

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**REDESAIN *BARREL* ELEKTROPLATING
SKALA LABORATORIUM**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh:

KRISNA NOVIAN SAPUTRA

1505520002

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Terapan

**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI
REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN I


LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

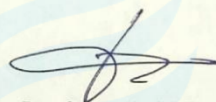
Judul : Redesain *Barrel* Elektroplating Skala Laboratorium.
Penyusun : Krisna Novian Saputra
NIM : 1505520002
Tanggal Ujian : 17 Juni 2024

Disetujui oleh:


Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Ferry Budhi Susetvo, M.T.
NIP. 198202022010121002


Drs. Svamsuir, M.T.
NIP. 196705151993041001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Universitas Negeri Jakarta


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN II


LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

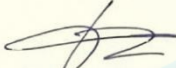
Judul : Redesain *Barrel* Elektroplating Skala Laboratorium.
Penyusun : Krisna Novian Saputra
NIM : 1505520002

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Ferry Budhi Susetvo, M.T.


Drs. Syamsuir, M.T.

NIP. 198202022010121002


NIP. 196705151993041001

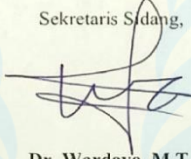
Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

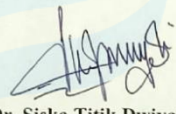
Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Dosen Ahli,


Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc


Dr. Wardoyo, M.T.


Dr. Siska Titik Dwiyati, M.T.


NIP. 196309152001121001

NIP.197908182008011008

NIP. 197812122006042002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Universitas Negeri Jakarta


Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisna Novian Saputra
No. registrasi : 1505520002
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 23 November 2001
Alamat : Jl. Panti asuhan No.25, Rt/14, Rw/01, Kec. Jatinegara,
Kel. Cipinang Cempedak, Jakarta Timur, 13340.

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Lain.
2. Skripsi ini belum diterbitkan, kecuali secara tertulis dengan jelas tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan di sebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam skripsi ini, maka saya bersedia sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Krisna Novian Saputra

NIM. 1505520002

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Krisna Novian Saputra
NIM : 1505520002
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat Email : Krisnanovian4658@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Redesain *Barrel* Elektroplating Skala Laboratorium

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Juli 2024
Penulis

(KRISNA NOVIAN SAPUTRA)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah, senantiasa kita selalu bersyukur atas kehadiran Allah SWT yang sampai saat ini masih membawa keberkahan iman dan Kesehatan bagi kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Skripsi ini dibuat dalam rangka menyelesaikan kewajiban penulis sebagai mahasiswa DIV Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta dan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan. Penulis dengan sangat sadar bahwa penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bimbingan, bantuan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak – banyak terima kasih kepada:

1. Orang tua, yaitu ibu yang senantiasa selalu memberikan semangat, doa, motivasi dukungan moril maupun materi dengan sangat ikhlas.
2. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T, M.si, selaku dosen pembimbing yang sangat baik, sabar dan juga teliti yang telah memberikan arahan maupun saran yang tiada hentinya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
3. Bapak Drs. Syamsuir, M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang sangat baik, teliti yang telah memberikan arahan maupun saran yang tiada hentinya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
4. Bapak Dr. Wardoyo, M.T, selaku koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
5. Bapak Dinar Hari Krisyono, S.Pd. yang di mana telah banyak membantu selama proses pelaksanaan skripsi ini.
6. Rekan tim *barrel* elektroplating yang di mana telah banyak bekerja sama dengan baik selama pengerjaan skripsi ini.

7. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2020 Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
8. Serta kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi di mana penulis tidak bisa sebutkan satu persatu namanya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda kepada seluruh pihak yang terkait di atas. Penulis dengan sangat sadar masih banyak kekurangan dari skripsi yang telah penulis susun ini. Sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk penulis. Akhir kata penulis memohon maaf sebesar besarnya apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan dan berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi yang membacanya.

Wassalamua'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, Mei 2024

Penulis,



Krisna Novian Saputra

NIM. 1505520002

ABSTRAK

Elektroplating adalah proses pelapisan logam dengan bantuan arus listrik dan senyawa kimia tertentu sebagai larutan elektrolitnya untuk mentransfer partikel logam pelapis menuju material untuk proses pelapisan. Pada umumnya proses elektroplating bisa menggunakan metode *rack* dan *barrel*. Namun, Kelemahan dari alat tersebut adalah volume dari bak penampung larutan elektrolit masih relatif besar (2,2 L). Selain itu alat tersebut masih menggunakan satu jenis *pore size*. Kemudian alat tersebut hanya bisa beroperasi di kecepatan putaran paling rendah 50 rpm.

Pada proses redesain ini langkah pertama adalah penentuan sketsa, penentuan ukuran dari bak sebelumnya yang berkapasitas 2,2 L menjadi 300 ml, kemudian penambahan *barrel* yang sebelumnya hanya memiliki satu jenis *pore size* menjadi 3 jenis *pore size* yaitu berdiameter 3, 4, dan 5, kemudian melakukan perhitungan untuk roda gigi agar kecepatan maksimal dari *barrel* tersebut menjadi 50 rpm, dalam pembuatan komponen seperti pondasi, roda gigi, dan juga box elektrik menggunakan mesin 3D *printer ender 5 pro*, dan juga perakitan setiap komponen. Dari hasil redesain bak penampung elektrolit memiliki ketebalan yaitu 5 mm, panjang 90 mm, lebar 90 mm, dan tinggi 55 bervolume sebesar 320 mm³, Selanjutnya mendesain *barrel* elektroplating tersebut untuk 3 jenis *pore size* yang di mana setiap *pore size* mempunyai 3 ukuran diameter 3, 4, 5 mm, dari hasil redesain *barrel* memiliki lebar sisi alas 15 mm dan panjang 45 mm atau bervolume 48.888 mm³, dan luas total 6.486 mm² dengan masing-masing ukuran lubang pori *barrel* ukuran diameter 3, 4, dan 5 mm di mana setiap ukuran lubang porinya memiliki jumlah atau banyaknya lubang berbeda, yaitu pada diameter 3 berjumlah 128 lubang pori, untuk diameter 4 berjumlah 96 lubang pori, dan pada diameter 5 berjumlah 80 lubang pori. Untuk perencanaan roda gigi, *geometri Z1 = 10* didapat $D = 12,5$ mm, $D_k = 15$ mm, $D_f = 9,375$ mm mm dan *geometri Z2 & Z3 = 20* didapat $D = 25$ mm, $D_k = 27,5$ mm, $D_f = 21,875$ mm serta ketiganya memiliki dimensi h_k , h_f , h , t , b , dan cl yang sama.

Kata kunci: Elektroplating, Perencanaan roda gigi, Spesifikasi *Barrel*, Redesain.

ABSTRACT

Electroplating is a metal coating process with the help of electric current and certain chemical compounds as the electrolyte solution to transfer coating metal particles to the material for the coating process. In general, the electroplating process can use the rack and barrel method. However, the weakness of the tool is that the volume of the electrolyte solution reservoir is still relatively large (2.2 L). In addition, the tool still uses one type of pore size. Then the tool can only operate at the lowest rotation speed of 50 rpm.

In this redesign process, the first step is determining the sketch, determining the size of the previous tub with a capacity of 2.2 L to 300 ml, then adding a barrel which previously only had one type of pore size to 3 types of pore size, namely diameter 3, 4, and 5, then calculating the gears so that the maximum speed of the barrel becomes 50 rpm. From the results of the redesign of the electrolyte reservoir has a thickness of 5 mm, a length of 90 mm, a width of 90 mm, and a height of 55 with a volume of 320 mm³, then design the electroplating barrel for 3 types of pore size where each pore size has 3 sizes of diameter 3, 4, 5 mm, from the results of the barrel redesign has a base side width of 15 mm and a length of 45 mm or a volume of 48.888 mm³, and a total area of 6,486 mm² with each pore size barrel diameter size 3, 4, and 5 mm where each pore size has a different number or number of holes, namely in diameter 3 totaling 128 pore holes, for diameter 4 totaling 96 pore holes, and in diameter 5 totaling 80 pore holes. For gear planning, geometry Z1 = 10 obtained D = 12.5 mm, Dk = 15 mm, Df = 9.375 mm and geometry Z2 & Z3 = 20 obtained D = 25 mm, Dk = 27.5 mm, Df = 21.875 mm and all three have the same dimensions hk, hf, h, t, b, and cl.

Keywords: Electroplating, Gear planning, Barrel specification, Redesign.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN I | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN II | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Fokus Penelitian | 2 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Elektroplating | 4 |
| 2.1.1 <i>Barrel Plating</i> | 6 |
| 2.1.2 <i>Bak Plating</i> | 8 |
| 2.1.3 Motor Listrik | 10 |
| 2.1.4 Roda Gigi | 11 |
| 2.2 Produk Yang Dikembangkan | 15 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 17 |

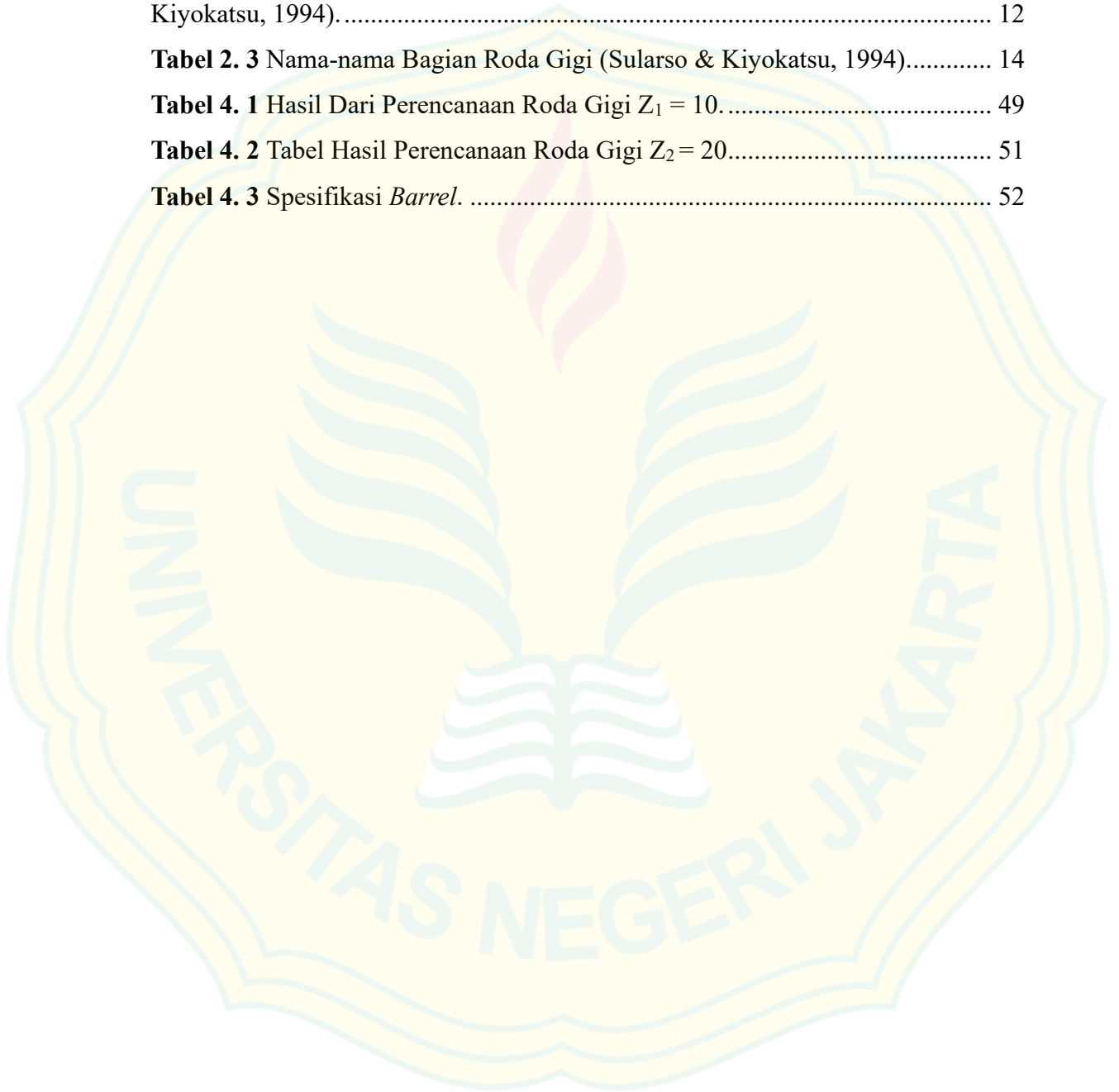
| | |
|---|-----------|
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 17 |
| 3.2 Metode Pengembangan Produk..... | 17 |
| 3.3 Rancangan Metode Pengembangan | 18 |
| 3.4 Studi Literatur | 18 |
| 3.6 Pembuatan Sketsa..... | 19 |
| 3.7 Gambar Kerja | 19 |
| 3.5 Bahan dan Peralatan yang Digunakan..... | 19 |
| 3.8 Proses Pembuatan Komponen Menggunakan 3D <i>Printer</i> | 25 |
| 3.8.1 Proses 3D <i>Modeling</i> | 25 |
| 3.8.2 Proses 3D <i>Printing</i> | 26 |
| 3.9 Perakitan/ <i>Assembly Barrel</i> Elektroplating Skala Laboratorium..... | 28 |
| 3.10 Teknik Pengumpulan Data | 31 |
| 3.11 Teknik Analisis Data..... | 36 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 37 |
| 4.1 Hasil Redesain <i>Barrel</i> Elektroplating Skala Laboratorium..... | 37 |
| 4.1.1 Gambar Teknik..... | 37 |
| 4.1.2 Langkah-Langkah Redesain Part <i>Barrel</i> Elektroplating Skala Laboratorium..... | 39 |
| 4.2 Pembahasan Perencanaan Roda Gigi | 48 |
| 4.2.1 Hasil Perhitungan <i>Geometri</i> Roda Gigi, Putaran Roda Gigi, Kecepatan Linier Roda Gigi, dan Gaya Roda Gigi..... | 48 |
| 4.2 Hasil Perencanaan Persentase <i>Pore Size</i> | 52 |
| 4.3 Pembahasan Tentang Hasil Wujud Redesain <i>Barrel</i> Elektroplating Skala Laboratorium..... | 53 |
| 4.3.1 Hasil Dari Redesain <i>Barrel</i> Elektroplating Skala Laboratorium | 53 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 55 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 55 |

| | | |
|-----|----------------------------|-----------|
| 5.2 | Saran..... | 56 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 57 |
| | LAMPIRAN..... | 59 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Penggunaan <i>Poliamid</i> (Sumber: Surdia, 1999). | 7 |
| Tabel 2. 2 Klasifikasi Roda Gigi Menurut Letak Poros (Sumber: Sularso & Kiyokatsu, 1994). | 12 |
| Tabel 2. 3 Nama-nama Bagian Roda Gigi (Sularso & Kiyokatsu, 1994). | 14 |
| Tabel 4. 1 Hasil Dari Perencanaan Roda Gigi $Z_1 = 10$ | 49 |
| Tabel 4. 2 Tabel Hasil Perencanaan Roda Gigi $Z_2 = 20$ | 51 |
| Tabel 4. 3 Spesifikasi <i>Barrel</i> | 52 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Akrilik..... | 9 |
| Gambar 2. 2 <i>Kaca Bening</i> | 10 |
| Gambar 2. 3 Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik..... | 11 |
| Gambar 2. 4 Macam – macam Roda Gigi | 14 |
| Gambar 2. 5 Alat Barrel Elektroplating Terdahulu..... | 15 |
| Gambar 2. 6 Alat <i>Barrel</i> Elektroplating Setelah Didesain Ulang. | 16 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian | 18 |
| Gambar 3. 2 Gambar Visual Barrel Plating. | 20 |
| Gambar 3. 3 Gambar Visual Bak Plating..... | 21 |
| Gambar 3. 4 Motor Listrik..... | 22 |
| Gambar 3. 5 Roda Gigi..... | 22 |
| Gambar 3. 6 Dimmer. | 23 |
| Gambar 3. 7 Saklar On/Off..... | 24 |
| Gambar 3. 8 Adaptor. | 24 |
| Gambar 3. 9 <i>DC Power Supply</i> | 25 |
| Gambar 3. 10 <i>User Interface</i> Cara Mengubah Format File Ipt menjadi STL. | 26 |
| Gambar 3.11 Panduan Pemanasan <i>Nozzle</i> | 27 |
| Gambar 3. 12 Panduan <i>Build Modeling</i> 3D Menggunakan Mesin 3D <i>Printer Ender 5 Pro</i> | 27 |
| Gambar 3. 13 Proses Cetak <i>Modeling</i> 3D Menggunakan Mesin 3D <i>Printer Ender 5 Pro</i> | 27 |
| Gambar 3. 14 Hasil Perakitan <i>Barrel</i> Elektroplating..... | 28 |
| Gambar 3. 15 Penyambungan Dinamo Motor DC Dengan Kontroller. | 29 |
| Gambar 3. 16 Penyambungan <i>Switch</i> dan <i>Socket</i> Dengan Kontroller..... | 29 |
| Gambar 3. 17 Box Elektrik..... | 30 |
| Gambar 3. 18 Hasi Dari Perakitan Semua Komponen-komponen. | 30 |
| Gambar4.1 <i>Front View</i> | 37 |
| Gambar 4. 2 <i>Top View</i> | 38 |
| Gambar 4. 3 <i>Right View</i> | 38 |
| Gambar 4. 4 <i>Isometric View</i> | 38 |
| Gambar 4. 5 <i>Reference Plane</i> | 39 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 6 <i>Sketch 1 Pondasi</i> | 40 |
| Gambar 4. 7 <i>Sketch 2 Pondasi</i> | 40 |
| Gambar 4. 8 <i>Sketch 3 Pondasi</i> | 41 |
| Gambar 4. 9 <i>Sketch 4 Pondasi</i> | 41 |
| Gambar 4. 10 <i>Reference Plane</i> | 42 |
| Gambar 4. 11 Panjang dan Lebar Bak <i>Plating</i> | 42 |
| Gambar 4. 12 Tinggi Bak <i>Plating</i> | 43 |
| Gambar 4. 13 <i>Sketch Hole</i> Roda Gigi..... | 43 |
| Gambar 4. 14 <i>Sketch Hole</i> Roda Gigi 2..... | 44 |
| Gambar 4. 15 <i>Sketch Hole</i> Roda Gigi 3..... | 44 |
| Gambar 4. 16 <i>Sketch Hole</i> Penopang <i>Barrel</i> | 44 |
| Gambar 4. 17 <i>Reference Plane</i> | 45 |
| Gambar 4. 18 <i>Sketch Barrel Plating</i> Tahap 1 | 45 |
| Gambar 4. 19 Pembuatan <i>Hole Barrel</i> Tahap 2..... | 46 |
| Gambar 4. 20 <i>Hole Pore Size</i> Pada <i>Barrel</i> | 46 |
| Gambar 4. 21 Pembuatan <i>Hole Pore Size</i> Setiap Sisi Alas <i>Barrel</i> | 47 |
| Gambar 4. 22 Pembuatan Diameter Lingkaran Ketebalan 5 mm..... | 47 |
| Gambar 4. 23 <i>Hole</i> Penopang <i>Barrel</i> Untuk Roda Gigi..... | 48 |
| Gambar 4. 24 <i>Hole</i> Untuk Masuknya Baut | 48 |
| Gambar 4. 25 Proses pembuatan roda gigi menggunakan <i>software autodesk inventor</i> 2021. | 49 |
| Gambar 4. 26 <i>Option</i> Untuk Membuat Desain Roda Gigi. | 50 |
| Gambar 4. 27 Hasil Angka Jumlah Gigi $Z1 = 10$ | 50 |
| Gambar 4. 28 Desain Dengan Jumlah Gigi 10. | 50 |
| Gambar 4. 29 Hasil Angka Jumlah Gigi $Z2 = 20$ | 51 |
| Gambar 4. 30 Desain Roda Gigi Jumlah Gigi 20. | 52 |
| Gambar 4. 31 Alat <i>Barrel</i> Elektroplating Sebelumnya..... | 53 |
| Gambar 4. 32 Alat <i>Barrel</i> Elektroplating sesudah di redesain | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Hasil Perhitungan <i>Geometri</i> Roda Gigi | 59 |
| Lampiran 2 Hasil Dari Putaran Roda Gigi | 64 |
| Lampiran 3 Hasil Perhitungan Kecepatan Linier Roda Gigi | 65 |
| Lampiran 4 Hasil Perhitungan Gaya Roda Gigi..... | 66 |
| Lampiran 5 Perhitungan Persentase <i>Pore Size</i> | 68 |
| Lampiran 6 Pondasi..... | 69 |
| Lampiran 7 Roda Gigi Z1 | 70 |
| Lampiran 8 Roda Gigi Z2 & Roda Gigi Z3 | 71 |
| Lampiran 9 <i>Barrel</i> Elektroplating | 72 |
| Lampiran 10 Dinamo Motor DC | 73 |
| Lampiran 11 Bak | 74 |
| Lampiran 12 <i>Assembly</i> Alat | 75 |
| Lampiran 13 Logbook Bimbingan Dosen Pembimbing 1 | 76 |
| Lampiran 14 Logbook Bimbingan Dosen Pembimbing 2 | 77 |
| Lampiran 15 Surat Pernyataan Penyelesaian Revisi Skripsi..... | 78 |