

**Pengembangan program pencatatan jumlah jam pemakaian
mesin pada industri inti cetakan pasir di PT X**

***Development of a machine usage hour recording program at the
sand core industry PT X***

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Muhamad Reza Nur Fadilah

NPM: 203030073



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Muhamad Reza Nur Fadilah

Nomor Pokok Mahasiswa : 203030073

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam Skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi,
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi,
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara *copy paste* dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu.
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil plagiarisme.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 19 Februari 2025

Penulis,



Muhamad Reza Nur Fadilah

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya:

N a m a : Muhamad Reza Nur Fadilah

NPM : 203030073

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengembangan program pencatatan jumlah jam pemakaian mesin pada industri inti cetakan pasir PT X”

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, 19 Februari 2025

Yang menyatakan,



Muhamad Reza Nur Fadilah

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Pengembangan program pencatatan jumlah jam pemakaian
mesin pada industri inti cetakan pasir PT X**



Nama: Muhamad Reza Nur Fadilah
NPM: 203030073

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T.

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Bambang Ariantara, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Pengembangan program pencatatan jumlah jam pemakaian mesin pada industri inti cetakan pasir PT X



Nama: Muhamad Reza Nur Fadilah
NPM: 203030073

Tanggal sidang skripsi: 19 Februari 2025

Ketua : Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T.

Sekretaris : Dr. Ir. Bambang Ariantera, M.T.

Anggota : M. Reza Hermawan, S.T., M.T.

Anggota : Dr. Ir. Sugiharto, M.T.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullah Wabarakaatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada yang mahakuasa, Allah SWT sebagai pencipta atas segala kehidupan yang senantiasa memberikan rahmat kepada hamba-Nya. Dengan penuh syukur, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **Pengembangan program pencatatan jumlah jam pemakaian mesin pada industri inti cetakan pasir PT X**. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama perjalanan penulisan skripsi ini. Penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas rahmat-Nya yang telah memberikan petunjuk dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini,
2. Terima kasih kepada keluarga yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan pengertian selama menyelesaikan penelitian ini. Doa dan semangat dari keluarga telah menjadi pendorong yang sangat berarti bagi kesuksesan,
3. Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang berharga sepanjang penulisan penelitian ini. Bimbingan dan pengajarannya telah membantu kami dalam mengembangkan pemahaman dan keterampilan dalam bidang ini,
4. Dr. Ir. Bambang Ariantara, M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang berharga sepanjang penulisan penelitian ini. Bimbingan dan pengajarannya telah membantu kami dalam mengembangkan pemahaman dan keterampilan dalam bidang ini,
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasundan yang telah dengan tulus memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat berharga, serta membagikan pengalaman berharga kepada penulis, sehingga penulis dapat memperoleh wawasan yang bermanfaat dalam proses pembelajaran,
6. Seluruh tenaga kerja Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang sangat berarti terkait informasi akademik, sehingga penulis dapat menjalani proses pendidikan dengan lebih baik dan terarah,
7. Keluarga Lab Petro yang selalu bersedia untuk berdiskusi dan berkolaborasi sehingga memberikan wawasan dan pemahaman baru, serta hiburan yang telah diberikan selama pengerjaan penelitian ini, dan

8. Keluarga Teknik Mesin Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan doa dalam penelitian ini.

Penulisan penelitian ini tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu dengan rendah hati menerima setiap kritik dan saran yang dapat memperbaiki karya penulis ke depannya. Penulis berharap bahwa penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat, hidayah, dan keberkahan-Nya kepada kita semua.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullah Wabarakaatuh

Bandung, 19 Februari 2025

Penulis,


Muhamad Reza Nur Fadilah

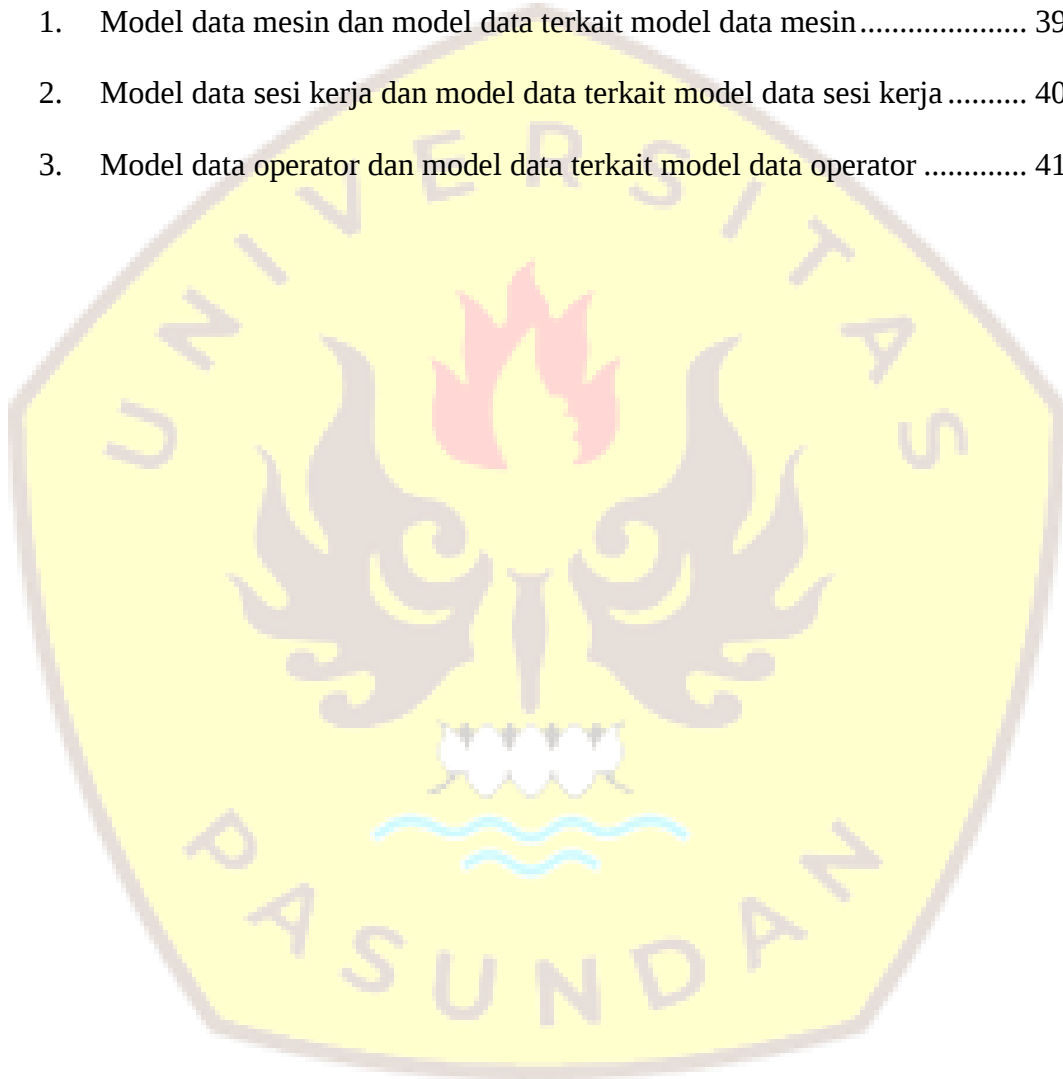


DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	I
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	II
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	III
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	X
ABSTRAK	XI
ABSTRACT	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar belakang.....	1
2. Rumusan masalah	2
3. Tujuan.....	2
4. Manfaat	2
5. Lingkup masalah.....	2
6. Sistematika penulisan	3
BAB II STUDI LITERATUR	5
1. Kajian pustaka.....	5
2. Proses produksi	7
3. Perencanaan dan pengendalian produksi	8
4. Sistem <i>monitoring</i>	9
5. Industri 4.0	10
6. Cyber physical system (CPS)	11

8. <i>Industrial internet of things (IIoT)</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
1. Tahapan penelitian.....	13
A. Identifikasi masalah	13
B. Studi literatur.....	14
C. Perencanaan sistem <i>monitoring</i>	14
D. Membuat model data.....	15
E. Membuat Program.....	20
F. Simulasi pengujian program	21
G. Analisis data hasil pengujian.....	22
2. Tempat penelitian	22
3. Perangkat Keras	23
BAB IV SIMULASI PENGUJIAN, HASIL, DAN PEMBAHASAN	23
1. Simulasi pengujian.....	23
A. Antarmuka lapor <i>maintenance</i>	23
B. Antarmuka supervisor	24
C. Antarmuka <i>maintenance</i>	26
D. Antarmuka komponen <i>maintenance</i>	27
E. Antarmuka jam pemakaian mesin.....	29
F. Antarmuka buat laporan <i>maintenance</i>	30
2. Hasil pengujian dan pembahasan.....	31
A. Efisiensi pelaporan kerusakan mesin	31
B. Pengolahan data <i>maintenance</i>	32
C. Laporan <i>maintenance</i>	32
D. Laporan harian	32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
1. Kesimpulan	34
2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39
1. Model data mesin dan model data terkait model data mesin	39
2. Model data sesi kerja dan model data terkait model data sesi kerja	40
3. Model data operator dan model data terkait model data operator	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Perkembangan revolusi industri [18]	10
Gambar 2. Tahapan penelitian	13
Gambar 3. Proses bisnis PT X [4]	15
Gambar 4. Alur proses produksi [22], [23], [24], [25]	16
Gambar 5. Struktur model data	17
Gambar 6. Denah lokasi penelitian	22
Gambar 7. Perangkat keras yang digunakan [26]	23
Gambar 8. Antarmuka lapor <i>maintenance</i>	23
Gambar 9. Antarmuka lapor <i>maintenance</i> setelah <i>input</i> data	24
Gambar 10. Antarmuka supervisor	24
Gambar 11. Antarmuka supervisor	25
Gambar 12. Antarmuka supervisor setelah <i>input</i> data	25
Gambar 13. Antarmuka <i>maintenance</i>	26
Gambar 14. Antarmuka <i>maintenance</i> setelah <i>input</i> data	27
Gambar 15. Antarmuka <i>maintenance</i> setelah <i>input</i> seluruh data	27
Gambar 16. Antarmuka komponen <i>maintenance</i>	28
Gambar 17. Antarmuka komponen <i>maintenance</i> setelah <i>input</i> data	28
Gambar 18. Antarmuka jam pemakaian mesin	29
Gambar 19. Antarmuka tabel jam kerja mesin	29
Gambar 20. Antarmuka buat laporan <i>maintenance</i>	30
Gambar 21. Laporan <i>maintenance</i> pada periode tertentu	31
Gambar 22. Laporan harian tahap awal pengembangan	33
Gambar 23. Pengembangan laporan harian	33
Gambar 24. Model data mesin dan model data terkait model data mesin	39
Gambar 25. Model data sesi kerja dan model data terkait model data sesi kerja	41
Gambar 26. Model data operator dan model data terkait model data operator	42

ABSTRAK

PT X adalah perusahaan yang memproduksi inti cetakan pasir untuk industri pengecoran komponen otomotif. Sistem pencatatan data produksi di PT X saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan buku besar atau dokumen terpisah. Metode ini menyebabkan hambatan dalam kegiatan *monitoring*, seperti sulitnya melacak waktu pemakaian mesin, kurangnya informasi downtime, dan ketidakmampuan menganalisis efisiensi operasional secara menyeluruh. Hambatan ini berdampak pada keterlambatan pemeliharaan mesin dan pengambilan keputusan berbasis data. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem *monitoring* pencatatan jam pemakaian mesin berbasis teknologi informasi. Sistem ini dirancang dengan teknologi berbasis web yang memungkinkan manajemen mengakses informasi produksi secara *real-time*. Data operasional disimpan dalam database HeidiSQL, diproses menggunakan Python, dan ditampilkan melalui antarmuka berbasis PHP. Proses pengembangan melibatkan analisis proses bisnis, alur produksi, dan pembuatan model data untuk mendukung pencatatan aktivitas produksi. Hasil pengembangan mencakup antarmuka pemantauan sesi kerja, laporan harian, aktivitas perbaikan mesin, dan pengelolaan shift kerja. Sistem ini mencatat data produksi secara terintegrasi, termasuk informasi downtime yang sebelumnya tidak tercatat. Implementasi sistem ini menghasilkan peningkatan efisiensi operasional, terutama dalam memonitor aktivitas mesin, mempercepat penyelesaian masalah perbaikan, dan menyediakan laporan harian secara otomatis dalam format yang mudah diakses. Program ini juga memberikan kemudahan bagi manajemen untuk mengakses informasi kapan saja dan di mana saja. Melalui penelitian ini, menghasilkan pengembangan sistem *monitoring* yang mendukung kegiatan pemantauan produksi, dan membantu perusahaan mencapai efektivitas yang lebih baik melalui integrasi teknologi dalam pengelolaan data produksi. Sistem ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Kata kunci: *Downtime*, efisiensi operasional, pemeliharaan mesin, sistem *monitoring*

ABSTRACT

PT X is a company that manufactures sand molded cores for the automotive component casting industry. The production data recording system at PT X is currently still done manually using a separate ledger or document. This method causes obstacles in monitoring activities, such as difficulty in tracking machine usage time, lack of downtime information, and inability to analyze operational efficiency thoroughly. These bottlenecks impact delays in machine maintenance and data-driven decision-making. To overcome this problem, this study aims to develop an information technology-based monitoring system for recording machine usage hours. The system is designed with web-based technology that allows management to access production information in real-time. Operational data is stored in a HeidiSQL database, processed using Python, and displayed through a PHP-based interface. The development process involves analyzing business processes, production flows, and creating data models to support the recording of production activities. The development results include a work session monitoring interface, daily reports, machine repair activities, and work shift management. The system records production data in an integrated manner, including previously unrecorded downtime information. The implementation of this system results in improved operational efficiency, especially in monitoring machine activity, speeding up the resolution of repair problems, and providing daily reports automatically in an easily accessible format. This program also makes it easy for management to access information anytime and anywhere. Through this research, it results in the development of a monitoring system that supports production monitoring activities, and helps companies achieve better effectiveness through the integration of technology in production data management. This system is expected to be a reference for further development in the future.

Keywords: Downtime, operational efficiency, machine maintenance, monitoring system

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Di era digital pada saat ini, perkembangan teknologi telah membawa revolusi besar dalam berbagai bidang, termasuk industri [1]. Salah satu contoh perkembangan teknologi yaitu keberadaan komputer dan jaringan internet. Komputer yang awalnya hanya digunakan untuk mengakses dan mengolah data yang terbatas, sekarang komputer dapat mengakses dan mengolah data dari berbagai kondisi. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya jaringan internet [2].

Teknologi saat ini telah diterapkan begitu luas di berbagai sektor industri, termasuk penerapan teknologi komputer dan jaringan internet. Salah satu contohnya adalah sistem *monitoring* yang dapat beroperasi secara otomatis. Sistem ini memungkinkan dapat memantau proses produksi pada industri secara otomatis [3]. Sistem ini juga memungkinkan dapat diakses dari jarak jauh menggunakan aplikasi berbasis *website* yang dapat diakses menggunakan jaringan internet, sehingga perusahaan dapat memantau kinerja mesin-mesin secara *real-time*. Sistem *monitoring* berbasis *website* ini dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi waktu henti (*downtime*), dan mengatasi masalah yang terjadi menjadi lebih cepat [4].

PT X merupakan perusahaan yang fokus pada produksi *shell core* untuk industri pengecoran komponen otomotif. Data perencanaan produksi di PT X saat ini hanya tercatat pada sebuah buku besar atau dokumen yang terpisah. Data yang didapat merupakan data yang tidak saling berkaitan [5]. Hal ini disebabkan karena pencatatan informasi dilakukan secara manual pada lembaran kertas. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknologi sistem informasi untuk memastikan pencarian informasi produksi dapat dilakukan secara mudah dan cepat [6].

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah program sistem *monitoring*. Pada skripsi sebelumnya, telah dikembangkan program sistem *monitoring* untuk memantau progres pemenuhan pesanan dan jumlah produk terkini. Sistem ini dirancang untuk *memonitoring* kegiatan sehari-hari pada industri di PT X dalam bentuk laporan harian dengan format *excel*. Laporan harian tersebut dibuat secara otomatis berdasarkan data produksi yang sudah didapatkan dan telah disimpan di database. Informasi yang dicatat dalam laporan tersebut meliputi *shif*, *mulai*, *selesai*, *durasi*, *mesin*, *cetakan*, *nama jenis mesin*, *rongga cetak*, *komponen*, *finish good*,

total cacat operator, total cacat qc, total cacat, prosen produksi. Pada laporan harian belum tercatat informasi downtime dan data *maintenance*.

Pada skripsi ini, dikembangkan suatu program untuk memantau pencatatan jam pemakaian mesin di PT X. *Monitoring* pencatatan jam pemakaian mesin dapat diakses melalui program antar muka. Program antarmuka tersebut dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, seluruh data tersimpan dalam *database* yang dikelola oleh aplikasi HeidiSQL. Data yang tersimpan di dalam *database* kemudian diproses menggunakan bahasa pemrograman Python.

2. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, rumusan masalah pada skripsi ini adalah bagaimana membuat program untuk pencatatan jam pemakaian mesin di PT X secara sederhana, mudah, dan *real-time*.

3. Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai pada skripsi ini adalah mengembangkan program pencatatan jam pemakaian mesin, pencatatan aktivitas *maintenance*, dan pembuatan laporan harian di PT X secara sederhana, mudah, dan *real-time*.

4. Manfaat

Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam *monitoring* pencatatan jam pemakaian mesin di PT X secara sederhana, mudah, dan *real-time*. Program ini dapat membantu PT X dalam melakukan rekap data hasil produksi serta memantau pencatatan jam pemakaian mesin untuk dilakukan perawatan. Hasil program yang diperoleh dari skripsi ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat untuk perencanaan perawatan mesin yang dapat dikembangkan di kemudian hari.

5. Lingkup masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, diperlukan lingkup masalah agar dalam penelitian yang dilaksanakan fokus kepada masalah-masalah yang dibahas. Beberapa lingkup masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis proses bisnis untuk memahami aliran informasi pada perusahaan,

- b. Menambahkan tabel *maintenance*, dan operator *maintenance* pada model struktur data,
- c. Membuat antar muka perbaikan *maintenance*, antar muka supervisor, dan antar muka aktivitas *maintenance*; antar muka dibuat secara sederhana, mudah, dan *real-time*,
- d. Melakukan modifikasi pada program backend buat laporan yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman python,
- e. Melakukan uji coba aplikasi berbasis web, dan
- f. *Monitoring* data dalam penelitian ini hanya mencakup pemakaian mesin seperti data mesin, data jenis mesin, data sesi kerja, dan data perawatan.

6. Sistematika penulisan

Laporan skripsi ini terdiri dari lima bab dan disertai dengan lampiran. Bab yang dibahas meliputi pendahuluan, studi literatur, metodologi penelitian, analisis hasil pengujian dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang yang menjadi permasalahan secara umum dan khusus skripsi ini dilakukan, perumusan masalah, tujuan penelitian, lingkup masalah penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini berisikan tentang pembahasan beberapa penelitian terdahulu dan beberapa teori yang mendukung skripsi tentang program untuk pencatatan jam pemakaian mesin di PT X secara sederhana, mudah, dan *real-time*. Kajian yang dibahas meliputi pengertian proses produksi, perencanaan proses produksi, *monitoring* produksi, industri 4.0, *Cyber-Physical Systems*, dan *Industrial Internet of Things*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tahapan penelitian, tempat penelitian, dan perangkat keras yang digunakan.

BAB IV SIMULASI PENGUJIAN, HASIL, DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan simulasi pengujian, analisis hasil pengujian, dan pembahasan sistem *monitoring* pencatatan jam pemakaian mesin di PT X.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran tentang hal-hal penting yang diperoleh dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Pengembangan program pencatatan jam pemakaian mesin di PT X berhasil menghasilkan sistem *monitoring* yang sederhana, mudah, *real-time*, dan terintegrasi. Sistem *monitoring* yang dikembangkan mengatasi masalah pencatatan manual yang menyebabkan keterlambatan dalam pemantauan operasional dan pengambilan keputusan. Sistem *monitoring* ini berhasil mencatat jam pemakaian mesin, mencatat aktivitas *maintenance*, membuat laporan harian, serta membuat laporan *maintenance* secara otomatis melalui antarmuka berbasis *website*.

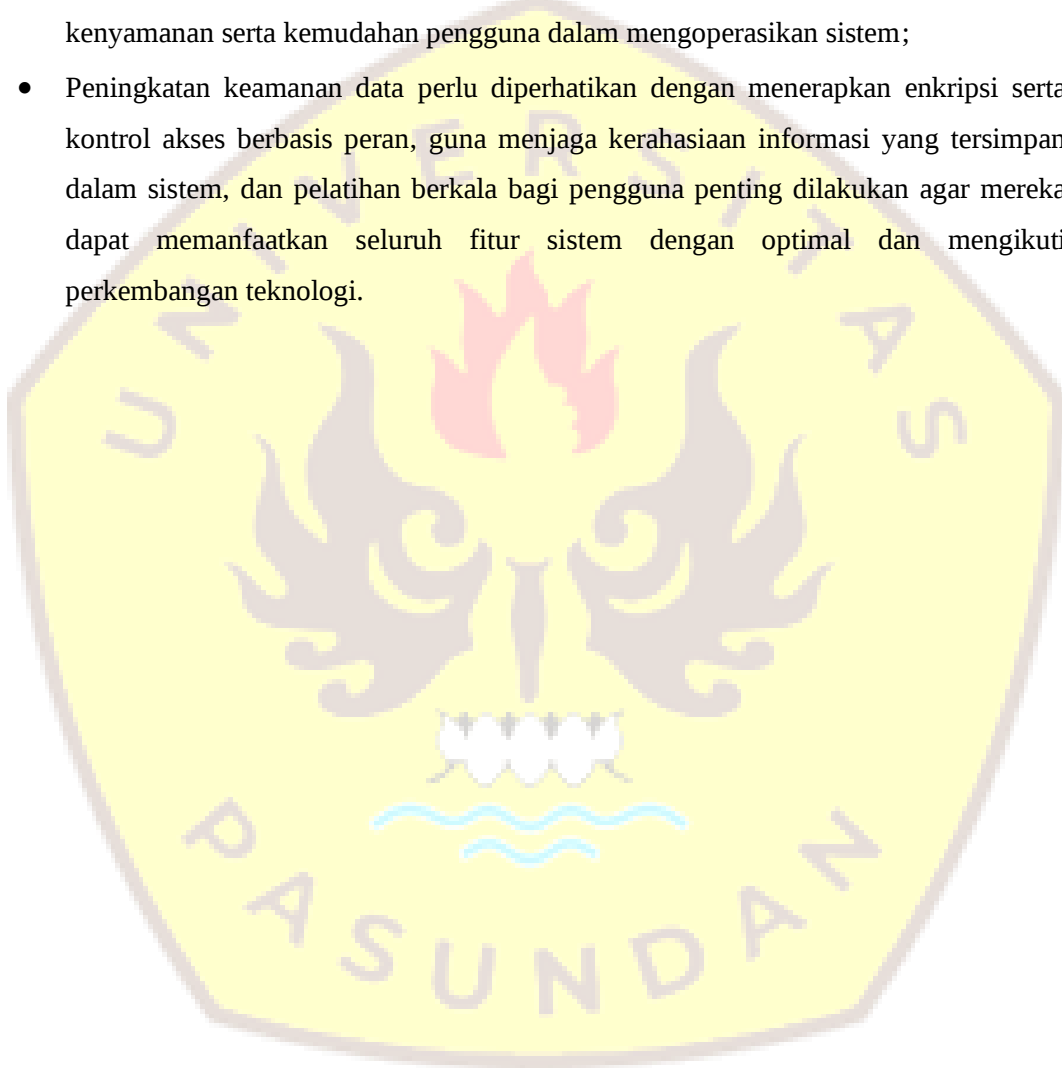
Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *monitoring* ini dapat meningkatkan efektivitas pelaporan, mengelola data *maintenance* secara terstruktur, serta memberikan laporan *downtime* dan efisiensi mesin yang sebelumnya tidak terdokumentasikan. Dengan penerapan sistem *monitoring* ini, PT X dapat mengoptimalkan operasional mesin, mempercepat proses perbaikan mesin, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara efektif. Hasil pengujian melalui antarmuka berbasis *website* memiliki beberapa fitur utama sebagai berikut:

- Antarmuka lapor *maintenance* digunakan oleh operator mesin dalam melaporkan kerusakan yang terjadi pada mesin secara *real-time*,
- Antarmuka supervisor digunakan oleh supervisor untuk memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan laporan kerusakan mesin yang diterima,
- Antarmuka *maintenance* digunakan oleh operator *maintenance* untuk segera memperbaiki mesin yang rusak berdasarkan rekomendasi dari supervisor,
- Antarmuka jam pemakaian mesin digunakan untuk melihat jumlah jam pemakaian mesin dengan periode waktu tertentu secara otomatis,
- Antarmuka laporan harian digunakan untuk membuat laporan harian yang mencakup data *downtime* mesin dan efisiensi mesin secara otomatis dan *real-time*, dan
- Antarmuka lapor *maintenance* digunakan untuk membuat laporan *maintenance* dengan periode waktu tertentu.

2. Saran

Berdasarkan hasil pengkajian yang dilakukan dalam penelitian ini, beberapa saran diajukan dengan harapan dapat memberikan manfaat bagi penelitian selanjutnya. Saran-saran tersebut adalah sebagai berikut:

- Program yang telah dirancang perlu terus dievaluasi secara berkala untuk memastikan efektivitas dan efisiensinya; Selain itu, desain antarmuka yang masih sederhana diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut agar lebih intuitif dan mendukung kenyamanan serta kemudahan pengguna dalam mengoperasikan sistem;
- Peningkatan keamanan data perlu diperhatikan dengan menerapkan enkripsi serta kontrol akses berbasis peran, guna menjaga kerahasiaan informasi yang tersimpan dalam sistem, dan pelatihan berkala bagi pengguna penting dilakukan agar mereka dapat memanfaatkan seluruh fitur sistem dengan optimal dan mengikuti perkembangan teknologi.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Jufri *et al.*, “Dunia Teknologi Informasi & Revolusi Industri 4.0,” *J. Pengabd. Barelang*, vol. 5, no. 2, pp. 3–7, 2023, doi: 10.33884/jpb.v5i2.7343.
- [2] H. Haryanto and E. Permata, “Sistem Monitoring Proses Produksi pada Mesin Bardi di PT. Tirta Investama (Danone Aqua) Sukabumi Berbasis Web,” *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 3, no. 1, p. 26, 2016, doi: 10.36055/setrum.v3i1.495.
- [3] R. Maududy and D. Rizal Nursyamsi, “Pengembangan Real-Time Monitoring dan Data Logging Berbasis Web Pada Proses Robot Painting untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi,” *Informatics Digit. Expert*, vol. 5, no. 2, pp. 89–94, 2024, doi: 10.36423/index.v5i1.1586.
- [4] A. A. Sahifa, R. Setiawan, and M. Yazid, “Pengiriman Data Berbasis Internet of Things untuk Monitoring Sistem Hemodialisis Secara Jarak Jauh,” *J. Tek. ITS*, vol. 9, no. 2, pp. 4–9, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v9i2.55650.
- [5] A. S. Masbarga, “Pengembangan Program Pencatatan Data Referensi di Industri Inti Cetakan Pasir PT Furukawa Indonesia Karawang Jawa Barat,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 12, no. 4, pp. 123–135, 2023, doi: 10.1087/jurnal-teknik-industri.2023.12345.
- [6] F. Suryawirawan, “Pengembangan Program Pencatatan dan Monitoring Operasi pada Industri Inti Cetakan Pasir PT Furukawa Indonesia Karawang Jawa Barat,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 12, no. 4, pp. 123–135, 2023.
- [7] T. Sutabri, T. Sugiharto, R. A. Krisdiawan, and M. A. Azis, “Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Progres Proyek Properti Berbasis Website Pada PT Peruri Properti,” *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 17–29, 2022, doi: 10.37012/jtik.v8i2.1204.
- [8] A. Herdiansah, R. I. Borman, and S. Maylinda, “Sistem Informasi Monitoring dan Reporting Quality Control Proses Laminating Berbasis Web Framework Laravel,” *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, p. 13, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i2.1091.
- [9] M. Marsigit and T. Wansen, “Sistem Informasi Monitoring Dan Perbaikan Mesin Produksi Berbasis Android Pada Pt Katsushiro Indonesia,” *IT Soc.*, vol. 5, no. 1, pp. 18–21, 2020, doi: 10.33021/itfs.v5i1.1206.

- [10] V. Vernando and I. H. Mulyadi, "Sistem Penghitung Nilai Efektivitas Mesin Forming Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness," *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 34–39, 2020, doi: 10.30871/jaee.v4i2.2702.
- [11] A. R. Widya and H. A. Syaputra, "Pengembangan Aplikasi Machine Monitoring System (MMS) Berbasis Teknologi IoT Wemos-D1 dan Raspberry Pi," *Semin. Nas. Inform. Sist. Inf. Dan Keamanan Siber*, vol. 1, no. 1, pp. 46–56, 2018, [Online]. Available: <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/seinasikesi/article/viewFile/33/43>
- [12] N. Sutrisno, D. D. Lestari, and E. P. Sirait, "Pengaruh Pengadaan Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Pada Pt. Percetakan Gramedia Kab. Bekasi," *Cendekia J. Ilmu Pengetah.*, vol. 4, no. 2, pp. 191–202, 2024, doi: 10.51878/cendekia.v4i2.2953.
- [13] E. Herlina, F. H. E. Prabowo, and D. Nuraida, "Analisis Pengendalian Mutu Dalam Meningkatkan Proses Produksi," *J. Fokus Manaj. Bisnis*, vol. 11, no. 2, p. 173, 2021, doi: 10.12928/fokus.v11i2.4263.
- [14] A. Mutaufiq and I. Aissyah, "Pengaruh Perencanaan Bahan Baku Dan Pemeliharaan Mesin Terhadap Efektifitas Proses Produksi (Survei Terhadap Perusahaan Manufaktur Di Kawasan Industri Jababeka Cikarang)," *J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 48–60, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.56145/ekonomibisnis.v1i1.31>
- [15] M. B. Soeltanong and C. Sasongko, "Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur," *J. Ris. Akunt. Perpajak.*, vol. 8, no. 01, 2021, doi: 10.35838/jrap.2021.008.01.02.
- [16] T. Aprianto, "Perencanaan Pengendalian Produksi Kuetiau Guna Mengoptimalkan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Mrp," *J. Mahasiwa Ind. Galuh*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [17] D. A. Taufik, I. Setiawan, M. Wahid, A. Rochim, and M. Tosin, "Integrasi Linear Regression dan Aggregate Planning untuk Perencanaan dan Pengendalian Produksi Leaf Spring Hino OW 190/200 di Industri Komponen Otomotif," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 13, no. 2, p. 245, 2021, doi: 10.22441/oe.2021.v13.i2.023.
- [18] M. Mudjahidin and N. Dita Pahang Putra, "Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Proyek Berbasis Web," *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 75–83, 2012, doi: 10.22219/jtiumm.vol11.no1.75-83.

- [19] B. Fredo Zakaria, M. Ary Murti, A. Surya Wibowo, and T. Elektro, "Sistem Pemantauan Kompresor Udara Berbasis Internet of Things Monitoring System Air Compressor Based on Internet of Things," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 272–280, 2020.
- [20] A.Kharb, "Industrial Revolution – From Industry 1.0 to Industry 4.0," Semantic Scholar. Accessed: Dec. 12, 2024. [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/industrial-revolution-from-industry-1.0-TO-4.0-Kharb/6679f323ecf979808a7ceae642f2ef5ece76bce4>
- [21] M. Y. P. Pane, R. Hartono, Y. Yuwana, and S. Raharno, "Implementation Concept of Industry 4.0 to Manufacturing Industry in Indonesia in Order to Optimize Supply Chain Management," vol. 173, no. Icoemis, pp. 155–160, 2019, doi: 10.2991/icoemis-19.2019.22.
- [22] I. Shaping, T. H. E. Future, O. F. The, and D. World, *Industry 4.0 – Shaping The Future of The Digital World*. 2020. doi: 10.1201/9780367823085.
- [23] M. S. Novelan, Z. Syahputra, and P. H. Putra, "InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Sistem Kendali Lampu Menggunakan NodeMCU dan Mysql Berbasis IOT (Internet Of Things)," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [24] Parung, L. J., S. S., Amelia., Prayogo, and D. N, "Penggunaan teknologi Blockchain Internet of Things dan Artifial Intelligence untuk mendukung kota cerdas," *J. Tek. Inform.*, p. 1131, 2021.
- [25] M. Wimala and K. Imanuela, "Perkembangan Internet of Things di Industri Konstruksi," *J. Sustain. Constr.*, vol. 1, no. 2, pp. 43–51, 2022, doi: 10.26593/josc.v2i1.5701.
- [26] A. P. dan W. Parulian, "Memahami Alur Supply Chain," Mekari. Accessed: Dec. 15, 2024. [Online]. Available: <https://www.jurnal.id/id/blog/alur-supply-chain-bisnis-manufaktur-pabrik/>
- [27] Scnlogisticgroup, "Layanan Logistik Apa Saja yang Disediakan Oleh Perusahaan Logistik?," Citranusa. Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.scnlogisticgroup.com/id/layanan-logistik/>
- [28] A. Zahaby, "Quality Control : Pengertian, Teknik, dan Manfaatnya," toffeeDev. Accessed: Feb. 03, 2025. [Online]. Available: <https://toffeeDev.com/blog/business->

and-marketing/quality-control-adalah/

- [29] Td4collabs, “4 Cara Menarik dan Membangun Hubungan yang Lebih Baik dengan Customer,” entrepreneur. Accessed: Feb. 06, 2025. [Online]. Available: <https://tangandiatas.com/4-cara-menarik-dan-membangun-hubungan-yang-lebih-baik-dengan-customer-2/>
- [30] A. Wawro, “The best printers in 2025,” tom’s guide. Accessed: Feb. 07, 2025. [Online]. Available: <https://www.tomsguide.com/best-picks/best-printers>