

# Analisis Efektivitas Produksi Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* (Studi Kasus: Sistem Informasi Monitoring Kinerja Mesin PCB Router di PT XYZ)

Nofira Rahmadani <sup>1\*</sup>, Metta Santiputri <sup>2\*\*</sup>

\* Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Batam  
[nofirarahmadani0@gmail.com](mailto:nofirarahmadani0@gmail.com) <sup>1</sup>, [metta@polibatam.ac.id](mailto:metta@polibatam.ac.id) <sup>2</sup>

## Article Info

### Article history:

Received ...  
Revised ...  
Accepted ...

### Keyword:

*Overall Equipment Effectiveness (OEE), System Monitoring, Planned Maintenance, PCB Router, Waterfall.*

## ABSTRACT

Perkembangan teknologi informasi dalam industri manufaktur mendorong kebutuhan sistem pemantauan kinerja mesin yang lebih akurat dan efisien. PT XYZ sebagai perusahaan perakitan komponen elektronik masih melakukan pencatatan hasil produksi mesin PCB Router secara manual, sehingga rawan kesalahan dan keterlambatan pelaporan. Kondisi ini menyulitkan analisis efektivitas produksi dan pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi monitoring kinerja mesin PCB Router berbasis web yang terintegrasi dengan data log mesin. Sistem ini dirancang menggunakan metode pengembangan *Waterfall* dan menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* digunakan untuk menganalisis efektivitas produksi melalui tiga indikator yaitu: *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Data log mesin digunakan untuk menghitung nilai efektivitas berdasarkan waktu operasional, kecepatan produksi, serta kualitas hasil potongan. Pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing* di empat halaman yaitu halaman dashboard monitoring, list model, list customer, dan nilai OEE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca data log mesin secara otomatis, menghitung nilai OEE secara *real-time*, dan menampilkan hasil analisis dalam bentuk dashboard interaktif. Dengan penerapan metode OEE, sistem ini dapat membantu PT XYZ dalam mengevaluasi efektivitas mesin, mengidentifikasi potensi perbaikan, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional perusahaan.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

## I. PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang perakitan komponen elektronik, termasuk produksi *Printed Circuit Board (PCB)*. Pada proses produksi PCB, tahap pemotongan memakai mesin PCB Router termasuk dalam tahapan yang sangat penting, yaitu mesin yang berfungsi untuk memisahkan hasil cetak PCB dari panel utama menjadi satuan-satuan produk sesuai dengan ukuran dan bentuk yang ditentukan. Kinerja mesin PCB router memiliki peranan penting terhadap kelancaran proses

produksi, karena setiap keterlambatan, kerusakan, atau penurunan performa mesin dapat berdampak langsung terhadap output produksi dan kualitas hasil akhir. Perusahaan tersebut didukung oleh mesin yang memadai agar proses produksi efektif sehingga produktivitas kinerja perusahaan meningkat[1]

Namun, saat ini proses pencatatan hasil produksi mesin PCB router di PT XYZ masih dilakukan secara manual oleh operator. Hasil pemotongan, waktu mulai dan selesai produksi, serta jumlah potongan yang dihasilkan dicatat secara manual menggunakan kertas, dan direkap oleh

supervisor. Proses ini memiliki keterbatasan, yaitu kesalahan pencatatan (*human error*), keterlambatan pelaporan, dan kesulitan melakukan pemantauan kinerja mesin secara *real-time*. Akibatnya, analisis performa mesin dan efektivitas produksi menjadi kurang efisien serta tidak mencerminkan kondisi aktual. Selain itu, pencatatan manual menyulitkan perusahaan dalam menganalisis waktu operasi dan *planned downtime* saat pergantian shift, serta menilai kecepatan dan kualitas hasil potongan. Kondisi ini menyebabkan data yang diperoleh tidak mendukung evaluasi performa mesin secara periodik, sehingga menghambat penerapan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) berbasis data akurat. Kondisi tersebut menyulitkan perusahaan dalam melakukan analisis terhadap waktu operasi dan waktu perawatan terjadwal (*planned downtime*) yang dilakukan setiap pergantian shift, kecepatan kerja mesin yang tidak optimal, atau hasil potongan yang tidak memenuhi standar kualitas. Selain itu, data yang diperoleh secara manual juga kurang mendukung kegiatan evaluasi performa mesin secara periodik. Hal ini menghambat upaya perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) yang seharusnya dapat dilakukan berdasarkan data akurat dan terukur. Seiring dengan perkembangan teknologi di perusahaan, saat ini telah mulai diterapkan sistem berbasis IoT untuk mengumpulkan data log mesin secara otomatis. Data yang dihasilkan mencakup waktu operasional mesin, jumlah produksi, serta status mesin secara *real-time*. Namun, data tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dalam bentuk sistem monitoring yang terintegrasi untuk analisis efektivitas mesin secara menyeluruh.

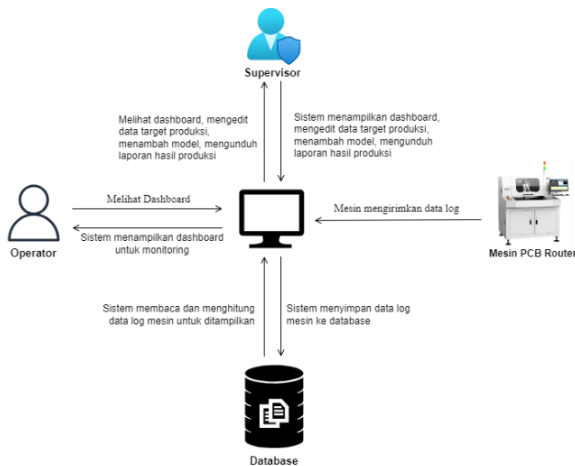
Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem informasi yang dapat mencatat, mengolah, serta menyajikan data produksi otomatis. Sistem ini diharapkan dapat mengintegrasikan data log yang dihasilkan oleh mesin PCB router dan menampilkannya dalam bentuk informasi yang mudah dipahami, seperti target produksi, jumlah produksi dan status operasional mesin (aktif, *maintenance*, atau *stop*). Dengan adanya sistem monitoring berbasis web ini, proses pengawasan kinerja mesin bisa dilakukan secara *real-time*, dan apabila terjadi penurunan performa atau permasalahan pada mesin dapat segera mengambil tindakan lanjutan. Dalam menganalisis efektivitas mesin produksi, diperlukan suatu metode yang dapat mengukur sejauh mana mesin beroperasi secara efisien dan produktif. Metode yang banyak digunakan di sektor manufaktur adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE merupakan metode analisis yang menilai efektivitas peralatan produksi melalui tiga komponen utama, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. *Availability* mengukur waktu operasi mesin dibandingkan waktu produksi yang direncanakan (setelah dikurangi waktu perawatan terjadwal), *Performance* menilai kecepatan aktual dibanding kecepatan ideal mesin, sedangkan *Quality* menggambarkan perbandingan produk baik total hasil produksi. Melalui metode OEE, perusahaan dapat mengukur tingkat efektivitas mesin secara menyeluruh berdasarkan aspek ketersediaan waktu operasi, kecepatan

produksi, dan kualitas hasil. Hasil pengukuran ini dapat menjadi dasar evaluasi terhadap performa mesin dan membantu perusahaan dalam memantau efisiensi proses produksi secara objektif. Oleh karena itu PT. XYZ menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk memantau tingkat efektivitas kinerja mesin produksi. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur efektivitas kinerja mesin, nilai OEE sangat berguna di sektor industri manufaktur yang menggunakan banyak mesin dalam sistem produksinya. Selain berfungsi sebagai salah satu *Key Performance Indicator* (KPI) dalam mendukung pengambilan keputusan perusahaan, selain itu nilai OEE juga dimanfaatkan dalam berbagai keperluan, dokumentasi produksi harian dan acuan bagi planner dalam menyusun proses produksi agar lebih optimal[2]

Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini dirancang untuk membangun sistem informasi monitoring kinerja mesin PCB router berbasis web yang dapat menampilkan data produksi dan hasil analisis efektivitas secara *real-time*. Sistem diharapkan dapat mendukung pihak perusahaan dalam menentukan kinerja mesin sesuai dengan tiga aspek OEE, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar dalam evaluasi produktivitas dan peningkatan efektivitas kerja mesin. Dengan adanya sistem ini, proses pemantauan kinerja mesin akan menjadi lebih akurat, efisien, serta mendukung proses pengambilan keputusan yang didasarkan pada data (*data-driven decision making*). Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem informasi berbasis web untuk mengotomatisasi proses monitoring kinerja mesin PCB router di PT XYZ. Melalui penerapan metode OEE, sistem diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas produksi serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas perusahaan. Tujuan membangun sistem informasi pada penelitian ini ialah untuk memantau efektivitas mesin produksi dengan menerapkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT. XYZ agar sistem tersebut efektif dan efisien sehingga teknologi yang berjalan pada browser dapat diakses pada platform berbeda-beda (*multiplatform*)[3]

## II. METODE

### A. Arsitektur Sistem



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Sistem Informasi Monitoring Kinerja Mesin PCB Router digunakan oleh operator dan supervisor untuk melakukan monitoring data produksi mesin secara real-time. Hak akses setiap *user* berbeda, ditentukan berdasarkan *role* pada sistem. Data log produksi dikirim melalui API dalam format JSON dan disimpan ke database untuk diproses pada perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hasil pengolahan data kemudian ditampilkan melalui dashboard monitoring berbasis web sehingga pengguna dapat memantau kinerja dan efektivitas mesin produksi. Berdasarkan Gambar 1, ditunjukkan alur proses dan pengguna pada sistem yang dikembangkan.

### B. Metode Pengembangan

Metode *waterfall* adalah proses pengembangan perangkat lunak secara bertahap dan sistematis, dengan setiap tahapan menjadi dasar untuk lanjut ke tahap selanjutnya. metode ini efektif diterapkan untuk sistem dengan kebutuhan yang telah ditetapkan karena menekankan perencanaan yang terstruktur sejak awal pengembangan[4]. Metode *waterfall* digunakan dalam penelitian Sistem Informasi Monitoring Kinerja Mesin PCB Router berbasis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT XYZ.

1) *Analisis kebutuhan*: mengidentifikasi kebutuhan pengguna maupun sistem melalui observasi serta wawancara untuk menentukan layanan, tujuan, dan kebutuhan sistem [4]. Pada penelitian ini, analisis dilakukan pada mesin PCB Router untuk menentukan kebutuhan data log, status mesin, dan parameter perhitungan OEE berupa *Availability*, *Performance*, dan *Quality*.

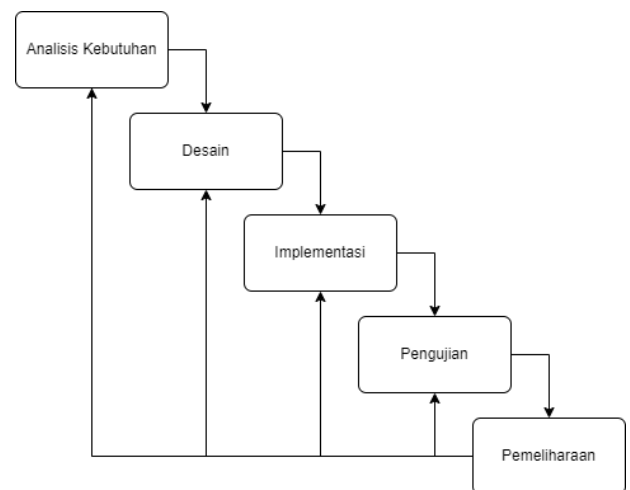
2. *Desain*: bertujuan menyusun rancangan struktur dan tampilan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan[5]. Perancangan dilakukan menggunakan beberapa diagram

UML yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*, serta merancang antarmuka halaman Dashboard Monitoring, List Model, List Customer, dan Nilai OEE.

3) *Implementasi*: bertujuan merealisasikan rancangan sistem menjadi kode program[4]. Framework yang digunakan untuk pengembangan sistem ialah Laravel dan basis data MySQL. Implementasi mencakup pembuatan API, pengolahan data produksi, serta perhitungan dan penampilan nilai OEE pada dashboard monitoring secara *real-time*.

4) *Pengujian*: bertujuan memastikan fungsi sistem beroperasi sesuai kebutuhan[5]. Metode yang digunakan saat pengujian yaitu *Box Testing* pada fitur Dashboard Monitoring, List Model, List Customer, API Data Log, dan Nilai OEE. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem mampu beroperasi dengan baik.

5) *Pemeliharaan*: bertujuan menjaga kestabilan dan keandalan sistem setelah implementasi [4]. Pada penelitian ini, pemeliharaan dilakukan melalui perbaikan *bug minor*, penyesuaian antarmuka, dan optimasi perhitungan OEE agar sistem berjalan lebih efisien.



Gambar 2 Metode *waterfall*

### C. Perancangan Sistem

1) *Kebutuhan Fungsional*: tabel 1 menyajikan kebutuhan fungsional yang akan dikembangkan pada sistem.

TABEL 1

KEBUTUHAN FUNGSIONAL

|                                         |       |                                                               |
|-----------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------|
| User<br>(Operator<br>dan<br>Supervisor) | FR-01 | Login: User dapat login pada sistem                           |
|                                         | FR-02 | Melihat Dashboard: User dapat melihat dashboard monitoring    |
| Sistem                                  | FR-03 | Membaca Log: Sistem dapat membaca dan mengolah data Log mesin |

|                                   |       |                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | FR-04 | Menghitung Nilai OEE: Sistem dapat menghitung nilai OEE berdasarkan data log yang mencakup komponen <i>availability</i> , <i>performance</i> , dan <i>quality</i> . |
| Supervisor                        | FR-05 | Memperbaharui target: supervisor dapat memperbaharui target produksi harian pada sistem                                                                             |
|                                   | FR-06 | Mengelola halaman model: supervisor dapat melakukan tambah, edit dan hapus data model                                                                               |
|                                   | FR-07 | Mengunduh laporan: supervisor dapat mengunduh laporan hasil produksi berdasarkan periode waktu tertentu                                                             |
|                                   | FR-08 | Melihat Hasil Perhitungan OEE: supervisor dapat melihat hasil perhitungan OEE dalam bentuk grafik dan tabel untuk memudahkan proses analisis.                       |
|                                   | FR-09 | Mengelola Halaman Customer: Supervisor dapat melakukan tambah, edit dan hapus data customer                                                                         |
| User<br>(Operator dan Supervisor) | FR-10 | <i>Logout</i> : Pengguna Dapat Logout dari sistem                                                                                                                   |

1) *Kebutuhan non fungsional*: merupakan aspek yang mendukung kualitas sistem dari sisi kinerja, keandalan, keamanan, dan kemudahan penggunaan. Aspek ini penting untuk memastikan sistem dapat berjalan secara optimal, stabil, dan nyaman digunakan oleh pengguna.

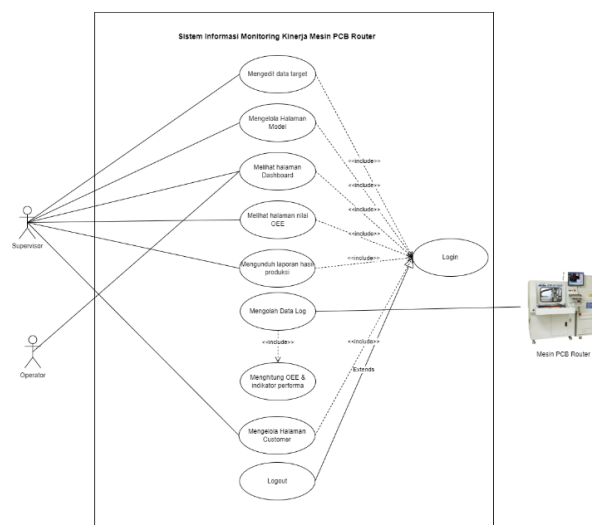
TABEL 2

## KEBUTUHAN NON FUNGSIONAL

|        |                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NFR-01 | Sistem harus beroperasi secara stabil saat jam kerja produksi tanpa mengalami gangguan atau kesalahan sistem.                                   |
| NFR-02 | Sistem harus memiliki mekanisme autentikasi login sehingga hanya pengguna dengan hak akses Operator dan Supervisor yang dapat mengakses sistem. |
| NFR-03 | Antarmuka sistem harus mudah di pahami dan dioperasikan pengguna tanpa memerlukan pelatihan khusus.                                             |
| NFR-04 | Sistem harus dapat diakses melalui Google Chrome                                                                                                |

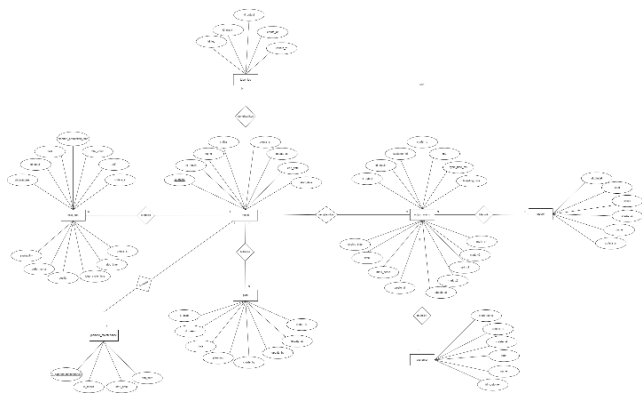
|        |                                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NFR-05 | Sistem harus mampu membaca log produksi dari lebih dari satu mesin PCB Router yang terdaftar untuk mendukung skalabilitas dan integrasi data. |
| NFR-06 | Struktur kode dan basis data harus disusun secara terorganisir agar memudahkan proses pemeliharaan dan pengembangan lebih lanjut.             |
| NFR-07 | Sistem menggunakan Bahasa Inggris.                                                                                                            |

3) *Diagram use case*: bertujuan menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem informasi monitoring kinerja mesin PCB router. Terdapat dua aktor utama dengan hak akses yang berbeda, yaitu supervisor & operator. Supervisor dapat mengelola data target produksi, model, dan customer, melihat dashboard monitoring, melihat hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), serta mengunduh laporan produksi. Sementara itu, operator hanya dapat mengakses dashboard monitoring produksi mesin. Diagram use case ini menunjukkan fungsi utama sistem dalam monitoring data log produksi, pengolahan data, dan pemantauan kinerja mesin PCB Router secara real-time



Gambar 3 Diagram Use Case

4) *ER Diagram*: digunakan untuk menggambarkan struktur dan keterkaitan antarentitas data dalam monitoring produksi serta perhitungan nilai OEE mesin PCB Router. Entitas mesin terhubung dengan tabel\_log, output\_mesin, nilai\_oee, plan, dan planned\_maintenance untuk mendukung pengelolaan data produksi, perhitungan OEE, target produksi, dan jadwal maintenance mesin.



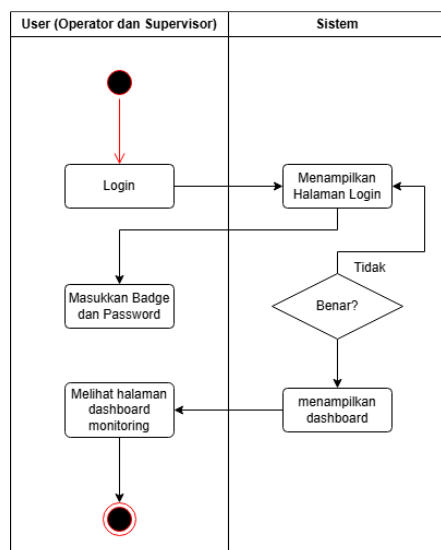
Gambar 4 ERD Sistem

#### D. Implementasi Teknologi

Sistem Monitoring Kinerja Mesin PCB Router dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web menggunakan framework Laravel untuk mendukung monitoring produksi dan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) secara *real-time*. Sistem menggunakan MySQL sebagai basis data untuk menyimpan data mesin, data produksi, dan hasil perhitungan OEE, serta Bootstrap untuk membangun antarmuka yang responsif. Selain itu, sistem memanfaatkan API untuk menerima data log mesin yang diuji menggunakan Postman dengan data *dummy* sesuai struktur data log perusahaan.

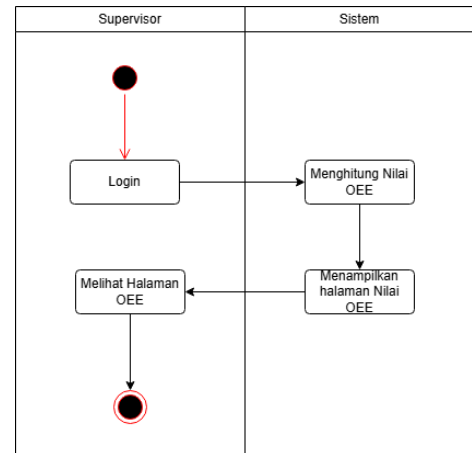
#### E. Alur Sistem

1) *Login activity diagram*: digunakan untuk menggambarkan alur autentikasi *login user* dalam sistem monitoring produksi. *user* menginput *badge* serta *password*, maka sistem akan melakukan verifikasi data. Jika data valid, sistem menampilkan dashboard monitoring, akan tetapi jika data tidak valid sistem kembali ke halaman *login*.



Gambar 5 Login Activity Diagram

2) *Menghitung dan melihat nilai OEE*: Activity diagram menghitung dan melihat nilai OEE menggambarkan proses supervisor dalam mengakses perhitungan nilai OEE sesuai data log produksi yang ditampilkan pada halaman Nilai OEE.



Gambar 6 menghitung dan melihat nilai OEE

#### F. Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai metode analisis untuk mengevaluasi efektivitas mesin PCB Router melalui tiga indikator utama, yaitu *Availability*, *Performance*, serta *Quality*. *Availability* digunakan untuk mengukur tingkat ketersediaan mesin berdasarkan perbandingan *operating time* terhadap *planned production time*.

$$Availability = \frac{Operating Time}{Planned Production Time}$$

*Performance* digunakan untuk mengukur kemampuan mesin dalam menghasilkan produk berdasarkan *ideal cycle time* dan total produksi aktual.

$$Performance = \frac{Ideal Cycle Time \times Total Count}{Operating Time}$$

*Quality* digunakan untuk mengukur tingkat kualitas hasil produksi berdasarkan jumlah *good product* terhadap total produksi.

$$Quality = \frac{Good Count}{Total Count}$$

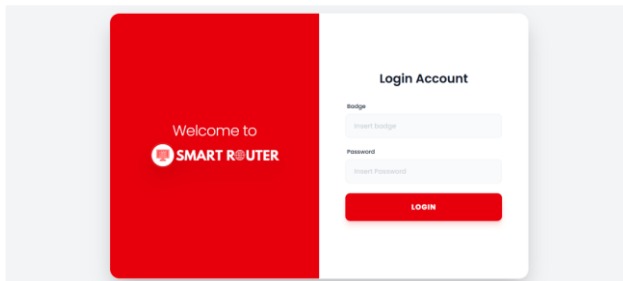
Nilai OEE di hitung berdasarkan hasil perkalian antara *Availability*, *Performance*, serta *Quality*.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

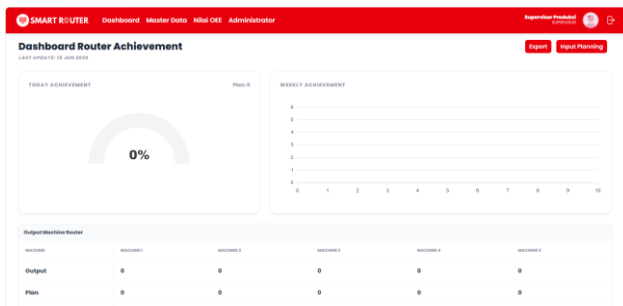
#### A. Hasil Implementasi

1) *Halaman Login*: digunakan untuk memverifikasi pengguna melalui *badge* serta *password* sebelum sistem dapat di akses.



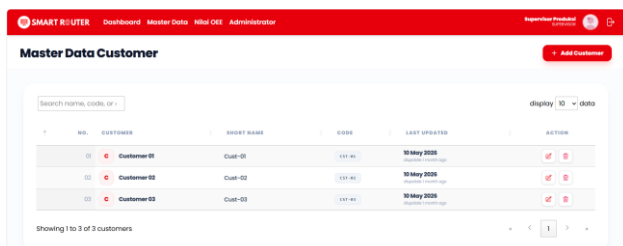
Gambar 7 halaman login

2) *Halaman Dashboard*: digunakan untuk monitoring data produksi mesin PCB Router secara real-time yang menampilkan informasi produksi, target produksi, status mesin, dan data output produksi pada setiap mesin.



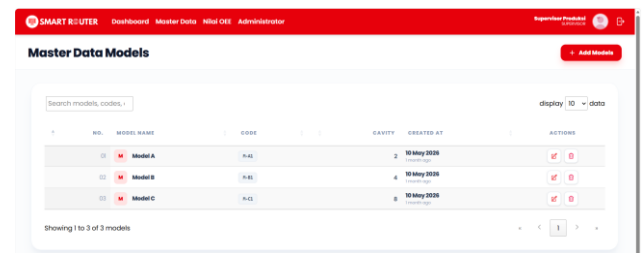
Gambar 8 halaman dashboard

3) *Halaman Master Data Customer*: digunakan supervisor dalam mengelola halaman customer, yaitu tambah, edit, serta hapus customer pada sistem.



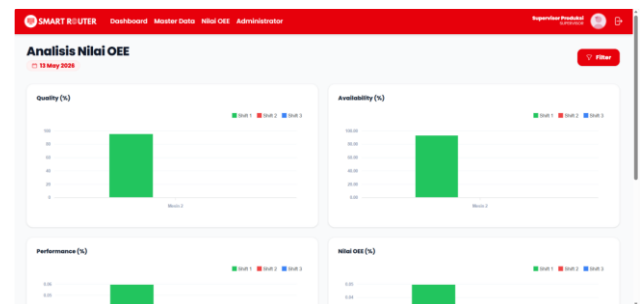
Gambar 9 halaman master data customer

4) *Halaman Master Data Model*: digunakan supervisor dalam mengelola halaman model produksi, yaitu tambah, edit, serta hapus model pada sistem.



Gambar 10 halaman master data model

5) *Halaman Nilai OEE*: Halaman analisis nilai OEE digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berdasarkan data produksi mesin PCB Router dalam bentuk grafik dan tabel untuk memudahkan monitoring efektivitas mesin.



Gambar 11 halaman nilai OEE

#### B. Hasil Analisis

1) *Data operasional dan produksi*: Sistem produksi mesin PCB Router berlangsung selama 24 jam dengan pembagian waktu kerja dalam tiga shift, di mana setiap shift memiliki durasi 8 jam sebagai dasar perhitungan waktu operasional pada analisis OEE. Data target produksi digunakan sebagai acuan produksi yang direncanakan, sedangkan total produksi menunjukkan hasil produksi aktual selama periode pengamatan. Selain itu, *planned maintenance* dilakukan selama 30 menit pada awal setiap shift dan digunakan sebagai dasar perhitungan *availability*. Data produksi selama 7 hari kerja ditunjukkan pada tabel 3.

TABEL 3

DATA PRODUKSI

| Mesin   | Target Produksi | Total Produksi | Good Product |
|---------|-----------------|----------------|--------------|
| Mesin 1 | 21.500          | 21.000         | 20.790       |
| Mesin 2 | 22.000          | 21.550         | 21.340       |
| Mesin 3 | 22.500          | 22.100         | 21.870       |
| Mesin 4 | 21.800          | 21.300         | 21.090       |

|         |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|
| Mesin 5 | 21.200 | 20.800 | 20.590 |
|---------|--------|--------|--------|

2) *Nilai Availability Rate*: *Availability* dihitung berdasarkan perbandingan *operating time* terhadap *planned production time*. *Operating time* dihitung dengan mengurangi *planned production time* dan *planned maintenance* selama 30 menit pada setiap awal shift.

$$Availability = \frac{Operating Time}{Planned Production Time}$$

TABEL 4

NILAI AVAILABILITY

| Mesin   | Operating Time (menit) | Planned Production Time (menit) | Availability |
|---------|------------------------|---------------------------------|--------------|
| Mesin 1 | 9450                   | 10080                           | 93.75%       |
| Mesin 2 | 9450                   | 10080                           | 93.75%       |
| Mesin 3 | 9450                   | 10080                           | 93.75%       |
| Mesin 4 | 9450                   | 10080                           | 93.75%       |
| Mesin 5 | 9450                   | 10080                           | 93.75%       |

3) *Perhitungan Nilai Performance*: Berdasarkan hasil perhitungan *performance*, Mesin 2 dan Mesin 3 telah memenuhi *benchmark* 95%, sedangkan Mesin 1, Mesin 4, dan Mesin 5 masih berada sedikit di bawah *benchmark* namun tetap menunjukkan performa produksi yang baik selama periode pengamatan. Dapat dilihat pada tabel 5.

$$Performance = \frac{Ideal Cycle Time \times Total Count}{Operating Time}$$

TABEL 5

NILAI PERFORMANCE

| Mesin   | Ideal Cycle Time(s) | Total Count | Operating Time | Performance |
|---------|---------------------|-------------|----------------|-------------|
| Mesin 1 | 25                  | 21.000      | 567000         | 92.59%      |
| Mesin 2 | 25                  | 21.550      | 567000         | 95.02%      |
| Mesin 3 | 25                  | 22.100      | 567000         | 97.44%      |

|         |    |        |        |        |
|---------|----|--------|--------|--------|
| Mesin 4 | 25 | 21.300 | 567000 | 93.92% |
| Mesin 5 | 25 | 20.800 | 567000 | 91.71% |

4) *Perhitungan Nilai Quality*: Perhitungan *quality* dilakukan berdasarkan perbandingan *good product* dengan total produksi pada setiap mesin PCB Router. Hasil perhitungan menunjukkan sebagian besar mesin telah memenuhi *benchmark quality* sebesar 99%.

$$Quality = \frac{Good Count}{Total Count}$$

TABEL 6

NILAI QUALITY

| Mesin   | Good Count | Total Count | Quality |
|---------|------------|-------------|---------|
| Mesin 1 | 20.790     | 21.000      | 99.00%  |
| Mesin 2 | 21.340     | 21.550      | 99.03%  |
| Mesin 3 | 21.870     | 22.100      | 98.96%  |
| Mesin 4 | 21.090     | 21.300      | 99.01%  |
| Mesin 5 | 20.590     | 20.800      | 98.99%  |

5) *Perhitungan Nilai OEE Total*: Nilai OEE dihitung dari perkalian *availability*, *performance*, serta *quality* untuk mengukur tingkat efektivitas mesin PCB Router. Hasil perhitungan menunjukkan seluruh mesin telah memenuhi *benchmark* OEE sebesar 85%.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

TABEL 7

NILAI OEE

| Mesin   | Availability | Performance | Quality | Nilai OEE |
|---------|--------------|-------------|---------|-----------|
| Mesin 1 | 93.75%       | 92.59%      | 99.00%  | 85.94%    |
| Mesin 2 | 93.75%       | 95.02%      | 99.03%  | 88.22%    |
| Mesin 3 | 93.75%       | 97.44%      | 98.96%  | 90.40%    |
| Mesin 4 | 93.75%       | 93.92%      | 99.01%  | 87.18%    |
| Mesin 5 | 93.75%       | 91.71%      | 98.99%  | 85.11%    |

6) *Hasil Analisis dan Evaluasi Efektivitas Produksi*: berdasarkan nilai OEE yang diperoleh, seluruh mesin PCB Router memperoleh nilai di atas *benchmark* 85% sehingga efektivitas produksi berada dalam kondisi baik. Mesin 3 memperoleh nilai OEE tertinggi sebesar 90.40%, sedangkan Mesin 5 terendah sebesar 85.11%. Nilai *availability* seluruh mesin mencapai 93.75% dan telah memenuhi *benchmark* 90%, sementara sebagian besar nilai *quality* juga telah memenuhi *benchmark* 99%. Secara keseluruhan, sistem monitoring dan analisis OEE yang dikembangkan mampu membantu pemantauan efektivitas produksi mesin PCB Router secara *real-time* dan lebih terstruktur.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem informasi monitoring kinerja mesin PCB Router berbasis web yang terintegrasi dengan data log produksi melalui API. Sistem mampu menampilkan informasi produksi dan menghitung nilai OEE secara otomatis berdasarkan indikator utama, yaitu *Availability*, *Performance*, serta *Quality*. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh mesin PCB Router memiliki nilai di atas standar *World Class* OEE sebesar 85%, dengan nilai tertinggi yaitu 90,40% dan nilai terendah yaitu 85,11%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa efektivitas produksi telah mencapai kategori baik dan sistem yang dikembangkan dapat mendukung pemantauan kinerja mesin serta membantu proses pengambilan keputusan yang didasarkan data.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT XYZ karena telah memberi kesempatan, dorongan, serta fasilitas yang mendukung penelitian dan pengembangan sistem. Kepada pihak department produksi penulis juga mengucapkan terima kasih karena telah membantu proses pengumpulan data serta memberikan arahan selama proses penelitian.

Serta, kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang terlibat dalam penyusunan penelitian ini, penulis juga mengucapkan terima kasih karena telah memberikan dukungan, arahan dan motivasi sehingga proses penelitian ini berjalan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Purbasari and A. Salim, "PENILAIAN EFEKTIVITAS PADA MESIN DAICH DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENES (OEE) DI PT UB," vol. 9, no. 2, 2021.
- [2] M. H. Sahat Simarangkir, S. Wijaya, W. Aji, T. Rekayasa Perangkat Lunak, and P. META Industri Cikarang, "PENERAPAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA SISTEM MONITORING MESIN PRODUKSI BERBASIS WEB PENERAPAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA SISTEM MONITORING MESIN PRODUKSI BERBASIS WEB APPLICATION OF THE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) METHOD IN WEB-BASED PRODUCTION MACHINE MONITORING SYSTEMS," Jul. 2023.
- [3] H. Sitorus, W. Nurdiansyah, K. Lama, and J. Selatan, "PERANCANGAN DASHBOARD MONITORING EFEKTIFITAS MESIN BERBASIS WEB DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) STUDI KASUS DI PT ASTRA HONDA MOTOR," 2020.
- [4] A. Saravanos and M. X. Curinga, "Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model," *Applied System Innovation*, vol. 6, no. 6, Dec. 2023, doi: 10.3390/asi6060108.
- [5] K. Fahrezi, A. R. Mulana, S. Melinda, N. Nurhaliza, and S. Mulyati, "Penerapan Model Waterfall dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web sebagai Sistem Pengolahan Nilai Siswa," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 4, no. 2, p. 98, Apr. 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i2.10196.