

Rancang Bangun Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT. E-T-A Indonesia

by Ivan Christiono Suharnoko

FILE	ODE_OVERALL_EQUIPMENT_EFFECTIVENESS_PADA_PT._E-T-A_INDONESIA.TXT (17.01K)		
TIME SUBMITTED	13-JAN-2017 02:56PM	WORD COUNT	2402
SUBMISSION ID	758757205	CHARACTER COUNT	14558

PT. E-T-A Indonesia is a company that working in the area of manufacturing, which manufactures circuit breaker. There was a problem in PT. E-T-A Indonesia about measuring the effectiveness from TMC 1160 machine. The result from this condition is difficult to make the preventive maintenance who are used to achieve zero breakdowns. Another problem for company is in difficulties to early identify the waste / loss in order to achive zero loss which cause delayed on machine repairing. An application is offering to make a system which helping company for measurement the effectiveness by using Overall Equipment Effectiveness (OEE) method for the operation of the machine by periodic. These create informations about effectiveness of engine performance and losses by OEE method.

The results showed that application has been made to help company for giving measurement about the effectiveness of performance TMC 1160 machine and losses from TMC 1160 machine.

Keywords : manufacturing, measurement of effectiveness, overall equipment effectiveness.

1

Dunia telah memasuki era globalisasi di mana tidak ada lagi penghalang bagi negara di seluruh dunia. Era globalisasi ditandai dengan berlangsungnya perdagangan bebas yang menyebabkan persaingan bisnis semakin ketat. Untuk menyikapi hal tersebut perusahaan dituntut untuk selalu melakukan perbaikan berkelanjutan (continuous improvement) di setiap departemen dan proses yang ada di dalamnya.

PT. E-T-A Indonesia merupakan anak perusahaan internasional dari Jerman yang mendesain dan memproduksi solusi untuk perlindungan peralatan elektronik yang bertujuan untuk memberikan proteksi arus listrik. Beberapa produk yang dihasilkan antara lain: circuit breaker, circuit protector, relay, control cabinet enclosure dan solusi distribusi listrik khusus untuk keperluan industri. Perusahaan ini juga memproduksi produk perlindungan peralatan elektronik untuk bidang aerospace, telekomunikasi dan datakomunikasi, pabrikan otomotif, peralatan medis, dan peralatan rumah tangga

1

Salah satu mesin yang digunakan PT. E-T-A Indonesia adalah mesin otomatisasi Testing and Marking Cell (TMC) 1160. Mesin tersebut digunakan untuk pengujian (testing) dan pemberian tanda (mark) pada circuit breaker tipe 1160. Mesin tersebut telah

1

beroperasi sejak tahun 2015. Penggunaan produk 1160 digunakan untuk peralatan

elektronik pada mobil, kendaraan komersil dan peralatan untuk pencahayaan (lighting).

1

Ada 6 proses yang dikerjakan oleh mesin ini yaitu adjusting station (pre-testing),

inspection station (testing), translate housing station, calking station (press), printing

station (tampo), dan vision station

Permasalahan yang dialami PT. E-T-A Indonesia adalah hingga saat ini ialah

perusahaan tidak mengetahui apakah kinerja mesin TMC 1160 sudah berjalan dengan

efektif atau belum. Hal ini dikarenakan kinerja mesin TMC 1160 selama ini tidak

pernah diukur. Kondisi tersebut berdampak pada terlambatnya usaha perbaikan /

pemeliharaan pada mesin dan kemudian mengakibatkan fase down time dan produk

reject dapat semakin meningkat. Dampak yang lain ialah usaha perbaikan /

pemeliharaan pada mesin menjadi tidak tepat sasaran, karena tidak ada indikator

kinerja yang jelas terhadap mesin

1

Dari permasalahan di atas, maka diperlukan suatu aplikasi pengukuran efektivitas

mesin produksi dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada PT. E-T-

A Indonesia. Dengan aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode

OEE ini, diharapkan hasil dari kinerja mesin produksi dapat terukur dan dapat

digunakan sebagai indikator untuk peningkatan kinerja, perbaikan atau pemeliharaan

mesin. OEE merupakan merupakan suatu hirarki pengukuran yang berfokus pada

seberapa efektif operasi manufaktur digunakan (Exor International, 2010). OEE juga

dapat digunakan sebagai key performance indicator (KPI) dalam upaya perusahaan

untuk mencapai lean manufacturing untuk memberikan indikator keberhasilan proses

manufaktur (Stamatis, 2010).

Dengan metode OEE, mesin diukur berdasarkan 3 metrik yaitu ketersediaan mesin

(availability), kemampuan mesin (performance), dan kualitas produk (quality). Metrik

availability merupakan total waktu yang tersedia bagi mesin setelah dikurangi oleh

semua downtime / breakdowns, sedangkan metrik performance yakni seberapa baik

mesin berjalan ketika mesin berjalan, dan metrik quality yakni banyaknya mesin

memproduksi produk yang baik dibandingkan produk yang gagal. Aplikasi juga

membantu manajemen dalam memantau kinerja mesin dengan jelas yang disesuaikan

dengan metrik OEE yang nantinya dapat digunakan manajemen dalam mengambil keputusan terkait peningkatan, perbaikan atau pemeliharaan peralatan mesin.

METODE

Dalam tahap Metode Penelitian ini metode yang akan digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC) dengan metode waterfall untuk pembuatan aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode OEE pada PT. E-T-A Indonesia.

Waterfall Model

Menurut Pressman (2010) didalam software development life cycle terdapat beberapa model diantaranya adalah model waterfall, terkadang disebut sebagai siklus hidup klasik, menunjukkan sistematis, pendekatan sekuensial untuk penyebaran perangkat lunak yang dimulai dengan spesifikasi permintaan pelanggan dan berlangsung melalui perencanaan, pemodelan, construction dan deployment yang berakhir pada dukungan yang berkelanjutan dari terselesainya software.

Gambar1. Model Waterfall

Communication

Tahap komunikasi dilakukan dengan proses wawancara dan observasi. Proses wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab kepada manajer produksi, staff produksi dan operator yang menjalankan mesin TMC 1160. Setelah proses wawancara selesai, kemudian dilakukan proses observasi dengan mengamati langsung mesin TMC 1160. Hasilnya didapatkan gambaran umum mekanisme kerja mesin TMC 1160, spesifikasi mesin TMC 1160, dan tugas masing-masing bagian yang terkait dengan proses produksi PG 1160.

Planning

Tahap perencanaan dilakukan dengan merencanakan kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam aplikasi pengukuran efektivitas mesin. Tabel 1 merupakan kebutuhan fungsional yang nantinya akan dibuat pada aplikasi.

Tabel 1. Deskripsi fungsional tiap entitas

Entitas	Deskripsi Fungsi yang Diperlukan
---------	----------------------------------

Staff Produksi 1. Melakukan pencatatan data produksi mesin

2. Melihat hasil produksi mesin harian

Manajer 1. Melakukan pencatatan data shift

2. Melakukan pencatatan data produk

3. Melakukan pencatatan data mesin

4. Mengelola standar OEE

5. Melihat nilai OEE secara periodik

6. Melihat hasil produksi secara periodik

7. Mencetak laporan produksi

8. Mencetak laporan OEE

Modelling

Tahap Pemodelan merupakan kegiatan dengan penganalisaan dan pendesainan

sistem. Gambar 2. di bawah menggambarkan tentang apa saja input yang dibutuhkan,

proses yang dilakukan, dan output yang dihasilkan oleh aplikasi pengukuran efektivitas pada PT. E-T-A Indonesia.

Gambar 2. Blok Diagram

Laporan yang dihasilkan aplikasi secara umum ada 3 (tiga) laporan yakni laporan produksi, laporan OEE dan dashboard OEE (grafik). OEE merepresentasikan ketersediaan mesin (availability), kemampuan mesin (performance), dan kualitas hasil (quality). Gambar Berikut formula dari availability, performance, quality dan OEE :

Keterangan :

- Run time : Total waktu produksi efektif

mesin dalam memproduksi komponen

- Total Time : Total waktu mesin beroperasi

- Total Count : Jumlah total produk, baik dan

buruk, yang diproduksi pada mesin.

- Ideal Cycle time : Waktu menyelesaikan per

satu unit produk sesuai desain awal (sec/unit).

- Good Count : Jumlah produk yang

diproduksi sesuai dengan spesifikasi manufaktur pada mesin.

Context Diagram

Aliran data yang digunakan untuk aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi

dalam bentuk Context Diagram dijelaskan seperti Gambar 3 berikut ini:

Gambar 3. Context Diagram Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan

Metode OEE

Physical Data Model (PDM)

Construction

Aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Hypertext

Preprocessor (PHP). Menurut Saputra (2012), PHP merupakan suatu bahasa

pemrograman yang difungsikan untuk membangun suatu website dinamis. Artinya, PHP dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Selain itu, dengan PHP, maintenance situs web menjadi lebih mudah. Untuk database-nya menggunakan MySQL.

Pengujian aplikasi ini menggunakan black box testing. Menurut Rizky (2011) black box testing adalah suatu tipe testing yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya. Black Box Testing hanya memandang perangkat lunak dari sisi spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditentukan pada awal perancangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengguna sistem terbagi menjadi 2 (dua) yaitu staff bagian produksi dan manajer.

Apabila yang melakukan proses login adalah staff produksi, maka form yang muncul

adalah form input produksi. Input Produksi digunakan untuk memasukkan data

produksi yang nanti akan diproses menjadi nilai OEE. Gambar 4 merupakan tampilan

form input produksi.

Gambar 4. Tampilan Form Input Produksi

Setelah input produksi selesai nilai OEE akan otomatis dibuat ke dalam database.

Gambar 5 menunjukkan data tabel OEE yang dari hasil input produksi dan memuat nilai OEE.

Gambar 5. Tampilan Data Nilai OEE

Gambar 6. Tampilan Detail Nilai OEE

Pada Gambar 5 yakni tabel data nilai OEE ada kolom yang bernama status yang menunjukkan OEE sudah diatas standar atau masih dibawah standar.

Gambar 7. Tampilan Status OEE

Apabila yang melakukan proses login adalah manajer, maka form yang muncul adalah form yang berhubungan dengan input master dan laporan. Tampilan yang muncul adalah dashboard seperti pada Gambar 7.

Gambar 7. Tampilan Dashboard Manajer

Dalam dashboard tersebut terdapat laporan OEE, availability, performance, dan quality per hari yang disajikan dalam bentuk grafik.

Gambar 8. Tampilan Grafik Nilai OEE Semua Mesin per Hari

Gambar 9. Tampilan Detail Grafik Nilai OEE

Tiap Mesin per Hari

Manajer dapat mencetak laporan OEE dalam bentuk PDF yang dapat dicetak. Selain OEE, manajer juga dapat mencetak laporan availability mesin, performance mesin dan quality mesin sesuai dengan periode yang diinginkan. Gambar 10 dan 11 merupakan input laporan OEE mesin.

Gambar 10. Tampilan Input Cetak laporan

Gambar 11. Tampilan Pemilihan Cetak Jenis Laporan

Gambar 12. Tampilan Laporan OEE per mesin

EVALUASI

Berikut merupakan pengujian efektivitas mesin produksi dengan metode OEE.

Pengujian dilakukan sebanyak 5 (lima) uji pada mesin yang sama namun waktu yang

berbeda. Tabel 2 merupakan data input produksi pada mesin TMC 1160 dan Tabel 3 adalah penghitungan nilai OEE berdasarkan input.

Tabel 2. Input Produksi

Input TMC 1160 -1

19 Des '16 20 Des '16 21 Des '16 22 Des '16 23 Des '16

ID Produksi 162 163 164 165 166

Waktu

Jam Mulai 08:15 AM 08:23 AM 07:55 AM 08:45 AM 08:20 AM

Jam Selesai 04:30 PM 04:12 PM 04:10 PM 04:15 PM 04:05 PM

Total Waktu Operasi (menit) 495 469 495 450 465

Istirahat

(menit) 0 0 0 0 0

Setup Time

(menit) 45 0 20 15 0

Down time

(menit) 20 20 0 0 20

Total waktu efektif (menit) 430 449 475 435 445

Ideal Cycle Time (detik/unit) 13 13 13 13 13

Run Rate (unit/menit) 4,62 4,62 4,62 4,62 4,62

Kapasitas produksi

Total Produksi (unit) 1905 2004 2055 1819 1948

Produksi reject / cacat 20 78 65 12 19

Produksi Baik 1885 1926 1990 1807 1929

19 Des '16

Availability

$$= (430/495) * 100\% = 86,87\%$$

Performance

$$= (1905/430)/4,26*100\%=95,89\%$$

Quality

$$= (1885/1905)*100\%=98,95\%$$

OEE

$$= 86,87\%*95,89\%*98,95\%=82,43\%$$

20 Des '16

Availability

$$= (449/469)*100\% = 95,74\%$$

Performance

$$= (2004/449)/4,26*100\%=96,61\%$$

Quality

$$= (1926/2004)*100\%=96,11\%$$

OEE

$$= 95,74\% * 96,61\% * 96,11\% = 88,89\%$$

21 Des '16

Availability

$$= (475/495) * 100\% = 95,96\%$$

Performance

$$= (2055/475) / 4,26 * 100\% = 93,64\%$$

Quality

$$= (1990/2055) * 100\% = 96,84\%$$

OEE

$$= 95,96\% * 93,64\% * 96,84\% = 87,02\%$$

22 Des '16

Availability

$$= (435/450)*100\% = 96,67\%$$

Performance

$$= (1819/435)/4,26*100\%=90,51\%$$

Quality

$$= (1807/1819)*100\%=99,34\%$$

OEE

$$= 96,67\%*90,51\%*99,34\%=86,92\%$$

23 Des '16

Availability

$$= (445/465)*100\% = 95,70\%$$

Performance

$$= (1948/445)/4,26*100\%=94,75\%$$

Quality

$$= (1929/1948) * 100\% = 99,02\%$$

OEE

$$= 95,70\% * 94,75\% * 99,02\% = 89,79\%$$

Tabel 3. Penghitungan OEE

Metrik TMC 1160 -1

	19 Des '16	20 Des '16	21 Des '16	22 Des '16	23 Des '16
Availability (%)	86,87	95,74	95,96	96,67	95,70
Performance (%)	95,89	96,61	93,64	90,51	94,75
Quality					
(%)	98,95	96,11	96,84	99,34	99,02

OEE

(%)	82,43	88,89	87,02	86,92	89,79
-----	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 4. Hasil Pengujian Efektivitas Mesin

No. Tanggal OEE

(%) World Class OEE

(%) Hasil

1	19-12-2016	82,43	85	Belum Standar
2	20-12-2016	88,89	85	Standar
3	21-12-2016	87,02	85	Standar
4	22-12-2016	86,92	85	Standar
5	23-12-2016	89,79	85	Standar

Hasil uji coba mendapat hasil 4 (empat) uji coba yang memenuhi standar world class

OEE, dan 1 (satu) uji coba yang tidak memenuhi standar. Penghitungan uji yakni

$(4/5) \times 100\% = 80\%$, artinya mesin pada PT. E-T-A Indonesia masih bisa menghasilkan

OEE di bawah standar world class.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Data OEE Mesin

No Tanggal ID Produksi Availability

(%) Performance

(%) Quality

(%) World Class OEE

Standard (%)

(%) OEE

(%)

1 19 Des 16 162 86,87 95,89 98,95 85 82,43

2 20 Des 16 163 95,74 96,61 96,11 85 88,89

3 21 Des 16 164 95,96 93,64 96,84 85 87,02

4 22 Des 16 165 96,67 90,51 99,34 85 86,92

5 23 Des 16 166 95,70 94,75 99,02 85 89,79

Baris dengan warna menunjukkan bahwa OEE tidak mencapai standar world class.

Bisa dilihat pada tabel 5 bahwa metrik paling rendah pada ID produksi 162 yakni availability dengan nilai 86,87%. Manajer bisa saja memutuskan untuk melakukan pemeliharaan / perbaikan pada mesin, akan tetapi data diatas sebenarnya belum cukup untuk menentukan perbaikan, karena masih diperlukan data availability sebelum tanggal 19 Desember 2016 untuk melihat tren data availability apakah sebelumnya memang cenderung turun, atau hanya saat ini saja turun.

Sedangkan itu ada 4 (empat) data produksi yang lain memenuhi standar world class OEE. Tetapi jika mengamati dengan seksama pada ID produksi 163, 164 dan 165, tren data performance cenderung turun, padahal OEE sudah memenuhi standar world class. Baris berwarna pada tabel 4.14 menunjukkan data performance yang cenderung turun dari tanggal 20–22 Desember 2016. Gambar 6 merupakan grafik availability, performance dan quality.

Gambar 13. Hasil Grafik Pengamatan Availability, Performance, dan Quality

Pada kondisi ini, seorang manajer dapat mengambil keputusan untuk melakukan pengecekan pada mesin TMC 1160 guna memastikan apa yang terjadi pada sektor performance. Jika ternyata terbukti bahwa terdapat proses yang dinilai menjadi kurang efektifnya proses produksi, maka manajer berhak memutuskan untuk melakukan pemeliharaan (maintenance) / perbaikan pada mesin di sektor performance.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil implementasi ¹ aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode overall equipment effectiveness (OEE) pada PT. E-T-A Indonesia yaitu sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dibuat dapat memberikan informasi kinerja mesin dengan metrik OEE beserta availability, performance, dan quality yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan pemeliharaan / perbaikan mesin sehingga dapat membantu perusahaan dalam melakukan pemeliharaan / perbaikan dini (preventive maintenance).

2. Aplikasi dapat memberikan laporan kinerja baik laporan produksi atau laporan

OEE. Hal ini dapat membantu staff produksi yang sebelumnya kesulitan dalam

merekap kinerja.

3. Dalam uji coba seluruh fitur yang terdapat dalam aplikasi pengukuran efektivitas

ini telah melewati tes uji coba yaitu uji coba sistem atau uji form menggunakan metode

black box testing serta uji coba OEE.

4. Berdasarkan uji coba efektivitas mesin TMC 1160 dengan menggunakan aplikasi

pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode OEE didapatkan kinerja mesin

TMC 1160 pada PT. E-T-A Indonesia sebesar 80%. Artinya mesin produksi pada PT.

E-T-A masih belum memenuhi standar world class OEE.

Saran

1. Aplikasi dapat dikembangkan lagi agar mampu memberi informasi kinerja maupun

kerusakan sampai detail kepada alat-alat / bagian parts mesin.

2. Aplikasi dapat diberi alert system atau notifikasi kepada pengguna lewat sms gateway atau email guna memudahkan pemantauan kinerja mesin.

3. Tampilan aplikasi bisa dibuat lebih user friendly sehingga memudahkan pengguna untuk mengoperasikan aplikasi.

RUJUKAN

Pressman, R. S. (2010). *Software engineering: a Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill.

Stamatis, D.H. 2010. *The OEE Primer Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. New York : Productivity Press.

Exor International Inc. 2010. *The Complete Guide to Simple OEE*, Website:
<http://www.exor-rd.com>, Tanggal akses: 7 Juni, 2016

Vorne Industries 2005. *The Fast Guide to OEE*. Itasca, Illionis USA. Vorne Industries.Inc

Rizky, S. (2011). Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak. Jakarta: PT. Raja

Grafindo Persada.

Effendy, Sofian. 1989. "Metode Penelitian Survei". Jakarta. PT. Midas Surya Grafindo

Saputra, Agus. 2012. Web Trik: PHP, HTML5 dan CSS3. Jakarta : Jasakom.

Rancang Bangun Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT. E-T-A Indonesia

ORIGINALITY REPORT

%**9**

SIMILARITY INDEX

%**0**

INTERNET SOURCES

%**0**

PUBLICATIONS

%**9**

STUDENT PAPERS

MATCHED SOURCE

1

Submitted to STIKOM Surabaya

Student Paper

%**9**

9%

★ Submitted to STIKOM Surabaya

Student Paper

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE MATCHES < 5%

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON