

PENDAHULUAN

Computer Aided Design (CAD) merupakan bagian dari rangkaian proses produksi pada desain produk atau desain industri. *Computer Aided Design* merupakan penggunaan teknologi komputasi dalam proses penciptaan, modifikasi, rekayasa serta pengukuran dan dokumentasi desain. Sekaligus pula penciptaan database untuk proses manufaktur.

Computer Aided Design pada aplikasi jenis-jenis pekerjaannya sangat variatif, ketika teknologi komputasi digital dengan pengukuran dan akurasi yang tinggi, CAD digunakan pada proses:

1. *Electronic Design Automation (EDA)*

Singkat: Jenis perangkat lunak komputer yang digunakan untuk mendesain sistem elektronika seperti integrasi sirkuit dan cetak papan sirkuit.

2. *Mechanical Design Automation (MDA)*

Singkat: Jenis perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membantu penciptaan desain sistem mekanikal, berikut analisis sistematikanya.

3. *Computer Aided Engineering (CAE)*

Singkat: Perluasan penggunaan perangkat lunak komputer untuk membantu pekerjaan analisis dalam enjineering.

4. *Computer Numeric Controlling mechine (CNC)*

Singkat: otomatisasi perangkat mesin yang dijalankan melalui eksekusi oleh komputer dengan mengirimkan perintah-perintah pemrograman sekuensial.

5. Computer Aided Machining atau Computer Aided Manufacture (CAM)

Singkat & penjelasan populer: Perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membantu proses manufaktur benda-benda kerja.

Penjelasan lain: Segala perangkat lunak komputer yang digunakan untuk seluruh proses manufakturing, termasuk perencanaan, manajemen produksi, transportasi dan penyimpanan.

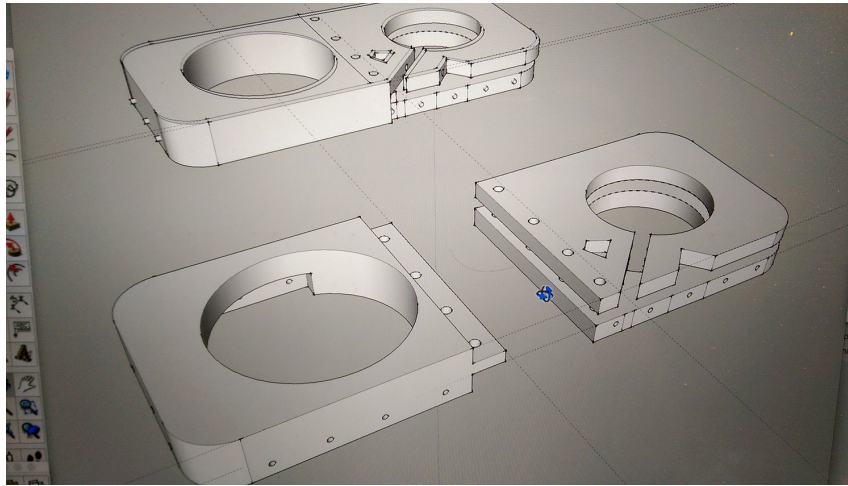


Figure 1: desain komponen dengan sketchup Make

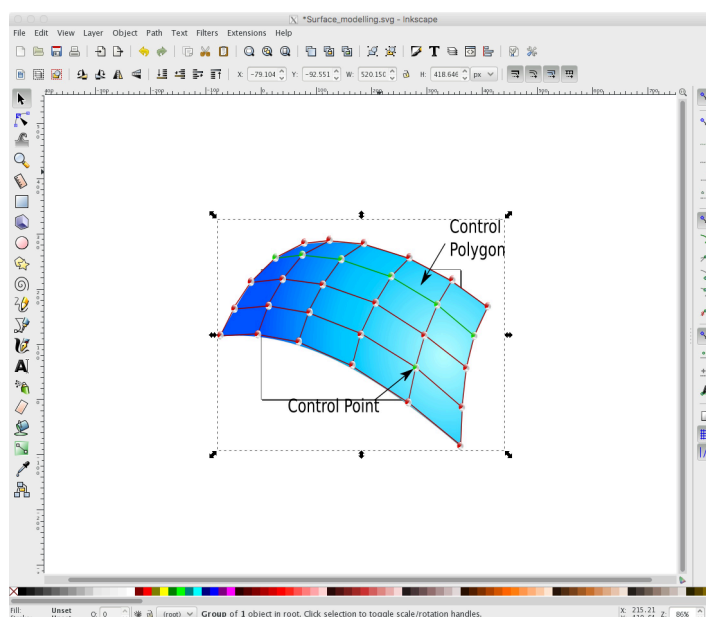
Perangkat lunak CAD memungkinkan para desainer produk, desainer industri, engineer atau arsitek untuk melakukan desain, inspeksi, dan mengatur proses produksi berikut pekerjaan engineering melalui tampilan *Graphic User Interface (GUI)* pada *Personal Computer (PC)*.

Definisi Umum

Secara umum CAD digunakan untuk memproduksi desain engineering komponen-komponen fisik yang sangat detil atas barang/produk yang akan diproduksi/manufaktur melalui gambar 2 dimensi atau 3 dimensi.

Begitu pula CAD digunakan untuk menciptakan konseptual desain, layout produk, kekuatan dan analisis yang dinamis atas proses perakitan dan manufaktur produk itu sendiri.

CAD juga digunakan sebagai metode mempersiapkan laporan atas dampak lingkungan (dari produk tsb), dimana CAD digunakan dalam fotografi demi menciptakan citra/visualisasi tampilan-tampilan dari struktur yang sedang dibuat atau dikerjakan.



Perkembangan CAD

Saat ini, platform komputer telah berkembang pesat dan sangat kondusif untuk menjalankan software2 CAD. Termasuk platform Windows, MacOS, dan Linux. Bahkan belakangan ini, banyak software CAD meluncurkan versi-versi platform *mobile tablets* dimana pengguna termanjakan dengan sisi kepraktisan dan format *compact*-nya karena mendukung mobilitas tinggi dibanding menggunakan

komputer laptop atau desktop. *Tablet pen* pun menjadi krusial menggantikan fungsi *mouse* (atau *track-pad* pada laptop) untuk proses penciptaan gambar/drafting.

Sejak tahun 1970-an, proses penciptaan gambar/drafting mulai digantikan dengan CAD karena alasan akurasi, detil dan biaya. CAD mulai diperhitungkan karena tidak hanya masalah kemampuan penciptaan, namun juga kapabilitas penciptaan dimana kapabilitas menjanjikan kemampuan yang lebih luas dari penciptaan gambar. Misalnya, kapabilitas untuk analisis, pengukuran hingga simulasi sebelum proses manufaktur yang sebenarnya mulai dieksekusi.

Metodologi & Teknologi

Secara prinsip dan terapan, CAD menggantikan proses desain dari gambar/drafting manual ke digital. Namun tidak hanya sesederhana itu saja, karena pada proses produksi dimana dalam tahapannya, pembuatan prototype sangat diperlukan. Dengan metode CAD, prototyping digital bisa dilaksanakan sebelum membuat prototype fisik.

Digital Prototyping adalah dimana seorang desainer menguji coba desain per-komponen yang sedang dikerjakan agar berfungsi seperti yang diharapkan/direncanakan, melalui proses-proses simulasi digital yang kini bisa dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak CAD.

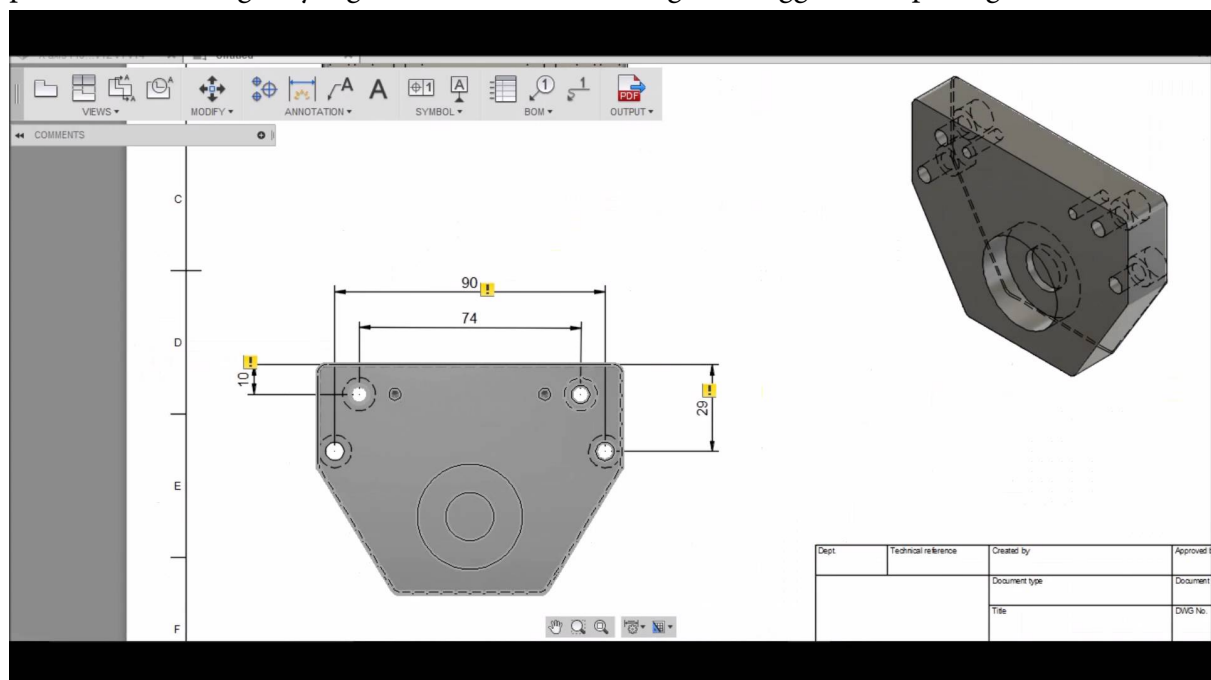


Figure 2: konversi drawing 2 dimensi ke solid obyek 3 dimensi

Perangkat lunak CAD menciptakan kemampuan yang lebih luas dimana interaksi antara *Graphic User Interface (GUI)* dengan *NURB¹ (Non-Uniform Rational B-spline) Geometry* melalui *geometry modelling kernel* yang terpasang pada perangkat lunak ini membuka

¹ NURB atau Non-uniform rational B-spline adalah model matematika yang sangat umum digunakan pada komputer grafis untuk menciptakan kurva dan permukaan. (sumber: wikipedia)

batasan-batasan akan desain model/obyek. Prinsip dasar desain 3 dimensi yang terletak pada tumpuan 3 sumbu (x,y dan z) bisa dikerjakan dengan mengkonversi gambar vector 2 dimensi agar memiliki dimensi dan ketebalan yang terukur (*extrude*) dan menjadi obyek yang solid. Lalu antara komponen A, B, atau C dan seterusnya yang pada konsep desain diletakkan secara fungsional untuk saling berpasangan dan mendukung satu sama lain, bisa disimulasikan melalui visualisasi gerak pada masing-masing sumbu, rotasi, tekanan, gesekan hingga analisis abrasif yang kemungkinan akan ditimbulkan dari masing-masing komponen tersebut.

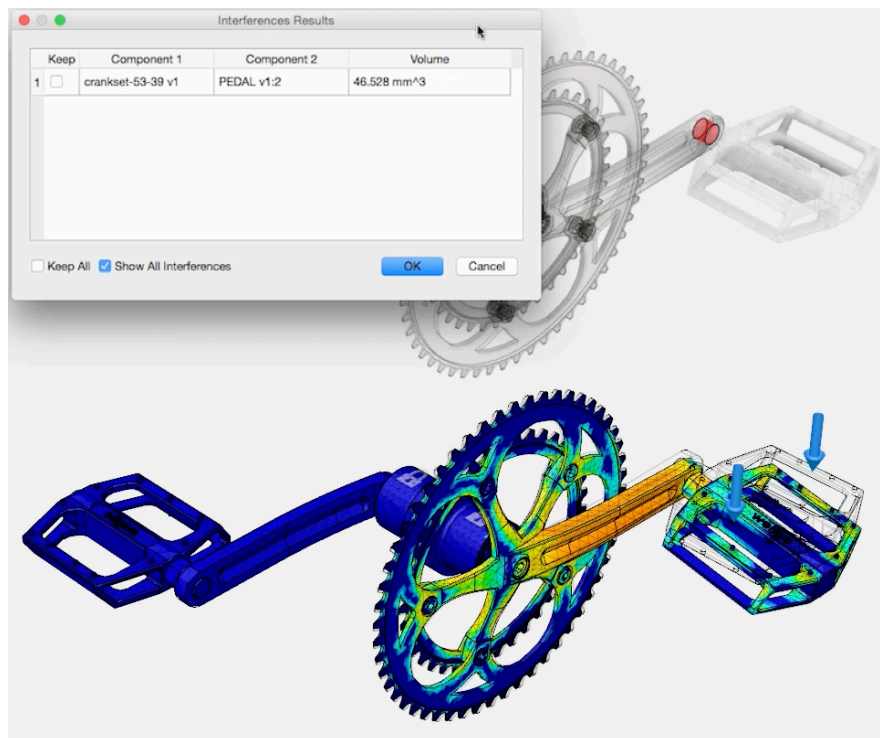


Figure 3: contoh simulasi pada software Fusion 360

Maka pada proses digital prototyping telah bisa didapatkan data-data analisis yang cukup akurat pada desain komponen, permukaan, atau bagian-bagian atas produk yang hendak diproduksi. Dan ini sangat membantu pada proses prototyping fisik selanjutnya.

Perangkat Lunak:

CAD terdiri atas proses desain dan pengukuran secara akurat baik penciptaan desain berbasis vector (2D) atau berbasis dimensi (3D).

Dibawah ini daftar beberapa perangkat lunak CAD dalam kategori jenis dan juga tipe komersil atau *open source*.

Tidak diwajibkan mempelajari semua, silakan pilih sesuai yang dibutuhkan.

Tipe Komersil	Tipe Freeware & Open Source
Jenis: 2D raster	
Adobe Photoshop	Gimp

	MyPaint
Jenis: Vector & Drafting	
Adobe Illustrator	Inkscape
CorelDraw	FreeCAD
AutoCAD	OpenSCAD
	Scribus
Jenis: 3D	
Autodesk 3DsMax (student free 3 years)	Blender
Autodesk Fusion 360 (students free 3 years)	ThinkerCad (free dengan registrasi)
Rhinoceros 3D	Sketchup Make
Sketchup Pro	FreeCAD
Solidworks	OpenSCAD
Jenis: Simulasi	
Comsol	Elmer
Solidworks Simulation	