

LIONY MAYA_TUGAS AKHIR

NEW FIX

by Turnitin User

Submission date: 10-Aug-2024 11:35AM (UTC+0530)

Submission ID: 2429837060

File name: LIONY_MAYA_TUGAS_AKHIR_NEW_FIX-2.pdf (725.45K)

Word count: 8185

Character count: 50941

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 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).

³⁹ Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali memiliki alat-alat berat yang ³⁴ terletak di sebelah timur Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Alat-alat Berat ¹⁵ 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 ² beroperasi di Bandar Udara I Gusti ⁴ Ngurah Rai seperti *forklift*. *Forklift* adalah suatu pesawat pengangkat dimana fungsinya untuk mengangkat/memindahkan barang dari suatu tempat ketempat lain. *forklift* ini mempunyai beberpa 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).

¹ 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 peforma 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 ⁴³ 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 ¹⁴ 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 dicapai 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 ⁴⁷ 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: ⁵⁵ Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan untuk pengembangan teknologi dan inovasi lebih lanjut dalam bidang kontrol otomatis dan deteksi panas pada peralatan operasional bandara.

¹ E. Batasan Masalah

Produk dalam penelitian ini hanya terfokus dan tidak melampaui topik yang dimaksudkan, penelitian ini memberikan sebuah batasan ruang lingkup pada Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) Sebagai Sarana Pendeteksi Suhu Panas Pada Mesin *Forklift* ² Pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali.

²⁶ F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Penulisan penelitian ini mencakup ¹ 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

Teori pendukung ini salah satu hal penting didalam penelitian yang terletak pada penyediaan landasan untuk masalah yang diselidiki serta menunjang setiap penelitian yang dilakukan. Penelitian merujuk pada beberapa teori yang pasti atau relevan untuk memperkuat dan mempertajam sebuah argumen dan pemahaman tentang topik yang akan diangkat atau 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 proses memeriksa atau menjalankan suatu teknik tertentu untuk menangani berbagai masalah dengan tujuan memperoleh solusi. Biasanya, deteksi memberikan informasi terkait masalah yang dihadapi. (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) Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau mengevaluasi sesuatu dengan menggunakan metode dan teknik tertentu. Proses ini bisa diterapkan untuk berbagai masalah, seperti dalam sistem yang digunakan untuk mendeteksi 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 jenis dan penggunaannya, *forklift* mempunyai dua jenis: *forklift* manual transmission, yang operasinya mirip dengan mobil biasa dengan pedal gas, kopling, dan rem; serta *forklift* automatic transmission, yang juga mirip dengan manual tetapi hanya mempunyai dua pedal, yaitu pedal A untuk gas dan pedal B untuk kopling serta 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 sebelumnya dengan penelitian saat ini. Penelitian terdahulu menjadi referensi bagi penulis untuk memperkaya teori yang digunakan dalam kajiannya. Walaupun penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama, beberapa penelitian yang relevan dijadikan referensi untuk memperdalam bahan kajian.

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.

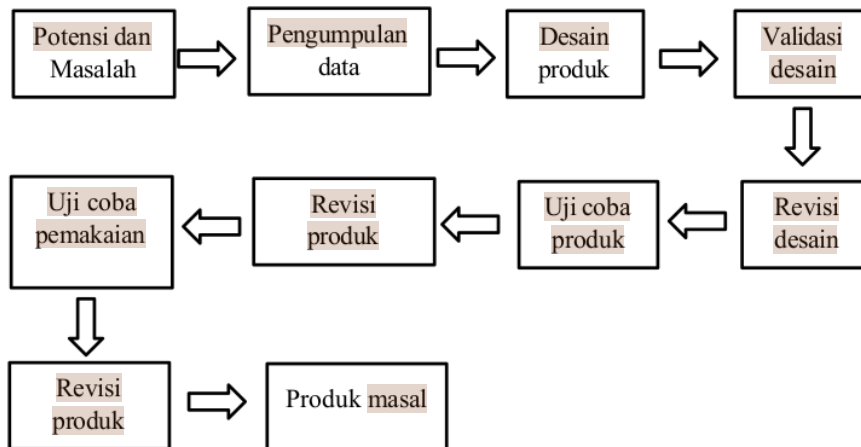
3 BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D), yang merupakan proses yang dimana langkah-langkahnya dikembangkan untuk suatu produk yang baru atau yang sudah ada dan menguji keefektifan produk tersebut (Muqdamien et al., 2021).

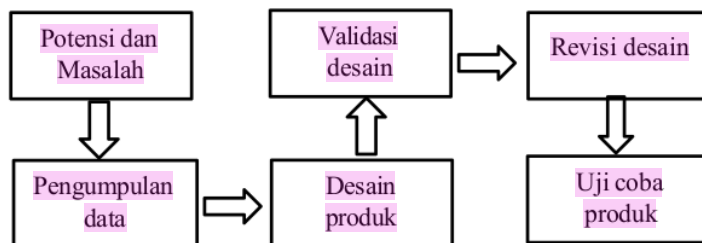
Model penelitian pengembangan yang penulis gunakan yaitu pengembangan Borg & Gall dimana pada pengembangan Borg & Gall terdapat 10 (sepuluh) tahapan/langkah-langkah yang dibuat agar produk yang dirancang mempunyai standar kelayakan. 10 tahapan metode yaitu 1) Potensi dan masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain, 4) Validasi desain, 5) Revisi desain, 6) Uji Coba Produk, 7) Revisi Produk, 8) Uji coba Pemakaian, 9) Revisi produk dan 10) Produksi masal.



Gambar III. 1 Tahapan-Tahapan R & D (Borg & Gall 1971)

²³ Penelitian dan pengembangan merupakan proses yang melibatkan langkah-langkah untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada. Dalam bidang operasional, ⁸ tujuan dari penelitian dan pengembangan adalah untuk meningkatkan produktivitas kinerja produk yang ada sebelumnya. Dalam penelitian ini, terdapat awalnya 10 tahapan yang terangkum menjadi 6 tahap, yaitu dari tahap potensi dan masalah hingga tahap uji coba produk hal tersebut didukung oleh jurnal (Abdullah et al., 2023). Upaya penyederhanaan tahapan tersebut dilakukan oleh penulis atas pertimbangan beberapa faktor, yang meliputi:

1. Ketersediaan waktu. Karena waktu yang terbatas, tahapan ini lebih sederhana. Pengembangan ini disederhanakan menjadi enam tahapan karena penulisan ini membutuhkan banyak waktu dan proses jika dilakukan dalam sepuluh langkah. Dengan cara menyederhanakan tersebut, penulisan ini dapat ⁴⁶ dapat selesai dalam waktu yang ditentukan dan dengan hasil yang diharapkan.
2. Ketersediaan biaya. Faktor ⁴¹ biaya adalah alasan mengapa tahapan ini disederhanakan. Penulisan ini memerlukan biaya yang relatif besar jika dilakukan dalam sepuluh tahapan, jadi penulis membuat penyederhanaan ini untuk mengurangi biaya. Tahapan penulisan yang dilakukan setelah penyederhanaan tahapan ini adalah ¹⁴ sebagai berikut:



Gambar III. 2 Tahapan-tahapan metode R & D yang dilakukan pada penelitian Pengembangan *Automatic Controlling System (ACS)* untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift*.

B. Prosedur Penelitian

Dalam tahap ini, proses penelitian dilakukan sesuai dengan Langkah atau tahapan yang ditetapkan dalam metode *Research and Development* (R&D). Peneliti meringkas metode penelitian dan pengembangan ini sebagai berikut:

1. Potensi dan masalah

Penelitian ini terfokus pada potensi masalah terkait dengan alat alat berat yang ada di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali terkhusus pada *forklift*. *Forklift* di bandara tersebut merupakan alat penunjang operasional bandar udara yang memiliki permasalahan yaitu dengan mesin yang sering *overheat* atau mesin dalam keadaan panas yang berlebih dan tidak adanya indikator atau pengingat bahwa mesin tersebut telah mengalami panas berlebih, terlebih lagi *forklift* tersebut masih tetap dijalankan walaupun dalam keadaan mesin yang kurang baik. Fokus penelitian ini adalah mengidentifikasi dan mengmebangkan suatu kendala atau permasalahan yang timbul akibat mesin *forklift* yang *overheat*. Dengan demikian penelitian ini bermaksud untuk mengidentifikasi permasalahan yang memiliki potensi besar untuk mengganggu sistem kerja mesin serta mengganggu aktifitas pekerjaan di bandar udara.

2. Pengumpulan Data

Dari permasalahan tersebut langkah berikutnya adalah pengumpulan data atau informasi yang ada dilapangan khususnya pada unit Mekanikal Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai. Selama ini telah dilakukannya perawatan dan pemeliharaan rutin dan berkala namun belum ada yang terfokus terhadap permasalahan yang terjadi pada *forklift* karena dilihat dari biaya pergantian kendaraan yang lumayan mahal maka lebih efektif jika permasalahan ditangani. Maka dari itu peneliti bertujuan untuk menghasilkan produk baru untuk menunjang kegiatan di bandar udara serta membantu petugas bandar udara.

a. Observasi

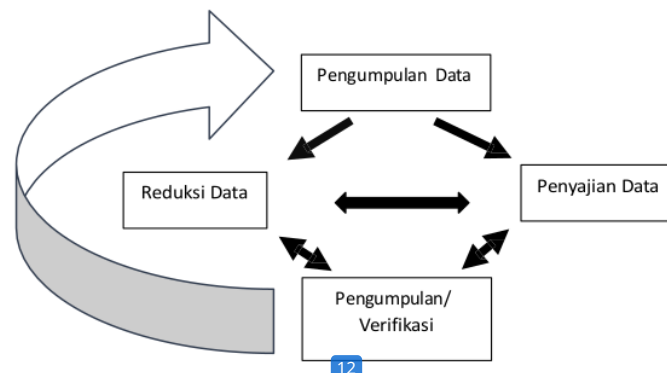
Observasi dilakukan untuk mendapatkan data sesuai dengan kejadian dilapangan, dari observasi peneliti dapat membantu mengisi kesenjangan penelitian dengan mengungkap variabel-variabel yang tidak terduga. Kegiatan observasi dilakukan pada Bandar Udara Internasional I Gusti

Ngurah Rai pada Unit Mekanikal Bandar Udara. Penulis mengikuti dan memahami aspek yang penting dalam proses dan cara pengoperasian alat-alat berat khususnya pada *forklift*, melihat kelebihan suatu alat berat serta melihat kekurangan dan permasalahan yang terjadi dan melihat kondisi dari beberapa alat-alat berat. Observasi ini difokuskan untuk mendapatkan data empiris tentang kondisi aktual di lapangan yang terkadang tidak terungkap sepenuhnya melalui wawancara.

b. Wawancara

Dalam memperoleh pengertian serta pemahaman mengenai permasalahan yang terjadi, maka dilakukannya sebuah cara dalam pengumpulan data yaitu dengan melaksanakan wawancara dengan supervisor mekanikal dan tenaga ahli lapangan yang mengangani alat-alat berat. Wawancara ini juga diperlukan untuk menggali semua informasi, spesifikasi masalah dan juga factor kritis mengenai sistem *Automatic Controlling System* (ACS) untuk mendeteksi suhu panas pada mesin. Pendekatan ini dibuat dengan memperkuat sebuah penelitian dan mengetahui sebuah cara untuk pengembangan sesuai dengan kebutuhan yang ada dilapangan.

c. Teknik Analisis Data



Gambar III.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah proses menyusun dan mencari tahu data secara berurutan dengan sistematis yang dihasilkan dari catatan lapangan dan dokumentasi. Proses ini melibatkan pengorganisasian data ke dalam kategori, menguraikannya menjadi unit-unit, menjalankan sintesis, menyusun pola, memilih data yang relevan dan yang akan dipelajari, serta menarik kesimpulan agar dapat

dengan mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain (Subakti & Handayani, 2020).

Teknik analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini mengikuti model Miles dan Huberman, yang berfokus pada pendekatan konseptual. Dalam model ini, peneliti akan menguraikan masalah penelitian secara ilmiah, kemudian mengkategorikan dan mendeskripsikan data berdasarkan temuan lapangan. Penting untuk dicatat bahwa pengumpulan dan pengolahan data harus saling terhubung dan tidak boleh dilakukan secara terpisah (Ahmad & Muslimah, 2021). Teknik analisis data model miles and huberman terbagi menjadi empat tahapan yaitu:

1) Pengumpulan data

Proses pengumpulan data dilaksanakan sebelum, selama, dan setelah penelitian. Pengumpulan data lebih baik dilaksanakan saat penelitian masih berupa konsep atau draft. Data diperoleh melalui observasi dan wawancara di Unit Mekanikal Bandara I Gusti Ngurah Rai Bali. Observasi dilakukan untuk mengamati langsung kondisi Unit Mekanikal dan kendaraan yang tersedia, sedangkan wawancara dilakukan dengan Manager Mekanikal Bandara serta teknisi. Wawancara.

2) Reduksi Data

Reduksi data merupakan tahapan inti yang menggabungkan dan menyatukan semua bentuk data yang diperoleh menjadi satu bentuk tulisan (script) untuk dianalisis. Hasil wawancara dan observasi diganti menjadi tulisan sesuai dengan format yang telah ditentukan. Hasil wawancara, misalnya, diformat menjadi verbatim wawancara.

3) Penyajian Data

Penyajian data melibatkan pengolahan data mentah yang sudah diseragamkan menjadi tulisan dengan alur tema yang jelas. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam matriks pengumpulan sesuai dengan tema yang telah disatukan, dan tema-tema tersebut dipecah menjadi bentuk yang lebih penting dan sederhana yang

disebut subtema. Setiap subtema diberi kode (coding) sesuai dengan verbatim wawancara yang telah dilakukan sebelumnya. Data yang telah direduksi disajikan secara deskriptif dalam bentuk tulisan atau kalimat yang terurai.

4) Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi

Penarikan kesimpulan dan verifikasi merupakan tahapan penyelesaian dalam analisis data kualitatif berdasarkan model interaktif dari Miles dan Huberman (1984). Kesimpulan ini menyertakan pertanyaan penelitian yang diajukan sebelumnya dan mengungkapkan "apa" dan "bagaimana" temuan penelitian tersebut. Dalam analisis data kuantitatif, kesimpulan lebih fokus pada pembuktian hipotesis yang diajukan dan mengungkapkan "mengapa" dari temuan tersebut. Penarikan kesimpulan mencakup uraian dari semua subkategorisasi tema yang terdapat pada tabel kategorisasi dan pengodean yang telah selesai, disertai dengan kutipan verbatim wawancara.

3. Desain Produk

Dilihat dari masalah-masalah yang ada dilapangan serta informasi yang telah dikumpulkan, peneliti merancang desain alat sesuai dengan kebutuhan dan menyelesaikan masalah yang ada dilapangan. Produk penelitian ini nantinya akan menghasilkan sebuah alat *Automatic Controlling Sistem (ACS)*, pendeteksi suhu mesin pada *forklift* dan sistem peringatan.

4. Validasi Desain

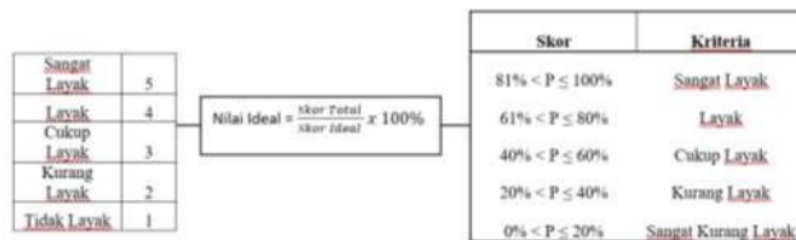
Hasil penelitian akan dinilai oleh para ahli atau pakar berpengalaman yang akan mengevaluasi produk baru yang telah dirancang, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan pada prototype. Ahli materi akan melakukan evaluasi terhadap materi Pengembangan *Automatic Controlling System (ACS)* sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kualitas dan efektivitas dari alat tersebut dan beberapa instrument harus diuji validitasnya sebelum produk diuji cobakan (Zakaria et al., 2021). Penilaian validasi para validator dilatarbelakangi pada format validasi pada tabel berikut:

Tabel III. 1 Kriteria Validasi

Skor	Kriteria
$81\% < P \leq 100\%$	Sangat Layak
$61\% < P \leq 80\%$	Layak
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Layak
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak

Sumber (Sevtia et al., 2022)

Teknik analisis kelayakan sistem memakai skala Likert 1-5 untuk mendapatkan nilai yang tepat yang akan dikonversikan ke dalam rumus yang sudah tertera. Kemudian memperoleh skor, data tersebut kemudian dikelompokkan menjadi lima interval dan diubah menjadi data kuantitatif. (Zakaria et al., 2021) yang dapat dilihat pada Table III.1.

**Gambar III. 3** Teknik Analisis Data**Keterangan:**

Jumlah Skor Total

32

: Jumlah skor dari keseluruhan responden

Skor Idea

: Skor tertinggi dari angket dikalikan jumlah butir

Sampai dengan instrumen validasi

8

5. Revisi Desain

Setelah desain divalidasi oleh para ahli, kelemahan prototype dapat teridentifikasi. Lalu, kelemahan tersebut akan direvisi untuk meningkatkan kualitas prototype menjadi lebih baik.

6. Uji Coba Produk

Tahap ini dilakukan setelah prototype memperoleh penilaian yang baik dari para ahli materi, bahwa produk yang dibuat layak untuk diuji coba dilapangan. Uji coba prototype dilakukan bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi prototype nantinya jika diterapkan dilapangan.

C. Perancangan Alat

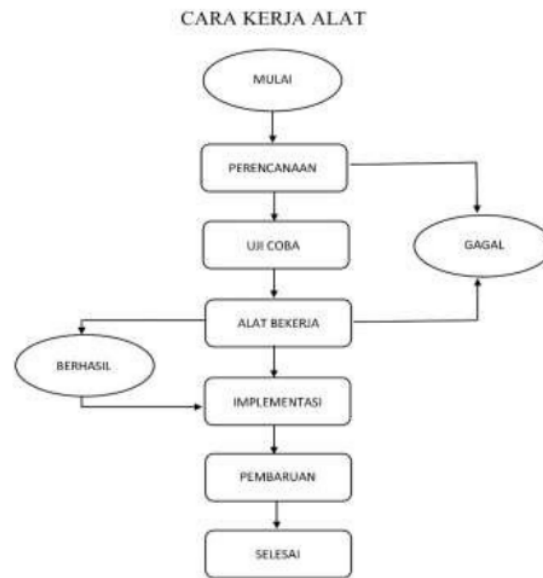
Perancangan alat ini mencakup seluruh proses perancangan dan pengembangan perangkat yang memperhatikan faktor krusial dalam fungsi, kelayakan, kegunaan, efisiensi, dan kebutuhan daripada pengguna. Tujuan utamanya adalah menghasilkan pemecahan yang baik dan efisien untuk menunjang kebutuhan atau mengatasi masalah yang ada.

1. Desain Alat

Automatic Controlling System (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali menawarkan suatu produk yang dapat mendeteksi suhu dan memberi suatu peringatan dini. Alat ini menawarkan kemudahan personal atau petugas bandar udara dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan, tidak hanya untuk personel namun alat ini juga efektif untuk mesin, agar tidak mengalami kerusakan dan kecacatan mesin. Tim peneliti melihat semua secara kasat mata dan menggunakan prototype *Automatic Controlling System* (ACS) untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift* tekhusus pada petugas bandar udara.

2. Perencanaan Alat

Perencanaan struktur alat ini bertujuan untuk mempermudah pelatihan dalam penggunaan instrumen pada prototype *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Maka dari itu, berikut adalah gambaran tahapan kerja yang diinginkan untuk instrumen.



Gambar III. 4 Perencanaan alat

D. Komponen Dalam Pembuatan Alat

Untuk memaksimalkan *output* pembuatan alat *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Beberapa komponen wajib terhubung dengan baik untuk membentuk rangkaian:

1. Alat yang digunakan
 - a. Solder
 - b. Timah Solder
 - c. Cutter
 - d. Tang Potong
 - e. Lem Bakar
 - f. Pinset
2. Bahan yang digunakan
 - a. Led hijau
 - b. Led merah
 - c. Sensor suhu DS18B20
 - d. Push switch
 - e. Lcd oled 0.96 inch
 - f. Power switch

- g. Baterai atau power supply
- h. Stepdown module
- i. Wemos D1 ESP8266
- j. Relay Module 12 V
- k. Buzzer
- l. Mini fan 12 V
- m. Lempengan *plastic* penempatan alat
- n. Kabel jumper female to male

E. Teknik Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah prototipe berfungsi dengan optimal atau memerlukan perbaikan sesuai kebutuhan. Tahapan dalam teknik pengujian meliputi testing; setelah sistem dan alat dirancang menjadi unit yang komprehensif, alat siap digunakan. Pengujian dilakukan oleh peneliti untuk menentukan tingkat kerusakan alat sebelum digunakan.

F. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di unit mekanikal di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, berdasarkan pengamatan peneliti dilapangan pada saat pelaksanaan *On the Job Training* dalam kunjungan ke alat-alat berat terdapat beberapa alat berat yang kerap kali mengalami panas berlebihan di bagian mesin, namun tidak adanya indikator peringatan. Peneliti memilih tempat tersebut dengan harapan agar memperoleh sesuatu upaya yang dapat di ambil guna mencegah terjadinya *overheat* pada mesin. waktu penelitian selama melaksanakan penelitian ini. *On the Job Training* dilaksanakan dari awal bulan oktober sampai dengan akhir januari. Berikut adalah tabel waktu kegiatan pelaksanaan:

Tabel III. 2 Waktu kegiatan penelitian¹²

No	Kegiatan	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Indikator Capaian
1.	Observasi Lapangan	✓	✓	✓	✓							Draf Alat
2.	Pengumpulan Data		✓	✓	✓	✓	✓	✓				Draf Alat
3.	Analisis Kebutuhan	✓	✓	✓	✓							Draf Alat
4.	Perancangan Produk							✓	✓	✓		Draf Aalat
5.	Validasi desain										✓	Alat Ujicoba
6.	Ujicoba Produk									✓	✓	Alat Ujicoba

1 BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian tentang Rancangan Alat *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali yang dirancang untuk mencegah terjadinya *overheat* dan memelihara mesin *forklift*, penelitian ini menggunakan desain penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall. Model pengembangan Borg & Gall melibatkan 10 (sepuluh) tahapan/langkah yang dirancang agar produk yang dihasilkan memenuhi standar kelayakan.

1. Tahapan Potensi Masalah

Tahap awal dalam pembuatan *prototype* ini adalah melakukan identifikasi permasalahan yang kerap terjadi di alat-alat berat, terkhusus pada *forklift*. Identifikasi permasalahan dengan melakukan observasi awal disekitar unit Mekanikal Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai pada bulan november 2023 serta melakukan wawancara untuk mengetahui tentang persoalan maupun kasus terkait yang sedang terjadi pada alat-alat berat. Analisa SWOT dilakukan diawal sebagai cara dalam mengetahui dan mengidentifikasi suatu kekuatan, kelemahan, peluang eksternal serta ancaman dalam perencanaan. dari hasil identifikasi dan masalah peneliti menjadikan acuan untuk mengembangkan suatu sistem inovasi baru yang berfokus pada *forklift* dengan strategi yang efektif dan mencapai tujuan dalam jangka yang panjang.

Tabel IV. 1 Analisis SWOT

1. <i>Strength (S)</i> Memudahkan <i>forklift</i> dalam memonitoring dan menampilkan sebuah suhu Memudahkan petugas bandar udara untuk melakukan sebuah pemeliharaan dan perawatan	3. <i>Oppurtunity (O)</i> Perlunya sistem <i>Automatic Controlling System</i> dalam mengmatikan mesin. Tersedianya penmabahan <i>hoursmeter</i> pada beberapa alat berat Bandara perlu adanya sistem monitoring ACS
2. <i>Weakness (W)</i> Keadaan <i>forklift</i> tidak terlalu diperhatikan	<i>Threats (T)</i> Teknisi yang tidak memperhatikan hal kecil pada <i>forklift</i> Teknisi yang kurang melek teknologi

Tabel diatas menunjukkan bahwa forklift dalam memonitoring dan menampilkan sebuah suhu mesin sehingga memudahkan sebuah petugas bandar udara. melakukan sebuah pemeliharaan dan perawatan. Pada *weakness* keadaan *forklift* tidak terlalu diperhatikan oleh sebab itu perlunya sistem *Automatic Controlling System (ACS)* dalam memutuskan aliran listrik pada mesin. Hal diatas disebabkan oleh beberapa faktor seperti teknisi yang tidak memperhatikan hal kecil pada *forklift*.

a. Sistem yang Berjalan Saat Ini

Saat ini, Pada unit Mekanikal bandar Udara, terkhusus pada *forklift* dapat berjalan sesuai dengan fungsi dan kegunaanya namun kerap kali ditemukan permasalahan yang menjadi kendala dalam pelaksanaan tugas operasional bandar udara. Salah satu contohnya adalah mesin mengalami overheat namun tetap dapat dapat dijalankan. Hal ini menjadi focus peneliti agar nantinya tidak menjadi permasalahan serius.

b. Sistem yang Diinginkan

Hal tersebut ini menjadi pedoman ataupun acuan peneliti untuk merancang suatu sistem inovasi baru yang memfokuskan pada suhu mesin dengan merancang sebuah *prototype Automatic Controlling System (ACS)* sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Alat ini dirancang agar keadaan mesin tetap terjaga, dapat membantu petugas operasional bandar udara, serta dapat membantu dalam pemeliharaan secara berkala.

37

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat dan relevan langsung dari beberapa sumber. Kegiatan pengumpulan data membantu peneliti dalam memahami sebuah permasalahan, konteks sosial dan budaya. Beberapa cara yang dilakukan dalam proses pengumpulan data salah satunya dari hasil observasi lapangan serta wawancara dari ahli. Ahli akan diwawancarai dan peneliti akan merangkum jawaban sebagai acuan dari data yang ingin diperoleh.

a. Hasil Observasi Lapangan

Pada hasil observasi terdapat dua jenis kendaraan yang produksinya di tahun yang berbeda, yakni alat-alat berat yang tahun produksinya baru dan dengan fitur yang sudah sangat lengkap seperti mobil *runway sweeper*, mobil *Rubber Deposit Removal (RDR)*, dan *tractor mower*. Sedangkan beberapa alat-alat berat yang tahun produksinya dibawah tahun 2000 seperti *forklift*. Pada saat observasi langsung melihat keadaan *forklift*, terdapat beberapa fitur yang tidak ada di kendaraan tersebut serta beberapa kendala atau permasalahan yang membuat *forklift* tersebut jarang digunakan. Salah satu penyebab utamanya adalah kurangnya fitur untuk melengkapi kondisi sebuah kendaraan serta tidak adanya pemantauan suhu terhadap *forklift*. Memang terdapat banyak alat-alat berat yang bisa diganti karena kerusakan namun mencegah kerusakan atau mengatasi kerusakan lebih baik dibandingkan dengan mengganti sebuah kendaraan atau mesin yang sudah rusak, karena dilihat dari biaya yang lumayan besar dan juga kelayakan kendaraan yang masih mampu untuk difungsikan.

Petugas operasional Bandara terkhusus alat-alat berat telah melaksanakan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan pada alat-alat berat berjalan sesuai dengan jadwal, namun beberapa hal yang dilakukan pada unit mekanikal bandara bali belum melengkapi kegiatannya dengan bantuan teknologi seperti pencatatan pemeliharaan dan perawatan yang masih manual dan yang paling penting adalah menggunakan teknologi terkini untuk mengupas semua permasalahan yang ada terkhusus pada *forklift* yang masih sangat kurang dalam fitur deteksi suhu mesin, dimana pada *forklift* tidak adanya fitur atau tampilan yang memberikan gambaran tentang output suhu pada mesin, selain itu tidak adanya sistem peringatan yang memberitahu bahwa mesin mengalami kerusakan, dan juga *Automatic Controlling System* yang berfungsi untuk membatasi mesin tetap bekerja. Hal ini jika tidak ditindak lanjuti menyebabkan permasalahan yang ada di *forklift* menjadi besar. Berikut adalah beberapa dokumentasi giat melaksanakan perawatan pada unit mekanikal yaitu terjadinya masuknya oli keruang pembakaran akibatnya overhaul dan overheat. Berikut merupakan

beberapa data yang diperoleh saat observasi:



Gambar IV. 1 Perawatan di Unit Mekanikal

b. Hasil Wawancara Dengan Ahli

Pada penelitian ini melakukan wawancara bulan Oktober 2023 dan Juni 2024 terhadap personil di Unit Mekanikal Bandar Udara yang mana saat ini berjumlah dua orang, yang terdiri dari *Airport Mechanical Manager* dan personel Teknisi di Unit Mekanikal Bandar Udara. Narasumber dalam penelitian ini dipilih dengan harapan mendapatkan jawaban dan sudut pandang dari setiap personel yang bekerja di lapangan dan memberikan jawaban berdasarkan keadaan yang ada di lapangan. Dalam melakukan wawancara peneliti memberikan empat pertanyaan yang mana dari hasil wawancara yang telah dilakukan diharapkan dapat membantu peneliti dalam melakukan penelitian terhadap *forklift*, (Transkrip lengkap wawancara dapat dilihat pada halaman lampiran dua a, b, c). Adapun hasil dari wawancara yang telah dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil wawancara dengan kedua narasumber mengenai kendala yang dialami alat-alat berat dalam mendeteksi suhu panas di unit mekanikal bandar udara diketahui bahwan tidak adanya permasalahan yang serius yang terjadi mengenai deteksi suhu, namun pada kendaraan *forklift* yang tahun produksinya 1985 belum dilengkapi sistem deteksi panas pada mesin (Transkrip lengkapnya dapat dilihat pada lampiran dua a, b, c).

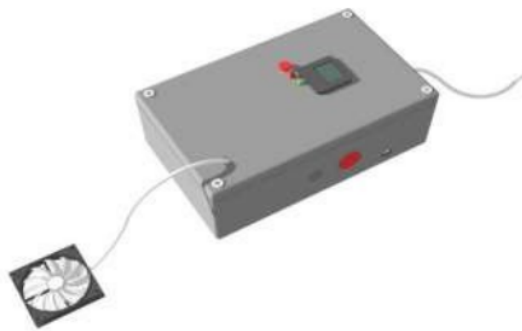
2. Saat sedang wawancara pada pertanyaan kedua penulis mengetahui bahwa indikator pada kendaraan alat-alat berat berfungsi dengan baik, dan berjalan sesuai dengan fungsinya namun, pada forklift belum dilengkapi oleh indikator yang dapat mendeteksi ataupun yang memberikan peringatan bahwa *forklift* telah mengalami gangguan. (Transkrip lengkapnya dapat dilihat pada lampiran dua a, b, c).
3. Saat sedang melakukan wawancara pada pertanyaan ketiga penulis mengetahui tiga di antara narasumber mengatakan bahwa jika *forklift* mengalami permasalahan, perbaikan akan segera dilaksanakan dengan sigap dan juga pemeliharaan dan perawatan menjadi hal yang paling penting pada alat-alat berat. (Transkrip lengkapnya dapat dilihat pada lampiran dua a, c, d).
4. Berdasarkan hasil wawancara dengan kedua narasumber apakah solusi yang selama ini dilakukan sudah efektif pada *forklift* di unit mekanikal bandar udara diketahui solusi sudah cukup efektif namun lebih diperhatikan lagi penggunaan forklift yang lebih teliti, dengan memperhatikan spesifikasi dan beban, dapat mencegah timbulnya masalah. Solusi yang paling efektif adalah mengganti atau menyediakan kendaraan baru, tetapi sebagai solusi cepat, pemasangan sistem deteksi suhu pada mesin forklift juga sangat direkomendasikan (Transkrip lengkapnya dapat dilihat pada lampiran dua a, b, c, d).

Berdasarkan jawaban tersebut maka disimpulkan bahwa alat berat di unit mekanikal bandara umumnya tidak mengalami masalah serius dalam mendeteksi suhu panas. Namun, forklift produksi tahun 1985 belum dilengkapi dengan sistem deteksi panas pada mesin. Indikator pada kendaraan alat berat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Namun, forklift tidak dilengkapi dengan indikator yang dapat mendeteksi atau memberikan peringatan jika terjadi gangguan. Ketika forklift mengalami masalah, perbaikan segera dilakukan dengan sigap. Pemeliharaan dan perawatan merupakan aspek penting dalam penggunaan alat berat. Solusi yang diterapkan untuk forklift di unit mekanikal bandara sudah cukup efektif. Namun, penggunaan forklift

perlu lebih diperhatikan dengan memperhatikan spesifikasi dan beban untuk mencegah masalah. Solusi paling efektif adalah mengganti atau menyediakan kendaraan baru, tetapi pemasangan sistem deteksi suhu pada mesin forklift sebagai solusi cepat sangat direkomendasikan.

3. Desain Produk

Pada tahap design atau pengembangan, peneliti memulai proses merancang alat *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali.



Gambar IV. 2 Desain Produk

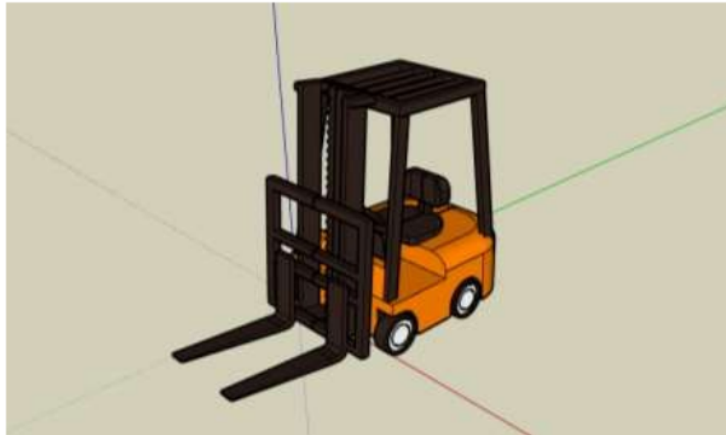
Dari hasil rancangan yang telah dibuat, prototype spesifikasi ukuran sebagai berikut:

Tabel IV. 2 Spesifikasi Desain Produk

Port ESP 8266	1,5 cm x 1 cm
Port ESP 8266	17=1,5 cm
Box Mikrokontroler 60	18,5 cm x 11,5 cm x 6,5 cm
LCD OLED 0.96 INCH	2,5 cm x 1,5 cm
DS18B20	D = 1 cm
Power switch	D = 2 cm

a. Desain Pemasangan Prototipe

Berikut adalah desain rencana pemasangan alat pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali yang nantinya akan dirancang di *forklift*.



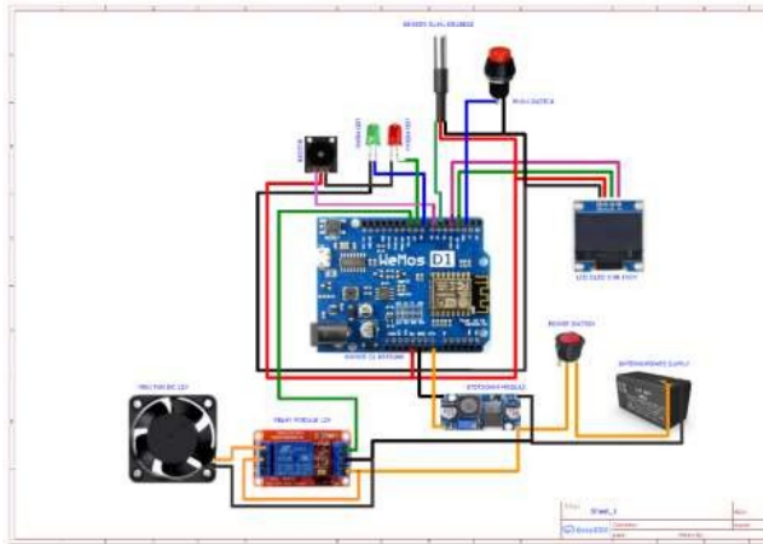
Gambar IV. 3 Percobaan Prototype

Percobaan pada prototype alat akan diletakan di *forklift* bagian sekitaran head engine yang lebih tepatnya di blok mesin. Hal ini dapat memastikan bahwa mesin tersebut dalam pengawasan untuk menghindari *overheating* serta menjaga kualitas optimal pada mesin. Dan diharapkan alat tersebut mampu berguna bagi *forklift* atau kendaraan lainnya.

b. Wiring Diagram

Berikut merupakan wiring diagram dari pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Wiring diagram ini dirancang untuk memudahkan pandangan suatu sistem pengembangan dalam suatu komponen yang saling berinteraksi satu sama lain serta nantinya akan membantu dalam perencanaan dan sesain sistem jika nantinya diperlukan sebuah modifikasi pada alat. Wiring diagram ini menunjukkan alur bagaimana sensor suhu, mikrokontroler, buzzer, LED, relay serta modul lainnya terhubung untuk mendapatkan suatu data suhu dan sistem

peringatan.



Gambar IV. 4 Wiring Diagram Alat

Tabel IV. 3 Table Komponen

No	Komponen	Fungsi
1	Power Supply Adaptor 9VDC	Mengubah tegangan AC 220V menjadi tegangan DC 9 V yang diperlukan untuk mengoperasikan mikrokontroler (ESP 8266 + Extension) dan komponen elektronik lainnya.
2	WeMos D1 ESP8266 <ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fi: Wi-Fi 802.11 b/g/n • Memori: 512 KB – 30 MB • Mikrokontroler: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106 • Operating voltage: 3.3V • Digital pin Input/Output: 16 • Analog pin (ADC): 1 • Clock speed: 80 MHz 	WeMos D1 ESP 8266 berfungsi sebagai otak dan pusat komando dalam prototype yang menggunakan sensor suhu DS18B20. Serta mengirimkan data ke LCD untuk menampilkan suhu dan kondisi temperature. dan Google Spreadsheet. ESP 8266 mengolah data dari sensor dengan membaca suhu dari DS18B20, kemudian mengirimkan data tersebut ke buzzer dan led. ESP 8266 juga mengirimkan data suhu yang sudah diolah ke stepdown module untuk menurunkan tegangan DC ke tegangan yang lebih rendah, setelah itu mengirimkan mengirimkan tegangan ke relay module untuk

		memutuskan aliran listrik yang bergerak pada motor fan.
3	<p>LCD OLED 0.96 Inch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolusi: 128 x 64 • Catu daya: VDD = 1,65 V hingga 3,3 V untuk logika IC, VCC=7V hingga 15 v • Tegangan keluar: 15V • Ukuran layar: 0.96" • Resolusi: 128 x 64 piksel 	LCD OLED 0.96 inch ini berfungsi untuk tampilan sebuah tampilan suhu yang akan dideteksi oleh DSb18B20. Selain menampilkan suhu, LCD OLED 0.96 ini berfungsi untuk menampilkan bahwa adanya suhu yang melebihi batas normal. Pengguna dapat memonitor suhu dengan cermat lewat LCD OLED 0.96 inch ini. Pemilihan LCD OLED 0.96 inch ini dikarenakan ukurannya yang minimalis dan juga tampilan cahaya dalam menampilkan suatu suhu cukup baik, baik dalam kontras maupun saturasinya.
4	<p>Sensor DS18B20</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengukur suhu dari -55 °C sampai +10°C • Akurasi Mengukur suhu dari -55°C hingga +125°C. Setara Fahrenheit adalah -10°F hingga +257°F • Resolusi termometer dapat diprogram dari 9 hingga 12 bit • Mengonversi suhu 12-bit menjadi kata digital dalam 750 ms (maks.) 	Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu digital yang difungsikan untuk terhubung dengan mikrokontroler yang menggunakan satu jalur atau data tunggal. Sensor ini merupakan salah satu komponen penting dalam prototype ini dikarenakan fungsi utamanya adalah untuk mendeteksi suatu suhu mesin dan penentuan dari kondisi daripada mesin.
5	<p>Stepdown Module LM2596</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegangan input: 4.5 V hingga 40V DC • Konversi tegangan 80-90% • Tipe: Buck • Fitur: enable, over current protection 	Stepdown merupakan komponen yang berfungsi untuk menurunkan sebuah tegangan dari sumber yang tegangannya lebih tinggi. Stepdown ini dalam pengembangan berfungsi untuk menurunkan tegangan dan tegangan tersebut akan dibaca oleh relay module.
6	<p>Relay Module 12 Volt</p> <ul style="list-style-type: none"> • DC maksimum: 30 V dan 10A • Konfigurasi kontak: Double pole change over • Voltage: 10.5 to 14Dc • Konsumsi power: <20 mA 	Relay module adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk mengendalikan sebuah aliran listrik ke beban. Dalam pengembangan ini relay module berfungsi menerima tegangan yang sudah diturunkan oleh stepdown modul lalu dialiri ke beban atau ke motor fan.
7	<p>Motor Fan 12 Volt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor: 4 pole DC brushless • Sistem bearing: dual ball bearing • Dimensi: 60 x 60 x 25 	Motor fan 12 Volt merupakan sebuah komponen prototype yang digunakan untuk pengembangan dan kebutuhan spesifik lainnya. Pada pengembangan ini motor fan

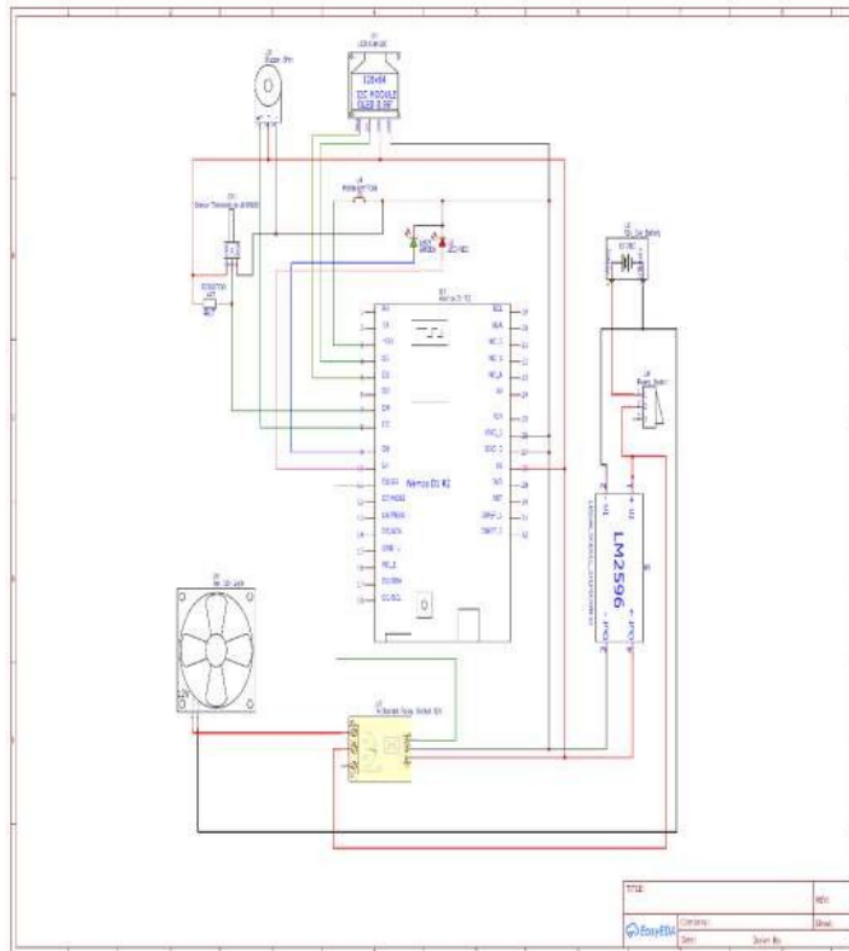
	<ul style="list-style-type: none"> • Rotasi dari direksi: berlawanan arah jarum jam dilihat dari meja kipas depan 	digunakan untuk simulasi dari alat deteksi panas. Mendapatkan tegangan beban dari relay modul.
8	Buzzer	Buzzer digunakan untuk memberikan sebuah peringatan serta memberikan suatu perintah apabila terdapat gangguan atau kendala.
9	LED Hijau dan Merah	LED hijau dan merah berfungsi untuk memberikan sebuah indikator bahwasannya alat prototype dalam sistem pengembangan ini mengalami overhear (LED merah nyala), dan apabila dalam keadaan normal maka LED hijau akan terus menyala.
10	Power switch	Power switch berfungsi untuk mengontrol aliran listrik yang masuk pada sebuah perangkat. Pada prototype pengembangan ini digunakan untuk menghidupkan dan menutup aliran listrik yang mengalir.
11	Push switch	Push switch berbeda fungsi dengan power switch. Jika power switch berfungsi menghidupkan dan menutup aliran listrik, fungsi switch ini hanya menghentikan aliran listrik secara sementara atau kontrol cepat dalam sebuah pengembangan sistem .

Kombinasi dari semua komponen di prototype ini memungkinkan untuk melaksanakan deteksi suhu secara efisien. Power supply menyediakan sumber daya yang stabil yang mampu menunjang *prototype* ini, sementara ESP8266 berfungsi sebagai pusat dari pemrograman yang mengolah data yang dikirimkan oleh DS18B20 serta mengirimkan data ke stepdown module dan juga LED OLED 0.96 untuk memantau suhu secara real time.

c. *Schematic Diagram* Alat

Schematic diagram berfungsi sebagai panduan visual yang menunjukkan hubungan listrik dan jalur data antara berbagai komponen dalam sistem monitoring suhu dan kualitas udara. Diagram ini memudahkan perakitan dan pengujian, memastikan bahwa semua komponen ⁵⁸ terhubung dengan benar dan sistem bekerja sesuai yang diinginkan. Dengan menyediakan representasi yang jelas tentang koneksi dan aliran daya, schematic diagram

membantu dalam troubleshooting dan mengoptimalkan desain sistem untuk keandalan dan efisiensi.

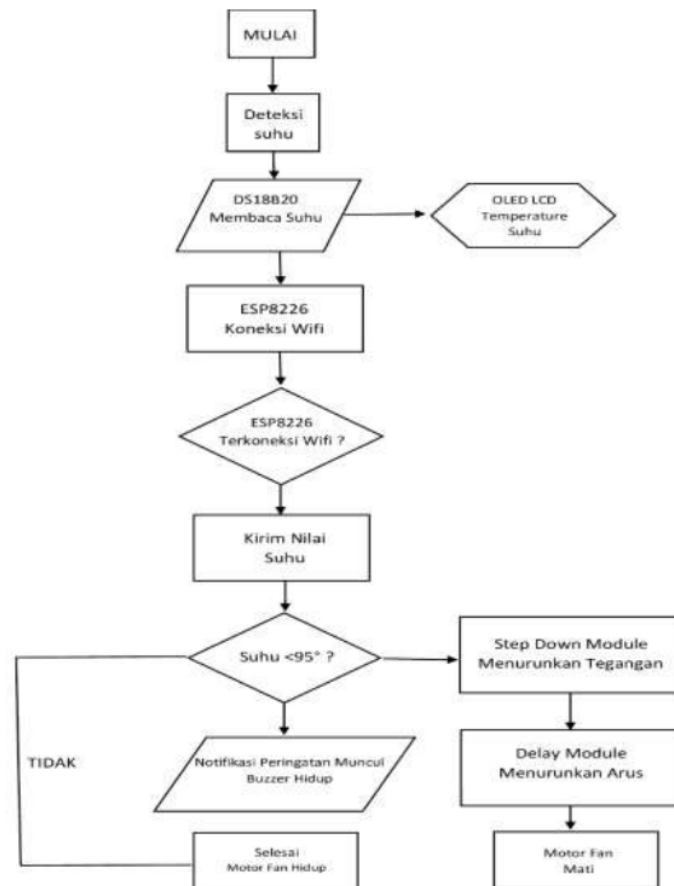


Gambar IV. 5 Skematik Diagram Alat

d. Skema Cara Kerja Alat

Berikut ini adalah flowchart cara kerja *prototype* pengembangan *Automatic Controlling System (ACS)* untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift*. Proses dimulai dari inialisasi ESP 8266 untuk membaca data dari sensor suhu DS18B20, yang mengukur suhu dari sebuah engine, data dari sensor DS18B20 dikirim ke OLED LCD untuk menampilkan sebuah suhu dalam bentuk

temperature celcius. Selanjutnya jika suhu melebihi 95 derajat celcius, ESP8266 akan mengirimkan data ke buzzer dan juga led merah. Esp8266 juga mengirimkan sinyal data ke stepdown module untuk menurunkan sebuah tegangan. Setelah tegangan diturunkan, maka tegangan akan diturunkan di relay module untuk mengontrol aliran listrik dan menggunakan kontrol yang lebih rendah untuk mematikan sebuah beban atau motor fan.



Gambar IV. 6 Skema Kerja Alat

4. Validasi Desain

Hasil dari validasi oleh dua ahli atau validator ini akan digunakan sebagai acuan perbaikan dan pengoptimalan sebuah desain pengembangan alat, serta memastikan bahwa produk tersebut memenuhi kebutuhan operasional kendaraan dan standar kualitas yang dipergunakan di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Bali.

Tabel IV. 4 Hasil Validasi Materi

ASPEK	Nilai Ideal
Fungsi Alat	80%
Kualitas Alat	96%
TOTAL	88%

Pada hasil validasi materi pada alat, di berikan hasil pada fungsi alat senilai 80% dari 100%, sedangkan dilihat pada materi kualitas alat diberikan nilai validasi sebesar 96% dari 100%, sehingga memperoleh rata-rata nilai validasi sebesar 88%.

Tabel IV. 5 Hasil Validasi Alat 2

ASPEK	Nilai Ideal
Fungsi Alat	100%
Kualitas Alat	96%
TOTAL	98%

Pada hasil validasi materi pada alat, di berikan hasil pada fungsi alat senilai 100% dari 100%, sedangkan dilihat pada kualitas alat diberikan nilai validasi sebesar 96% dari 100%, sehingga memperoleh rata-rata nilai validasi sebesar 98%.

Tabel IV. 6 Hasil Rata-Rata Validator

VALIDATOR	Nilai Ideal
Validator 1	88%
Validator 2	98%
TOTAL	93%

Hasil dari rata-rata nilai validasi ⁸ dari validator 1 sebesar 88% dan validator 2 sebesar 98%, dengan perolehan akhir sebesar 93%

Bedasarkan tabel yang disajikan dan hasil perhitungan dilihat bahwa hasil dari uji validasi dari validator satu mencapai 88% yang dikategorikan sangat layak digunakan. Sedangkan pada validator 2 memperoleh uji validasi sebesar 98% dan dikategorikan sebagai alat yang sangat layak digunakan. Sehingga ⁴⁹ rata-rata dari kedua validator diperoleh 93% dengan kategori sangat layak digunakan.

5. Revisi Desain

Tahap revisi desain menggunakan hasil validasi atau pemeriksaan terhadap *prototype* Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada ² Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali yang dilakukan oleh dua validator yaitu dari salah satu dosen Politeknik Penerbangan Palembang dan Supervisor Mekanikal Bandara I Gusti Ngurah Rai. Berdasarkan dari hasil validasi, ada beberapa saran yang diberikan oleh validator 1 untuk mengatasi perhatian mereka dan juga menyempurnakan sebuah alat. Adapun beberapa perhatian dari alat *prototype* tersebut adalah *prototype* mungkin bisa dibuat lebih kecil atau ringkas ukurannya sehingga selain aspek fungsi, aspek estetika juga terpenuhi.

⁴⁴ 6. Uji Coba Produk

Tahap berikutnya adalah uji coba produk atau implementasi penerapan. Setelah melakukan revisi, *prototype* pengembangan ini dilakukan di prodi PKPPK lebih tepatnya disalah satu mobil pemadam kebakaran. Pengujian *Prototype Automatic Controlling System* (ACS) untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift* adalah bagian yang perlu dilakukan ¹ dari penulisan pengembangan yang dilaksanakan setelah desain produk selesai. Pengujian produk bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi *Automatic Controlling System* (ACS) untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift* apakah sudah efektif dan efisien sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti yang nantinya akan diterapkan dan diimplementasikan saat melaksanakan ⁹ perawatan atau pemeliharaan pada *forklift* saat latihan pada unit Mekanikal Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai.

Tabel IV. 7 Uji Produk

Tanggal	Kegiatan	Alokasi Waktu
7/7/2024	Mobil PKPPK (Foam Tender & RIV)	5-10 menit

48

Pada tahap ini, sistem yang telah dirancang dan dikembangkan diterapkan dilingkungan yang nyata untuk menguji fungsi dari alat tersebut dan memastikan semua komponen dalam alat tersebut dapat berjalan. Alat ini diterapkan dan diuji coba dalam kondisi nyata di kendaraan Mobil Foam Tender dan Mobil RIV dan tidak di *forklift* dikarenakan alat ini dirancang pada saat peneliti berada di lingkungan Pendidikan yang tidak memungkinkan adanya alat berat seperti *foklift*, namun Mobil Foam Tender dan Mobil RIV merupakan salah satu objek yang dapat membantu memastikan bahwa alat dapat digunakan dan memenuhi kebutuhan kendaraan, memberikan data akurat tentang kehandalan dan efisiensi sistem dalam mencegah *overheating* pada mesin. Berikut merupakan hasil uji coba produk pada kendaraan Foam Tender dan juga Mobil RIV:

Tabel IV. 8 Tabel hasil uji coba produk

Kendaraan	Waktu	Suhu Awal	Suhu Pemanasan
Mobil Foam Tender	08.50 – 08.55	32 °C	67 °C
Mobil RIV	09.35 – 09.45	34 °C	70 °C

Dari hasil uji coba produk pada kendaraan PKPPK menunjukkan bahwa uji coba dilakukan dengan kurun waktu lima hingga sepuluh menit untuk memastikan bahwa oli dan juga komponen pada kendaraan sudah cukup terdistribusikan dengan baik. Pada percobaan pertama pada mobil foam tender dilaksanakan percobaan pada jam 08.50 – 08.55 selama lima menit dengan suhu awal 32 °C dan setelah melaksanakan pemanasan menjadi 67 °C. pada percobaan kedua dilaksanakan pada jam 09.35 – 09.45 dengan kurun waktu sepuluh menit dengan suhu awal mesin 34 °C dan setelah melaksanakan pemanasan menjadi 70 °C.

Hasil dari penerapan pengembangan *prototype* tersebut pada uji coba tersebut yakni:

- a. Komponen elektronika seperti adaptor, sensor DS18B20, led merah dan hijau, OLED LCD, mikrokontroler ESP8266, buzzer, stepdown modul, relay modul, motor fan, push switch, psuh buttom berfungsi secara optimal dan baik.
- b. Sensor menunjukkan kinerja yang akurat sesuai dengan temperature dilingkungan nyata.
- c. Sistem peringatan seperti led hijau dan buzzer berjalan dengan baik sesuai dengan pemrograman.
- d. Serial OLED LCD menunjukkan nilai konsisten dan terintegrasu dengan baik.
- e. Relay module dan stepdoen module berjalan dengan baik untuk mematikan fan.

B. Pembahasan

Analisa kebutuhan pada observasi awal dilakukan untuk mengetahui permasalahan awal atau masalah yang timbul di ⁵Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali khususnya pada unit mekanikal bandar udara seperti yang dilakukan oleh (Raharjo & Indarjo, 2014). Dari hasil perbandingan antara kondisi yang diharapkan dan kondisi yang ada menunjukkan bahwa inovasi Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada ⁹Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali ini dapat menjadi solusi yang baik terkait dengan permasalahan *overheat* pada kendaraan *forklift* agar kondisi mesin pada *forklift* tetap dalam keadaan optimal dan terciptanya suatu pelayanan yang lebih baik lagi.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung selama kegiatans ¹*On the Job Training* di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Observasi ini mencakup proses perawatan dan pemeliharaan yang dilakukan pada kendaraan alat-alat berat (Purnomo, 2020). Selain itu data diambil melalui data kualitatif yaitu melalui wawancara para ahli dibidang mekanikal dengan pertanyaan yang telah disiapkan dan wawancara diperuntukan ³⁶mendapatkan informasi dari satu sisi ahli oleh sebab itu hubungan asimetris harus tampak (Rachmawati, 2007).

Desain produk yang telah dirancang dan dikembangkan diharapkan mampu mendukung untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift* dan memberikan sebuah sistem peringatan. Alat ini dirancang khusus sedemikian rupa untuk dapat tahan panas ketika diuji cobakan pada mesin kendaraan. Alat ini memiliki beberapa komponen penting yang tergabung menjadi kesatuan yang berbentuk prototipe, diantaranya: WeMos D1 ESP8266, DS18B20, LED merah dan Kuning, Buzzer, Stepdown module, relay module, motor fan 12 volt. Validasi desain dan revisi desain dilakukan setelah tahap desain produk untuk evaluator terhadap materi serta ahli alat. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif, setelah itu revisi desain dilakukan untuk menyempurnakan sebuah produk yang sudah ada (Chrisarani & Yasa, 2018).

Dari bahasan diatas menunjukkan bahwa upaya mencegah *overheat* dengan pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali dapat menanggulangi permasalahan serta memberikan peringatan dini kepada pengguna kendaraan oleh sebab itu dengan adanya hal tersebut menjadikan mesin kendaraan dapat selalu dalam keadaan optimal dan baik dalam kondisi darurat sekalipun (Abdullah et al., 2023).

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan dari penelitian adalah *Automatic Controlling System* (ACS) telah berhasil dikembangkan untuk mendeteksi suhu panas pada *forklift* di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali, dengan nilai kelayakan sebesar 93% dengan kategori sangat layak digunakan. ACS juga menunjukkan performa dari: 1) Komponen elektronika seperti adaptor, sensor DS18B20, led merah dan hijau, OLED LCD, mikrokontroler ESP8266, buzzer, stepdown modul, relay modul, motor fan, push switch, push button berfungsi secara optimal dan baik, 2) Sensor menunjukkan kinerja yang akurat sesuai dengan suhu lingkungan nyata, 3) Sistem peringatan seperti led hijau dan buzzer berjalan dengan baik sesuai dengan pemrograman, 4) Serial OLED LCD menunjukkan nilai konsisten dan terintegrasi dengan baik, 5) Relay module dan stepdown module berjalan dengan baik untuk mematikan fan.

B. Saran

Untuk pengembangan yang akan nantinya dibuat lebih lanjut, disarankan agar sistem ini dievaluasi secara mendalam untuk memastikan bahwa yang dihasilkan lebih akurat, serta sangat penting untuk mengevaluasi beberapa alat berat yang ada di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai baik dalam mesin ataupun hal lainnya. Pengembangan masih perlu dikembangkan baik dari sistem deteksi, sistem peringatan yang dibangun menjadi lebih efektif, optimal serta komprehensif. Dengan pertimbangan saran dari ahli validator tersebut juga dapat menambahkan saran untuk pengembangan ini dan diharapkan Pengembangan *Automatic Controlling System* (ACS) sebagai sarana pendeteksi suhu panas pada mesin *forklift* pada Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali menjadi lebih baik dan memberik manfaat yang baik kepada seluruh aspek Bandar Udara.

LIONY MAYA_TUGAS AKHIR NEW FIX

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	2%
2	www.scribd.com Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	adoc.pub Internet Source	1%
5	Submitted to Udayana University Student Paper	1%
6	123dok.com Internet Source	1%
7	ejournal.undiksha.ac.id Internet Source	1%
8	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
9	repository.pnb.ac.id Internet Source	1%

10	ejournal.itn.ac.id Internet Source	<1 %
11	ejournal.unhi.ac.id Internet Source	<1 %
12	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
13	journal.poltekkes-mks.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.ummat.ac.id Internet Source	<1 %
15	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
16	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
17	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
19	Submitted to Universitas Negeri Medan Student Paper	<1 %
20	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<1 %
21	Submitted to Universitas Musamus Merauke Student Paper	<1 %

22	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
23	Submitted to Landmark University Student Paper	<1 %
24	repository.iainpalopo.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.wima.ac.id Internet Source	<1 %
26	eprints.ukmc.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.iainpurwokerto.ac.id Internet Source	<1 %
28	Submitted to iGroup Student Paper	<1 %
29	id.123dok.com Internet Source	<1 %
30	Submitted to Heriot-Watt University Student Paper	<1 %
31	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	<1 %
32	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
33	tambahpinter.com Internet Source	<1 %

34

Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan
Tinggi Indonesia Jawa Timur III

Student Paper

<1 %

35

I Gusti Made Sudika, I Gusti Ngurah Eka
Partama, Akbar Agung Ramadiansyah.
"PERENCANAAN PENINGKATAN DAYA
DUKUNG PERKERASAN RUNWAY BANDARA
INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI-BALI",
Jurnal Teknik Gradien, 2021

Publication

<1 %

36

Imami Nur Rachmawati. "Pengumpulan Data
Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara",
Jurnal Keperawatan Indonesia, 2007

Publication

<1 %

37

eprint.stieww.ac.id

Internet Source

<1 %

38

mainsaham.id

Internet Source

<1 %

39

Ardhika Devantara, Hodi Hodi. "Peran Unit
Terminal Service Officer dalam melakukan
Pelaksanaan Pengawasan terhadap Fasilitas
Disisi Darat Bandar Udara Internasional I
Gusti Ngurah Rai Bali", Indonesian Journal of
Aviation Science and Engineering, 2024

Publication

<1 %

40

jurnal2.umala.ac.id

Internet Source

<1 %

41	repository.uksw.edu Internet Source	<1 %
42	tribunbalitravel.tribunnews.com Internet Source	<1 %
43	www.powershow.com Internet Source	<1 %
44	core.ac.uk Internet Source	<1 %
45	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
46	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
47	jurnalnasional.ump.ac.id Internet Source	<1 %
48	library.binus.ac.id Internet Source	<1 %
49	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
50	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	<1 %
51	www.rfsafe.com Internet Source	<1 %
52	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %

53	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
54	journal.upy.ac.id Internet Source	<1 %
55	library.um.ac.id Internet Source	<1 %
56	ojs.trigunadharma.ac.id Internet Source	<1 %
57	repositori.stiamak.ac.id Internet Source	<1 %
58	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
59	repository.stp-bandung.ac.id Internet Source	<1 %
60	www.egypt7000.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off