

**“RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL LABORATORY
PENGELASAN TUNGSTEN INERT GAS DAN METAL INERT
GAS (TIG DAN MIG)”**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S1) Pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang*



ANNISA WAHYUNI

18076014

PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

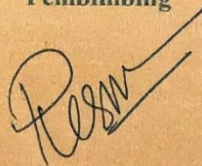
2022

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN APLIKASI PENGELASAN TUNGSTEN INERT
GAS DAN METAL INERT GAS (TIG DAN MIG)

Nama : Annisa Wahyuni
TM / NIM : 2018 / 18076014
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Juli 2022

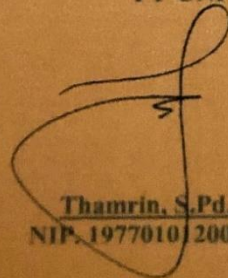
Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr. Resmi Darni, S.Kom., M.Kom
NIP. 198608222019032008

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektronika
FT-UNP



Thamrin, S.Pd., MT.
NIP. 197701012008121001

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Rancang Bangun Aplikasi Pengelasan Tungsten Inert Gas
Dan Metal Inert Gas (Tig Dan Mig)
Nama : Annisa Wahyuni
TM / NIM : 2018 / 18076014
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Juli 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Khairi Budayawan, S.Pd., M.Kom

1.

2. Anggota : Dr.Resmi Darni, S.Kom., M.Kom

2.

3. Anggota : Bayu Ramadhani Fajri, S.St., M.Ds

3.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Wahyuni
TM / NIM : 2018 / 18076014
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan, bahwa tugas akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah lazim. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 2022



Annisa Wahyuni
18076014

ABSTRAK

Annisa Wahyuni, 2022. “Rancang Bangun Aplikasi Virtual Laboratory Pengelasan Tungsten Inert Gas dan Metal Inert Gas (Tig dan Mig).” Tugas Akhir. Padang : Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Uiversitas Negeri Padang

Pergeseran paradigma pendidikan membuat dunia pendidikan terus melakukan pengembangan dan pembaharuan dalam memberikan pembelajaran. Salah satu pengembangan tersebut adalah teknologi *virtual laboratory* yang merupakan sebuah teknologi yang memiliki peranan penting dalam perkembangan dunia pendidikan. *Virtual laboratory* sendiri adalah teknologi laboratorium virtual yang telah disimulasikan oleh komputer (computer-simulated environment) sehingga dapat membuat pengguna berinteraksi dengan lingkungan laboratorium beserta peralatan yang berada di dalamnya. Aplikasi *virtual laboratory* pengelasan tungsten inert gas dan metal inert gas (TIG dan MIG) ini dirancang untuk mahasiswa jurusan mesin dengan matakuliah pratikum las TIG dan MIG. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan pembelajaran dapat menjadi lebih interaktif disaat luring maupun daring karena dengan adanya aplikasi ini mahasiswa bisa melakukan pratikum berulang-ulang tanpa harus mengeluarkan biaya serta keselamatan kerja yang terjamin karena pengguna tidak bersentuhan langsung dengan peralatan pratikum.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta dengan izin-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul “RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL LABORATORY PENGELASAN TUNGSTEN INERT GAS DAN METAL INERT GAS (TIG DAN MIG)”.

Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan kita sebagai khalifah dan muslim intelektual yang berbudi pekerti mulia.

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kepada Orang Tua tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, semangat, serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik UNP.
3. Bapak Thamrin, S.Pd., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP.
4. Ibu Delsina Faiza, ST, MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP.
5. Bapak Hadi Kurnia Saputra, S.Pd. M.Kom selaku Pembimbing Akademik.
6. Ibu Dr. Resmi Darni, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Bapak Khairi Budayawan S.Pd, M.Kom selaku Ketua Penguji yang telah membimbing dalam perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan tugas akhir.
8. Bapak Bayu Ramadhani Fajri, S.St., M.Ds selaku Penguji yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Bang Dion Setiawan dan Wahyu Zulya Syaputra yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Aisyah, Rahma, Devica, Eni, Ilsa yang telah memberi semangat, membantu dan menemani saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman senasib dan sepejuangan Pendidikan Teknik Informatika 2018 yang telah membantu dan memberikan motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
12. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan oleh pembimbing dan penguji dapat menjadi amal baik dan mendapatkan balasan yang baik pula dari Allah SWT. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini berguna bagi pihak- pihak yang membutuhkan. Aamiin

Padang, Mei 2022

Annisa Wahyuni

DAFTAR ISI

COVER	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Tugas Akhir	4
F. Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Media Pembelajaran.....	6
1. Pengertian Media Pembelajaran	6
2. Manfaat media pembelajaran.....	7
B. Multimedia interaktif	9
C. Pengelasan.....	10
1. Pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG)	11
2. Pengelasan Metal Inert Gas (MIG).....	12
D. Aplikasi Unity 3D	15
E. Aplikasi Blender 3D.....	16
F. Virtual Reality (VR).....	18
1. Pengertian Virtual Reality (VR)	18
2. Perangkat Virtual Reality	19
BAB III METODE PERANCANGAN.....	22
A. Rancangan Diagram Modeling Alat.....	22
B. Rancangan Aplikasi	23
1. Diagram Alir (Flow chart).....	23

2. Activity Diagram	24
C. Perancangan Interface (UI)	25
D. Metode Yang Digunakan	27
E. Uji Validitas	29
1. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media.....	30
2. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi	31
3. Analisis data uji validitas.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Deskripsi Hasil Rancangan	34
1. Development (Pembuatan Aplikasi).....	34
2. Desain Antarmuka	36
B. Hasil Validasi	39
1. Uji Validasi Ahli Materi	39
2. Uji Validasi Ahli Media	41
C. Kajian Produk	42
D. Pembahasan.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50
A. BLANKO UJI VALIDITAS MEDIA.....	51
B. BLANKO UJI VALIDITAS MATERI.....	55
C. HASIL UJI VALIDITAS MEDIA.....	58
D. HASIL UJI VALIDITAS MATERI.....	61
E. SCRIPT APLIKASI.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Proses Pengelasan MIG.....	13
Gambar 2. Oculus Quest 2.	19
Gambar 3. Perangkat HTC Vive VR Headset.....	20
Gambar 4. Diagram Modeling Alat	22
Gambar 5. Flawchart.....	23
Gambar 6. Diagram Activity.....	25
Gambar 7. Tahap pengembangan multimedia menurut Luther yang dimodifikasi oleh Sutopo.....	28
Gambar 8. Aset object 3D yang disusun dalam sebuah ruangan.....	35
Gambar 9. Mesin Las MIG yang telah diberi tekstur	36
Gambar 10. Mesin Las TIG yang telah diberi tekstur.....	36
Gambar 11. Menu utama Virtual Laboratory Pengelasan TIG dan MIG ..	37
Gambar 12. Ruang Pengenalan	37
Gambar 13. Player menekan panel yang berada di samping alat.....	38
Gambar 14. Tampilan papan deskripsi	38
Gambar 15. Ruang Praktik Las	39
Gambar 16. Proses Pengelasan	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1.Spesifikasi Oculus Quest 2	19
Tabel 2.Spesifikasi Perangkat HTC Vive Virtual Reality Headset.....	21
Tabel 3.Rancangan Interface.....	25
Tabel 4.Kisi-kisi instrumen ahli media	30
Tabel 5.Kisi-kisi instrumen ahli materi.....	31
Tabel 6.Kategori Penilaian.....	32
Tabel 7.Kriteria validasi.....	33
Tabel 8.Hasil uji validasi ahli materi	40
Tabel 9.Komentar/Saran Perbaikan Ahli Materi.....	41
Tabel 10.Hasil uji validasi ahli media.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pergeseran paradigma pendidikan merupakan hal baru tentang pemahaman pembaharuan dalam hal pendidikan, baik dalam sistem yang akan dilaksanakan serta pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan potensi setiap pelaku pendidikan kepada arah yang lebih baik. Pergeseran paradigma pendidikan memiliki dua karakteristik dasar yaitu terprogram dan sistemik. Pergeseran paradigma pendidikan yang terprogram menunjuk pada kurikulum atau program suatu institusi pendidikan. Yang termasuk ke dalam pergeseran paradigma pendidikan yang terprogram ini adalah inovasi. Inovasi adalah memperkenalkan ide baru, metode baru atau sarana baru untuk meningkatkan beberapa aspek dalam proses pendidikan agar terjadi perubahan secara kontras dari sebelumnya dengan memperlihatkan perbedaan yang nyata apabila diperbandingkan (Simatupang & Yuhertiana, 2021)

Pendidikan di Universitas/Perguruan Tinggi merupakan tingkat yang lebih tinggi sebagaimana yang dijelaskan dalam Pemerintah Republik Indonesia, 2012 tentang Pendidikan Tinggi, dimana pendidikan tinggi sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional yang memiliki peran yang strategis dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memperhatikan sekaligus menerapkan nilai humaniora, pembudayaan serta pemberdayaan bangsa Indonesia yang berkelanjutan.

Pendidikan akan memberikan pengalaman-pengalaman belajar di dalam program-program pendidikan formal, nonformal atau informal. Sesuai yang diamanatkan dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 pasal 3 menyatakan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis

serta bertanggungjawab (Republik Indonesia, 2003; Mukartik dkk, 2020; Abdullah, 2020; Apriani dkk, 2020; Amalia, 2019).

Perkembangan serta kemajuan teknologi yang begitu pesat mengharuskan adanya pergeseran paradigma pembelajaran dari paradigma tradisional ke arah paradigma yang lebih modern (Mishra, Gupta, & Shree, 2020). Pembelajaran yang dulunya dilakukan tatap muka sekarang dilakukan secara daring melalui beberapa aplikasi, seperti google classroom, google meet, zoom, maupun whatsapp grup. Perubahan yang terjadi ini juga berdampak pada pembelajaran praktikum.

Salah satu matakuliah yang menerapkan praktikum adalah pengelasan TIG dan MIG (Tungsten Inert Gas dan Metal Inert Gas). Matakuliah ini memberikan pengetahuan dan keterampilan penggunaan mesin las MIG dan TIG dengan Prinsip dan prosedur Las Oxy Asitelin TIG dan MIG, pengelasan sambungan T dan Sambungan Pipa dengan berbagai Posisi pengelasan menggunakan las Oxy Asitelin TIG dan MIG. Namun karena perubahan paradigma pembelajaran sejak pandemi *covid-19* menyebabkan matakuliah praktikum mengalami perubahan yang sebelumnya dilakukan di labor secara tatap muka namun sekarang matakuliah praktikum tidak harus selalu dilakukan tatap muka melainkan tergantung dengan kondisi yang terjadi saat itu.

Berdasarkan hasil wawancara yang tidak terstruktur dengan dosen matakuliah praktikum Las Tig dan Mig Bapak Bulkia Rahim,, M.Pd.T. diketahui bahwa sejak pandemi *Covid-19* pembelajaran matakuliah praktikum terjadi perubahan yang mana sebelumnya hanya dilakukan luring sekarang menjadi mengikuti kondisi yaang terjadi pada saat itu. Walaupun perkuliahan sudah beransur-ansur dilakukan secara luring kembali tetapi pembelajaran tetap harus dibatasi sesuai peraturan pemerintah untuk mencegah penyebaran virus *covid-19* dan variannya. Perubahan pembelajaran yang tidak menentu ini membuat dosen dan mahasiswa menjadi sulit untuk memahi pembelajaran karena perubahan pembelajaran yang terkadang dilaksanakan luring dan terkadang dilaksanakan daring.

Pentingnya peran praktikum untuk pemahaman mahasiswa, membuat dunia pendidikan terus melakukan pengembangan dan pembaruan dalam memberikan pembelajaran, salah satu perkembangannya yakni menggunakan teknologi *Virtual Laboratory*. *Virtual Laboratory* memiliki peranan penting dalam pendidikan, khususnya di masa Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) saat ini. *Virtual Laboratory* sendiri adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (computer-simulated environment), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi. Lingkungan realitas maya terkini umumnya menyajikan pengalaman visual, yang ditampilkan pada sebuah layar komputer atau melalui sebuah penampil stereoskopik, tetapi beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil pengindraan, seperti suara melalui speaker atau headphone.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mencoba merancang sebuah *Virtual Laboratory* tentang proses pengenalan pengelasan TIG dan MIG yang mana ini diharapkan menjadi media pembelajaran yang interaktif dimasa sekarang ini khususnya pada pembelajaran praktik tentang pengelasan TIG dan MIG. Dengan memanfaatkan rancang bangun *Virtual Laboratory* Pengelasan TIG dan MIG ini diharapkan dapat mempermudah dosen dan mahasiswa untuk melaksanakan pembelajaran tersebut walaupun dilakukan saat daring.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka idetifikasi masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Perubahan paradigma pembelajaran yang membuat sistem pendidikan berubah.
2. Belum tersedianya media interaktif untuk praktikum selama pembelajaran daring.
3. Belum tersedianya rancang bangun aplikasi *virtual laboratory* tentang proses pengelasan Tungsten Inert Gas dan Metal Inert Gas (TIG dan MIG)

C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang agar pembahasan tidak menyimpang dari topik pembahasan maka penulis membatasi masalah jadi beberapa poin yakni :

1. Dalam tugas akhir ini rancang bangun hanya fokus pada aplikasi *virtual laboratory* pengelasan Tungsten Inert Gas dan Metal Inert Gas (TIG dan MIG)
2. Materi yang akan dijabarkan hanya tentang pengenalan pengelasan TIG dan MIG

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang, maka rumusan masalah Tugas Akhir ini yakni “Bagaimana merancang aplikasi *Virtual Laboratory* pengelasan TIG dan MIG”

E. Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari tugas akhir ini antara lain :

1. Membuat rancang bangun *Virtual Laboratory* proses pengenalan pengelasan TIG dan MIG
2. Mempermudah dosen dalam memberikan pembelajaran tentang prosedur pengelasan TIG dan MIG
3. Mempermudah mahasiswa dalam menerima dan memahami pembelajaran tentang prosedur pengelasan TIG dan MIG
4. Menarik minat mahasiswa untuk mempelajari pembelajaran tentang pengelasan TIG dan MIG
5. Menerapkan media interaktif dengan bantuan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran pengelasan TIG dan MIG

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari tugas akhir ini antara lain :

1. Menghasilkan rancang bangun *Virtual Laboratory* proses pengenalan pengelasan TIG dan MIG

2. Menghasilkan media interaktif dengan bantuan *Virtual Laboratory*
3. Menghasilkan alternatif pengganti laboratorium dan dapat digunakan dalam jangka panjang
4. Mengatasi hambatan geografis karena jarak antara dosen dan mahasiswa yang cukup jauh
5. Menghasilkan rancang bangun yang ekonomis, karna bisa dipakai berulang-ulang dan dapat dipakai oleh siapapun tanpa harus membeli alat yang baru
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan pengguna , karena pengguna tidak langsung berinteraksi dengan alat dan bahan yang nyata.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data pembahasan mengenai pembuatan aplikasi *Virtual Laboratory* Pengelasan TIG dan MIG untuk materi las TIG dan MIG yaitu :

1. Terciptanya aplikasi *Virtual Laboratory* untuk materi Las TIG dan MIG dengan rancangan sesuai materi pembelajaran yang berada di RPS, Standar Kompetensi dan Kompetensi inti yang diterapkan di Jurusan Mesin dan dapat diakses melalui *Android* dengan *controller* nya Oculus Quest 2.
2. Terciptanya aplikasi *Virtual Laboratory* yang dapat membantu mengatasi kurangnya biaya untuk pengadaan peralatan labor yang digantikan dengan aset objek 3D beserta labor virtualnya.
3. Terciptanya sebuah media pembelajaran berupa simulasi dengan teknologi *Virtual Laboratory* untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja, karena seluruh aset dalam bentuk virtual.

B. Saran

Dari hasil pembuatan aplikasi *Virtual Laboratory* Pengelasan TIG dan MIG untuk materi Las TIG dan MIG, maka disarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Diharapkan kepada dosen mata kuliah Las TIG dan MIG juga dapat menggunakan aplikasi *Virtual Laboratory* untuk materi las TIG dan MIG sebagai bahan alternatif dosen dalam meningkatkan pemahaman dan keaktifan pada mahasiswa.
2. Diharapkan kepada mahasiswa dapat menggunakan fasilitas yang disediakan oleh kampus berupa Oculus sebagai media peningkatan sumber

belajar yang menarik dan efektif, Hal-hal negatif yang dapat diakibatkan oleh *gadget* dan internet harus dihindari.

3. Untuk peneliti selanjutnya supaya dapat meneruskan tugas akhir ini dengan cara menggunakan *software* yang sama pada pengembangan aplikasi kelanjutan atau dengan dukungan *software* lain yang dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran yang interaktif dan menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. (2020). Relationship the Work Culture and Training Programs Within Performance. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 20(1).
- Amalia, D. (2019). Promoting Just Culture For Enhancing Safety Culture In Aerodrome Airside Operation. *International Journal of Scientific & Technology Research* 8 (10)
- Anwar, B. (2018). Analisis Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG) Kampuh V Ganda pada Baja Karbon Rendah ST37. *Teknik Mesin" TEKNOLOGI"*, 18(1 Apr).
- Apriani, N., Fatonah, F., & Oka, I. A. M. (2020). Rancangan Sistem Pengolahan Sertifikat Berbasis Website Sebagai Upaya Untuk Peningkatan Evaluasi Kompetensi Safety Personil Di Lingkungan PT Angkasa Pura II (Persero). *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, 17-28.
- Armansyah, F., Sulton, S., & Sulthoni, S. (2019). Multimedia Interaktif Sebagai Media Visualisasi Dasar-Dasar Animasi. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(3), 224-229.
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta. PT Rajagrafindo Persada.
- Ekayani, P. (2017). Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar pelajar. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1), 1-11.
- Felani, F. N., Kosjoko, K., & Finali, A. (2017). Uji Perbandingan Kekuatan Tarik Pengelasan Stainless Steel Aisi 304 Menggunakan Las Tig (Tungsten Inert Gas) Dan Las Mig (Metal Inert Gas) Dengan Variasi Media Pendingin. *J-Proteksion*, 1(2), 13-16.
- Hilmy, Z., Syahroni, N., & Hadiwidodo, Y. S. (2018). Analisa pengaruh variasi komposisi gas pelindung terhadap hasil pengelasan gmaw-short circuit dengan penggunaan mesin khusus regulated metal deposition (RMD). *IPTEK Journal of Proceedings Series*, (2).