

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU APLIKASI
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PADA *ENGINE* PT6A *TRAINER*
SEBAGAI SARANA PENUNJANG PRAKTEK
UNTUK MATA KULIAH *GAS TURBINE ENGINE*
DI PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA**

TUGAS AKHIR



Oleh :

VEGAR ZIGMAL ALFANZA
NIT.30418024

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU APLIKASI
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PADA *ENGINE* PT6A *TRAINER*
SEBAGAI SARANA PENUNJANG PRAKTEK
UNTUK MATA KULIAH *GAS TURBINE ENGINE*
DI PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

VEGAR ZIGMAL ALFANZA
NIT.30418024

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT BANTU APLIKASI
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PADA *ENGINE* PT6A *TRAINER*
SEBAGAI SARANA PENUNJANG PRAKTEK
UNTUK MATA KULIAH *GAS TURBINE ENGINE*
DI PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA

Oleh :
Vegar Zigmal Alfanza
NIT.30418024

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 19 Agustus 2021

Pembimbing I : RUDI FIKUS P., ST., MM
NID. 196102252 016010 8 002

Pembimbing II : Ir, AULIA REGIA SP., MM
NIP. 19571023 198803 1 001

.....

.....



LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT BANTU APLIKASI
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PADA *ENGINE PT6A TRAINER*
SEBAGAI SARANA PENUNJANG PRAKTEK
UNTUK MATA KULIAH *GAS TURBINE ENGINE*
DI PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA

Oleh :

Vegar Zigmal Alfanza
NIT. 30418024

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 19 agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. SETYO HARIYADI, S.P., ST, M.T.
NIP. 19790824 200912 1 001
2. Sekertaris : LINDA WINIASRI, S.Psi, M.Sc
NIP. 19781028 200502 2 001
3. Anggota : RUDI FIKUS PRIHANTO, S.T, MM.
NID. 196102252 016010 8 002



Ketua Program Studi
D3 Teknik Pesawat Udara



BAMBANG JUNI PITOYO, ST, MT.
NIP. 19780626 200912 1 001

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT BANTU APLIKASI
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PADA *ENGINE PT6A TRAINER*
SEBAGAI SARANA PENUNJANG PRAKTEK
UNTUK MATA KULIAH *GAS TURBINE ENGINE*
DI PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA

Oleh :

Vegar Zigmalfanza
NIT. 30418024

Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan suatu hal yang sangat diutamakan di dalam dunia kerja untuk menghasilkan standarisasi yang baik sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan serta harus tetap menjamin Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Tujuan rancangan alat *run up procedure digital* yang digagas oleh taruna ini merupakan salah satu langkah untuk meningkatkan keamanan serta kemudahan pada saat kegiatan praktek *engine ground run* di *engine PT6A trainer*.

Metode penelitian yang digunakan yaitu “Penelitian dan pengembangan” (*Research and Development /R&D*) untuk meneliti sebuah produk untuk menghasilkan sebuah produk baru, dan selanjutnya menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian dan pengembangan ini dipilih karena relevan dengan tujuan dari penelitian yaitu untuk dapat menghasilkan produk tertentu. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu Rancang Bangun Alat Bantu Aplikasi Standar Operasional Prosedur (*Run Up Procedure Digital*) pada *Engine PT6A Trainer*.

Hasil akhir yang dirancang taruna ini yaitu *run up procedure digital* yang dapat dioperasikan dengan mudah dan lebih efisien oleh satu orang sebagai operator. Rangkaian ini didesain dengan sumber dari baterai 4 x 12 Volt yang dirangkai *parallel* agar daya *voltase* baterai tetap yaitu 12 Volt. Dalam kondisi belum ada prosedur yang dikerjakan atau *push button switch* belum ditekan, listrik belum mengalir dan lampu indikator masih belum menyala. Ketika ada prosedur yang sudah dikerjakan dan *push button switch* ditekan, listrik mengalir dari baterai melewati *push button switch* dan menyalakan lampu indikator sehingga pengguna tahu bahwa prosedur sudah dikerjakan.

Kata kunci : Standar operasional prosedur, *Engine ground run*, *Run up procedure*, *Push button switch*, Baterai.

ABSTRACT

*DESIGN AND BUILD APPLICATION TOOLS
STANDARD OPERATING PROCEDURE
ON ENGINE PT6A TRAINER
AS A MEANS OF SUPPORTING PRACTICE
FOR GAS TURBINE ENGINE COURSES
IN AIRCRAFT ENGINEERING STUDY PROGRAM*

By :

Vegar Zignal Alfanza
NIT. 30418024

Standard Operating Procedure (SOP) is something that is highly prioritized in the world of work to produce good standards in accordance with the stipulated provisions and must continue to guarantee Occupational Health and Safety (K3). The purpose of the design of the digital run-up procedure tool that was initiated by the cadet is one of the steps to increase safety and convenience during practical ground run activities on the PT6A- trainer engine.

The research method used is "Research and development" (Research and Development / R & D) to research a product to produce a new product, and then to test the effectiveness of the product. This research and development method was chosen because it is relevant to the purpose of research, namely to be able to produce certain products. The product produced in this study is the Design of Tools for Application of Standard Operating Procedures (Digital Run Up Procedures) on the PT6A Trainer Engine.

The final result designed by this cadet is a digital run-up procedure that can be operated easily and more efficiently by one person as an operator. This circuit is designed with a source from a 4 x 12 Volt battery which is connected in parallel so that the battery voltage remains 12 Volts. In the event that no procedure has been carried out or the push button switch has not been pressed, electricity has not flowed and the indicator light is still not on. When a procedure has been carried out and the push button switch is pressed, electricity flows from the battery through the push button switch and turns on the indicator light so that the user knows that the procedure has been completed.

Keywords : *Standard operational procedure, Engine ground run, Run up procedure, Push button switch, Battery.*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vegar Zigma Alfaanza
NIT : 30418024
Program studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Aplikasi Standar Operasional Prosedur pada *Engine PT6A Trainer* sebagai sarana penunjang praktek mata kuliah *Gas Turbine Engine* di program studi Teknik Pesawat Udara.

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyuipangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya

Surabaya, 19 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



(Meterai 6000)

Vegar Zigma Alfaanza
NIT. 30418024

KATA PENGANTAR

Alhamdu lilla_hi rabbil 'a_lamin, segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, kemampuan serta pengalaman sehingga tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT BANTU APLIKASI STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PADA *ENGINE* PT6A *TRAINER* SEBAGAI SARANA PENUNJANG PRAKTEK UNTUK MATA KULIAH *GAS TURBINE ENGINE* DI PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA” ini untuk dapat diselesaikan dengan baik.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini taruna banyak menerima bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, maka taruna pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih pada :

1. Bapak M. Andra Adityawarman, ST., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Bambang Junipitoyo, ST., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Rudi Fikus Prihanto, ST., M.M., selaku Dosen Pembimbing Materi Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Aulia Regia SP, MM., selaku Dosen Pembimbing Penulisan Tugas Akhir.
5. Kepada Orang tua, serta Saudara yang telah memberikan doa serta bantuan untuk kelancaran tugas akhir ini.
6. Kepada seluruh dosen dan civitas akademika program studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
7. Rekan-rekan Diploma III Teknik Pesawat Udara angkatan IV yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
8. Semua pihak yang tidak dapat taruna sebutkan satu persatu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini taruna menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Akhirnya dengan segala kerendahan hati, taruna mempersembahkan tugas khusus ini, semoga bermanfaat bagi pembaca dan taruna maupun untuk dunia penerbangan pada umumnya. Terimakasih.

Surabaya, 19 Agustus 2021



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2. LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Engine Run Up</i>	5
2.1.1 <i>Run Up Team</i>	6
2.1.1.1 <i>Run Up Procedure Checklist</i>	6
2.1.1.2 <i>Fire Extinguisher Man</i>	7
2.1.1.3 <i>Ground Crew</i>	8
2.1.2 <i>Run Up Area</i>	9
2.1.3 <i>Tindakan Pencegahan (Safety Precation)</i>	9
2.2 <i>Aircraft Turboprop Engine Trainer Model AE – 31</i>	11
2.3 <i>Getaran (Vibrasi)</i>	13
2.4 <i>Baterai</i>	14
2.5 <i>Jenis – jenis Baterai</i>	14
2.5.1 <i>Baterai Primer</i>	14
2.5.1.1 <i>Baterai Zinc-Carbon (Seng-Karbon)</i>	15

2.5.1.2 Baterai Alkaline (Alkali).....	15
2.5.1.3 Baterai Lithium	16
2.5.1.4 Baterai Silver Oxide.....	16
2.5.2 Baterai Sekunder	16
2.5.2.1 Baterai Ni-Cd (Nickel-Cadmium).....	17
2.5.2.2 Baterai Ni-MH (Nickel-Metal Hydride)	17
2.5.2.3 Baterai Li-Ion (Lithium-Ion).....	18
2.6 Arus Listrik AC (<i>Alternating Current</i>)	18
2.7 Arus Listrik DC (<i>Direct Current</i>)	19
2.8 Saklar (<i>Switch</i>)	20
2.8.1 Macam – macam Jenis <i>Switch</i>	21
2.9 Lampu Indikator (<i>Indicator Lamp</i>)	26
2.10 Penelitian Terdahulu	27
BAB 3. METODE PENELITIAN	29
3.1 Desain Penelitian.....	29
3.2 Kondisi Saat Ini.....	30
3.3 Kondisi Yang Diinginkan	31
3.4 Desain Alat.....	31
3.5 <i>Wiring</i> Diagram.....	34
3.6 Penentuan Alat Bahan	36
3.6.1 Alat	36
3.6.2 Bahan	38
3.7 Cara Kerja Alat	42
3.8 Teknik Pengujian	42
3.9 Teknik Analisa Data	42
3.10 Prosedur Perawatan Alat	43
3.11 Tempat dan Waktu Penelitian	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Pengujian Alat	45
4.1.1 Sumber Energi (Baterai)	46
4.1.1.1 Pengujian dan Data	46
4.1.1.2 Analisa	47
4.1.2 Tegangan pada Rangkaian Listrik	47
4.1.2.1 Pengujian dan Data	47
4.1.2.2 Analisa	48
4.1.3 Kualitas Resistor (Fuse)	48
4.1.3.1 Pengujian dan Data	48
4.1.3.2 Analisa	49
4.2 Uji Coba Rancangan Alat	49
4.3 Spesifikasi Alat	51
4.4 Checklist Prosedure Pengujian Alat	52
4.5 Penempatan Lokasi Alat di <i>Engine PT6A Trainer</i>	53

BAB 5. PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA	56
-----------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Run Up Procedure Checklist</i>	7
Gambar 2.2 <i>Fire Extinguisher Man</i>	8
Gambar 2.3 <i>Airport Caution</i>	9
Gambar 2.4 <i>Personal Safety Equipment</i>	10
Gambar 2.5 <i>AE – 31 Engine Trainer</i>	11
Gambar 2.6 Contoh Jenis Baterai Primer.....	15
Gambar 2.7 Contoh Jenis Baterai Sekunder	16
Gambar 2.8 <i>Alternating Current Curve</i>	18
Gambar 2.9 <i>Direct Current Curve</i>	19
Gambar 2.10 <i>Push Button Switch</i>	21
Gambar 2.11 <i>Toggle Switch</i>	22
Gambar 2.12 <i>Selector Switch</i>	23
Gambar 2.13 <i>Limit Switch</i>	24
Gambar 2.14 <i>Flow Switch</i>	25
Gambar 2.15 <i>Float Switch</i>	25
Gambar 2.16 <i>Pressure Switch</i>	26
Gambar 2.17 Contoh Lampu Indikator	27
Gambar 3.1 Diagram Desain Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Kondisi saat ini <i>run up procedure</i>	30
Gambar 3.3 Desain Alat.....	32
Gambar 3.4 <i>Wiring Diagram Perancangan Run Up Procedure Digital..</i>	36
Gambar 3.5 Analog dan Digital Multimeter	37
Gambar 3.6 Alat Solder dan Timah	38
Gambar 3.7 Pisau <i>Cutter</i>	38
Gambar 3.8 <i>Typical LED Characteristics</i>	40
Gambar 3.9 Alkaline Battery	41
Gambar 3.10 Akrilik Warna	41
Gambar 4.1 Baterai	46
Gambar 4.2 Pengujian Tegangan pada Rangkaian	48
Gambar 4.3 Pengujian Kualitas Resistor	49
Gambar 4.4 Alat Bantu Aplikasi sebelum di Operasikan	50
Gambar 4.5 Alat Bantu Aplikasi saat di Operasikan	51
Gambar 4.6 Lokasi untuk Penempatan Alat	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Aircraft Turboprop Engine Trainer</i> Model AE – 31	12
Tabel 3.1 Penjelasan Bagian – Bagian Desain Alat	33
Tabel 3.2 Waktu Perencanaan Penelitian.....	44
Tabel 4.1 Spesifikasi Alat	51
Tabel 4.2 Prosedur Pengujian Alat	52

DAFTAR LAMPIRAN

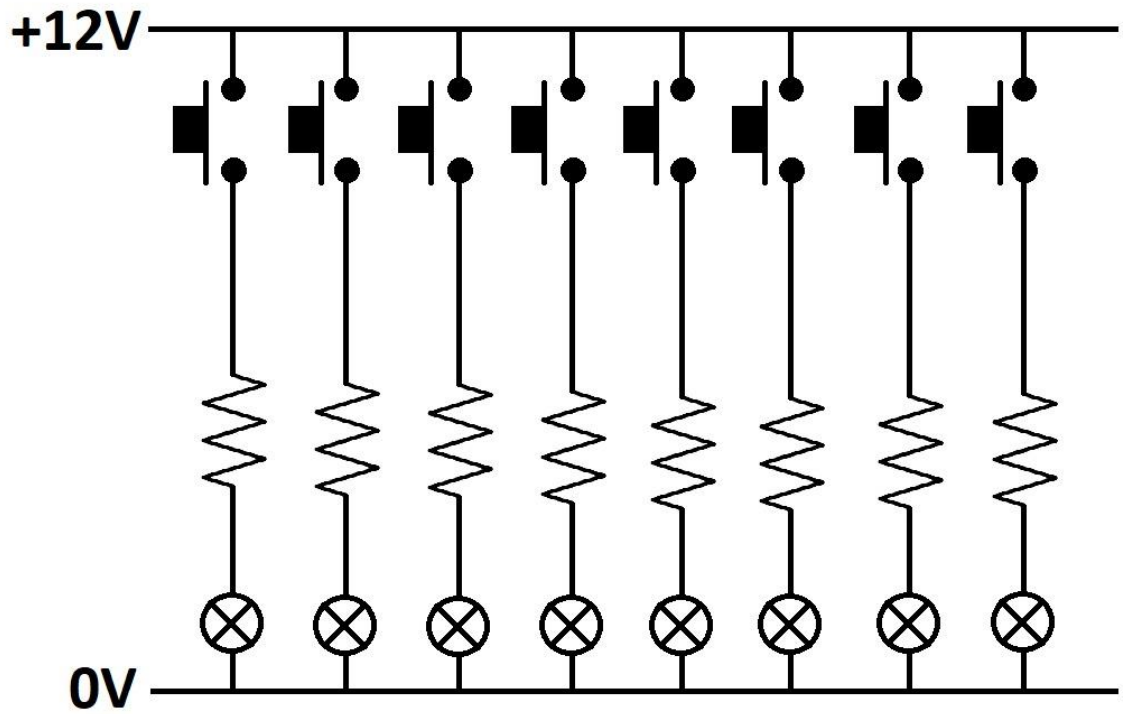
	Halaman
Lampiran A. Gambar Rangkaian Listrik Alat <i>Run Up Procedure Digital</i>	A-1
Lampiran B. Gambar Teknik Alat <i>Run Up Procedure Digital</i>	A-2

DAFTAR PUSTAKA

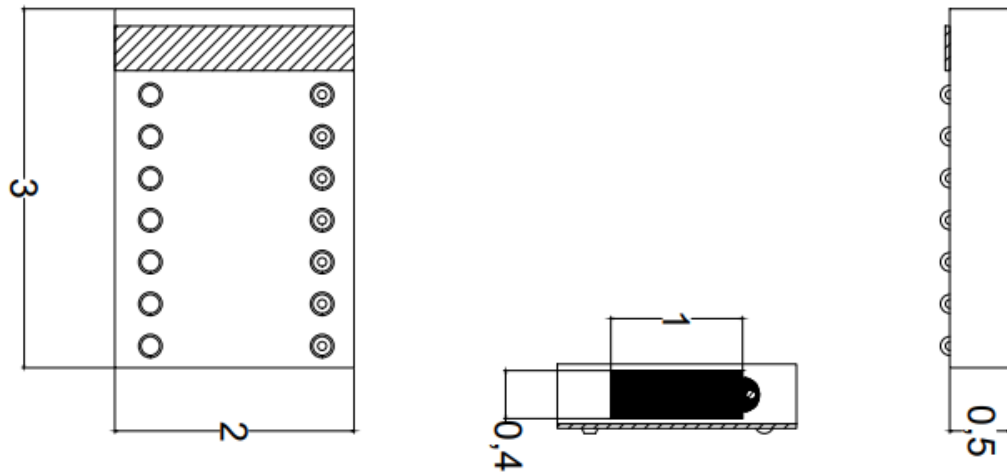
- Maulana, M. N. I., & Setijono, C. (2018, November). EVALUASI STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) *ENGINE GROUND RUN* PADA *ENGINE PT6A TRAINER* SEBAGAI SARANA PRAKTEK DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA. In *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)* (Vol. 2, No. 2).
- Nugraha, B. E. P., & Setijono, E. (2019, November). RANCANGAN *SAFE ZONE AREA* PADA *ENGINE PT6A TRAINER* GUNA MENINGKATKAN *SAFETY* SAAT PRAKTEK *RUN UP* DI LAPANGAN POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA. In *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)* (Vol. 3, No. 2).
- Jazdballah, Muhammad. R (2018, November). RANCANGAN LAMPU STROBO PADA *ENGINE PT6A TRAINER* SEBAGAI SARANA PRAKTEK DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA. Surabaya : Jurusan Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya
- Sadiana, R. (2016). Analisis Respon Sistem Getaran Pada Mesin Torak. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unisma" 45" Bekasi*, 4(2), 98382.
- Kriswinantyo, D., & Hartopo, H. (2020). TERJADINYA UNBALANCED FAN BLADE SEBAGAI SALAH SATU PENYEBAB VIBRASI PADA ENGINE CFM56-7B BOEING 737-900 ER PK-LGK. *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 5(3).
- Nugroho, F. (2009, November 26). *Engine Run Up*. Diambil kembali dari Ilmu Terbang: <http://www.ilmuterbang.com/artikel-mainmenu-29/teori-penerbangan-mainmenu-68/257-engine-run-up>
- Turner, T. (2020, Februari 3). *Checklist : Why and How*. Diambil kembali dari Flight Safety Australia: <https://www.flightsafetyaustralia.com/2020/02/checklists-why-and-how/>
- Diode. (2019, Agustus 1). *Sekilas Tugas dan Tanggung jawab Ground Crew Maskapai Penerbangan*. Diambil kembali dari Berita.SMK-Mapen: <http://berita.smk-mapen.com/post/literasi-kelas-x-sekilas-tugas-dan-tanggung-jawab-ground-crew-maskapai-penerbangan>
- Singh, S. P. (2012, Mei 11). *Ground Run Procedure*. Diambil Kembali dari Avimaint.blogspot: <https://avimaint.blogspot.com/2012/05/ground-run-procedure.html>
- Diode. (t.thn.). *Alat Peraga Mesin Turboprop Pesawat Model AE-31*. Diambil kembali dari Aerotraincorp: <http://www.aerotraincorp.com/id/ae-31.php>

- Utomo, F. H. (2019). *Pengertian Baterai Dan Jenisnya Yang Jarang Diketahui*. Diambil kembali dari Kelasplc: <https://www.kelasplc.com/pengertian-baterai-dan-jenisnya/>
- Sidiq, R. (2017, Oktober 11). *Pengertian Arus Listrik AC dan DC*. Diambil kembali dari Engineering Masa Kini: <https://engineeringmasakini.wordpress.com/2017/10/11/pengertian-arus-listrik-ac-dan-dc/>
- Widjan. (2016). *Mengenal Saklar dari Pengertian, Fungsi dan macam-macamnya*. Diambil kembali dari Kelistrikan: <https://www.kelistrikan.com/2016/02/apa-itu-saklar.html>
- Purbowati, D. (2019, April 15). *8 Profesi Didunia Penerbangan*. Diambil kembali dari akupintar.id: <https://akupintar.id/info-pintar/-/blogs/nggak-harus-terbang-8-profesi-didunia-penerbangan>

LAMPIRAN A



LAMPIRAN B.



	Skala : 1:10	Digambar : Vegar Zigmal Alfanza	Keterangan :		
	Satuan Ukur : cm	Course : TPU 4A			
	Tanggal : 27-01-2021	Diperiksa : Rudi Fikus Prihanto, ST.			
POLTEKBANG SBY				No.24	A4

RIWAYAT HIDUP



VEGAR ZIGMAL ALFANZA, Lahir di Grobogan pada tanggal 06 Desember 1999 putra pertama dari pasangan Bapak. Suprijanto dan Ibu May Bambang Nilawati dan kakak dari Farrel Adhi Maulana. Beragama islam. Bertempat tinggal di Jalan Arjuna No. 9 Rt. 03 Rw. 10 Perumnas Grobogan Asri. Grobogan. Jawa Tengah. 58152

Dengan menempuh Pendidikan formal :

1. SD Negeri 1 Grobogan 2005 - 2011
2. SMP Negeri 3 Purwodadi 2011 - 2014
3. SMA Negeri 1 Purwodadi 2014 - 2017

Pada Bulan September pada tahun 2018 diterima sebagai TARUNA di Politeknik Penerbangan Surabaya pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 Alpha sampai dengan saat ini. Selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, telah mengikuti *On the Job Training* (OJT) di Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan, di Curug Tangerang pada 19 April hingga 25 Juni 2021.