

KONEKSI COMPANY LEVEL KE SHOP FLOOR DENGAN PENERAPAN METODE MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM (MES) PADA INDUSTRI MANUFAKTUR WELLHEAD & CHRISTMAS TREE

by Budhi M Suyitno (2)

Submission date: 06-Oct-2021 01:29PM (UTC+0700)

Submission ID: 1666658574

File name: 08_Sony_Liston,_Budhi_M._Suyitno,_Susanto_Sudiro.docx (982.31K)

Word count: 2880

Character count: 17977

KONEKSI COMPANY LEVEL KE SHOP FLOOR DENGAN PENERAPAN METODE MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM (MES) PADA INDUSTRI MANUFAKTUR WELLHEAD & CHRISTMAS TREE

Sony Liston, Budhi M. Suyitno, Susanto Sudiro
PT.KOP Surface Products Batam, Magister Teknik Mesin Universitas Pancasila, Jakarta, Indonesia
sony.liston@gmail.com, susantosudiro@yahoo.co.id

ABSTRACT

Highly developed information technology today produces profits in all fields, including the field of process manufacturing control. Many companies implemented software for planning systems such as MRP, MRPII, ERP. And also controls a modern system that is widely used in manufacturing industries to control the machines as an example PLC. But between planning systems and modern control system there is a gap that causes the information on the production floor is not up to the management level. MES is there to bridge the information gap between the planning system by controlling the system by providing useful online information for manufacturing process control. This research aims to implement MES in the manufacturing industry wellhead and Christmas Tree that have implemented SAP R3 ERP system planning but have not been effective because the information is available only to company level and not effective at the level of shop floor. And it also aims to Operation Management based MES can be applied in the company to improve company performance. By using Primavera P6 software V8 Web Server that has the ability to display dashboard information, all existing information gap on SAP R3 ERP can be overcome and provide positive feedback for the management company to control manufacturing processes.

Keywords: SAP ERP, Manufacturing Execution System (MES), Manufacturing Control Dashboard

I PENDAHULUAN

Kegagalan terhadap implementasi SAP dipengaruhi oleh beberapa faktor yang kritikal atau bisa juga disebut sebagai **critical Success Factor (CSF)** yang bisa dibagi menjadi 5 kelompok yaitu [2]:

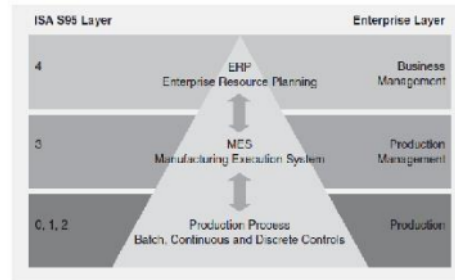
1. **Manajemen/organisasi**, meliputi : komitmen, edukasi, keterlibatan, pemilihan tim, pelatihan, serta peran dan tanggung jawab.
2. **Proses**, meliputi : alignment, dokumentasi, integrasi, dan re-desain proses.
3. **Teknologi**, meliputi : hardware, software, manajemen sistem, dan Interface.
4. **Data**, meliputi : file utama, file transaksi, struktur data, maintenance dan integrasi data.
5. **Personel** meliputi edukasi, pelatihan, pengembangan skill, dan pengembangan pengetahuan.

1.1 MES dan ISA-95

ISA-95[6] adalah standar internasional yang mengatur integrasi perusahaan dan sistem kontrol. ISA-95 terdiri dari model dan terminologi yang dapat digunakan untuk menentukan informasi yang harus dipertukarkan antara sistem untuk penjualan, keuangan, logistik dan sistem untuk produksi, pemeliharaan dan kualitas.

Informasi ini disusun dalam model UML (Unified Modeling Language) [7], yang merupakan dasar untuk pengembangan antarmuka standar antara ERP (Enterprise Resource Planning ERP) dan MES (Manufacturing Execution System) sistem. ISA-95 standar dapat digunakan untuk beberapa tujuan, misalnya sebagai panduan untuk definisi kebutuhan pengguna, untuk pemilihan pemasok MES dan sebagai dasar untuk pengembangan sistem MES dan database.

Pembagian fungsional antara ERP dan MES adalah sangat penting, dijelaskan dalam bagian pertama dari ISA-95 dan dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Tingkat pemodelan menurut ISA 95

Level 4 [ISA S95-1, p. 19]:

- Manajemen dan pemeliharaan bahan baku dan penggantian komponen.
- Penyediaan master data untuk pembelian bahan baku dan suku cadang
- Manajemen dan pemeliharaan sumber daya energi
- Manajemen dan master data pemeliharaan yang diperlukan untuk pencegahan, pemeliharaan dan manajemen master data karyawan untuk departemen sumber daya manusia
- Adopsi rencana kasar untuk produksi dan merevisi rencana kasar berdasarkan ketersediaan sumberdaya dan jadwal pemeliharaan
- *Maintenance* data *warehouse* induk, pasokan energi. Ini juga termasuk memeriksa ketersediaan bahan sehubungan dengan pemesanan untuk produksi (perencanaan sumber daya bahan MRP)

Level 3 [ISA S95-1, p. 20]:

- *Evaluation* data produksi yang relevan, termasuk menentukan biaya produksi *riil*
- Manajemen dan pemeliharaan data yang terkait dengan produksi, persediaan, tenaga kerja, bahan baku, suku cadang, dan energi. Selain itu, pengelolaan dan pemeliharaan semua tambahan informasi kepegawaian seperti ketepatan waktu, liburan kalender, perencanaan sumber daya manusia, kualifikasi karyawan, dan lain-lain.
- *Establishment* dan optimalisasi perencanaan baik untuk setiap divisi. Ini juga termasuk perawatan, transportasi dan semua tugas produksi-lain yang relevan.
- *Reservation* sumber daya yang relevan dengan perintah (fasilitas, staf, materi, dan lain-lain). Setiap perubahan

(misalnya, kerusakan mesin) harus mencatat segera sehingga rencana bisa diubah, jika perlu. Data harus diarsipkan. Pesanan produksi ditransmisikan dengan sumber daya yang tersedia oleh sistem.

- Manajemen fungsi (*alarm manajemen, tracking, tracing, etc*).

1.2 ISA – 95 Model Hirarki

ISA – 95 membagi empat level dari sistem kontrol perusahaan. Level ini disusun dalam sebuah hirarki yang menggambarkan aktivitas dimasing-masing levelnya. Empat level ini dibagi lagi menjadi tiga kategori struktur yaitu manajemen perusahaan, MES and aktual automasi level. Gambar berikut menunjukkan fungsi hirarki dari ISA-95 model:



Gambar 2.Fungsi Hirarki ISA-95 model [6]

Untuk manajemen operasi manufaktur lebih banyak dilakukan aktivitas pada level 3 diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Laporan pada area produksi dan biaya manufaktur
- b. Mengumpulkan dan memelihara data pada area produksi, inventori, tenaga kerja, bahan baku, suku cadang dan penggunaan energi
- c. Pengumpulan data analisis yang diperlukan untuk *engineering* termasuk analisis kualitas statistik dan fungsi kontrol
- d. Melaksanakan fungsi untuk personal seperti statistik periode kerja, jadwal liburan, jadwal kerja, training dan personal kualifikasi
- e. Menetapkan jadwal produksi secara rinci termasuk pemeliharaan, transportasi dan kebutuhan produksi yang terkait lainnya
- f. Mengoptimalkan biaya produksi
- g. Memodifikasi jadwal produksi untuk mengimbangi gangguan yang mungkin terjadi di perusahaan

1.3 Peng²alan *Manufacturing Execution System (MES)*

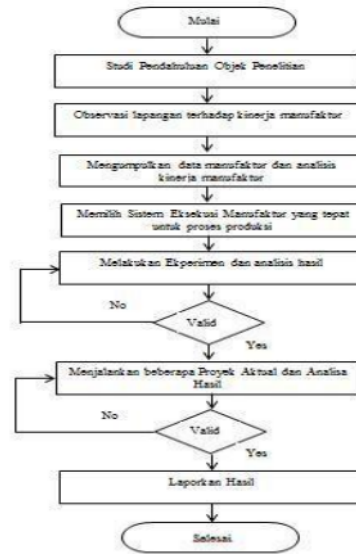
Sistem Eksekusi Manufaktur (atau *MES - Manufacturing Execution Systems*) adalah sistem komputerisasi yang digunakan dalam manufaktur. *MES* bekerja secara *real time* untuk mengaktifkan kontrol beberapa elemen dari proses produksi (misalnya input, personil, mesin dan layanan dukungan).

MES bisa beroperasi di beberapa area, misalnya: manajemen produk yaitu pendefinisian informasi di seluruh siklus produk, penjadwalan sumber daya, eksekusi pesanan dan pengiriman, analisis produksi untuk keseluruhan efektivitas peralatan (*OEE- Overall Equipment Effectiveness*), dan pelacakan bahan baku. *MES* membuat proses manufaktur sempurna dan memberikan umpan balik real-time dari perubahan persyaratan, dan memberikan informasi dari satu sumber [7].

Sistem *MES* menjembatani kesenjangan informasi antara sistem perencanaan dan sistem pengendalian menggunakan informasi on-line untuk mengelola sumber daya manufaktur seperti orang, peralatan dan inventory (M. McClellan, 2001)

II Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat kita lihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

III HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

3.1 Teknik Pengumpulan & Pengolahan Data

Data-data yang diambil dalam melakukan penelitian ini adalah Bill of Material Wellhead Assembly dan Waktu Proses Permesinan *Body Wellhead* . Data *Bill of Material (BOM)* inilah yang dijadikan rujukan/panduan oleh pihak *SCM (Supply Chain Management)* untuk memulai proses pembelian. Untuk komponen utamanya yaitu *unitized wellhead body* dan *gate valve body* diproses dengan proses permesinan dan komponen pendukung lainnya dibeli dari berbagai vendor pendukung.

Tabel 1. Bill of Material Wellhead Assembly

Item	Part Number	Description	Qty
	BBFW00015	WED, ASSY, 2" NOM.-6.5M X 9.58 BCSG W/	1
1	BBW85121065V4A2	UNI-HD ASSY LST 9.65M RX-49 O.E.C.	1
2	BB4951401A	VLV GATE ASSY HWO 2-116.65M FLGD	2
3	BB6927203S	RING GSKT, API 6A, SMLS, 120 BHN (HRB 60	4
4	BB6907122316	GSKT RING RX-49-S516 API6A 160 BFN	1
5	BB5871272SA	PLUG, VLV REMOVAL, ASSY, 2-6 STUB ACME 2G	2
6	BB5871272SA	PROTECTOR, THD, ASSY, 2-6 ACME, F/V/R	1
7	BBW82530VRS22	BLIND, FLG, VBP, 2 1/6-6.5M X 1/2 NPT	2
8	BB526603362A	BOLT ASSY, 0.875, STUD X 6.25 LG, ZINC	16
9	BB589285SA	VLV, NEEDLE STRAIGHT, ASSY, 1/2 MNPT	2
10	BBV90185R	NAMEPLATE, WELLHEAD & XTREE	1
11	BB7178042	NAIL, EASY-DRIVE, 116 DIA X 1/4 LG, #4,	2

Dan data lapangan yang diperoleh ditampilkan pada table 2 berikut :

Tabel 2. Proses Permesinan Body Wellhead

No. Operasi	Deskripsi Proses	Mesin	Waktu Proses
1	Turning 1st Operation	5800WC39	4.00 hrs
2	Drill and Tap 1 3/4-8 UN	5800WC39	2.00 hrs
3	Turning 2nd Operation	5800WC39	7.00 hrs
4	Milling 1st Operation	5800WC39	6.00 hrs
5	Drill and Tap	5800WC39	5.00 hrs
6	Milling 2nd Operation	5800WC39	2.00 hrs
7	Deburring & Stamping	5800WC28	1.50 hrs

Gambar 6 Waktu proses inspeksi

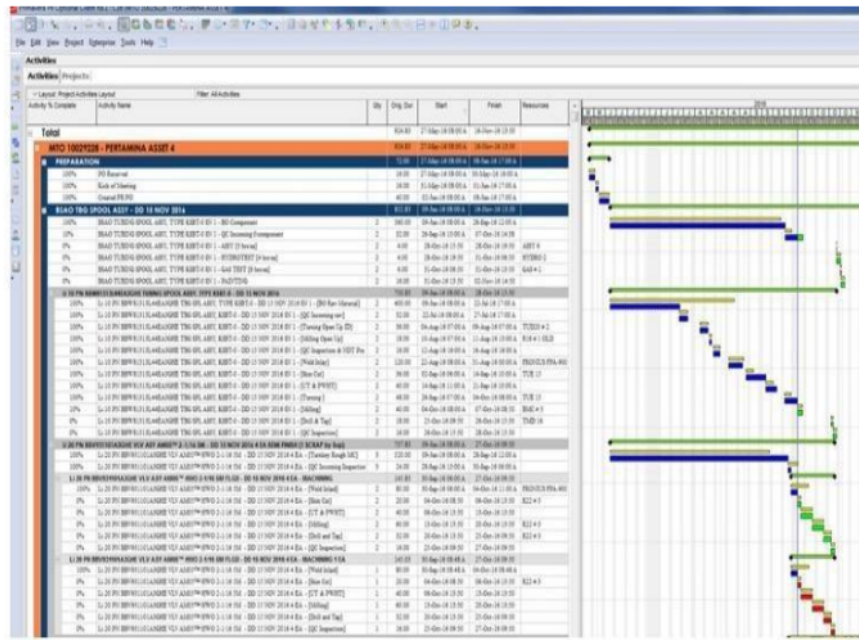
Op.	SDO	Work C.	Pfc.	Co.	S.	Description	Labor
0101	SE00C39	5800	DEP.			Turning 1st Operation on O.D. & I.D. 9.5/8	4.00
0102	SE00C39	5800	DEP.			Drill and Tap : 3/4-8 UN (2 Ns) as per	2.00
0103	SE00C39	5800	DEP.			Turning 2nd Operation on O.D. & I.D. 9.5/8	7.00
0104	SE00C39	5800	DEP.			Milling 1st Operation on Outlets 2 : 1/2-	6.00
0105	SE00C39	5800	DEP.			Drill and Tap : 1/2-8 UN (1.5 Ns) as p	3.00
0106	SE00C39	5800	DEP.			Drill and Tap Test Port 1/2 IPT ends w	2.00
0107	SE00C39	5800	DEP.			Milling 2nd Operation on O.D. Faces as per	2.00
0108	SE00C28	5800	DEP.			Deburring	1.00
0109	SE00C28	5800	DEP.			Stamping as per FS-285	0.50
0110	SE00C31	5800	DEP.			Material verify and Inspection as per Dr	6.00
0111	SE00CEB	5800	DEP.			Wet magnetic inspection of all access	
0112	SE00C31	5800	DEP.			Reven. Wet magnetic inspection report	0.167
0113	SE00C29	5800	DEP.			Coating as per C-110-C-6 Coat	1.00
0143	SE00C31	5800	DEP.			Final Inspection and Enter FGR	0.167

Gambar 5. Display waktu proses permesinan

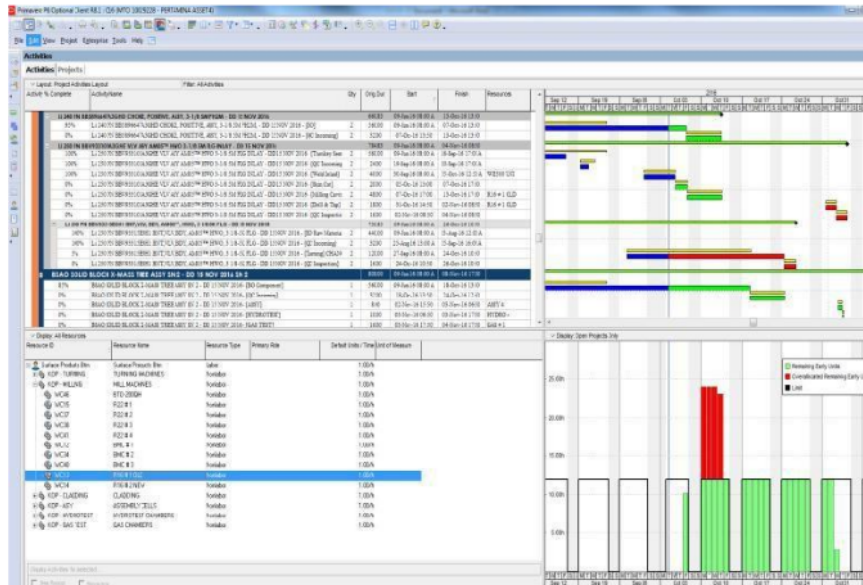
Op.	SDO	Work C.	Pfc.	Co.	S.	Description	Labor
0101	SE00C39	5800	DEP.			Turning 1st Operation on O.D. & I.D. 9.5/8	4.00
0102	SE00C39	5800	DEP.			Drill and Tap : 3/4-8 UN (2 Ns) as per	2.00
0103	SE00C39	5800	DEP.			Turning 2nd Operation on O.D. & I.D. 9.5/8	7.00
0104	SE00C39	5800	DEP.			Milling 1st Operation on Outlets 2 : 1/2-	6.00
0105	SE00C39	5800	DEP.			Drill and Tap : 1/2-8 UN (1.5 Ns) as p	3.00
0106	SE00C39	5800	DEP.			Drill and Tap Test Port 1/2 IPT ends w	2.00
0107	SE00C39	5800	DEP.			Milling 2nd Operation on O.D. Faces as per	2.00
0108	SE00C28	5800	DEP.			Deburring	1.00
0109	SE00C28	5800	DEP.			Stamping as per FS-285	0.50
0110	SE00C31	5800	DEP.			Material verify and Inspection as per Dr	6.00
0111	SE00CEB	5800	DEP.			Wet magnetic inspection of all access	
0112	SE00C31	5800	DEP.			Reven. Wet magnetic inspection report	0.167
0113	SE00C29	5800	DEP.			Coating as per C-110-C-6 Coat	1.00
0143	SE00C31	5800	DEP.			Final Inspection and Enter FGR	0.167

Gambar 6. Waktu proses Inspeksi

3.2 Display dashboard dari Primavera P6 Production Planning and Scheduling Dashboard

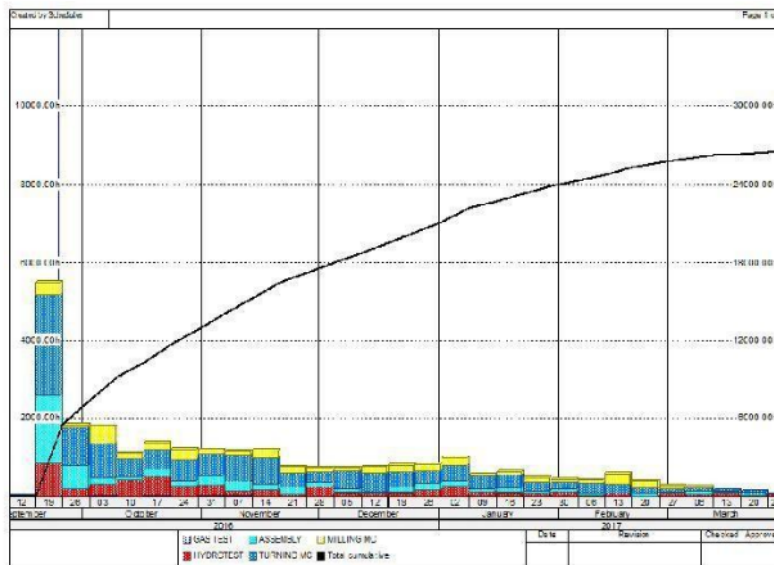


Gambar 7. PPS Dashboard Snapshot - Jadwal Kegiatan

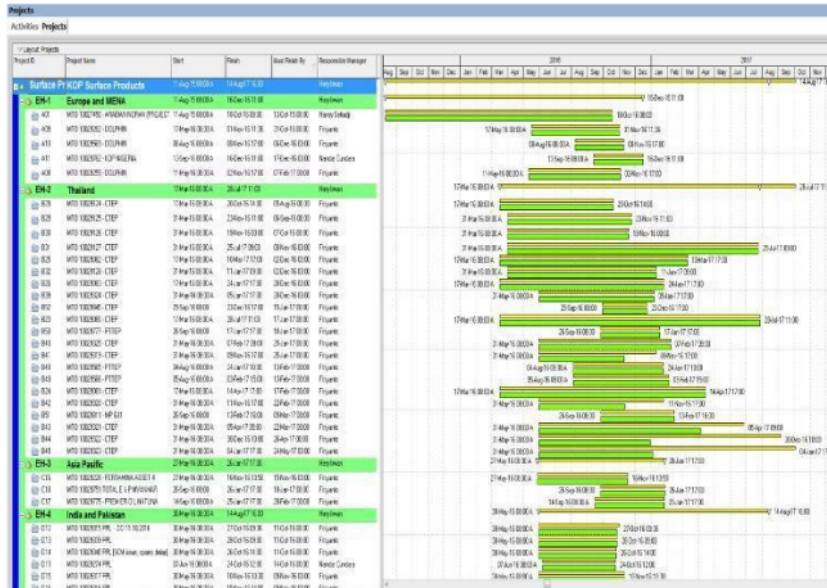


Gambar 8. PPS Dashboard Snapshot - Kapasitas Mesin

3.3 Production Execution Management and Production Information Management Dashboard



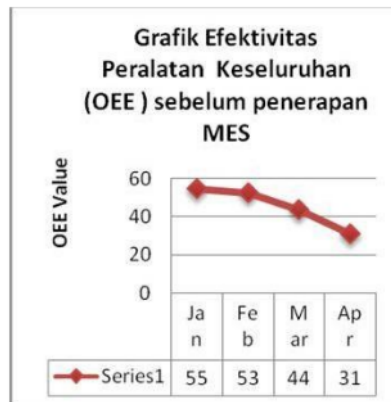
Gambar 9. PEM & PIM Dashboard Snapshot - Jam Kerja Sumber Daya Proyek yang sedang berjalan



Gambar 10. PEM & PIM Dashboard Snapshot – Kemajuan Proyek yang sedang berjalan

3.4 Hasil Penelitian dan Pembahasan dari Aspek Teknis

Dari aspek teknis, penulis meninjau dari *Overall Equipment Effectiveness* atau disingkat dengan OEE dari keseluruhan mesin yang ada di perusahaan. Sebelum penerapan MES nilai OEE tidak stabil dan cenderung menurun (bulan Januari 2016 s/d April 2016) , karena banyaknya *down time loss* yang ada dilantai produksi seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 11 Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebelum penerapan MES

Setelah penerapan MES yang dimulai pada bulan Mei 2016 , nilai OEE mengalami peningkatan walaupun tidak signifikan, penerapan MES mampu mengurangi *downtime* sedikit demi sedikit dan nilai OEE cenderung meningkat disetiap bulan nya. Hal ini dapat kita lihat pada gambar berikut:

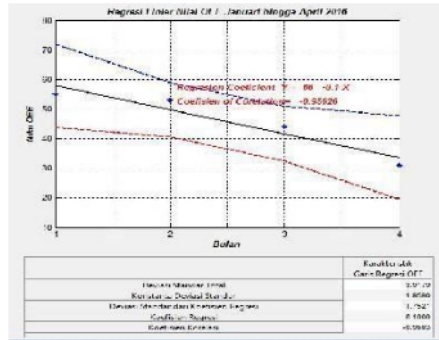


Gambar 12 Overall Equipment

Beberapa hal yang menyebabkan OEE ini masih dibawah 60 % adalah sebagai berikut :

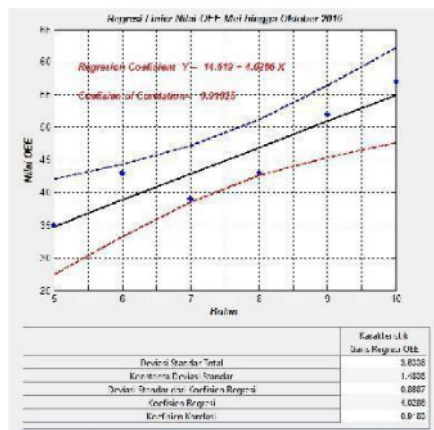
1. *Downtime loss* yang mempengaruhi *availability rate*, masih sangat tinggi karena adanya waktu yang “tercuri” akibat beberapa hal:
 - a. Waktu *setup* yang lama disebabkan oleh *changeover* produk,
 - b. tidak adanya material (*material shortages*),
 - c. tidak adanya operator (*operator shortages*),
 - d. *adjustment* mesin,
 - e. *warm-up time*.
2. *Speed loss* yang mempengaruhi *performance rate*, juga masih tinggi karena adanya penurunan kecepatan proses yang disebabkan oleh beberapa hal, misal:
 - a. Mesin sudah aus
 - b. Mesin menjalankan proses di bawah kapasitas yang tertulis pada *nameplate*-nya atau di bawah kapasitas yang diharapkan,
 4. Ketidakefisienan operator
3. *Quality loss* yang mempengaruhi *quality rate* juga masih tinggi, karena beberapa hal berikut :
 - a. Adanya *scrap/reject* saat *startup* produksi yang disebabkan oleh kekeliruan *setup* mesin,
 - b. Proses *warm-up* yang kurang,
 - c. Adanya *reject* selama produksi berjalan.

Untuk Akurasi OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) sebelum dan sesudah penerapan MES dapat kita lihat pada gambar Regresi Nilai OEE berikut ini :



Gambar 13 Regresi Linear Nilai (OEE) sebelum penerapan MES

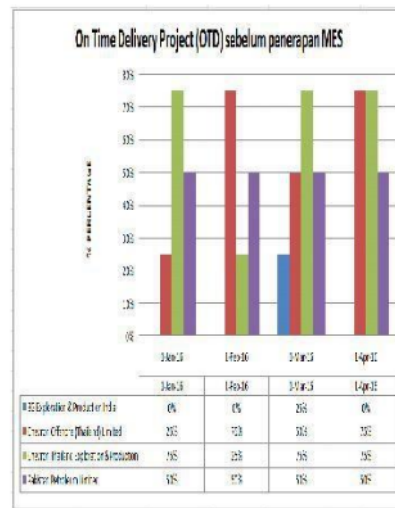
Untuk nilai OEE sebelum penerapan MES menggunakan metoda linier regresi pada data dari grafik 1 didapat karakteristik nilai OEE sebagaimana ditunjukkan pada Grafik 3. Koefisien korelasi sebesar 0.9563 menyatakan bahwa nilai OEE signifikan terkorelasi dengan waktu penerapan. Sedangkan nilai regresi didapatkan sebesar - 8.1 nilai minus menunjukkan bahwa korelasinya adalah negatif sehingga kecenderungannya nilai OEE akan makin memburuk, apabila tidak diambil tindakan perbaikan akan mengakibatkan kinerja operasional lantai produksi memburuk.



Gambar 14 Regresi Linear Nilai (OEE) setelah penerapan MES

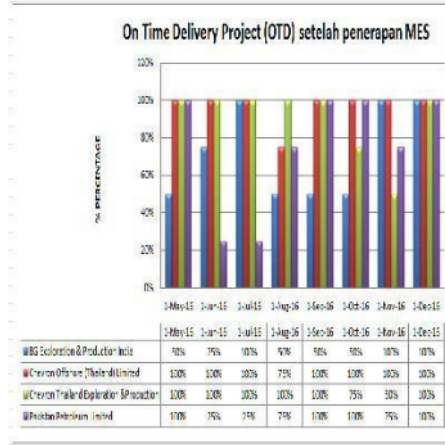
Untuk nilai OEE setelah penerapan MES menggunakan metoda linier regresi pada data dari grafik 2. didapat karakteristik nilai OEE sebagaimana ditunjukkan pada Grafik 4. Koefisien korelasi sebesar 0.91825 menyatakan bahwa nilai OEE signifikan terkorelasi dengan waktu penerapan. Sedangkan nilai regresi didapatkan sebesar 4.0286, nilai plus menunjukkan bahwa korelasinya adalah positif sehingga kecenderungannya nilai OEE akan makin membaik pada bulan berikutnya.

On Time Delivery (OTD) dari beberapa proyek utama yang telah dikirim kepada pelanggan pada bulan Januari 2016 s/d April sebelum MES diterapkan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 15 Kinerja Waktu Pengiriman Proyek (OTD) sebelum penerapan MES

Setelah penerapan MES, pengiriman kepada pelanggan yang sudah mulai teratur dan perusahaan bisa mengurangi biaya penalti dari pelanggan apabila terjadi keterlambatan pengiriman. Data *On Time Delivery (OTD)* dari beberapa proyek utama yang telah dikirim kepada pelanggan pada bulan Mei 2016 s/d Desember 2016 dapat dilihat pada gambar berikut :

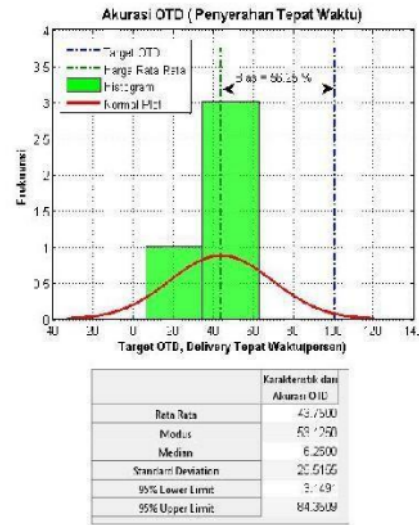


Gambar 16 Kinerja Waktu Pengiriman Proyek (OTD) setelah penerapan MES

Dari grafik 6 diatas dapat kita lihat bahwa pengiriman ke beberapa pelanggan sudah mulai membaik semenjak diterapkannya sistem eksekusi manufaktur, OTD (On time Delivery) berkisar antara 75 % dan 100 % seperti pada pelanggan BG Exploration & Production India, Chevron Offshore (Thailand) Limited dan Chevron Thailand Exploration & Production.

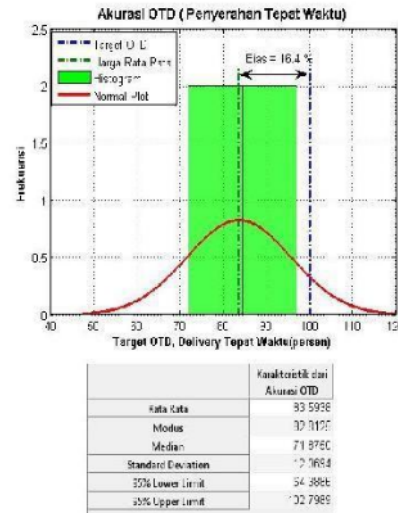
Sementara untuk pelanggan Pakistan Petroleum Limited, OTD (On time Delivery) turun pada bulan Juni dan Juli yaitu berkisar 25 %, hal ini disebabkan oleh beberapa komponen yang dibeli dari vendor juga mengalami keterlambatan pengiriman dan ini mempengaruhi pengiriman karena komponen tersebut harus dipasang pada Wellhead & Christmas Tree.

Untuk Akurasi OTD (Penyerahan Tepat Waktu) sebelum dan sesudah penerapan MES dapat kita lihat pada gambar berikut :



Gambar 17 Akurasi OTD (Penyerahan Tepat Waktu) sebelum penerapan MES

Karakteristiknya terlihat dari harga rata rata dan standard deviasi. Sebelum penerapan didapatkan level akurasi (bias = 56.25%) dan presisi (standar deviasi = 25.51)



Gambar 18 Akurasi OTD (Penyerahan Tepat Waktu) setelah penerapan MES

Karakteristiknya terlihat dari harga rata rata dan standard deviasi. Setelah

penerapan didapatkan level akurasi (bias=16.4%) dan presisi (standar deviasi = 12,06) dari hasil implementasi jauh lebih baik dari prestasi sebelum penerapan .

IV KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, gap informasi yang menjadi permasalahan utama antara lantai produksi dan manajemen perusahaan bisa dijumpai dengan menerapkan operasional manajemen berbasis Sistem Eksekusi Manufaktur (MES) dan pengaruhnya terhadap kinerja perusahaan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem Eksekusi Manufaktur membuat semua informasi pekerjaan yang akan dikerjakan di lantai produksi bisa terjadwal dengan baik
2. Sistem Eksekusi Manufaktur mempunyai kemampuan untuk membuat simulasi dari kapasitas mesin yang digunakan di lantai produksi.
3. Sistem Eksekusi Manufaktur membantu semua bagian yang terkait untuk melihat informasi dari awal pembelian, jadwal kedatangan material, kapan material itu harus dikerjakan dan jadwal pengiriman kepada pelanggan.
4. Sistem Eksekusi Manufaktur membantu manajemen perusahaan mensimulasikan perencanaan produksi, menggambarkan kondisi aktual pada lantai produksi untuk membuat keseimbangan antara kapasitas aktual dengan permintaan dari pelanggan.
5. Sistem Eksekusi Manufaktur dapat dijadikan sebagai kontrol dashboard untuk proses pengendalian manufaktur .
6. Salah satu kekurangan dalam penginputan data pada Sistem Eksekusi Manufaktur dengan Primavera P6 harus dilakukan secara manual, sehingga kemungkinan terjadi kesalahan oleh pemakainya masih ada.
7. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang diperoleh sebelum penerapan MES nilai OEE **tidak stabil** dan **cenderung menurun** (bulan Januari 2016 s/d April 2016) dari 53 turun ke 31, hal ini disebabkan karena banyaknya down time loss yang ada dilantai produksi . Untuk nilai OEE sebelum penerapan MES menggunakan metoda linier regresi pada data dari grafik 1. didapat karakteristik nilai OEE sebagaimana ditunjukkan pada Grafik 3. Koefisien

korelasi sebesar 0.9563 menyatakan bahwa nilai OEE signifikan terkorrelasi dengan waktu penerapan. Sedangkan nilai regresi didapatkan sebesar - 8.1 nilai minus menunjukkan bahwa korelasinya adalah negatif sehingga kecenderungannya nilai OEE akan makin memburuk, apabila tidak diambil tindakan perbaikan akan mengakibatkan kinerja operasional lantai produksi memburuk.

8. Setelah penerapan MES yang dimulai pada bulan Mei 2016 , nilai OEE mengalami peningkatan walaupun tidak signifikan, dari angka 35 ke 57 penerapan MES mampu mengurangi downtime sedikit demi sedikit dan nilai OEE cenderung meningkat disetiap bulannya. Untuk nilai OEE setelah penerapan MES menggunakan metoda linier regresi pada data dari grafik 2 didapat karakteristik nilai OEE sebagaimana ditunjukkan pada Grafik 4. Koefisien korelasi sebesar 0.91825 menyatakan bahwa nilai OEE signifikan terkorrelasi dengan waktu penerapan. Sedangkan nilai regresi didapatkan sebesar 4.0286, nilai plus menunjukkan bahwa korelasinya adalah positif sehingga kecenderungannya nilai OEE akan makin membaik pada bulan berikutnya.
9. Sebelum MES di terapkan nilai *On Time Delivery* (OTD) belum terlalu stabil, masih berkisar dibawah 80 %. Untuk Akurasi OTD (Penyerahan Tepat Waktu) Karakteristiknya terlihat dari harga rata rata dan standar deviasi. Sebelum penerapan didapatkan level akurasi (bias = 56.25%) dan presisi (standar deviasi = 25.51)
10. Setelah penerapan MES dapat kita lihat bahwa Pengiriman ke beberapa pelanggan sudah mulai membaik, OTD (On time Delivery) berkisar antara 75 % dan 100 % seperti pada pelanggan *BG Exploration & Production India, Chevron Offshore (Thailand) Limited dan Chevron Thailand Exploration & Production*. Sementara untuk pelanggan *Pakistan Petroleum Limited*, OTD (On time Delivery) turun pada bulan Juni dan Juli yaitu berkisar 25 %, hal ini disebabkan oleh beberapa komponen yang dibeli dari vendor juga mengalami keterlambatan pengiriman dan ini mempengaruhi pengiriman karena

komponen tersebut harus dipasang pada *Wellhead & Christmast Tree*. Akurasi OTD (Penyerahan Tepat Waktu) setelah penerapan MES Karakteristiknya terlihat dari harga rata rata dan standard deviasi. Setelah penerapan didapatkan level akurasi (bias=16,4%) dan presisi (standar deviasi = 12,06) dari hasil implementasi jauh lebih baik dari prestasi sebelum penerapan .

DAFTAR PUSTAKA

1. Kaoru Ishikawa, " Guide to Quality Control ", 1991
2. Shandra Widiyanti, " Kesuksesan dan Kegagalan Implementasi ERP pada perusahaan ", Program Pasca Sarjana Manajemen Bisnis IPB, 2013
3. Neville Turbit, " ERP Implementation – The Trap ", 2005
4. Adel M.Aladwani, "Change management strategies for successful ERP implementation", *Business Process Management Journal*, Vol. 7 Iss: 3, pp.266 – 275, 2001
5. Parr, A and Shanks G, " A Model of ERP Project Implementation". *Journal of Information Technology* 15(2), pp 289-303, 2000
6. International Society of Automation, " ISA- 95.00.01 Standard. Enterprise-Control System Integration Part 1: Models and Terminology ". Research Triangle Park, North Carolina 27709 – USA, 2000
7. ASTech Pte.Ltd, "Solusi Manufacturing Execution System (MES)", Singapore <http://astech.com.sg>, 2016
8. Michael McClellan, " Introduction to Manufacturing Execution System ". Baltimore, Maryland , June 2001
9. Jurgen Kletti (Ed.), " Manufacturing Execution System – MES ". Springer – Verlag Berlin Heidelberg – Germany, 2007
10. Budi Kho, " Cara Menghitung OEE (Overall Equipment Effectiveness) dalam penerapan program TPM (Total Productive Maintenance)", 2016
11. Denso, " Introduction to Total Productive Maintenance: Study Guide", <http://www.densopartsweb.com/100/TPM100StudyGuide.pdf>, 2006
12. Pomorski, "Success Criteria for TPM Implementation" <http://www.tpmconsulting.org/>, 1997
13. Tangen,S, " Evaluation and revision of performance measurement system" (Doctoral dissertation,KTH, Production Engineering, Stockholm, Sweden), 2004
14. Charles Wright, " White Paper – Understanding Dashboard in Primavera P6 EPPM R8.0 ", 2012
15. Peralta Community College District, "Primavera Project Controls System: Dashboard User Guide ", 2016
16. Andrea Ferrazzi, Degree Thesis " Manufacturing execution system : a case study in the aerospace industry " . University of Padua faculty of Engineering, 2012
17. Riley Elliott, Thesis, " Manufacturing Execution System (MES) An Examination of Implementation Strategy". Faculty of California Polytechnic State University, 2013
18. Budi Wijaya, Irawan, Posman J Silalahi, "Analisis Proses Bisnis Pada Distributor XYZ Menggunakan Tools Pemodelan IDEF0", *Jurnal Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010)*
19. L. Prades et al " Defining a Methodology Design and Implement Business Process Models in BPMN according to the Standard ANSI/ISA-95 in a Manufacturing Enterprise", *Procedia Engineering* 63, 2013
20. Christoph Gröger et al, "The Operational Process Dashboard for Manufacturing" Institute for Parallel and Distributed Systems University of Stuttgart, Proceedings of the 2014 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2014
21. Susanto Sudiro, Sha'ri Mohd Yusof, Revino.2016. " Design Simulation and Information Dashboard for Manufacturing Control Using Systematic Approach: a Case Study of Hospital Beds Production, Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia, March 8-10, 2016

FORM 3000-5704



9 577 2000 1704010

KONEKSI COMPANY LEVEL KE SHOP FLOOR DENGAN PENERAPAN METODE MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM (MES) PADA INDUSTRI MANUFAKTUR WELLHEAD & CHRISTMAS TREE

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.coursehero.com Internet Source	9%
2	astech.com.sg Internet Source	3%
3	pt.scribd.com Internet Source	2%
4	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	2%
5	jurnalfloratek.wordpress.com Internet Source	1%
6	eriskusnadi.com Internet Source	1%
7	Submitted to Universitat Politècnica de València Student Paper	<1%
8	core.ac.uk Internet Source	<1%

9

Kenji Suzuki, Satoshi Iwatsu, Shinichiro Chino,
Tetsuo Ideguchi. "Methodology for Capability
Profiling of Manufacturing Equipment", IECON
2006 - 32nd Annual Conference on IEEE
Industrial Electronics, 2006

Publication

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 10 words

Exclude bibliography On