

SKIRIPSI
MANUFAKTUR KOMPONEN DINAMIS *PROTOTYPE*
***CENTRIFUGE* MENGGUNAKAN 3D *PRINTING* DENGAN**
BAHAN ABS



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

SHIDIQ FATONI

1502617085

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Mendapatkan
Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2021

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Manufaktur Komponen Dinamis *Prototype Centrifuge*
Menggunakan 3D *Printing* Dengan Bahan ABS.
Nama : Shidiq Fatoni
No. Mahasiswa : 1502617085
Pembimbing I : Pratomo Setyadi, S.T., M.T.
Pembimbing II : Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
Tanggal Ujian : 5 Agustus 2021

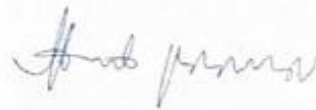
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Pratomo Setyadi S.T., M.T.
NIP : 198102222006041001

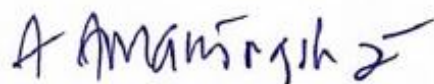
Pembimbing II



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
NIP : 197705012001121002

Mengetahui :

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Aam Amaningsih Jumbuh, Ph.D.
NIP. 197110162008122001


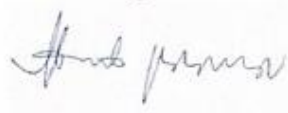
LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Manufaktur Komponen Dinamis *Prototype Centrifuge*
Menggunakan 3D *Printing* Dengan Bahan ABS.

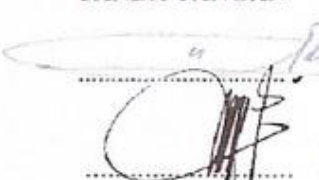


Nama : Shidiq Fatoni

NIM : 1502617085

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

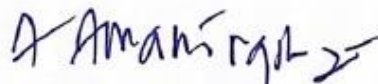
NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dosen Pembimbing I <u>Pratomo Setyadi S.T., M.T.</u> NIP : 198102222006041001		16/8/2021
Dosen Pembimbing II <u>Dr. Eng. Agung Premono, M.T.</u> NIP : 197705012001121002		16/8/2021

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T</u> NIP : 197604222006041001		09/08/2021
<u>Drs. Sugeng Privanto, M.Sc.</u> NIP : 196309152001121001		16 Agustus 2021
<u>Dr. Catur Setyawan Kusumohadi, M.T.</u> NIP : 197102232006041001		12/8/2021

Mengetahui

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Aam Amaningsih Jumbuh, Ph.D.
NIP. 197110162008122001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Shidiq Fatoni
No. Registrasi : 1502617085
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 13 Agustus 1999
Alamat : Jl. Tanjung Lengkong RT.004/07 No.27, Bidaracina,
Jatinegara, Jakarta Timur, 13330

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul “Manufaktur Komponen Dinamis *Prototype Centrifuge* Menggunakan 3D *Printing* Dengan Bahan ABS” adalah karya tulis ilmiah yang saya buat.
2. Karya tulis ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, 18 Juni 2021

Yang Membuat Pernyataan



Shidiq Fatoni
NIM. 1502617085



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 : SHIDIQ FATONI
NIM : 1502611085
Fakultas/Prodi : FAKULTAS TEKNIK / PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
Alamat email : shidiqfatoni99@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 :

Manufaktur Komponen Dinamis Prototype Centrifuge Menggunakan
3D Printing Dengan Bahan ABS

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

Penulis

(SHIDIQ FATONI)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan yang berjudul “Manufaktur Komponen Dinamis *Prototype Centrifuge* Menggunakan 3D *Printing* Dengan Bahan ABS”. Adapun tujuan dari pembuatan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis telah menerima bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis banyak mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala bentuk nikmat kepada penulis.
2. Kedua orang tua, adik yang selalu mendukung baik doa, moral, dan materil sehingga membuat saya hingga sejauh ini.
3. Ibu Aam Amaningsih Jumbuh Ph.D selaku ketua program studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
4. Bapak Pratomo Setyadi, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Eng. Agung Premono, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak saran, bimbingan, serta motivasi kepada penulis dalam melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
5. Bapak Dr. Catur Setyawan Kusumohadi, M.T. selaku pembimbing akademik selama proses perkuliahan.
6. Saudara Ihsan Suryan dan saudari Shafira Julia Ramadhani, selaku rekan tim *centrifuge*.
7. Rekan-rekan Family Mami yang telah membantu selama proses perkuliahan hingga pembuatan skripsi ini.
8. Serta seluruh teman-teman Teknik Mesin angkatan 2017, yang telah berbagi dan membantu selama penulisan skripsi ini.

Pada akhirnya, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penelitian maupun penulisan skripsi ini. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penelitian selanjutnya. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat membantu penulis sendiri dan pada umumnya pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 25 Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan



Shidiq Fatoni
NIM. 1502617085



ABSTRAK

SHIDIQ FATONI, Manufaktur Komponen Dinamis *Prototipe Centrifuge*
Menggunakan 3D *Printing* Dengan Bahan ABS.

Jakarta, Juli 2021.

Centrifuge adalah peralatan laboratorium klinik yang digunakan untuk memisahkan suatu senyawa berdasarkan massa jenis nya melalui proses pengendapan partikel dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat komponen dinamis *centrifuge*. Dimana komponen dinamis adalah komponen yang bergerak. Metode penelitian menggunakan metode rekayasa teknik dengan membahas proses manufaktur meliputi konsep desain berdasarkan *quality function deployment* (QFD), pemilihan material bahan, perhitungan *bill of material* dan proses pembuatan komponen dinamis *centrifuge*. Sehingga didapatkan kemudahan dalam pembuatan, pengoperasian serta harga yang terjangkau. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah didapatkan desain komponen dinamis serta membuat komponen beberapa dinamis dengan 3D *Printing* sehingga berat keseluruhan komponen dinamis 529 gram dengan biaya produksi sebesar Rp.985.377,-

Kata Kunci : *Centrifuge*, Pembuatan Alat, 3D *Printing*, Pengembangan Produk

ABSTRACT

SHIDIQ FATONI, Manufacturing Dynamic Centrifuge Components With 3D Printing With ABS Material.

Jakarta, July 2021.

Centrifuge is a clinical laboratory equipment used to separate a compound based on its density through the process of taking particles by utilizing centrifugal force. This study aims to create a dynamic component of the centrifuge. Where the dynamic component is a moving component. The research method uses engineering methods by discussing the manufacturing process including design concepts based on quality function deployment (QFD), material selection, bill of material calculations, and the process of making dynamic centrifuge components. So that it is easy to manufacture, operate and at an affordable price. The results obtained in this study are to obtain dynamic component designs and make several dynamic components with 3D Printing so that the total weight of dynamic components is 529 grams with a production cost of Rp.985.377,-

Keywords: Centrifuge, Tool Making, 3D Printing, Product Development

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
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. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI	5
2.1. COVID 19	5
2.2. <i>Centrifuge</i>	6
2.2.1. Rotor.....	7
2.2.2. Bantalan (<i>Bearing</i>).....	9
2.2.3. Poros.....	12
2.2.4. Roda Gigi	13

2.2.5.	Motor DC	16
2.3.	Manufaktur	16
2.4.	Proses Pemesinan	18
2.5.	3D Printer.....	19
2.6.	<i>Bill of material (BoM)</i>	20
2.7.	<i>Autodesk Inventor Professional 2020</i>	20
2.8.	<i>Ultimaker Cura</i>	21
2.9.	<i>Quality function deployment (QFD)</i>	21
2.10.	<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)</i>	22
2.1.	Penelitian Relevan	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1.	Tempat dan Waktu	24
3.2.	Proses Penelitian <i>Prototype Centrifuge</i> Komponen Dinamis	24
3.3.	Alat dan Bahan	24
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	25
BAB IV PEMBAHASAN.....		28
4.1.	Konsep Desain.....	28
4.1.1.	Rotor.....	28
4.1.2.	Poros.....	29
4.1.3.	Roda Gigi Miring Besar	30
4.1.4.	Roda Gigi Miring Kecil	31
4.1.5.	Konektor Motor.....	32
4.1.6.	Motor DC	33
4.1.7.	<i>Bearing</i>	35
4.2.	Hasil Rancangan Gambar Komponen Dinamis dan Spesifikasinya.....	36
4.2.1.	Spesifikasi Komponen Dinamis <i>Centrifuge</i>	36

4.2.2.	<i>Assembly</i> Komponen Dinamis <i>Centrifuge</i>	37
4.3.	Proses Manufaktur	37
4.3.1.	Sinetesa Masalah	37
4.3.2.	Pemilihan Bahan Material	38
4.3.3.	Proses Produksi	39
4.3.4.	Estimasi Waktu Pengerjaan	46
4.3.5.	Estimasi Biaya	48
4.3.6.	Desain BoM	49
4.3.7.	Perancangan Proses Perakitan	56
BAB V KESIMPULAN		58
5.1.	Kesimpulan	58
5.2.	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kode terakhir dalam kode bearing	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Roda Gigi	14
Tabel 4. 1 Spesifikasi Komponen Dinamis <i>Centrifuge</i>	36
Tabel 4. 2 Fungsi dari bagian-bagian mesin 3D <i>Printing Creality Ender 3 Pro</i> ...	42
Tabel 4. 3 Parameter Rotor	43
Tabel 4. 4 Parameter Roda Gigi Miring Besar	44
Tabel 4. 5 Parameter Roda Gigi Miring Besar	45
Tabel 4. 6 Kode Komponen Berdasarkan Jenis Material	50
Tabel 4. 7 Rancangan Struktur BoM <i>Centrifuge</i>	52
Tabel 4. 8 Daftar Kebutuhan Komponen Berdasarkan Tingkat Perakitannya	52
Tabel 4. 9 Data Detail <i>Bill of material</i>	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Putaran Centrifuge	7
Gambar 2. 2 Fixed angle rotor	8
Gambar 2. 3 Swing Bucket Rotor	8
Gambar 2. 4 Vertical Rotor	9
Gambar 2. 5 Membaca Kode Bearing	10
Gambar 2. 6 Macam-macam roda gigi.	15
Gambar 2. 7 Klasifikasi proses manufaktur	17
Gambar 2. 8 3D Printer Creality Ender 3 Pro	19
Gambar 2. 9 Contoh gambar diagram struktur produk.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Manufaktur.....	27
Gambar 4. 1 Konsep Desain Rotor	28
Gambar 4. 2 Konsep Desain Poros	29
Gambar 4. 3 Roda Gigi Miring Besar	30
Gambar 4. 4 Konsep Desain Roda Gigi Miring Kecil.....	31
Gambar 4. 5 Konsep Desain Konektor Motor DC	32
Gambar 4. 6 Konsep Desain Motor DC	33
Gambar 4. 7 Rangkaian Kelistrikan	34
Gambar 4. 8 Konsep Desain Bearing	35
Gambar 4. 9 Hasil Rancangan <i>Assembly</i> Komponen Dinamis <i>Centrifuge</i>	37
Gambar 4. 10 Diagram Alir Proses <i>3D Printing</i>	39
Gambar 4. 11 Tampilan Awal Software Ulitmaker Cura 4.10.0.....	40
Gambar 4. 12 Tampilan Pengaturan Slicing.....	41
Gambar 4. 13 Mesin <i>3D Printing Creality Ender 3 Pro</i>	41
Gambar 4. 14 Bagian dan Fungsi dari Mesin <i>3D Printing Creality Ender 3 Pro</i>	42
Gambar 4. 15 Proses Slicing Rotor	43
Gambar 4. 16 Proses Slicing Roda Gigi Miring Besar.....	44
Gambar 4. 17 Proses Slicing Roda Gigi Miring Kecil	45
Gambar 4. 18 Penomoran Komponen	50

Gambar 4. 19 Sturktur <i>Bill of material</i> Komponen Dinamis Cenrifuge	51
Gambar 4. 20 Rancangan Proses Perakitan	56
Gambar 4. 21 Diagram Alir Proses Perakitan	57



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Perhitungan	63
Lampiran <i>Quality function deployment</i> Rotor.....	66
Lampiran <i>Quality function deployment</i> Poros.....	67
Lampiran <i>Quality function deployment</i> Roda Gigi Miring Besar & Kecil	68
Lampiran <i>Quality function deployment</i> Konektor Motor.....	69
Lampiran <i>Quality function deployment</i> Motor DC	70
Lampiran <i>Quality function deployment</i> Bearing	71
Lampiran <i>Quality function deployment</i> komponen dinamis.....	72
Lampiran <i>Bill of Material</i>	72

