

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Bandara internasional merupakan salah satu lingkungan kerja yang kompleks dan memiliki risiko yang unik terkait dengan kesehatan dan keselamatan kerja. Sebagai pusat transportasi yang sibuk, bandara menangani berbagai macam aktivitas, mulai dari operasi penerbangan hingga layanan penumpang, dan termasuk juga pengelolaan kargo dan bahan bakar. Dalam konteks ini, implementasi yang tepat dari Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) menjadi krusial untuk memastikan kesejahteraan karyawan dan keamanan operasional.

Meskipun bandara internasional sering kali memiliki sumber daya listrik utama yang andal, namun keberlangsungan operasional yang tak terputus merupakan kebutuhan penting. Dalam skenario dimana pasokan listrik utama mengalami gangguan atau kegagalan, *genset* (generator set) menjadi sumber daya cadangan yang krusial untuk menjaga operasional bandara tetap berjalan. Namun, penggunaan *genset* ini juga membawa risiko terkait dengan penggunaan bahan bakar dan emisi yang perlu dikelola dengan baik dalam kerangka SMK3.

Dalam konteks ini, pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* di bandara internasional menjadi sangat penting. Penggunaan bahan bakar yang efisien tidak hanya membantu mengurangi biaya operasional, tetapi juga mengurangi dampak lingkungan dan kesehatan pekerja yang terpapar oleh emisi yang dihasilkan oleh penggunaan bahan bakar tersebut.

Implementasi SMK3 dalam pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* di bandara internasional dapat memberikan manfaat ganda. Pertama, dengan memastikan pemantauan yang tepat terhadap penggunaan bahan bakar, bandara dapat mengidentifikasi potensi risiko terkait dengan penyimpanan, penanganan, dan penggunaan bahan bakar yang tidak aman. Langkah-langkah pengendalian yang tepat kemudian dapat diambil untuk meminimalkan risiko kecelakaan, kebocoran, atau pencemaran yang disebabkan oleh bahan bakar.

Kedua, dengan memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan pekerja, SMK3 dapat membantu dalam memberikan pelatihan yang sesuai untuk petugas yang bertanggung jawab atas penggunaan dan pemantauan *genset* di bandara. Pelatihan ini tidak hanya mencakup aspek teknis penggunaan *genset*, tetapi juga pemahaman yang lebih dalam tentang risiko kesehatan dan keselamatan yang terkait dengan paparan bahan bakar dan emisi, serta tindakan pencegahan yang dapat diambil untuk melindungi diri mereka sendiri dan rekan kerja.

Sistem kendali dan pemantauan pemakaian tangki harian *genset* sangatlah penting untuk menjaga ketersediaan bahan bakar yang cukup dan menjaga kinerja *genset* agar tetap optimal [1]. Penelitian mengenai sistem Sistem kendali dan pemantauan pemakaian tangki harian *genset* masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan efektivitas dari sistem ini dalam mengontrol dan memonitoring ketersediaan bahan bakar di dalam tangki. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi solusi alternatif dalam mengembangkan sistem kontrol dan monitoring tangki bahan bakar minyak generator set yang lebih efektif dan efisien.

Keamanan Sistem, sistem kontrol dan monitoring tangki bahan bakar minyak generator set berbasis Arduino Uno perlu memiliki perlindungan yang memadai terhadap serangan siber, seperti *hacking* atau virus. Hal ini penting untuk memastikan keamanan dan integritas sistem agar tidak terjadi kerusakan atau kebocoran data [2]. Diharapkan sistem keamanan ini dapat terus diperkuat. Hal ini sangat penting untuk mencegah terjadinya kerusakan atau kebocoran data yang dapat mengganggu operasional sistem dan merugikan pengguna sistem [3]. Dengan menggunakan teknologi ini, Sistem kendali dan pemantauan pemakaian tangki harian *genset* dapat diintegrasikan ke dalam satu sistem yang lebih simpel dan efisien [4].

Dengan demikian, integrasi pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* sebagai bagian dari SMK3 di bandara internasional dapat memastikan pengelolaan yang aman, efisien, dan berkelanjutan terhadap sumber daya cadangan tersebut. Ini tidak hanya meningkatkan keandalan operasional bandara, tetapi juga melindungi kesehatan dan keselamatan karyawan, serta mengurangi dampak lingkungan dari operasi bandara.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

Tahun	Ringkasan
2017[5]	Rancangan ini menggunakan arduino sebagai pusat pengendali dari sistem yang akan dibuat. Selain itu rancangan ini juga terdiri dari sensor ultrasonik untuk mengetahui volume solar, relai sebagai kontrol pompa, LED sebagai indikator mode pengisian dan <i>buzzer</i> sebagai peringatan kepada teknisi jika volume solar pada tangki utama telah mencapai level bawah.
2019[6]	Penulis mengaplikasikan sebuah mini PC bertipe Arduino UNO yang ditambahkan sebuah ethernet shield yang berfungsi sebagai perantara pengirim data melalui kabel ethernet. Penulis menggunakan 2 buah <i>water flow sensor</i> untuk mengukur volume dari bahan bakar. Alur kerja sistem ini dimulai dari mengakumulasi aliran per detik dari hasil pengukuran kedua sensor.
2021[7]	Peneliti membuat sebuah alat prototipe menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian dan sensor flow meter untuk mengukur aliran debit air. Kemudian sistem kontrol menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan WiFi dan dapat dikontrol.
2022[8]	Alat monitoring ini dibuat menggunakan Node MCU ESP 8266 sebagai controller, sensor Ultrasonik JSN-SR04T sebagai pembaca sisa bahan bakar, Firebase sebagai server database dan Android Studio sebagai pengembang aplikasi monitoring.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana sistem pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* diimplementasikan di bandara internasional, dan bagaimana kinerjanya dalam memastikan efisiensi dan keandalan operasional?
2. Apa saja kendala dan hambatan yang dihadapi dalam pengembangan dan penerapan sistem pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* di bandara internasional?
3. Bagaimana pengembangan teknologi dan metode pemantauan terkini dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas sistem pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* di bandara internasional?
4. Bagaimana dampak sistem pemantauan yang efektif terhadap penggunaan bahan bakar pada *genset* terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja, serta keberlanjutan lingkungan di bandara internasional?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana sistem pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* diimplementasikan di bandara internasional, dan bagaimana kinerjanya dalam memastikan efisiensi dan keandalan operasional?
2. Apa saja kendala dan hambatan yang dihadapi dalam pengembangan dan penerapan sistem pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* di bandara internasional?
3. Bagaimana pengembangan teknologi dan metode pemantauan terkini dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas sistem pemantauan penggunaan bahan bakar pada *genset* di bandara internasional?
4. Bagaimana dampak sistem pemantauan yang efektif terhadap penggunaan bahan bakar pada *genset* terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja, serta keberlanjutan lingkungan di bandara internasional?

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem dibuat dalam bentuk prototipe mengingat kondisi *genset* di bandara mengalami kendala dalam waktu yang tidak dapat ditentukan,
2. Penelitian ini akan berfokus pada aspek pemantauan konsumsi bahan bakar, efisiensi penggunaan, dan keandalan operasional *genset* di bandara.
3. Komponen yang digunakan antara lain 2 ultrasonic sensor di tangki harian dan tangki utama sebagai input, Arduino UNO sebagai komponen proses dan LCD, 2 Relay, Buzzer, 2 Pompa dimana 1 pompa akan digunakan sebagai pengganti *genset*.

### 1.5 Metode Penelitian

Penulisan penelitian ini menggunakan beberapa metode penelitian, diantaranya yaitu:

1. Studi Literatur: Mengkaji literatur yang relevan tentang sistem kendali dan pemantauan, SOP pengisian dan ukuran tangki bahan bakar.
2. Desain Sistem: Merancang arsitektur sistem respon peringatan menggunakan komponen seperti sensor jarak/ultrasonik, mikrokontroler, dan komponen aktuator.
3. Implementasi dan Pengujian: Mengimplementasikan sistem pada sebuah prototipe/model karena kondisi *genset* di bandara sedang dalam perbaikan.

4. Analisis Data: Menganalisis data yang dikumpulkan dari pengujian untuk mengevaluasi kinerja sistem dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi saat implementasi.

### 1.6 Manfaat Penelitian

A Adapun manfaat penulisan ini yaitu :

1. Peningkatan Efisiensi: Menyediakan pandangan yang lebih baik tentang penggunaan bahan bakar pada *genset*, yang dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya operasional.
2. Meningkatkan Keandalan: Memastikan bahwa sumber daya cadangan seperti *genset* dapat beroperasi dengan handal dan siap digunakan dalam situasi darurat.
3. Pengurangan Risiko: Mengurangi risiko terkait dengan kecelakaan, kebocoran, atau pencemaran yang berkaitan dengan penggunaan bahan bakar pada *genset*.
4. Perlindungan Kesehatan dan Keselamatan: Melindungi kesehatan dan keselamatan pekerja dari paparan bahan bakar dan emisi berbahaya.
5. Pengelolaan Lingkungan: Meningkatkan keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi dampak emisi bahan bakar fosil.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pelaporan penelitian ini disajikan ke dalam 5 bab dengan susunan pembahasan sebagai berikut:

#### **BAB I Pendahuluan**

Bagian ini menguraikan secara rinci tentang latar belakang mengapa penelitian ini dilakukan, rumusan dan batasan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Landasan Teori**

Berisi landasan teori dasar dan data pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak.

### **BAB III Desain dan Metode**

Bagian ini menjelaskan deskripsi umum sistem, perancangan sistem kendali dan pemantauan, objek penelitian dan sampel penelitian. Selanjutnya, bagian ini menjelaskan metode penelitian yang dilakukan terhadap alat yang dibuat.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini dibahas mengenai hasil uji fungsi, uji fitur serta analisa dari data hasil kendali dan pemantauan tangki harian *genset* dan tangki utamanya.

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Bagian ini sebagai akhir dari penelitian yang berisi simpulan sebagai penjelasan dari rumusan masalah. Agar penelitian ini mendapatkan umpan balik, maka dibuatkan saran – saran bagi pihak – pihak terkait sehingga akan mendapatkan masukan untuk perbaikan.

