 Bahan Rangka
Plat Aluminium 500x500x5 mm
- 5 Bahan Cover
Plat Stainless Steel, tebal 1 mm
- 6 Bahan Hub Roda
Aluminium (d=40 mm; P=25mm)
- 7 Kapasitas Tangki
2 Liter

ALUR PEMBUATAN



KELEBIHAN

- 1 Dapat difungsikan secara otomatis
- 2 Komponen dapat dibongkar pasang
- 3 Mampu menggosok dalam ruangan yang luas
- 4 Alat mudah untuk dibawa (*portable*)
- 5 Mudah dalam pengoperasian
- 6 Lantai cepat kering dan bersih

PERAWATAN

- 1 Segera isi ulang baterai ketika sudah habis.
- 2 Melakukan pengecekan rutin dibagian sensor.
- 3 Ganti kain pel dengan yang baru ketika yang digunakan sudah terlalu kotor
- 4 Hindari alat dari benturan benda lain.
- 5 Perhatikan petunjuk pemakaian dalam bekerja.

KELOMPOK 8

Kevin M. Rizal Abizar Ihza M.
Dany Nur R. Dani Purwadi

DOSEN PEMBIMBING

Aan Ardian, M.Pd.
Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.

ft.uny.ac.id

Lampiran 5. Banner



Diploma III Teknik Mesin
Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

AUTOMATIC MOPPING MACHINE



ABSTRAK

Alat ini adalah alat pel yang bekerja secara otomatis dengan kontroler arduino, prinsip kerja alat ini adalah berjalan sambil menyemprotkan air bercampur sabun. Pada bagian bawah terdapat dua kain pengelap yang dapat berputar, kain ini akan membersihkan lantai dari kotoran. Alat ini dapat bergerak sangat mobile, karena alat ini menggunakan roda omni sebagai roda penggerak yang dapat berputar ke segala arah sehingga bisa dengan mudah mengelap ruangan. Desain alat ini simpel sehingga dapat menjangkau seluruh area.

SPESIFIKASI

- 1 Dimensi
500x420x300 mm
- 2 Motor Penggerak Roda
Motor DC PG 36 440 rpm 20 kgfcm
- 3 Motor Penggerak Pel
Motor DC Power Window 12V 90 rpm
- 4 Bahan Rangka
Plat Aluminium 500x500x5 mm
- 5 Bahan Cover
Plat Stainless Steel, tebal 1 mm
- 6 Bahan Hub Roda
Aluminium (d=40 mm; P=25mm)
- 7 Kapasitas Tangki
2 Liter

KELEBIHAN ALAT

- 1 Dapat difungsikan secara otomatis
- 2 Komponen dapat dibongkar pasang
- 3 Mampu mengelap dalam ruangan yang luas
- 4 Alat mudah untuk dibawa (portable)
- 5 Mudah dalam pengoperasian
- 6 Lantai cepat kering dan bersih

Kelompok 8

Kevin M. Rizal	17508134045
Dany Nur R.	17508134070
Abizar Ihza M.	17508134073
Dani Purwadi	17508134075

Dosen Pembimbing

Aan Ardian, M.Pd.
Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.

Lampiran 6. Kartu Bimbingan



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

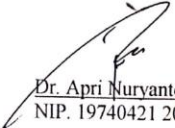
Alamat: Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276, 289, 292 (0274), 586734 Fax (0274) 586734
Website: <http://ft.uny.ac.id> E-mail: humas@uny.ac.id

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR

Judul Proyek Akhir : Proses Pembuatan Dudukan *Omni Directional Wheel* Pada Mesin Pel Otomatis
Nama : Dani Purwadi
NIM : 17508134074
Prodi : D-III Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T

Bimb. Ke	Hari/Tgl	Materi Bimbingan	Catatan Dosen	Paraf
1	5/02/2020	Judul Proyek akhir	Bantu judul, dari kata kontruksi ke Dudukan	✓
2	3/03/2020	ABSTRAK	Disamakan dengan isi laporan	✓
3	3/03/2020	Bab I	Accumulation masalah kurang rinci	✓
4	3/03/2020	Bab II	Limbuak tabel di repeat header	✓
5	5/03/2020	Bab III	Gambar di WP di perjelas, tabel WP di repeat header	✓
6	5/03/2020	Bab IV	Uji fungsi dan uji kinerja di perjelas lagi	✓
7	9/03/2020	Bab V	Pengamanan kesimpulan dengan Tujukan	✓
8	11/03/2020	Revisi akhir		✓

Yogyakarta, 11 Maret..... 2020
Dosen Pembimbing,


Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.
NIP. 19740421 200112 1 001

Lampiran 7. Draft Paten

Deskripsi

Mesin pel otomatis

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini mengenai mesin pel yang dapat berjalan secara otomatis, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan mesin pel yang berjalan secara otomatis dengan menggunakan roda omni yang di program dengan mikrokontroler arduino.

Latar Belakang Invensi

Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk membersihkan lantai secara otomatis. Invensi teknologi yang berkaitan dengan mesin pel otomatis ini, juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten google patents Nomor CN204654824U Tanggal 2015-09-23 dengan judul A kind of intelligent floor-sweeping floor-mopping robot. Dimana diungkapkan bahwa invensi tersebut adalah semacam robot pembersih lantai pintar yang berjalan secara otomatis yang terdapat mekanisme bantalan rol berpengerak untuk membersihkan lantai, namun invensi tersebut masih terdapat kekurangan meliputi jenis roda yang digunakan masih berupa jenis roda trolley (heavy dudy trolley wheel) sehingga pergerakan alat tidak dapat fleksibel.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten google patents Nomor CN105581740A tanggal 2018-07-03

dengan judul Floor mopping robot. Dimana diungkapkan bahwa invensi tersebut merupakan robot pengepel lantai yang terdiri dari suatu dasar. Dan suatu penopang putar diatur secara rotatable pada alas, poros penopang diatur pada ujung depan penopang putar dan dapat mengepel secara otomatis. Namun demikian invensi yang tersebut diatas masih mempunyai kelemahan-kelemahan dan keterbatasan yang antara lain adalah bentuk alat terlalu besar dan juga masih menggunakan roda biasa untuk menggerakkan alat yang mengakibatkan pergerakan alat tidak fleksibel.

Selanjutnya Invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan diatas dengan cara membuat mesin pel otomatis yang menggunakan roda omni sebagai roda penggerak yang akan membuat pergerakan alat menjadi fleksibel sehingga dapat mengepel dengan efisien dan cepat.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya pada mesin pel otomatis, dimana suatu mesin pel otomatis sesuai dengan invensi ini terdiri dari 1) konstruksi rangka. 2) konstruksi roda. 3) konstruksi box air. 4) pompa air dc dan nosel. 5) konstruksi pengepel. 6) konstruksi komponen elektronik. 7) komponen sensor. 8) push button dan LCD display. Yang dicirikan dengan dipilihnya roda omni sebagai roda penggerak alat yang akan membuat mesin bergerak dengan fleksibel.

Tujuan lain dari invensi ini adalah untuk dapat membantu dalam membersihkan lantai agar dapat menjadi efisien dan cepat.

Tujuan dan manfaat-manfaat yang lain serta pengertian yang lebih lengkap dari invensi berikut ini sebagai perwujudan yang lebih disukai dan akan dijelaskan dengan mengacu pada gambar-gambar yang menyertainya.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah gambar pandangan perspektif dari mesin pel otomatis sesuai dengan invensi ini.

Gambar 2, adalah gambar konstruksi rangka.

Gambar 3, adalah gambar konstruksi roda.

Gambar 4, adalah gambar konstruksi box air.

Gambar 5, adalah gambar pompa air dan nosel.

Gambar 6, adalah gambar konstruksi pengepel.

Gambar 7, adalah gambar konstruksi komponen elektronik.

Gambar 8, adalah gambar komponen sensor.

Gambar 9, adalah gambar push button dan LCD display.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini akan secara lengkap diuraikan dengan mengacu kepada gambar-gambar yang menyertainya.

Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan gambar detail secara lengkap mesin pel otomatis yang terdiri dari pandangan depan(a), samping(b), atas(c) serta pandangan isometri(d). Mengacu pada Gambar 2, terdapat komponen base atas(1.2), base bawah(1.1), tutup samping(1.5), tutup depan(1.4), tutup belakang(1.6), dan tiang penyangga / spacer(1.3). Rangka mesin ini terbuat dari bahan alumunium pada base atas dan bawah, stainless steel pada tutup dan mild steel pada tiang penyangga / spacer. Rangka tersebut akan menjadi pelindung pada mesin. Mengacu pada Gambar 3, terdapat masing-masing 3 buah motor DC 12v(2.1), dudukan motor(2.2), roda omni(2,3), hub(2.4), poros bearing(2.5) dan 10mm pillow bearing(2.5) sebagai konstruksi roda. Roda omni tersebut akan membuat mesin dapat bergerak fleksibel ke segala arah. Mengacu pada Gambar 4, box air terdiri dari 2 komponen yaitu box air(3.2) dan tutup box air(3.1). Box air ini terdapat pada base atas mesin dan akan digunakan untuk menyimpan / menampung cairan pembersih untuk mengepel. Pada bagian bawah box air juga terdapat lubang untuk menyalurkan cairan pembersih ke pompa air. Mengacu pada Gambar 5, terdapat pompa air DC(4.1), connector T(4.4) dan nosel(4.3) yang berada di bagian depan mesin dan berfungsi untuk menyalurkan air dari box air ke lantai. Pompa air akan bekerja menyalurkan air ke nosel dengan pengaturan waktu tertentu. Dan setelahnya, nosel akan menyemburkan air ke lantai. Pompa air dilengkapi

dudukan(4.2) dan nosel yang digunakan ada 2 buah. Mengacu pada Gambar 6, pada konstruksi pengepel terdapat masing-masing dua buah motor power window(5.2), dudukan motor(5.3) dan pengepel(5.1). kedua pengepel akan berputar berlawanan arah dan mengarah kedalam. Saat mesin berjalan, bersamaan dengan itu nosel menyembrotkan cairan pembersih lalu kemudian pengepel akan berputar membersihkan lantai yang telah diberi cairan pembersih. Mengacu pada Gambar 7, komponen elektronik terdiri dari beberapa komponen meliputi arduino uno(6.3), driver motor(6.4) 3 buah, baterai lithium(6.2) dan dudukan(6.1). Komponen-komponen tersebut berada diatas base bawah. Mengacu pada Gambar 8, terdapat 4 buah sensor(7.1) dan dilengkapi dudukan(7.2) yang terletak pada samping kanan dan kiri mesin dan 2 buah pada bagian depan. Sensor akan berfungsi mendeteksi halangan yang ada di depan mesin, sehingga mesin tidak akan tertabrak dan langsung dapat menghindari sesuai pola program yang dibuat. Mengacu pada gambar 9, terdapat push button(8.1), saklar(8.2) dan juga LCD display(8.3).

Mengacu pada gambar 1 hingga gambar 9 secara keseluruhan cara kerja mesin ini adalah setelah tombol mesin diaktifkan mesin akan berjalan sambil menyembrotkan cairan pembersih secara otomatis dan pada bagian bawah dari mesin terdapat dua kain pengepel yang dapat berputar sehingga akan dapat membersihkan lantai dari kotoran.

Dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat bagi manusia dalam hal membersihkan lantai secara praktis dan efisien karena dapat bergerak secara fleksibel. Dan invensi ini benar-benar menyajikan

suatu penyempurnaan yang sangat praktis khususnya pada mesin pel otomatis.

Klaim

1. Suatu mesin pel otomatis yang terdiri 1) konstruksi rangka. 2) konstruksi roda. 3, konstruksi box air. 4) pompa air dc dan nosel. 5) konstruksi pengepel. 6) kostruksi komponen elektronik. 7) komponen sensor. 8) push button dan lcd display. Yang dicirikan dengan dipilihnya roda omni sebagai roda penggerak alat yang akan membuat mesin bergerak dengan fleksibel.

2. Suatu mesin pel otomatis sesuai dengan klaim 1, dimana mesin tersebut diprogram dengan mikrokontroler arduino.

3. Suatu mesin pel otomatis sesuai dengan klaim 1, dimana mesin tersebut mengguakan 2 buah pengepel yang terdapat dibawah mesin dan dapat berputar.

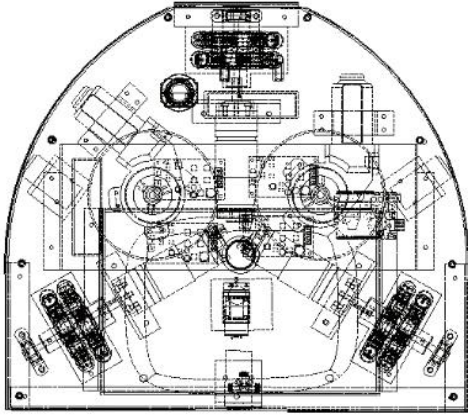
Abstrak

Mesin pel otomatis

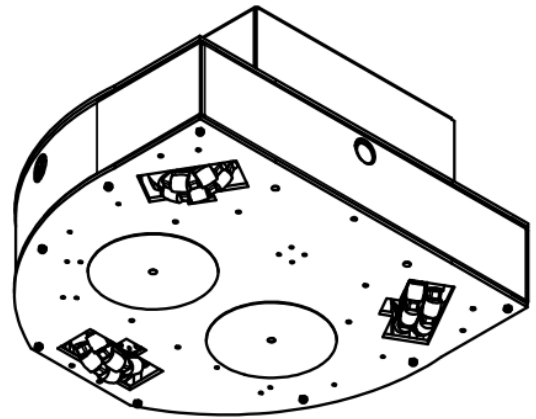
Invensi ini berhubungan dengan mesin pel yang dapat berjalan secara otomatis, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan mesin pel yang berjalan secara otomatis dengan menggunakan roda omni yang di program dengan mikrokontroler arduino.

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya pada mesin pel otomatis, yaitu alat masih belum dapat bergerak secara fleksibel. Dimana suatu mesin pel otomatis sesuai dengan invensi ini terdiri dari 1) konstruksi rangka. 2) konstruksi roda. 3) konstruksi box air. 4) pompa air dc dan nosel. 5) konstruksi pengepel. 6) konstruksi komponen elektronik. 7) komponen sensor. 8) push button dan LCD display. Yang dicirikan dengan dipilihnya roda omni sebagai roda penggerak alat yang akan membuat mesin bergerak dengan fleksibel.

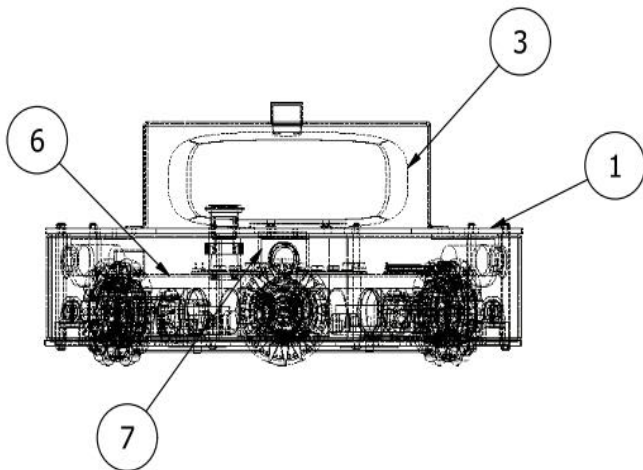
Tujuan lain dari invensi ini adalah untuk dapat membantu dalam membersihkan lantai agar dapat menjadi efisien dan cepat.



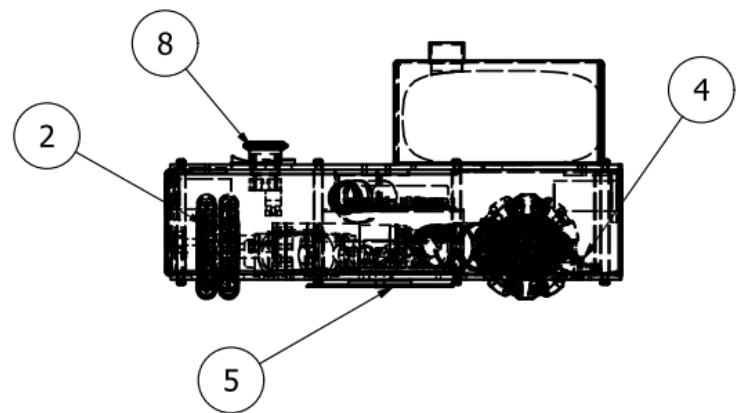
(c)



(d)

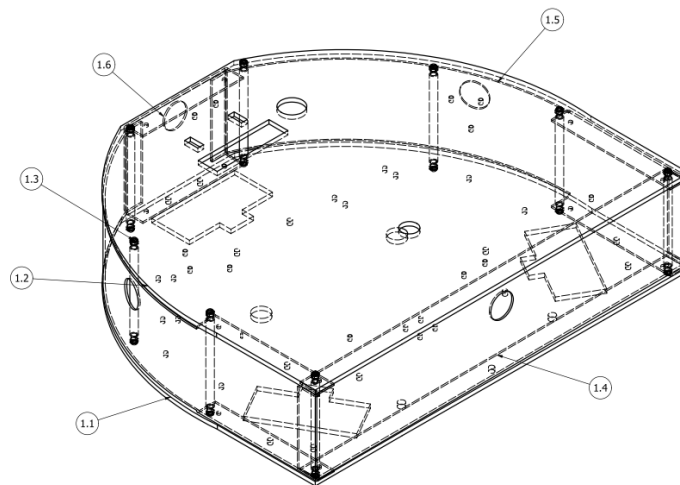


(a)

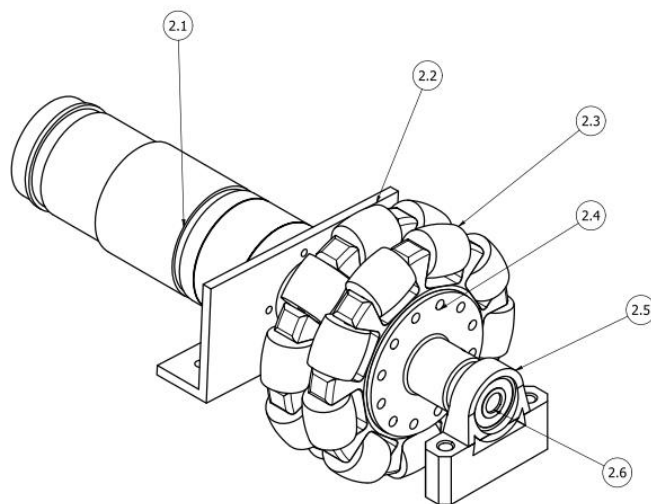


(b)

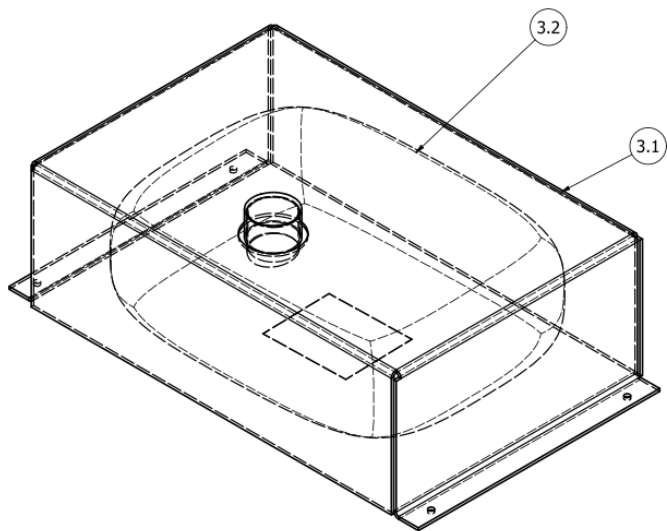
GAMBAR 1



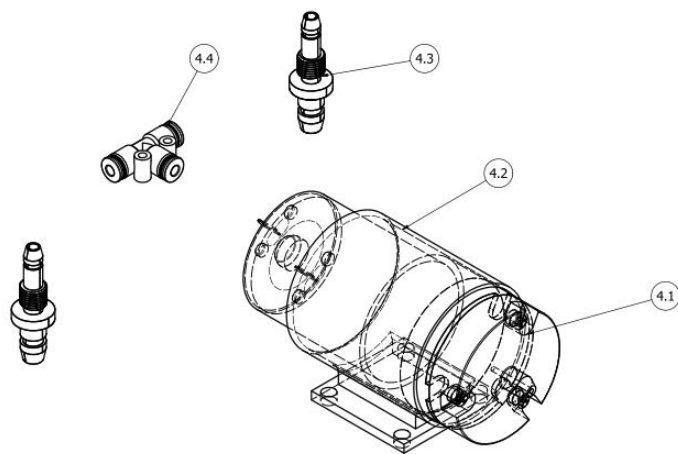
GAMBAR 2



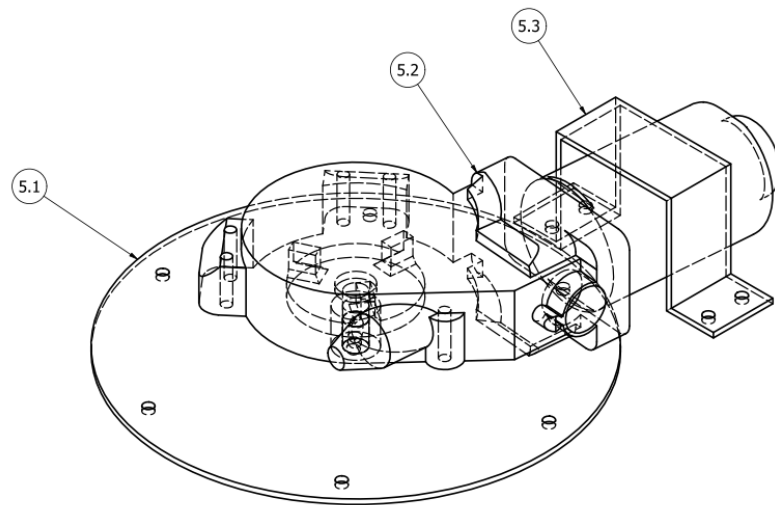
GAMBAR 3



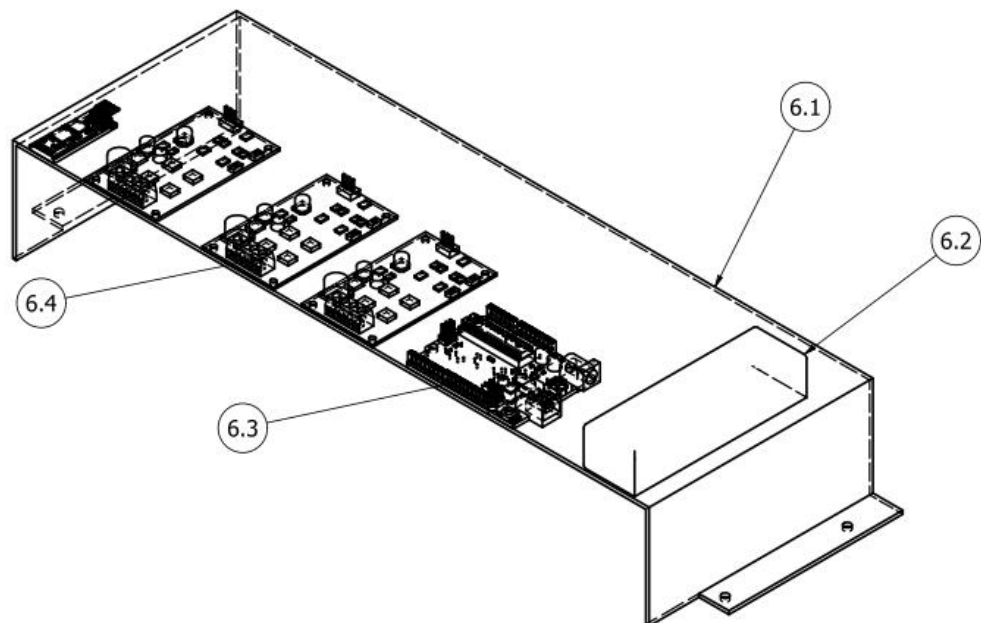
GAMBAR 4



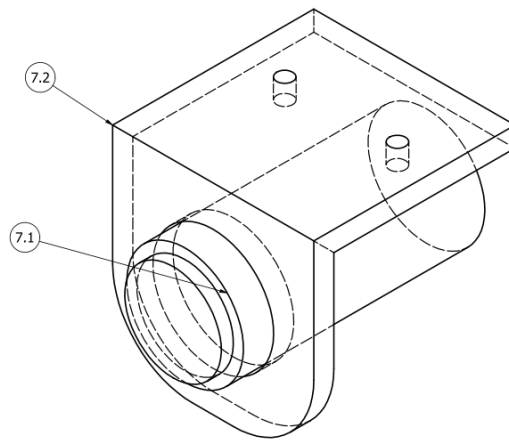
GAMBAR 5



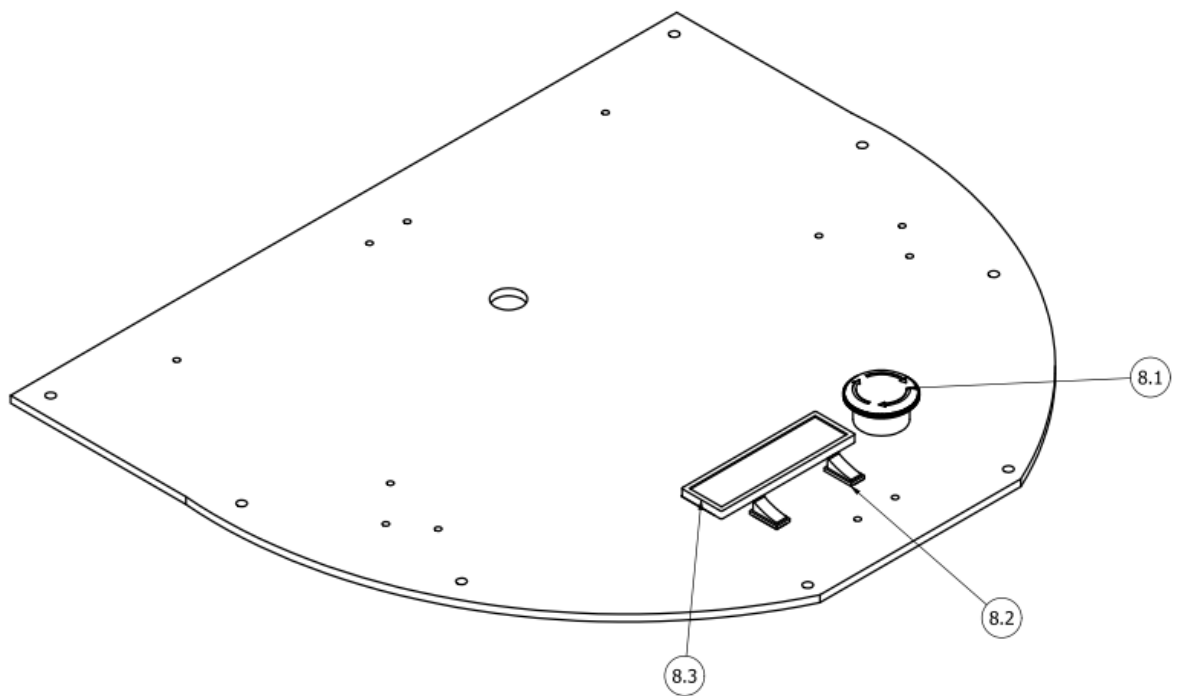
GAMBAR 6



GAMBAR 7



GAMBAR 8



GAMBAR 9