

**Implementasi *Monitoring System* Pada Mesin Produksi Berbasis
Aplikasi *Mobile* Untuk Menunjang *Overall Equipment
Effectiveness***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Aldo Hafiz Mardiansyah

220441027



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Implementasi *Monitoring System* Pada Mesin Produksi Berbasis Aplikasi
Mobile Untuk Menunjang *Overall Equipment Effectiveness***

Oleh:

Aldo Hafiz Mardiansyah

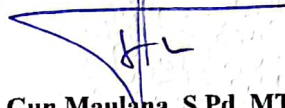
220441027

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, Tanggal, tahun

Disetujui,

Pembimbing I,



Gun Gun Maulana, S.Pd. MT.
NIP. 198204272014041001

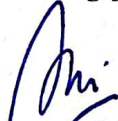
Pembimbing II,



Wahyudi Purnomo, ST. MT
NIP. 197001061995121002

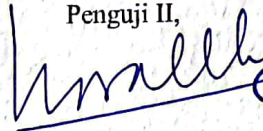
Disahkan,

Penguji I,



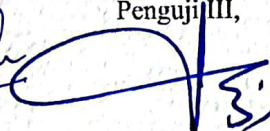
Nuryanti, S.T., M.Sc.
NIP. 197604262009122002

Penguji II,



Dr. Noval Lilansa,
Dipl.Ing (FH)., M.T.
NIP. 197111231995121001

Penguji III,



Dr. Setvawan Ajie
Sukarno, S.S.T.,
M.Sc.Tech.
NIP. 198004282008101001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aldo Hafiz Mardiansyah
NIM : 220441027
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Implementasi *Monitoring System* Pada Mesin Produksi Berbasis Aplikasi *Mobile* Untuk Menunjang *Overall Equipment Effectiveness*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 16 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,


Aldo Hafiz Mardiansyah
NIM 220441027

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aldo Hafiz Mardiansyah
NIM : 220441027
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Implementasi *Monitoring System* Pada Mesin Produksi Berbasis Aplikasi *Mobile* Untuk Menunjang *Overall Equipment Effectiveness*

Menyatakan menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 16 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,


Aldo Hafiz Mardiansyah
NIM 220441027

ABSTRAK

Di era teknologi yang semakin pesat, masih banyak industri di Indonesia yang bergantung dengan proses pemantauan produksi berbasis perhitungan manual. Tentu saja, data yang terkumpul secara manual jauh dari kata efektif karena seringnya terjadi ketidakakuratan yang dapat merugikan perusahaan. Solusi atas permasalahan ini ialah dengan membangun sebuah sistem yang dikenal sebagai *Real-Time Production Monitoring System* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* yang merupakan alat ukur dan pengaturan kinerja produksi dalam persentase waktu untuk mengukur kinerja seluruh proses manufaktur. Studi penelitian ini menerapkan IIoT, dimana pemantauan produksi bisa dilakukan melalui *smartphone* yang dilengkapi dengan beberapa fitur yang dibutuhkan dalam pemantauan produksi. Objek penelitian yang digunakan adalah mesin *press* dengan penggeraknya adalah silinder berukuran 63 x 100 dan sistem kendali produksi menggunakan *raspberry pi*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode OEE memberikan hasil rata-rata nilai yaitu 60,894% untuk percobaan *press and release* dan 89,9926% untuk percobaan *long pressed*, dimana hasil pengujian ini juga diperoleh *error timer* yang dijalankan selama 10 menit sebesar 1,046% untuk *press and release* dan -0,103% untuk *long pressed*. Sementara untuk pengujian latensi aplikasi memberikan rata-rata nilai, yaitu 365 ms untuk latensi sensor; 1253,5 ms untuk latensi alarm sensor; 397 ms untuk latensi mode mesin; 246,2 ms untuk latensi alarm stok; dan 230,5 ms untuk latensi alarm *repair*.

Kata kunci: aplikasi *mobile*, sistem pemantauan produksi, OEE.

ABSTRACT

In an increasingly rapid technological age, many industries in Indonesia are still dependent on a manual-based monitoring process. Of course, the data collected by hand is far from effective because the series contains inaccuracies that can harm a company. Solution to this problem is to build a system known as real-time production monitoring system using the measurement of oversize equipment system that measures measures and regulates production performance in time-levels to measure the performance of the entire manufacturing process. This study is implementing a IIoT, where production monitoring can be done through a smartphone which is equipped with several necessary features in the monitoring of production. The research object used is the press engine with drive is a 63-by-100 cylinder and the production control system uses raspberry PI. Research suggests that OEE's method provides an average value result of 60.894% for the press and release trial and 89.9926% for the long pressed trial, where the test results also obtained a 10-minute 0.46% to press and release and -0.103% to long pressed. While testing application latency gives the average value of 365 ms for sensor latency; 1253.5 ms for sensor alarm latencies; 397 ms for engine mode latency; 246.2 ms for supply alarm latency; and 230.5 ms for alarm repair latencies.

Keywords: mobile application, production monitoring system, OEE.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Organisasi industri merupakan salah satu mata rantai dari sistem perekonomian karena ia memproduksi dan mendistribusikan produk (barang dan/atau jasa). Produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi industri yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan keluaran dari setiap organisasi industri tersebut. Salah satu aspek keberhasilan produksi pada perusahaan adalah sistem pemantauan produksi yang efektif dan efisien. Sistem pemantauan merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya dan umumnya data yang dikumpulkan merupakan data yang didapatkan secara real-time. Sistem pemantauan bertujuan untuk memberikan timbal balik berupa informasi ketika program sedang menjalankan fungsinya [1].

Proses pemantauan yang dilakukan secara manual tidak terlalu dapat diandalkan karena sering terjadi ketidakakuratan yang dapat merugikan perusahaan, terlebih disebabkan oleh kemampuan manusia dalam mengolah data yang terbatas [2]. Ditambah, proses pengumpulan, pemrosesan, dan analisis data dari area produksi menjadi permasalahan yang cukup serius, terutama sistem yang beroperasi di area produksi tidak selamanya konstan seperti perubahan jumlah permintaan, kegagalan mesin, penjadwalan ulang perawatan mesin, atau pengaturan sistem [3]. Untuk itu, dibutuhkan sistem yang cerdas dalam mengambil alih tugas monitoring yang masih melibatkan interaksi antara manusia dan mesin [4]. Dari pemaparan di atas, solusi untuk menjawab permasalahan ini yaitu dengan menerapkan *Real-Time Production Monitoring System* ke dalam suatu mesin.

Tujuan dari sistem *Real-Time Production Monitoring System* adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi, perencanaan dan perkiraan produksi serta untuk mengurangi produksi limbah [4]. Efisiensi operasional mesin sering kali dikendalikan dengan memantau beberapa indikator kinerja dan mengambil tindakan korektif ketika sistem tidak sesuai dengan harapan. Maka dari itu, sistem ini bisa menjadi solusi cerdas dalam sistem pemantauan produksi dibantu oleh

metode yang cukup digaungkan di era modern kini, yaitu OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) sebagai indikator performa mesin [3]. OEE telah menjadi indikator penilaian yang diakui secara internasional dalam menimbang status penggunaan alat dan status pemeliharaan [5].

Penelitian sebelumnya mengenai implementasi *Production Monitoring System* pada prototipe mesin *press* berbasis *Android* menunjukkan pemantauan mesin produksi yang dapat dipantau dari jarak jauh dengan aplikasi *Android* yang efektif untuk mengukur kinerja mesin melalui OEE. Namun, penelitian *Production Monitoring System* pada mesin *press* belum mengimplementasikan sistem secara keseluruhan sesuai standar industri [2]. Oleh karena itu, banyak yang bisa dioptimalkan dari prototipe tersebut agar sesuai dengan standar industri, serta membantu perusahaan mengidentifikasi masalah sebelum terjadi kegagalan peralatan dan melakukan tindakan perbaikan sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar, sehingga mengurangi *downtime* yang berdampak pada meningkatnya efisiensi dan produktivitas mesin.

Dari uraian diatas, masalah tersebut dapat diatasi dengan mengoptimalkan sistem monitoring mesin produksi secara *real-time* yang dapat dipantau dari jarak jauh sesuai yang dibutuhkan industri dengan memperhatikan performa mesin menggunakan OEE. Selain itu, terdapat pengembangan fitur pada mesin *press* berupa fitur *error detection* pada mesin yang berfokus pada beberapa parameter seperti suhu, tekanan angin, getaran, dan deformasi, fitur *countdown* untuk setiap komponen mesin yang dapat dipantau secara *realtime* ditambah *preventive maintenance* yang dioptimalkan, serta fitur counting produk yang dihasilkan mesin per periode. Selain penambahan fitur yang disebutkan tadi, penulis juga perlu melakukan penambahan pada *hardware* serta penambahan sensor yang dibutuhkan pada prototipe mesin *press*.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka terdapat beberapa rumusan masalah yaitu :

1. Mengaplikasikan sistem pemantauan produksi pada mesin berskala lab dengan menggunakan metode OEE sebagai patokan dalam mengukur efektivitas sebuah mesin.

2. Perlunya sistem yang dapat mengukur seberapa besar kesalahan yang mempengaruhi OEE sebuah mesin produksi dengan berpacu pada *six big losses*.
3. Perlunya sistem yang memantau kondisi mesin berdasarkan parameter suhu, tekanan angin, getaran, dan deformasi.
4. Perlunya optimalisasi manajemen laporan produksi mesin *press*.
5. Perlunya optimalisasi pada *preventive maintenance* mesin *press*.

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa Batasan masalah sebagai berikut :

1. Plant ini tidak diuji pada industri yang sesungguhnya.
2. Penelitian hanya berfokus pada pengujian sistem, tidak mendalami lebih jauh tentang mekanisme alat.
3. Penelitian ini berusaha mengoptimalkan penelitian yang ada sebelumnya, yaitu penelitian oleh Berliyanto Aji Nugraha tahun 2023.
4. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem, baik dari segi manajemen maupun pemantauan kondisi mesin dengan berfokus pada beberapa parameter yang memungkinkan untuk dideteksi.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari “Optimalisasi Kinerja Mesin press Melalui Sistem Pemantauan Produksi Berbasis Mobile” yaitu :

1. Mengoptimalkan sistem pemantauan produksi dengan mengembangkan perhitungan OEE secara akurat
2. Memantau kondisi mesin agar dapat mengetahui kesalahan yang terjadi, baik dari parameter suhu, tekanan angin, regangan, serta getaran pada mesin *press*.
3. Mengintegrasikan sistem manajemen dengan pemantauan kondisi pada mesin secara efektif
4. Memantau *downtime* yang dapat mempengaruhi performa mesin dengan lebih akurat.

Adapun manfaat penelitian ini yaitu :

1. Membantu pihak *management* dalam menerima data serta mempertimbangkan langkah selanjutnya dengan lebih efisien
2. Memudahkan tim *maintenance* dalam memperoleh informasi kerusakan berdasarkan parameter yang terpantau pada mesin, serta mengambil tindakan secepat mungkin.
3. Memudahkan tim operator dalam mengamati proses produksi yang berjalan di saat itu juga.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi tentang hasil yang sudah dilakukan tentang TA dan pembahasan dari hasil yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi tentang kesimpulan TA yang sudah dilakukan dan saran dari TA yang sudah dilakukan.