

**Rancang Bangun Alat *Prototype Overheat Warning Exhaust Gas Temperature (EGT)* pada PT6A-27 Berbasis Mikrokontroler
Sebagai Alat Bantu Praktek di Hanggar Politeknik Penerbangan
Surabaya**

TUGAS AKHIR



Oleh :

YOGI SAPTO DWI ARMANDO
NIT. 30418096

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

***Temperature* (EGT) pada PT6A-27 Berbasis Mikrokontroller
Sebagai Alat Bantu Praktek di Hanggar Politeknik Penerbangan
Surabaya**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai syarat menempuh mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi
Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

YOGI SAPTO DWI ARMANDO
NIT. 30418096

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Rancang Bangun Alat *Prototype Overheat Warning Exhaust Gas Temperature* (EGT) pada PT6A-27 Berbasis Mikrokontroler Sebagai Alat Bantu Praktek di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya

Oleh :

YOGI SAPTO DWI ARMANDO
NIT. 30418096

Disetujui untuk diajukan pada :
Surabaya, 18 Agustus 2021

Pembimbing I : Dr. M. RIFAI, ST , M.Pd
NIP. 19770216 199903 1 003



Pembimbing II : KUSNO, S.Pd, MM
NIP. 19630617 198203 1 001



HALAMAN PENGESAHAN

“RANCANG BANGUN ALAT *PROTOTYPE OVERHEAT WARNING EXHAUST GAS TEMPERATURE* (EGT) PADA PT6A-27 BERBASIS MIKROKONTROLLER SEBAGAI ALAT BANTU PRAKTEK DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”

Oleh :

YOGI SAPTO DWI ARMANDO
NIT. 30418096

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada Tanggal : 18 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : RIFDIAN I.S, ST , MM, MT
NIP. 19810629 200912 1 002
2. Sekretaris : DIDI HARIYANTO , M.Pd
NIP. 19650118 199009 1 001
3. Anggota : Dr. M.RIFAI, ST , M.Pd
NIP. 19770216 199903 1 003



Ketua Program Studi
D3 Teknik Pesawat Udara


Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, ST, MT
NIP. 19780626 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yogi Sapto Dwi Armando

NIT : 30418096

Program Studi : DIII Teknik Pesawat Udara

Judul Tugas Akhir: **RANCANG BANGUN ALAT PROTOTYPE OVERHEAT WARNING EXHAUST GAS TEMPERATURE (EGT) PADA PT6A-27 BERBASIS MIKROKONTROLLER SEBAGAI ALAT BANTU PRAKTEK DI HANGGAR 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 dimana nama saya sebagai penulis/pencipta beserta perangkat (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 Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, 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, 22 Agustus 2021



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa , karena berkat limpahan rahmat dan hidayahNya, Laporan Tugas Akhir yang berjudul **RANCANG BANGUN ALAT *PROTOTYPE OVERHEAT WARNING EXHAUST GAS TEMPERATURE* (EGT) PADA PT6A-27 BERBASIS MIKROKONTROLLER SEBAGAI ALAT BANTU PRAKTEK DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA** ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini bermaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

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

1. Ibu Sumini dan Bapak Sugijono selaku orang tua saya telah memberikan doa, dukungan moril dan material serta dorongan semangat kepada saya sampai terselesaikannya penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak M. Andra Aditiyawarman, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Ir.Bambang Junipitoyo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Dr. M. Rifai, S.T., M.Pd., selaku Pembimbing materi yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Kusno, S.Pd, MM., selaku pembimbing penulisan yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya yang selalu memberikan ilmu pengetahuan khususnya tentang perawatan pada pesawat udara.
7. Teman-teman seangkatan dan junior, atas dukungan yang diberikan.

Tentunya karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi taruna Politeknik Penerbangan Surabaya. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, saya memohon maaf. Saran dan kritik membangun saya harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang.

Surabaya, 12 Agustus 2021



Yogi Sapto Dwi Aramando
NIT. 30418096

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT *PROTOTYPE OVERHEAT WARNING EXHAUST GAS TEMPERATURE* (EGT) PADA PT6A-27 BERBASIS MIKROKONTROLLER SEBAGAI ALAT BANTU PRAKTEK DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh :

YOGI SAPTO DWI ARMANDO
NIT. 30418096

Exhaust gas temperature merupakan pembelajaran mata kuliah *Run Up Engine Trainer Stand* yang ada pada program studi Teknik Pesawat Udara. Untuk meningkatkan pemahaman taruna tentang *exhaust gas temperature* perlu dibuat sebuah alat yang memberikan gambaran tentang setiap *run up engine trainer stand* memerlukan pengukur suhu pada setiap *engine* yang dinyalakan.

Alat *overheat warning* EGT merupakan suatu indikator yang menunjukkan suhu dari batas maksimal yang telah ditentukan. *Overheat warning* EGT ini sebagai peringatan kepada taruna bahwa suhu pada *engine* telah mencapai batas maksimal yang telah ditentukan, EGT ini dapat memberikan informasi *temperature* pada *engine* dan menampilkan *warning* yang di indikasikan melalui lampu LED dan suara dari *Buzzer*.

Pembuatan alat *overheat warning* EGT menggunakan *thermocouple type K* sebagai sensor suhu, *arduino uno* sebagai mikrokontroler untuk menampilkan suhu melalui LCD, dan menampilkan LED berwarna merah serta menyalakan bunyi dari *buzzer* sebagai *warning* pada saat *overheat warning* terjadi. *Overheat warning* terjadi ketika suhu mencapai batas yang telah ditentukan yaitu $> 500^{\circ}\text{C}$. Dengan perancangan alat ini memudahkan taruna untuk mengetahui *temperature* dari *engine* dan mencegah agar tidak terjadi kerusakan pada *engine trainer stand*.

Kata Kunci : *Exhaust gas temperature* (EGT), *Overheat Warning*, *microcontroller*, *Thermocouple Type K*

ABSTRACT

DESIGN OF PROTOTYPE OVERHEAT WARNING EXHAUST GAS TEMPERATURE (EGT) ON PT6A-27 BASED ON MICROCONTROLLER AS A PRACTICE TOOL IN HANGGAR AVIATION POLYTECHNIC OF SURABAYA

By:

YOGI SAPTO DWI ARMANDO

NIT. 30418096

Exhaust gas temperature is a lesson in the Run Up Engine Trainer Stand course in the Aircraft Engineering study program. To improve cadets' understanding of exhaust gas temperatures, a tool that provides an overview of each run-up engine trainer stand requires a temperature gauge on each engine that is started.

The EGT overheat warning tool is an indicator that shows the temperature from a predetermined maximum limit. This EGT overheat warning is a caution to cadets that the temperature on the engine has reached a predetermined maximum limit, this EGT can provide temperature information on the engine and displays a warning that is indicated through the LED light and the sound from the Buzzer.

The manufacture of the EGT overheat warning tool uses a type K thermocouple as a temperature sensor, the Arduino Uno as a microcontroller to display the temperature via the LCD, and displays a red LED and lights a sound from the buzzer as a warning when an overheat warning occurs. An overheat warning occurs when the temperature reaches a predetermined limit of $> 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ By planning this tool it makes it easier for cadets to know the temperature of the engine and prevent damage to the engine trainer stand.

Keywords: *Exhaust gas temperature (EGT), Overheat Warning, Microcontroller, Thermocouple type K*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan 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>Exhaust Gas Temperature</i> (EGT)	5
2.2 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	5
2.3 <i>Thermocouple</i>	6
2.4 Tipe – Tipe <i>Thermocouple</i>	7
2.4.1 <i>Thermocouple Type E</i>	7
2.4.2 <i>Thermocouple Type J</i>	8
2.4.3 <i>Thermocouple Type K</i>	9
2.4.4 <i>Thermocouple Type N</i>	9
2.4.5 <i>Thermocouple Type B</i>	10
2.4.6 <i>Thermocouple Type S</i>	11

2.5 Mikrokontroller	11
2.5.1 <i>Arduino Uno</i>	11
2.5.2 Pin Masukan dan Keluaran <i>Arduino Uno</i>	12
2.5.3 <i>Max6675</i>	13
BAB 3 PERENCANAAN ALAT DAN PEMBUATAN ALAT	15
3.1 Rancangan Penelitian.....	15
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.3 Perancangan Alat.....	16
3.3.1 Kondisi saat ini	16
3.3.2 Kondisi yang di inginkan	17
3.3.3 Desain Alat	17
3.3.4 <i>Wiring</i> Diagram	18
3.3.5 Cara Kerja Alat	18
3.3.6 Komponen dan Alat	19
3.4 Teknik Pengujian.....	21
3.5 Teknik Analisis Data.....	21
3.6 Penggunaan Rancangan.....	22
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Penelitian.....	23
4.1.1 Proses Pembuatan Alat	23
4.2 Hasil Pengujian Alat	26
4.3 Hasil Rancangan Alat	30
BAB 5 PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 12x6.....	6
Gambar 2.2 <i>Thermocouple Type E</i>	8
Gambar 2.3 <i>Thermocouple Type J</i>	8
Gambar 2.4 <i>Thermocouple Type K</i>	9
Gambar 2.5 <i>Thermocouple Type N</i>	10
Gambar 2.6 <i>Thermocouple Type B</i>	10
Gambar 2.7 <i>Thermocouple Type S</i>	11
Gambar 2.8 <i>Arduino Uno</i>	13
Gambar 2.9 <i>Max6675</i>	14
Gambar 2.10 <i>Datasheet Max6675</i>	15
Gambar 2.11 <i>Datasheet Max6675</i>	15
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Tabel Waktu Dan Tempat Penelitian.....	17
Gambar 3.3 Kondisi Saat Ini Pada <i>Trainer PT6A-27</i>	18
Gambar 3.4 Desain Alat.....	19
Gambar 3.5 <i>Wiring Diagram</i>	19
Gambar 3.6 Blok Diagram.....	20
Gambar 4.1 <i>Arduino Uno</i>	25
Gambar 4.2 LCD 16x2 & Lampu LED.....	26
Gambar 4.3 <i>Buzzer</i>	26
Gambar 4.4 <i>Thermocouple type K & Module Max6675</i>	27
Gambar 4.5 LCD Temperatur Suhu.....	29
Gambar 4.6 Lampu LED Menyala Satu Ketika Suhu +40°C.....	29
Gambar 4.7 Lampu LED Kedua Menyala Ketika Suhu +45°C.....	30
Gambar 4.8 Semua Lampu LED Menyala Ketika Suhu +50°C.....	31
Gambar 4.9 Hasil Rancangan	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Wiring</i> Diagram.....	7
Tabel 4.1 Tingkatan Kecepatan <i>Hairdryer</i>	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Desain Alat 2D.....	A-1
Lampiran B. Hasil Turnitin.....	B-1
Lampiran C. Daftar Riwayat Hidup.....	C-1

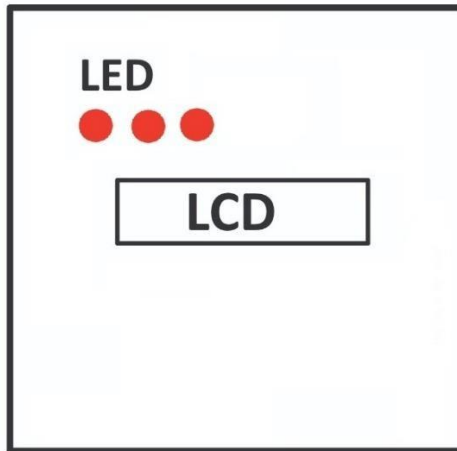
DAFTAR PUSTAKA

- (2020, September 4). Retrieved from Elektronika Dasar: <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-suhu-thermocouple/>
- AnakPKL. (2020, Februari 05). *Fungsi Mikrokontroller*. Retrieved from Pusat Robotika Indonesia: <http://www.pusatrobot.id/2020/02/fungsi-mikrokontroler.html>
- Johann, T. I. (1821). *Wikipedia*. Retrieved from Wikipedia.com: <https://id.wikipedia.org/wiki/Termokopel>
- K, G. H., & Handoyo, D. (2008). *Perancangan Signal Conditioning Termokopel Tipe K Sebagai Masukan ADC-0804*.
- Kho, D. 2. (2017). *Pengertian Termokopel*. Retrieved from Teknik Elektronika: <https://teknikelektronika.com/pengertian-termokopel-thermocouple-dan-prinsip-kerjanya/>
- Lab Elektronika. (2017, Februari 25). *Arduino Uno ATmega328*. Retrieved from Lab Elektronika: <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-uno-mikrokontroler-atmega-328.html>
- Pengertian dan prinsip kerjanya*. (2017). Retrieved from teknikelektronika.com/pengertian-termokopel-thermocouple-dan-prinsip-kerjanya/
- Prana, D. I. (2015). *SISTEM ANTARMUKA PADAMIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNO*.
- Prasetia, H. 2. (2020). *Pembuatan Prototype Alat Overheat Warning Exhaust Gas Temperature (EGT)*, 8.
- Prasetia, H. 2. (2020). *S1. Pembuatan Prototype Alat Overheat Warning Exhaust Gas Temperature (EGT)*, 8.
- Product, M. I. (2002). *MAX6675. Maxim*, 2.
- Putri, T. Z. (2017). *RANCANG BANGUN PENGATURAN KECEPATAN PUTARAN KIPAS*.
- Septiana, R., Koestoer, R. S., Karnadi, J., & Koestoer, R. A. (2019, Oktober 9-10). Calibration of K-Type *Thermocouple* and MAX6675 Module. *Calibration of K-Type Thermocouple and MAX6675 Module*, p. 1.
- Shidiq, M. 2. (2018, September 27). *SIDDIX Write, Share, Publish*. Retrieved from <https://siddix.blogspot.com/2018/09/>: <https://siddix.blogspot.com>
- Sugeng. (2018). *Tipe Tipe Termokopel*. Retrieved from dunia pembangkit listrik: <https://www.duniapembangkitlistrik.com/2018/02/jenis-jenis-tipe-termokopel-thermocouple.html>

Tipe Tipe Termokopel. (n.d.). Retrieved from dunia pembangkit listrik:
<https://www.duniapembangkitlistrik.com/2018/02/jenis-jenis-tipe-termokopel-thermocouple.html>

LAMPIRAN

Lampiran A. Desain Alat 2D



Lampiran B. Hasil Turnitin



Rancang Bangun Alat *Prototype Overheat Warning Exhaust Gas Temperature (EGT)* pada PT6A-27 Berbasis Mikrokontroler Sebagai Alat Bantu Praktek di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya

TUGAS AKHIR



Oleh :

YOGI SAPTO DWI ARMANDO
NIT. 30418096

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021

YOGI SAPTO
TUGAS AKHIR YOGI SAPTO12.docx

Source Overview

28%
OVERALL SIMILARITY

Source	Similarity
UIN Sunan Ampel Surabaya on 2021-02-22	1%
ejournal.puhsibhangaity.ac.id	1%
repositori.its.ac.id	1%
test-id.123id.com	1%
docubook.com	1%
download.gerakan.risetidki.go.id	<1%
e-jurnal.ppt.ac.id	<1%
pt.acribd.com	<1%
L1. OAKTI IX Tumpukan Consortium Part II on 2020-02-10	<1%
repositori.unsar.ac.id	<1%
www.aldobare.net	<1%
riwayat191007.blogspot.com	<1%
id.acribd.com	<1%
ahmadfauz29.wordpress.com	<1%
es.acribd.com	<1%
repositori.fe.unj.ac.id	<1%

View (ipaddress)turnitin.com/turnitin/submission/12174/30418096/pt/12174

183

Source	Similarity
www.dunapembangkabteknik.com	<1%
repositori.uin.ac.id	<1%
Universitas Maria Kulus on 2017-02-11	<1%
Institut Teknologi Kalimantan on 2021-01-13	<1%
Universitas Islam Indonesia on 2020-07-18	<1%
repositori.upi.ac.id	<1%
shofiaunp021.blogspot.com	<1%

Lampiran C. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



YOGI SAPTO DWI ARMANDO, lahir di Surabaya, pada tanggal 18 April 1999. Merupakan anak ke dua dari dua bersaudara pasangan Bapak Sugijono dan Ibu Sumini. Berempat tinggal di Jl Petemon Barat 133. Memulai Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Petemon XI Surabaya periode 2005 – 2011. Melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Taman Pelajar Surabaya pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 4 Surabaya dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2018 diterima sebagai taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 Delta sampai 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.