

**PENGEMBANGAN *AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM*  
(ACS) SEBAGAI SARANA PENDETEKSI SUHU PANAS PADA  
MESIN *FORKLIFT* PADA BANDAR UDARA I GUSTI  
NGURAH RAI BALI**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**KADEK LIONY MAYA PARAMAHAMSA  
NIT. 56192010012**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG  
JULI 2024**

**PENGEMBANGAN *AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM*  
(ACS) SEBAGAI SARANA PENDETEKSI SUHU PANAS PADA  
MESIN *FORKLIFT* PADA BANDAR UDARA I GUSTI  
NGURAH RAI BALI**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan  
Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Bandar Udara

Oleh:

**KADEK LIONY MAYA PARAMAHAMSA**  
**NIT. 56192010012**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG  
JULI 2024**

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN *AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM* (ACS) SEBAGAI SARANA PENDETEKSI SUHU PANAS PADA MESIN *FORKLIFT* PADA BANDAR UDARA I GUSTI NGURAH RAI BALI**

Oleh:

**KADEK LIONY MAYA PARAMAHAMSA**

**NIT: 56192010012**

### **PROGRAM STUDI TEKNOGI REKAYASA BANDAR UDARA PROGRAM SARJANA TERAPAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menyelesaikan permasalahan *overheat* yang terjadi di mesin forklift yang tahun produksinya dibawah tahun 2000 dengan sistem *Automatic Controlling System (ACS)* dapat mendeteksi suhu panas pada *forklift* dan memberikan peringatan dini untuk mencegah kerusakan mesin. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan konsep *Borg and Gall*, yang terdiri dari 10 tahapan yang dirangkum menjadi 6 tahap utama, yaitu: (1) identifikasi potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, dan (6) uji coba produk. Sistem ini dirancang dalam bentuk prototipe. Pengembangan ini terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berkaitan, seperti mikrokontroler *WeMos D1 ESP8266*, sensor suhu *DS18B20*, *buzzer*, *LED* hijau dan merah, *OLED LCD* 0.96 inci, modul *stepdown*, modul relay, adaptor, dan motor kipas 12 volt. Mikrokontroler berfungsi sebagai otak dari pengolahan data dan modul untuk menurunkan tegangan. Ketika sensor mendeteksi suhu mesin *forklift* lebih dari 95°C, sistem akan memberikan peringatan otomatis dengan bunyi *buzzer*, dan motor kipas akan otomatis mati. Kesimpulan pada penelitian menunjukkan bahwa *ACS* telah berhasil dikembangkan untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift*, dengan nilai kelayakan sebesar 93% dan kategori sangat layak digunakan. *ACS* juga menunjukkan performa yang optimal dari: 1) Komponen elektronika seperti adaptor, sensor *DS18B20*, *LED* merah dan hijau, *OLED LCD*, mikrokontroler *ESP8266*, *buzzer*, modul *stepdown*, modul relay, motor kipas, *push switch*, dan *push button*, 2) Sensor menunjukkan kinerja yang akurat sesuai dengan suhu di lingkungan nyata, 3) Sistem peringatan seperti *LED* hijau dan *buzzer* berjalan dengan baik sesuai pemrograman, 4) *OLED LCD* menampilkan nilai konsisten dan terintegrasi dengan baik, 5) Modul relay dan modul *stepdown* berjalan efektif untuk mematikan kipas. Harapannya, penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem peringatan serupa di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Pengembangan, *Automatic Controlling System (ACS)*, Deteksi, Suhu Panas (*Overheat*), *Forklift*.

## **ABSTRACT**

### ***DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM (ACS) AS A TOOL FOR DETECTING OVERHEATING IN FORKLIFT ENGINES AT I GUSTI NGURAH RAI AIRPORT BALI***

By:

**KADEK LIONY MAYA PARAMAHAMSA**

**NIT: 56192010012**

### ***AIRPORT ENGINEERING TECHNOLOGY STUDY PROGRAM APPLIED BACHELOR PROGRAM***

*This research aims to develop a solution for overheating issues in forklift engines manufactured before the year 2000 by implementing an Automatic Controlling System (ACS). The ACS aids in detecting high temperatures in forklifts and provides early warnings to prevent engine damage. The research employs the Research and Development (R&D) methodology based on the Borg and Gall model, which is streamlined into six primary stages: (1) identifying potential and problems, (2) data collection, (3) product design, (4) design validation, (5) design revision, and (6) product testing. The system is designed as a prototype. This development integrates several key components, including the WeMos D1 ESP8266 microcontroller, DS18B20 temperature sensor, buzzer, green and red LEDs, 0.96-inch OLED LCD, step-down module, relay module, adapter, and 12-volt fan motor. The microcontroller acts as the central processing unit and voltage regulator. When the sensor detects engine temperatures exceeding 95°C, the system automatically triggers an alert via the buzzer, and the fan motor shuts down. The research findings show that the ACS has been successfully developed to detect high temperatures in forklifts, achieving a feasibility rating of 93%, indicating it is highly suitable for use. The ACS also exhibits optimal performance in several areas: 1) Electronic components, such as the adapter, DS18B20 sensor, red and green LEDs, OLED LCD, ESP8266 microcontroller, buzzer, step-down module, relay module, fan motor, push switch, and push button, all function reliably, 2) The sensor delivers accurate temperature readings in real-world conditions, 3) Warning systems, including the green LED and buzzer, operate as programmed, 4) The OLED LCD consistently displays accurate values and integrates well with the system, 5) The relay and step-down modules effectively manage the fan's operation. This research is anticipated to serve as a valuable reference for the future development of similar warning systems.*

**Keywords:** *Development, Automatic Controlling System (ACS), Detection, Overheating, Forklift.*

## PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir: “PENGEMBANGAN *AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM* (ACS) SEBAGAI SARANA PENDETEKSI SUHU PANAS PADA MESIN *FORKLIFT* PADA BANDAR UDARA I GUSTI NGURAH RAI BALI” telah diperiksa dan disetujui sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Bandar Udara Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang – Palembang.



Nama : KADEK LIONY MAYA PARAMAHAMSA  
NIT : 56192010012

PEMBIMBING I

SUNARDI, S.T., M.Pd., M.T.  
Penata Tk.1 (III/d)  
NIP. 19720217 199501 1 001

PEMBIMBING II

ANTON ABDULLAH, S.T., M.M.  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19781025 200003 1 001

KETUA PROGRAM STUDI

Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19810306 200212 1 001

## PENGESAHAN PENGUJI

TUGAS AKHIR: “PENGEMBANGAN *AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM* (ACS) SEBAGAI SARANA PENDETEKSI SUHU PANAS PADA MESIN *FORKLIFT* PADA BANDAR UDARA I GUSTI NGURAH RAI BALI” telah diperiksa dan disetujui sebagai salah satu syarat lulus Pendidikan Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang. Tugas Akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Sarjana Terapan pada tanggal 22 Juli 2024.

KETUA



WILDAN NUGRAHA, S.E., Ms.Asm

Penata (III/c)

NIP. 19890121 200912 1 002

SEKRETARIS



MINULYA EKSA NUGRAHA, M. Pd.

Penata Muda Tk.1 (III/b)

NIP. 19880308 202012 1 006

ANGGOTA



ANTON ABDULLAH, S.T., M.M.

Pembina (IV/a)

NIP. 19781025 200003 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kadek Liony Maya Paramahamsa  
NIT : 56192010012  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Bandar Udara  
Program Sarjana Terapan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “*PENGEMBANGAN AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM (ACS) SEBAGAI SARANA PENDETEKSI SUHU PANAS PADA MESIN FORKLIFT PADA BANDAR UDARA I GUSTI NGURAH RAI BALI*” merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil saya bukan merupakan hasil plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 22 Juli 2024  
Yang Membuat Pernyataan,



Kadek Liony Maya Paramahamsa  
NIT. 56192010012

## PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang yang terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Paramahamsa, K.L. (2024): *PENGEMBANGAN AUTOMATIC CONTROLLING SYSTEM (ACS) SEBAGAI SARANA PENDETEKSI SUHU PANAS PADA MESIN FORKLIFT PADA BANDAR UDARA I GUSTI NGURAH RAI BALI*, Tugas Akhir Program Diploma IV, Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Tugas Akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan, Politeknik Penerbangan Palembang.



Dipersembahkan kepada  
*Ayahanda Made Ady Mastika, Ibunda Ketut Suadnyani, Komang Mia Puspita  
Cahyani, dan Ketut Kaylassa Putri Pratiwi*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan segala puji serta kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sesuai jadwal yang ditentukan. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Bandar Udara. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tiak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, bantuan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas akhir ini perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa Pencipta yang telah memberikan limpahan anugerah dan lindungan pada Hamba-Nya.
2. Kepada kedua orang tua penulis yang sangat terkasih dalam hidup, Bapak Made Ady Mastika dan ibu Ketut Suadnyani, terimakasih telah memeberikan semua kasih sayang yang diberikan kepada penulis, serta doa yang tak henti-hentinya dipanjatkan untuk penulis agar kuat dalam menghadapi tugas akhir ini. Semoga bapak dan ibu diberikan hal baik dalam hidup, berbahagia dalam segala hal serta selalu memberikan dukungan penulis dalam segala hal.
3. Kepada dua saudara penulis, Komang Mia Puspita Cahyani dan Kaylassa Putri terimakasih telah memberikan semangat yang luar biasa kepada penulis, memberikan saran dan pembelajaran hidup terutama kepada Komang Mia.
4. Bapak Sukahir, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang
5. Bapak Ir. Asep Muhammad Soleh, S.T., S.SiT., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Penerbangan Palembang.
6. Bapak Ir. M. Indra Martadinata, S.ST., M.Si. selaku ketua program studi sarjana terapan teknologi rekayasa bandar udara.
7. Bapak Sunardi, S.T., M.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
8. Bapak Anton Abdullah, S.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
9. Kepada teman-teman seangkatan saya yaitu Teknologi Rekayasa Bandar Udara Angkatan 1

10. Kepada Komang Trisna Kusuma Putra yang telah menjadi bagian dari penulisan Tugas Akhir ini, terimakasih atas dukungannya selama pengerjaan tugas akhir ini, terimakasih atas kasih sayang dan cintanya kepada penulis.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, 22 Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kadek Liony Maya Paramahansa', with a large, stylized initial 'K'.

Kadek Liony Maya Paramahansa

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING .....	v
PENGESAHAN PENGUJI .....	vi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Masalah .....	4
F. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
A. Teori Penunjang .....	6
1. Pengembangan .....	6
2. <i>Automatic Controlling System (ACS)</i> .....	7
3. Deteksi .....	7
4. Suhu Panas ( <i>Overheat</i> ) .....	8
5. <i>Foklift</i> .....	9
B. Kajian Pustaka Terdahulu yang Relevan .....	9
BAB III METODE PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Desain Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Prosedur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Perancangan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Komponen Dalam Pembuatan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Teknik Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
F. Tempat dan Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Simpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar III. 1 Tahapan-Tahapan R & D (Borg & Gall 1971)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar III. 2 Tahapan-tahapan metode R & D yang dilakukan pada penelitian Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift*. .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar III. 3 Teknik Analisis Data .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar III. 4 Perencanaan alat .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV. 1 Perawatan di Unit Mekanikal.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV. 2 Desain Produk .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV. 3 Percobaan Prototype .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV. 4 Wiring Diagram Alat .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV. 5 Skematik Diagram Alat.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar IV. 6 Skema Kerja Alat .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Kriteria Validasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel III. 2 Waktu kegiatan penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 1 Analisis SWOT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 3 Spesifikasi Desain Produk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 5 Table Komponen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 6 Hasil Validasi Alat 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 7 Hasil Validasi 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 8 Hasil Rata-Rata Validator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 9 Uji Produk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel IV. 10 Tabel hasil uji coba produk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data *Sheet* Komponen .....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 2. Data Inventaris Alat-Alat Berat .....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 3. Wawancara .....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 4. Uji Coba Produk .....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 5. *Coding* .....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 6. *Prototype* .....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 7. Uji Validasi Oleh Validator .....**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 8. Kegiatan Observasi Unit Mekanikal Bandar Udara**Error! Bookmark not defined.**  
Lampiran 9. Validasi Materi dan Validasi Alat .....**Error! Bookmark not defined.**



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Untuk menciptakan sistem transportasi udara yang terjamin keselamatan dan keamanannya, serta memberikan rasa aman dan nyaman, kualitas layanan yang diberikan oleh pihak bandara sangat penting. Penumpang harus merasa nyaman dengan layanan yang disediakan oleh bandara, karena fungsi bandara bukan hanya sebagai tempat naik turunnya penumpang, tetapi juga sebagai tempat yang dirasa aman dalam semua aspek pelayanan. (Darus, 2014). Undang-Undang Udara Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 mengatur penyelenggaraan angkutan udara yang tertib, aman, dan selamat. Untuk menjamin ketertiban dan kenyamanan, setiap bandar udara harus memiliki kendaraan operasional yang memadai. (Karmini et al., 2023).

Bandar Udara memiliki kegiatan untuk mengelola secara sistematis semua aktivitas pekerjaan, salah satu unit di bandar udara yaitu *Airport Mechanical Unit*. Di unit tersebut terdapat alat-alat berat yang berbagai macam jenis dan fungsinya yang berfungsi untuk membantu semua proses pembangunan bandar udara, sebagai kendaraan *inspection*, penggunaan alat berat ini memiliki pengaruh yang signifikan dibandingkan dengan melaksanakan pekerjaan secara manual. Alat berat dapat menyelesaikan pekerjaan dengan cepat, sehingga menghemat waktu dan tenaga. Dengan demikian, waktu kerja dapat dioptimalkan secara lebih efisien. (Tauro et al., 2013). Dalam PM 82 tahun 2019 yang membahas tentang tata cara prosedur pengawasan konstruksi gedung dan pemeliharaan serta perawatan alat-alat berat di Indonesia untuk memastikan keselamatan dan keamanan, perlindungan (PP RI, 2019). Untuk menyikapi Peraturan Menteri tersebut alat-alat berat di bandara udara harus dalam keadaan selalu optimal sebagai penunjang seluruh kegiatan operasional bandar udara, dalam hal ini perawatan dan pemeliharaan dasar harus dilakukan sebelum atau sesudah alat-alat berat dikendarai, agar tidak adanya permasalahan yang terjadi pada alat-alat berat (Falaqi Muhammad et al., 2024).

Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali memiliki alat-alat berat yang terletak di sebelah timur Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Alat-alat Berat yang ada di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali tergolong lengkap, baik dari jenis kendaraannya yang tergolong masih baru serta tahun produksi dari alat-alat berat tersebut, namun ada beberapa alat-alat berat yang tahun produksinya tergolong tua yang masih beroperasi di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai seperti *forklift*. *Forklift* adalah suatu pesawat pengangkat dimana fungsinya untuk mengangkat/memindahkan barang dari suatu tempat ketempat lain. *forklift* ini mempunyai beberapa bagian yang terpenting yaitu Fork ( Garpu ) dan Frame (Rangka). Fork (Garpu) adalah bagian dari pesawat pengangkat *forklift* yang berfungsi untuk mengambil beban dudukan dari beban yang akan diangkat. Fork berhubungan dengan frame, gerakan frame dihubungkan dengan booster, dimana booster berfungsi untuk menaikkan/menurunkan beban (Rajagukguk, 2011).

Dari data observasi pada saat *On The Job Training*, kondisi *forklift* di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai tahun produksinya di bawah tahun 2000, terdapat beberapa masalah yang dialami oleh *forklift* diantaranya adalah *overheat*, yaitu keadaan suhu mesin tidak dalam suhu normal dan merupakan salah satu penyebab kerusakan penurunan performa pada mesin kendaraan, *overheat* terjadi karena kendaraan memiliki proteksi maupun peringatan jika terjadi temperature berlebih (Hoffman, n.d.). *overheat* terjadi karena belum adanya indikator yang menunjang kondisi mesin pada *forklift*, oleh sebab itu diperlukannya suatu inovasi untuk mengembangkan suatu permasalahan yang terjadi. Pengembangan dilakukan untuk mengatasi dan menjawab semua permasalahan yang terjadi pada *forklift*. Untuk menyikapi permasalahan yang ada, maka dibutuhkan sistem monitoring suhu untuk mengetahui kondisi sebuah mesin *forklift*, monitoring suhu merupakan suatu sistem yang merupakan kesatuan kumpulan informasi secara sistematis dan analisisnya selama suatu proyek berjalan (Siregar et al., 2020). Maka dari itu monitoring suhu disini berguna untuk memantau, meninjau suatu suhu yang terdapat pada mesin, selain monitoring terdapat juga sistem peringatan, yang berfungsi sebagai sistem peringatan dini apabila terjadi suatu permasalahan.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik mengangkat topik yang berjudul

“Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) Sebagai Sarana Pendeteksi Suhu Panas Pada Mesin *Forklift* Pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali” yang dapat mempermudah petugas bandar udara untuk lebih memperhatikan lagi pemeliharaan dan perawatan. Dengan demikian, petugas operasional bandara tidak khawatir akan permasalahan yang sering terjadi pada *forklift*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang akan dibahas adalah bagaimana mengembangkan Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) Sebagai Sarana Pendeteksi Suhu Panas Pada Mesin *Forklift* Pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah penelitian tersebut, tujuan yang akan diangkat adalah mengembangkan Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) Sebagai Sarana Pendeteksi Suhu Panas Pada Mesin *Forklift* Pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali yang digunakan untuk menjaga kondisi serta kualitas mesin *forklift*.

## **D. Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini memberikan manfaat yang jelas bagi beberapa pihak, sebagai berikut:

1. Petugas Operasional Bandar Udara: Mereka akan mendapatkan alat yang membantu dalam perawatan dan pemeliharaan *forklift*, memastikan kendaraan selalu dalam kondisi optimal dan bebas dari kerusakan mesin.
2. Manajemen Bandar Udara: Dengan peningkatan efektivitas dan efisiensi operasional *forklift*, manajemen dapat mengurangi biaya perawatan dan memperpanjang umur kendaraan.
3. Penumpang dan Pengguna Jasa Bandara: Keselamatan dan efisiensi operasional bandara yang lebih baik akan meningkatkan kenyamanan dan pengalaman pengguna jasa bandara.

4. Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Palembang: Penelitian ini akan menjadi tugas akhir yang dapat diaplikasikan dalam dunia kerja, menambah wawasan dan keterampilan teknis yang relevan dengan industri penerbangan.
5. Unit Mekanikal Bandar Udara: Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan untuk pengembangan teknologi dan inovasi lebih lanjut dalam bidang kontrol otomatis dan deteksi panas pada peralatan operasional bandara.

#### **E. Batasan Masalah**

Agar produk dalam penelitian ini lebih terfokus dan tidak melampaui topik yang dimaksudkan, penelitian ini membatasi ruang lingkup pada Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) Sebagai Sarana Pendeteksi Suhu Panas Pada Mesin *Forklift* Pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Penulisan penelitian ini mencakup latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi tentang teori-teori yang diterapkan dalam penelitian, teori pendukung, dan studi penelitian sebelumnya yang relevan sebagai perbandingan dengan produk yang dihasilkan.

##### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Menjelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, perancangan, dan langkah-langkah pembuatan produk.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mengandung hasil dari metodologi penelitian yang diuraikan melalui pembahasan dan penggunaan produk.

#### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Menghasilkan ringkasan yang menyeluruh dari hasil dan pembahasan, serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan atau aspek lain yang memerlukan penelitian lebih lanjut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Teori Penunjang**

Pentingnya teori pendukung dalam penelitian ini terletak pada penyediaan landasan untuk masalah yang diselidiki serta menunjang setiap jenis penelitian yang dilakukan. Penelitian ini merujuk pada beberapa teori yang relevan untuk memperkuat argumen dan pemahaman tentang topik yang diteliti.

##### **1. Pengembangan**

Pengembangan adalah suatu usaha dalam memperoleh keterampilan dari sebuah pengetahuan agar mendapatkan sebuah hasil dalam melaksanakan sebuah pekerjaan serta meningkatkan sebuah teoritis, koseptual, kemampuan teknis dan moral (Putra & Sobandi, 2019). Pengembangan adalah sesuatu hal yang berkaitan dengan pengembangan, menjadi lebih besar dan juga lebih luas, serta hal yang dikembangkan akan menjadi lebih sempurna yang dilakukan secara berencana, terarah untuk mengembangkan suatu hal yang lebih baik lagi (Andriyanto, n.d.).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pengembangan terkait dengan penelitian ini adalah pengenalan dan pelaksanaan sesuatu yang baru, baik teoritis, proses, hasil serta keluaran serta layanan pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift*. pengembangan mencakup kreativitas, pengaturan, dan penggunaan sumber daya manusia serta material untuk mencapai tujuan yang diinginkan yaitu mengembangkan Pengembangan *Automatic Controlling System* (Acs) Sebagai Sarana Pendeteksi Suhu Panas Pada Mesin *Forklift* Pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Selain itu, pengembangan juga melibatkan suatu pengenalan sebuah sistem dan alat yang berupa pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sistem otomatisasi serta sistem pengaman dini untuk *forklift* untuk memelihara kesehatan mesin dan kenyamanan saat bekerja.

## **2. Automatic Controlling System (ACS)**

ACS merupakan sistem yang berfungsi untuk mengontrol dan memastikan bahwa sebuah alat dapat berjalan dengan baik apabila tidak diawasi oleh pengguna (Padillah et al., 2023). Oleh sebab itu sistem ini berguna dalam pengawasan objek yang membutuhkan kontrol otomatis, dengan sistem ini petugas bandar udara yang menggunakan sistem ini dapat mengoptimalkan pengerjaan sebuah kendaraan (Faroqi et al., 2016).

ACS, dilihat dari segi peralatan, ditinjau dari segi peralatan dan Instrument yang digunakan, sistem kendali terdiri dari berbagai susunan komponen fisik yang digunakan untuk mengarahkan aliran energi ke suatu mesin atau proses agar dapat menghasilkan prestasi yang diinginkan. Tujuan utama dari suatu ACS adalah untuk mendapatkan optimasi, dalam hal ini dapat diperoleh berdasarkan fungsi dari sistem kendali itu sendiri, yaitu pengukuran (*measurement*), membandingkan (*comparison*), pencatatan dan perhitungan (*computation*) dan perbaikan (*correction*). sehingga memudahkan pengoperasian, peningkatan efisiensi dan kualitas kerja suatu sistem, meniadakan pekerjaan rutin yang harus dilakukan oleh manusia, serta masih banyak lagi pengaruh yang disebabkan oleh perkembangan dari pengendalian otomatis (Singgeta & Rumondor, 2018).

## **3. Deteksi**

Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melaksanakan suatu proses terhadap sesuatu dengan menggunakan sebuah cara atau teknik tertentu yang dipakai untuk berbagai permasalahan untuk mendapatkan sebuah solusi dari permasalahan, deteksi ini biasanya memberikan sebuah informasi (Yudono et al., 2021). Deteksi merupakan suatu proses dimana melakukan usaha untuk menemukan, mencari sebuah permasalahan dengan menemukan sebuah anggapan dan kenyataan untuk memberikan suatu peringatan pada pengguna jika melakukan suatu proses deteksi (Waworundeng, 2020). Deteksi menurut (Yudono et al., 2021) adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Deteksi dapat digunakan untuk berbagai masalah, misalnya dalam sistem pendeteksi suatu penyakit,

dimana sistem mengidentifikasi masalah-masalah yang berhubungan dengan penyakit yang biasa disebut gejala. Tujuan dari deteksi adalah memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara tergantung metode yang diterapkan sehingga menghasilkan sebuah solusi. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa deteksi suhu panas terkait dengan penelitian ini adalah digunakan sebagai sistem pemantauan, memonitoring dan mengetahui sebuah permasalahan dengan demikian dapat merancang sebuah sistem yang sederhana, namun penerapannya dapat diterapkan untuk membantu memberikan sebuah peringatan dini kepada pengguna jika ada permasalahan dalam kendaraan dan dapat diatasi secara cepat dan tanggap. Dalam deteksi penelitian ini menggunakan sebuah komponen sensor yang dapat mengetahui berapa output yang dihasilkan.

#### **4. Suhu Panas (*Overheat*)**

Suhu panas atau *overheat* adalah kondisi ketika suhu pada suatu alat atau bagian-bagian vital lainnya dari kendaraan meningkat di atas level normal atau yang dianggap aman. Suhu panas ini dapat menjadi indikator adanya masalah atau kondisi yang memerlukan perhatian dan tindakan pencegahan lebih lanjut (Munawar Alfansury & Septiawan, 2023). Menurut (Hendrawan et al., 2021) *overheat* adalah kondisi di mana suhu mesin kendaraan naik di atas batas normal yang aman untuk operasinya. Ini dapat terjadi karena berbagai alasan, seperti kekurangan cairan pendingin, masalah dengan sistem pendingin, atau komponen mesin yang tidak berfungsi dengan baik. Ketika kendaraan mengalami *overheat*, penting untuk segera mengambil tindakan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada mesin. Dari uraian diatas bahwa *overheat* atau suhu panas adalah kondisi di mana suhu pada alat atau komponen vital kendaraan meningkat di atas batas normal yang aman. Hal ini dapat menunjukkan adanya masalah yang memerlukan perhatian dan tindakan pencegahan segera untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada mesin. *Overheat* dapat disebabkan oleh kekurangan cairan pendingin, masalah dengan sistem pendingin, atau kerusakan pada komponen mesin.



## 5. *Forklift*

*Forklift* merupakan salah satu bagian dari alat berat atau peralatan mesin yang berfungsi untuk mengangkat suatu beban tertentu, dengan rancangan yang memiliki fungsi khusus yaitu mengangkat dan menurunkan benda dengan kapasitas sesuai dengan jenis *forklift*. *Forklift* ini digunakan pada lingkungan pabrik, konstruksi ataupun bandar udara. *forklift* memindahkan barang menggunakan tenaga manusia sebagai pengemudinya untuk mengontrol *forklift*. (Munawar Alfansury & Septiawan, 2023). *Forklift* adalah alat yang digunakan untuk seseorang memungkinkan mengangkat dan menempatkan barang dengan beban yang cukup berat dan besar. Adanya risiko cedera apabila operator *forklift* belum terlatih atau tidak mampu menggunakan *forklift* karena kendaraan ini lumayan susah untuk dioperasikan (Narulita & Aji Nugroho, 2019). Berdasarkan cara pengoperasiannya jenis *forklift* dibedakan menjadi dua yaitu *forklift manual transmission* ialah *forklift* yang cara pengoperasiannya sama seperti mobil pada umumnya memiliki pedal gas, pedal kopling, pedal rem dan *forklift automatic transmission* yaitu *forklift* yang cara pengoperasiannya sama seperti manual yang membedakan hanya memiliki dua pedal, pedal A untuk gas pedal B untuk kopling dan rem (Alhababy, 2016).

Dapat disimpulkan, bahwa *forklift* adalah bagian alat berat yang berfungsi untuk mengangkat, menurunkan sebuah barang. *Forklift* adalah bagian penting didalam bandar udara karena fungsinya untuk mengangkat dan menurunkan barang atau *cargo* penumpang, oleh karena itu *forklift* di bandar udara harus selalu dalam keadaan optimal. *Engine* pada *forklift* merupakan salah satu hal penting di sebuah *forklift*.

## B. Kajian Pustaka Terdahulu yang Relevan

Penelitian ilmiah ini menggunakan pendekatan yang membandingkan hasil penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini. Penelitian sebelumnya menjadi acuan bagi penulis untuk memperkaya teori yang digunakan dalam kajiannya. Meskipun penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama, beberapa penelitian relevan dijadikan referensi untuk memperkaya bahan kajian dalam

penelitiannya.

1. Penelitian yang disusun oleh Randi dan Sarmino tahun 2018 dengan judul “Aplikasi *Internet of Things Monitoring Suhu Engine*” tersebut dimanfaatkan oleh penulis sebagai referensi penulis karena terdapat berbagai informasi mengenai keadaan sebuah *engine* mesin, yang menjadi pembeda antara penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah output dan juga sistem peringatan yang dihasilkan dari prototipe tersebut (Randis & Sarminto, 2018).
2. Penelitian yang disusun oleh Siregar, dkk tahun 2020 yang berjudul “Monitoring Suhu Panas Mesin Kendaraan Dengan Logika Fuzzy” tersebut dimanfaatkan penulis sebagai referensi untuk mengembangkan suatu prototipe Pengembangan *Automatic Controlling System (ACS)* Sebagai Sarana Pendeteksi Suhu Panas Pada Mesin *Forklift* Pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali, penelitian ini hanya membahas tentang bagaimana cara merancang sebuah monitoring suhu dengan beberapa komponen penunjang, sedangkan dalam penelitian ini mengembangkan suatu alat deteksi suhu yang akan ditampilkan secara *real time* di LED.(Siregar et al., 2020).
3. Arif Kurnia, Alex Sarapati, dan Indra Agustian pada tahun 2022 yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dini *Overheat* Mesin Kendaraan Melalui Suhu Air Pendingin” . Dalam penelitian tersebut deteksi dilakukan dibagian sistem pendingin dari sebuah kendaraan atau biasa disebut dengan air radiator, sedangkan dalam penelitian ini alat deteksi dilakukan pada bagian blok mesin.