

## **Perancangan dan Implementasi Sistem Overall Equipment Effectiveness (OEE) in Production Berbasis Web dan Programmable Logic Controller (PLC) menggunakan Sensor Keyence di PT. Penstone Auto Indonesia**

**Abdul Sidik<sup>1</sup>, Mokhamad Wahidin<sup>2\*</sup>, Anggi Elanda<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, STMIK ROSMA, Karawang, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Sistem Informasi, STMIK ROSMA, Karawang, Indonesia

[abdul.sidik@mhs.rosma.ac.id](mailto:abdul.sidik@mhs.rosma.ac.id), [m.wahidin@dosen.rosma.ac.id](mailto:m.wahidin@dosen.rosma.ac.id)\*, [anggi@rosma.ac.id](mailto:anggi@rosma.ac.id)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem untuk mengetahui jumlah product yang OK dan Reject pada produksi setiap hari berbasis web pada PT. Penstone Auto Indonesia. Pada PT tersebut selama proses produksi terdapat beberapa permasalahan yang muncul diantaranya belum adanya pengukuran *workingtime* dan *cycletime* pada mesin *Blowmolding-Injection* sehingga tidak dapat diketahui efektifitas dari kinerja mesin *Blowmolding-Injection*, juga proses *Quality Assurance* (QA) dan pelaporan *Report* masih dilakukan secara manual. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan desain penelitian yaitu DSR (*Design Science Research*) yang memiliki 6 tahapan yaitu identifikasi masalah, identifikasi objek dari solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi dan komunikasi. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan pengembangan sistem informasi OEE pada PT. Penstone Auto Indonesia di dapatkan nilai *workingtime* dan *cycletime* sehingga dapat diketahui efektifitas dari kinerja mesin *Blowmolding-Injection*.

**Kata kunci:** Design Science Research, Programmable Logic Controller, Sensor Keyence, Web

### **ABSTRACT**

*This study aims to design a system to determine the number of products that are OK and Reject in web-based daily production at PT. Penstone Auto Indonesia. At the PT during the production process there were several problems that arose including the absence of workingtime and cycletime measurements on the Blowmolding-Injection machine so that the effectiveness of the performance of the Blowmolding-Injection machine could not be known, also the Quality Assurance (QA) process and Report reporting were still done manually. The research method used is a qualitative research method with a research design, namely DSR (Design Science Research) which has 6 stages, namely problem identification, object*

*identification of solutions, design and development, demonstration, evaluation and communication. From the results of research conducted with the development of OEE information systems at PT. Penstone Auto Indonesia obtained workingtime and cycletime values so that the effectiveness of the Blowmolding-Injection engine performance can be known.*

**Key words:** *Design Science Research, Programmable Logic Controller, Sensor Keyence, Web*

## Pendahuluan

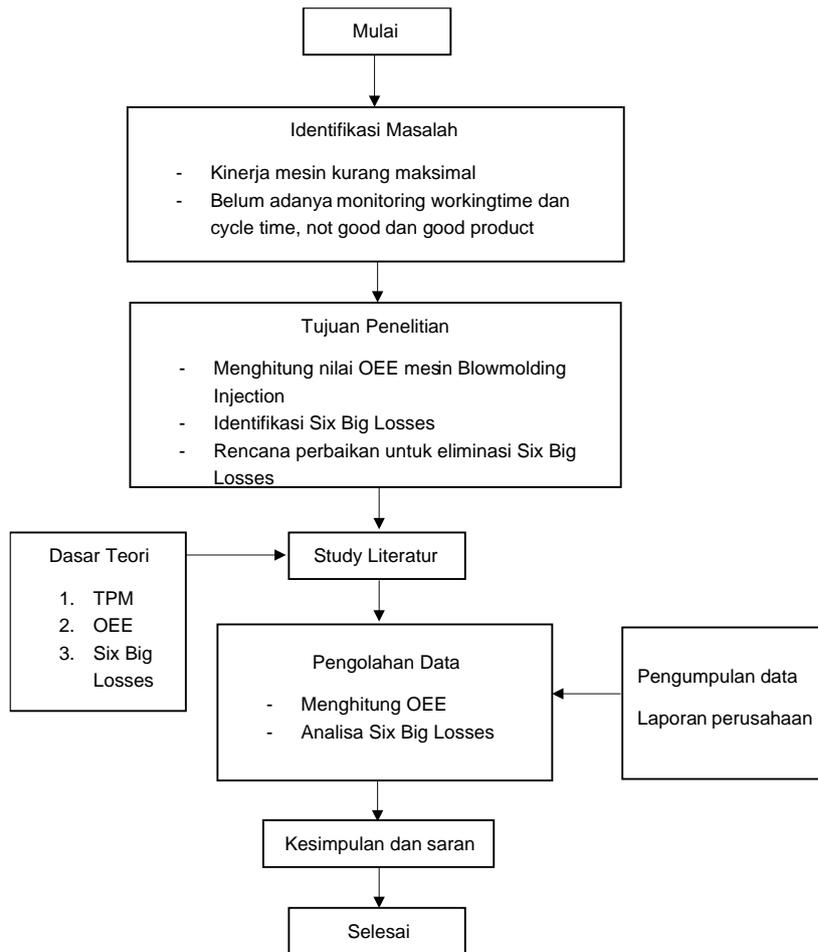
Adanya revolusi industri 4.0 yang terjadi akhir-akhir ini, dapat berakibat pada tak ada lagi tembok penghalang untuk melakukan perdagangan secara bebas. Hal ini dapat dilihat dari persaingan bisnis yang tampak semakin ketat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi persaingan tersebut adalah perusahaan harus melakukan *continuous improvement* (perbaikan berkelanjutan) pada setiap departemen yang terdapat didalamnya agar produktivitas dapat meningkat secara terus menerus (Khamaludin et al., 2022). Salah satu perusahaan yang melakukan hal tersebut adalah PT Penstone Auto Indonesia. Perusahaan tersebut bergerak pada sektor manufaktur yang fokus bisnisnya adalah produksi suku cadang kendaraan. PT Penstone Auto Indonesia didirikan pada September 2014 di Karawang International Industrial City di wilayah Jawa Barat, Indonesia. Bisnisnya meliputi pembuatan dan penjualan kaca spion otomotif.

Adapun selama proses produksi terdapat beberapa permasalahan yang muncul diantaranya belum adanya pengukuran *workingtime* dan *cycletime* pada mesin *Blowmolding-Injection* sehingga tidak dapat diketahui efektifitas dari kinerja mesin *Blowmolding-Injection*, juga proses *Quality Assurance* (QA) dan pelaporan *Report* masih dilakukan secara manual. Hal ini berakibat kepada kegiatan service ataupun pergantian sparepart pada mesin harus menunggu salah satu bagian dari mesin terjadi keausan ataupun kerusakan juga semakin banyaknya product reject. Hal tersebut dapat mempengaruhi terhadap keterlambatan perbaikan ataupun pemeliharaan pada mesin yang berakibat pada fase breakdown/ downtime terhadap produk yang reject akan semakin meningkat. Selain itu apabila kinerja mesin tidak selalu diukur akan berdampak pada proses pemeliharaan ataupun perbaikan terhadap mesin menjadi kurang tepat sasaran karena tidak terdapat indikator pengukur kinerja yang jelas terhadap mesin. Hal inilah yang mendorong supaya ada upaya pengukuran yang dilakukan terhadap efektifitas mesin agar dapat dipantau dan diukur secara akurat serta menghasilkan informasi kinerja mesin yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan.

Berdasarkan dari masalah yang telah dikemukakan diatas, maka perlu adanya suatu aplikasi yang dapat mengukur efektivitas mesin produksi menggunakan sistem OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dan monitoring hasil produksi product OK juga Reject setiap hari yang terdapat pada PT Penstone Auto Indonesia. Hasil beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Rahmadhani et al., 2014)(Bilianto & Ekawati, 2017)(Suliantoro et al., 2017) mampu meningkatkan tingkat efektivitas mesin. OEE menurut Exor Internasional (2010) dapat didefinisikan sebagai suatu pengukuran yang fokus terhadap efektifitas dari operasi manufaktur yang digunakan(Zulfatri et al., 2020). Selain itu OEE juga dapat dimanfaatkan untuk *key performance indicator* (KPI) agar dapat mencapai *lean manufacturing* sehingga dapat memberikan indikator keberhasilan proses manufaktur(Nursubiyantoro et al., 2016). Sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat membuat hasil kinerja mesin produksi menjadi lebih terukur serta dapat berguna sebagai indikator peningkatan kinerja juga realtime monitoring hasil produksi, perbaikan ataupun pemeliharaan mesin.

### **Materi dan Metode**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan desain penelitian yaitu DSR (*Design Science Research*). Penelitian kualitatif adalah analisis yang bertujuan untuk menggambarkan segala sesuatu yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilaksanakan dan mencoba mengumpulkan data secara teoritis untuk menilai suatu aplikasi nyata sebagai praktek sesungguhnya(Apdian et al., 2021). Sedangkan DSR memberikan kerangka prosedur yang digunakan untuk memberikan kemudahan penelitian dibidang teknologi informasi, dimana membantu dalam proses pemahaman serta mengulas untuk mengenali dan mengevaluasi hasil penelitian(Setiyani, 2021). Pada penelitian ini DSRM diadopsi, sehingga prosedur pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 1.** Kerangka Pemikiran

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis dan wawancara target penggunaan sistem informasi efektivitas pelalatan terdiri dari bagian *Production* dan bagian *quality*. Bagian production merupakan karyawan bagian yang menghitung nilai workingtime sedangkan bagian quality adalah karyawan bagian yang mengecek good dan notgood suatu produk. Adapun daftar kelompok data yang digunakan dapat dijabarkan pada tabel berikut:

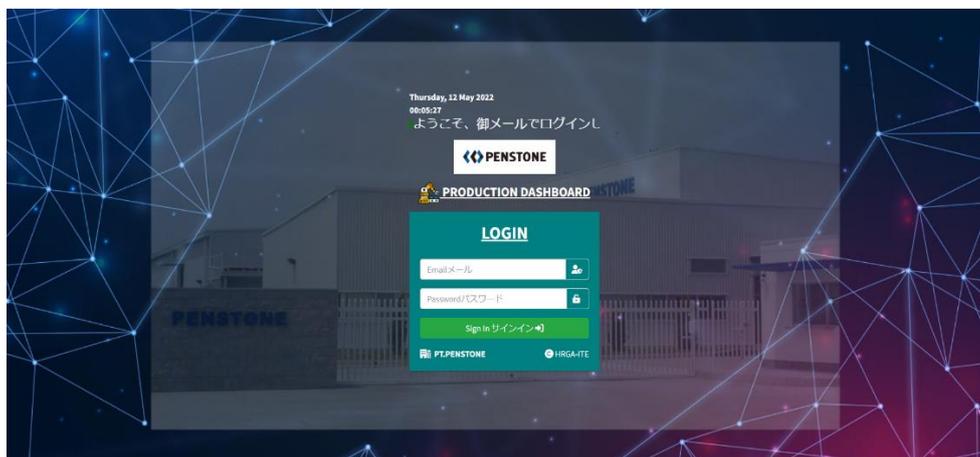
**Tabel 1.** Identifikasi Kebutuhan Pengguna

| No. | Pengguna                 | Kebutuhan Informasi  | Bentuk Informasi | Manfaat  |
|-----|--------------------------|--|------------------|--|
| 1   | Bagian <i>Production</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Workingtime</li> <li>- Data Cycletime</li> <li>- Data Produksi</li> <li>- OEE</li> </ul> | Detail           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengetahui workingtime secara Real-Time pada mesin</li> <li>- Mengetahui CycleTime</li> </ul> |

| No. | Pengguna        | Kebutuhan Informasi   | Bentuk Informasi | Manfaat  |
|-----|-----------------|---|------------------|--|
|     |                 |   |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perhitungan : realtime workingtime-estimasi workingtime</li> <li>- Mengetahui penyebab cycletime</li> </ul>                                       |
| 2   | Bagian Quality  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Good Product</li> <li>- Data Not Good Product</li> <li>- OEE</li> <li>- Six Big Losses</li> </ul> | Detail           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengetahui total product good</li> <li>- Mengetahui total product not good</li> <li>- Mengetahui produksi mencapai planning atau tidak</li> </ul> |
| 3   | Bagian Produksi | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Produksi</li> </ul>   | Detail           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membantu untuk schedule produksi</li> </ul>   |

Desain *user interface* difokuskan pada pendesainan interaksi yang terjadi antara pengguna dan sistem komputer. Penempatan fitur berperan penting pada interaksi yang terjadi, dimana penempatan fitur ini terdiri atas dua desain yakni desain input dan output.

Hasil rancangan yang telah dibuat kemudian diimplementasikan kedalam bentuk program komputer. Tampilan pertama yang muncul setelah web dijalankan adalah halaman pembuka yang dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2.** Tampilan halaman Login

Berikutnya adalah halaman untuk upload data produksi yang berisikan data purchase order dari customer yang digunakan pada perusahaan tersebut. Adapun tampilan halaman peralatan dapat digambarkan sebagai berikut:

| No. | No.(PO)  | Entry_Date(PO) | Model(PO) | Item_Code(PO)   | Item_Name(PO)                  | Center_Code(PO) | Center_Name(PO) | Staff_Name(PO) | Plann_DateTime(PO) | Due_DateTime(PO) | Qty_(PO) | Upload_Date         | Upload_By   | Action                     |
|-----|----------|----------------|-----------|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|----------|---------------------|-------------|----------------------------|
| 1   | 22030001 | 02-03-2022     | YR-8      | BMT3R0112       | VISOR RH                       | PIN 06          | MAIN ASSY (2)   | PPIC 1         | 17-03-2022 07:06   | 17-03-2022 16:00 | 50,000   | 17-03-2022 09:29:38 | Abdul Sidik | [Details] [Print] [Delete] |
| 2   | 22030002 | 07-03-2022     | YR-8      | BMC607213B      | INNER BASE BRD - LH            | PIN 01          | INJECTION LINE  | PPIC 1         | 10-03-2022 19:39   | 11-03-2022 04:30 | 18,000   | 10-03-2022 14:06:17 | Abdul Sidik | [Details] [Print] [Delete] |
| 3   | 22030003 | 08-03-2022     | YR-8      | BMT3R0212       | VISOR LH                       | PIN 01          | INJECTION LINE  | PPIC 1         | 10-03-2022 07:00   | 10-03-2022 16:00 | 50,000   | 10-03-2022 14:06:17 | Abdul Sidik | [Details] [Print] [Delete] |
| 4   | 22030004 | 09-03-2022     | YR-8      | BMC611211       | COVER MIRROR - LH              | PIN 01          | INJECTION LINE  | PPIC 1         | 10-03-2022 19:30   | 11-03-2022 04:30 | 50,000   | 10-03-2022 14:06:17 | Abdul Sidik | [Details] [Print] [Delete] |
| 5   | 22030005 | 09-03-2022     | YR-9      | 84729-4TLA0-000 | COVER OUT REAR VIEW MIRROR, LH | PIN 06          | MAIN ASSY (2)   | PPIC 1         | 10-03-2022 07:06   | 10-03-2022 16:00 | 18,000   | 10-03-2022 14:06:17 | Abdul Sidik | [Details] [Print] [Delete] |
| 6   | 22030006 | 09-03-2022     | YR-8      | BMC611211       | COVER MIRROR - LH              | PIN 01          | INJECTION LINE  | PPIC 1         | 10-03-2022 19:30   | 11-03-2022 04:30 | 50,000   | 10-03-2022 14:06:17 | Abdul Sidik | [Details] [Print] [Delete] |

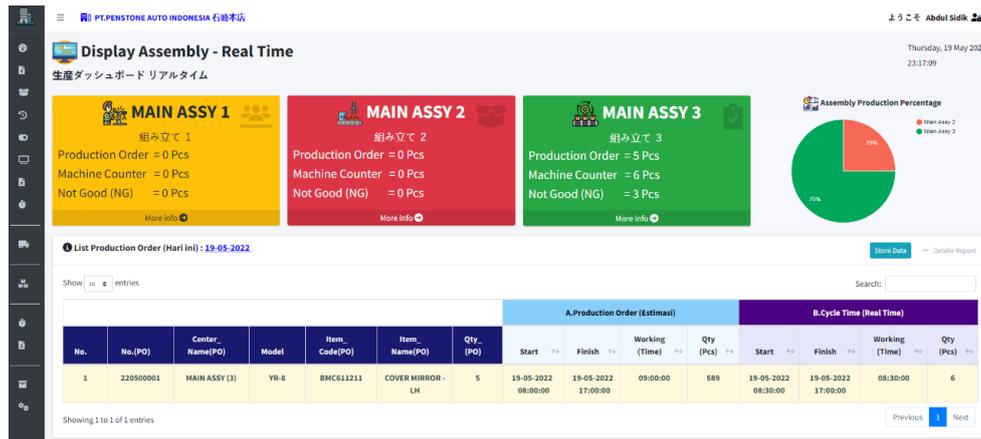
Gambar 3. Tampilan halaman upload po

Berikut adalah halaman untuk dashboard produksi secara real-time, Adapun tampilan halaman dapat digambarkan sebagai berikut :

| No. | No.(PO)  | Center_Name(PO) | Model(PO) | Item_Code(PO) | Item_Name(PO)     | Plann_DateTime(PO)  | Due_DateTime(PO)    | Qty_(PO) | Actual_(Counter) | Qty_(NG) | Action    |
|-----|----------|-----------------|-----------|---------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------|------------------|----------|-----------|
| 1   | 22050001 | MAIN ASSY (3)   | YR-8      | BMC611211     | COVER MIRROR - LH | 19-05-2022 08:00:00 | 19-05-2022 17:00:00 | 5        | 6                | 3        | [Details] |

Gambar 4. Tampilan halaman dashboard

Berikut adalah halaman monitoring produksi di assembly, Adapun tampilan halaman dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 5.** Tampilan halaman monitoring produksi di assembly

### Pengujian Program

Setelah sistem terbentuk, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian dimana pada fase ini terdapat dua macam pengujian dalam sistem informasi efektivitas peralatan yaitu uji verifikasi dan uji validasi yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

#### Uji Verifikasi

Uji verifikasi merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem informasi berjalan sesuai dengan tujuan. Sistem diuji dengan menjalankan sistem informasi pada suatu perangkat komputer. Jika berhasil dijalankan dengan baik dan dapat berjalan sesuai dengan aturan yang ada maka sistem dinilai lulus uji verifikasi. Analisis sistem dilakukan terhadap fungsi utama yaitu *login admin*, *manage data*, *login user* dan *entry data* (Pandara et al, 2014).

Menjalankan sistem informasi efektivitas dan melihat apakah sistem berhasil dijalankan. Cara pengujian hanya dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi sistem, kemudian diamati apakah hasil dari sistem itu sesuai dengan yang direncanakan. Adapun hasil pengujian dapat dijabarkan sebagai berikut:

**Tabel 2.** Pengujian Verifikasi Sistem

| No | Pengujian                                       | Hasil Pengujian |
|----|---|-----------------|
| 1  | Pengujian Login                                 | Sesuai          |
| 2  | Pengujian upload po                             | Sesuai          |
| 3  | Pengujian dashboard                             | Sesuai          |
| 4  | Pengujian monitoring produksi                   | Sesuai          |
| 5  | Pengujian menghapus dan mengubah data           | Sesuai          |
| 6  | Pengujian menghapus dan mengubah data upload po | Sesuai          |

Berdasarkan tabel diatas, dapat dikatakan bahwa sistem operasi untuk monitoring produksi secara real-time sudah sesuai dan dapat digunakan.

Mengukur Metode OEE

Data yang dibutuhkan dalam melakukan pengukuran eektivitas menggunakan metode Overall Equipment Efectiveness (OEE) dapat diambil dari laporan kegiatan perawatan dan produksi pada unit instalasi pada mesin *Blowmolding-Injection*. Mesin *Blowmolding-Injection* menjadi objek penelitian karena peneliti ingin mengetahui kerusakan yang terjadi pada mesin sebelum dilakukannya perawatan mesin.

Setelah semua informasi yang diperlukan terkumpul melalui data historis perusahaan, brainstorming, dan wawancara maka dilakukan pengolahan data. Adapun tahapan pertama yaitu melakukan pengukuran terhadap tiga rasio yakni *Avaibility*, *Performance Rate*, *Rate of Quality*

*Product* yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

**Tabel 3.** Input Produksi

| Data Produksi                            | Input         | Nilai | Satuan | Sumber        |
|--|---------------|-------|--------|---------------|
| ID Produksi                              | 80            | -     | -      | Data Produksi |
| Mesin                                    | YR-8          | -     | -      | Data Mesin    |
| WaktuTotal Produksi (Total <i>time</i> ) | 08.00 - 17.00 | 540   | Menit  | Input         |
| Mesin Istirahat                          | -             | 0     | Menit  | <i>Input</i>  |
| Setup Time                               | 08.00 – 08.15 | 15    | Menit  | <i>Input</i>  |
| Down Time                                | 10.00 – 10.30 | 30    | Menit  | <i>Input</i>  |
| Total Produksi ( <i>Total Count</i> )    | 600           | 600   | Unit   | <i>Input</i>  |
| Produksi Gagal ( <i>Bad Count</i> )      | 11            | 11    | Unit   | <i>Input</i>  |

**Tabel 4.** Input Proses Produksi

| Data Produksi           | Input   | Nilai | Satuan     | Sumber       |
|-------------------------|---|-------|------------|--------------|
| ID OEE                  | 85  | 85    | -          | Data OEE     |
| <i>Good Count</i>       | = Total Count - Bad Count<br>= 600-11   | 589   |            | Data Mesin   |
| <i>Ideal Cycle Time</i> | -   | 55    | Detik/unit | Input        |
| <i>Ideal Run Rate</i>   | = 60/ ideal Cycle time<br>= 60/10<br>= 6  | 1,1   | Unit/Menit | <i>Input</i> |
| <i>RunTime</i>          | = <i>Total time</i> – ( <i>Down time</i> + <i>set up time</i> )<br>= 540 – (15 + 30)<br>= 495 | 495   | Menit      | <i>Input</i> |

**Tabel 5.** Perhitungan Hasil OEE

| Variabel OEE       | Formula   | Hasil |
|--------------------|---|-------|
| <i>Avaibility</i>  | = <i>Actual operating time/ planned working time</i><br>= (480/540)*100 | 88%   |
| <i>Performance</i> | = <i>Standard Operating time/ Actual operating time</i>                 | 67,5% |

| Variabel OEE   | Formula   | Hasil |
|----------------|---|-------|
|                | $= (32400/480) * 100$   |       |
| <b>Quality</b> | $= \text{Good count} / \text{total count}$<br>$= (589/600) * 100$ | 98%   |
| <b>OEE</b>     | <b>Avaibility* Performance* Quality</b>                           | 58%   |

Pada tabel diatas dapat dijelaskan bahwa hasil perhitungan OEE didapat nilai OEE sebesar 58%, dimana nilai OEE tersebut bersumber dari tiga faktor utama yakni *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Berdasarkan JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) Nilai OEE standar adalah 85% dan nilai OEE yang optimal adalah sebesar 95%, maka dapat dikatakan bahwa peralatan ataupun mesin produksi khususnya mesin *Blowmoulding-Injection* pada PT Prestone belum memenuhi standar yang di tentukan dan perlu dilakukan perbaikan.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang di lakukan dengan pengembangan sistem informasi OEE pada PT. Penstone Auto Indonesia di dapatkan nilai workingtime dan cycletime sehingga dapat diketahui efektifitas dari kinerja mesin Blowmolding-Injection. Perhitungan OEE dapat dinilai dari tiga faktor utama yaitu:

1. Availability

Merupakan ketersediaan waktu mesin secara actual untuk beroperasi yaitu dengan cara:

- a. Menentukan lembur atau tidak
- b. Mengetahui estimasi waktu pada mesin

2. Performance

Merupakan waktu standar operasional mesin untuk menghasilkan sejumlah produk jadi yang kemudian dibagi dengan waktu actual operasional (actual operating time) yaitu dengan:

- a. Mengetahui workingtime secara Real-Time pada mesin
- b. Mengetahui CycleTime
- c. Mengetahui penyebab cycletime

3. Quality

Merupakan rasio dari produk jadi terhadap jumlah total produk yang dihasilkan yaitu dengan :

- a. Mengetahui total product good
- b. Mengetahui total product not good
- c. Mengetahui produksi mencapai planning atau tidak

Sistem dilakukan pada departemen *quality* dan *production*. Adapun pengguna sistem terdiri dari bagian *quality* dan bagian *production*, dimana bagian dapat mengetahui cycletime

dengan perhitungan : real-time workingtime- estimasi workingtime, dan koordinator kepala shift sebagai super admin. Sistem dapat menghasilkan nilai OEE dan *Six Big Losses* secara cepat dan tepat berdasarkan pengujian validasi dan verifikasi yang telah dilakukan.

### Daftar Pustaka

- Apdian, D., Rostiani, Y., Jajang, & Sari, F. (2021). Sistem Informasi Akuntansi Laba Rugi Berbasis Microsoft Excel Pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Lucycake Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 16(02), 84–90.
- Bilianto, B. Y., & Ekawati, Y. (2017). Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Untuk Dasar Usulan Perbaikan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 116. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.2141>
- Khamaludin, Agustine, D., Harsadi, I., Juhara, S., Rahayu, M., Noviyanti, A., & Permana, J. (2022). Journal of Community Service and Engagement ( JOCOSAE ) Upaya Meningkatkan Kemampuan Karyawan dalam Melakukan Continuous Improvement dengan Pelatihan Quality Control Circle ( QCC ) di Industri Manufaktur - Kawasan Industri Gajah. *Journal of Community Service and Engagement (JOCOSAE)*, 2(1), 5–11.
- Nursubiyantoro, E., Puryani, P., & Rozaq, M. I. (2016). Implementasi Total Productive Maintenance (Tpm) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee). *Jurnal OPSI (Optimasi Sistem Industri)*, 9(01), 24. <https://doi.org/10.31315/opsi.v9i01.2169>
- Rahmadhani, D. F., Taroepatjeka, H., & Fitria, L. (2014). Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus di Perusahaan Kerupuk TTN). *Jurnal Teknik Industri Itenas*, 2(4), 156–165.
- Setiyani, L. (2021). Desain Sistem : Use Case Diagram. *Prosiding Seminar Nasional : Inovasi & Adopsi Teknologi 2021, September*, 246–260.
- Suliantoro, H., Susanto, N., Prastawa, H., Sihombing, I., & Mustikasari, A. (2017). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 105. <https://doi.org/10.14710/jati.12.2.105-118>
- Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Overall Resource Effectiveness (Ore) Pada Mesin PI1250 Di Pt Xzy. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 123. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.123-131>