

PEMANFAATAN IDEF0 UNTUK ANALISIS KINERJA SISTEM MANUFAKTUR (STUDI KASUS: THE ORDER HANDLING MANUFACTURING SYSTEMS)

Slamet Budiarto (slametbudiarto@yahoo.com, budiarto@ie.its.ac.id)
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ABSTRACT

The IDEF0 (Integration Definition Language 0) developed by Douglas T. Ross and SoftTech, Inc is a procedure for modeling functionality as part of the Air Force programmed on computer-aided-manufacturing which based on SADT (Structured Analysis and Design Technique). Wang and Smith (1988) suggested that IDEF0 could be combined with SSM. IDEF0 is used to analysis manufacture systems, in this case OHMS. Data from research (Budiarto, 2005) on Division of General Engineering at PT.PAL use OHMS further analyzed in this study. Data analysis shows that IDEF0 can be used to mapping activity system, both at the global as well as detail views, and performance indicators for each detail activities can be developed trough IDEF0. In addition IDEF0 can be used as a tool in providing recommendation of performance improvement of manufacturing systems.

Keywords: ICOM, IDEF0, manufacturing system, OHMS, performance.

Dalam analisis sistem manufaktur yang terbaru, telah dikembangkan metoda simulasi, terutama untuk keperluan fleksibilitas sistem dalam lingkup operasional (Goyal, Rambabu, & Desmukh, 1995). Beberapa perangkat lunak simulator dan bahasa pemrograman juga telah dikembangkan untuk keperluan analisis sistem manufaktur, seperti WITNESS, SIMFACTORY, ARENA, SIMAN, GPSS, SLAM, ECSL, SIMSCRIP (Budiarto & Suparno, 2002). Dalam tulisan tersebut, Budiarto & Suparno menyimpulkan bahwa simulasi berbasis komputer secara alami merupakan bagian dari teknologi komputer. Pemanfaatannya dapat membantu manajer untuk membuat dan memperbarui model yang ada seperti membuat skenario analisis sistem itu sendiri. Sebagai dampak positifnya, pada masa akan datang (saat ini telah dimulai) akan lebih luas penggunaan simulasi berbasis komputer dalam sistem pakar (dampak pemodelan informasi). Meskipun demikian, penerapan sistem pakar masih mengalami kesulitan. Salah satu kesulitan penggunaan sistem pakar dalam lingkungan manufaktur adalah sangat beragamnya industri manufaktur. Selain itu masih banyak yang harus dikerjakan untuk merekomendasikan penggunaan simulasi berbasis komputer. Sampai sekarang masih banyak pihak yang ragu untuk memanfaatkan teknik baru ini (Hill & Roberts, 1987). Mereka mengatakan bahwa masih banyak tantangan seperti sebuah proses yang kreatif dan unik. Diantara kesulitan tersebut, D.T. Ross dan Soft Tech Inc mengembangkan IDFO (Integration Definition Language O) yang merupakan bagian prosedur program Air Force berbasis SADT (Structured Analysis and Design Technique).

Dalam artikel ini, pemanfaatan komputer dan perangkat lunaknya diarahkan untuk analisis kinerja dalam industri (studi kasus di Divisi GE PT. PAL Indonesia), baik kinerja dalam perspektif finansial maupun non finansial. Dalam artikel ini, akan dijabarkan seberapa besar kontribusi IDEF0 dalam analisis kinerja, terutama untuk keperluan peningkatan kinerja pada sistem manufaktur.

Banyak penelitian kinerja sistem manufaktur namun sebagian besar dilakukan sebatas pada perancangan, implementasi, atau pembaruan dari sistem pengukuran kinerja dimana rekomendasi yang diberikan masih dapat diperdebatkan (Neely, 2000; Bourne & Mills, 2000; Schmenner, 1994). Sementara itu Charles & Han (1994) menjelaskan pendekatan dalam analisis kinerja sistem manufaktur melalui alarm.

OHMS (The Order Handling Manufacturing System) dipilih karena karakteristik aktivitas OHMS lebih kompleks dibandingkan sistem manufaktur yang lain (Wu, 1992). OHMS merupakan salah satu jenis dari sistem manufaktur yang terdiri dari aktivitas perencanaan produksi, perancangan dan pengembangan produk, serta aktivitas produksi.

Dalam artikel ini, tujuan diarahkan agar dicapai hal berikut ini.

1. Mengetahui kontribusi pemanfaatan IDEF0 dalam analisis sistem manufaktur (OHMS).
2. Dalam kasus yang diamati dapat dilakukan pemodelan aktivitas dan keterkaitan antar aktivitas melalui IDEF0.
3. Menentukan Indikator yang berpengaruh pada kinerja sistem manufaktur yang bertipe OHMS.
4. Menentukan nilai pengaruh antar ICOM's dari aktivitas kritis.
5. Membuat rekomendasi untuk perbaikan sistem yang diamati.

Idealnya analisis dilakukan secara lengkap dan menyeluruh. Meskipun demikian, tanpa mengurangi kualitas, artikel ini dikembangkan dengan beberapa batasan sebagai berikut.

1. Pendekatan induktif digunakan untuk analisis dan rekomendasi.
2. Tidak mempertimbangkan *abstraction level* pada aspek dasar indikator.
3. Rekomendasi dilakukan pada indikator kritis (indikator pada 30% paling penting)
4. Pembahasan, analisis, dan rekomendasi difokuskan pada kinerja atas dasar perspektif internal proses.

METODOLOGI

Melalui studi pustaka dan studi lapangan, dibuatlah *mapping* aktivitas sistem manufaktur yang ada. *Mapping* awal dibuat oleh penulis kemudian diverifikasi oleh perusahaan dimana masing-masing *mapping* telah divalidasi dengan *software* IDEF37. Dalam artikel ini, penulis menggunakan istilah *mapping* karena penulis menganggap lebih dekat atau cocok menggunakan istilah ini dari pada pemetaan atau pemodelan (*modelling*). Pada mulanya *software* IDEF37 digunakan untuk memodelkan aktivitas bisnis seperti *software* IDEF yang lain. Dalam artikel ini, sebenarnya *software* ini juga digunakan untuk memodelkan aktivitas, yaitu aktivitas yang ada pada divisi GE PT.PAL, dimana model dibuat secara bertingkat (melalui dekomposisi). Pada saat membuat model aktivitas ini, verifikasi dilakukan melalui diskusi dengan pihak industri. Namun validasi dilakukan menggunakan *software* IDEF37. Fungsi validasi adalah untuk meyakinkan bahwa tidak ada aktivitas atau relasinya (pada tingkat aktivitas TOP sampai yang terendah) yang terlewat (*mislink*). Jika terjadi *mislink* maka *software* akan menunjukkan letak dan nomor relasi yang perlu diperbaiki. Meskipun penggunaan *software* ini dilakukan dengan prosedur pemodelan namun dalam artikel ini, IDEF0 dimanfaatkan untuk membuat 'seperti' peta aktivitas.

Langkah selanjutnya adalah membuat pembobotan tingkat kepentingan dari aktivitas yang ada untuk mendapatkan aktivitas kritis. Dalam hal ini, KPI (*key performance indicator*) tiap aktivitas telah dibuat terlebih dahulu. Setelah itu dilakukan sortir bobot untuk mendapatkan aktivitas kritis untuk selanjutnya dapat ditentukan indikator kritis.

Dalam penelitian ini, pengambilan sampel mengadopsi metode Kuwati & Kay (2000) dalam hal penentuan tingkat kepentingan suatu *item* melalui kuisoner, dan Budiarto (2005) dalam hal

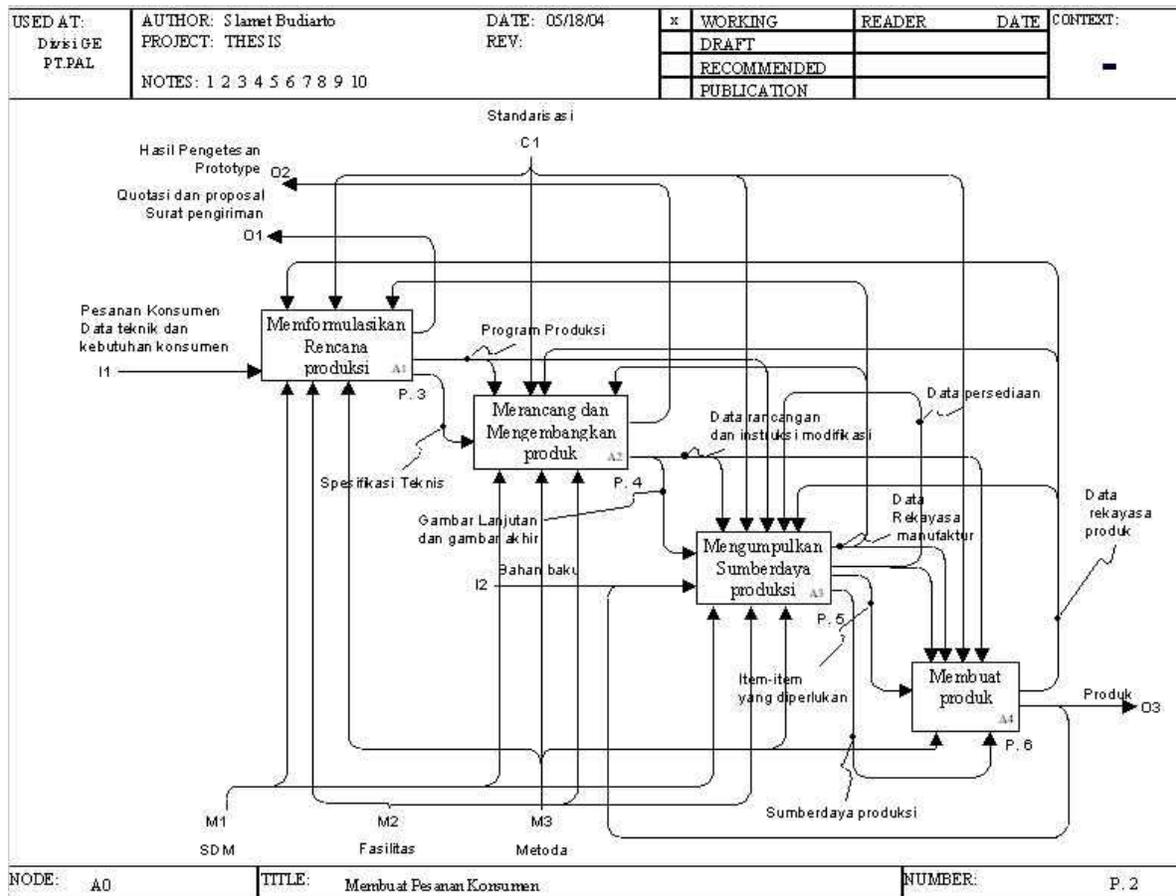
rancangan kuisioner dalam kasus di divisi GE PT. PAL. Kuisioner digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan KPI pada seluruh aktivitas dan ICOM (input, control, output, and mechanism) yang ada dari pendapat dua personil yang berbeda dengan mengabaikan tingkat kepentingan.

Setelah ditemukan indikator kritis, selanjutnya dilakukan penentuan nilai pengaruh dari masing-masing ICOM's pada indikator kritis tersebut. Hal tersebut dilakukan untuk memberikan rekomendasi yang didasarkan pada nilai pengaruh masing masing ICOM pada indikator kritis dalam aktivitas tersebut.

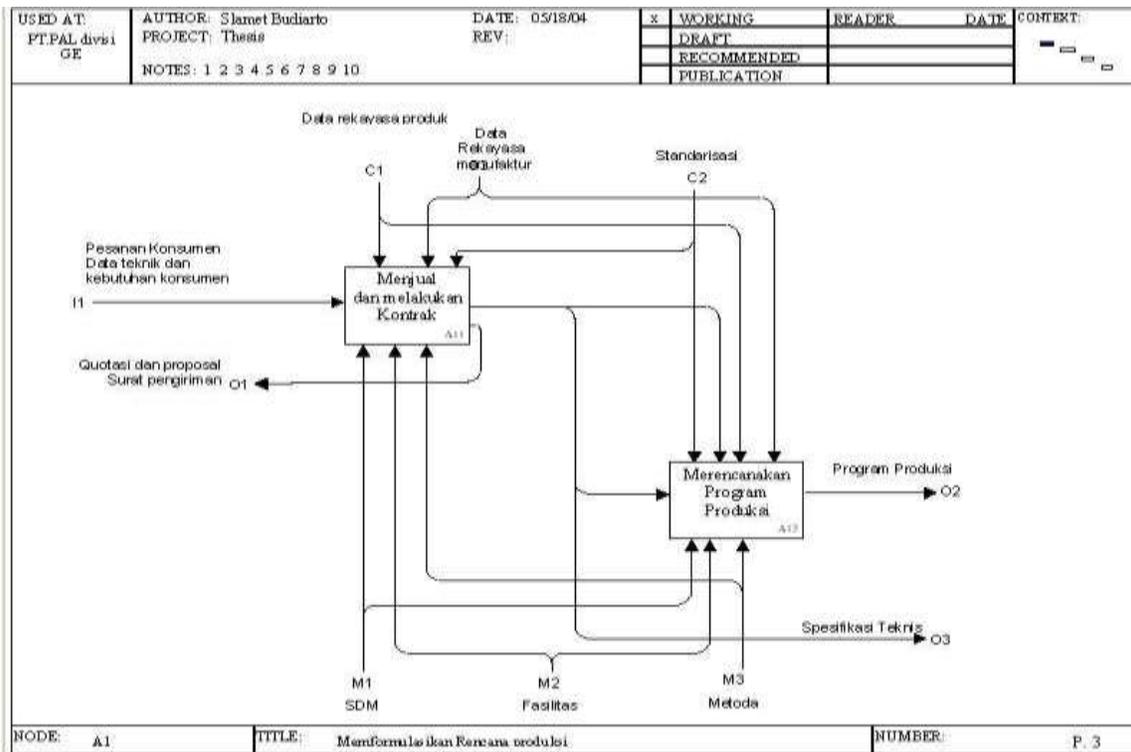
HASIL DAN PEMBAHASAN

Mapping Aktivitas

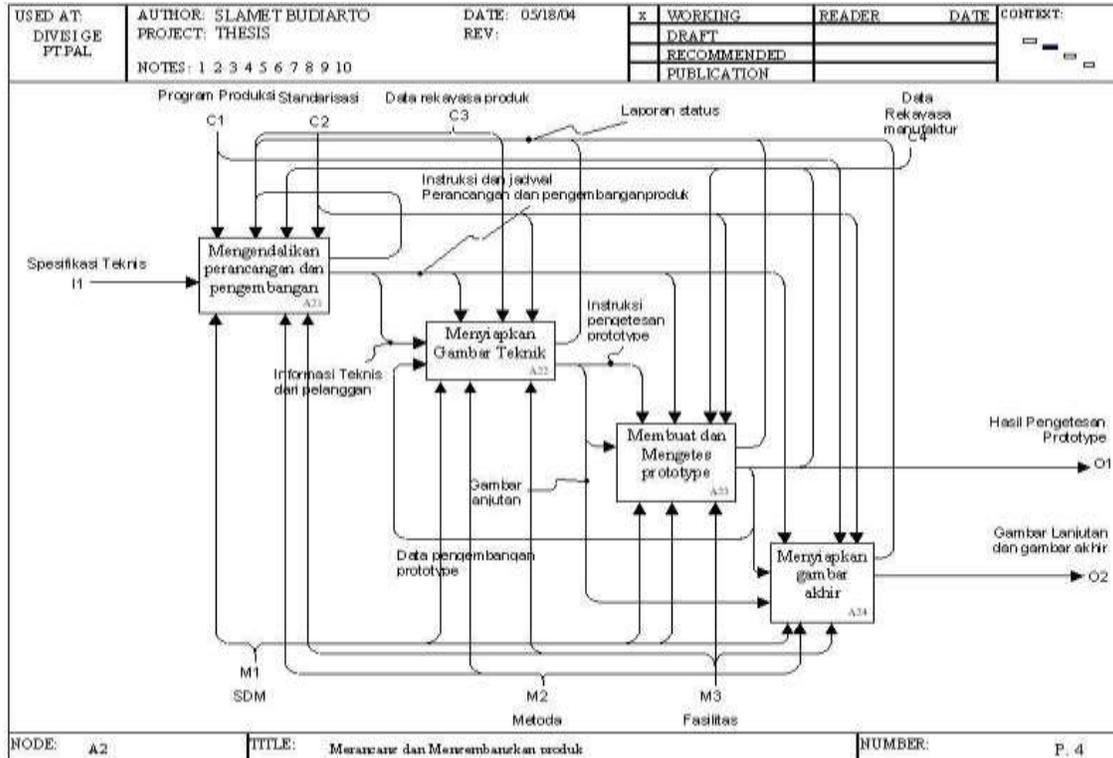
Budiarto (2005) menjelaskan bahwa sistem manufaktur yang ada pada General Engineering PT. PAL bertipe OHMS. Dalam hal ini Aktivitas A0 terdiri dari A1, A2, A3 dan A4. Aktivitas A1 terdiri dari aktivitas A11 dan A12, demikian seterusnya. Hasil *mapping* aktivitas yang dilakukan tampak pada Gambar 1 – Gambar 5.



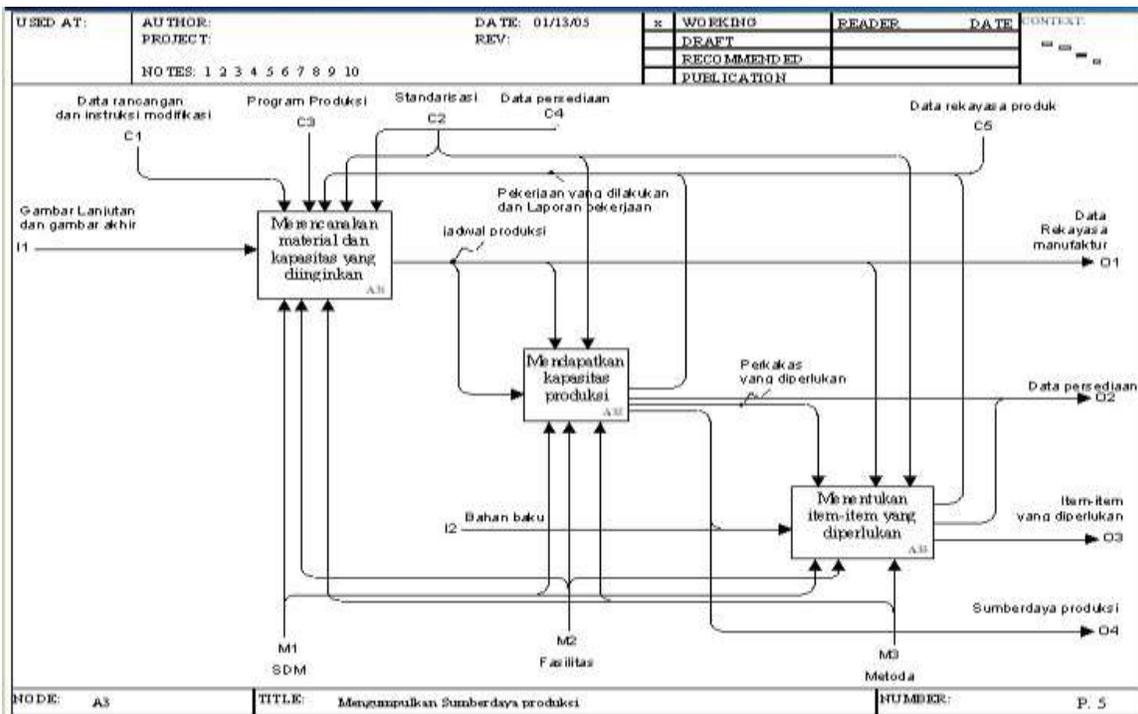
Gambar 1. Mapping Aktivitas A0 OHMS



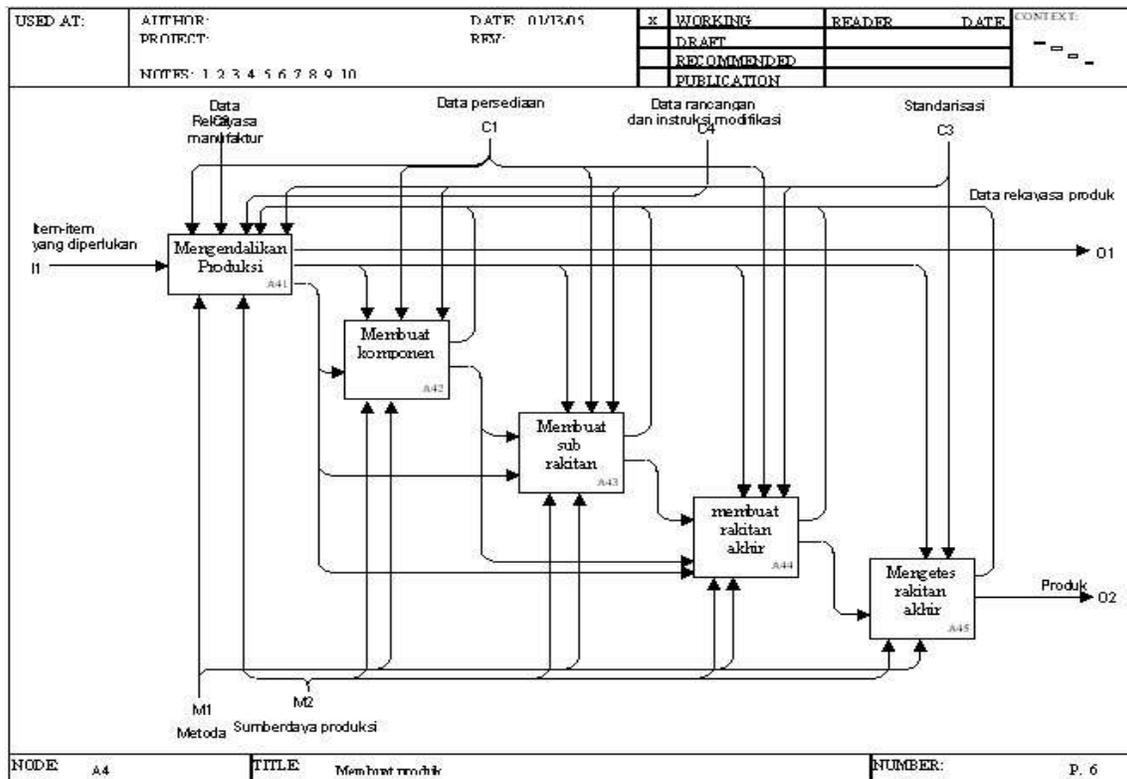
Gambar 2. Mapping Aktivitas A11 OHMS



Gambar 3. Mapping Aktivitas A12 OHMS



Gambar 4. Mapping Aktivitas A13 OHMS



Gambar 5. Mapping Aktivitas A14 OHMS

Indikator kinerja pada tiap aktivitas OHMS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kinerja Tiap Aktivitas

No	Aktivitas	KPI pada tiga aspek dasar		
		Biaya	Waktu	Kualitas
A11	Menjual dan membuat kontrak	Ongkos Menjual dan membuat kontrak	Waktu respon	Kelengkapan data teknis
A12	Merencanakan program produksi	Ongkos perencanaan Program produksi	Jumlah jam orang	“feedback” problem
A21	Mengendalikan perancangan dan pengembangan	Ongkos mengendalikan perancangan dan pengembangan	Jumlah jam orang	Kelengkapan informasi teknis
A22	Menyiapkan gambar teknik	Ongkos menyiapkan gambar teknik	Jumlah jam orang	Kejelasan informasi untuk gambar lanjutan
A23	Membuat dan menguji prototype	Ongkos pengujian	Jumlah jam orang	Jumlah kerusakan
A24	Menyiapkan gambar akhir	Ongkos Menyiapkan gambar akhir	Jumlah jam orang	Kelengkapan informasi
A31	Merencanakan material dan kapasitas	Ongkos merencanakan material dan kapasitas	Jumlah jam orang	Kesesuaian jadwal produksi
A32	Mendapatkan kapasitas produksi	Ongkos mendapatkan kapasitas produksi	Jumlah jam orang	Kesesuaian sumberdaya
A33	Menentukan item-item bahan baku	Ongkos menentukan item-item bahan baku	Jumlah jam orang	Kesesuaian item-item yang diperlukan
A41	Mengendalikan produksi	Ongkos mengendalikan produksi	Jumlah jam orang	“feedback” problem
A42	Membuat komponen	Ongkos membuat komponen	Jumlah jam orang	Rework
A43	Membuat sub rakitan	Ongkos membuat sub rakitan	Jumlah jam orang	Rework
A44	Membuat rakitan akhir	Ongkos membuat rakitan akhir	Jumlah jam orang	Rework
A45	Menguji rakitan akhir	Ongkos pengujian	Jumlah jam orang	Jumlah kerusakan

Bobot masing-masing aktivitas OHMS dapat dilihat pada Tabel 2 – Tabel 6.

Tabel 2. Perhitungan Bobot pada Aktivitas Terendah (A11 s/d A45)

No.	Nama aktivitas	Rata-rata Skor	% Bobot
A11	Menjual dan membuat kontrak	7.5	6.88
A12	Merencanakan program produksi	10	9.17
A21	Mengendalikan perancangan dan pengembangan	7.5	6.88
A22	Menyiapkan gambar teknik	5.5	5.05
A23	Membuat dan Menguji prototype	7	6.42
A24	Menyiapkan gambar akhir	5.5	5.05
A31	Merencanakan material dan kapasitas yang diinginkan	9	8.26
A32	Mendapatkan kapasitas produksi	9.5	8.72
A33	Menentukan item-item yang diperlukan	9	8.26
A41	Mengendalikan produksi	10	9.17
A42	Membuat komponen	4.5	4.13
A43	Membuat sub rakitan	5.5	5.05
A44	Membuat rakitan akhir	9	8.26
A45	Menguji rakitan akhir	9.5	8.72
Jumlah		109	1.00

Tabel 3. Perhitungan Bobot Aktivitas pada A0

No.	Nama aktivitas	% Bobot
A1	Memformulasikan Rencana produksi	16.06
A2	Merancang dan mengembangkan produk	23.39
A3	Mengumpulkan sumberdaya produksi	25.23
A4	Membuat produk	35.32
Jumlah		100.00

Tabel 4. Hasil Sortir dari % Bobot (Table 2)

No.	Nama aktivitas	Rata-rata Skor	% Bobot
A12	Merencanakan program produksi	10	9.17
A41	Mengendalikan produksi	10	9.17
A32	Mendapatkan kapasitas produksi	9.5	8.72
A45	Menguji rakitan akhir	9.5	8.72
A31	Merencanakan material dan kapasitas yang diinginkan	9	8.26
A33	Menentukan item-item yang diperlukan	9	8.26
A44	Membuat rakitan akhir	9	8.26
A11	Menjual dan membuat kontrak	7.5	6.88
A21	Mengendalikan perancangan dan pengembangan	7.5	6.88
A23	Membuat dan Menguji prototype	7	6.42
A22	Menyiapkan gambar teknik	5.5	5.05
A24	Menyiapkan gambar akhir	5.5	5.05
A43	Membuat sub rakitan	5.5	5.05
A42	Membuat komponen	4.5	4.13
Jumlah		109	100.00

Tabel 5. Aktivitas Kritis

No.	Nama aktivitas	Rata-rata skor	% Bobot
A12	Merencanakan program produksi	10	9.17
A41	Mengendalikan produksi	10	9.17
A32	Mendapatkan kapasitas produksi	9.5	8.72
A45	Menguji rakitan akhir	9.5	8.72

Tabel 6. Indikator Kritis

No	Aktivitas	KPI Kritis pada Tiga Aspek Dasar		
		Biaya	Waktu	Kualitas
A12	Merencanakan program produksi	Ongkos perencanaan Program produksi	Jumlah Jam Orang	"feedback" problem
A41	Mengendalikan produksi	Ongkos Mengendalikan produksi	Jumlah Jam Orang	"feedback" problem
A32	Mendapatkan kapasitas produksi	Ongkos mendapatkan kapasitas produksi	Jumlah Jam Orang	Kesesuaian sumberdaya
A45	Menguji rakitan akhir	Ongkos pengujian	Jumlah Jam Orang	Jumlah kerusakan

Tabel 9. Nilai Pengaruh pada Aktivitas A32

Nama Aktivitas : Mendapatkan kapasitas produksi Bobot : 0,0872

Indikator kinerja : Ongkos mendapatkan daftar sumberdaya produksi

No.	Pengaruh dari ;	Rata-rata skor	Nilai Pengaruh
A32	Masukan (jadual produksi)	5	0,0872
A32	Kontrol #1 (standarisasi)	2,5	0,0436
A32	Mekanisme #1 (SDM)	5	0,0872
A32	Mekanisme #2 (Fasilitas)	3	0,0523
A32	Mekanisme #3 (Metoda)	2,5	0,0436
Total Rata-rata		3,6	0,0628

Nama Aktivitas : Mendapatkan kapasitas produksi Bobot : 0,0872

Indikator kinerja : Jumlah jam orang

No.	Pengaruh dari ;	Rata-rata skor	Nilai Pengaruh
A32	Masukan (jadual produksi)	5	0,0872
A32	Kontrol #1 (standarisasi)	2	0,0349
A32	Mekanisme #1 (SDM)	5	0,0872
A32	Mekanisme #2 (Fasilitas)	3	0,0523
A32	Mekanisme #3 (Metoda)	2,5	0,0436
Total Rata-rata		3,5	0,0610

Nama Aktivitas : Mendapatkan kapasitas produksi Bobot : 0,0872

Indikator kinerja : Kesesuaian sumberdaya

No.	Pengaruh dari ;	Rata-rata skor	Nilai Pengaruh
A32	Masukan (jadual produksi)	5	0,0872
A32	Kontrol #1 (standarisasi)	2	0,0349
A32	Mekanisme #1 (SDM)	5	0,0872
A32	Mekanisme #2 (Fasilitas)	3	0,0523
A32	Mekanisme #3 (Metoda)	2,5	0,0436
Total Rata-rata		3,5	0,0610

Tabel 10. Nilai Pengaruh Pada Aktivitas A45

Nama Aktivitas : Mengetes rakitan Bobot : 0,0872

Indikator kinerja : Ongkos pengetesan

No.	Pengaruh dari ;	Rata-rata skor	Nilai Pengaruh
A45	Masukan (produk akhir)	5	0,0872
A45	Kontrol #1 (jadual produksi)	3	0,0523
A45	Kontrol #2 (standarisasi)	4,5	0,0784
A45	Mekanisme #1 (Sumberdaya produksi)	4	0,0697
A45	Mekanisme #2 (Metoda)	3,5	0,0610
Total Rata-rata		4	0,0697

Nama Aktivitas : Mengetes rakitan
Indikator kinerja : Jumlah jam orang

Bobot : 0,0872

No.	Pengaruh dari ;	Rata-rata skor	Nilai Pengaruh
A45	Masukan (produk akhir)	5	0,0872
A45	Kontrol #1 (jadual produksi)	4	0,0697
A45	Kontrol #2 (standarisasi)	4,5	0,0784
A45	Mekanisme #1 (Sumberdaya produksi)	4,5	0,0784
A45	Mekanisme #2 (Metoda)	4	0,0697
Total Rata-rata		4,4	0,0667

Nama Aktivitas : Mengetes rakitan
Indikator kinerja : Jumlah kerusakan

Bobot : 0,0872

No.	Pengaruh dari ;	Rata-rata skor	Nilai Pengaruh
A45	Masukan (produk akhir)	5	0,0872
A45	Kontrol #1 (jadual produksi)	2,5	0,0436
A45	Kontrol #2 (standarisasi)	4,5	0,0784
A45	Mekanisme #1 (Sumberdaya produksi)	3,5	0,0610
A45	Mekanisme #2 (Metoda)	4	0,0697
Total Rata-rata		3,9	0,0680

Keterangan : Pada kolom 3, angka 5 menunjukkan banyak pengaruh (sensitif) dan angka 1 menunjukkan sedikit pengaruh. Pada kolom 4 menunjukkan perkalian bobot dengan skor dibagi 5.

Berdasarkan data pada Tabel 7 – Tabel 20, ditentukan ICOM kritis seperti yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Icom kritis (30% Icom paling berpengaruh)

No.	Pengaruh dari :	rata-rata skor	Nilai Pengaruh
A12	Mekanisme #1 (SDM) (biaya)	5	0.0917
A12	Mekanisme #1 (SDM) (waktu)	5	0.0917
A41	Masukan #1 (jadual produksi) (biaya)	5	0.0917
A41	Mekanisme #1 (SDM) (biaya)	5	0.0917
A41	Masukan #1 (jadual produksi) (waktu)	5	0.0917
A41	Mekanisme #1 (SDM) (waktu)	5	0.0917
A41	Masukan #1 (jadual produksi) (kualitas)	5	0.0917
A32	Masukan (jadual produksi) (biaya)	5	0.0872
A32	Mekanisme #1 (SDM) (biaya)	5	0.0872
A32	Masukan (jadual produksi) (waktu)	5	0.0872
A32	Mekanisme #1 (SDM) (waktu)	5	0.0872
A32	Input (jadual produksi) (kualitas)	5	0.0872
A32	Mekanisme #1 (SDM) (kualitas)	5	0.0872
A45	Masukan #1 (produk akhir) (biaya)	5	0.0872
A45	Masukan * #1 (produk akhir) (waktu)	5	0.0872
A45	Masukan #1 (produk akhir) (kualitas)	5	0.0872
A12	Kontrol #1 (data rekayasa produk) (biaya)	4.5	0.0826
A12	Kontrol #2 (data rekayasa manufaktur) (biaya)	4.5	0.0826
A12	Mekanisme #1 (SDM) (kualitas)	4.5	0.0826
A41	Mekanisme #1 (SDM) (kualitas)	4.5	0.0826
A45	Kontrol #2 (standarisasi) (biaya)	4.5	0.0784
A45	Kontrol #2 (standarisasi) (waktu)	4.5	0.0784
A45	Mekanisme #1 (Sumberdaya produksi) (kualitas)	4.5	0.0784
A45	Kontrol #2 (standarisasi) (biaya)	4.5	0.0784

Analisis dan Pembahasan

Melalui IDEF0, *mapping* aktivitas dapat dilakukan sampai aktivitas detail. Namun disisi lain, IDEF0 juga dapat menampilkan aktivitas secara global. Hal tersebut memberi kemungkinan untuk analisis secara detail. OHMS mempunyai aktivitas A0 “membuat pesanan konsumen”. Aktivitas tersebut didekomposisikan menjadi empat aktivitas A1, A2, A3, dan A4 dengan urutan bobot aktivitas sebagai berikut.

1. A4, membuat produk, dengan bobot 35,32%
2. A3, mengumpulkan sumberdaya produksi, dengan bobot 25,23%
3. A2, merancang dan mengembangkan produk, dengan bobot 23,39%
4. A1, memformulasikan rencana produksi, dengan bobot 16,06%

Dari empat aktivitas tersebut didekomposisikan menjadi 14 aktivitas yang lebih detail. A1, didekomposisikan menjadi A11 dan A12. A2 didekomposisikan menjadi A21, A22, A23 dan A24. A3 didekomposisikan menjadi A31, A32 dan A33. Sedangkan A4 didekomposisikan menjadi A41, A42, A443, A44 dan A45.

Apabila pembobotan dilakukan pada ke empatbelas aktivitas yang lebih detail tersebut maka hasilnya adalah A12 merupakan aktivitas yang paling berbobot diikuti A41, A32, A45, dan seterusnya seperti terlihat pada Tabel 4. Selanjutnya dari pembobotan ke empatbelas aktivitas tersebut diambil 30% aktivitas yang paling berbobot untuk mendapatkan aktivitas kritis. Dalam hal ini ada 4 aktivitas kritis, seperti pada Tabel 5, yaitu:

1. A12, merencanakan program produksi dengan bobot 9,17%
2. A41, mengendalikan produksi dengan bobot 9,17%
3. A32, mendapatkan kapasitas produksi, dengan bobot 8,72%
4. A45, mengetes rakitan akhir dengan bobot 8,72%

Hasil pembobotan menunjukkan bahwa aktivitas A12, A41, A32, dan A45 mempunyai bobot kepentingan yang paling tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa aktivitas A12, A41, A32, dan A45 perlu mendapat perhatian lebih dibandingkan dengan aktivitas yang lain. Aktivitas tersebut selanjutnya disebut aktivitas kritis. Pada aktivitas kritis terdapat indikator kinerja menurut tiga aspek dasar kinerja sistem manufaktur yang selanjutnya disebut indikator kritis. Indikator kritis yang dimaksud seperti Tabel 12.

Nilai pengaruh ICOM diperoleh melalui kuisioner yang merupakan hasil perkalian antara bobot pada masing-masing aktivitasnya dengan pembagian rata-rata skor dengan skor tertinggi yaitu 5, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 7 sampai Tabel 9. Selanjutnya nilai pengaruh ICOM pada indikator kritis disortir dan diperoleh 30% yang paling berpengaruh. ICOM tersebut akan menjadi pegangan dalam rekomendasi.

Tabel 12. Indikator Kritis

No	Aktivitas	KPI Kritis pada Tiga Aspek Dasar		
		Biaya	Waktu	Kualitas
A12	Merencanakan program produksi	Ongkos perencanaan Program produksi	Jumlah Jam Orang	<i>feedback problem</i>
A41	Mengendalikan produksi	Ongkos Mengendalikan produksi	Jumlah Jam Orang	<i>feedback problem</i>
A32	Mendapatkan kapasitas produksi	Ongkos Mendapatkan kapasitas produksi	Jumlah Jam Orang	Kesesuain sumberdaya
A45	Mengetes rakitan akhir	Ongkos pengetesan	Jumlah Jam Orang	Jumlah kerusakan

REKOMENDASI

Perhatikan Tabel 11 dan *mapping* aktivitas pada tiap nomor aktivitas pada Tabel 11. Rekomendasi didasarkan pada aktivitas kritis, indikator kritis dan nilai pengaruh ICOM. Aktivitas dengan bobot tertinggi dan pada indikator kritis perlu mencermati pengaruh ICOM yang menjadi dasar untuk peningkatan kinerjanya, khususnya untuk ICOM yang mempunyai pengaruh tinggi terhadap indikator kinerjanya.

Untuk memberikan rekomendasi terhadap ICOM pada indikator yang kritis, berikut daftar ICOM kritis (Tabel 11), yaitu 30% ICOM paling berpengaruh yang selanjutnya akan diberikan satu persatu rekomendasi untuk meningkatkan kinerja melalui ICOM pada setiap aktivitas berikut ini.

Rekomendasi Aktivitas A12

Peningkatan kinerja sistem dilakukan dengan cara meningkatkan kinerja sumberdaya manusia pada aktivitas Merencanakan Program Produksi yang merupakan bagian dari aktivitas memformulasikan rencana produksi. Hal tersebut dapat dilakukan melalui dua cara.

1. Pelatihan merencanakan program produksi lebih efisien. Hal tersebut meliputi pemahaman spesifikasi teknis, penguasaan data rekayasa produk, data rekayasa manufaktur, dan standarisasi untuk membuat program produksi.
2. Maksimalisasi waktu kerja efektif bagi SDM merencanakan program produksi selain efisiensi kerjanya tanpa melakukan pembaruan peralatan.

Rekomendasi Aktivitas A41

Peningkatan kinerja sistem dilakukan dengan cara meningkatkan kinerja sumberdaya manusia pada aktivitas Mengendalikan Produksi merupakan bagian dari aktivitas membuat produk. Hal tersebut dapat dilakukan melalui:

1. Peningkatan akurasi penjadwalan produksi, hal tersebut dapat dilakukan dengan dukungan dari data rekayasa manufaktur, data persediaan, data rekayasa produk, standarisasi serta data rancangan dan intruksi modifikasi.
2. Pemilihan metode penjadwalan yang tetap dengan diikuti sumberdaya yang memadai. Untuk ini diperlukan penelitian yang difokuskan pada pemilihan metoda penjawalan yang tepat.

Rekomendasi Aktivitas A32

Peningkatan kinerja sistem dilakukan dengan cara meningkatkan kinerja melalui input dan mekanisme pada aktivitas mendapatkan kapasitas produksi yang merupakan bagian dari aktivitas merencanakan sumberdaya produksi. Hal tersebut dapat dilakukan melalui tiga cara:

1. Melakukan *refining* terhadap jadwal produksi yang telah ada, yang dibuat pada aktivitas merencanakan material dan kapasitas yang diinginkan dengan tetap memperhatikan kontrol dan mekanisme yang ada pada aktivitas tersebut.
2. Menerapkan metoda yang lebih efisien untuk mendapatkan data persediaan dan data rekayasa produk, serta sumberdaya produksi. Hal tersebut berkaitan dengan metode inventarisasi data yang ada agar lebih efisien dalam hal penyimpanan dan pengambilan data.
3. Melakukan peningkatan SDM, yaitu dalam hal kemampuan pengarsipan data persediaan dan data rekayasa produk. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pelatihan ataupun rekrutmen SDM baru yang lebih kompeten.

Rekomendasi Aktivitas A45

Peningkatan kinerja sistem dilakukan dengan cara meningkatkan kinerja melalui input pada aktivitas mengetes rakitan akhir yang merupakan bagian dari aktivitas membuat Produk. Hal tersebut dapat dilakukan melalui perbaikan dari aktivitas sebelumnya, yang merupakan input untuk mengetes rakitan akhir, yaitu output dari aktivitas membuat rakitan akhir yang didahului oleh membuat sub rakitan dan membuat komponen.

Rekomendasi Aktivitas A12

Peningkatan kinerja sistem dilakukan dengan cara meningkatkan kinerja melalui input dan mekanisme pada aktivitas merencanakan program produksi yang merupakan bagian dari aktivitas memformulasikan rencana produksi. Hal tersebut dapat dilakukan melalui dua cara:

1. Membuat spesifikasi teknis yang lebih lengkap dengan mengacu pada data rekayasa produk, rekayasa manufaktur, dan standarisasi. Dengan kata lain, perlu kecermatan ketika membuat spesifikasi teknis yang dilakukan dengan konsumen.
2. Melakukan pembenahan yang dapat memudahkan dalam membaca, mengambil dan membuat data rekayasa produk, data rekayasa manufaktur, dan inventarisir standar yang dibutuhkan.

Rekomendasi Aktivitas A41

Peningkatan kinerja sistem dilakukan dengan cara meningkatkan kinerja SDM pada aktivitas Mengendalikan Produksi yang merupakan bagian dari aktivitas membuat produk. Dalam hal ini mekanisme (SDM) menjadi focus perhatian. Hal tersebut dapat dilakukan melalui :

1. Pelatihan tentang mengendalikan produksi lebih efisien. Hal tersebut meliputi pemahaman spesifikasi teknis, penguasaan data rekayasa produk, data rekayasa manufaktur, dan standarisasi untuk membuat program produksi untuk membuat jadwal produksi dan data rekayasa produk.
2. Maksimalisasi waktu kerja efektif bagi SDM merencanakan program produksi, selain efisiensi kerjanya tanpa melakukan pembaruan peralatan.

Rekomendasi Aktivitas A45

Selanjutnya, peningkatan kinerja sistem dilakukan melalui sumberdaya produksi dan standarisasi pada aktivitas mengetes rakitan akhir yang merupakan bagian dari aktivitas membuat produk. Dalam hal ini mekanisme (sumberdaya produksi) dan kontrol (standarisasi) menjadi fokus perhatian. Hal tersebut dapat dilakukan melalui dua cara.

1. Mencari, menetapkan, dan membuat standar baku dalam pengetesan produk yang terbaru sehingga konsumen tidak dirugikan selain mengurangi terjadinya kerusakan produk karena pengujian yang tidak standar.
2. Menetapkan standar dengan mengacu pada sumberdaya produksi yang telah ada atau dengan cara mensubkontrakan pengetesan yang memerlukan sumberdaya yang belum ada.

KESIMPULAN

Melalui pemanfaatan IDEF0, analisis kinerja sistem manufaktur dapat dilakukan sampai aktivitas paling detail. Dan gambaran tentang aktivitas yang lebih global juga dapat ditunjukkan pada *mapping* yang dilakukan dengan IDEF0. Selain itu penentuan indikator kinerja dapat dilakukan di setiap aktivitas dan ICOM dengan bantuan IDEF0. Bahkan IDEF0 dapat dimanfaatkan untuk keperluan rekomendasi sistem manufaktur yang merupakan tindak lanjut setelah dilakukan analisis kinerja sistem manufaktur.

Pada kasus OHMS di Divisi General Engineering PT. PAL dapat disimpulkan lima hal sebagai berikut.

1. Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan, gambaran aktivitas lebih jelas dan penentuan indikator lebih terstruktur. Aktivitas A4, yaitu membuat produk paling penting dengan bobot 35,32%.
2. Hasil dekomposisi aktivitas kritis meliputi A12: merencanakan program produksi dengan bobot 9,17%; A41: mengendalikan produksi dengan bobot 9,17%; A32: mendapatkan kapasitas produksi, dengan bobot 8,72%; dan A45: menguji rakitan akhir dengan bobot 8,72%.
3. Kinerja yang perlu dicermati pada ICOM lebih banyak pada input aktivitas kritis.
4. Rekomendasi banyak diberikan untuk aktivitas membuat produk, khususnya pada pengetesan produk akhir, yaitu dalam hal standarisasi dan sumberdaya produksi.
5. Solusi yang ditawarkan berupa pencermatan terhadap ICOM pada indikator kritis.

REFERENSI

- Aldanondo, M. (1997). Performance evaluation of manufacturing system with multy-level stock profile. *Journal of Integrated Manufacturing System*, 8 (1), hal. 35-42, London: MCB University Press.
- Andy, N., Mike, B., & Mike, K. (2000). Performance measurement system design: Developing and testing process-based approach. *International Journal of Operation & Production Management*. London, Vol.20 (10), pp. 1119-1145. MCB University Press.
- Bourne, M. & Mills, J. (2000). Designing, implementing and updating performance measurement system. *International Journal of Operation & Production Management*, 20 (7), hal. 754-771. MCB London: University Press.
- Budiarto, S. & Suparno. (2001). Simulasi berbasis komputer untuk analisis sistem manufaktur. Studi kasus: The ordering-handling-manufacturing System (OHMS). *Proosiding Seminar Nasional INFOKOM*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Press.
- Budiarto, S. (2005). Peningkatan kinerja OHMS (Order Handling Manufacturing System) melalui Soft Systems Methodology (SSM). Studi kasus: Divisi General Engineering, PT.PAL Indonesia, Surabaya. *Tesis Pascasarjana Jurusan Teknik Industri FTI-ITS*.
- Goyal S.K, Kapil, M., Rambabu, K., & Deshmukh, S.G. (1995) Simulation for analysis of scheduling rules for a fleksible manufacturing system. *International Jurnal Integrated Manufacturing System*, 6 (5), hal. 21-26
- Hill, T. & Robert, S. (1987). *A prototype knowledge-base simulation support system simulation*. London: Chapman & Hall.
- Kuwaiti, M.E. & Kay (2000). The role of performance measurement in business process reengineering. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.20 (12), pp. 1411-1426. London: MCB University Press.
- Ming, W. & Smith, G.W.(1998). Modelling CIM System; Part I: Methodologies. Chichester: *Journal of Manufacturing System*, Vol.1 (1) pp. 13-187.
- Suparno. (1999). Peranan permodelan simulasi dalam sistem manufaktur. *Seminar dan Lokakarya Tingkat Nasional: Aplikasi dan pengembangan simulasi computer untuk mendukung pengambilan keputusan di bidang industri manufaktur dan jasa*. Surabaya: Jurusan Teknik Industri FTI-ITS.
- Tranfield, D. & Fari, A. (1995). *Performance measurement: Relating facilities to business indicators*. *International Journal of Facilities*, Vol.13 (3), pp. 6-14. London: MCB University Press.

- Watts, C. & Hahn, C. (1994). Monitoring the Performance of Reorder Point Systems: A Control Chart Approach. *International Journal of Operation & Production Management*, London, Vol.14 (2), pp. 51-61. MCB University Press.
- Wu, B. (1992). *Manufacturing system design and analysis*. London: Chapman & Hall.