

VISUALISASI LAPORAN INDIKATOR EFISIENSI PRODUKSI BERBASIS *DASHBOARD MANAGEMENT* PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR MOBIL

Didi Junaedi¹, Uly Amrina²

^{1,2}) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650
Email: didi.junaedi@mercubuana.ac.id, uly.amrina@mercubuana.ac.id

Abstrak

Dengan adanya beberapa tingkatan manajemen, dibutuhkan suatu laporan efisiensi proses operasi yang tepat guna dan tepat sasaran untuk setiap tingkatan manajerial yang berbeda. Riset ini bertujuan melakukan perancangan bentuk *dashboard* untuk pihak manajemen PT. X berdasarkan indikator-indikator efisiensi yang dibutuhkan dan riset ini hanya pada 3 divisi, yaitu divisi *Welding*, *Painting* dan *Assembly* untuk produk mobil yang sifatnya *repetitive* dan diproduksi massal. *Dashboard* yang dirancang sesuai kaidah *dashboard management* yaitu dengan perancangan untuk tingkat operasi yang disebut *operational dashboard*, untuk tingkatan manajerial disebut *tactical dashboard* dan untuk tingkat eksekutif atau direktorat disebut *strategic dashboard*. Dari hasil riset diperoleh visualisasi laporan indikator efisiensi produksi sebanyak lima visualisasi. Visualisasi yang dirancang sesuai dengan kebutuhan informasi di setiap tingkatan serta memperhatikan skala waktunya. Model visual berupa grafik, *gauge (speedometer)*, histogram, *clock bar*, dan tabel yang dapat digunakan untuk analisis. Setiap efisiensi diberi indikator berupa warna hijau, kuning dan merah sebagai *level indicator* kinerja efisiensi yang telah dicapai.

Kata kunci: Indikator efisiensi, visualisasi, *dashboard management*.

Abstract

With the existence of several levels of management, it takes a report of efficient operation processes appropriate and appropriate target for each level of different managerial. This research aims to design the dashboard for the management of PT. X based on the required efficiency indicators and this research only on 3 divisions, namely division of Welding, Painting and Assembly for car product which is repetitive and mass produced. Dashboard is designed according to the rules of dashboard management that is by design for the level of operation called operational dashboard, for managerial level called tactical dashboard and for executive or directorate level called strategic dashboard. From the research results obtained visualization report production efficiency indicators as much as five visualizations. Visualizations are designed according to the information needs at every level and pay attention to the time scale. Visual models of graphics, gauges (speedometer), histogram, clock bar, and tables that can be used for analysis. Each efficiency is given an indicator of green, yellow and red as the indicator level of efficiency performance that has been achieved.

Keywords: Efficiency indicators, visualization, *dashboard management*.

PENDAHULUAN

Visual Management merupakan suatu pendekatan manajerial yang memanfaatkan satu maupun beberapa informasi yang ada sebagai alat komunikasi mengenai apa yang

terjadi, sehingga metode tersebut dapat menjadi sebuah *self-explanatory*, *self-ordering*, *self-regulating* dan *self-improving* (Galsworth, 1997). *Visual Management* merupakan suatu sistem manajemen yang digunakan untuk meningkatkan kinerja sebuah perusahaan. Dengan menggunakan *Visual Management* dapat terlihat dengan jelas hubungan antara visi dan misi, tujuan dan budaya sebuah organisasi dengan beberapa sistem manajemen, proses kerja, dan elemen-elemen di area kerja, dengan memanfaatkan lima indra utama manusia yaitu penglihatan, pendengaran, penciuman, perasaan dan selera (Liff and Possey, 2004). Penggunaan alat visual di lingkungan kerja meningkatkan transparansi, mempermudah pengerjaan tugas-tugas yang rutin, menjadi alat pelatihan kerja, mempengaruhi perilaku orang, mendorong perbaikan terus menerus, menciptakan rasa tanggungjawab, mendukung manajemen berdasarkan fakta, menghindari kekurangan atau kelebihan informasi, dan menghapus batas-batas yang tidak perlu dalam organisasi (Tezel, et al, 2009).

Industri manufaktur mobil memiliki lima indikator efisiensi yang setiap bulan harus dihitung dan dilaporkan sampai pada manajemen puncak, yaitu efisiensi produksi, efisiensi tenaga kerja, perbaikan produk cacat, dan penggunaan energi di sisi *supply* maupun *demand* (Amrina, 2018). Dengan ditetapkannya kelima indikator utama tersebut oleh pihak manajemen puncak, maka manajemen operasional diharapkan mempersiapkan infrastruktur yang dibutuhkan agar proses perhitungan sampai dengan visualisasi pelaporan dapat tepat waktu, sehingga pihak manajemen puncak dapat mengambil keputusan dengan akurat. Saat ini PT X, sebagai perusahaan manufaktur mobil pemimpin pasar, belum memiliki infrastruktur tersebut. Dengan adanya beberapa tingkatan manajemen, dibutuhkan suatu laporan efisiensi proses operasi yang tepat guna dan tepat sasaran untuk setiap tingkatan manajerial yang berbeda. Penyajian tersebut meliputi jenis informasi, bentuk visualisasi yang dipilih, dan target yang diharapkan. Untuk membantu manajemen perusahaan dalam merancang visualisasi laporan efisiensi proses manufaktur yang efektif, maka peneliti akan melakukan sebuah riset perancangan model *dashboard management*.

Dashboard merupakan sebuah model aplikasi sistem informasi yang disediakan bagi para manager untuk menyajikan informasi kinerja dari sebuah perusahaan atau lembaga organisasi (Ilhamsyah, 2017). Peneliti akan merancang bentuk *dashboard* untuk pihak manajemen PT. X pada khususnya berdasarkan indikator-indikator efisiensi yang dibutuhkan dan berdasarkan hasil *benchmarking* dengan perusahaan sejenis di Thailand. Riset ini hanya dibatasi pada 3 divisi, yaitu divisi *Welding*, *Painting* dan *Assembly* untuk produk mobil yang sifatnya *repetitive* dan diproduksi massal.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengukuran dan Perhitungan Efisiensi Produksi

Suatu perusahaan dinyatakan efisien apabila perusahaan tersebut mampu melakukan proses produksi dengan memanfaatkan *input* yang lebih sedikit dibandingkan dengan standarnya untuk menghasilkan *output* yang sama, atau secara matematis dapat dirumuskan dengan :

$$\frac{\text{Input Standard}}{\text{Input Actual}} \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

Sebuah proses produksi akan sulit untuk mendapatkan efisiensi 100% karena banyaknya pemborosan sumber daya yang terjadi di kondisinya. Sehingga efisiensi dapat tercapai dengan meningkatkan kreativitas tenaga kerja, eliminasi proses yang tidak perlu, mesin berhenti, *scrap*, cacat dan *lead time* (Susilawati, et al, 2013).

Konsep Visualisasi

Fungsi dari alat visualisasi yang harus diperhatikan dalam merancang sebuah *dashboard* dikelompokkan menjadi 8 hal yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Beberapa Fungsi *Visual Management*

(source: Tezel, et al, 2009)

Fungsi	Definisi	Kejadian Nyata
Transparansi	Kemampuan proses produksi untuk berkomunikasi dengan siapapun yang mengerjakan.	Informasi hanya ada di dalam pikiran pekerja
Disiplin	Membentuk pembiasaan menjalankan pekerjaan sesuai prosedur.	Banyak hukuman, peringatan, kasus kehilangan
Perbaikan berkelanjutan	Proses inovasi dalam cakupan luas.	Organisasi statis yang resisten terhadap perubahan
Memfasilitasi pekerjaan	Usaha terus menerus untuk meringankan pekerjaan orang lain	Berharap setiap orang bekerja baik dengan sendirinya
<i>On the job training</i>	Belajar dari pengalaman atau integrase pekerjaan berdasarkan pembelajaran	pelatihan konvensional yang hanya di dalam kelas
Menciptakan rasa memiliki pada diri setiap orang	Perasaan posesif dan terikat terhadap suatu obyek.	Managemen mendikte untuk segala jenis perubahan dan perbaikan.
Manajemen berdasarkan fakta	Menggunakan data dan fakta berdasarkan statistik.	Managemen berdasarkan penilaian subyektif dan membingungkan.
Penyederhanaan	Usaha terus menerus untuk memonitor, memproses, menampilkan, dan mendistribusikan informasi untuk diri sendiri maupun team	Mengharap orang lain untuk memonitor, memproses, dan memahami sistem yang kompleks secara masing-masing
Penyatuan	Memisahkan sebagian dari 4 batasan utama (vertikal, horisontal, eksternal, gegografis) dan menciptakan empati di dalam organisasi melalui saling tukar informasi	Kebiasaan "ini bukan pekerjaan saya"

Konsep *Dashboard Management*

Suatu *dashboard* pengukuran kinerja sebenarnya adalah tiga aplikasi yang dijalin dalam satu kesatuan (Eckerson, 2006), yang meliputi :

- a. Aplikasi pemantauan (*monitoring*), menyampaikan informasi penting secara sekilas dan tepat waktu, menggunakan data yang relevan, dan biasanya memanfaatkan elemen grafis.
- b. Aplikasi analisis, memungkinkan pengguna menganalisis dan mengeksplorasi data kinerja di berbagai dimensi dan pada berbagai tingkat detil untuk mendapatkan akar masalah dan masalah.
- c. Aplikasi manajemen, memupuk komunikasi di antara eksekutif, manajer, dan staf dimana pihak eksekutif dapat memberikan umpan balik yang berkelanjutan di berbagai kegiatan kritis, dan memungkinkan mereka untuk "mengarahkan" organisasi mereka ke arah yang benar.

Terdapat tiga jenis *dashboard* berdasarkan penggunaannya sesuai dengan aplikasinya, yaitu :

1. *Dashboard* operasional, dimana penggunaannya memiliki kepentingan untuk melacak proses operasional inti dan menekankan pada pemantauan (*monitoring*) yang lebih dari analisis atau manajemen;

2. *Dashboard* taktis, pengguna memiliki kebutuhan untuk melacak sampai pada level departemen, proses dan proyek dan menekankan analisis lebih dari pemantauan atau manajemen;
3. *Dashboard* strategis, dimana pengguna bertanggungjawab untuk memantau pelaksanaan tujuan strategis dan lebih menekankan manajemen daripada *monitoring* atau analisis.

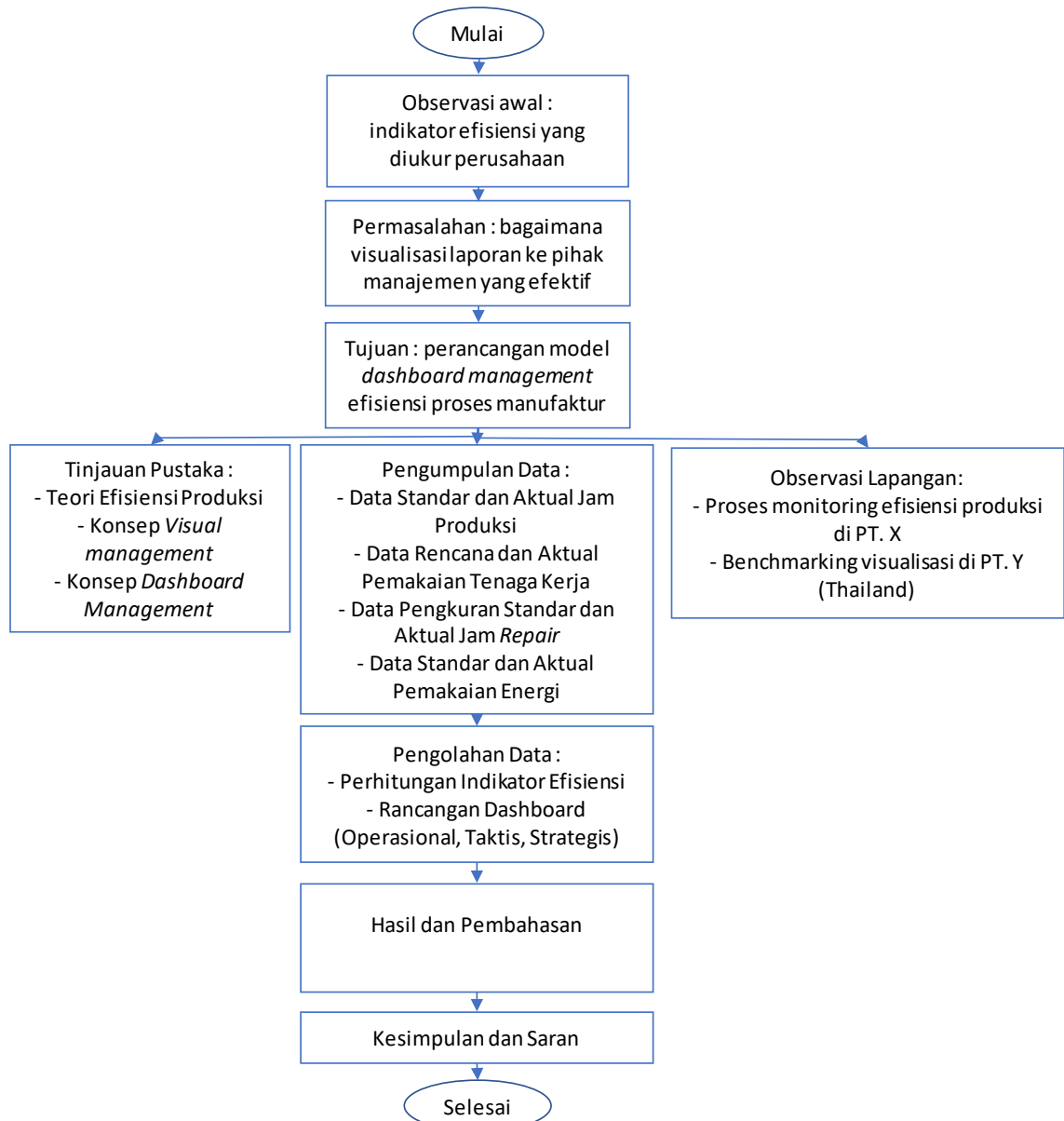
Suatu organisasi bisa dan harus memiliki beberapa versi dari setiap jenis *dashboard* kinerja, tetapi mereka harus mengintegrasikan definisi dan aturan yang konsisten sesuai dengan metrik terkait. Komponen dari *dashboard* management dapat terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komponen Kinerja *Dashboard Managements*
(source : Eckerson, 2006)

	<i>Dashboard Operasional</i>	<i>Dashboard Taktis</i>	<i>Dashboard Strategis</i>
<i>Monitoring</i>	<i>Dashboard</i>	<i>Business Intelligence Portal</i>	<i>Scorecard</i>
Analisis	Model statistik Keputusan <i>Engineer</i>	Analisa multidimensi Laporan interaktif Visualisasi Model skenario	Analisa <i>time series</i> Laporan standar
Manajemen	Peringatan <i>Agents</i> (penanggungjawab)	Proses kerja Pemantauan penggunaan Audit	Rapat Catatan Pemetaan strategi

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dalam riset ini digambarkan dalam tahapan-tahapan yang dimulai dari studi pustaka, pengukuran data indikator efisiensi dan perhitungan nilai efisiensi selama 12 bulan, pemetaan jenis informasi dan bentuk pelaporan sesuai dengan kaidah *dashboard management*, perancangan model visualisasi dan kesimpulan atas hasil yang diteliti. Visualisasi dari metode penelitian dapat terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian Dalam Bentuk Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan visualisasi laporan indikator efisiensi produksi berbasis *dashboard*, terlebih dahulu menganalisis data-data yang akan ditampilkan ke dalam bentuk *dashboard*. Analisis terhadap data-data hasil pengukuran sebagai indikator efisiensi yaitu data standar dan aktual jam produksi, data rencana dan aktual pemakaian tenaga kerja, data pengukuran standar dan aktual jam *repair*, serta data standar dan aktual pemakaian energi.

Dalam perancangan *dashboard* perlu dilakukan analisa kebutuhan yang disesuaikan dengan pengguna informasi. Pada *operational dashboard* yang merupakan *dashboard* untuk tingkatan *frontliner* dibutuhkan informasi berupa skala waktu harian baik data saat ini maupun data masa lalu selama satu minggu. *Tactical dashboard* dan *strategic dashboard* informasinya ditujukan bagi tingkatan manajemen menengah dan atas atau direktris. Data yang ditampilkan untuk kedua tingkatan manajemen tersebut dalam minggu, bulan dan tahun. Model visual dari setiap *dashboard* dalam bentuk grafik, *gauge*, tabel,

atau *doughnut*. Analisa kebutuhan untuk visualisasi indikator efisiensi dapat secara lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisa Kebutuhan Visualisasi Dashboard Laporan Indikator Efisiensi Produksi

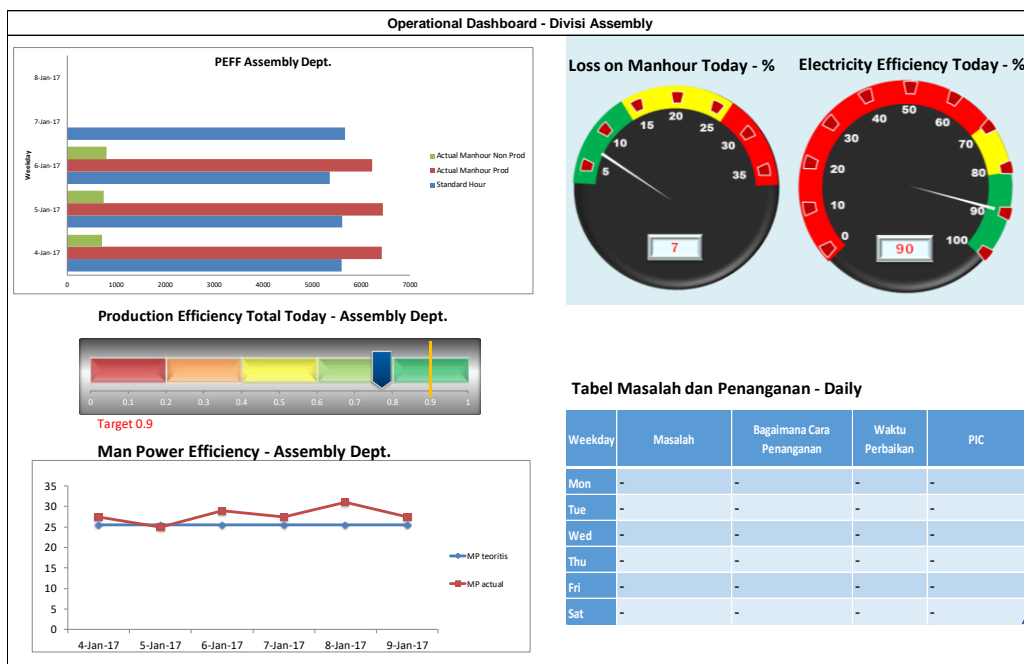
Indikator Efisiensi	Sub Indikator	Divisi	Operational Dashboard		Tactical Dashboard		Strategic Dashboard	
			Performance Indicator	Model Visual	Performance Indicator	Model Visual	Performance Indicator	Model Visual
Production Efficiency	Standard Hour	Assembly	Persentase production efficiency harian masa lalu dan saat ini	bar chart	Perbandingan production efficiency untuk 2 bulan	doughnut	Persentase production efficiency 1 bulan	gauge
	Actual Manhour Productive		Persentase production efficiency total saat ini	scoring level bar	Persentase production efficiency total dalam mingguan	grafik		
	Actual Manhour Non Productive		Report masalah dan penanganan harian (weekday)	tabel	Report masalah dan penanganan dalam bulan	tabel		
	Standard Hour	Painting	Persentase production efficiency harian masa lalu dan saat ini	bar chart	Perbandingan production efficiency untuk 2 bulan	doughnut	Persentase production efficiency 1 bulan	gauge
	Actual Manhour Productive		Persentase production efficiency total saat ini	scoring level bar	Persentase production efficiency total dalam mingguan	grafik		
	Actual Manhour Non Productive		Report masalah dan penanganan harian (weekday)	Tabel	Report masalah dan penanganan dalam bulan	tabel		
	Standard Hour	Welding	Persentase production efficiency harian masa lalu dan saat ini	bar chart	Perbandingan production efficiency untuk 2 bulan	doughnut	Persentase production efficiency 1 bulan	gauge
	Actual Manhour Productive		Persentase production efficiency total saat ini	scoring level bar	Persentase production efficiency total dalam mingguan	grafik		
	Actual Manhour Non Productive		Report masalah dan penanganan harian (weekday)	Tabel	Report masalah dan penanganan dalam bulan	tabel		
Man Power Efficiency	Man Power Teoritis	Assembly	Perbandingan Man Power Teoritis dan Aktual harian dalam 1 minggu	Grafik	Perbandingan Man Power Teoritis dan Aktual harian dalam bulan	clock bar	Persentase man power efficiency 1 bulan	gauge
	Man Power Actual	Painting	Perbandingan Man Power Teoritis dan Aktual harian dalam 1 minggu	Grafik	Perbandingan Man Power Teoritis dan Aktual harian dalam bulan	clock bar	Persentase man power efficiency 1 bulan	gauge
	Man Power Teoritis							
	Man Power Actual	Welding	Perbandingan Man Power Teoritis dan Aktual harian dalam 1 minggu	Grafik	Perbandingan Man Power Teoritis dan Aktual harian dalam bulan	clock bar	Persentase man power efficiency 1 bulan	gauge
Man Power Teoritis								
Loss on Manhour for Defect Repairing	Repair Manhour	Assembly	Persentase Efficiency Loss Man Hour saat ini (running)	Gauge	Perbandingan persen loss on man hour assembly, painting dan welding dalam 12 minggu	grafik	Persentase Efficiency Loss Man Hour 1 bulan	gauge
	Standard Hour							
	Repair Manhour	Painting	Persentase Efficiency Loss Man Hour saat ini (running)	Gauge	Perbandingan persen loss on man hour assembly, painting dan welding dalam 12 minggu	grafik	Persentase Efficiency Loss Man Hour 1 bulan	gauge
	Standard Hour							
	Repair Manhour	Welding	Persentase Efficiency Loss Man Hour saat ini (running)	Gauge	Perbandingan persen loss on man hour assembly, painting dan welding dalam 12 minggu	grafik	Persentase Efficiency Loss Man Hour 1 bulan	gauge
	Standard Hour							
Energy Consumption On Demand Side	Electricity Planning	Assembly	Persentase Electricity Efficiency saat ini (running)	Gauge	Perbandingan Persentase Electricity Efficiency 1 week	clock bar	Persentase Electricity Efficiency 1 bulan	Gauge
	Electricity Actual							
	Electricity Planning	Painting	Persentase Electricity Efficiency saat ini (running)	Gauge	Perbandingan Persentase Electricity Efficiency 1 week	clock bar	Persentase Electricity Efficiency 1 bulan	Gauge
	Electricity Actual							
	LPG Planning	Welding	Persentase LPG Efficiency saat ini (running)	Gauge	Perbandingan Persentase LPG Efficiency 1 week	clock bar	Persentase Electricity Efficiency 1 bulan	Gauge
	LPG Actual							
Electricity Planning	Air Compressor	Persentase Electricity Efficiency saat ini (running)	Gauge	Perbandingan Persentase Electricity Efficiency 1 week	clock bar	Persentase Electricity Efficiency 1 bulan	Gauge	
Electricity Actual								
Energy Consumption On Supply Side	Energy Planning	Boiler	Persentase Diesel Fuel Efficiency saat ini (running)	Gauge	Perbandingan Persentase Electricity Efficiency 1 week	clock bar	Persentase Diesel Fuel Efficiency saat ini 1 bulan	Gauge
	Energy Actual							
	Diesel Fuel Planning							
Diesel Fuel Actual								

Visualisasi *Operational Dashboard* Indikator Efisiensi Produksi

Fokus dari evaluasi dan perbaikan produktivitas adalah meningkatkan *competitiveness* perusahaan dan kemampuan perusahaan untuk dapat bertahan ketika terjadi penurunan volume produksi secara tiba-tiba. Kedua fokus ini secara tidak langsung berkaitan dengan keberlangsungan hidup perusahaan dan karyawan (Gunawan dan Rahardjo, 2016).

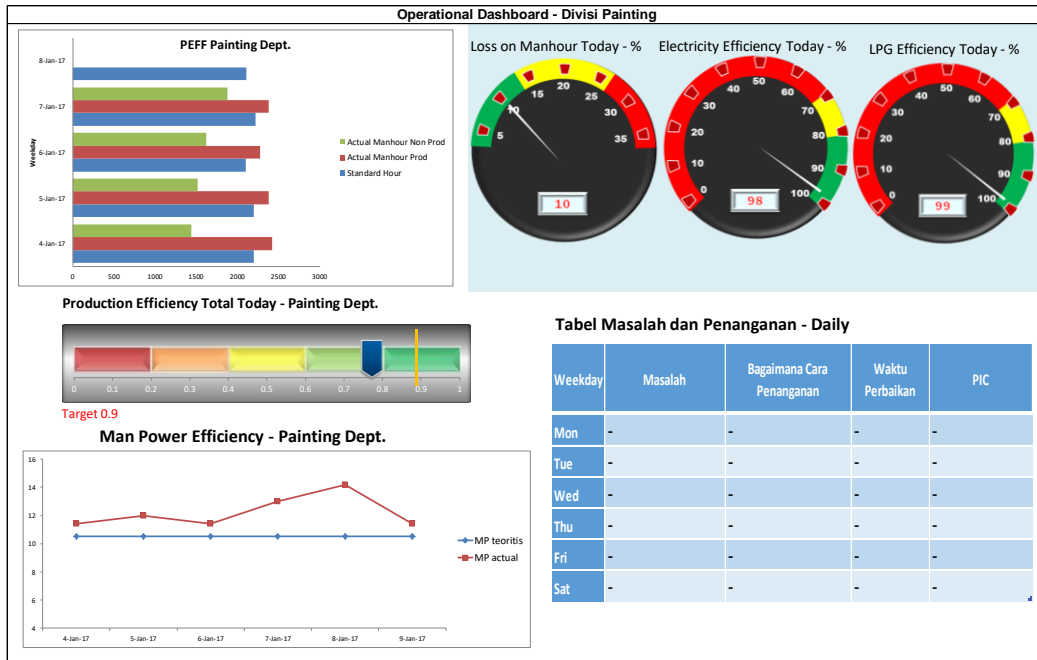
Untuk melakukan evaluasi maka diperlukan suatu pengukuran dan untuk dapat mengukurnya maka perlu perhitungan terlebih dahulu. Perhitungan tersebut antara lain PEFF, PEFF Total, MPEFF, *Loss Manhour Eff*, *Electricity Eff*, dan *Energy Consumption Eff*. Setelah dilakukan perhitungan maka dapat dilakukan pengukuran kinerja efisiensi produksinya. Dari hasil pengukuran, selanjutnya dapat ditampilkan hasilnya ke dalam suatu visualisasi *dashboard*. Dengan *dashboard* maka akan lebih mudah dalam membacanya karena disertai dengan indikator.

Indikator visualisasi dapat berupa jarum penunjuk dan warna dengan model visual berupa grafik, *gauge* (*speedometer*), dan tabel. Pada gambar 2 tampak visualisasi *operational dashboard* pada divisi *Assembly*. Dalam visualisasi ditunjukkan pula tabel masalah dan penanganan, tabel tersebut berfungsi sebagai analisa terhadap masalah-masalah yang muncul terupdate secara harian pada divisi *Assembly* sebagai informasi kinerja operator dan koordinator grup sehingga dapat berkoordinasi dengan baik serta sebagai laporan kepada atasan.

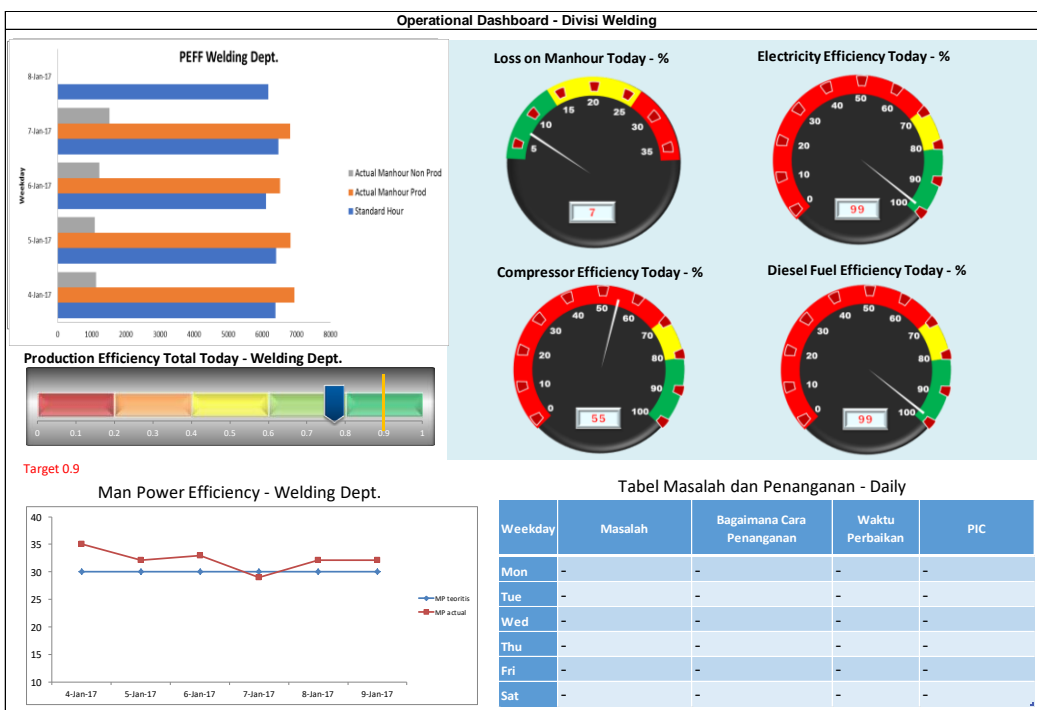


Gambar 2. Visualisasi *Operational Dashboard* Indikator Efisiensi Produksi Divisi *Assembly*

Pada gambar 3 visualisasi *operational dashboard* divisi *Painting* tampilannya sama dengan visualisasi pada divisi *Assembly* untuk model visual dengan menggunakan grafik, *gauge*, *widget*, dan tabel. Skala waktu yang digunakan antara divisi *Assembly* dan *Painting* juga sama dalam skala waktu harian (*daily*) dan saat ini (*running*).



Gambar 3. Visualisasi *Operational Dashboard* Indikator Efisiensi Produksi Divisi *Painting*



Gambar 4. Visualisasi *Operational Dashboard* Indikator Efisiensi Produksi Divisi *Welding*

Untuk visualisasi *operational dashboard* indikator efisiensi produksi divisi *Welding* juga sama dengan visualisasi pada divisi *Assembly* dan *Painting*. Di divisi *Welding* terdapat tambahan indikator efisiensi yaitu persentase efisiensi kompresor dan persentase efisiensi bahan bakar diesel (*diesel full efficiency*).

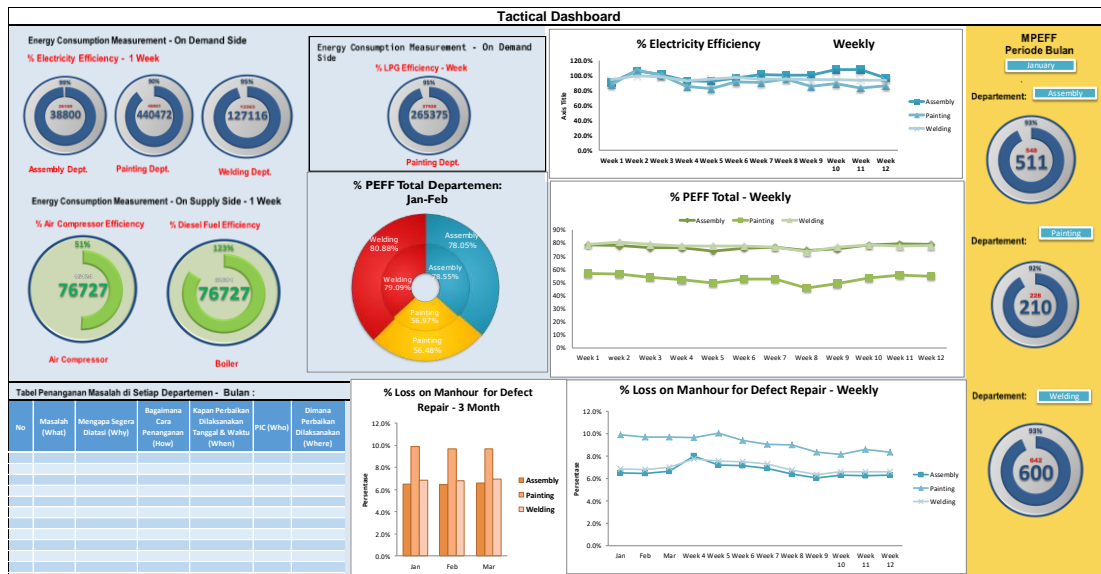
Menurut Departemen Energi Amerika Serikat melaporkan bahwa 70 sampai 90 persen udara tekan (*compressor*) hilang energi dalam bentuk panas yang tidak dapat

digunakan, gesekan, salah penggunaan dan kebisingan. Sehingga, kompresor dan sistem udara tekan menjadi area penting untuk meningkatkan efisiensi energi pada *plant* industri. Berdasarkan hal tersebut maka efisiensi kompresor harus dapat dimonitor dengan baik (Hendri, 2015). Pada divisi *Welding* dibuat visualisasi indikator efisiensinya dengan model visual *gauge* meter seperti ditunjukkan pada gambar 4. Warna-warna dapat menandakan indikator kritisnya. Warna merah berarti menunjukkan indikator yang sangat buruk.

Visualisasi *Tactical Dashboard* Indikator Efisiensi Produksi

Pada *dashboard* yang kedua adalah *tactical dashboard* untuk manajer produksi (Tokola, et al, 2016). Visualisasi dalam bentuk grafik *line* dan histogram, *doughnut*, *clock bar*, serta tabel. Skala waktu yang ditampilkan minggu dan bulanan seperti pada gambar 5. Informasi yang ditampilkan lebih banyak jika dibandingkan dengan *dashboard operational* karena skala waktu harian dan mingguan dan bulanan harus dapat ditampilkan. Untuk persentase efisiensi total di visualisasikan dalam *doughnut chart* untuk mengukur *production efficiency* total satu bulan dan dapat dibandingkan dengan bulan sebelumnya. Visualisasi dalam bentuk tabel tersebut dilaporkan secara mingguan dan bulanan, hal ini menunjukkan hirarki diatas dari level *operational dashboard* yang hanya memerlukan informasi dalam periode waktu tersebut tidak secara harian.

Informasi *dashboard* ini terakumulasi dan dapat dilakukan perbandingan tiap divisi secara langsung. Dengan demikian dapat terpantau kinerja operator oleh para manajer sebagai acuan untuk evaluasi.

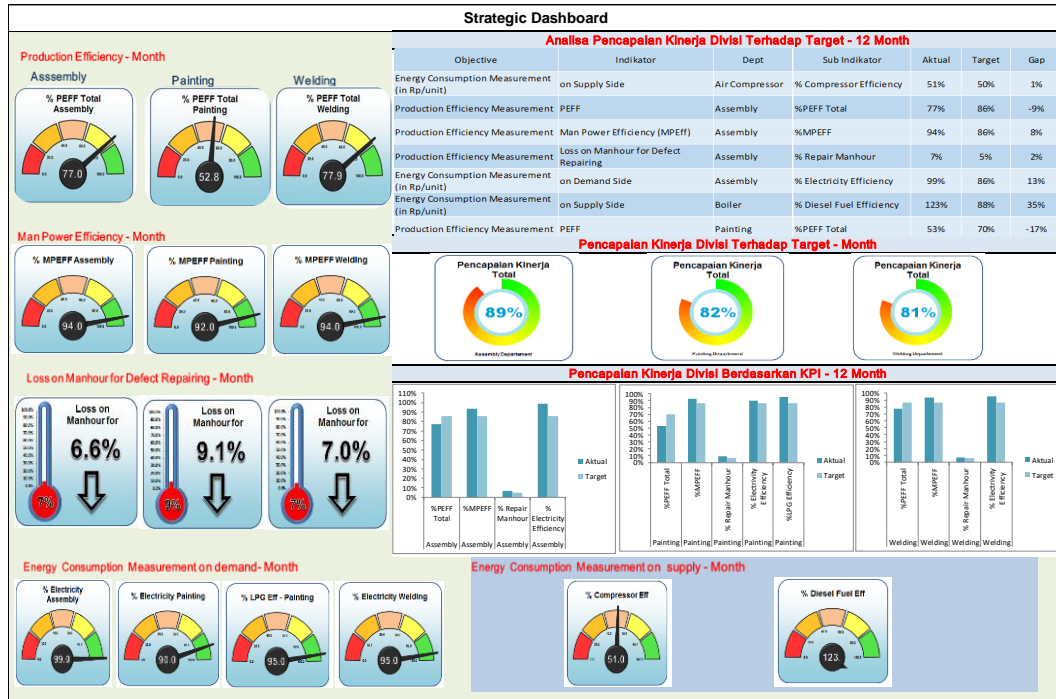


Gambar 5. Visualisasi *Tactical Dashboard* Indikator Efisiensi Produksi

Visualisasi *Strategic Dashboard* Indikator Efisiensi Produksi

Pada *dashboard* yang ketiga adalah *strategic dashboard* untuk eksekutif. Visualisasi dalam bentuk histogram, *clock bar*, *gauge* serta tabel. Skala waktu yang ditampilkan dalam bulan dan tahun (Tokola, et al, 2016) seperti pada gambar 6. Informasi yang ditampilkan sama dengan *tactical dashboard* lebih banyak visualisasinya apabila dibandingkan dengan *dashboard operational*. Untuk indikator semua persentase efisiensi divisualisasikan dalam model *gauge* sehingga eksekutif atau direktur dapat dengan mudah membacanya. Visualisasi dalam bentuk tabel merupakan laporan semua skor efisiensi produksi memuat maksimal 12 bulan agar dapat dijadikan sebagai salah satu laporan

kinerja kepada pemilik saham. Pada bagian ini juga ditampilkan ringkasan kinerja tiap divisi dalam kasus ini pada divisi *Assembly*, *Painting* dan *Welding*. Dari informasi *dashboard* tersebut dapat menjadi bahan evaluasi terhadap para manajer divisi dan kepala seksi.



Gambar 6. Visualisasi Indikator Efisiensi Produksi *Strategic Dashboard*

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini dapat membantu pihak manajemen perusahaan dalam mengontrol pencapaian indikator produktivitas melalui *dashboard management*. Laporan pencapaian indikator produktivitas dengan model visualisasi berdasarkan *operational dashboard*, *tactical dashboard*, dan *strategical dashboard* dapat disesuaikan *time scale* yang dibutuhkan yaitu dalam hari, minggu, bulan atau tahun.

Saran

Untuk penelitian lanjutan dapat dirancang lebih dinamis melalui media *digital* seperti *web* atau *mobile application* sehingga *monitoring* laporan pencapaian indikator efisiensi secara visual lebih baik serta dapat tersedia secara *real time*.

DAFTAR PUSTAKA

Liff, S., & Posey, P A. 2004. *Seeing is Believing: How the New Art of Visual Management Can Boost Performance Throughout Your Organization*. New York: AMACOM.

Galsworth, G D. 1997. *Visual Systems: Harnessing the Power of Visual Workplace*. New York: AMACOM.

Tezel, B.A., Koskela, and P. TTzortzopoulos. 2009. The function of visual management. *6th International Research Symposium*. Salford, UK.

Amrina, Uly, Firdaus, dan Alfa. 2018. The Selection of Productivity Key Performance Indicators for Car Manufacturing Companies Using Integrated Performance Management System. *Sinergi*, Vol. 22 (2).

- Susilawati, Anita, Tan, John, Bell, David, Sarwar, dan Mohammed. 2013. Develop A Framework of Performance Measurement and Improvement System for Lean Manufacturing Activity. *International Journal of Lean Thinking*, Vol. 4, Issue 1.
- Ilhamsyah, Ramayudha, dan Syahru. Perancangan Model Dashboard Untuk Monitoring Evaluasi Mahasiswa. *Jurnal Informatika : Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol 2, No 1.
- Hendri. 2015. Potensi Penghematan Energi Pada Kompresor di PT ABC. *Jurnal PASTI*, Vol.9, No.1.
- Eckerson, dan Wayne E. 2006. *Performance Dashboard : Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Willey & Sons. Inc
- Gunawan, T., & Rahardjo, J. 2016. Perancangan Desain Production Efficiency Dashboard untuk Akurasi Data Actual Working Hour pada PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *Jurnal Titra*, 4(2), 1-6.
- Tokola, H., Gröger, C., Järvenpää, E., & Niemi, E. 2016. Designing manufacturing dashboards on the basis of a key performance indicator survey. *Procedia CIRP*, 57, 619-624.