

E-Technology Sebuah Fenomena Integrasi Informasi Teknologi Dengan Product Design And Manufacturing

Soejono Tjitro ^{a)}, Firdaus ^{b)}, Duskiardi ^{c)}

^{a)} Dosen Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Mesin – Universitas Kristen Petra

^{b)} Dosen Jurusan Teknik Mesin – Politeknik Negeri Sriwijaya

^{c)} Dosen Jurusan Teknik Mesin – Universitas Bung Hatta

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah merambah ke seluruh sendi kehidupan masyarakat moderen. Peradaban moderen sangat tergantung pada kecepatan dan keakuratan distribusi informasi. Perpaduan antara teknologi informasi dengan teknologi desain membawa dampak signifikan bagi perkembangan desain produk. Melalui pemanfaatan teknologi internet dengan berbagai cara telah dikembangkan seperti misalnya menempatkan komponen dan spesifikasinya, suplai gambar atau desain ke pelanggan, mengumpulkan tanggapan atas produk baru dan lain sebagainya. Kendala utama yang masih dihadapi ialah sistem transformasi data dengan berbagai format yang belum berjalan secara mulus. Namun demikian hal tersebut sudah dapat diatasi dengan adanya sistem manufaktur yang terintegrasi. Berbagai hal yang muncul sebagai contoh kasus perkembangan integrasi teknologi informasi dengan teknologi desain ditampilkan pada makalah ini untuk memberikan penegasan tentang fenomena yang dimaksud.

Kata kunci: teknologi informasi, desain produk, sistem transformasi data.

Abstract

Modern society has been much influenced by the information technology development. Their social life depends very much on information distribution speed and accuracy. Today, the integration between information technology and design has also significantly influences the way of product design evolved such as placing the components and its specification, drawing or design supply to the customers, and collecting responds of the new emerging product, etc. The main constraints of the integration is data transformation system which have different format. Nevertheless, it has been solved by the help of integrated manufacturing system. Several cases concerning the collaboration of information technology and design technology are also presented in this papers to underlines the above mentioned integrated phenomena.

Keywords: information technology, product design, data transformation system.

1. Pendahuluan

Perkembangan Information Technology (IT)

Perkembangan IT sudah merambah ke seluruh sendi kehidupan masyarakat moderen. Ungkapan *bahwa Information sharing is power* merupakan ungkapan yang sangat tepat untuk menjadi pedoman bagi para pelaku bisnis dalam mengantisipasi pergeseran era industri ke era *networking*. Seperti yang dilakukan IBM, perusahaan raksasa dibidang komputer yang telah menyusun strategi untuk menghadapi era tersebut.

IBM menyadari bahwa pesaing-pesaing yang dihadapi tidak lagi terbatas oleh faktor demografi tetapi datang dari tipikal industri yang beragam pula.

Peradaban moderen sangat bergantung pada kecepatan dan keakuratan distribusi informasi [Marraccini]. *Intranet* merupakan salah satu pusat pelayanan untuk mendistribusikan informasi namun masih dalam lingkup yang sempit, artinya hanya dapat diakses di lingkungan perusahaan itu sendiri. *Intranet* menyediakan kemampuan komunikasi dan gudang data (data storage). *E-mail* adalah salah contoh kemampuan komunikasi *intranet* dimana merupakan sarana komunikasi yang efektif bagi jutaan orang [Marraccini].

Agar distribusi informasi dapat dinikmati juga oleh para pelaku bisnis atau berbagai *user* di berbagai belahan dunia maka salah satu

Catatan : Diskusi untuk makalah ini diterima sebelum tanggal 1 Februari 2002. Diskusi yang layak muat akan diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 4 Nomor 1 April 2002.

perkembangan yang sedang disorot di bidang teknologi saat ini adalah *internet*. *Internet* didefinisikan sebagai *network of networks* [Marraccini] atau bisa juga dinamakan *network of intranets*. *Internet* merupakan jaringan dunia yang menjangkau ratusan ribu komputer dan jutaan orang dimana jaringan komunikasinya menggunakan *protocol* yang standar, infrastruktur dan perangkat lunak komputer. *Internet* memiliki tempat tersendiri di setiap kegiatan belahan dunia dan merupakan sarana yang efektif bagi pengajar, teknisi, ilmuwan, pekerja sosial serta industriawan lainnya. Hampir semua komputer dihubungkan dengan *internet* mulai dari PDA (*personal digital assistant*) sampai komputer yang paling canggih. Selain itu perusahaan-perusahaan komputer dan perangkat lunak menjamin produknya dapat berinteraksi dengan *internet* secara baik.

Para ahli keteknikan memanfaatkan teknologi *internet* dengan beberapa cara antara lain: menemukan/menempatkan komponen dan spesifikasinya, suplai gambar atau desain ke pelanggan, mengumpulkan tanggapan atas produk baru, menyediakan dan menerima *technical support*, dan sebagainya. Bukan suatu mimpi jika suatu saat nanti setiap orang dapat mendesain dan memproduksi produk hasil inovasinya tanpa memiliki sejumlah mesin, data material, data *forecast*, dan data lainnya yang dibutuhkan untuk desain produk dengan biaya yang relatif murah (tanpa investasi awal). Hal yang perlu dilakukannya adalah kerjasama dengan *provider* yang menyediakan data material terbaru, para *vendor*, industri manufaktur. Namun demikian, informasi data yang tersimpan haruslah diberikan teknik pengaman seperti *firewalling* (*blocking access terhadap server*) untuk menghindari dari tindakan iseng orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

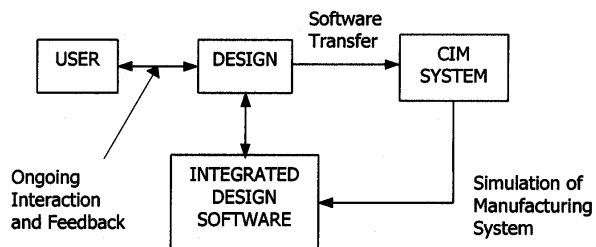
Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan apabila berkeinginan berkecimpung di industri *cyberspace*. Pertama adalah *transformation* dan *intergration* artinya proses perpindahan dari perusahaan konvensional ke perusahaan dotcom harus berjalan dengan lancar dan terintegrasi dengan pihak lain. Kedua adalah *leveraging information*, artinya dalam mengambil keputusan diharapkan proses pengumpulan data-data yang diperlukan dapat berjalan dengan cepat-tepat-akurat-efisien. Ketiga *organizational effectiveness* artinya bagaimana sumber daya di perusahaan dapat dimanfaatkan seefektif dan seefisien mungkin tanpa harus mengorbankan bidang lain. Keempat adalah *managing technology* artinya

sebuah solusi yang tepat dan handal yang dapat mengatur dan menjembatani penggunaan teknologi yang berbeda-beda sehingga dapat saling berkomunikasi. Untuk mengatasi ini IBM telah melakukan beberapa pendekatan antara lain penggunaan teknologi yang terbuka dan memiliki standarisasi internet, mengeluarkan produk-produk yang dapat memimpin pasar dan menggunakan metodologi berbasis *development and deployment* (*customer oriented*). Selain itu perlu juga memperhatikan infrastruktur IT seperti *realibility & availability*, *scalability*, *security*, *interoperability* dan *rapid response*.

Pada akhirnya, *internet* yang merupakan alat teknologi informasi yang sangat berdaya guna untuk setiap level organisasi telah mengarah kepada desain produk yang lebih baik, proses yang lebih baik, waktu proses lebih efisien dan kualitas produk yang lebih tinggi.

Perkembangan *Product Design* dan *Manufacturing*

Perkembangan teknologi, khususnya di bidang informatika dan komputer akan berpengaruh terhadap paradigma *product design* dan *manufacturing*. Pada awalnya proses *product design* dan *manufacturing* merupakan suatu urutan proses. Namun demikian, dengan tingkat kompetisi yang semakin ketat serta tuntutan konsumen atas kualitas produk semakin tinggi maka diperlukan suatu paradigma baru atau strategi untuk mengantisipasi hal tersebut. Perkembangan teknologi komputer khususnya perkembangan teknologi perangkat lunak memungkinkan aktivitas *product design* dan *manufacturing* dilaksanakan pada level yang sejajar dan terintegrasi satu sama lain. Sehingga diharapkan aktivitas tersebut terintegrasi secara penuh dengan *Computer-Integrated Manufacturing* (CIM).



Gambar 1. Sistem Desain dan Manufaktur yang Terintegrasi

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara *product design* dan *manufacturing*. Konfigurasi integritas yang tinggi ini dapat diimplementasikan jika perangkat lunak CAD memuat

informasi detail tentang kemampuan sistem manufaktur. Pada prinsipnya perangkat lunak CAD diharuskan memiliki kemampuan simulasi sistem manufaktur. Sehingga pada saat menggunakannya, seorang designer dapat mengantisipasi tanggapan (response) system manufaktur terhadap desain tertentu dan dituntut untuk mengarah kepada rancangan produk dengan biaya yang paling efektif.

Untuk mengarah kepada sistem jaringan integrasi di atas ada beberapa syarat yang harus diperhatikan, yakni :

- Orientasi perusahaan harus mengarah kepada DFM (Design for Manufacturing) dimana menekankan hubungan desain dan kemampuan manufaktur.
- Menggunakan perangkat lunak desain yang *sophisticated* dimana mampu mensimulasikan sistem manufaktur dan dapat mengarahkan kepada *user* untuk mendesain produk dengan biaya paling efektif.
- Menggunakan sistem CIM yang *sophisticated* dimana dapat menghasilkan produk yang berbeda berdasarkan kemampuan menerjemahkan dari perangkat lunak aktivitas desain.

Tahap awal untuk mencapai sistem integrasi desain dan manufaktur dimulai dengan mengenal dan mempelajari perangkat lunak CAD yang ada. Karena perangkat lunak tersebut sebagai perangkat alat (tool) utama bagi perusahaan yang berorientasi kepada CIM. Walaupun demikian, perangkat lunak ini hanya memenuhi sebagian keinginan untuk menghasilkan sistem seperti gambar 1. *Custom programming* dibutuhkan agar dapat mensimulasikan sebuah sistem manufaktur. *Custom programming* ini harus dihubungkan dengan perangkat alat desain yang ada supaya mereka dapat bekerja sama. Koordinasi seperti ini membutuhkan pengembangan perangkat lunak yang lebih luas. Perangkat lunak *interface* dibutuhkan supaya sistem manufaktur dapat menyesuaikan informasi yang disediakan dalam jaringan komputer.

Saat ini banyak sekali produk-produk perangkat lunak CAD/CAE yang tersedia di pasaran. Seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa perangkat lunak CAD/CAE yang ada diperlukan modifikasi sedikit agar berkesinambungan dengan suatu sistem manufaktur.

Integrasi Product Design dan Manufacturing dengan Teknologi Informasi

Penggunaan perangkat lunak CAD yang *sophisticated* dapat mendukung dan memperbaiki aktivitas desain. Sayangnya, kesulitan

utama yang sering timbul adalah pertukaran informasi dari sistem CAD yang satu ke sistem CAD yang lain atau dari sistem komputer satu ke sistem komputer lain. Sehingga masalah perkembangan standar komunikasi komputer sampai saat ini menjadi bahas pembicaraan para ahli komputer maupun ahli informatika.

Secara ideal, semua system CAD harusnya mampu melakukan pertukaran informasi ke dalam bentuk format yang netral atau format yang standar. Namun demikian, hal ini tidak berjalan dengan mulus. Karena banyak cara untuk menyajikan data geometri sehingga untuk mentransformasikan bentuk yang kompleks dari satu format ke format yang lain mengalami kesulitan. IGES (*Initial Graphics Exchange Specification*) pada tahun 1981 diadopsi sebagai format standar. Pada prinsipnya, IGES digunakan untuk melakukan pertukaran informasi mengenai bentuk geometri model. Walaupun sudah melakukan beberapa revisi, standar ini masih tidak dapat memenuhi format universal sesuai permintaan. Bagaimana pun juga secara *de facto* IGES tetap sebagai standar untuk pertukaran data geometri dari CAD satu ke sistem CAD lain.

Konsep *Integrated Manufacturing System* (IMS) merupakan konsep yang mengimplementasikan desain dan sistem manufaktur dalam suatu sistem manajemen. Tujuannya agar dapat melakukan pertukaran data secara otomatis. Bila sistem otomatis dan terkait secara keseluruhan di dalam *Integrated Manufacturing System* (IMS), akan sangat menguntungkan dibandingkan dengan *individual automated functions*, seperti :

- ∞ Mengurangi *lead time*
- ∞ Meningkatkan fleksibilitas kapasitas produksi dan jadwal produksi
- ∞ Mengurangi kebutuhan tenaga kerja
- ∞ Mengurangi level inventory material, *work in process* dan produk jadi
- ∞ Meningkatkan penggunaan sumber daya
- ∞ Fleksibel terhadap perubahan permintaan.

Tugas Manufaktur yang Diotomasi

Dalam konsep IMS, seluruh aktivitas dasar manufaktur diotomasi dan dihubungkan satu dengan yang lain. Aktivitas dasar manufaktur secara garis besar dapat dibagi 3 bagian, *product design*, *manufacturing planning* dan *manufacturing execution*.

Product design

Aktivitas ini meliputi mendefinisikan geometri baik spesifikasi *part* maupun *bills of material* (BOM). Informasi desain ini merupa-

kan sumber kunci data untuk menggerakkan proses manufaktur.

Manufacturing planning

Aktivitas ini dimulai dari merencanakan baik *tool* maupun kapasitas yang dibutuhkan. Setelah itu baru merencanakan proses dimana hasilnya berupa rute proses, intruksi operator, program pengendalian *tool*.

Manufacturing execution

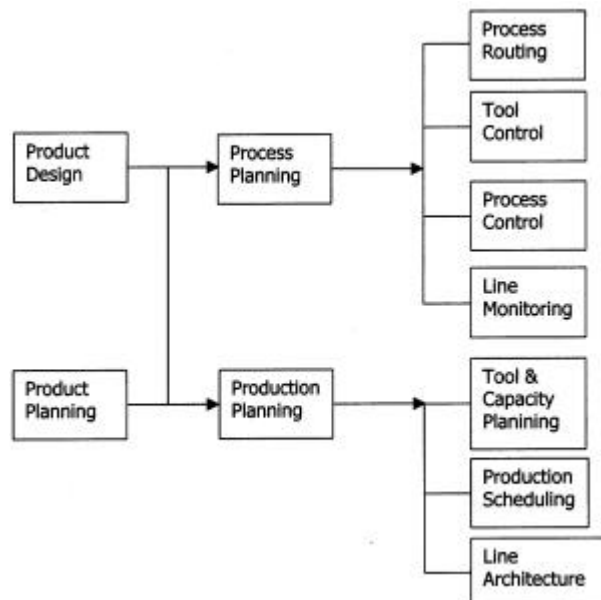
Aktivitas ini merupakan bagian yang paling nyata dari sistem manufaktur. Tugas utamanya adalah mengontrol proses, *tool* dan jadwal produksi dimana ini semua dilakukan oleh *technical and logistical data system*. Unjuk kerja operasi manufaktur dimonitor dan diukur.

Persyaratan IMS

Beberapa persyaratan dasar untuk pembuatan IMS yang layak adalah sebagai berikut :

1. Model produk

Kunci untuk mengkaitkan antara desain dengan aktivitas manufaktur adalah model komputer produk. Bila fungsi ini dikomunikasikan secara otomatis, data disain harus tersedia dan bisa digunakan dalam *shared system*. Ini berarti bahwa model geometri yang lengkap (dalam *electronic, model logic*) harus ditetapkan.



Gambar 2. Tugas-tugas Manufaktur

2. Ekstraksi data

Seorang perancang proses harus menterjemahkan desain dan mengekstrak informasi

yang dibutuhkan membuat perencanaan proses. Untuk mengkaitkan manufaktur dengan model produk secara otomatis, sistem komputer harus menterjemahkan informasi dan mengekstraksi data yang dibutuhkan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan program logika. Sebuah komputer harus diajarkan terlebih dahulu aturan-aturan logika.

3. Database

Informasi yang akan dikomunikasikan maupun dipakai secara bersama-sama (*sharing*) harus dapat diakses dengan mudah. Ini membutuhkan sistem *database* dimana informasi tersebut diletakkan dan dapat diakses. Untuk *database* skala besar diperlukan sistem manajemen *database* yang mengizinkan mengakses antar system.

4. Sistem arsitektur

Untuk membangun sistem yang terintegrasi, sistem arsitektur otomasi harus dikembangkan. Pada umumnya, sistem arsitektur ini disusun secara hierarki dari beberapa sub sistem. Pedoman untuk mengintegrasikan system harus memiliki *interface* yang standar, *link* komunikasi dengan data umum, sistem manajemen *database* umum.

5. Disiplin

Komputer hanya dapat memroses data sesuai dengan apa yang diajarkan. Supaya suatu sistem manufaktur dapat kerja secara otomatis, sejumlah disiplin dan kontrol dibutuhkan melalui suatu proses manajemen. Untuk mewujudkan *database* yang terintegrasi, semua data harus disimpan dan diperbaharui dalam format yang standar. Penggunaan *part-part* dan proses yang standar seperti pada *group technology* (GT), dapat meminimalkan variasi dan meningkatkan efisiensi. Sistem komputer yang digunakan untuk berkomunikasi satu dengan yang lain harus dirancang dengan *interface* yang standar dan *software protocol* yang kompatibel.

6. Lingkungan Manufaktur

Sistem yang terintegrasi tidak mutlak diterapkan pada semua operasi manufaktur. Operasi-operasi yang selalu menguntungkan dengan pendekatan integrasi ke CAM adalah operasi yang bercirikan:

- *Batch manufacturing processes*
- *Short product life cycles*
- *Competitive cost pressure*
- *High quality and reliability requirements*

2. Outstanding Issues On E-Technology

Gigabits LAN for 3D CAD/CAM

LAN saat ini tidak mencukupi untuk keperluan multimedia dan aplikasi *groupware*. Untuk bisa mengoperasikan aplikasi seperti multimedia, video dan 3D CAD/CAM dibutuhkan kecepatan LAN dalam skala Gigabit. Empat tipe teknologi LAN yang ada: *Ethernet*, *Token-Ring*, *FDDI* dan *SNA*. Tiga yang pertama berdasarkan standar terbuka, sedangkan *SNA* adalah teknologi IBM dan digunakan untuk *mainframe*.

Kemunculan LAN Gigabit

Untuk memenuhi kebutuhan *network* mendatang, teknologi LAN Gigabit muncul dengan cepat. Dikenal sebagai Gigabit *Ethernet* dan 1G-AnyLAN. LAN ini beroperasi pada bermacam-macam media, termasuk *fiber*, *coaxial*, dan *twisted-pair copper wiring* kategori 5.

Ethernet

Pada awalnya, *Ethernet* didesain untuk dijalankan di atas kabel koaksial pada kecepatan maksimum 10 MBps. Sekarang *Ethernet* beroperasi pada kabel koaksial *thin-wide* (10base2) dan *unshielded twisted-pair* (UTP) *telephone wiring* (10baseT). Perangkat pada *network* – *PC*, *workstation*, *printer*, *server*, dll – secara fisik terhubung ke kabel tunggal yang dikenal sebagai *bus*.

Pada perkembangan berikutnya, muncul teknologi *Switch Ethernet*, untuk menghindari problem tabrakan paket. Sebuah *Switch Ethernet* menggantikan pengkabelan *hub*. Berikutnya adalah *Fast Ethernet*, yang membesarkan *bandwidth LAN* dari 10 MBps menjadi 100 MBps. Ia menggunakan 2 standar: Gigabit 100Base-T (IEEE 802.3u) dan Gigabit 100VG-AnyLAN (IEEE 803.12). Bila *upgrade* ke *switch Ethernet* dilakukan tanpa perlu NIC baru dan pengkabelan. *Fast Ethernet* memerlukan NIC baru dan mungkin juga pengkabelan baru.

Token Ring

Token-Ring berbasis standar IEEE 802.5 dan beroperasi pada 4 atau 16 MBps. Dengan *Token-Ring*, perangkat *network* secara fisik terhubung dalam konfigurasi *ring* dimana data dilewatkan dari perangkat ke perangkat secara berurutan. Sebuah paket kontrol, yang dikenal sebagai kontrol *token*, juga dilewatkan dalam *ring*. Devais yang ingin mentransmit data akan mengambil *token*, mengisinya dengan data dan dikembalikan ke *ring*. Devais penerima akan mengambil *token* tersebut, lalu mengosongkan isinya dan dikembalikan ke *ring*. Protokol ini

mencegah terjadinya kolisi data dan menghasilkan performansi yang lebih baik pada penggunaan *high-level bandwidth*.

Fiber distributed Data Interface (FDDI)

FDDI adalah pasangan teknologi LAN *Ethernet* IEEE 802 yang mendukung data transfer 100 MBps untuk jarak sampai 100 km. FDDI bukan standar IEEE dan beroperasi di atas kabel *optical fiber* dengan menggunakan arsitektur *ring counter-ruting* kembar yang dapat menghubungkan sampai 500 devais per *ring*. *Ring* kembar memungkinkan LAN tetap beroperasi bila terjadi kegagalan pada salah satu *ring* atau *node*.

Asynchronous Transfer Mode (ATM)

ATM beroperasi mulai dari 25 MBps sampai 622 MBps. ATM adalah suatu bentuk teknologi paket *switching* yang menggunakan sel data dengan panjang tetap (53 byte) pada sirkuit virtual. Dengan ukuran sel data yang tetap dan kecil, memungkinkan *switching* pada kecepatan dengan *throughput* tinggi. Dengan *delay* yang sangat kecil dan waktu interval yang tetap antar sel data, memungkinkan aplikasi suara dan video dikirim lewat LAN dan berbagai jenis tipe data yang berbeda digabungkan dalam *network* yang sama.

LAN Gigabit terkini

Sebuah produk LAN Gigabit ditawarkan oleh sebuah vendor mempunyai teknologi konsentrator *multichannel* yang menyediakan *transport data symetric* bebas tabrakan. Beroperasi pada kecepatan 1 GBps di atas kabel 4 pasang kategori 5 UTP, dengan 320 MBps dialokasikan untuk komunikasi dari *workstation* ke *server*, 320 untuk *respon server* ke *workstation*, dan 320 sisanya untuk fungsi remote, seperti *e-mail*, *video feed*, *video conference*, dan internet. Data dikonversi dari format 8 bit ke format khusus 10 bit untuk keperluan transmisi. Pengkodean ini adalah kompatibel standar industri dan menyediakan fitur untuk pemeliharaan penyelarasan waktu, mendeteksi kesalahan *hardware*, dan pengiriman/penerimaan karakter kontrol dari *network* sambil menjaga kompatibilitas semua tipe data.

Remote Machine Tool Maintenance and Diagnostic Through Open CNC Software

Produk *software* yang di-release oleh *Manufacturing Data Systems Inc* ini merupakan produk *software CNC* yang paling *up-to date* untuk saat ini. Produk yang berjalan di bawah sistem operasi *windows* ini, selain mampu untuk berinteraksi dengan berbagai jenis mesin berbasis *CNC multi-axis* umumnya seperti

mesin bubut, milling, grinda dan lain sebagainya, *software* ini juga mampu menghemat biaya perjalanan para *manufacturer* dengan menghemat biaya perawatan mesin. Hal itu dimungkinkan oleh karena *software* ini mampu melakukan diagnostik dan perawatan mesin jarak jauh (*remote machine maintenance and diagnostic*), yaitu cukup dengan men'*dial-up*' *open CNC* melalui *internet*.

Termasuk dalam paket produk *software* ini apa yang disebut *smart CNC*, yaitu sebuah program yang menerapkan teknologi *adaptive look ahead logic* yang mempunyai kemampuan secara adaptif menyesuaikan program CNC dengan aplikasi tertentu, termasuk menetapkan parameter proses lainnya seperti kecepatan potong dan lain sebagainya.

Early Cost Estimation Through Concurrent Costing

Kemajuan teknologi manufaktur saat ini mendorong semua orang untuk bekerja dengan dua isu pedoman pokok yaitu: inovasi dan kecepatan. Atas dasar itulah para industriawan terus menerus mendorong para karyawannya untuk terus berinovasi menemukan ide-ide baru yang tidak saja disukai pelanggan, akan tetapi juga hemat biaya dan cepat sampai ke tangan para pemakainya. Ironisnya, estimasi biaya untuk desain produk yang akan dibuat tersebut selalu datangnya terlambat, yaitu baru dapat dikerjakan setelah semua desain detail dibuat. Selain itu cara-cara estimasi biaya konvensional biasanya sangat tergantung dengan *historical cost* dan bukan pada produk baru yang akan dibuat.

Geoffrey Boothroyd of Boothroyd Dewhurst Inc, saat ini tengah mengembangkan suatu teknologi yang disebut *concurrent costing*, yaitu suatu pendekatan estimasi biaya yang mampu mengintegrasikan proses estimasi biaya dengan disain produk.

Melalui perangkat yang disebut *DFM software* sedikitnya ada tiga hal yang dapat diambil sebagai suatu keuntungan:

1. *To explore the costs associated with a wide range of materials and shape-forming processes.*
2. *To quantify costs for competing design alternatives.*
3. *To decide which design to pursue.*

Product Configuration Help You Appeal To New Customer

Teknologi *Product Configuration* yang dikembangkan oleh *Gina Laperuto* dari *Belden Inc.* ini merupakan suatu terobosan baru untuk keperluan desain, *customizing* dan pemesanan

engineered product secara *on-line* melalui media *internet*. Adapun produk yang dapat dipesan melalui *product configuration* ini meliputi: semua tipe bantalan, *universal joint* dan kopling, roda gigi, *gear box*, *speed reducer*, *clutches*, *brakes*, *belt drives*, *motors* serta berbagai jenis *conveyor*.

Semua proses desain, *customizing* dan pemesanan tersebut dilakukan secara *visual*, *live* dan sangat interaktif. Pada tahap awal ditampilkan produk tertentu dalam bentuk sketsa tanpa ukuran (*parametric feature*). Calon pembeli kemudian diminta memasukkan spesifikasi. Selanjutnya sketsa produk tersebut secara otomatis di *updated* dan program selanjutnya merekomendasikan beberapa pilihan produk yang memenuhi kriteria. Selanjutnya calon pembeli diminta memasukkan jumlah produk yang akan dipesan. Demikian seterusnya sampai pada tahap akhir transaksi dan *delivery* dilakukan.

Apabila terjadi kesalahan pemberian spesifikasi, program dengan sendirinya akan memberitahukan kepada calon pelanggannya kesalahan tersebut dan sekaligus memberikan alternatif spesifikasi yang lebih masuk akal. Selain itu program ini juga menyediakan bantuan (*help*) yang membantu para pemesan dengan informasi produk maupun formula-formula yang dipakai dalam menetapkan spesifikasi. Selain dapat memuaskan pelanggan, tentu saja dengan bantuan teknologi ini waktu pemesanan akan menjadi lebih efisien.

eMPower a New Concept in e-Manufacturing

eMPower merupakan produk *software* terbaru yang sedang dikembangkan oleh *Tecnomatix Co.*, sebuah perusahaan Israel pembuat *software* yang sangat terkenal dengan produknya yang bernama *CAPE (Computer Aided Production Engineering)*.

eMPower sendiri merupakan sebuah konsep *e-Manufacturing* yang menghubungkan teknologi manufaktur ke dalam *web-based concept*. Konsep ini sangat cocok dipakai untuk pekerjaan seperti *planning*, *engineering*, *operation* atau pekerjaan industri spesifik lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. *eMPower* terdiri atas tiga elemen utama: yaitu: *electronic bill of process (e-BOP)*, *e-Manufacturing Server (e-MS)*, serta *e-Manufacturing Application*. *e-BOP* mengintegrasikan *traditional bill of material* dengan *resources and operation of manufacture*. Sedangkan *e-MS* merupakan kendaraan bagi *e-BOP* untuk berkomunikasi melalui *internet*. Desain *e-MS*

merupakan integrasi dari *corporate IT environment* dengan PDM (*Product Design and Manufacturing*) dan ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang menghubungkan antara *planning and engineering* dengan *manufacturing operation*. Elemen ke tiga yaitu e-MA atau sering juga disebut eM-Planner berkemampuan untuk mengatur dan mengintergrasikan *process planning, costing and analysis*. Selain itu elemen ini juga dapat menghasilkan e-BOP dengan dengan cara mendefinisikan hubungan antara operasi, *product parts*, dan *manufacturing resources*

Adapun perangkat e-Mpower yang bersifat spesifik adalah: *eMPower Machining, eMPower CarBody, dan eMPower PCB*. Perusahaan dunia yang telah menjadi pelanggan tetap Tecnomatix sampai saat ini adalah: *General Motor to Renault, BMW, Toyota, Caterpillar, Boeing, Airbus, General Electric, Pratt&Witney, Intel, Kodak, Philips dan Motorola*.

3. Analisa

Perkembangan teknologi informasi pada umumnya serta teknologi komputer khususnya saat ini, sadar atau tanpa sadar telah merambah ke seluruh sendi kehidupan masyarakat moderen seiring dengan pergeseran era industri ke era *networking*, termasuk di dalamnya bidang desain produk dan *manufacturing (CAD/CAM)*. Bahwa masyarakat moderen sangat bergantung pada kecepatan dan keakuratan distribusi informasi dapat diamati dari fenomena kehidupan sehari-hari, dimana setiap orang tidak sungkan-sungkan mengeluarkan jumlah uang yang banyak dari kantongnya hanya untuk mendapatkan informasi terkini. Seseorang akan merasa dirinya terkucilkan dari pergaulan masyarakat modern hanya dikarenakan informasi yang dia peroleh sudah terlambat.

Kemajuan teknologi manufaktur saat ini mendorong semua orang untuk bekerja dengan dua isu pedoman pokok yaitu: *innovation and speed*, hal ini ditandai dengan munculnya beberapa perangkat lunak yang memadukan proses disain, *customizing* dan pemesanan *engineered product* secara *on-line* melalui media internet.

Konsep *e-Manufacturing* yang menghubungkan teknologi manufaktur ke dalam *web-based concept* merupakan konsep yang sangat cocok dipakai untuk pekerjaan seperti *planning, engineering, operation* atau pekerjaan industri spesifik lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Produk-produk seperti

CAPE (Computer Aided Production Engineering), *eMPower* adalah contoh-contoh produk yang telah dan segera akan dipakai oleh perusahaan terkenal dunia seperti: *General Motor to Renault, BMW, Toyota, Caterpillar, Boeing, Airbus, General Electric, Pratt&Witney, Intel, Kodak, Philips dan Motorola* dalam menghadapi tuntutan perkembangan *e-Technology* sekaligus sebagai upaya yang mereka lakukan untuk memenuhi *customer satisfaction*.

4. Kesimpulan

Pemanfaatan teknologi *internet* untuk keperluan desain dan *manufacturing (CAD/CAM)* terdiri atas beberapa cara, antara lain dengan menemukan/menempatkan komponen dan spesifikasinya, suplai gambar atau desain ke pelanggan, mengumpulkan tanggapan atas produk baru, menyediakan dan menerima *technical support*, dan sebagainya. Bukan suatu mimpi jika suatu saat nanti setiap orang dapat mendesain dan memproduksi produk hasil inovasinya tanpa memiliki sejumlah mesin, data material, data *forecast*, dan data lainnya yang dibutuhkan untuk desain produk dengan biaya yang relatif murah (tanpa investasi awal). Hal yang perlu dilakukan adalah kerjasama dengan *provider* yang menyediakan data material terbaru, para *vendor*, industri manufaktur. Fenomena ini sudah mulai ada, seperti yang ditawarkan oleh Tecnomatix [2] bahwa para *user* dapat memanfaatkan semua sarana dan *database* yang disediakan asalkan para *user* memakai atau menggunakan *software* yang *di-release* oleh mereka. Contoh lain, yaitu EDM (*Engineering Data Management*) adalah produk Daimler Chrysler dimana semua perusahaan aliansinya dapat memanfaatkan semua *database* secara *on-line*. Namun demikian, informasi data yang tersimpan haruslah diberikan teknik pengaman seperti *firewalling (blocking access terhadap server)* untuk menghindari dari tindakan iseng orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

Suatu hal yang mungkin akan menjadi tantangan pada masa sekarang dan dimasa-masa mendatang ialah isu mengenai *data-exchange* dan *collaboration system* dikarenakan beragamnya *e-service* yang ditawarkan.

Daftar Pustaka

1. www.ctrccorp.com
2. www.mcbup.com/research_registers/aa.asp
3. www.detik.com
4. www.gibbsinc.com
5. www.acs.oakland.edu
6. Power John H., *Computer Automated Manufacturing*, Singapore: MC. Graw Hill Book Company, 1987.
7. Wakil Sherif D. El., *Processes and Design for Manufacturing*, London: Prentice-Hall International, Inc, 1995.
8. Boothroyd Geoffrey, et al, *Product Design for Manufacture and Assembly*, New York: Marcel Dekker, Inc, 1997.