

**ALAT PERAGA *RUN UP ENGINE TRAINER STAND PT6A*
PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER ADRUINO UNO
SEBAGAI ALAT BANTU PEMBELAJARAN DI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Oleh:

HELMI AKBAR SETYAWAN
NIT: 30418084

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

**ALAT PERAGA RUN UP ENGINE TRAINER STAND PT6A
PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO
SEBAGAI ALAT BANTU PEMBELAJARAN DI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

HELMI AKBAR SETYAWAN
NIT: 30418084

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

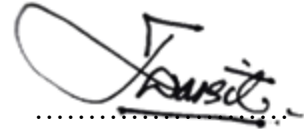
LEMBAR PERSETUJUAN

ALAT PERAGA *RUN UP ENGINE TRAINER STAND PT6A PORTABLE*
BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI ALAT BANTU PEMBELAJARAN DI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
HELMI AKBAR SETYAWAN
NIT. 30418084

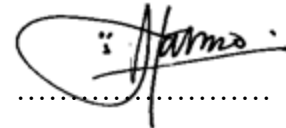
Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, 19 Agustus 2021

Pembimbing I: TOTOK WARSITO, S.SiT., M.M.
NIP. 19570316 197703 1 001



.....

Pembimbing II: SUYATMO, S.T., S.Pd., M.T.
NIP. 19630510 198902 1001



.....

LEMBAR PENGESAHAN

ALAT PERAGA *RUN UP ENGINE TRAINER STAND PT6A PORTABLE*
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO SEBAGAI ALAT BANTU
PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
HELMI AKBAR SETYAWAN
NIT.30418084

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. YUYUN SUPRAPTO, S.SiT., M.M.
NIP. 19820107 200502 2 001
2. Sekretaris : BAMBANG BAGUS H., SSiT., M.M., M.T.
NIP. 19810915 200502 1 001
3. Anggota : TOTOK WARSITO, SSiT., M.M.
NIP. 19570316 197703 1 001

Ketua Program Studi
D3 Teknik Pesawat Udara



Ir. BAMBANG JUNIPITOYO S.T., M.T.
NIP. 19780626 200912 1 001

ABSTRAK

ALAT PERAGA *RUN UP ENGINE TRAINER STAND PT6A PORTABLE* BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO SEBAGAI ALAT BANTU PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:

Helmi Akbar Setyawan

NIT: 30418084

Penelitian ini bertujuan untuk membantu mempermudah pemahaman Taruna tentang tata cara dan prosedur *run up* dengan cara yang lebih mudah dan efisien. Praktik yang dilaksanakan dengan *engine trainer* secara langsung memerlukan waktu, proses yang lama, juga membutuhkan tempat yang luas agar dapat dioperasikan, maka dibuatlah alat peraga untuk membantu pembelajaran.

Metode penelitian rancangan alat peraga ini menggunakan komponen mikrokontroler arduino uno dengan display LCD dan motor simulasi *engine*. Dalam praktiknya alat ini menggunakan *switch toggle*, *variable switch* serta lampu led. Motor diatur pergerakannya dengan *driver motor* kemudian diteruskan oleh *rotary encoder*.

Hasil perancangan alat ini diuji dengan prosedur praktik *run up* yang sesungguhnya dan alat peraga dapat menampilkan nilai yang sesuai dengan program yang sudah dibuat. Simulasi *run up* dapat digunakan untuk memberikan pemahaman pada Taruna yang tidak mendapatkan materi *run up* secara langsung dan perencanaan alat dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menggambarkan prinsip dasar *run up engine trainer stand*.

Kata kunci: Arduino, *run-up*, *engine trainer*, mikrokontroler.

ABSTRACT

*SIMULATION RUN-UP OF STAND PT6A PORTABLE ENGINE TRAINER
BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER AS LEARNING SUPPORT
IN THE AVIATION POLITECHNIC OF SURABAYA*

By:

Helmi Akbar Setyawan
NIT: 30418084

This study aims to help facilitate Cadet understanding of run-up procedures and procedures in an easier and more efficient way. Practices that are carried out with the engine trainer directly require time, a long process, and also require a large place to operate, so teaching aids are made to help learning.

This teaching aid design research method uses Arduino Uno microcontroller components with LCD displays and engine simulation motors. In practice this tool uses toggle switches, variable switches and led lights. The motor is regulated by the motor driver and then forwarded by the rotary encoder.

The results of the design of this tool are tested with actual run-up practice procedures and the teaching aids can display values that are in accordance with the program that has been made. Run-up simulations can be used to provide understanding to cadets who do not receive run-up materials directly and the planning of the tool is made in such a way that it can describe the basic principles of run-up engine trainer stands.

Keywords: *Arduino, run-up, engine trainer, microcontroller*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helmi Akbar Setyawan
NIT : 30418084
Program Studi : Diploma 3 Teknik Pesawat Udara IV Delta
Judul Tugas Akhir : ALAT PERAGA *RUN UP ENGINE TRAINER STAND PT6A PORTABLE* BERBASIS MIKROKONTROLER ADRUINO UNO SEBAGAI ALAT BANTU PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

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, mengubah instalasi, mengelola, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan 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



Helmi Akbar Setyawan
NIT. 30418084

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala rahmat dan karunia dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Tugas Akhir yang berjudul *ALAT PERAGA RUN UP ENGINE TRAINER STAND PT6A PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO SEBAGAI ALAT BANTU PEMBELAJARAN* ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini kepada:

1. M. Andra Adityawarman, S.T., M.T. Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bambang Junipitoyo, S.T., M.T. Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Totok Warsito, SSit, MM., selaku pembimbing materi yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Suyatmo, ST, SPd, MT, MPd., selaku pembimbing penulisan yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya yang selalu memberikan ilmu.
6. Kedua orang tua dan saudara yang telah memberikan doa.
7. Keluarga besar Teknik Pesawat Udara Angkatan IV dan rekan seangkatan

Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan Tugas Akhir ini untuk lebih baik.

Surabaya, 25 Januari 2021



Helmi Akbar Setyawan
NIT. 30418084

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA..... | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1 Pengertian Mesin Turbin Gas (<i>Gas Turbine Engine</i>)..... | 5 |
| 2.2 <i>Engine Trainer Stand PT6A</i> | 7 |
| 2.2.1 <i>Compressor</i> | 8 |
| 2.2.2 <i>Combustion Chamber</i> | 9 |
| 2.2.3 <i>Compressor Turbine</i> | 10 |
| 2.2.4 <i>Power Turbine</i> | 10 |
| 2.2.5 <i>Reduction Gearbox</i> | 11 |
| 2.2.6 <i>Propeller</i> | 12 |
| 2.2.7 <i>Exhaust Duct</i> | 12 |
| 2.3 <i>Run Up</i> | 13 |

| | | |
|-------------------------------------|---|----|
| 2.3.1 | <i>Ground Run Test</i> | 13 |
| 2.3.2 | Prosedur <i>Run Up</i> | 13 |
| 2.4 | Perangkat dan Komponen..... | 25 |
| 2.4.1 | Motor DC..... | 25 |
| 2.4.2 | Driver Motor DC | 26 |
| 2.4.2 | Arduino | 27 |
| 2.3.3 | LCD Karakter | 29 |
| 2.4.4 | Lampu LED (<i>Light Emitting Diode</i>) | 29 |
| 2.4.5 | Switch | 30 |
| 2.4.6 | <i>Rotary Encoder</i> | 32 |
| 2.4.7 | <i>Adapter 12VDC</i> | 33 |
| 2.5 | Penelitian Yang Relevan..... | 34 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 37 |
| 3.1 | Desain Penelitian | 37 |
| 3.2 | Perancangan Alat | 38 |
| 3.2.1 | Kondisi Saat Ini..... | 38 |
| 3.2.2 | Kondisi Yang Diinginkan..... | 38 |
| 3.2.3 | Desain Alat | 39 |
| 3.2.4 | Cara Kerja Alat..... | 39 |
| 3.2.5 | Komponen Instrumen/Alat | 40 |
| 3.3 | Teknik Pengujian..... | 42 |
| 3.4 | Teknik Analisa Data | 43 |
| 3.5 | Tempat dan Waktu Penelitian | 43 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 44 |
| 4.1 | Hasil Penelitian | 44 |
| 4.1.1 | Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) | 45 |
| 4.1.2 | Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>) | 49 |
| 4.2 | Pengujian Alat Peraga | 52 |
| 4.2.1 | Pengujian dan Analisa Komponen | 52 |
| 4.3 | Pembahasan | 55 |

| | |
|----------------------------|----|
| BAB V KESIMPULAN | 56 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 56 |
| 5.2 Saran | 56 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 57 |
| LAMPIRAN | 58 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | 65 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Penampang dalam Mesin Turbin Gas (<i>Turbojet Type</i>)..... | 5 |
| Gambar 2.2 <i>PT6A engine</i> | 8 |
| Gambar 2.3 <i>Centrifugal Compressor</i> | 9 |
| Gambar 2.4 <i>Combustion Chamber</i> | 9 |
| Gambar 2.5 <i>Compressor Turbine</i> | 10 |
| Gambar 2.6 <i>Power Turbine</i> | 11 |
| Gambar 2.7 <i>Reduction Gearbox</i> | 11 |
| Gambar 2.8 <i>Propeller</i> | 12 |
| Gambar 2.9 <i>Exhaust Duct</i> | 12 |
| Gambar 2.10 <i>Charging Battery</i> | 13 |
| Gambar 2.11 Pemasangan rantai..... | 16 |
| Gambar 2.12 Pemasangan tanda <i>safety zone</i> | 17 |
| Gambar 2.13 Membersihkan <i>propeller</i> | 17 |
| Gambar 2.14 Pengecekan <i>fuel quantity</i> | 18 |
| Gambar 2.15 Pengecekan <i>oil quantity</i> | 18 |
| Gambar 2.16 <i>Fireman</i> | 18 |
| Gambar 2.17 Pemasangan <i>battery</i> | 19 |
| Gambar 2.18 CB pada <i>trainer</i> | 19 |
| Gambar 2.19 <i>Master switch on</i> | 20 |
| Gambar 2.20 <i>Fuel pump on</i> | 20 |
| Gambar 2.21 <i>Fuel valve on</i> | 21 |
| Gambar 2.22 Tuas <i>power lever</i> | 21 |
| Gambar 2.23 Tuas RPM (tengah) dan tuas <i>fuel setting</i> (kanan) | 22 |
| Gambar 2.24 <i>Swicth release</i> dan posisi tuas <i>low</i> | 23 |
| Gambar 2.25 Indikator <i>oil pressure</i> | 23 |
| Gambar 2.26 Tuas <i>fuel setting</i> pada posisi <i>high</i> | 24 |
| Gambar 2.27 Tuas <i>power lever</i> | 24 |
| Gambar 2.28 Motor DC | 26 |
| Gambar 2.29 Driver Motor DC..... | 27 |

| | |
|---|----|
| Gambar 2.30 Arduino | 27 |
| Gambar 2.31 I/O Digital dan Analog..... | 29 |
| Gambar 2.32 LCD..... | 29 |
| Gambar 2.33 LED..... | 30 |
| Gambar 2.34 <i>Toggle</i> | 31 |
| Gambar 2.35 <i>Rotary Encoder</i> | 32 |
| Gambar 2.36 Blok penyusun <i>rotary encoder</i> | 33 |
| Gambar 2.37 <i>Power Supply</i> | 33 |
| Gambar 2.38 Blok penyusun <i>power supply</i> | 34 |
| Gambar 3.1 Diagram alur..... | 37 |
| Gambar 3.2 Desain alat | 39 |
| Gambar 3.3 Blok Diagram Rancangan Alat | 40 |
| Gambar 4.1 Skematik alat | 45 |
| Gambar 4.2 PCB Layout..... | 46 |
| Gambar 4.3 Proses <i>soldering</i> | 47 |
| Gambar 4.4 Koper..... | 48 |
| Gambar 4.5 Instalasi program..... | 48 |
| Gambar 4.6 Program untuk Motor | 50 |
| Gambar 4.7 Program untuk LCD..... | 50 |
| Gambar 4.8 Program untuk CB | 51 |
| Gambar 4.9 Program untuk Toggle Switch | 51 |
| Gambar 4.10 Program untuk Potensio | 52 |
| Gambar 4.11 Alat Peraga | 53 |
| Gambar 4.12 Rasio Perbandingan RPM | 54 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 <i>Pre-Start Check List</i> | 14 |
| Tabel 2.2 <i>Engine Start Check List</i> | 15 |
| Tabel 2.3 <i>After Start Check List</i> | 15 |
| Tabel 2.4 <i>Shut Down Check List</i> | 15 |
| Tabel 2.5 <i>Emergency Shut Down</i> | 16 |
| Tabel 3.1 <i>Time Schedule Tugas Akhir</i> | 43 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Dan Analisa <i>Power Supply</i> | 53 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan Pada Motor | 53 |
| Tabel 4.1 <i>Run Up Engine Normal</i> | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN


| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran A. <i>Standart Operational Procedure</i> | 58 |
| Lampiran B. Desain Alat Peraga <i>Run Up Engine Trainer PT6</i> | 60 |
| B.1 Desain 2D Simulator | 60 |
| B.2 Desain Panel Alat Peraga | 60 |
| Lampiran C. Rangkaian Alat Peraga <i>Run Up Engine Trainer PT6</i> | 61 |
| C.1 Wiring Diagram Alat | 61 |
| C.2 Skematik Arduino Uno | 61 |
| C.3 Skematik Voltage Regulator | 62 |
| C.4 Skematik I/O Interface | 62 |
| C.5 Layout PCB | 63 |
| Lampiran D. Hasil Plagiasi | 64 |

DAFTAR PUSTAKA

- Alyamachita, N. *Engine PT6A-27 Pengantar Perancangan Teknik*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. 2012.
- arduino. (2020, 5 24). Retrieved from wikipedia:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- Arga. (2020). Pengertian Adaptor. Diakses pada 14 Agustus 2021, dari
<https://pintarelektro.com/fungsi-adaptor/>
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Metodelogi penelitian*. Yogyakarta: Bina Aksara.
Merpati Quality Assurance Work Instruction Doc. No: 002-0730.
- Hong-jun, W. A. N. G. Multi-function Digital Tachometer Design and Implementation. *Computer Knowledge and Technology*, 32, 097. 2012
- Kristina, M. *Elemen-Elemen Mesin*. Jakarta: Erlangga. 2012.
- ilmuterbang.com (2012) *Engine PT6A-27 diambil dari*
<http://www.ilmuterbang.com/artikel-mainmenu-29/pemeliharaan-pesawat-dan-kelaikan-udara-mainmenu-35/613-engine-pt6a-27>
- Maulana, Muchammad Nur Ichwan (2018). *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan: Evaluasi Standar Operasional Prosedur (Sop) Engine Ground Run Pada Engine PT6A Trainer Sebagai Sarana Praktek Di Politeknik Penerbangan Surabaya: Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) 2018, Surabaya, 20 September 2017*. Surabaya, Indonesia: Politeknik Penerbangan Surabaya.
<http://www.ejournal.poltekbangsby.ac.id>
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian* Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Peraturan Menteri Nomor PER/ 21/M.PAN/11/2008 tentang Pedoman Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP). PT6A-27/34 Series Turboprop Training Manual.
- Pengertian Mesin Turbin Gas (*Gas Turbine Engine*)
<http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/72/jbptppolban-gdl-sambassaep-3593-3-bab2--6.pdf>
- Engine PT6A – More Than Engine
<https://www.pwc.ca/en/products-and-services/products/general-aviation-engines/pt6a>
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: ALFABETA.

LAMPIRAN

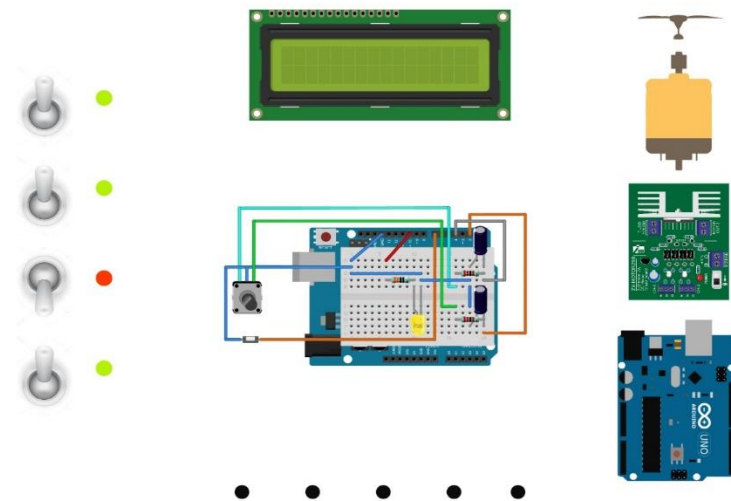
Lampiran A. *Standart Operational Procedure*

| | | |
|---|-------------------------------------|--------|
|  <p>POLTEKBANG SURABAYA AMTO 147D/10</p> | Tempat : | |
| | Tanggal : | |
| | Instructor : | |
| <p>STANDARD OPERATING PROCEDURE MENGOPERASIKAN ALAT PERAGA <i>RUN UP PT6A PORTABLE</i> BERBASIS MIKROKONTROLER ARUDINO UNO</p> | Taruna : Helmi Akbar Setyawan | Sign : |
| <p>A. Tujuan</p> <p>Untuk menjelaskan tata cara pengoperasian Alat Peraga <i>Run Up PT6A Portable</i> berbasis Mikrokontroler Arudino Uno.</p> <p>B. Bahan dan Peralatan</p> <p>Alat Peraga <i>Flight Control Run Up PT6A Portable</i> berbasis Mikrokontroler Arudino Uno.</p> <p>C. Prosedur Pelaksanaan</p> <p>Prosedur simulasi <i>run up</i> menggunakan alat peraga sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pre-Start Procedure</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan bidang datar untuk meletakkan alat peraga 2. Bersihkan alas yang akan digunakan 3. Siapkan terminal/colokan untuk <i>power supply</i> 4. Siapkan alat peraga • <i>Starting Procedure</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan adaptor 12VDC sebagai sumber tegangan utama pada alat 2. Tancapkan adapter input pada terminal dan output pada trainer | | |

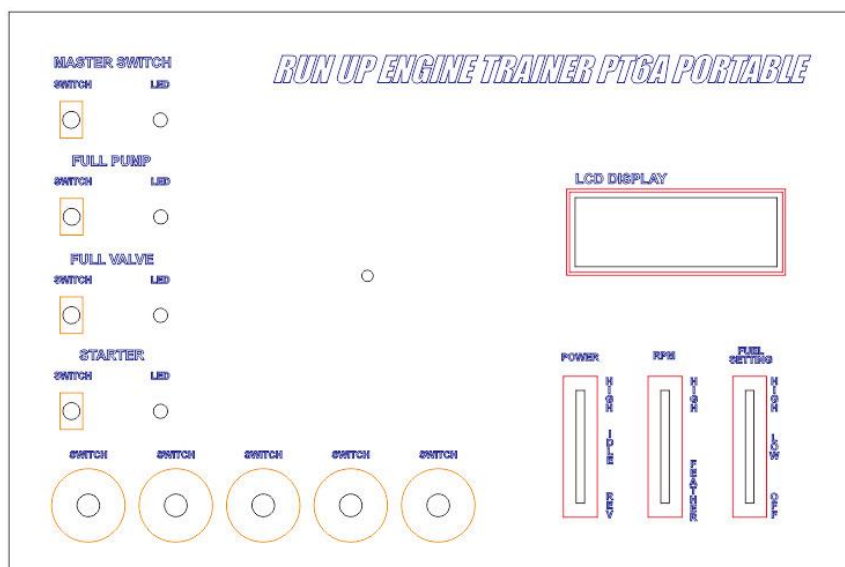
3. Pastikan semua tombol dalam keadaan off dan LCD menampilkan tulisan "SISTEM SIAP"
4. Arahkan tuas *fuel setting* pada posisi "off", tuas *power lever* pada posisi "idle" dan tuas RPM pada posisi "high"
5. Tekan switch CB start relay
6. Tekan *switch CB ignition*
7. Tekan *switch CB fuel valve*
8. Tekan *switch CB fuel pump*
9. Tekan *switch CB indication*
10. *Master switch on*
11. *Fuel pump switch on*
12. *Fuel valve switch on* tahan sampai ada perintah *off*
13. *Starter switch on*, tahan hingga motor mulai berbunyi dan berputar
14. Tuas setting diarahkan ke "low"
15. *Starter switch off*
16. Motor sudah menyala secara *continuous*
 - *After starting procedure*
 1. Cek data tampilan instrumen melalui LCD
 2. Gunakan tuas *power lever* dan *fuel setting* untuk mengatur kecepatan motor
 - *Shut down procedure*
 1. Tuas *fuel setting off*
 2. Tuas RPM posisi "feather"
 3. *Fuel pump switch off*
 4. *Master switch off*
 5. Tarik CB *start relay, ignition, fuel valve, fuel pump, indication*
 6. Cabut *supply adaptor* dari simulator

Lampiran B. Desain Alat Peraga *Run Up Engine Trainer PT6*

B.1 Desain 2D Simulator

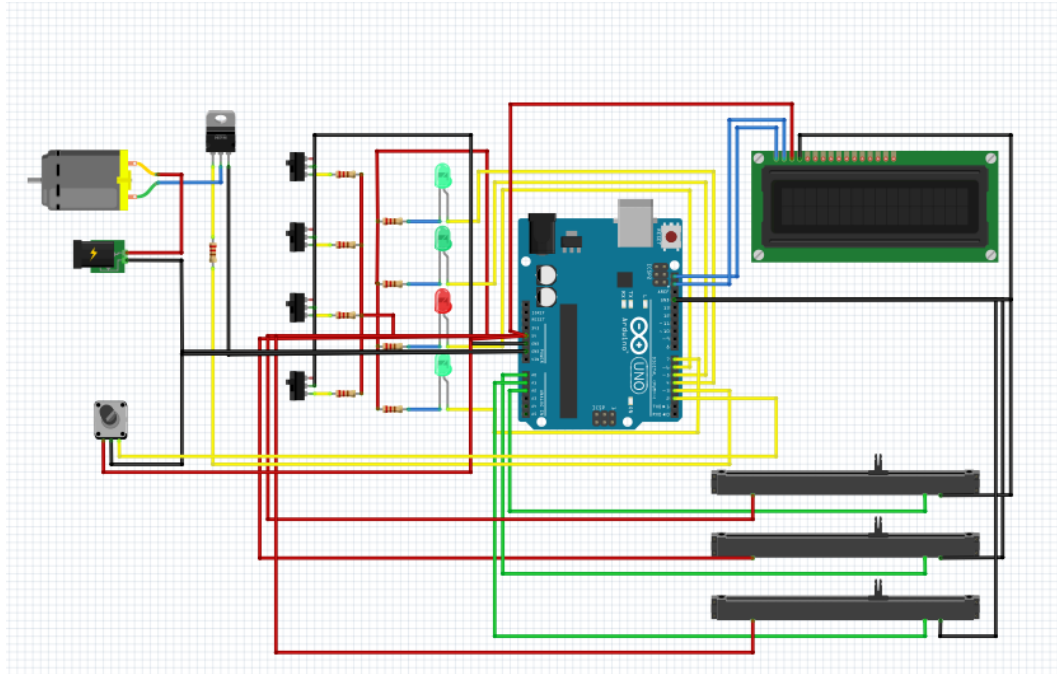


B.2 Desain Panel Alat Peraga

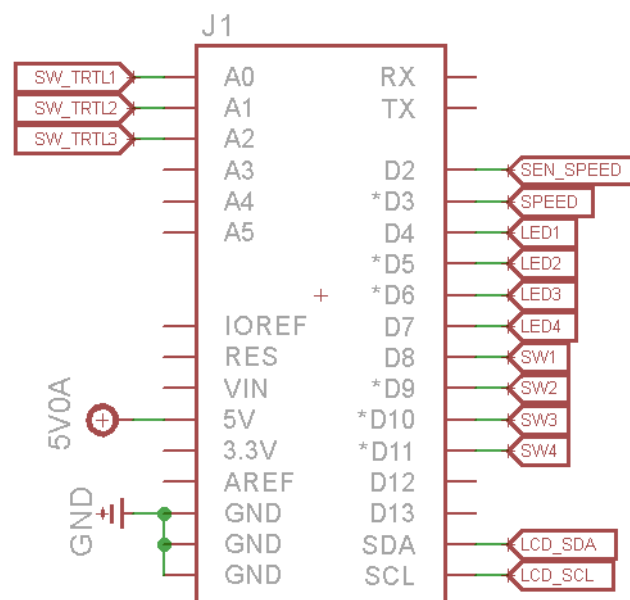


Lampiran C. Rangkaian Alat Peraga *Run Up Engine Trainer PT6*

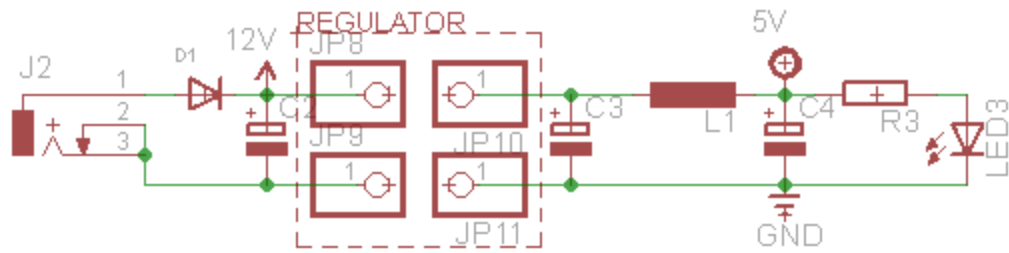
C.1 Wiring Diagram



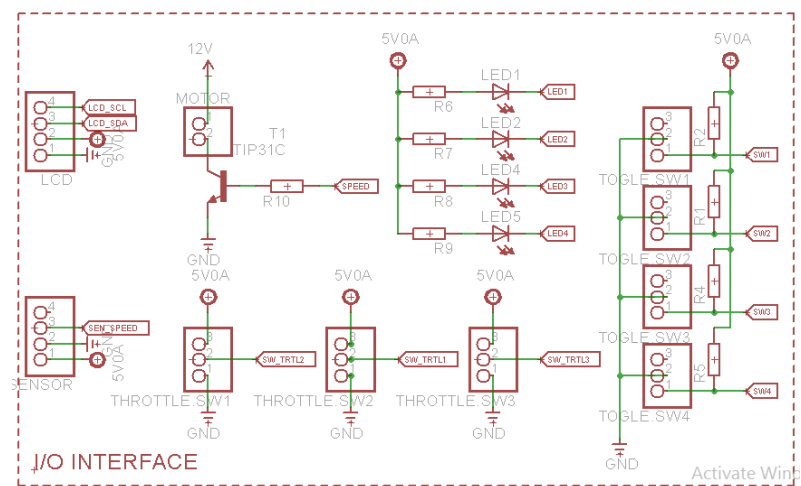
C.2 Skematik Arduino Uno



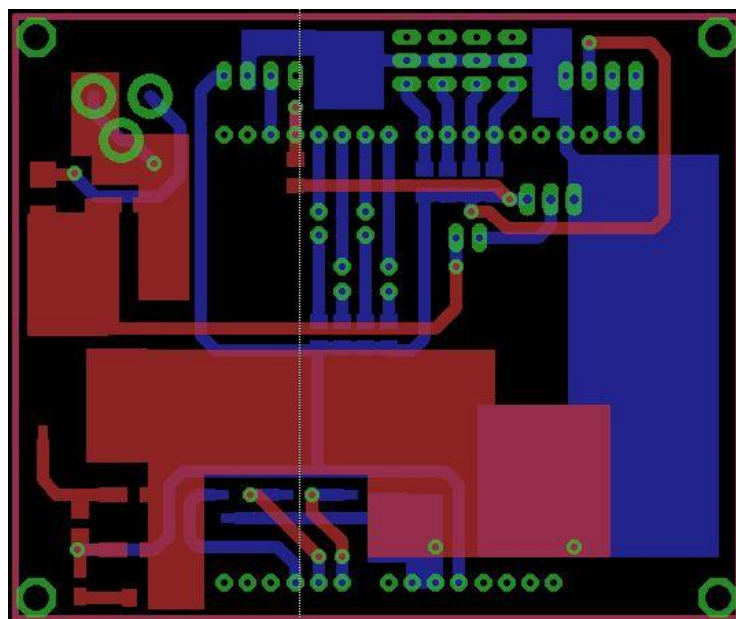
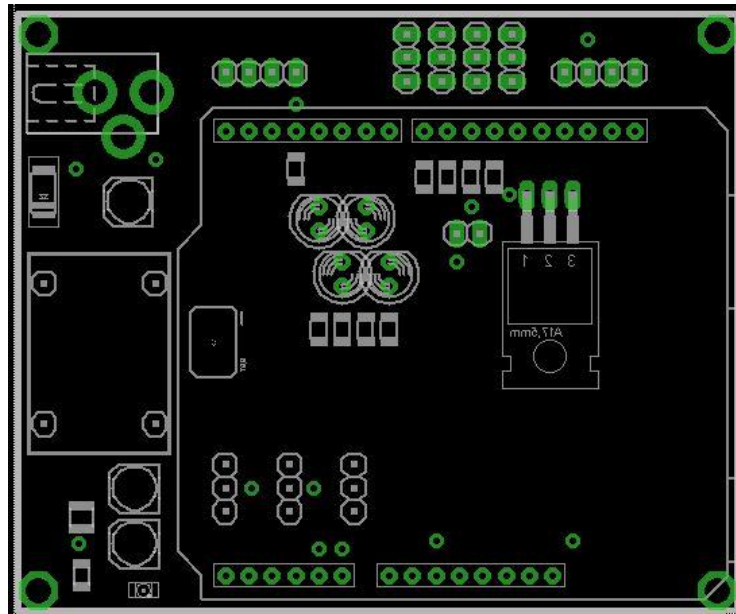
C.3 Skematik Voltage Regulator



C.4 Skematik I/O Interface



C.5 Layout PCB



Lampiran D. Hasil Plagiasi

TA_4D_HELMI AKBAR SETYAWAN - REVISI FINAL.docx
Sep 2, 2021
9966 words / 60758 characters

HELMI SETYAWAN

TA_4D_HELMI AKBAR SETYAWAN - REVISI FINAL.docx

Sources Overview

30%
OVERALL SIMILARITY

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Helmi Akbar Setyawan, lahir di Surabaya pada 15 Mei 2000. Merupakan anak terakhir dari 3 (tiga) bersaudara. Tinggal bersama kedua orang tua bernama Pirnadi Priyo Setyawan dan Yayuk tepatnya di Jl. Panjang Jiwo Gang 5A no. 5B, Kelurahan Panjang Jiwo, Kecamatan Tenggilis Mejoyo, Kota Surabaya. Memulai pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri Panjang Jiwo I/265 Surabaya periode tahun 2006–2012. Kemudian dilanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 39 Surabaya pada tahun 2012 dan selesai pada tahun 2015. Setelah lulus dari SMP melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 16 Surabaya. Mengikuti organisasi OSIS dan menjabat sebagai Seksi Olahraga Bagian Futsal pada periode 2015-2016. Menyelesaikan sekolah pada tahun 2018 kemudian melanjutkan ke Pendidikan Tinggi Kedinasan Politeknik Penerbangan Surabaya pada Program Studi Diploma 3 Teknik Teknik Pesawat Udara Angkatan IV Delta sampai dengan saat ini. Selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, telah mengikuti *On the Job Training* (OJT) di PT Batam Aero Technic Batam pada bulan April hingga Juni 2021.