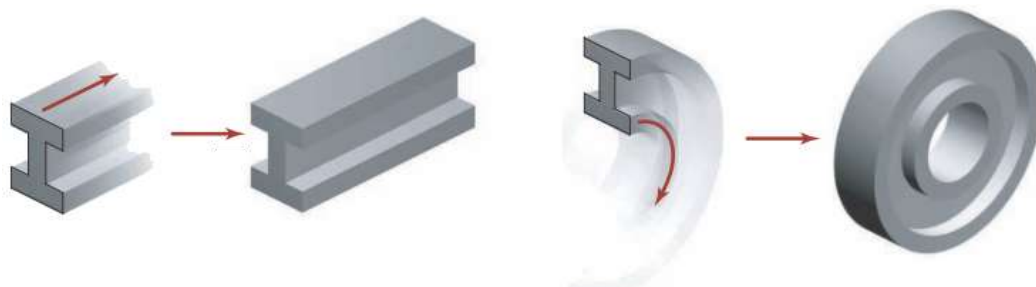


Pemodelan 3 Dimensi (3D) dengan CAD dalam Mode *Part*

Mode *Part* merupakan bagian Autodesk Inventor untuk membuat model 3D dengan ekstensi file *ipt*. Mode *Part* dimulai dengan masuk ke mode *Sketch* terlebih dahulu untuk membentuk *base profile* dan menambahkan fitur dasar.

3.a. Fitur Dasar *Part*

Perintah utama dalam pembentukan model 3D adalah *Extrude* dan *Revolve*. Terlebih dahulu harus ditentukan profil tertutup yang telah dibuat dalam mode *Sketch* sebagai *Base profile*-nya. Gambar berikut menunjukkan *base profile* dalam bentuk penampang “I” yang kemudian diberikan fitur *extrude* (Gambar 3.5.a) sehingga bertambah ketebalannya dengan panjang tertentu, atau, dengan profil yang sama, diberikan fitur *revolve* sehingga terbentuk volume putar terhadap sumbu ditengah-tengah model 3D-nya (Gambar 3.5.b) .

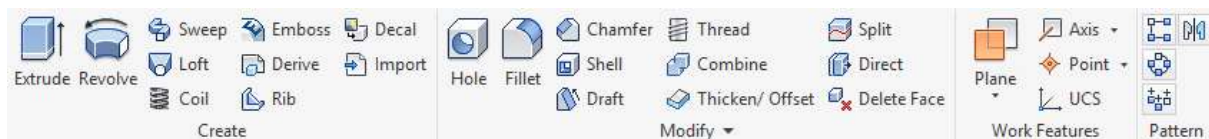


(a) Fitur *Extrude*

(b) fitur *Revolve*

Gambar 3.5 Perintah utama fitur dasar untuk *Part*


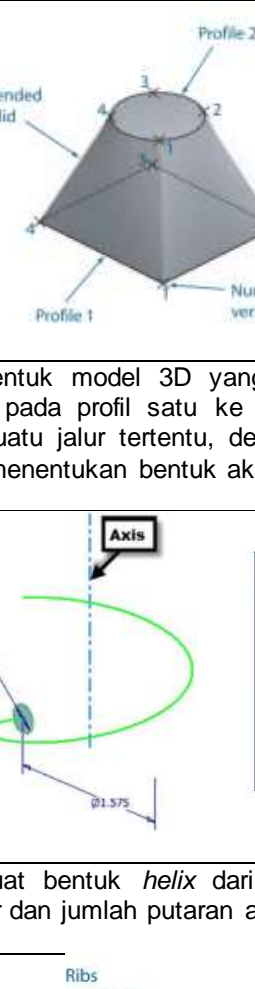
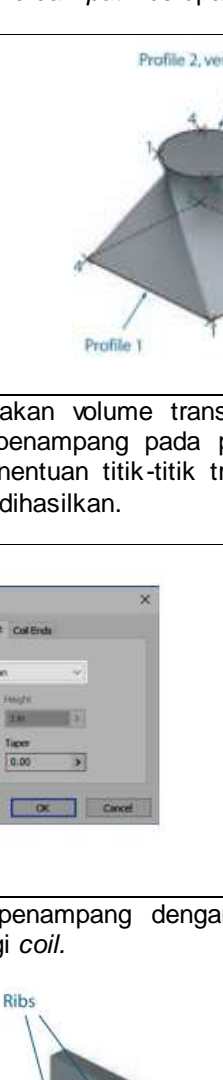
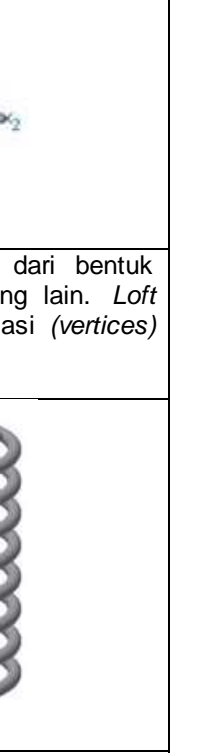
Secara umum, pembentukan model 3D dalam bentuk *Part* dengan fitur dasar adalah dengan menambahkan fitur tertentu pada profil *Sketch*. Sehingga perlu direncanakan dan ditentukan terlebih dahulu *base profile*-nya, lokasi, dan arah pembuatan volume 3D-nya. Mode *3D Model* dibagi menjadi beberapa bagian, seperti terlihat pada gambar berikut ini.

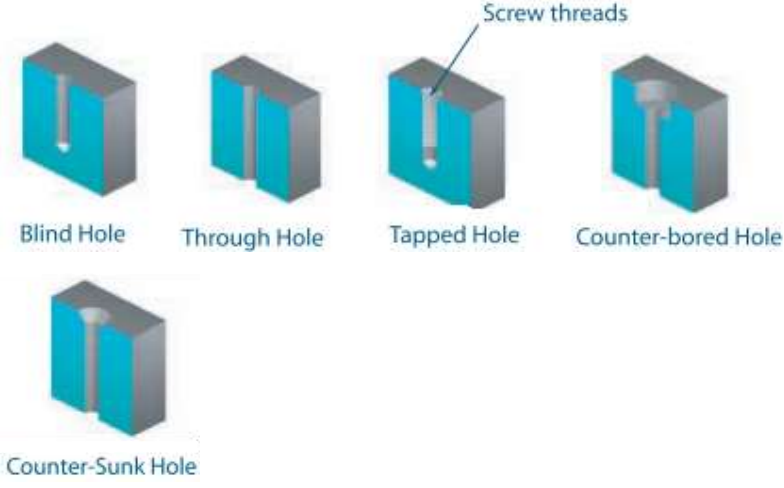
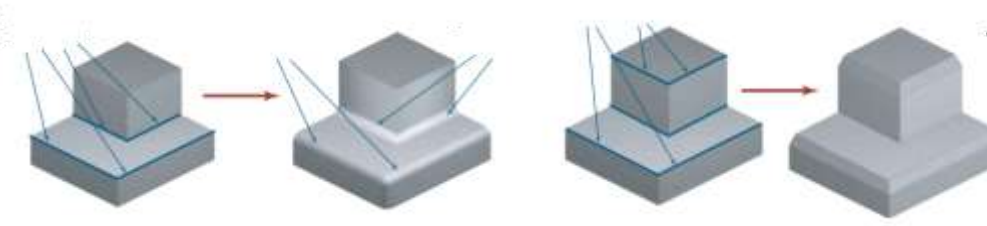
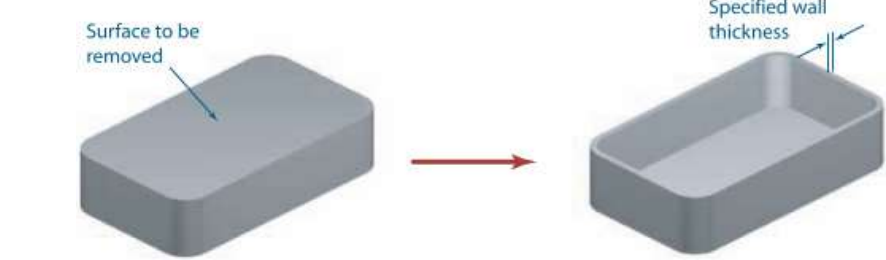
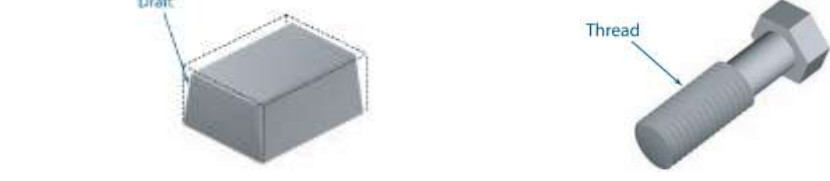


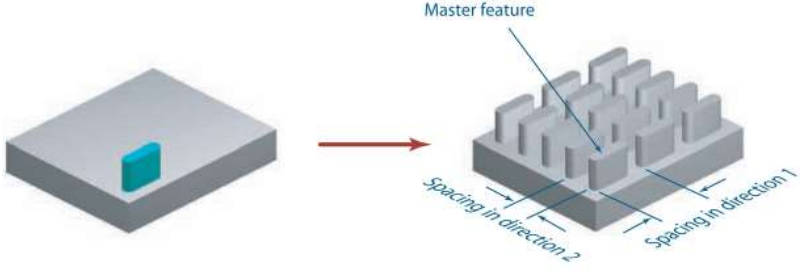
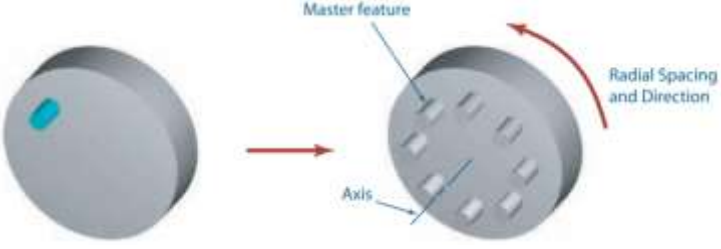
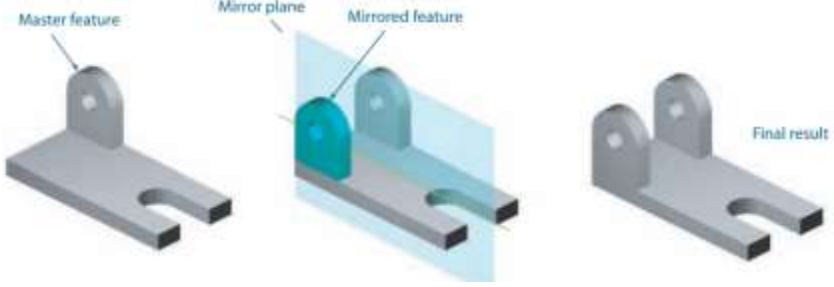
Gambar 3.6 Toolbar untuk mode *3D model*

Bagian *Create* beranggotakan fitur-fitur untuk menambahkan volume atau luasan (untuk *surface*) pada *base profile*. Bagian *Modify* berfungsi untuk memodifikasi *3D model* yang sudah ada atau menghasilkan model 3D yang lebih kompleks. Bagian *Work Features* beranggotakan *Work Plane*, *Work Axis* dan *Work Point* sebagai bantuan untuk menempatkan fitur-fitur *3D model*. Pada bagian *Pattern*, terdapat perintah untuk menyalin fitur sesuai pola tertentu. Tabel berikut ini menunjukkan gambaran fungsi dari fitur-fitur pada toolbar *3D model* selain *Extrude* dan *Revolve*.

Tabel 3.3. Fitur-fitur pada toolbar *3D model*

Fitur Dasar	Pembentukan <i>3D model</i>
Bagian <i>Create</i>	
Sweep	 <p>The diagram illustrates the Sweep process. It starts with a 'Profile' (a blue rounded square) and a 'Path' (a blue square). A 'Sketching plane for profile' and a 'Sketching plane for path' are shown. The final result is a 3D ring-like object.</p>
<p><i>Sweep</i> dapat dianggap sebagai ekstrusi suatu <i>base profile</i> mengikuti jalur (<i>Path</i>) yang ditentukan. Masing-masing <i>base profile</i> dan <i>path</i> berupa <i>Sketch</i> tersendiri.</p>	
Loft	 <p>The diagram shows two profiles, 'Profile 1' and 'Profile 2', connected by a 'Blended solid'. The vertices of the profiles are numbered (1, 2, 3, 4). The second part shows 'Profile 2, vertices rotated', illustrating how the shape of the blended solid changes based on the rotation of the vertices.</p>
<p><i>Loft</i> membentuk model 3D yang merupakan volume transformasi dari bentuk penampang pada profil satu ke bentuk penampang pada profil yang lain. <i>Loft</i> mengikuti suatu jalur tertentu, dengan penentuan titik-titik transformasi (<i>vertices</i>) yang akan menentukan bentuk akhir yang dihasilkan.</p>	
Coil	 <p>The diagram shows a green helix shape with an 'Axis' label. A dialog box titled 'Coil' is shown with settings for 'Coil Shape', 'Coil Size', and 'Coil Ends'. The 'Pitch and Revolution' section includes 'Pitch' (0.590), 'Height' (3.00), 'Revolution' (8), and 'Taper' (0.00). To the right is a 3D model of a grey coil.</p>
<p><i>Coil</i> membuat bentuk <i>helix</i> dari suatu penampang dengan memberikan input berupa kisar dan jumlah putaran atau tinggi <i>coil</i>.</p>	
Rib	 <p>The diagram shows two 3D models of parts with 'Ribs' added. The ribs are shown as vertical supports connecting different surfaces of the parts.</p>

Fitur Dasar	Pembentukan 3D model
	<i>Rib</i> membuat bentuk sirip penguat pada bidang-bidang tegak lurus.
Bagian <i>Modify</i>	
<i>Hole</i>	 <p><i>Hole</i> merupakan perintah membuat lubang yang dapat berupa lubang tembus, lubang tidak tembus, lubang berulir, lubang dengan kepala lubang <i>counterbore</i> atau <i>countersink</i>.</p>
<i>Fillet dan Chamfer</i>	 <p><i>Fillet</i> membuat bentuk radius pada garis tepi suatu model 3D, sedangkan <i>chamfer</i> membentuk bidang miring pada garis tepi.</p>
<i>Shell</i>	 <p><i>Shell</i> membuat bentuk cangkang dari model 3D dengan menghilangkan volume bagian dalam dan menyisakan dinding dengan ketebalan tertentu. Opsi pada fitur <i>Shell</i> memungkinkan cangkang tertutup atau terbuka pada salah satu sisinya.</p>
<i>Draft dan Thread</i>	

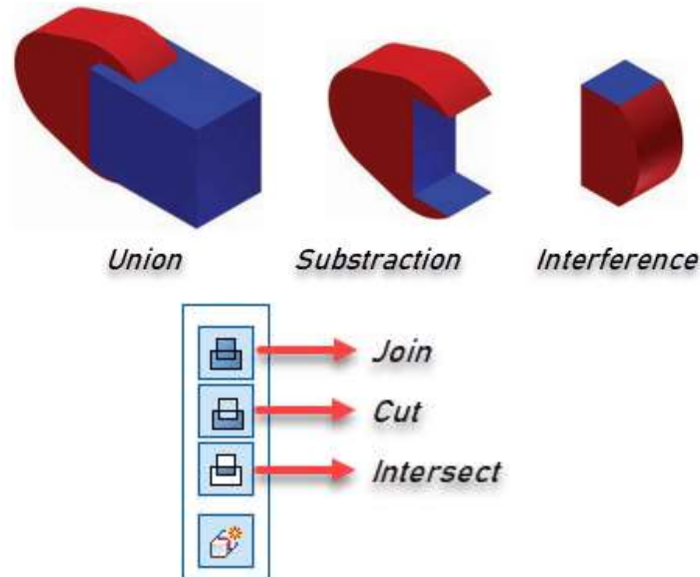
Fitur Dasar	Pembentukan 3D model
	<p><i>Draft</i> memberikan kemiringan dengan sudut tertentu dengan mengubah suatu bidang datar pada salah satu sisi model 3D.</p> <p><i>Thread</i> memberikan fitur ulir pada bagian silindris suatu model 3D. Umumnya <i>thread</i> diberikan untuk membuat ulir luar, sedangkan untuk ulir dalam lebih tepat apabila menggunakan fitur ulir yang ada dalam perintah <i>hole</i>.</p>
Bagian Pattern	
<i>Rectangular Pattern</i>	 <p><i>Rectangular Pattern</i> menyalin suatu bagian model 3D (<i>master feature</i>) dengan pola segiempat, dengan menentukan jumlah salinan secara baris dan kolom berikut jarak antar baris dan kolom yang diinginkan.</p>
<i>Circular Pattern</i>	 <p><i>Circular Pattern</i> menyalin suatu bagian model 3D dengan pola melingkar, dengan menentukan garis sumbu perputaran, jumlah salinan dalam satu putaran, dan sudut lingkup putaran.</p>
<i>Mirror</i>	 <p><i>Mirror</i> menyalin suatu bagian model 3D dengan pencerminan terhadap suatu bidang yang berfungsi sebagai cermin.</p>

2.b. Metode Pemodelan untuk Part Kompleks

Dalam penambahan volume pada *part*, ada aturan yang dinamakan operasi *Boolean* yang terdiri dari *union* (penambahan), *subtraction* (pengurangan) dan *interference* (irisan). Seperti ditunjukkan pada gambar berikut, *Union* antara dua bagian akan menambah volume,

substraction mengurangi volume bagian satu dengan bagian yang lain, dan *interference* merupakan irisan antara bagian satu dan bagian yang lain.

Perintah-perintah untuk fitur *Part* dalam Autodesk Inventor mengakomodasi operasi *Boolean* sebagai berikut. Akan tersedia tiga opsi dalam fitur dasar, yaitu *Join* untuk *union*, *Cut* untuk *substraction* dan *Intersect* untuk *interference*. Masing-masing fitur dasar bekerja pada *base profile* yang telah dipilih sebelumnya.

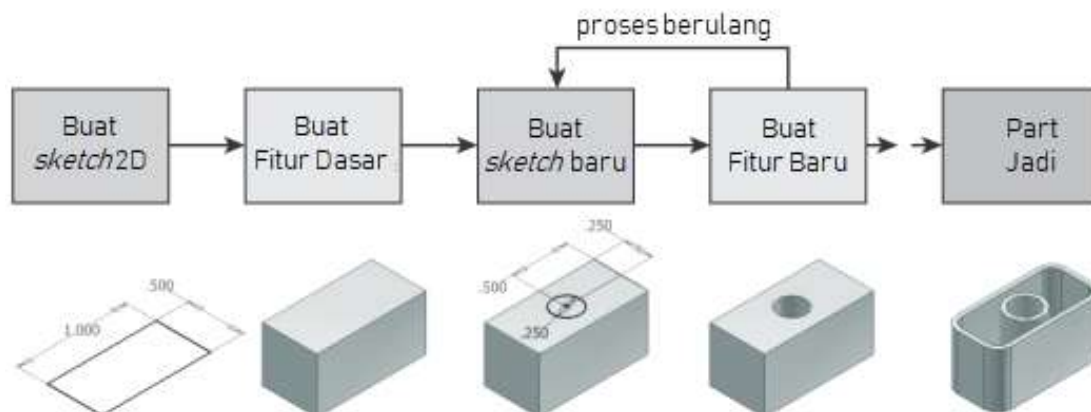


(a) Operasi *Boolean*

(b) Opsi pembentukan volume

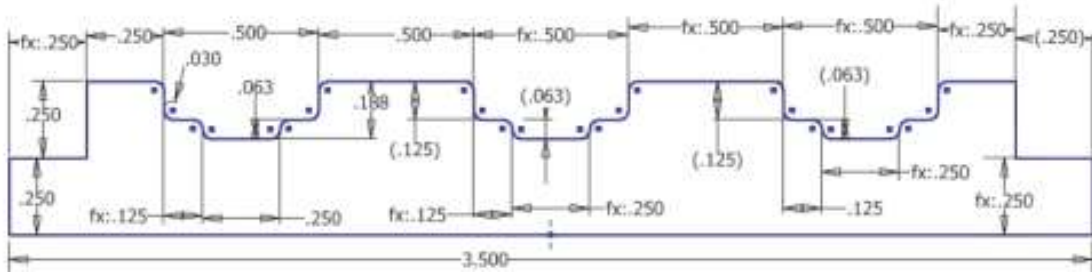
Gambar 3.7 Operasi Boolean dan akomodasinya pada fitur dasar

Untuk pemodelan *part* yang kompleks, maka langkah kerja yang dipilih harus praktis namun benar. Gambar berikut ini menunjukkan prosedur pemodelan yang tepat, dimulai dari *sketch 2D* pada *plane Origin*, membuat base profil dasar yang paling sederhana. Kemudian ditambahkan fitur dasar. Baru setelah itu ditambahkan *sketch* baru pada sisi *part* atau bidang bantu yang akan dibuat fitur selanjutnya. Proses berulang terus hingga *part* selesai dimodelkan sesuai kompleksitasnya.

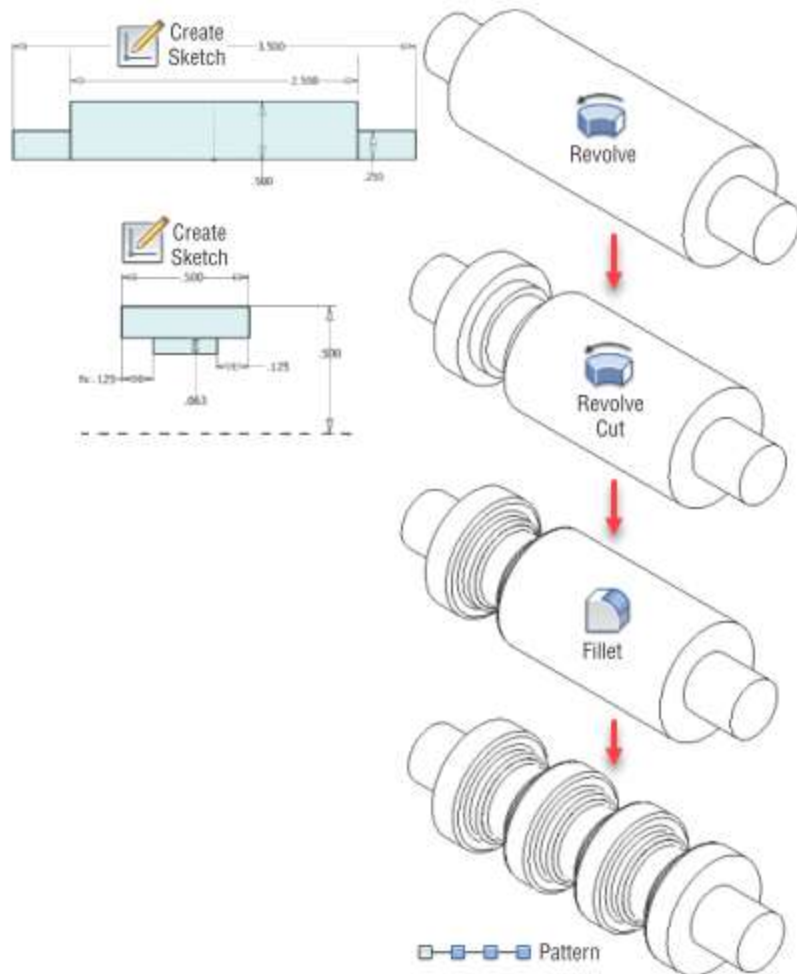


Gambar 3.8 Prosedur pemodelan Part Kompleks

Contoh gambar di bawah ini menunjukkan praktek bekerja rumit dengan bekerja praktis, menggunakan *sketch* yang sederhana. Intinya, buatlah *sketch* sesederhana mungkin!



(a) Base profile pada gambar di atas dibuat dengan Sketch secara rumit, tidak sederhana (terlalu mendetail). Profile tersebut kemudian diberi fitur dasar revolve untuk membentuk model 3D dari poros. Walaupun kelihatannya sekali jadi, namun proses gambar Sketch membutuhkan waktu lama. Bandingkan dengan langkah kerja di bawah ini!



(b) Pemodelan dimulai dengan Sketch sederhana dari profil luar poros kemudian diberi fitur dasar revolve. Fitur selanjutnya ditambahkan sesuai prosedur pada Gambar 3.8. Masing-masing fitur baru akan memiliki rekaman tersendiri, sehingga lebih mudah diperbaiki apabila ada kesalahan pemodelan atau ada perubahan desain

Gambar 3.9 Contoh prosedur pemodelan yang (a) rumit dan prosedur yang (b) lebih praktis