

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE*
EXHAUST FAN BLOWER OTOMATIS DI RUANG GENSET
MENGUNAKAN PWM (*PULSE WIDTH MODULATION*)
BERBASIS ARDUINO UNO**

PROYEK AKHIR



Oleh :

ROSYID SYAFII MAHMUD

NIT. 30121045

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE*
EXHAUST FAN BLOWER OTOMATIS DI RUANG GENSET
MENGUNAKAN PWM (*PULSE WIDTH MODULATION*)
BERBASIS ARDUINO UNO**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir pada Program
Studi Diploma 3 Teknik Listrik Bandar Udara.



Oleh :

ROSYID SYAFII MAHMUD

NIT.30121045

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE*
EXHAUST FAN BLOWER OTOMATIS DI RUANG GENSET
MENGUNAKAN PWM (*PULSE WIDTH MODULATION*) BERBASIS
ARDUINO UNO

Oleh :

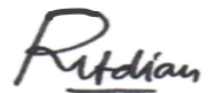
Rosyid Syafii Mahmud

NIT.30121045

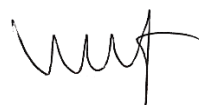
Disetujui untuk diujikan pada :

Surabaya, 07 Agustus 2024

Dosen Pembimbing 1 : RIFDIAN I.S, S.T., M.M., M.T.
NIP. 19810629 200912 1 002



Dosen Pembimbing 2 : Dr. WILLY ARTHA W, S.T, M.T
NIP.19930718 202321 1 02



LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE*
EXHAUST FAN BLOWER OTOMATIS DI RUANG GENSET
MENGUNAKAN PWM (*PULSE WIDTH MODULATION*) BERBASIS
ARDUINO UNO

Oleh :

Rosyid Syafii Mahmud

NIT.30121045

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus Ujian Proyek Akhir Program
Pendidikan Diploma 3 Teknik Listrik Bandar Udara

Politeknik Penerbangan Surabaya

Pada Tanggal 07 Agustus 2024

Panitia Penguji :

Ketua : Dr. SLAMET HARIYADI, S.T., M.M.,
NIP. 19630408198902 1 001

Sekretaris : Dr. WILLY ARTHA W, S.T, M.T
NIP.19930718 202321 1 02

Anggota : RIFDIAN I.S, S.T., M.M., M.T.
NIP. 19810629 200912 1 002

Ketua Program Studi
D 3 Teknik Listrik Bandara



Dr. GUNAWAN SAKTI, S.T, M.T.
NIP. 19881001 200912 1 003



LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“ Di dalam sebuah hidup tentulah terdapat pengorbanan, karena disetiap perjuangan akan ada pengorbanan yang kita lalui untuk menggapai suatu tujuan dan disertai usaha serta doa kepada Tuhan Yang Maha Esa.”

Kupersembahkan untuk kedua orang tua saya yaitu untuk Bapak (Alm Nardjo) dan Ibu (Wasini) sebagai orang tua terhebat dalam mendidik saya dan menuntun saya sehingga menjadi pribadi yang bisa menghadapi era kerasnya kehidupan. Tak lupa dalam menempuh pendidikan yang tak lupa juga selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk kesuksesan putranya. Dan juga kepada kakak-kakak saya (Abdillah Yunus Prihatmoro, Muhammad Haris Setiawan, Syukur Prasetya Nugroho, dan Taufiq Aji Dwi Pratama) yang selalu membantu dan mendoakan adiknya dalam menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Seseorang yang selalu menemani saya (Falah Hanun Qatrunnada) dalam setiap langkah dan setia sehingga memotivasi untuk semangat terus kedepannya dalam menempuh pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya .

Sahabat yang selalu membantu dalam menyusun Proyek Akhir ini dan rekan-rekan seperjuangan TLB XVI Alpha dan Bravo yang selalu menemani selama masa pendidikan ini.

Terima kasih semuanya...

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE*
EXHAUST FAN BLOWER OTOMATIS DI RUANG GENSET
MENGUNAKAN PWM (*PULSE WIDTH MODULATION*) BERBASIS
ARDUINO UNO

Oleh :

Rosyid Syafii Mahmud

NIT.30121045

Exhaust Fan Blower adalah suatu alat yang digunakan untuk mengeluarkan udara panas yang terdapat didalam ruangan dan untuk mengontrol suhu ruangan agar tetap stabil sesuai yang diinginkan. Genset adalah *generator set* yang digunakan dalam menghasilkan energi listrik dalam *mem-back up* suplai listrik ketika terjadi pemadaman listrik dari PLN. Didalam ruang genset tentu diperlukan suhu ruangan yang stabil agar nantinya kinerja genset saat *running* maupun dalam kondisi *standby* dalam kondisi yang optimal.

Dalam penelitian ini digunakan *Fan DC 12 Volt* sebagai pengontrol suhu ruangan yang akan mengatur suhu dan mengeluarkan udara panas yang terdapat di ruang genset sesuai *setpoint* yang diinginkan. Dalam rancang bangun *exhaust fan blower* otomatis ini menggunakan mikrokontroler arduino uno, sensor pir, dan sensor dht 11 sebagai parameter deteksi gerakan didalam ruangan dan mengukur suhu ruangan sesuai suhu normal di ruang genset. Pembuatan rancang bangun ini menggunakan *fan DC* tegangan *12 volt* arus 2,86 Ampere dengan kecepatan diatas 12000 rpm sehingga akan lebih efisien dalam mengatur suhu ruangan. Sensor dht 11 yang mampu mendeteksi suhu antara 0°-50° celcius dengan akurasi 2 derajat, dan kelembapan 20%- 90% dengan akurasi 5%.

Kata Kunci : *Exhaust fan Blower*, Genset, Arduino

ABSTRACT

*PROTOTYPE DESIGN
AUTOMATIC EXHAUST FAN BLOWER IN GENERATOR ROOM
USING PWM (PULSE WIDTH MODULATION)-BASED
ARDUINO UNO*

By:

Rosyid Syafii Mahmud

NIT.30121045

An exhaust fan blower is a device that is used to release heat from the interior and to control room temperature to stay as steady as one would like. Generators are set that are used in generating electric energy in backup power supplies when power outage from nuclear power plants is generated. In the chamber, of course, a stable room temperature will be required to produce a full generator when running or in standby under optimal conditions.

In this research, dc fan 12 volt was used as a room temperature controller that would regulate the temperature and release the heat from the generator room as desired. An automatic exhaust fan blower USES an automated microcontroller arduino uno, pears, and DHT 11 sensors as a motion detector parameters within the room and measure the temperature of the room according to normal temperature in the generator room. This engineering USES a dc fan with 12 volts of current 2.86 amperage at over 12000 RPM, making it more efficient to regulate room temperature. DHT 11 sensors, which can detect a temperature between zero centimeters and a two-degree accuracy, and a humidity of 20%- 90% with 5% accuracy.

Keyword: exhaust fan blower, generator, arduino

PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rosyid Syafii Mahmud

NIT : 30121045

Program Studi : D-III Teknik Listrik Bandara.

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Prototype Exhasut Fan Blower* Otomatis
Di Ruang Genset Menggunakan PWM (Pulse Width
Modulation) Berbasis Arduino Uno.

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, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik HakCipta.
3. Demikian 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, 07 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Rosyid Syafii Mahmud

NIT. 30121045

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Proyek Akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Exhaust Fan Blower* Otomatis Di Ruang Genset Menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*) Berbasis Arduino Uno” ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Penyusunan Proyek Akhir ini dimaksudkan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan bagi taruna program Diploma III di Politeknik Penerbangan Surabaya sehingga dapat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T).

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

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunianya sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan Proyek Akhir.
2. Bapak Achmad Bahrawi S.E, M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Dr. Gunawan Sakti, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi D III Teknik Listrik Bandara
4. Bapak Rifdian Indrianto Sudjoko, S.T., M.M., M.T. selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dalam penyusunan Proyek Akhir
5. Bapak Dr. Willy Artha Wirawan, S.T, M.T selaku Pembimbing II yang senantiasa membimbing dalam penyusunan Proyek Akhir.
6. Seluruh dosen dan civitas akademika Prodi D III Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya, atas pengajaran dan bimbingannya.
7. Kedua orang tua dan kakak, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan penuh baik berupa moril maupun materi.
8. Rekan-rekan sekelas, atas kebersamaan dan kerja samanya.
9. Teman-teman seangkatan, adik kelas TLB XVI A, TLB XVI B, dan adik kelas XVII atas dukungan yang telah diberikan.

Tentu dari karya tulis ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu saran, kritik, dan masukan yang bersifat membangun sangatlah penting bagi penulis demi karya tulis yang lebih baik di masa mendatang. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, penulis memohon maaf dari lubuk hati yang paling dalam.

Surabaya, 07 Agustus 2024



Rosyid Syafii Mahmud

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
2.1 Genset.....	6
2.2 Power House (Ruang Genset)	7
2.3 Arduino Uno	8
2.4 Relay Module	9
2.5 Sensor Suhu DHT 11	11
2.6 LCD I2C	12
2.7 Buzzer.....	13
2.8 Sensor PIR (Passive InfraRed)	14
2.9 Motor DC.....	15
2.10 Buck Converter LM2596.....	19
2.11 PWM (Pulse Width Modulation).....	20
2.12 PID (Proportional Integral Derivative).....	21
2.13 Software Arduino IDE.....	23
2.14 Kajian Yang Relevan	25
BAB III.....	28
3.1 Desain Penelitian.....	28
3.2 Perancangan dan Desain Alat	30
3.3 Cara Kerja Alat	34
3.4 Perangkat Keras.....	36
3.5 Perangkat Lunak.....	37
3.6 Teknik Pengujian	37
3.7 Teknik Analisa Data	38
3.8 Tempat dan Waktu Penelitian	39

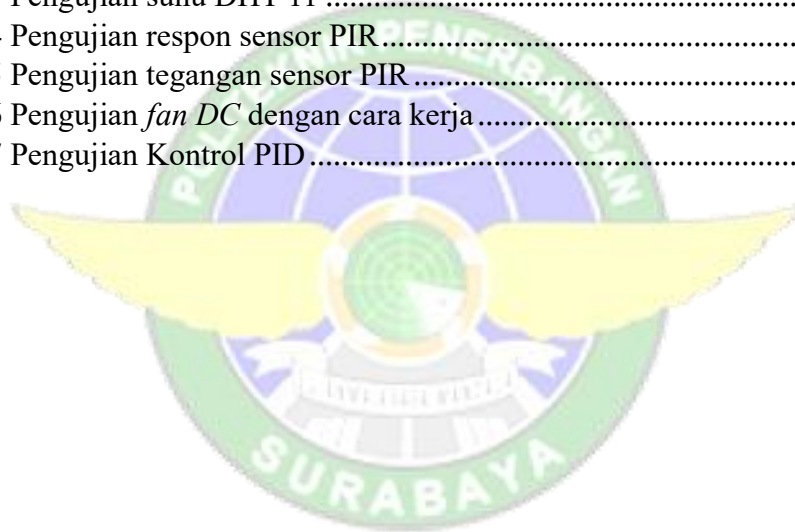
BAB IV	40
4.1 Hasil Penelitian.....	40
4.1.1 Arduino Uno.....	41
4.1.2 Sensor DHT 11	41
4.1.3 Sensor PIR.....	41
4.1.4 LCD I2C 16x2.....	41
4.1.5 Fan DC 12 V	41
4.1.6 Arduino IDE.....	41
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	42
4.2.1 Pengujian Arduino Uno.....	42
4.2.2 Pengujian <i>Buck Converter LM2596</i>	43
4.2.3 Pengujian Sensor DHT 11	44
4.2.4 Pengujian Sensor PIR.....	44
4.2.5 Pengujian LCD I2C 16x2.....	46
4.2.6 Pengujian Fan DC 12 V	46
4.2.7 Pengujian Kontrol PID.....	48
4.2.8 Pengujian <i>Software</i> Arduino IDE.....	50
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian.....	51
4.3.1 Analisis Pengujian Alat.....	51
4.3.2 Pengujian Sistem.....	51
4.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Alat	52
BAB V.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	A-1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	G-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Datasheet</i> Arduino Uno	8
Gambar 2. 2 Pin Arduino Uno.....	9
Gambar 2. 3 <i>Module Relay</i>	10
Gambar 2. 4 Sensor DHT 11	11
Gambar 2. 5 <i>Pin Out</i> DHT 11	12
Gambar 2. 6 LCD I2C	13
Gambar 2. 7 Buzzer.....	14
Gambar 2. 8 Sensor PIR.....	15
Gambar 2. 9 <i>Fan DC 12 Volt</i>	16
Gambar 2. 10 <i>Buck Converter LM2596</i>	20
Gambar 2. 11 PWM(<i>Pulse Width Modulation</i>)	21
Gambar 2. 12 PID (<i>Proportional Integral Derivative</i>)	22
Gambar 2. 16 Arduino IDE	24
Gambar 2. 17 <i>Software</i> Arduino IDE.....	24
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	28
Gambar 3. 2 <i>Mental Map</i> Penelitian	30
Gambar 3. 3 <i>Flowchat</i> Perancangan Alat.....	31
Gambar 3. 4 <i>Wiring</i> Diagram Alat	33
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	34
Gambar 4. 1 Tampilan Alat Secara Keseluruhan	40
Gambar 4. 2 Tes nyala Arduino Uno.....	42
Gambar 4. 3 Pengujian tegangan <i>Buck Converter</i>	43
Gambar 4. 4 Pengujian suhu dengan <i>Thermogun</i>	44
Gambar 4. 5 Pengujian terhadap Sensor PIR	45
Gambar 4. 6 Pengujian LCD I2C	46
Gambar 4. 7 Pengujian Kecepatan RPM.....	47
Gambar 4. 8 Diagram PID	49
Gambar 4. 9 Pemilihan <i>Board</i> Arduino Uno.....	50
Gambar 4. 10 <i>Done Compiling</i>	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno.....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Module Relay.....	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor DHT 11	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD I2C	13
Tabel 2. 5 Spesifikasi Buzzer	14
Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor PIR	15
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Motor Fan DC</i>	17
Tabel 2. 8 Spesifikasi <i>Buck Converter</i>	20
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian Proyek Akhir	39
Tabel 4. 1 Pengujian Arduino Uno	42
Tabel 4. 2 Pengujian <i>Buck Converter</i>	43
Tabel 4. 3 Pengujian suhu DHT 11	44
Tabel 4. 4 Pengujian respon sensor PIR.....	45
Tabel 4. 5 Pengujian tegangan sensor PIR.....	45
Tabel 4. 6 Pengujian <i>fan DC</i> dengan cara kerja	47
Tabel 4. 7 Pengujian Kontrol PID	49



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A <i>Standard Operational Procedure</i> (SOP)	A-1
Lampiran B. Desain Alat.....	B-1
Lampiran C. Datasheet Arduino Uno.....	C-1
Lampiran D. Datasheet DHT 11 dan PIR	D-1
Lampiran E. Rancangan Anggaran Biaya	E-1
Lampiran F.. Coding Pada Arduino	F-1



DAFTAR PUSTAKA

- Miranda, O. A. (2023). "Rancang Bangun Alat Pengontrol Suhu dan Kelembapan pada Blower Otomatis Menggunakan ESP32 dan Wifi"
- Devi, O. R. (2019). "RANCANG BANGUN SISTEM ON/OFF LAMPU DAN BLOWER OTOMATIS DI KAMAR MANDI DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO" (*Doctoral dissertation*, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).
- Putranda, D., & Wahyudi, M. P. E. (2023). Pengembangan *Exhaust Autofilter* Pada *Smoking Room* Berbasis Arduino. *Jurnal Integrasi*, 15(2), 104-111.
- Muis, A. (2020). "Rancang Bangun Konveyor Pengirim Makanan Pada Restoran Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode PWM". *SINUSOIDA*, 22(3), 74-85.
- Akbar, D., & Riyadi, S. (2018). "Pengaturan Kecepatan Pada Motor Brushless Dc (Blde) Menggunakan Pwm (Pulse Width Modulation). In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL INSTRUMENTASI, KONTROL DAN OTOMASI*"(pp. 255-262).
- Syahputra, S. D., Azanuddin, A., & Tugiono, T. (2020). Konveyor Pengantar Makanan dan Minuman Direstaurant berbasis Mikrokontroller Dengan Teknik PWM (Pulse Width Modulation). *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 3(2), 116-121.
- Prastyo, E. A. (1970). Arduino Nano. Diakses 15 Maret 2024 dari <https://www.arduinoindonesia.id/2019/01/arduino-nano.html>
- Razor, A. (2021). Modul Relay Arduino: Pengertian, Gambar, Skema, dan Lainnya. Diakses 15 Maret 2024 dari <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html>
- Kho, D. (2019). Pengertian PWM (Pulse Width Modulation atau Modulasi Lebar Pulsa). Diakses 15 Maret 2024 dari <https://teknikelektronika.com/pengertian-pwm-pulse-width-modulation-atau-modulasi-lebar-pulsa/>

- Abadi, R. (2023). √ Motor DC : Pengertian, Fungsi, Prinsip Kerja, Komponen. Diakses 15 Maret 2024 dari <https://thecityfoundry.com/motor-dc/>
- IOTkece. "Cara Kerja Sensor DHT11 (Sensor Suhu Dan Kelembaban)." IOT Kece, 6 Mar. 2022, iotkece.com/cara-kerja-sensor-dht11-sensor-suhu-dan-kelembaban/. Diakses 15 Maret. 2024.
- DHT 11 – Pengertian, Cara Kerja, Karakteristik dan Aplikasinya. (2021). Diakses 15 Maret 2024 dari <https://zona-teknikk001.blogspot.com/2021/04/dht-11-pengertian-cara-kerja.html>
- Juliansyah, Y. (2022). Fungsi dan Cara Kerja Sensor PIR. Diakses 15 Maret 2024 dari <https://www.ruangteknisi.com/sensor-pir/>
- Erintafifah. (2021). Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE. Diakses 15 Maret 2024 dari <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>
- Ardutech. (2022). LCD I2C dengan Arduino. Diakses 15 Maret 2024 dari <https://www.ardutech.com/lcd-i2c-dengan-arduino/>
- Razor, A. (2021). Buzzer Arduino : Pengertian, Cara Kerja, dan Contoh Program. Diakses 15 Maret 2024 dari <https://www.aldyrazor.com/2020/05/buzzer-arduino.html>
- Genset. (2024). Diakses 15 Maret 2024 dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Genset>
- Jamaluddin & Anshory,Izza. 2022. Pengantar Teknik Tenaga Listrik. Sidoarjo: Umsida Press.
- Masfufiah, I., Firmansyah, R. A., Hamid, A., & Oetomo, S. (2021). Implementasi Kontrol Suhu Menggunakan Metode PID pada Aplikasi Inkubator Infant Warmers. *Cyclotron*, 4(1).
- Caesario, B. G., Setiawan, E., & Pramananda, R. (2023). Sistem Pengendalian Suhu pada Kandang Ayam Broiler menggunakan PID Controller. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(3), 1336-1344.

LAMPIRAN

Lampiran A *Standard Operational Procedure* (SOP)

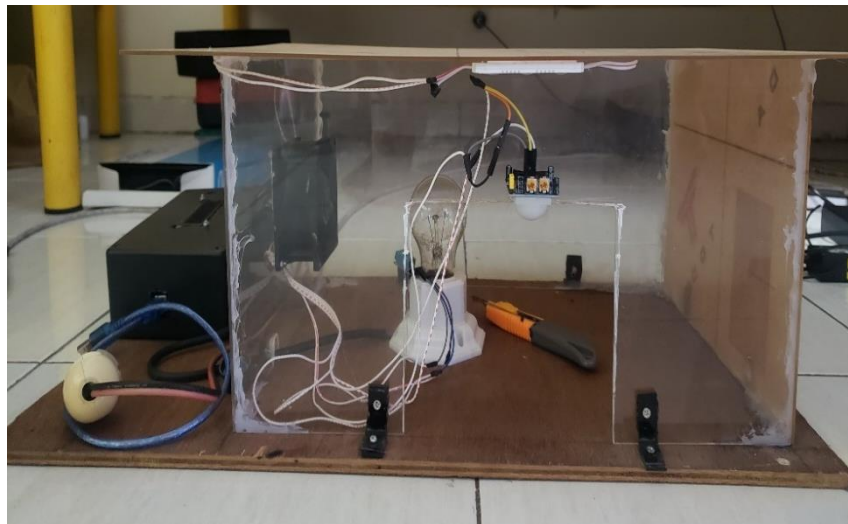
Standard Operational Procedure

Rancang Bangun *Prototype Exhaust Fan Blower* Otomatis Di Ruang Genset
Menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*) Berbasis Arduino Uno

Rosyid Syafii Mahmud
30121045

A. Bagian-bagian Alat

1. Tampak Samping



- a. Box Control
- b. LCD I2C
- c. Sensor Suhu DHT 11
- d. Sensor PIR
- e. Fan DC 12 Volt
- f. Lampu pijar 40 Watt
- g. Ruang genset acrylic

2. Tampak Atas



Keterangan :

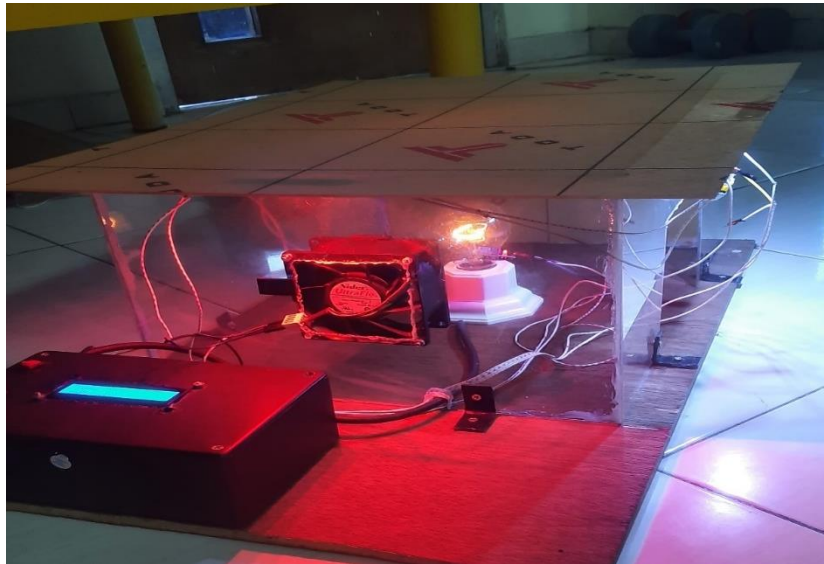
- a. Ruang Acrylic
- b. Box Control
- c. LCD I2C

B. Langkah-Langkah Pengoprasian

Untuk menggunakan alat tersebut ini tentunya harus sesuai dengan prosedur operasional yang sudah dibuat, Adapun cara dan prosedur operasional alat ini sebagai berikut:

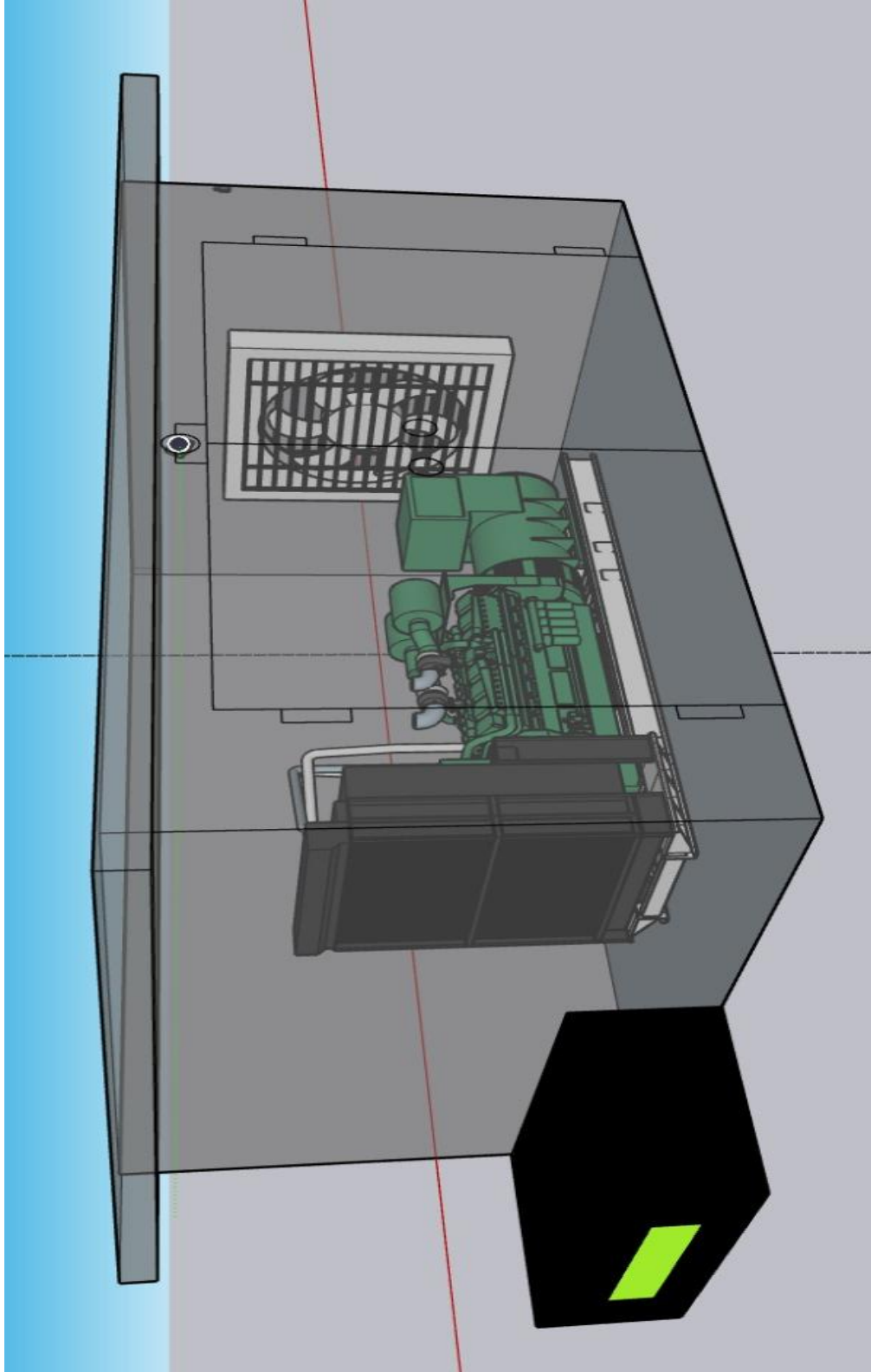
1. Pastikan alat dengan kondisi baik
2. Sambungkan perangkat alat dengan Power Adaptor, lalu cek indikator pada alat sudah nyala atau belum.
3. Apabila perangkat alat dan Power Adaptor sudah tersambung, maka alat akan siap dioperasikan karena sudah ada supply daya.
4. Pastikan Indikator Arduino dan LCD menyala
5. Jika sudah, Langkah selanjutnya yaitu nyalakan lampu pijar sebagai media pemanas ruangan agar suhu DHT 11 dapat mendeteksi suhu ruangan.
6. Jika sudah menyala maka secara bertahap akan termonitor suhu ruangan yang sudah terdeteksi di LCD.

7. Jika suhu sudah melebihi set point maka kipas akan secara otomatis akan menyala dan menghirup udara panas keluar ruangan agar kondisi suhu ruangan tetap stabil sesuai set point dan alat bekerja dengan baik.
8. Jika ingin selesai menggunakan alat tersebut, matikan lampu pijar dan alat akan berhenti beroperasi, lalu lepas Power Adaptor pada perangkat alat tersebut.

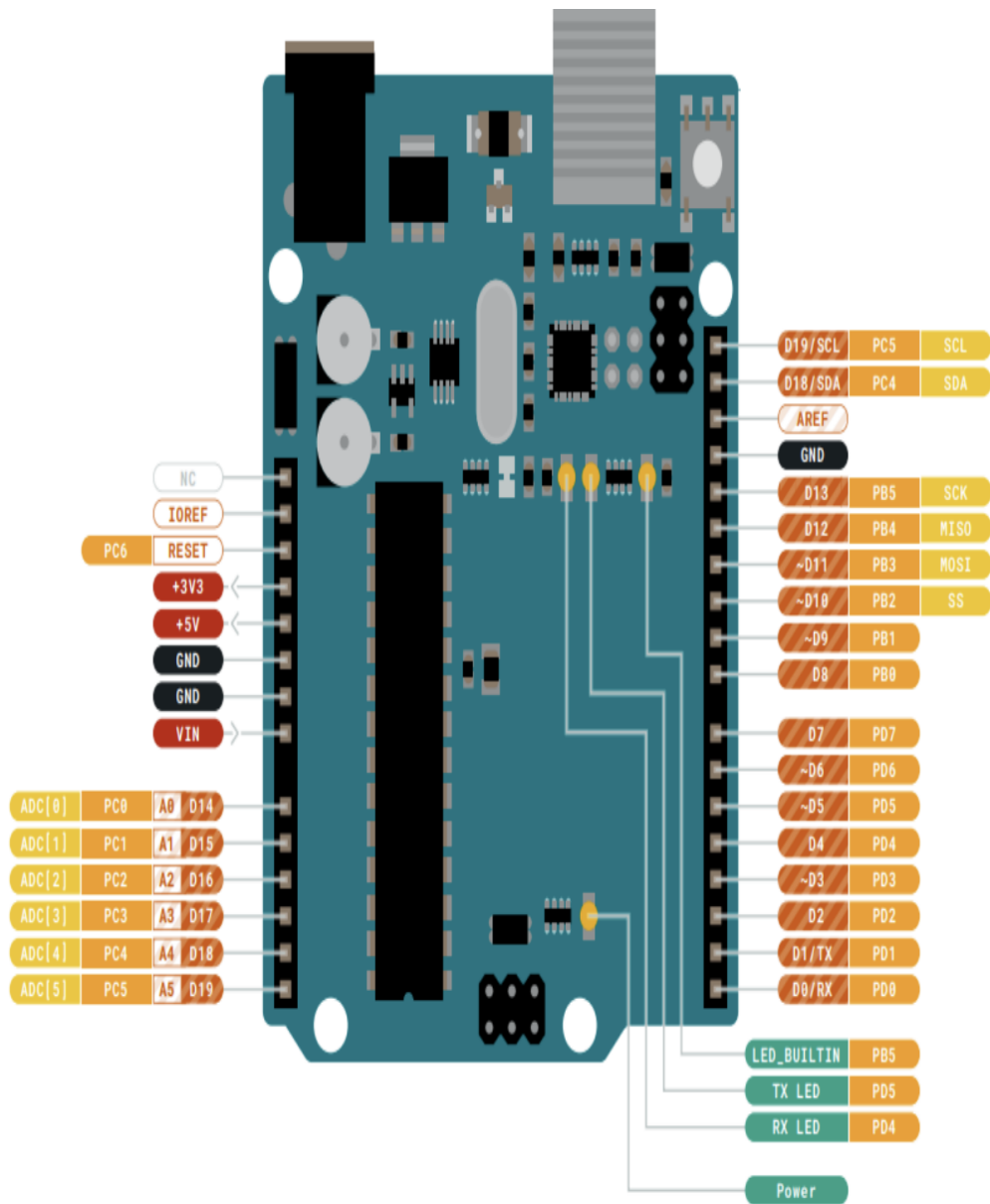


Langkah-langkah diatas adalah penjelasan dari urutan tata cara dan SOP untuk pengoperasian sistem.

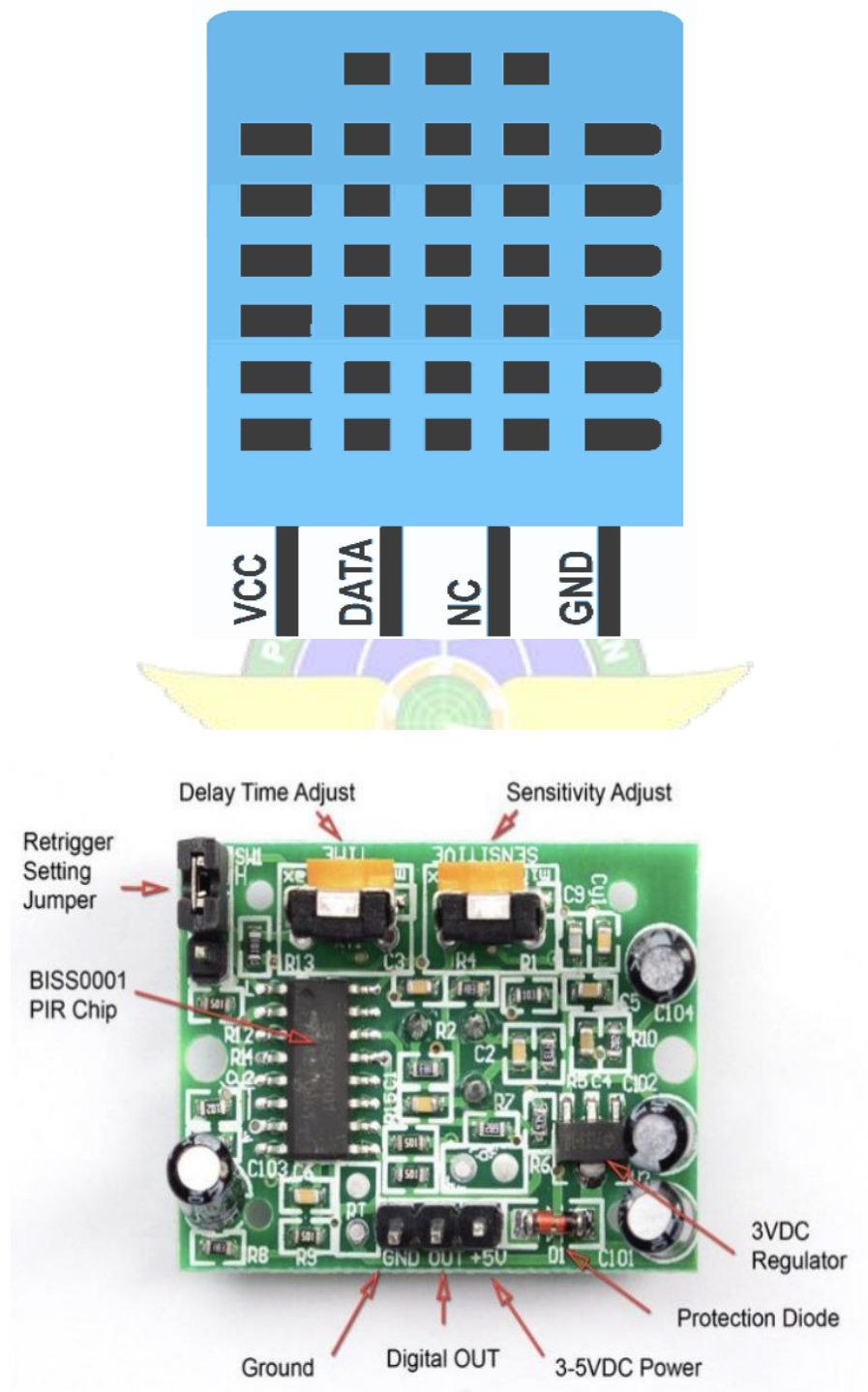
Lampiran B.Desain Alat



Lampiran C. Datasheet Arduino Uno



Lampiran D. Datasheet DHT 11 dan PIR



Lampiran E. Rancangan Anggaran Biaya

NO.	KOMPONEN	BIAYA
1.	ACYRLIC	100.000
2.	FAN DC 12 VOLT	35.000
3.	BUCK CONVERTER	15.000
4.	SENSOR SUHU DHT 11	10.000
5.	SENSOR PIR	6.000
6.	LCD	30.000
7.	ARDUINO UNO	100.000
8.	POWER ADAPTOR	80.000
9.	PAPAN KAYU	20.000
10.	RELAY	10.000
11.	LAMPU PIJAR	15.000
12.	BOX CONTROL	20.000
	TOTAL	RP.441.000,00

Lampiran F.. Coding Pada Arduino

```
#include <DHT11.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "ArduPID.h"
#include <avr/io.h>

ArduPID myController;

double input;
double output;

// Arbitrary setpoint and gains - adjust these as fit for your
project:
double p = 25;
double i = 25;
double d = 25;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define pir_pin A0
#define pir_status digitalRead(pir_pin)
#define pwm_pin 3
#define rpm_pin 5
#define relay_pin 6
#define buzzer_pin 4
DHT11 dht11(2);

// Create a custom character for the degree symbol
byte degreeSymbol[8] = {
    B00111,
    B00101,
    B00111,
    B00000,
    B00000,
    B00000,
    B00000,
    B00000
};

int rpm = 0;
int temperature = 0;
int humidity = 0;
int pwm;
bool pir_detect_state;
```



```

double setpoint_temperature = 35;

unsigned long update_lcd_millis;
unsigned long update_sensor_millis;
unsigned long update_rpm_millis;

void setup() {

    pinMode(pwm_pin, OUTPUT);
    pinMode(pir_pin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(relay_pin, OUTPUT);
    Serial.begin(115200);
    config_counter();
    lcd.init();
    lcd.createChar(0, degreeSymbol);
    lcd.clear();
    lcd.backlight();

    myController.begin(&input, &output, &setpoint_temperature, p, i,
d);
    myController.reverse();
    // myController.setSampleTime(10);      // OPTIONAL - will ensure
at least 10ms have past between successful compute() calls
    myController.setOutputLimits(0, 255);
    myController.setBias(255.0 / 2.0);
    myController.setWindUpLimits(-3, 3); // Groth bounds for the
integral term to prevent integral wind-up
    myController.start();
}

void loop() {

    if(millis()-update_lcd_millis>500){
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Temp:" + String(temperature));
        lcd.write(byte(0));
        lcd.print("CHum:" + String(humidity)+ "%");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("PWM:" + String(pwm));
        lcd.print("RPM:" + String(rpm));
        Serial.println("RPM="+String(rpm));
        update_lcd_millis=millis();
    }
}

```

```

    if(millis()-update_sensor_millis>1000){
        read_sensor();
        fan_control();
        update_sensor_millis=millis();
    }

    if(millis()-update_rpm_millis>2000){
        update_rpm_millis=millis();
        read_rpm();
    }
}

void config_counter(){
    pinMode(rpm_pin, INPUT_PULLUP);
    TCCR1A = 0;
    TCCR1B = 0;
    TCCR1B |= (1<<CS11) | (1<<CS12);
    TCNT1 = 0;
}

void fan_control(){

    if(temperature>setpoint_temperature){
        input=temperature;
        myController.compute();
        pwm=output;
        digitalWrite(relay_pin, HIGH);
        digitalWrite(buzzer_pin, HIGH);
        analogWrite(pwm_pin, pwm);
    }else{
        digitalWrite(relay_pin, LOW);
        digitalWrite(buzzer_pin, LOW);
        pwm=0;
        analogWrite(pwm_pin, pwm);
    }

    if(pir_status==0 && pir_detect_state==false){
        pir_detect_state=true;
        pwm=120;
        analogWrite(pwm_pin, pwm);
        digitalWrite(relay_pin, HIGH);
        digitalWrite(buzzer_pin, HIGH);
    }else if(pir_status==1){
        pir_detect_state=false;
    }
}

```

```

    }
}
void read_rpm(){
    rpm = TCNT1*30;
    TCNT1 = 0;
}
void read_sensor(){

    int result = dht11.readTemperatureHumidity(temperature, humidity);

    if(result == 0){
        Serial.print("Temperature: ");
        Serial.print(temperature);
        Serial.print(" °C\tHumidity: ");
        Serial.print(humidity);
        Serial.println(" %");
    }else{
        Serial.println(DHT11::getErrorString(result));
    }
}
/*
if(temperature>setpoint_temperature){
    pwm++;
    if(pwm>255){
        pwm=255;
    }
    analogWrite(pwm_pin, pwm);
    digitalWrite(relay_pin, HIGH);
    digitalWrite(buzzer_pin, HIGH);
}else if(temperature<setpoint_temperature){
    pwm--;
    if(pwm<0){
        pwm=0;
        digitalWrite(relay_pin, LOW);
        digitalWrite(buzzer_pin, LOW);
    }
    analogWrite(pwm_pin, pwm);
}
*/
}

```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Rosyid Syafii Mahmud lahir di Wonogiri, Jawa Tengah. Lahir pada tanggal 16 Maret 2002, Anak ke 5 dari 5 bersaudara, dari pasangan Bapak (Alm) Nardjo dan Ibu Wasini. Bertempat tinggal di Jl. Bulu-Manyaran, Manggis RT.02/RW.06, Pundusari, Manyaran, Wonogiri, Jawa Tengah.

Dengan pendidikan formal yang pernah diikuti sebagai berikut :

1. Sekolah Dasar di MIM PURNO Purno Kidul, Pulutan Wetan, Wuryantoro, Wonogiri, Jawa Tengah. 2008 – 2014.
2. Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Manyaran, Wonogiri 2014 – 2017.
3. Sekolah Menengah Atas di SMK Penerbangan AAG Adistujipto Yogyakarta, 2017 – 2020.
4. Pada bulan September 2021 diterima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVI. Melaksanakan On the Job Training pertama di Bandar Udara Mutiara SIS Al-Jufrie Palu tanggal 8 Mei 2023 sampai tanggal 15 September 2023. On the Job Training ke dua di Bandar Udara International Soekarno-Hatta Cengkareng. Telah melaksanakan Tugas Akhir sebagai syarat kelulusan dalam Pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.