

INTEGRASI TEKNOLOGI CAD/CAM DALAM INDUSTRI MANUFAKTUR

Budi Santoso

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Islam “45” (UNISMA) Bekasi
e-mail : budisd@gmail.com

Abstrak

Dewasa ini kemajuan teknologi-khususnya teknologi manufaktur-dapat berkembang dengan pesat sejak ditemukannya teknologi berbasis komputer. Teknologi CAD/CAM adalah termasuk teknologi yang berbasis komputer dan lebih dikenal dalam industri manufaktur modern merupakan salah satu bagian dari Computer Intergrated Manufacturing System (CIMS). Perkembangan dan kecenderungan CAD/CAM ini di masa mendatang dikaitkan dengan optimalisasi proses, otomatisasi serta on-line manufaktur dibahas secara singkat dalam makalah ini.

Kata kunci : CAD/CAM, CIMS, Industri Manufaktur

1. Pendahuluan

Dewasa ini dunia industri-khususnya industri manufaktur sangat bergantung pada CAD/CAM untuk pengembangan lebih lanjut produk mereka. Perkembangan sistem manufaktur yang kompetitif menuntut metode-metode yang sesuai bagi desain suatu produk. Haruslah usaha-usaha dalam kegiatan desain produk tersebut dapat memaksimumkan penggunaan secara efektif kemampuan manufaktur. Selain itu desain produk haruslah terintegrasi dengan manufaktur agar strategi penyelesaian masalah dapat dicapai secara efektif.[1]

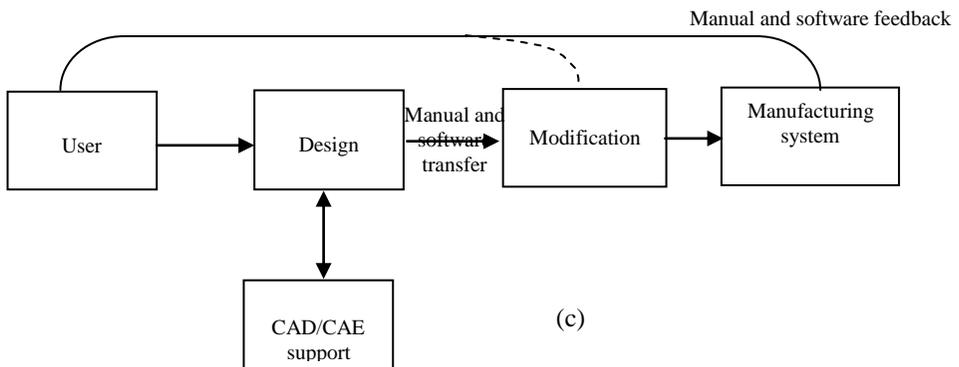
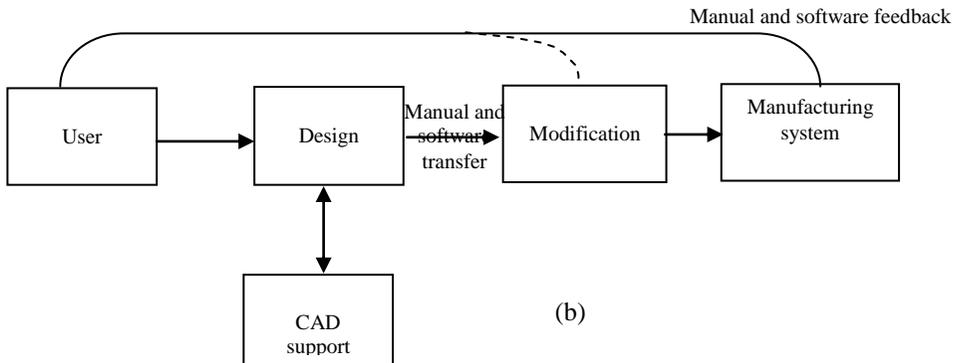
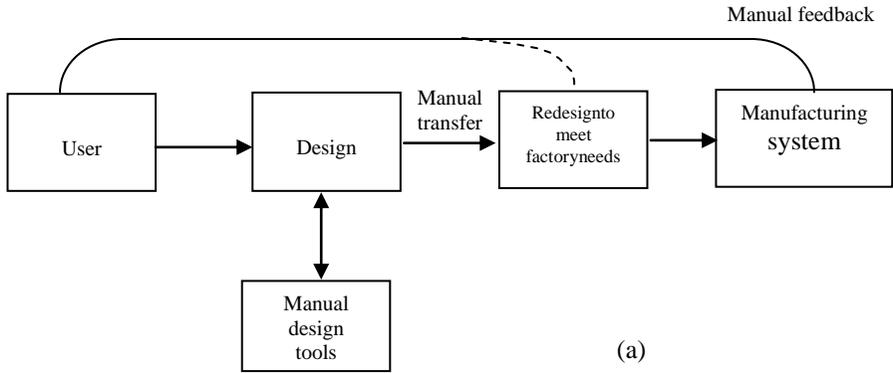
Pada Gambar 1 ditunjukkan beberapa alternatif hubungan antara desain produk dan manufaktur yang mungkin terjadi dalam suatu sistem industri atau pabrik. Gambar 1(a) menunjukkan desain manual dan transfer manual informasi ke pabrik. Sistem seperti ini seringkali menghasilkan pekerjaan yang tidak efisien serta otomisasi dan integrasi yang independen. Dalam sistem yang bebas seperti ini, sangat mungkin bahwa pabrik harus melakukan desain ulang suatu produk untuk proses manufaktur.

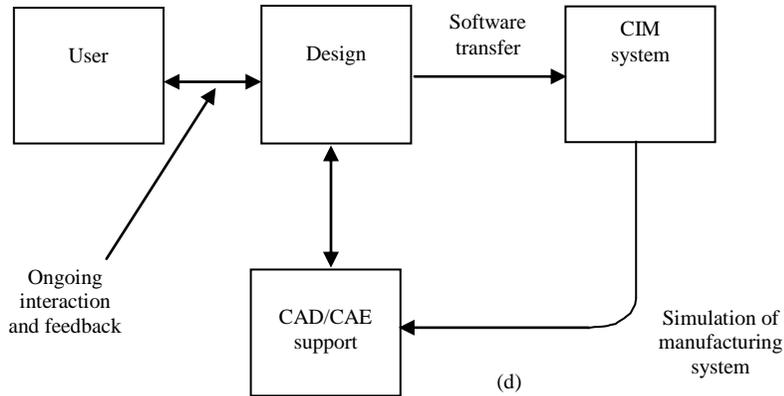
Pada Gambar 1 (b) dapat dilihat adanya kemajuan yang berarti yaitu bahwa desain manual telah digantikan oleh desain yang berbantuan komputer dengan tranfer informasi secara manual dan menggunakan software.

Gambar 1(c) menunjukkan bagaimana computer aided design dan computer aided engineering dapat memperkuat desain produk dengan cara memungkinkan seorang desainer dapat lebih memahami bagaimana suatu produk berfungsi.

Suatu konfigurasi sistem terintegrasi yang baik dari desain dan manufaktur ditunjukkan pada Gambar 1 (d). Desain produk dilakukan sesuai

dengan kemampuan manufaktur dan informasinya dapat *download* melalui jaringan komputer.





Gambar.1 Alternative relationship between design and manufacturing

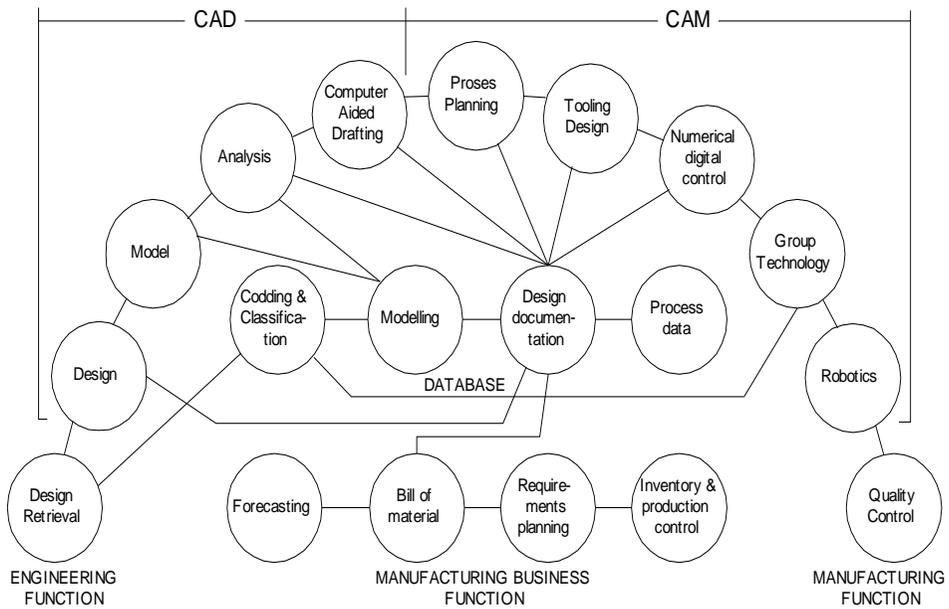
- (a) Manual design and manual transfer of information to the factory
- (b) Combined use of manual and software transfer of information
- (c) Use of computer –aided design and computer aided engineering to strengthen product design
- (d) A highly integrated design and manufacturing system configuration

2. Integrasi cad dan cam

Secara historis, integrasi CAD/CAM dimulai dengan perkembangan teknologi mesin Numerical Control (NC). Peralatan mesin NC kemudian ditingkatkan secara stabil dalam kontrol perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Pemrograman NC dan grafik komputer yang interaktif memiliki kontribusi dalam perkembangan ini. Integrasi penempatan CAD dan CAM meningkatkan penekanan pada peralatan dan jalur mesin NC. Menarik untuk dicatat bagaimana perkembangan bebas yang telah mulai pada akhirnya berlawanan secara sempurna dari spektrum CAD/CAM. Selama evolusi, sistem CAD/CAM berangsur-angsur mendekati satu dengan yang lain.

Adapun tujuan utama dari integrasi CAD dan CAM adalah sistematisasi dari suatu rangkaian aliran informasi dari fase awal perancangan suatu produk hingga fase akhir yaitu selesainya proses produksi produk tersebut secara tuntas dan komplet. Fase-fase tersebut antara lain:

- Pemasukan komponen data
- Penyimpanan dan melanjutkan proses
- Mengkonversi data masuk kontrol mesin produksi
- Proses penanganan material
- Proses simulasi



Gambar 2. Integrasi CAD/CAM dalam rekayasa sistem manufaktur

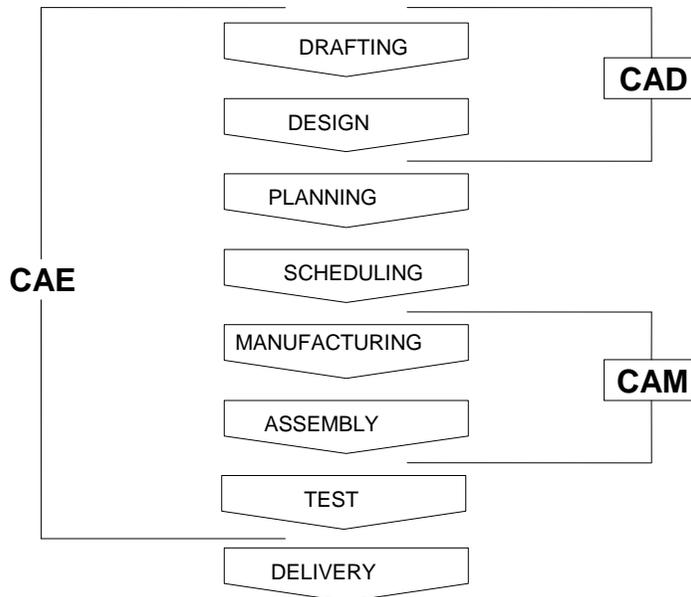
Tahapan-tahapan ini dikenal sebagai Computer Aided Engineering (CAE) yang merupakan hasil integrasi antara CAD dan CAM. Gambar 2 menampilkan integrasi sistem CAD/CAM dalam industri manufaktur secara keseluruhan

3. Peranan computer aided engineering pada teknologi manufaktur

CAE adalah sistem yang berbasis komputer atau sistem integrasi berseri yang digunakan untuk menjalankan fungsi-fungsi di dalam desain dan produksi. CAE dapat melingkupi ruang yang sangat luas dari berbagai proses awal rancangan, rancangan, pengadaan produksi

Seperti yang telah kita ketahui, teknologi manufaktur dewasa ini tidak terlepas dari utilisasi CAD/CAM dengan optimasi penggunaannya yang dilakukan pada skala tinggi dan terintegrasi. Gambar 3 memperlihatkan kaitan antara CAD, CAM dan CAE.

Model geometri harus didefinisikan dengan menggunakan sistem CAD dan dalam format yang dimengerti oleh CAM. Karena adanya kaitan antara sistem-sistem, beberapa aspek dari proses perancangan kemungkinan dipengaruhi oleh syarat-syarat manufaktur dan sebaliknya. Sistem CAE memutuskan semua penghalang antara perancangan produksi karena perancangan harus memenuhi syarat-syarat dari manufaktur.



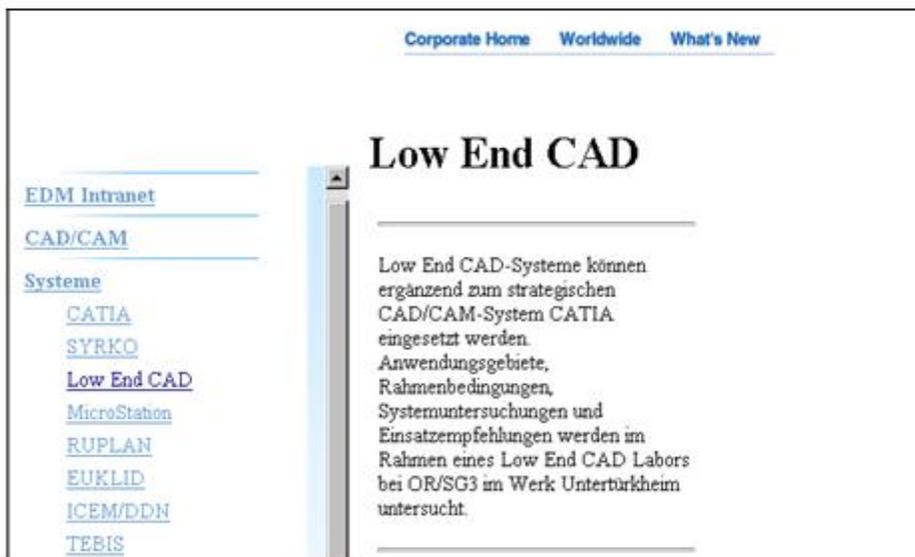
Gambar 3. Hubungan antara CAD, CAM dan CAE

4. Contoh integrasi cad/cam

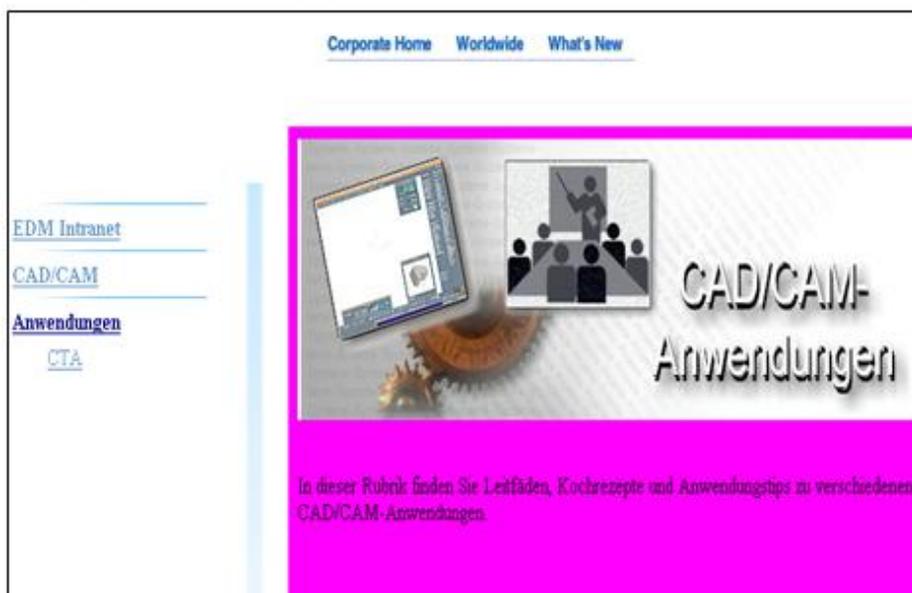
Gambar 4a, 4b dan 4c menyajikan suatu sistem integrasi EDM (Engineering Data Management) yang didalamnya terdapat CAD/CAM.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4. Contoh integrasi CAD/CAM dalam sistem manufaktur

5. Kecendrungan perkembangan cad/cam di masa mendatang

Perkembangan CAD/CAM di masa mendatang tidak lepas dari perkembangan industri –khususnya industri manufaktur. Perkembangan teknologi manufaktur dapat dilihat menuju ke dua aspek yang berbeda, yaitu:

-Optimalisasi dari proses manufakturing

-Otomatisasi dari sistem manufakturing

Optimalisasi dari proses anufakturing akan meningkatkan kemampuan perangkat manufatur secara individu, dan terutama akan bergerak di bidang:

1. Penyempurnaan proses-proses nonkonvensional
2. Penemuan material-material baru baik untuk perkakas maupun untuk konstruksi-konstruksi dari perangkat manufakturing
3. Penyempurnaan konstruksi dari perangkat manufakturing
4. Penyempurnaan perangkat adaptive control dan perangkat proses

monitoring

Sedangkan otomatisasi dari sistem manufaktur akan makin mencakup seluruh tahapan proses dan kegiatan manufakturing, yang ditandai dengan penggunaan perangkat komputer yang makin besar kapasitasnya. Adapun bidang-bidang yang dikembangkan terutama adalah:

-CAD yang makin canggih dan terintegrasikan secara lebih lanjut dengan sistem CAM

-Integrasi dari seluruh sistem manufakturing yang meliputi kegiatan-kegiatan:

- Computer Aided Design
- Computer Aided Process Planning
- Computer Inventory Management
- Compuetr Aided Manufacturing

-Pengembangan software yang makin besar kemampuannya dan dapat terintegrasi ke seluruh sistem produksi

-Implementasi dari Artificial Intelligent dan Expert System di dalam sistem manufaktur

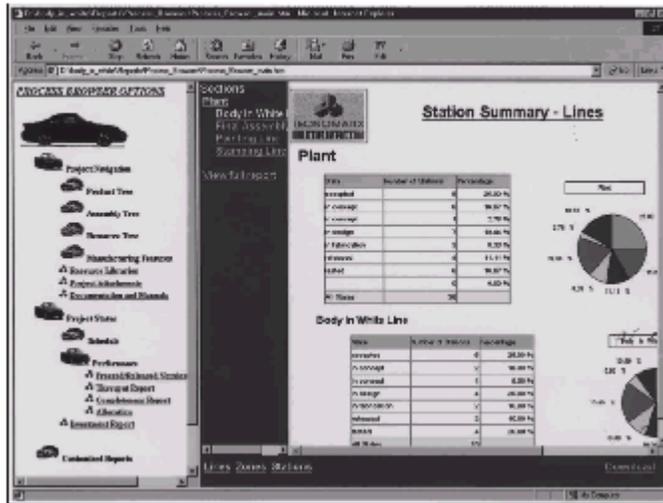
Secara keseluruhan otomatisasi sistem manufakturing akan menuju ke arah Computer Integrated Manufacturing Plant yang on-line dimana seluruh kegiatan yang ada didalamnya, mulai dari tahapan perencanaan produk, proses pembuatan, perakitan, pemeriksaan dan pengujian hasil produksi, akan diatur dan diawasi oleh komputer, serta dilaksanakan oleh robot-robot industri dan sistem pengatur yang berintelegensia.

Trend di masa mendatang di mana sistem manufaktur dapat diaccess secara on-line telah diperkenalkan oleh Tecnomatix. Tecnomatix Technologies, yang terkenal dengan perangkat-perangkat CAPE (Computer Aided Production Engineering) seperti Robcad, Valisys dan Dynamo memperluas cakupan software solution-nya untuk mempermudah komunikasi dengan Internet. Perangkat untuk komunikasi tersebut disebut eMPower yang artinya e-Manufacturing for e-Business. eMPower menggabungkan *manufacturing process content* dengan kemampuan kolaborasi *Web-based*.

Teknologi eMPower memiliki tiga elemen: electronic Bill of Process (eBOP), e-Manufacturing server (eMS) dan e-Manufacturing applications.

eBOP mengintegrasikan Bill of Material (BOM) dengan resources dan operasi manufaktur. eMS mengambil, mengelola dan mengkomunikasikan eBOP ke dalam internet. Elemen ketiga yaitu e-Manufacturing applications

Plate 3 Web reports directly generated out of eMPower Carbody solutions



Setelah kita melihat perkembangan teknologi CAD/CAM dan trend ke depan yang dikaitkan dengan perkembangan industri manufaktur, maka ada aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam penerapan teknologi tersebut. Dengan kata lain pemakaian teknologi CAD/CAM haruslah juga mempertimbangkan aspek keuntungan dan kerugiannya.

6. Keuntungan dan kerugian pemakaian teknologi cad/cam

Keuntungan pemakaian teknologi CAD/CAM:

1. Mempersingkat waktu desain dan pembuatan, termasuk juga mempersingkat waktu penyelesaian setiap kegiatan dalam proses desain dan pembuatan.
2. Modifikasi produk / rancangan yang lebih mudah
3. Meningkatkan produktivitas.
4. Mengurangi biaya rancangan dan biaya produksi secara keseluruhan.
5. Meningkatkan kualitas produk karena pemodelan alternatif produk dimungkinkan dalam waktu lebih singkat.
6. Meningkatkan komunikasi suatu sistem database yang terpusat dan terintegrasi.

Kerugian menggunakan teknologi CAD/CAM:

1. Harga perangkat keras dan perangkat lunak yang relatif tinggi.
2. Memerlukan perancang (designer) yang berkemampuan dan berkeahlian lebih tinggi
3. Biaya perawatan peralatan.
4. Perangkat keras dan perangkat lunak yang cepat sekali kadaluarsa (harus di-upgrade)
5. Kehilangan produktivitas pada priode transisi dari sistem konvensional ke sistem CAD/CAM.

7. Penutup

Sistem CAD/CAM merupakan sistem yang terintegrasi dalam suatu kesatuan yang digunakan dalam perancangan teknik industri manufaktur dengan bantuan teknologi mutakhir.

Dengan adanya trend on-line system akan menuntut teknologi CAD/CAM yang on-line juga. e-Manufacturing adalah trend di masa depan yang didalamnya terintegrasi sistem-sistem termasuk CAD/CAM.

Di satu sisi pemanfaatan sistem CAD/CAM akan memperpendek waktu yang dibutuhkan untuk proses desain, pembuatan model dan manufaktur serta meningkatkan kualitas produk. Namun di sisi lain penggunaan sistem CAD/CAM memerlukan investasi yang tidak kecil untuk perangkat lunak, perangkat keras dan biaya untuk mempersiapkan SDM yang akan memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi industri.

Teknologi CAD/CAM hanyalah alat bantu yang dapat mempercepat operasi proses perancangan, sedangkan yang melakukann pertimbangan dan membuat keputusan adalah pengguna alat itu sendiri.

Daftar pustaka

1. Ibrahim Zeid, *CAD/CAM Theory and Practice*, McGraw-Hill, Inc. Singapore, 1991
2. Hordenski, M.F., *CAD/CAM Tehniques*, Reston Publishing Company, Inc. Reston Virginia, 1986.
3. Groover, MP., *CAD/CAM Computer Aided Design Manufacture*, Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi, 1995.
4. www.emerald-library.com ,Tecnomatix weaves its Manufacturing web, vol 20, no3,2000