

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kontruksi Konsep Desain

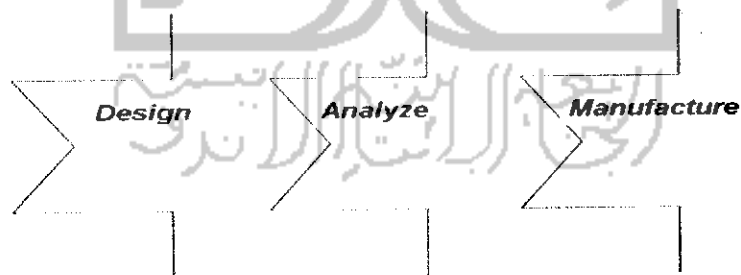
Konstruksi konsep desain meliputi 15 unsur pendukung (Palgunadi, 2008), konsep disain serta bahasannya tersebut antara lain :

- a) Masalah (*Problem*), masalah yang akan dipecahkan.
- b) Gagasan (*Idea*), ide solusi masalah.
- c) Peluang (*Opportunity*), peluang paling menguntungkan atau bermanfaat.
- d) Deskripsi Produk (*Product Descriptions*), penjelasan produk yang akan dibuat.
- e) Sasaran (*Target*), sesuatu yang akan dicapai.
- f) Kebutuhan (*Requirement*), sesuatu yang diminta ada pada produk.
- g) Kriteria (*Criteria*), syarat yang harus dipenuhi produk.
- h) Spesifikasi (*Spesification*), syarat spesifik yang harus dipenuhi.
- i) Landasan (*Base*), sasaran dalam landasan desain.
- j) Jangkauan (*Range*), komponen-komponen yang harus di desain atau wilayah desain.
- k) Kedudukan (*Position*), posisi dalam peta konstelasi.
- l) Citra (*Image*), citra yang ditampilkan produk.
- m) Pendekatan (*Approach*), cara atau pendekatan dalam merealisasikan desain.
- n) Aspek Desain (*Design Aspect*), aspek-aspek yang mempengaruhi.
- o) Kendala (*Barrier*), kesulitan yang mungkin dihadapi.



Gambar 2.1 Contoh Tampilan Bentuk Model AutoCAD

Prinsip dasar dari teori CAD terdiri dari dua buah data yaitu data geometri dan data non geometri. Data geometri yaitu data yang terdiri dari garis (*line*), kurva (*curve*), titik (*node*) yang secara bersama mewakili bentuk geometri. Sedangkan data non geometri adalah data yang berupa daftar komponen, nomor gambar, kedua jenis data ini dapat memberi informasi produk yang akan dibuat. (Puspaputra, 2005)

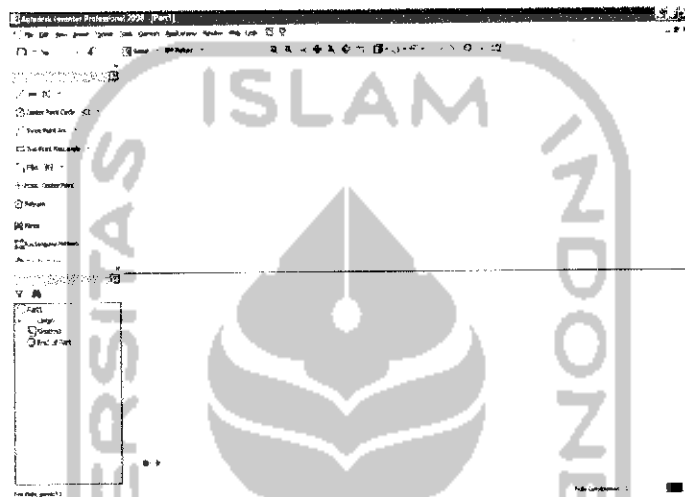


Gambar 2.2 Workflow Proses Desain CAD

2.4 Autodesk Inventor

Autodesk Inventor adalah salah satu *software* CAD yang dikeluarkan oleh perusahaan Autodesk yang ditujukan untuk para mahasiswa perguruan tinggi dibidang rekayasa desain dan kontruksi untuk membuat *digital prototyping*. Autodesk

Inventor dilengkapi dengan beberapa fasilitas yang memudahkan penggunaanya untuk berkreasi dan berimprovisasi dalam proses pendisainan maupun pemodelan sampai pada tahapan simulasi dan animasi. Gambar 2.3 adalah tampilan dari *software* Autodesk inventor.



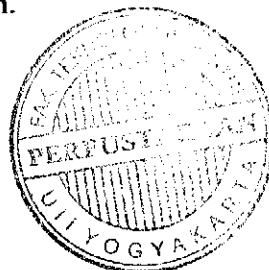
Gambar 2.3 Tampilan Autodesk Inventor

Autodesk Inventor dilengkapi dengan kemampuan untuk dapat menyimpan file dalam beberapa format internasional seperti IGES, STP, DWG dan bisa dilanjutkan di Autodesk Inventor ini begitupun sebaliknya.

Autodesk Inventor juga merupakan *software* CAE (*Computer Aided Engineering*) karena dilengkapi dengan fasilitas *stress analysis* untuk menghitung *finite element*. Untuk membuat simulasi dengan *properties* yang sama dengan kondisi sebenarnya dapat digunakan dengan fasilitas *dynamic simulations* (Autodesk. Inc, 2007)

Fungsi dan keistimewaan yang dimiliki *software* Autodesk Inventor, antara lain yaitu :

- a) Dengan cepat membuat desain yang rumit dari sketsa yang ada dengan menggunakan *tools* desain.

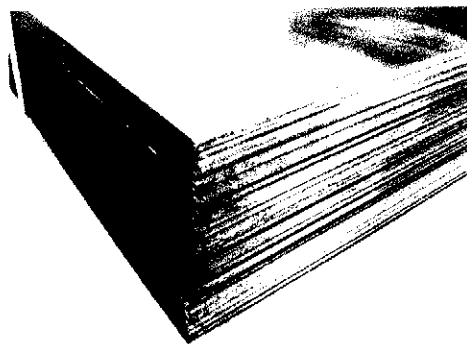


- b) Dapat dengan mudah dan cepat membuat *assembly* dari *file part* yang sudah dibuat dengan cara menggabungkannya dengan *constraint*.
- c) Dapat membuat desain-desain baru dari 2D yang kemudian dilanjutkan langsung ke desain model 3D.
- d) Dapat membuat *file drawing* dari *part* yang sudah dibuat dengan mudah, dan menampilkannya sesuai dengan bentuk yang ada dalam gambar teknik.
- e) Dapat membuat presentasi produk yang sudah dibuat dalam format video (*avi*).

2.5 Sheet Metal

Sheet metal adalah baja yang dibentuk menjadi potongan-potongan tipis dan datar. *Sheet metal* ini adalah salah satu dari bentuk-bentuk dasar yang digunakan dalam pengerjaan logam (*metalworking*), memiliki sifat dapat dipotong dan dibentuk dalam berbagai macam bentuk yang berbeda.

Ketebalan dapat bervariasi secara signifikan. Potongan yang sangat tipis disebut dengan *foil* atau *leaf* dan potongan yang lebih tebal dari 6 mm (0.25 inchi) disebut dengan plat. *Sheet metal* atau yang disebut juga dengan lembaran baja terdiri dari potongan datar (*flat pieces*) dan potongan gulungan (*coiled strip*), gambar 2.4 adalah contoh lembaran baja (*sheet metal*).



Gambar 2.4 Lembaran Baja (*Sheet Metal*)

Terdapat banyak jenis logam yang berbeda dan dapat dibuat menjadi *sheet metal* seperti aluminium, kuningan, tembaga, baja lunak, timah, nikel dan titanium. Untuk dekoratif menggunakan perak, emas, dan platinum. *Sheet metal* banyak di aplikasikan dalam dunia industri seperti industri otomotif, pesawat, militer, bangunan dan juga medis.

- **Mild Steel**

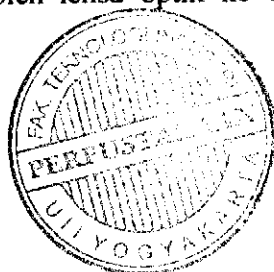
Mild steel adalah bentuk yang paling umum dari baja karena harganya relatif rendah, sementara itu memberikan sifat-sifat material yang dapat diterima untuk banyak aplikasi. Sifat-sifat *mild steel* antara lain *high strength*, *high stiffnes*, *high toughness*, mudah dibentuk, mudah dilas dan mudah didaur ulang.

Mild steel mengandung 0.16 - 0.29 % karbon, oleh sebab itu tidak rapuh atau ulet. *Mild steel* mempunyai kekuatan tarik relatif rendah, tetapi murah dan lunak. Kekerasan permukaan *mild steel* dapat ditingkatkan melalui proses *carburizing*. Hal ini sering digunakan bila dalam jumlah besar baja diperlukan, misalnya sebagai struktur baja. Kepadatan *mild steel* adalah sekitar $7,85 \text{ g/cm}^3$ dan *Young modulus* adalah 210.000 MPa. (Oberg, 2004).

2.6 Laser Cutting

Teknologi *laser* telah diaplikasikan terhadap berbagai bidang antara lain peralatan elektronik, informasi teknologi, kedokteran, pengobatan, industri, hiburan, dan militer. Kehadiran *laser* membawa perubahan besar di dalam dunia industri, karena memiliki kemampuan untuk memotong beragam material yang sangat luas.

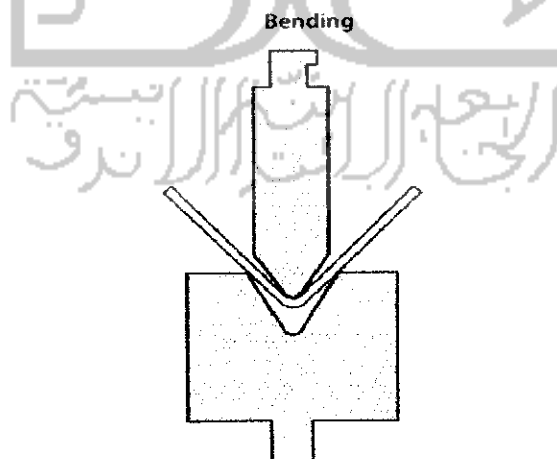
Laser cutting adalah suatu teknologi yang menggunakan *laser* untuk memotong material dan secara khusus di aplikasikan untuk industri manufaktur. Dari gambar 2.5 di jelaskan bahwa *laser cutting* bekerja dengan mengarahkan atau memfokuskan tenaga *laser* yang diprogram dari komputer, kemudian dipantulkan oleh *mirror* dan difokuskan oleh lensa optik ke dalam *nozzle* setelah melewati



Kelebihan *laser cutting* dibandingkan dengan *mechanical cutting* adalah hasil potong lebih bersih dan rapi, tingkat akurasi tinggi, waktu kerja lebih cepat, pengerjaan lebih fleksibel, cara kerja lebih sederhana, temperatur rendah, tidak ada kontak maupun tekanan pada material, tingkat perubahan pada material sangat rendah. Material yang dapat dipotong oleh *laser cutting* antara lain *acrylic, foam, cardboard, fabrics, delrin, glass, fibre, foil* dan *leather*. Sedangkan material yang tidak dapat dipotong dengan *laser cutting* antara lain PVC dan material lainnya yang mengandung *chlorine, vinyl, glass, fiberglass, printed circuit board, carbon fiber*.

2.7 *Bending*

Bending adalah proses deformasi secara plastis dari logam terhadap sumbu linier dengan hanya sedikit atau hampir tidak mengalami perubahan perubahan luas permukaan. *Bending* menyebabkan logam pada sisi luar sumbu netral mengalami tarikan, sedangkan pada sisi lainnya mengalami tekanan. Pada gambar 2.7 adalah bentuk proses *bending*.



Gambar 2.7 Proses *Bending*

Keterangan :

e_a = Perentangan melingkar pada permukaan atas

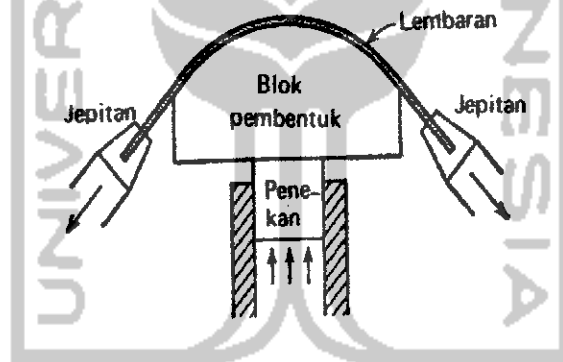
e_b = Pengkerutan pada bagian bawah

R = Jari-jari lengkung

h = Tebal

- **Angle Bending**

Angel bending atau pembentukan rentang adalah proses pembentukan dengan menggunakan gaya tarik utama sedemikian sehingga bahan tertarik pada peralatan atau blok pembentuk.



Gambar 2.9 Proses *Angel Bending*

Peralatan pembentukan rentang pada dasarnya terdiri atas cakram pengendali hidrolik (biasanya vertikal) yang menggerakkan penumbuk atau balok pembentuk dan dua buah penjepit untuk mencekram ujung lembaran. Pada pembentukan rentang tidak ada cetakan negatif (*female*) yang digunakan. Pencengkeram dapat digerakkan sedemikian hingga gaya-gaya tarik selalu segaris dengan pinggiran lembaran yang tidak ditumpu atau lembaran tetap, sehingga diperlukan jari-jari yang besar untuk mencegah terjadinya sobekan pada lembaran yang dijepit. (Dieter, 1988).

2.8 *Shearing*

Shearing atau pengguntingan adalah pemisahan logam dengan dua buah pisau yang bergerak. Pada pengguntingan logam yang bersentuhan dengan pisau akan mengalami deformasi plastis, hingga terjadi retak awal. Retak awal kemudian merambat ke dalam hingga terjadi pemisahan sempurna. Kedalaman untuk menghasilkan pengguntingan sempurna tergantung pada keliatan bahan. Kedalaman tersebut untuk bahan-bahan getas hanyalah bagian kecil dari tebal keseluruhan, sedangkan untuk bahan yang sangat liat mungkin lebih besar.

Celah antar pisau merupakan variabel yang penting pada proses pengguntingan. Dengan celah yang tepat maka retakan yang mulai terjadi dipinggiran pisau akan menjalar melalui logam dan bertemu disekitar pertengahan tebal, sehingga diperoleh permukaan potong yang halus (Gambar 2.10 a). Celah yang tidak mencukupi akan menghasilkan patahan yang kasar (Gambar 2.10 b) sedangkan dengan celah yang terlalu besar, maka pada pinggir potongan akan terbentuk gerigi (Gambar 2.10 c). Pinggiran pemotong yang tumpul juga meningkatkan kecenderungan terjadinya gerigi. Tinggi gerigi bertambah besar dengan bertambahnya celah dan keuletan logam. Mutu tepi potongan mempengaruhi kemampuan bentuk benda dan pengendalian celah sangat penting. Lebar celah biasanya 2 hingga 10 persen dari lebar lembaran, makin tebal lembaran maka celah akan semakin besar.