



RANCANG BANGUN ALAT ANODIZING TITANIUM & ALUMUNIUM

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
jenjang Program Diploma Tiga

Disusun Oleh :

Nama : Rhotadi Lintang Pramono

NIM : 22020022

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT ANODIZING TITANIUM & ALUMINIUM

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun oleh:

Nama : Rhotadi Lintang Pramono

NIM : 22020022

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 22 Juli 2025

Pembimbing I



M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIPY. 01.015.263

Pembimbing II



Sigit Setijo Budi, M.T
NIDN. 0629107903

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama




**Universitas
Harkar Negeri**
DIII Teknik Mesin
M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIPY. 01.015.263

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN ALAT ANODIZING TITANIUM
& ALUMUNIUUM
Nama : Rhotadi Lintang Pramono
NIM : 22020022
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1. Penguji I

Syarifudin, M.T
NIDN. 0627068803

2. Penguji II

Nur Aidi Arivanto, M.T
NIDN. 0623127906

3. Penguji III

Sigit Setiyo Budi, M.T
NIDN. 0629107903

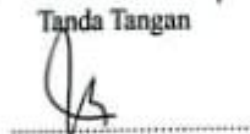
Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi D-3 Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIPY. 01.015.263

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rhotadi Lintang Pramono

NIM : 22020026

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT ANODIZING
TITANIUM & ALUMINIUM

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 26 Agustus 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Rhotadi Lintang Prmaono
NIM. 22020022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

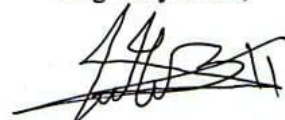
Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Rhotadi Lintang Pramono
NIM	: 22020022
Jurusan / Program Studi	: DIII Teknik Mesin
Jenis Karya	: Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **"RANCANG BANGUN ALAT ANODIZING TITANIUM & ALUMINIUM"** Beserta perangkat yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis, pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada tanggal : 26 Agustus 2025
Yang menyatakan,



Rhotadi Lintang Pramono
NIM. 22020022

MOTTO

“Hidup adalah perjuangan, tapi tidak ada yang tidak mungkin”

-Going Through Changes-

“Sukses tidak datang kepada mereka yang menunggu, tapi kepada mereka yang berjuang keras”

-Lose Yourself-

“Kita bisa melakukan apa saja jika kita percaya diri sendiri”

-Believe-

“Jangan biarkan orang lain menentukan batasanmu”

-Without Me-

“Bangkitlah, perjuangkan dan jangan menyerah”

-Not Afraid-

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur yang mendalam atas keberhasilan penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis mempersembahkan kepada :

1. Allah SWT yang tiada henti memberi pertolongan, melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Dua orang hebat dalam hidupku, Bapak dan Ibu terima kasih atas kasih sayang dan cintanya serta nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti dipanjatkan untuk penulis.
3. Sahabat-sahabatku yang terbaik, terimakasih telah menjadi pendengar yang baik dan penasehat yang bijak. Terimakasih atas semangat yang diberikan.
4. Terimakasih kepada bapak M.Khumaidi Usman, M.Eng selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk mencurahkan ilmunya.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT ANODIZING TITANIUM & ALUMUNIUM

Disusun oleh:

RHOTADI LINTANG PRAMONO

NIM : 22020022

Penelitian ini membahas rancang bangun alat anodizing titanium sebagai upaya menghasilkan perangkat sederhana, efektif, dan terjangkau untuk proses pewarnaan logam berbasis elektrolisis. Proses anodizing membutuhkan sumber arus searah (DC) yang stabil, wadah larutan elektrolit, serta rangka penopang yang kokoh agar proses berlangsung aman dan terkontrol. Pada penelitian ini, power supply digunakan untuk mengatur variasi tegangan sehingga diperoleh variasi warna pada permukaan titanium. Perancangan alat mencakup pembuatan rangka, pemasangan power supply, sistem penghubung kabel, serta bak elektrolit yang dilengkapi dengan katoda dan anoda. Tahap pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan berbeda pada sampel titanium untuk melihat perubahan warna yang dihasilkan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat anodizing ini dapat bekerja sesuai rancangan dan mampu menghasilkan variasi warna yang konsisten berdasarkan tingkat tegangan yang diberikan. Keberhasilan alat ini menunjukkan potensi besar untuk diaplikasikan pada skala kecil, seperti penelitian laboratorium atau produksi kerajinan logam. Selain itu, rancangan alat ini diharapkan menjadi alternatif ekonomis dalam proses anodizing dibandingkan penggunaan peralatan industri yang mahal.

Kata Kunci: Aplikasi SolidWorks 2022. Rancang Bangun, Anodizing, Titanium dan Alumunium.

ABSTRACT

ENGINEERING DESIGN AND FABRICATION OF TITANIUM AND ALUMINUM ANODIZING SYSTEM

Organized by:

**RHOTADI LINTANG PRAMONO
STUDENT NUMBER : 22020022**

This study focuses on the design and development of a titanium anodizing device intended to provide a simple, effective, and affordable tool for the electrolytic coloring of metals. The anodizing process requires a stable direct current (DC) power source, an electrolyte container, and a durable supporting frame to ensure safe and controlled operation. In this research, a power supply was utilized to control voltage variations, resulting in different surface colors on titanium. The device design involved the fabrication of the frame, installation of the power supply, establishing cable connection system, and electrolyte bath equipped with an anode and cathode. Testing was carried out by applying various voltage levels to titanium samples to observe the resulting color changes. The experimental results demonstrated that the anodizing device functioned as designed and successfully produced consistent color variations based on the applied voltage. These findings indicate its potential for small-scale applications such as laboratory research and metalcraft production. Furthermore, the device design offers an economical alternative to industrial-scale anodizing equipment, which is often prohibitively expensive.

Keyword: *application solidWorks 2022. design, anodizing, titanium and alumunium.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Penyusun sadar dengan sepenuh hati semua tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan penting dalam penyelesaian laporan ini, yaitu:

1. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm. M. Sc. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng, dan Sigit Setijo Budi, M.T. selaku dosen pembimbing laporan tugas akhir
4. Bapak/Ibu dosen pengampu Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama

Besar harapan penyusun, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca secara umum. Penyusun menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik yang membangun senantiasa penyusun harapkan guna penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Tegal 22. Juli. 2022

Penyusun



Rhotadi Lintang Pramono
NIM. 22020022

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Pengertian Rancang Bangun.....	7
2.2 Pengertian Rangka	8
2.3 Design Berbasis CAD (<i>Computer-Aided Design</i>).....	9
2.4 Pengertian Anodizing	10
2.5 Estetika	11
2.6 Pengelasan	12
2.6.1 SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>)	13

2.6.2 Elektroda Las	14
2.6.3 Posisi Pada Bawah Tangan	16
2.6.4 Posisi Datar (<i>Horizontal</i>)	16
2.6.5 Posisi Tegak (<i>Vertikal</i>).....	17
2.6.6 Posisi Pada Atas Kepala (<i>Over Head</i>)	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Diagram Alur Peneletian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat yang digunakan:	20
3.2.2 Bahan	27
3.3 Metode Pengumpulan Data	31
3.4 Metode Analisis Data	31
3.5 Validasi	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Proses Perancangan Gambar Kerja.....	33
4.2 Proses Pembuatan Rangka.....	43
4.2.1 Persiapan Material dan Alat.....	43
4.2.2 Pemotongan dan Perakitan.....	44
4.2.3 <i>Finishing</i> Rangka	46
4.2.4 Pemasangan Alat Anodizing (<i>Power Supply</i>).....	48
4.2.5 Analisa Hasil Dimensi Rangka	49
4.2.6 <i>Check Sheet</i> Dimensi Rangka	55
4.3 Pewarnaan Anodizing.....	57
4.3.1 Pengujian Anodizing Titanium	57
BAB V PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangka.....	8
Gambar 2.2 Contoh <i>Design</i> menggunakan <i>Software</i> CAD.....	9
Gambar 2.3 <i>Setup</i> proses anodizing.....	10
Gambar 2.4 Proses Pengelasan	12
Gambar 2.5 Bagian-bagian Alat Las Busur Listrik.....	13
Gambar 2.6 Elektroda Las	14
Gambar 2.7 Posisi pengelasan 1G.....	16
Gambar 2.8 Posisi pengelasan 2G.....	17
Gambar 2.9 Posisi pengelasan 3G.....	17
Gambar 2.10 Posisi pengelasan 4G.....	18
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	19
Gambar 3.2 Ukuran kertas ISO.....	20
Gambar 3.3 Pensil	21
Gambar 3.4 Penghapus.	21
Gambar 3.5 Laptop	22
Gambar 3.6 <i>Software</i> solidworks 2022	22
Gambar 3.7 Mesin las listrik	23
Gambar 3.8 Gerinda tangan	24
Gambar 3.9 Bor tangan	25
Gambar 3.10 Paku ruping	25
Gambar 3.11 Mata socket	26
Gambar 3.12 Rol meter	26
Gambar 3.13 Penggaris siku	27
Gambar 3.14 Besi <i>hollow</i>	27
Gambar 3.15 Roda Caster	28
Gambar 3.16 Amplas.....	28
Gambar 3.17 Pilox hitam	29
Gambar 3.18 Akrilik	29
Gambar 3.19 Triplek	30
Gambar 3.20 Dempul.....	30

Gambar 3.21 Bak penampung.....	30
Gambar 3.22 Engsel pintu.....	31
Gambar 4.1 Aplikasi SolidWorks 2022.....	33
Gambar 4.2 <i>New Part</i> Rangka	33
Gambar 4.3 <i>Sketch</i> rangka atas	34
Gambar 4.4 <i>Extruded Boss/Base</i> rangka atas.....	34
Gambar 4.5 <i>Sketch</i> kaki rangka.....	35
Gambar 4.6 <i>Extruded Boss/Base</i> kaki rangka.....	35
Gambar 4.7 <i>Mirroring</i> kaki rangka kiri	36
Gambar 4.8 <i>Mirroring</i> kaki rangka kanan	36
Gambar 4.9 <i>Sketch</i> bawah kaki rangka	37
Gambar 4.10 <i>Extruded Boss/Base</i> kaki rangka bawah	37
Gambar 4.11 <i>Mirroring</i> kaki rangka bawah.....	38
Gambar 4.12 <i>Sketch</i> kaki rangka bawah belakang.....	38
Gambar 4.13 <i>Extruded Boss/Base</i> kaki rangka bawah belakang	39
Gambar 4.14 <i>Mirroring</i> kaki rangka bawah belakang	39
Gambar 4.15 <i>Sketch</i> penyangga triplek tengah	40
Gambar 4.16 <i>Extruded Boss/Base</i> penyangga triplek tengah	40
Gambar 4.17 <i>Mirroring</i> penyangga triplek tengah	41
Gambar 4.18 <i>Sketch</i> rangka penyangga triplek tengah bagian depan.....	41
Gambar 4.19 <i>Extruded Boss/Base</i> rangka penyangga triplek tengah bagian depan	42
Gambar 4.20 <i>Mirroring</i> rangka penyangga triplek tengah bagian depan	42
Gambar 4.21 <i>Drawing</i> rangka.....	43
Gambar 4.22 Material dan Alat.....	44
Gambar 4.23 Pemotongan Besi Hollow.....	44
Gambar 4.24 Penyambungan rangka	45
Gambar 4.25 Penghalusan Permukaan Rangka	45
Gambar 4. 26 Pengelasan Rangka.....	46
Gambar 4.27 Pengecatan rangka.....	46
Gambar 4.28 Rangka setelah di cat.....	47

Gambar 4.29 Pemasangan Triplek	47
Gambar 4.30 Pengecetan Triplek	48
Gambar 4.31 Pemasangan Power Supply	49
Gambar 4.32 Acuan Dimensi Rangka	50
Gambar 4.33 Dimensi panjang rangka atas	50
Gambar 4.34 Dimensi lebar rangka	51
Gambar 4.35 Dimensi tinggi rangka	52
Gambar 4.36 Dimensi lebar rangka penyangga triplek tengah	53
Gambar 4.37 Dimensi panjang rangka penynagga triplek tengah	53
Gambar 4.38 Dimensi tinggi atas ke tengah rangka penyangga	54
Gambar 4.39 Dimensi rangka tengah ke rangka bawah.....	55
Gambar 4.40 Hasil pewarnaan	58