

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan era modern sedang memasuki masa Industri 4.0. Kondisi ini tidak terlepas dari kemajuan pesat desain modern. Bagaimana Industri 4.0 muncul dengan kemajuan ilmu desain dan skema modern, apa kesulitan yang dihadapi. Kali ini menunjukkan bahwa dalam kemajuannya ilmu industri modern bersinergi dengan ilmu-ilmu lain seperti sains dan ilmu rekayasa, sehingga berdampak pada dunia modern terus berkembang hingga munculnya pandangan ilmu Industri 4.0. Didukung oleh teknologi informasi dalam proses pengaplikasiannya, peran dari sumber daya manusia dalam prosesnya dapat berkurang. Dengan demikian, efektivitas dan efisiensi pada suatu lingkungan kerja dengan begitu akan bertambah. Dalam dunia industri, hal ini berdampak signifikan pada kualitas kerja dan biaya produksi. Dalam Revolusi Industri 4.0, setidaknya ada sembilan teknologi yang menjadi pilar utama dalam mengembangkan sebuah industri siap digital, yaitu: *Internet of Things*.

Kereta api merupakan angkutan umum yang paling efisien karena dapat mengangkut penumpang dan barang dalam jumlah banyak dalam sekali perjalanan. PT KAI selaku pengelola kereta api di Indonesia menyatakan bahwa jumlah penumpang dan barang yang dikirim lewat kereta api dari tahun ke tahun semakin meningkat. Dilansir dari laporan tahunan 2018 PT. KAI, pada tahun 2018 terdapat kenaikan jumlah penumpang sejumlah 5,7% dan jumlah barang sebesar 13,9% dari tahun sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa moda transportasi ini menjadi salah satu favorit bagi sebagian besar masyarakat.

Penulis telah melakukan observasi secara langsung di PT KAI, Dipo Cipinang diketahui bahwa perusahaan baru saja mengalami insiden yang disebabkan oleh kegagalan mesin angkat pada mesin *lifting jack*. Selama ini sering dijumpai hambatan/ gangguan dimana komponen mesin *Lifting Jack* yang bernama Stopper, yang tidak dapat naik atau macet pada saat proses pengangkatan badan lokomotif atau terdapat kegagalan fungsi angkat., kegagalan fungsi angkat kali ini disebabkan

oleh beberapa hal yang menjadi fokus penelitian beberapa hal yang menjadi fokus penelitian. Melalui insiden ini, penulis juga melakukan brainstorming melalui diskusi dengan kepala operator, untuk menganalisa kelahiran insiden tersebut. Gangguan pada *lifting jack* merupakan kondisi dimana terdapat kemacetan pada proses pengangkatan lokomotif. *Lifting Jack* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengangkat dan menurunkan beban dengan bantuan sistem hidrolis. Adapun beberapa kendala pada saat pengoperasian alat *Lifting Jack* di Depo Cipinang (PT. KAI) yang dituangkan penulis berdasarkan hasil kuisisioner dari bagian operator *Lifting Jack* Depo Cipinang (PT. KAI) pada tabel 1.1

Tabel 1. 1 Hasil Kuisisioner

NO.	Aktifitas	Kendala	Waktu Kejadian
1.	Persiapan Operasi	Kesulitan dalam menyusun dan memindahkan alat hingga alat mendapat posisi yang stabil	16 Januari 2023
2.	Pada Saat Pengoperasian	Pada saat pengangkatan operator sering mendengar bunyi derik pada mesin yang menyebabkan operator merasa khawatir	8 Februari 2023
3.	Pada saat penurunan mesin	Pada saat proses penurunan mesin dari badan lokomotif dengan mesin <i>Lifting Jack</i> , terdapat salah satu kejadian kecelakaan, yang menimbulkan terjepit nya jari pada salah satu pegawai	10 Maret 2023
4.	Persiapan pengangkatan	Kegagalan fungsi terjadi pada salah satu komponen mesin <i>Lifting Jack</i> yang bernama Stopper, yang tidak dapat naik atau macet pada saat proses pengangkatan badan lokomotif.	17 Maret 2023

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Berdasarkan hasil kuisioner pada tabel 1.1 diketahui bahwa, saat proses pengoperasian alat *Lifting Jack* Depo Cipinang (PT. KAI) mengalami beberapa kendala yaitu operator kesulitan dalam menyusun alat *Lifting Jack*, saat pengangkatan operator sering mendengar bunyi derik pada mesin, kemudian saat proses penurunan mesin dari badan lokomotif dengan mesin *Lifting Jack* terdapat salah satu kejadian kecelakaan kerja, dan kegagalan fungsi pada salah satu komponen mesin *Lifting Jack* yang tidak dapat naik atau macet.

Melalui insiden ini, penulis juga melakukan *brainstorming* melalui diskusi dengan kepala stasiun depo lokomotif kendala yang sangat potensial dan dapat membahayakan bagi operator dimana ditemukan salah satu kejadian kecelakaan kerja pada tanggal 23 Maret 2023 yang terjadi pada proses pengoperasian mesin *Lifting Jack* yang disebabkan kegagalan fungsi pada salah satu komponen mesin *Lifting Jack* tersebut.

Tentunya hal tersebut harus segera diatasi secara efektif dan efisiensi serta dicari rumusan masalah utamanya agar tidak menimbulkan terjadi kecelakaan kerja pada operator yang disebabkan kegagalan fungsi pada salah satu komponen mesin *Lifting Jack* dikemudian hari. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di Depo Cipinang (PT. KAI), perusahaan menginginkan untuk melakukan perubahan pada sistem perusahaan, dimana ketika terdapat kegagalan fungsi angkat alat *lifting jack* kegagalan tersebut otomatis dapat diketahui dengan pengembangan alat sensor.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk merancang alat sensor yang dapat mendeteksi kegagalan fungsi angkat alat *lifting jack* dan memonitoring aktivitas saat pengangkatan lokomotif, sehingga alat ini juga dapat membantu operator terhindar dari adanya kecelakaan kerja. Pengembangan alat sensor ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development* (RnD). Sehingga penulis ingin menjelaskan proses perancangan alat tersebut dengan topik, "Pembuatan Alat Sensor Untuk Mendeteksi Kegagalan Fungsi Angkat Pada Mesin *Lifting Jack* di PT. KAI Dengan Metode *Research and Development*".

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka didapat identifikasi masalah yang peneliti temukan adalah:

1. Terdapat kecelakaan kerja yang kemungkinan besar terjadi disebabkan oleh tidak adanya alat sensor dan human error pada kegagalan fungsi angkat saat mengoperasikan alat *Lifting Jack*.
2. Belum adanya perangkat sistem informasi monitoring jarak dan kemiringan untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan fungsi angkat yang disebabkan oleh mesin *lifting jack*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana cara merancang dan mengembangkan alat sensor yang tepat untuk mendeteksi kegagalan fungsi pada mesin *Lifting Jack* sebelum terjadinya kegagalan fungsi tersebut di KAI khususnya Depo Induk Lokomotif Besar A Cipinang?
2. Bagaimana merancang sebuah perangkat yang digunakan sebagai alat monitoring jarak dan kemiringan untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan fungsi angkat yang disebabkan oleh mesin *lifting jack*?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini guna mencegah meluasnya materi pembahasan yang dilakukan, sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini hanya dilakukan pada alat *Lifting Jack* lokomotif di Depo Induk Lokomotif Besar A Cipinang.
2. Penelitian ini hanya membahas tentang kinerja rancangan alat sensor pada mesin *Lifting Jack* lokomotif guna menghindari risiko kegagalan fungsi angkat pada lokomotif.
3. Tidak membahas terkait dampak ekonomi akibat terjadinya

kecelakaan kerja.

4. Tidak membahas terkait produktivitas.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan rancangan alat sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi kegagalan fungsi angkat pada mesin *Lifting Jack*.
2. Bertujuan untuk memberikan sebuah *prototype* sistem monitoring yang akan digunakan untuk mengetahui batas toleransi jarak dan kemiringan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Terhadap Mahasiswa
 - a. Sebagai sarana latihan dan penerapan ilmu pengetahuan yang telah diberikan di perkuliahan.
 - b. Mahasiswa dapat mengembangkan pengetahuan ilmu dibidang teknologi dalam merancang sebuah alat monitoring dengan menggunakan metode *Research and Development*.
 - c. Memberikan suatu pemahaman upaya pencegahan resiko bahaya dalam suatu pekerjaan tentang kegagalan fungsi angkat.
2. Manfaat Terhadap Perusahaan
 - a. Sebagai inovasi kepada pihak perusahaan untuk pengembangan suatu alat yang memberikan efek keselamatan dari potensi bahaya atau kecelakaan kerja di mesin Jack Lift.
3. Manfaat Terhadap Universitas
 1. Sebagai sarana informasi atau pemahaman umum kepada universitas mengenai penerapan metode *Research and Development* terhadap kasus kegagalan fungsi angkat dan potensi bahaya kecelakaan kerja.

1.7 Waktu Dan Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tempat dan waktu penelitian, sebagai informasi Maka akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tempat Penelitian

Lokasi Penelitian dalam penulisan ini dilakukan di PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Depo Induk Lokomotif Besar A Cipinang yang terletak di Jalan Bekasi Timur Raya Pisangan Timur, Pulo Gadung, Jakarta Timur DKI Jakarta 13230 Indonesia.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada tanggal 16 Maret 2023.

1.8 Sistematika Penulisan

Dalam laporan penulisan tugas akhir ini, agar bisa mendapatkan hasil yang teratur, terarah dan mudah dipahami, penulisan harus disusun dengan menggunakan sistematika, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menyajikan pengantar terhadap masalah yang akan dibahas seperti identifikasi masalah, latar belakang masalah, tujuan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan perancangan alat, sensor jarak HC-SR04, ESP32 NodeMCU, Gyroscope MPU6050.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang rancangan sistem, alat dan bahan, prinsip kerja rangkaian dan langkah-langkah perancangan.

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pengujian alat untuk mengetahui karakteristik sistem monitoring kemiringan sehingga diperoleh data yang mendukung penggunaan alat secara optimal.

BAB V PENUTUP

Bab ini memberikan kesimpulan dari pengolahan data secara menyeluruh serta diberikan saran, baik untuk pihak perusahaan maupun pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Dalam bagian ini berisikan daftar referensi acuan dalam penulisan, seperti buku, jurnal ilmiah, dan sumber-sumber penelitian lainnya.

