

RANCANG BANGUNG APLIKASI MONITORING MESIN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE PIECES

Ilham Ibrahim¹, Kadek Suarjuna Batubulan, S.Kom, MT², Dika Rizky Yuniyanto, S.Kom, M.Kom³

^{1,2}Teknik Informatika, Program Studi Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹ii.ilhamibrahim@gmail.com, ²kadeksuarjuna87@polinema.ac.id, ³dika.rizky@polinema.ac.id

Abstrak

Studi ini memaparkan pengembangan aplikasi pemantauan mesin produksi menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, and Service*) dengan tujuan utama meningkatkan keandalan, kinerja, dan keamanan sistem, sambil mempertimbangkan variabel ekonomi untuk solusi hemat biaya. Sistem ini didesain dengan kontrol yang tepat dan tindakan keamanan guna mencegah akses yang tidak sah serta menjaga integritas sistem. Kinerja sistem dioptimalkan untuk mencapai efisiensi yang lebih baik dalam proses produksi. Penerapan metode PIECES menghasilkan sistem yang handal, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Dalam studi ini, terbukti bahwa metode PIECES merupakan pendekatan efektif untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pemantauan mesin produksi. Dengan aplikasi ini, perusahaan dapat memantau kinerja mesin produksi secara *real-time* dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk memperbaiki dan meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, aspek ekonomi juga dipertimbangkan dengan mencari solusi hemat biaya tanpa mengorbankan kualitas dan keandalan sistem. Keamanan juga menjadi fokus utama, dengan langkah-langkah pengamanan yang cermat diimplementasikan untuk mencegah akses yang tidak sah ke sistem dan menjaga integritas data. Dengan demikian, perusahaan dapat merasa tenang karena sistem mereka terlindungi dengan baik dari ancaman yang mungkin muncul. Secara keseluruhan, studi ini memberikan bukti bahwa metode PIECES dapat digunakan secara efektif dalam pengembangan dan implementasi sistem pemantauan mesin produksi. Dengan sistem yang andal dan efisien, perusahaan dapat mengoptimalkan operasi produksi mereka, meningkatkan kinerja, dan mencapai hasil yang lebih baik secara keseluruhan.

Kata kunci : *System Monitoring, Production Machine Performance, Method Pieces*

1. Pendahuluan

Pada saat ini perkembangan sistem informasi dan teknologi informasi sangatlah pesat dalam pemanfaatannya untuk menunjang aktivitas masyarakat di era serba digital. Hal ini dapat kita amati dengan peran teknologi sangatlah penting dalam menunjang kegiatan operasional sebuah perusahaan dan organisasi dalam menjalankan proses bisnis. Teknologi informasi tentunya juga dapat mengubah perilaku masyarakat dalam menjalankan aktivitasnya yang awalnya dilakukan secara manual kini mampu dilakukan secara digital sehingga lebih efektif dan efisien. (Aditya & Jaya, 2022)

Pada umumnya, sebuah perusahaan atau industri memiliki mesin-mesin produksi yang digunakan untuk menghasilkan produk atau barang yang diinginkan. Mesin-mesin tersebut tentu saja membutuhkan pemeliharaan dan pengawasan secara terus-menerus agar dapat beroperasi dengan efisien dan efektif. Namun, seringkali terdapat masalah yang muncul pada mesin-mesin tersebut, seperti kerusakan atau kegagalan yang dapat menyebabkan terhentinya proses produksi.

Dalam melaksanakan produksi suatu perusahaan, diperlukan suatu *management* yang berguna untuk menerapkan keputusan-keputusan dalam upaya pengaturan dan pengkoordinasian penggunaan sumber daya dari kegiatan produksi yang dikenal sebagai manajemen produksi atau manajemen operasional. (Purba et al., 2023)

Pada PT.XYZ saat ini pencatatan pengecekan mesin produksi yang dilakukan oleh bagian tim produksi masih ditulis dengan menggunakan kertas berupa form pengecekan maupun monitoring hasil dari pengecekan masih mencari dari kertas yang sudah dilakukan pencatatan. (Taufik et al., 2020)

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu metode pemantauan yang dapat membantu mengidentifikasi dan menganalisis masalah-masalah yang muncul pada mesin-mesin produksi. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode pieces, yaitu sebuah metode yang dapat mengukur tingkat efisiensi dan efektivitas mesin produksi dengan menghitung jumlah produk yang dihasilkan dibandingkan dengan waktu yang digunakan. (Pangri et al., 2021)

Metode PIECES adalah metode analisis sebagai dasar untuk memperoleh pokok-pokok

permasalahan yang lebih spesifik. Metode PIECES memiliki enam variabel penilaian dalam melakukan evaluasi yaitu *performance* (kinerja), *information* (informasi), *economics* (ekonomi), *control* (pengendalian), *efficiency* (efisien) dan *service* (layanan). (Huda, 2019)

Oleh sebab itu pada jurnal ini diusulkan cara monitoring mesin produksi dengan menggunakan metode pieces untuk mengembangkan suatu sistem pemantauan yang dapat membantu perusahaan atau industri dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah-masalah yang muncul pada mesin-mesin produksi, sehingga diharapkan sistem yang diusulkan dapat memperbaiki efisiensi dan efektivitas proses produksi yang dilakukan.

2. Kajian Pustaka

2.1. Monitoring

Monitoring adalah kegiatan yang mengkaji dan mengevaluasi atas informasi tentang kinerja pelaksanaan suatu proyek atau kegiatan dengan melihat apakah telah terjadi peningkatan dengan adanya tindakan serta memastikan kepatuhan terhadap peraturan. Monitoring juga didefinisikan sebagai langkah untuk mengkaji apakah kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan rencana, mengidentifikasi masalah yang timbul agar langsung dapat diatasi, melakukan penilaian apakah pola kerja dan manajemen yang digunakan sudah tepat untuk mencapai tujuan, mengetahui kaitan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh ukuran kemajuan. (Wantoro et al., 2021)

2.2. Express Js

Express.js adalah framework yang bekerja pada aplikasi Node.js yang minimalis dan fleksibel. Express.js juga memiliki dokumentasi yang lengkap dan penggunaannya yang cukup mudah, dapat membuat kita mengembangkan berbagai produk seperti aplikasi website ataupun RESTful API. Express.js pun dapat digunakan menjadi pijakan untuk membangun website framework yang lebih kompleks. (Widyoutomo & Ajie, 2021)

2.3. Angular

AngularJS adalah kerangka kerja aplikasi website JavaScript dengan kerangka kerja MVC frontend lengkap. AngularJS didasarkan pada Google dan menawarkan cara cepat untuk membuat aplikasi website satu halaman. (Halomoan Hsb & Fakhriza, 2021)

2.4. Tailwind

Tailwind merupakan sebuah framework CSS yang digunakan untuk menyediakan keperluan dasar membangun komponen tampilan website, seperti pengaturan margin, ukuran objek, posisi, warna, dan lain-lain. Tailwind membantu membuat komponen-komponen tanpa harus terikat gaya desain framework lainnya. (Arhandi et al., 2020)

3. Metodologi

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah dengan metode SDLC, yaitu *waterfall*

model. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan, sebagai contoh tahap desain harus menunggu selesainya tahap sebelumnya yaitu tahap *requirement*. Model air terjun (*waterfall*) menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*). (Hidayati, 2019)

Pada gambar 1 merupakan metode *waterfall* dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Melakukan proses pengumpulan data kebutuhan yang dibutuhkan oleh tim produksi, apa saja data yang ingin di simpan dan apa saja data yang ingin di monitoring secara *realtime*.

2. Desain

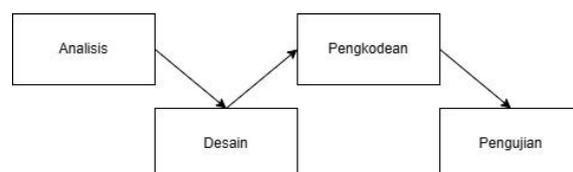
Pada tahapan desain dilakukan gambaran besar pengembangan aplikasi baik itu model desain arsitektur sistem meliputi *use case diagram*, *flow chart diagram*, *activity diagram*, perancangan *interface*, dan rancangan uji coba sistem.

3. Pengembangan / Pengkodean

Pada tahapan pengembangan, sesuai dengan hasil tahapan desain, akan menggunakan platform visual studio code guna memudahkan dalam pembuatan aplikasi dan menggunakan beberapa framework maupun Bahasa pemrograman yang digunakan.

4. Pengujian

Tahapan terakhir adalah tahap pengujian, produk yang dibuat oleh peneliti akan di uji guna mengetahui apakah produk yang dibuat sudah berjalan dengan baik sesuai kebutuhan tim produksi dan mengevaluasi kesalahan atau kegagalan pada sistem yang dibuat.



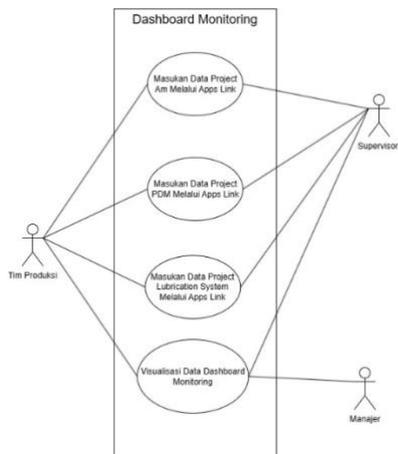
Gambar 1 Teknik Pengembangan Aplikasi Metode *Waterfall*

3.1. Use Case Diagram

Use Case merupakan langkah pertama dalam memodelkan sebuah sistem. *Use Case* merupakan pemodelan untuk kebutuhan sebuah sistem fungsional, setiap *Use Case* digambarkan sebagai kunci dari suatu skenario yang dilakukan oleh aktor dan diringkas dalam sebuah batas sistem, setiap *Use Case* dihubungkan dengan sebuah garis notasi. (Aliman, 2021)

Pada gambar 2 *use case diagram* yang akan digunakan di *dashboard* monitoring yang memiliki 3 pengguna yang menggunakannya, dari alur tersebut tim produksi memasukan data terlebih dahulu, data yang sudah dikelola akan secara otomatis masuk ke

dalam *dashboard* monitoring dan bisa dilihat oleh tim produksi, manajer dan supervisor.

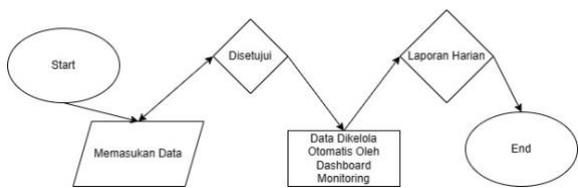


Gambar 2 Use Case Diagram Dashboard Monitoring

3.2. Flow Chart Diagram

Flowchart adalah cara untuk menjelaskan tahap-tahap pemecahan masalah dengan merepresentasikan simbol simbol tertentu yang mudah dipahami, mudah digunakan dan standar. (Syamsiah Syamsiah, 2019)

Pada gambar 3 *flowchart diagram dashboard monitoring*, alur tersebut diawali dengan inputan data dari tim produksi setelah itu data tersebut akan di validasi oleh supervisor, jika data tersebut tidak disetujui maka tim produksi harus memperbarui data terbaru jika data tersebut sudah disetujui maka data tersebut akan otomatis dikelola di *dashboard monitoring* dan akan digunakan laporan harian oleh tim produksi.



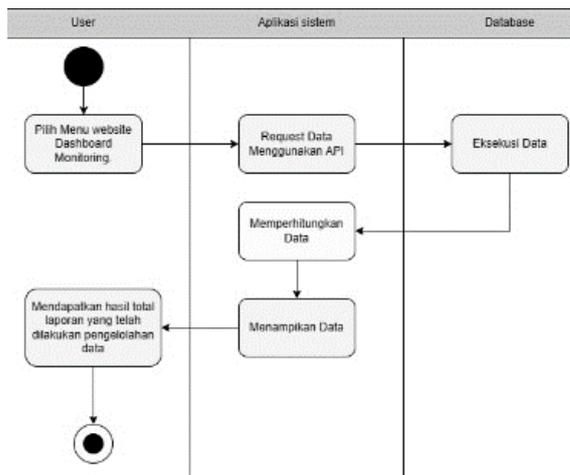
Gambar 3 Flowchart Diagram Dashboard Monitoring

3.3. Activity Diagram

Activity diagram, dalam bahasa Indonesia diagram aktivitas, yaitu diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Runtutan proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. *Activity diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas. (Feby Prasetya & Lestari Dewi Putri, 2022)

Pada gambar 4 *activity diagram* yang menghubungkan antara data dan visual data Ketika pengguna mengunjungi *dashboard monitoring* website akan request data menggunakan api lalu akan direspon oleh database server setelah

mendapatkan data website akan mengelola data tersebut sebelum ditampilkan datanya.



Gambar 4 Activity Diagram Dashboard Monitoring

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Pengembangan

Tahapan pengembangan untuk mengembangkan aplikasi *dashboard monitoring* berbasis website berdasarkan perancangan yang telah dibuat sebelumnya, di dalam *dashboard monitoring* terdapat 3 project pengumpulan data yang dibuat menggunakan PHP Maker diantaranya AM (*Autonomous Maintenance*), PDM (*Predictive Maintenance*), *Lubrication* Sistem dari data tersebut menampilkan hasil melalui *dashboard monitoring* secara realtime. Berikut adalah hasil pembuatan website *dashboard monitoring*:

Pada gambar 5 merupakan tampilan AM (*Autonomous Maintenance*) *Dashboard* yang terdapat kumpulan data dari seluruh area *petline 1*, *petline 2* maupun *fnb*. pada halaman ini menampilkan data total temuan mesin yang rusak beserta status tahapan yang harus divalidasi oleh supervisor dan manajer.



Gambar 5 Hasil AM Dashboard Monitoring

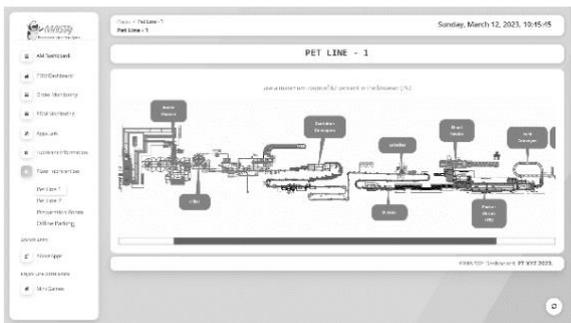
Pada gambar 6 merupakan tampilan PDM (*Predictive Maintenance*) *Dashboard* yang terdapat kumpulan data dari seluruh area *petline 1*, *petline 2* maupun *fnb*. pada halaman ini menampilkan data total keseluruhan *device* yang ada di setiap area tidak hanya itu pada halaman *pdm dashboard* juga menampilkan seluruh *device* yang sudah dicek dengan jadwal yang sudah

ditentukan dengan status *good*, *satisfactory*, *unsatisfactory* dan *unacceptable*.



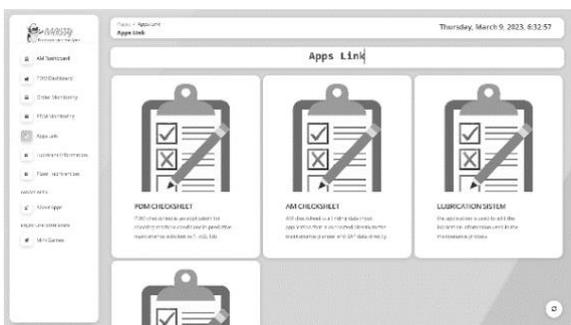
Gambar 6 Hasil PDM Dashboard Monitoring

Pada gambar 7 merupakan tampilan *Plant Lubrication* implementasi *interface plant lubrication petline 1* menampilkan struktur penempatan tiap mesin di *petline 1* yang dimana dapat di geser secara horizontal dan dapat diklik lalu menuju detail tiap mesinnya.



Gambar 7 Hasil Kluber Lubrication

Pada gambar 8 merupakan tampilan *Apps Link* akan mengarahkan ke halaman website pengelolaan data sesuai project yang dipilih yang telah dibangun menggunakan PHP Maker sebelumnya.



Gambar 8 Hasil Apps Link

4.2. Pengujian Blackbox

Blackbox testing adalah metode merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. (Shadiq et al., 2021)

Pada tabel 1 adalah hasil pengujian dengan menggunakan metode *blackbox* dari hasil berikut dapat dipastikan bahwa sistem *dashboard* monitoring dapat berjalan dengan baik.

Tabel 1 Pengujian *Blackbox*

No	Fitur Yang Diuji	Kesimpulan
1.	Menu <i>AM (Autonomous Maintenance) Dashboard</i>	Berhasil menampilkan menu <i>AM dashboard</i> dengan data temuan mesin yang rusak yang akurat yang sudah divalidasi oleh supervisor dan divisualisasikan ke dalam <i>chart</i> maupun tabel.
2.	Menu <i>PDM (Predictive Maintenance) Dashboard</i>	Berhasil menampilkan menu <i>PDM dashboard</i> dengan data nilai mesin yang akurat yang sudah divalidasi oleh supervisor dan divisualisasikan ke dalam <i>chart</i> maupun tabel.
3.	Menu <i>Order Monitoring</i>	Berhasil menampilkan menu <i>order monitoring</i> dengan data temuan mesin yang rusak tiap area yang sudah divalidasi oleh supervisor dan divisualisasikan ke dalam <i>chart</i> maupun tabel.
4.	Menu <i>PDM (Predictive Maintenance) Monitoring</i>	Berhasil menampilkan menu <i>PDM Monitoring</i> dengan data nilai mesin tiap area yang sudah divalidasi oleh supervisor dan divisualisasikan ke dalam <i>chart</i> maupun tabel.
5.	Menu <i>Apps Link</i>	Berhasil menampilkan list aplikasi yang dapat di <i>click</i> yang nantinya pengguna akan diarahkan ke aplikasi yang telah dipilih.
6.	Menu <i>Lubrication Information</i>	Berhasil menampilkan tabel informasi yang berisi cara menggunakan pelumasan pada mesin yang dibutuhkan dan dapat membuka file pdf <i>manual book</i> dari <i>lubrication</i> data sudah divalidasi oleh supervisor.
7.	Menu <i>Plant Lubrication</i>	Berhasil menampilkan gambar yang dapat di geser secara horizontal pengguna dapat <i>click</i> perawatan mesin secara spesifik data sudah divalidasi oleh supervisor.

8.	Menu <i>About apps</i>	Berhasil menampilkan penjelasan aplikasi dan terdapat form untuk pengguna yang ingin memberikan kritik maupun saran.
----	------------------------	--

4.3. Pengujian UAT (User acceptance Test)

User acceptance test adalah aktivitas pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna. (Bastari et al., 2022)

Pada tabel 2 adalah pertanyaan pengujian UAT (*user acceptance test*) yang ditujukan pada 7 responden agar dapat menghasilkan nilai kepuasan penggunaan aplikasi.

Tabel 2 Tabel Pertanyaan Pengujian UAT (*User Acceptance Test*)

No	Pertanyaan
1	Apakah sistem <i>maissy dashboard monitoring</i> mesin produksi membantu tim produksi dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan mesin secara lebih efisien?
2	Apakah sistem <i>maissy dashboard monitoring</i> mesin produksi telah memenuhi tujuan dan kebutuhan yang telah ditentukan?
3	Apakah sistem <i>maissy dashboard monitoring</i> mesin produksi dapat membantu tim produksi dalam mengurangi downtime mesin dan meningkatkan efektivitas produksi?
4	Apakah tim produksi merasa puas dengan fitur dan fungsi yang ada pada sistem <i>maissy dashboard monitoring</i> mesin produksi? Jika tidak (isi ke lainnya), apa yang perlu diperbaiki atau ditambahkan untuk meningkatkan kepuasan tim produksi?
5	Apakah sistem <i>maissy dashboard monitoring</i> dapat digunakan dengan mudah dan dapat dimengerti?

Pada tabel 3 adalah hasil pertanyaan nomor 1 pada tabel 2 dari 7 responden.

Tabel 3 Tabel Data Hasil Pertanyaan Nomor 1

Skala Jawaban	Nilai	Responden	Nilai
Sangat Efisien	4	4	16
Efisien	3	3	9
Kurang Efisien	2	0	0
Sangat Kurang Efisien	1	0	0
Jumlah		7	25

$$y = \frac{25}{28} \times 100 = 89,2 \% \tag{1}$$

Pada tabel 4 adalah hasil pertanyaan nomor 2 pada tabel 2 dari 7 responden.

Tabel 4 Tabel Data Hasil Pertanyaan Nomor 2

Skala Jawaban	Nilai	Responden	Nilai
Sangat Memenuhi	4	3	12
Memenuhi	3	4	12
Kurang Memenuhi	2	0	0
Sangat Kurang Memenuhi	1	0	0
Jumlah		7	24

$$y = \frac{24}{28} \times 100 = 85,7 \% \tag{2}$$

Pada tabel 5 adalah hasil pertanyaan nomor 3 pada tabel 2 dari 7 responden.

Tabel 5 Tabel Data Hasil Pertanyaan Nomor 3

Skala Jawaban	Nilai	Responden	Nilai
Sangat Bisa	4	4	16
Bisa	3	3	9
Kurang Bisa	2	0	0
Sangat Kurang Bisa	1	0	0
Jumlah		7	25

$$y = \frac{25}{28} \times 100 = 89,2 \% \tag{3}$$

Pada tabel 6 adalah hasil pertanyaan nomor 4 pada tabel 2 dari 7 responden.

Tabel 6 Tabel Data Hasil Pertanyaan Nomor 4

Skala Jawaban	Nilai	Responden	Nilai
Sangat Puas	2	6	16
Tidak Puas	1	1	1
Jumlah		7	13

$$y = \frac{13}{14} \times 100 = 92,8 \% \tag{4}$$

Pada tabel 7 adalah hasil pertanyaan nomor 5 pada tabel 2 dari 7 responden.

Tabel 7 Tabel Data Hasil Pertanyaan Nomor 5

Skala Jawaban	Nilai	Responden	Nilai
Ya	2	7	14
Tidak	1	0	0
Jumlah		7	14

$$y = \frac{14}{14} \times 100 = 100 \% \tag{5}$$

Pada persamaan (1,2,3,4,5) diatas angka pembagi didapat dari total responden x nilai tertinggi skala

jawaban maka akan mendapatkan hasil presentase.(Ramadani et al., 2022)

Dari pengujian UAT (user acceptance test) berdasarkan rata rata dari presentase yang didapat dari pertanyaan pada tabel (3,4,5,6) menghasilkan sebagai berikut :

$$Y = (89,2+85,7+89,2+92,8+100)/500 \times 100 = 90,12 \% \quad (6)$$

Pada persamaan 6 hasil persentase yang didapatkan menghasilkan nilai sebesar 90,12 %.(Ramadani et al., 2022) Angka yang diperoleh mendekati skala sangat setuju sesuai dengan parameter nilai pada tabel berikut:

Pada tabel 8 adalah parameter penilaian yang sudah ditetapkan penulis.

Tabel 8 Tabel Skor Jawaban Kuisioner

Keterangan	Nilai
Sangat Setuju	100 %
Setuju	80 %
Netral	60 %
Tidak Setuju	40 %
Sangat Tidak Setuju	20 %

5. Kesimpulan Dan Saran

Penelitian ini menghasilkan aplikasi pemantauan mesin produksi yang dikembangkan dengan menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, and Service*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode PIECES efektif dalam meningkatkan keandalan, kinerja, dan keamanan sistem pemantauan mesin produksi. Metode ini juga mampu mempertimbangkan variabel ekonomi untuk solusi yang hemat biaya bagi perusahaan. Sistem yang dirancang dengan kontrol yang tepat dan tindakan keamanan yang cermat berhasil mencegah akses yang tidak sah dan memastikan integritas sistem. Penerapan metode PIECES pada sistem pemantauan mesin produksi juga menghasilkan efisiensi yang lebih baik dalam proses produksi, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa potensi future works yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian lanjutan. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah meningkatkan kemampuan sistem dalam memprediksi nilai mesin secara otomatis. Saat ini, diperlukan pemantauan manusia dan input data dari tim produksi untuk melakukan prediksi tersebut. Oleh karena itu, future works dapat difokuskan pada pengembangan metode atau algoritma yang memungkinkan integrasi data mesin secara langsung dan prediksi otomatis yang lebih akurat.

Selain itu, penelitian ini juga mengusulkan solusi-solusi potensial untuk meningkatkan kemampuan prediksi nilai mesin, seperti pengisian data langsung dan tidak manipulatif, penggunaan sistem pemantauan secara berkala, dan pemanfaatan data mesin yang sudah terkumpul sebagai data training untuk teknik pembelajaran mesin. Future works dapat melibatkan eksplorasi lebih lanjut terkait solusi-solusi ini dan penerapan teknik-teknik machine learning guna meningkatkan performa sistem pemantauan mesin produksi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode PIECES efektif dalam pengembangan dan implementasi sistem pemantauan mesin produksi. Dalam konteks future works, fokus dapat diberikan pada pengembangan kemampuan prediksi otomatis nilai mesin dan eksplorasi solusi-solusi yang telah diusulkan. Dengan demikian, diharapkan sistem pemantauan mesin produksi dapat lebih efisien dan akurat dalam meningkatkan kinerja dan efektivitas operasional perusahaan.

Daftar Pustaka:

Aditya, N. M. B., & Jaya, J. N. U. (2022). Penerapan Metode PIECES Framework Pada Tingkat Kepuasan Sistem Informasi Layanan Aplikasi Myindihome. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(3), 325. <https://doi.org/10.30865/json.v3i3.3964>

Aliman, W. (2021). Perancangan Perangkat Lunak untuk Menggambar Diagram Berbasis Android. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(6), 3091. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6.1404>

Arhandi, P. P., Arief, S. N., & Firdausi, A. T. (2020). *JIP (Jurnal Informatika Polinema) PENGEMBANGAN WEBSITE PENDUKUNG MASTERY BASED LEARNING UNTUK PEMBELAJARAN MAHASISWA*.

Bastari, M. A., Darmansah, D., & Rakhmadani, D. P. (2022). Sistem Informasi Jasa Cuci Interior Rumah dan Mobil Menggunakan Metode User Acceptance Test. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 305. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.3926>

Feby Prasetya, A., & Lestari Dewi Putri, U. (2022). Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language). In *DOI: ... (Vol. 1, Issue 1)*.

Halomoan Hsb, R., & Fakhriza, M. (2021). PENERAPAN METODE DEMPSTER SHAPER DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT MENINGITIS PADA BALITA MENGGUNAKAN FRAMEWORK ANGULAR. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology) JISTech*, 6(2), 83–93. <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

- Hidayati, N. (2019). Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan. In *Generation Journal* (Vol. 3, Issue 1).
- Huda, N. (2019). *ANALISIS KINERJA WEBSITE PT. PLN (PERSERO) MENGGUNAKAN METODE PIECES_sistemoasisinta*.
- Pangri, M., Sunardi, S., Umar, R., Dahlan, A., Ring Road Selatan, J., & Banguntapan Bantul, T. (2021). Metode Pieces Frameworks Pada Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sorong. *Bina Insani ICT Journal*, 8(1), 63–72.
- Purba, S., Fakultas, D., Katolik, E. U., Thomas, S., Sihombing, S., & Parhusip, P. T. (2023). *ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI PADA PABRIK TAHU ANUGERAH CIPTA NUSANTARA DI KECAMATAN MEDAN SELAYANG MEDAN*. http://ejournal.ust.ac.id/index.php/JIMB_ekonomi
- Ramadani, H., Yanto, B., Supriyanto, A., PetShop Merupakan Toko Perlengkapan Hewan Peliharaan dan Sekaligus Tempat Penitipan Hewan Peliharaan Yang terletak di Jl Tuanku Tambusai Pasir Putih, F., Pematang Berangan, D., Rambah, K., Rokan Hulu, K., & Berdiri, R. (2022). Sistem Informasi Manajemen Penitipan Hewan Pada Faisal PetShop Berbasis Web Dengan Pengujian User Acceptant Test (UAT). In *Riau Journal of Computer Science* (Vol. 8, Issue 2).
- Shadiq, J., Safei, A., Wahyudin Ratu Loly, R., sitasi, C., Rwr, L., & Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional Kantor Menggunakan BlackBox Testing, P. (2021). *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS* Pengujian Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional Kantor Menggunakan BlackBox Testing. *Information Management for Educators and Professionals*, 5(2), 97–110.
- Syamsiah Syamsiah. (2019). *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*.
- Taufik, R., Kasoni, D., Setia Aji, D., Teknik Program Studi Informatika, F., Muhammadiyah Tangerang, U., & Kunci, K. (2020). *ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MONITORING QUALITY CONTROL PRODUKSI MAKANAN PADA PT. ULTRA PRIMA ABADI*.
- Wantoro, A., Samsugi, S., & Joko Suharyanto, M. (2021). *Sistem Monitoring Perawatan dan Perbaikan Fasilitas PT PLN (Studi Kasus : Kota Metro Lampung)*. 15(1).
- Widyoutomo, F., & Ajie, H. (2021). *PENGEMBANGAN WEB SERVICE MODUL MAHASISWA PADA SISTEM INFORMASI*

AKADEMIK UNIVERSITAS NEGERI
JAKARTA.

