

# **RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PADA MESIN EXTRUDER DTE-4 BERBASIS WEB**

Ilham Ardiansyah<sup>1)</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal  
ilham213213@gmail.com

Muhammad Kahlil Firdausi<sup>2)</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal  
kahlil@poltek-gt.ac.id

## **ABSTRAK**

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi saat ini, diperlukannya sistem baru dalam manufacturing untuk mengikuti perkembangan teknologi tersebut. Pada mesin DTE-4 diperlukan pemantauan parameter-parameter seperti Speed Line dan Operating Time pada mesin agar hasil produksi sesuai target dan tercapai hasil yang di inginkan, sehingga jika terjadi perbedaan parameter yang seharusnya berjalan sesuai spesifikasi produk dapat segera dilakukan intervensi untuk menghindari terjadinya kesalahan. Karena mesin DTE-4 terletak jauh dari ruangan, membutuhkan waktu untuk memantau parameter produksi karena harus ke mesin terlebih dahulu. Sistem monitoring berbasis web dapat dimanfaatkan untuk memantau mesin. Sistem ini terdiri atas hardware dan software. Hardware pada mesin terdiri dari sensor-sensor dan conveyor yang dipasang pada mesin DTE-4 yang akan menghasilkan sinyal-sinyal analog dan di konversi oleh PLC menjadi sinyal digital. Data dari sinyal digital akan dikirim ke database melalui aplikasi Visual Studio pada komputer yang akan diakses oleh aplikasi berbasis web. Aplikasi berbasis web dapat di buka di mana saja jika dalam satu jaringan.

*Kata Kunci: Web, Sistem Monitoring, Visual Studio, Speed Line, Operating Time*

## I. PENDAHULUAN

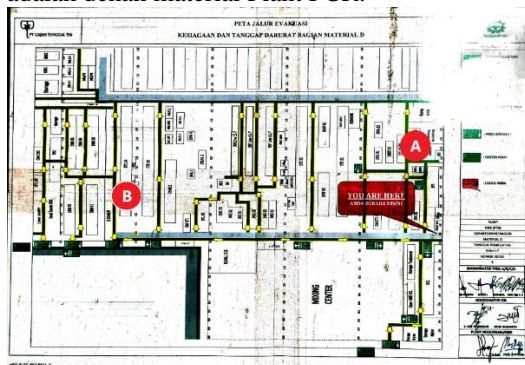
Perkembangan teknologi informasi pada industri *manufacturing* saat ini berkembang semakin cepat sejalan dengan pola berpikir manusia yang berkembang mengikuti jaman. Begitu pula dengan perkembangan mesin. Mesin merupakan alat yang vital dalam industri untuk memproduksi. Agar mesin mengikuti perkembangan teknologi di butuhkan pengaksesan dan pemrosesan informasi data yang cepat. Dengan memanfaatkan komponen pada mesin untuk membantu manusia dalam memecahkan masalah, dan mempermudah aktivitas kerja, begitu pula aktivitas kerja pada PT SE.

PT SE merupakan produsen ban di Indonesia, dimana di PT SE ini memproduksi berbagai macam ban diantaranya ban *Passanger Car Radial*, ban bias, ban sepeda motor, dan ban *Truck Bus Radial*. Salah satu produknya yaitu *Passanger Car Radial*, *Passanger Car Radial* adalah ban yang di fungsikan untuk mobil penumpang yang berstruktur *radial*. Pada pembuatan ban *Passanger Car Radial* terdapat beberapa bagian salah satunya adalah bagian material. Pada bagian material terdapat beberapa jenis material salah satunya adalah *Tread*. *Tread* merupakan bagian telapak ban yang dibuat menggunakan mesin *Extruder Tread – 4* atau DTE-4. Pada mesin DTE-4 terdapat komponen yang dapat di kembangkan fungsinya untuk mengikuti perkembangan teknologi yaitu pengaksesan dan pemrosesan informasi data yang cepat. Pada mesin DTE-4 pengambilan informasi data mesin dilakukan secara manual, dan untuk mengawasi mesin masih dilakukan dengan cara konvensional yaitu mengawasi ke lokasi mesin tersebut.

Tabel 8. Tabel waktu rata-rata

No	Proses	Waktu rata-rata (detik)
1	Berjalan menuju mesin	267,5
2	Memasukan pramater oee	345

Berdasarkan data tabel 1 menunjukan waktu untuk menuju ke area tersebut. Pada gambar 1 adalah denah material Plant PCR.



Gambar 1. Denah Material PCR

Titik A adalah ruangan *engineer* dan titik B adalah mesin DTE-4 terlihat jauhnya mesin terhadap ruangan dengan jarak  $\pm 185,9$  m.

Berdasarkan kondisi di atas, dapat di kembangkan mengikuti perkembangan teknologi serta mempermudah mengawasi mesin.

## II. LANDASAN TEORI

Pada bagian ini, akan dijelaskan teori-teori atau definisi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini.

### Rancang Bangun

Pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada [1].

### Monitoring

*Monitoring* adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program. Memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran [2].

### OEE (Overall Equipment Effectiveness)

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan kegiatan operasi untuk menghitung *losses* pada mesin/peralatan. OEE digunakan untuk mengukur kinerja mesin atau peralatan yakni, *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses*. Berarti tidak ada memo atau cacat produksi, tidak ada kerusakan, tidak adakecelakaan, tidak ada pemborosan dalam proses berjalan atau pergantian[3].

### Bahasa Pemrograman

#### 1. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan bahasa server-side yang sangat cukup mumpuni, yang akan disatukan dengan HTML dan berada di server. Artinya, sintaks dan perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server sebelum dikirim ke komputer klien. PHP dapat digunakan dengan gratis (free) dan bersifat Open Source. PHP dirilis dalam lisensi PHP License, sedikit berbeda dengan lisensi GNU General Public License (GPL) yang biasa digunakan dalam proyek Open Source. Seluruh aplikasi yang berbasis web dapat dibuat menggunakan PHP. Salah satu kelebihan PHP adalah kemampuan untuk dapat melakukan koneksi dengan berbagai database, seperti MySQL, PostgreSQL, dan Access [4].

#### 2. Javascript

Javascript adalah bahasa pemrograman yang khusus digunakan untuk halaman web agar menjadi lebih hidup". Jika dilihat dari suku katanya, Javascript terdiri dari dua suku kata, yaitu Java dan Script. Java adalah bahasa pemrograman berorientasi

objek, sedangkan Script adalah serangkaian instruksi program [5].

### 3. Bahasa C#

C# merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka .NET Framework. Bahasa pemrograman ini dibuat berdasarkan bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek ataupun fitur bahasa yang terdapat pada bahasa-bahasa pemrograman lainnya seperti Java, Delphi, Visual Basic, dan lain-lain dengan beberapa penyederhanaan. C# juga dapat di jalankan ke dalam komputer dan dapat di proses dalam mode *offline* [6].

### Framework

Framework adalah koleksi atau kumpulan potongan-potongan program yang disusun atau diorganisasikan sedemikian rupa, sehingga dapat digunakan untuk membantu membuat aplikasi utuh tanpa harus membuat semua kodenya dari awal [7]. Beberapa Framework yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Laravel

Framework merupakan kerangka kerja dari rancangan sistem web yang akan diciptakan. Dengan memanfaatkan kerangka tersebut waktu yang diperlukan dalam membangun sistem web relative singkat dan mempermudah dalam mengerjakan rekonstruksi. Laravel menjadi opsi alternatif sebuah framework PHP (*Hypertext Preprocessor*) yang digunakan bagi *Programmer*. Laravel merupakan kerangka kerja pemrograman kode PHP (*Hypertext Preprocessor*) bersifat *open source* serta gratis, Taylor Otwell menciptakannya guna penciptaan aplikasi web dengan mudah ,konsep MVC (Model-View-Controller) mendefinisikan desain struktur cara merancang program berbasis web dengan memisahkan pengembangan dengan menguraikan tiga elemen yakni rangka Model, rangka *View* dan rangka *Controller* dimana setiap segmen mempunyai pola kerja soliter [8].

- Rangka Model: berisi berbagai file menguraikan sekumpulan data yang memiliki fungsi untuk mengoperasikan, mengolah, mengatur beserta mengelompokkan data yang berasal dari database.
- Rangka *View*: berisi berbagai format file yang akan menampilkan data atau menyajikan informasi kepada *User*.
- Rangka *Controller*: folder *Controller* ini menjadi jembatan antara model dan *View* dalam mengatur perintah bagaimana data ditampilkan dari Model ke *View* atau sebaliknya.

#### 2. Bootstrap

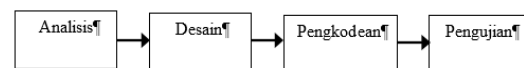
Framework Bootstrap merupakan salah satu rangka kerja pemrograman CSS (*Cascading Style Sheet*) berfungsi guna memudahkan dalam pembuatan desain *website*. Framework CSS (*Cascading Style Sheet*) Bootstrap mengakomodasi kumpulan dokumentasi kode CSS (*Cascading Style Sheet*) yang bisa digunakan dalam pengembangan desain web secara simultan. Framework ini berisi template desain HTML (*Hyper Text Markup Language*) dan CSS (*Cascading Style Sheet*) yang serta ekstensi opsional Javascript, Framework ini hanya fokus pada pengembangan *front-end* saja [9].

## III. METODE PENGEMBANGAN

### III.1. Metode Waterfall

Berdasarkan latar belakang dalam penelitian ini diperlukanya sebuah acuan model penyelesaian. Metode yang digunakan untuk membangun aplikasi *Monitoring mesin Extruder DTE-4* berbasis web adalah model *Waterfall*.

Model waterfall adalah model yang paling banyak digunakan untuk tahap pengembangan. Model waterfall ini juga dikenal dengan nama model tradisional atau model klasik. Model air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*Classic cycle*)". Model air terjun ini menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (*support*).



Gambar 2. model waterfall

Seperti Gambar 2. Metode *waterfall*, penelitian di mulai dari analisis data yang dibutuhkan, alat yang dibutuhkan *software* maupun *hardware*. Tahap ke dua yaitu desain. Desain berdasarkan data-data yang telah diambil pada tahap analisa, data tersebut dibuatkan bahasa pemodelannya menggunakan UML yaitu *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*. Tahap ketiga yaitu pengkodean yang berfungsi untuk mengubah logika dan bahasa manusia menjadi logika dan bahasa yang di mengerti komputer, bahasa yang di pakai adalah php, html, javascript, c#, dan ladder diagram. Pembuatan kode di halaman monitor,halaman utama,halaman *history*, halaman informasi grafik, halaman evaluasi, aplikasi pengambilan data dari mesin, dan program mesin. Pada tahap pengujian menggunakan web browser untuk simulasi aplikasi yang telah dirancang agar penulis dapat menemukan kekurangan atau kesalahan pada aplikasi.

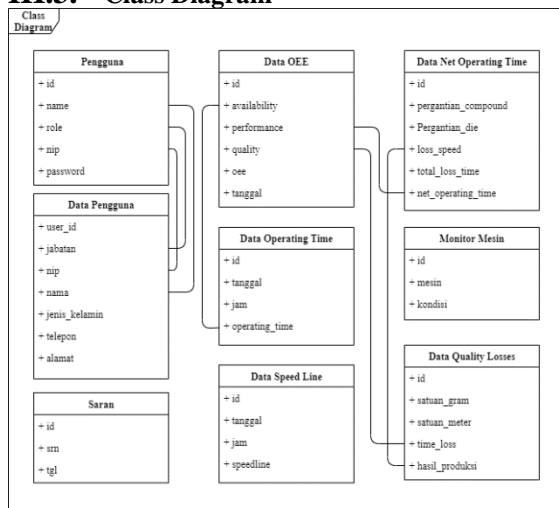
### III.2. Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

Dalam *use case diagram* diatas terdapat 5 actor yaitu Admin, ADH, Operator, Leader, dan Engineer. Yang di maksud actor adalah pengguna yang dapat mengakses fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi. Pada Gambar 13 untuk halaman *Monitoring* mesin, login, dan logout dapat diakses oleh semua actor. Selain *Monitoring* mesin, login, dan logout, untuk operator dapat mengakses halaman input data dan cetak grafik OEE. Leader dapat mengakses halaman input data OEE, halaman data OEE, cetak grafik OEE. Engineer dapat mengakses halaman data *operating time* dan *speed line*.

### III.3. Class Diagram



Gambar 4. Class Diagram

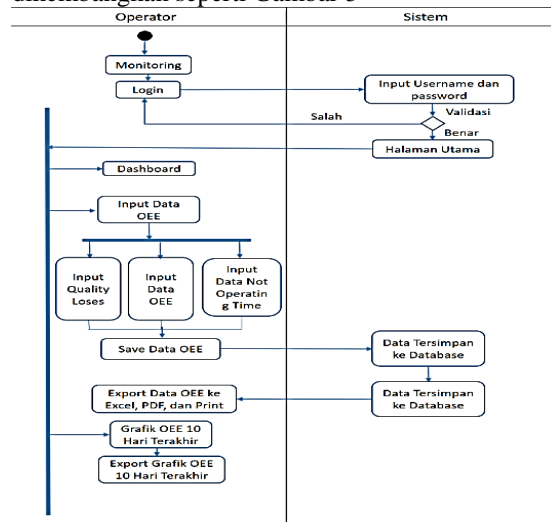
Pada Gambar 4, *Class* diagram akan memberikan setiap gambaran *class* ada dalam aplikasi. Terdiri dari sembilan tabel. Tabel pengguna terdapat lima atribut yang digunakan untuk menyimpan *role* untuk akses masuk ke aplikasi. Tabel data pengguna terdapat tujuh atribut

yang berguna untuk menyimpan data dari pengguna dan berhubungan *one to one* kepada tabel pengguna. Tabel data OEE terdapat enam atribut yang berguna untuk menyimpan data OEE yang telah dihitung lalu di simpan. Tabel data *Operating time* terdapat 4 atribut yang berguna untuk menyimpan data *operating time* dari mesin itu sendiri. Tabel data *Net operating time* terdapat tujuh atribut yang berguna untuk menyimpan data *netoperating time* dari mesin itu sendiri. Tabel monitor mesin terdapat tiga atribut yang berguna melihat status mesin. Tabel data *speed line* terdapat empat atribut yang berguna untuk menyimpan data *speed line*. Tabel data *quality losses* terdapat lima atribut yang berguna untuk menyimpan data hasil penginputan dan perhitungan dari sistem.

### III.4. Activity Diagram

#### 1. Activity Diagram Operator

*Activity* diagram operator dari aplikasi *monitoring* pada mesin *extruder* DTE-4 yang akan dikembangkan seperti Gambar 5

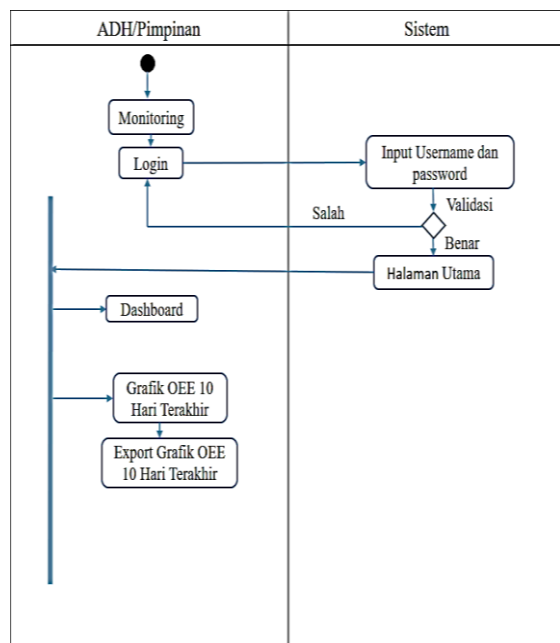


Gambar 5. Activity Diagram Operator

Pada Gambar 5, *Activity* diagram operator adalah gambaran cara kerja sistem *monitoring* pada user operator yang akan dirancang. Operator akan dapat melihat halaman *monitoring*. Melakukan login dengan data yang sudah ada dalam *database*, sistem akan memvalidasi apakah data yang dimasukkan sudah benar. Jika benar maka aplikasi akan menampilkan halaman *dashboard* dan terdapat fitur-fitur yang dapat di akses oleh *role operator*. Terdapat fitur input data OEE dan menyimpannya kedalam *database*, setelah disimpan data pun dapat di ekspor menjadi PDF, Excel, dan print. Terdapat fitur grafik untuk melihat grafik OEE pada 10 hari terakhir.

## 2. Activity Diagram ADH/Pimpinan

Activity diagram ADH/Pimpinan dari aplikasi *monitoring* pada mesin *extruder DTE-4* yang akan dikembangkan seperti Gambar 6.

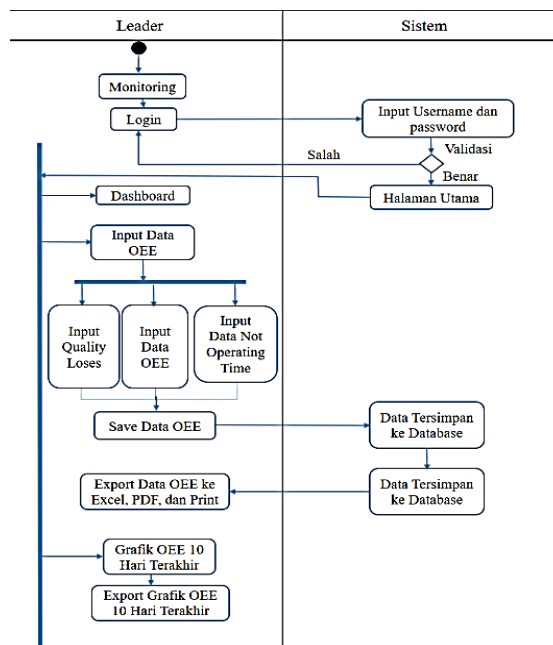


Gambar 6. Activity Diagram ADH/Pimpinan

Pada Gambar 6, Activity diagram ADH/Pimpinan adalah gambaran cara kerja sistem monitoring pada user ADH/Pimpinan yang akan dirancang. ADH/Pimpinan akan dapat melihat halaman monitoring. Melakukan login dengan data yang sudah ada dalam *database*, sistem akan memvalidasi apakah data yang dimasukan sudah benar. Jika benar maka aplikasi akan menampilkan halaman *dashboard* dan terdapat fitur-fitur yang dapat di akses oleh *role ADH/Pimpinan*. Terdapat fitur grafik untuk melihat grafik OEE pada 10 hari terakhir dan fitur memberi evaluasi.

## 3. Activity Diagram Leader

Activity diagram Leader dari aplikasi *monitoring* pada mesin *extruder DTE-4* yang akan dikembangkan seperti Gambar 7:

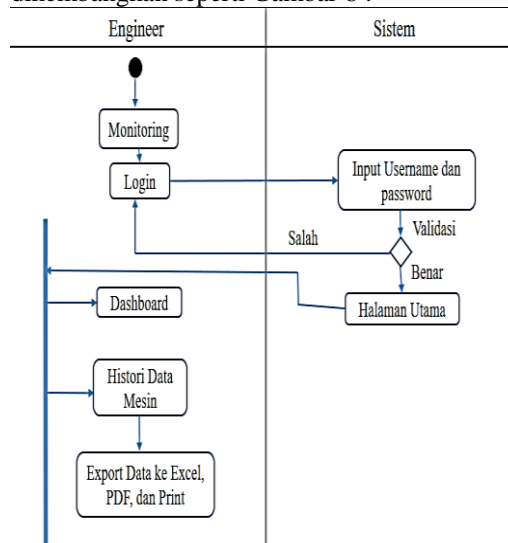


Gambar 7. Gambar Activity Diagram Leader

Pada Gambar 7, Activity diagram *leader* adalah gambaran cara kerja sistem monitoring pada user *leaderyang* akan dirancang. *Leader* akan dapat melihat halaman monitoring. Melakukan login dengan data yang sudah ada dalam *database*, sistem akan memvalidasi apakah data yang dimasukan sudah benar. Jika benar maka aplikasi akan menampilkan halaman *dashboard* dan terdapat fitur-fitur yang dapat di akses oleh *role ADH/Pimpinan*. Terdapat fitur grafik untuk melihat grafik OEE pada 10 hari terakhir dan fitur memberi evaluasi.

## 4. Activity Diagram Engineer

Activity diagram *Engineer* dari aplikasi *monitoring* pada mesin *extruder DTE-4* yang akan dikembangkan seperti Gambar 8 :

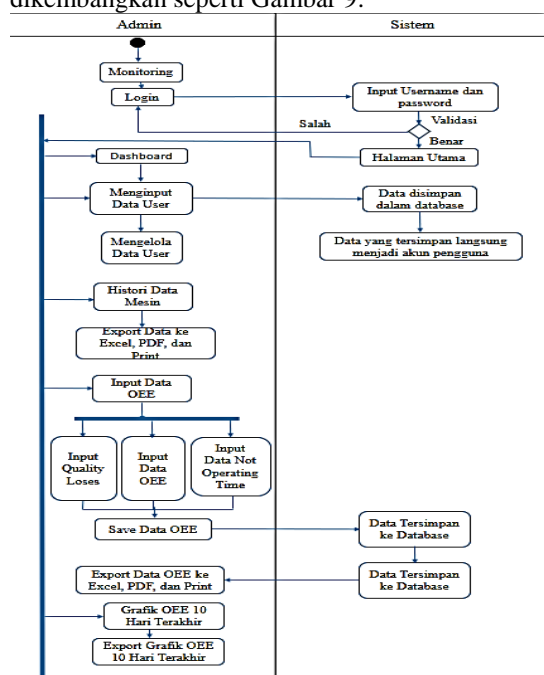


Gambar 8. Gambar Activity Diagram Engineer

Pada Gambar 8, *Activity diagram engineer* adalah gambaran cara kerja sistem monitoring pada user *engineer* yang akan dirancang. *Engineer* akan dapat melihat halaman monitoring. Melakukan login dengan data yang sudah ada dalam *database*, sistem akan memvalidasi apakah data yang dimasukkan sudah benar. Jika benar maka aplikasi akan menampilkan halaman *dashboard* dan terdapat fitur-fitur yang dapat diakses oleh *role engineer*. Terdapat fitur histori data mesin dan dapat meng ekspor ke PDF, Excel, dan Print.

5. Activity Diagram Admin

*Activity diagram admin* dari aplikasi *monitoring* pada mesin *extruder DTE-4* yang akan dikembangkan seperti Gambar 9:



Gambar 9. Gambar Activity Diagram Admin

Pada Gambar 9, *Activity diagram admin* adalah gambaran cara kerja sistem monitoring pada user admin yang akan dirancang. Admin akan dapat melihat halaman monitoring. Melakukan login dengan data yang sudah ada dalam *database*, sistem akan memvalidasi apakah data yang dimasukkan sudah benar. Jika benar maka aplikasi akan menampilkan halaman *dashboard* dan terdapat fitur-fitur yang dapat diakses oleh *role admin*. Terdapat semua fitur pada role admin dengan tambahan fitur mengelola data user, fiturnya sebagai berikut, mengolah data user, histori data mesin, input OEE, Data OEE, grafik OEE, evaluasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data sebelum dan sesudah adanya sistem monitoring untuk membandingkan hasil.

Tabel 2. Data berjalan menuju mesin, data pengisian dan form OEE manual

Data berjalan menuju mesin		Data Pengisian dan form OEE manual
No.	Waktu (detik)	Waktu (detik)
1.	268	346
2.	266	347
3.	267	345
4.	268	345
5.	269	344
6.	267	343
Rata-rata	267,5	345

Tabel 2. Menunjukkan data yang diambil, untuk data berjalan menuju mesin dengan rata-rata 267,5 detik dan data Data Pengisian dan form OEE manual dengan rata-rata 345 detik.

Setelah aplikasi selesai di implementasikan berdasarkan perancangan maka pengujian mengambil data waktu untuk perbandingan dari data sebelumnya. Data pengujian menggunakan sistem monitoring di tampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Data pengisian menggunakan aplikasi

No.	Mengisi form OEE menggunakan aplikasi	Melihat kondisi mesin pada aplikasi
	Waktu(detik)	Waktu(detik)
1.	110	15
2.	114	12
3.	116	13
4.	108	12
5.	105	15
6.	110	15
7.	110	12
8.	111	12
9.	108	14
10.	108	12
Avg	110	13.2

Berdasarkan data pada tabel 27, untuk mengisi form menggunakan aplikasi membutuhkan waktu dengan rata-rata 110 detik dengan demikian dapat menghemat 68.16% dari waktu sebelumnya yaitu sebesar 345 detik. Untuk melihat kondisi mesin dengan aplikasi membutuhkan waktu dengan rata-rata 13.2 detik dan menghemat 95.44% dari waktu sebelumnya sebesar 267.5 detik.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### V.1. Kesimpulan

1. Sistem monitoring pada mesin *extruder* DTE-4 berbasis web berhasil di buat untuk mengikuti perkembangan teknologi
2. Dengan adanya sistem ini menjadikan mesin memiliki data histori
3. Sistem monitoring menghemat waktu sebesar 68.16% dari cara sebelumnya untuk pengisian dan perhitungan OEE dan dalam masalah monitoring mesin dapat menghemat waktu sebesar 96 % dari sebelumnya.

### V.2. Saran

1. Diharapkan semua mesin terdapat fasilitas untuk mendukung sistem monitoring.
2. Untuk form OEE diharapkan memiliki parameter standar, jika setiap mesin berbeda diharapkan sudah dibuat parameter untuk mesin yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hasyim, N., Hidayah, N. A., & Latisuro, S. W. (2014). *Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Berbasis Web pada Koperasi Warga Baru MTs N 17 Jakarta*. Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi, 7(2).
- Mardiani, G. T. (2013). *Sistem Monitoring Data Aset dan Inventaris PT Telkom Cianjur Berbasis Web*. KOMPUTA: Jurnal Komputer dan Informatika, 2(1).
- Almeanazel, O. T. R. (2010). *Total productive maintenance review and overall equipment effectiveness measurement*. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*.
- Firmansyah, H. (2019). *Rancang Bangun Website Profil Taman Kanak-Kanak Brilliant Pekanbaru* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Sibero A.F. (2013). *Web Programming Power Pack*. Yogyakarta, MediaKom.
- Mongi, L. S., Lumenta, A. S., & Sambul, A. M. (2018). *Rancang Bangun Game Adventure of Unsrat Menggunakan Game Engine Unity*. Jurnal Teknik Informatika, 13(1).
- Hakim, Lukmanul. (2010). *Membangun Web Berbasis PHP Dengan Framework CodeIgniter*. Lokomedia, Yogyakarta.
- Sudrajat, M. A. (2019). *Perancangan Sistem Informasi Geografis Pondok Pesantren Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel*. Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang