

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *EMERGENCY*
ELECTRICAL GENERATOR PADA RAM AIR TURBINE (RAT)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

M. FACHRI SAPUTRA

0619 3032 2847

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SIMULATOR *EMERGENCY*
ELECTRICAL GENERATOR PADA RAM AIR TURBINE (RAT)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

M. FACHRI SAPUTRA

0619 3032 2847

Palembang, 25 Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP.197612132000032001

Ekawati Prihatini, S.T., M.T.
NIP. 197903102002122005

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Koordinator Program Studi

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196705231993031002

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP.197612132000032001

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”
(Q.S. Al Insyirah : 6)

“Jangan perdulikan hal buruk yang dibicarakan orang lain tentangmu, karena yang bisa merubah hidupmu adalah dirimu sendiri, bukan orang lain”

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya serta kesempatan yang telah diberikan kepadaku untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Ibuku tercinta yang selalu mengutamakan kesehatanku dan mendoakan keselamatanku dimanapun aku berada.
- Ayahku yang selalu membantu semampunya apabila aku putus asa.
- Ibu Dewi Permata Sari S.T., M.Kom., yang selalu memberikan bimbingan serta doa terbaiknya dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
- Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T., yang senantiasa memberikan solusi dari permasalahan dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
- Tak lupa, untuk diriku sendiri. Terima kasih karena selalu semangat untuk melawan rasa putus asa dalam mengerjakan LA ini. Percayalah kesulitan yang telah dihadapi ini akan berbuah manis untuk kehidupan masa depan kelak.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SIMULATOR *EMERGENCY ELECTRICAL GENERATOR* PADA *RAM AIR TURBINE (RAT)* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

M. FACHRI SAPUTRA

061930322847

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pesawat udara memiliki beberapa klasifikasi penghasil energi dalam penerbangan, diantaranya *Engine*, *Auxiliary Power Unit (APU)*, dan *Ram Air Turbine (RAT)*. Pada umumnya pesawat memiliki sumber daya utama berupa *Engine* dan *APU*, tetapi ketika sumber daya utama tersebut mengalami kegagalan sistem atau terjadi kerusakan yang tidak diinginkan, maka diciptakanlah *Ram Air Turbine (RAT)*. Percobaan ini dilakukan dengan melakukan pengujian ketika sumber daya sebelumnya kehilangan daya maka alat ini akan otomatis keluar dari badan pesawat dan bekerja sebagai penghasil kelistrikan, serta pengujian bagaimana jika *RAT* dikeluarkan secara manual menggunakan switch. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor anemometer untuk mengetahui kecepatan angin yang didapatkan, sensor *IR proximity* berguna untuk mengukur kecepatan putar dan juga sensor pengukur tegangan untuk mengukur tegangan berapa yang dihasilkan oleh alat ini. Lalu semua data yang didapat akan ditampilkan dengan menggunakan *Internet of Things (IoT)* pada *smartphone*.

Kata Kunci : *Ram Air Turbine (RAT)*, Tegangan, Kecepatan angin, Kecepatan putar.

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD SIMULATOR EMERGENCY ELECTRICAL GENERATOR ON RAM AIR TURBINE (RAT) BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

M. FACHRI SAPUTRA

061930322847

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Aircraft have several classifications of energy producers in flight, including Engine, Auxiliary Power Unit (APU), and Ram Air Turbine (RAT). In general, aircraft have main resources in the form of engines and APUs, but when these main resources system failure or unwanted damage occurs, a Ram Air Turbine (RAT) is made. This experiment was carried out by testing when the previous power source lost power, this tool will automatically exit the fuselage and work as a power generator, as well as testing what if the RAT is manually removed using a switch. This simulator is also equipped with an anemometer sensor to determine the wind speed obtained, an IR proximity sensor which is useful for measuring rotational speed, and also a voltage measuring sensor to measure the voltage generated by this simulator. Then all the data obtained will be displayed using the Internet of Things (IoT) on a smartphone.

Keywords: Ram Air Turbine (RAT), Voltage, Windspeed, Rotation speed

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“RANCANG BANGUN SIMULATOR *EMERGENCY ELECTRICAL GENERATOR* PADA *RAM AIR TURBINE (RAT)* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”**.

Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- 1. Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Ekawati Prihatini, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., Selaku Koordinator Program Studi D III Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Staff dan Instruktur pada Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teman-Teman Seperjuangan Kelas GMF Polsri Batch 5

Demikianlah Laporan Akhir ini disusun, semoga dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Program Studi D III Teknik Elektronika pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 25 Juli 2022

M. Fachri Saputra
061930322847

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Wawancara	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Engine	6
2.1.1 Turboprop Engine	6
2.1.2 Turbojet Engine.....	7
2.1.3 Turbofan Engine.....	7
2.1.4 Ramjet Engine	7
2.1.5 Turboshift Engine	8

2.2 Auxiliary Power Unit(APU).....	9
2.3 Ground Power Unit (GPU).....	10
2.4 Ram Air Turbine (RAT)	10
2.4.1 Peristiwa The Gimli Glider	13
2.5 Motor Servo.....	15
2.6 Dinamo.....	17
2.7 Modul Sensor Tegangan	19
2.8 Modul Sensor Kecepatan Angin.....	20
2.9 Modul Infra Red Proximity Sensor.....	21
2.10 Module ESP32.....	23
2.11 Internet of Things (IoT)	25
2.11.1 Android	25
2.11.2 Aplikasi Blynk.....	26
BAB III RANCANG BANGUN.....	28
3.1 Tahap Perancangan.....	28
3.2 Blok Diagram	29
3.3 Flowchart	30
3.4 Perancangan Hardware	31
3.4.1 Perancangan Elektronik	31
3.4.1.1 Rangkaian Motor Servo	32
3.4.1.2 Rangkaian Anemometer.....	33
3.4.1.3 Rangkaian Sensor Tegangan yang Terhubung Baterai.....	33
3.4.1.4 Rangkaian Sensor Tegangan yang Terhubung Dinamo DC34	
3.4.1.5 Rangkaian IR Proximity Sensor E18-D80NK.....	36
3.4.1.6 Rangkaian Tombol Reset	37
3.4.1.7 Rangkaian Keseluruhan	38
3.4.2 Perancangan Mekanik.....	38
3.5 Perancangan Software.....	40
3.6 Sistem Kerja Alat.....	41
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Deskripsi Alat.....	43

4.2 Tujuan Pengambilan Data	44
4.3 Peralatan yang Digunakan	44
4.4 Langkah-langkah Pengoperasian Alat	45
4.5 Langkah-langkah Pengambilan Data.....	45
4.6 Data Hasil Pengujian Alat.....	46
4.7 Analisa	48
4.7.1 Analisa Data Persentase <i>Error</i> Tegangan Simulator.....	48
4.7.2 Analisa Perbandingan Sensor Tegangan dan Kecepatan Angin ...	50
4.7.3 Analisa Perbandingan Sensor Tegangan dan <i>IR Proximity</i>	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mesin Pesawat Terbang	6
Gambar 2.2 <i>Auxiliary Power Unit (APU)</i>	9
Gambar 2.3 <i>Ground Power Unit (GPU)</i>	10
Gambar 2.4 <i>Ram Air Turbine</i>	11
Gambar 2.5 <i>Primary Flight Control</i>	11
Gambar 2.6 Menara <i>Air Traffic Controller</i>	12
Gambar 2.7 Tombol RAT	12
Gambar 2.8 Pesawat Air Canada	14
Gambar 2.9 <i>Motor Servo MG995</i>	15
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin pada Motor Servo	16
Gambar 2.11 Bagian dalam Dinamo.....	17
Gambar 2.12 Dinamo DC.....	18
Gambar 2.13 Modul Sensor Tegangan	19
Gambar 2.14 Modul Sensor Kecepatan Angin.....	20
Gambar 2.15 <i>Modul IR Proximity Sensor</i>	21
Gambar 2.16 Skema Rangkaian IR Proximity	21
Gambar 2.17 <i>IR Proximity Sensor E18-D80NK</i>	22
Gambar 2.18 Module ESP32.....	23
Gambar 2.19 Pinout ESP32.....	23
Gambar 2.20 Aplikasi Blynk.....	26
Gambar 3.1 Blok Diagram	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	30
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian Motor Servo.....	32
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Anemometer	33
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Sensor Tegangan yang Terhubung Baterai	33
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian Sensor Tegangan yang Terhubung Dinamo DC	34
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian <i>IR Proximity Sensor E18-D80NK</i>	36
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Tombol Reset.....	37
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian Simulator Emergency Electrical Generator pada	

Ram Air Turbine (RAT).....	38
Gambar 3.10 Kotak Modul Elektronik	39
Gambar 3.11 Besi Tempat Pemasangan Simulator	39
Gambar 3.12 Tampilan Arduino IDE	40
Gambar 3.13 Tampilan Blynk Iot.....	41
Gambar 4.1 Pengujian Sistem <i>Internef of Things</i>	48
Gambar 4.2 Perbandingan Pengukuran Tegangan Simulator	49
Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara Tegangan dan Kecepatan angin.....	50
Gambar 4.4 Grafik Hubungan antara Tegangan dan Kecepatan Putar	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Mesin yang Digunakan pada Pesawat Terbang	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Module ESP32.....	24
Tabel 4.1 Persentase <i>Error</i> pada Tegangan Simulator	46
Tabel 4.2 Tabel Data Pengukuran Kecepatan Angin, Tegangan, dan Kecepatan Putaran.....	47

