



**PENGEMBANGAN ALAT TERAPI OKSITOSIN
BERDASARKAN KONSEP *REVERSE ENGINEERING***

SKRIPSI

MUHAMMAD ALIF RAMADHAN

2210311088

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2026



**PENGEMBANGAN ALAT TERAPI OKSITOSIN
BERDASARKAN KONSEP *REVERSE ENGINEERING***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

MUHAMMAD ALIF RAMADHAN

2210311088

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2026

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Alif Ramadhan
NIM : 2210311088
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Terapi Oksitosin Berdasarkan Konsep Reverse Engineering

Telah berhasil dipertahankan dihadapan para penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng

Penguji Utama



Sigit Pradana, S.T., M.T.

Penguji Lembaga



Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Penguji III (Pembimbing)



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.
Kepala Program Studi S-1
Teknik Mesin

Ditetapkan di: Jakarta

Tanggal Ujian: 10 Juni 2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Alif Ramadhan
NIM : 2210311088
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Terapi Oksitosin Berdasarkan Konsep Reverse Engineering

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui,

Pembimbing I



Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing II



**Dr. Damora Rhakasywi, S.T.,
M.T.**

Mengetahui,



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.

**Kepala Program Studi S-1
Teknik Mesin**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

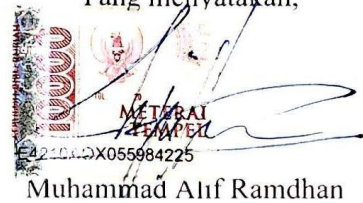
Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Alif Ramadhan
NIM : 2210311088
Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 10 Juni 2026

Yang menyatakan,



METRAI
E2210311088X055984225

Muhammad Alif Ramdhan

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Saya yang akan bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Alif Ramadhan

NIM : 2210311088

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

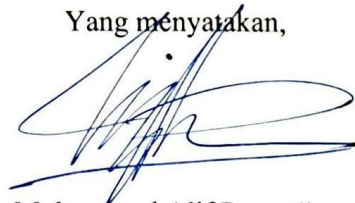
“PENGEMBANGAN ALAT TERAPI OKSITOSIN BERDASARKAN KONSEP REVERSE ENGINEERING”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Juni 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Alif Ramadhan

PENGEMBANGAN ALAT TERAPI OKSITOSIN BERDASARKAN KONSEP *REVERSE ENGINEERING*

Muhammad Alif Ramadhan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat terapi pijat oksitosin berbasis konsep *reverse engineering* melalui modifikasi desain casing alat pijat genggam dari satu laras menjadi dua laras. Metode penelitian meliputi proses *disassembly*, pemindaian geometri menggunakan 3D scanner, pemodelan ulang menggunakan perangkat lunak CAD (SolidWorks), analisis struktur menggunakan metode *Finite Element Method (FEM)*, serta pembuatan prototipe menggunakan teknologi *3D printing* dengan material PETG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain laras ganda mampu meningkatkan cakupan area pijatan dan berpotensi meningkatkan efektivitas terapi pijat oksitosin. Analisis FEM menunjukkan bahwa struktur desain berada dalam kondisi aman terhadap beban kerja, sedangkan hasil pencetakan menunjukkan bahwa temperatur 250°C menghasilkan kualitas cetakan terbaik dibandingkan temperatur 180°C dan 220°C. Secara keseluruhan, integrasi teknologi *reverse engineering*, 3D scanning, CAD, dan 3D printing terbukti efektif dalam menghasilkan prototipe alat pijat yang fungsional dan sesuai kebutuhan pengguna.

Kata kunci: Reverse Engineering, 3D Scanning, CAD, 3D Printing, PETG, Alat Pijat Oksitosin

DEVELOPMENT OF AN OXYTOCIN THERAPY DEVICE BASED ON THE REVERSE ENGINEERING APPROACH

Muhammad Alif Ramadhan

ABSTRACT

This study aims to develop an oxytocin massage therapy device based on a reverse engineering approach by modifying a handheld massage gun casing from a single-barrel design into a dual-barrel configuration. The research methodology includes disassembly, 3D scanning for geometric data acquisition, CAD modeling using SolidWorks, structural analysis using the Finite Element Method (FEM), and prototype fabrication using 3D printing technology with PETG material. The results indicate that the dual-barrel design improves the massage coverage area and has the potential to enhance the effectiveness of oxytocin massage therapy. FEM analysis confirms that the modified structure remains within safe limits under applied loads, while the 3D printing results show that a nozzle temperature of 250°C produces the best print quality compared to 180°C and 220°C. Overall, the integration of reverse engineering, 3D scanning, CAD, and 3D printing proves to be effective in producing a functional prototype tailored to user needs.

Keywords: Reverse Engineering, 3D Scanning, CAD, 3D Printing, PETG, Oxytocin Massage Device

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " PENGEMBANGAN ALAT TERAPI OKSITOSIN BERDASARKAN KONSEP *REVERSE ENGINEERING*" tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan wawasan yang sangat luas, baik secara teoretis maupun praktis, khususnya mengenai kompleksitas manufaktur aditif. Proses *disassembly* hingga pencetakan 3D *printing* telah memberikan pemahaman mendalam bagi penulis mengenai karakteristik material PETG serta pentingnya ketelitian dalam setiap tahapan penelitian demi mendapatkan hasil yang optimal.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan karunia-Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan proposal skripsi dengan baik.
2. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa yang tidak terputus, kasih sayang, serta dukungan moral maupun material yang menjadi motivasi terbesar bagi penulis.
3. Bapak Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu yang sangat bermanfaat selama proses penelitian.
4. Bapak Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II dan Kepala Prodi Teknik Mesin yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin UPN Veteran Jakarta, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan, baik dalam penyusunan maupun isi penelitian. Segala bentuk kritik dan saran yang membangun akan sangat berarti bagi perbaikan penelitian di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan secara umum, serta bagi kemajuan ilmu di bidang teknik mesin secara khusus.

Jakarta, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Hormon Oksitosin	9
2.2 Pemijatan.....	9
2.3 <i>Reverse Engineering</i>	11
2.2.1 <i>Definisi Reverse Engineering</i>	11
2.2.2 <i>Reverse Engineering</i> dalam Desain Produk Kesehatan	12
2.2.3 <i>Manfaat Reverse Engineering</i> dalam Inovasi Produk.....	12
2.4 <i>3D Scanner</i>	13
2.5 <i>Additive Manufacturing</i>	14
2.6 Teknologi <i>3D Printing</i>	15
2.7 <i>Finite Element Method (FEM)</i>	16
2.8 Integrasi RE, CAD, dan <i>3D Printing</i> dalam Pengembangan Produk	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	20

3.1 Diagram Penelitian.....	20
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	21
3.2.1 Alat	21
3.2.2 Bahan	25
3.3 Penggunaan 3D <i>Scanner</i> pada Bagian <i>Casing</i>	26
3.4 <i>Re-design</i> dengan SolidWorks	27
3.5 Analysis FEM dengan Ansys	27
3.6 <i>Manufacturing</i> dengan 3D <i>Printing</i>	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Proses <i>Disassembly</i> Alat Pijat.....	31
4.2 Hasil 3D <i>Scanning</i>	33
4.3 Hasil <i>Re-Design</i> Casing Alat Pijat (Laras Ganda)	34
4.4 Hasil Analisis Struktur (FEM)	36
4.5 Hasil 3D <i>Printing</i>	37
4.5.1 Dilihat dari Temperatur	37
4.5.2 Dilihat dari Kecepatan Cetak	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Pemijatan dengan Alat Pijat	10
Gambar 2.2. Proses Pemindaian 3D dan Hasilnya	14
Gambar 2.3. Hasil Pencetakan 3D <i>Hand Exoskeleton</i>	15
Gambar 2.4. Kaki Hasil Pencetakan 3D untuk Pasien Diabetes	16
Gambar 2.5. Hasil Uji <i>Displacement</i> dan <i>Von Mises Stress</i>	18
Gambar 3.1. Diagram Alir	20
Gambar 3.2. Mesin Pijat Otomatis	21
Gambar 3.3. Krisbow <i>Cordless Screwdriver</i> 3.6V BMC IRCS362	22
Gambar 3.4. Bambulab P1S	23
Gambar 3.5. Material PETG pada 3D <i>Printing</i>	25
Gambar 3.6. Alat 3D <i>Scanner</i> <i>Creality</i>	26
Gambar 3.7. Proses Pencetakan Produk pada Alat 3D <i>Printing</i>	29
Gambar 4.1. Proses <i>Disassembly</i> Alat Pijat.....	32
Gambar 4.2. Hasil 3D <i>Scanning</i> Alat Pijat oleh <i>Creality Scanner</i>	33
Gambar 4.3. Hasil <i>Re-Design</i> Alat Pijat yang Pertama	34
Gambar 4.4. Hasil <i>Re-Design</i> Kedua.....	35
Gambar 4.5. Hasil <i>Re-Design</i> yang Ketiga.....	35
Gambar 4.6. Hasil Simulasi Bola Pijat	36
Gambar 4.7. Hasil 3D <i>Printing</i> 220°C	37
Gambar 4.8. Hasil 3D <i>Printing</i> 230 C	38
Gambar 4.9. Hasil 3D <i>Printing</i> 250 °C	38
Gambar 4.10. Hasil Kecepatan mode <i>Sport</i>	40
Gambar 4.11. Hasil Kecepatan mode Standar	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Mechanical Properties*

Lampiran 2. *Slice Plate* pada Software BambuLab P1S