

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Bambu**

Bambu termasuk ke dalam famili Gramineae, subfamili Bambusoideae dan suku Bambuseae. Bambu biasanya mempunyai batang yang berongga, akar yang kompleks, serta daun berbentuk pedang dan pelepah yang menonjol. Bambu adalah tumbuhan yang batangnya berbentuk bulat, beruas, berbuku-buku, berongga, mempunyai cabang, berimpang, dan mempunyai aur batang yang menonjol (Dransfield dan Widjaja 1995).



Gambar 2.1 Bambu.

Dalam kondisi normal, pertumbuhan bambu lurus ke atas dan ujung batang melengkung karena menopang berat daun. Tinggi tanaman bambu berkisar antara 0,3-30 m. Dengan diameter batang 0,25-25 cm dan ketebalan dindingnya mencapai 25 mm. Batang bambu berbentuk silinder, terdiri dari banyak ruas/buku-buku dan berongga pada setiap ruasnya (Winarto dan Ediningtyas, 2012).

Indonesia diperkirakan memiliki 157 jenis bambu yang merupakan lebih dari 10% jenis bambu di dunia. Jenis bambu di dunia diperkirakan terdiri atas 1.250-1.350 jenis. Di antara jenis bambu yang tumbuh di Indonesia, 50% diantaranya merupakan bambu endemik dan lebih dari 50% merupakan jenis bambu yang telah dimanfaatkan oleh penduduk dan sangat berpotensi untuk dikembangkan (Widjaja dan Karsono, 2004).

### **2.1.1 Bambu Ori (*Bambusa a.*)**

Ardyananta “menyatakan bahwa bambu ori (*Bambusa a.*) atau dikenal dengan nama pring ori atau bambu duri. Bambu ini memiliki ciri khas yaitu berduri pada bagian batangnya yang tidak dimiliki oleh spesies bambu lainnya. Bambu jenis ini tumbuh dengan rapat, tinggi pohon mencapai 12 m dengan akar yang besar hingga diameter 28mm. Batang yang beruas dan bercabang tumbuh bergantian antara kanan dan kirinya teratur. Batang bambu ori dikenal dengan kekuatan dan kelenturan sehingga batang ini banyak dimanfaatkan sebagai kerajinan yang mengandalkan kelenturan dan kekuatan bambu. Salah satu hasil dari kerajinan bambu ori adalah rangka reog, layangan dan joran pancing. Manfaat bambu ini tentunya sebagai bahan kerajinan dan untuk kegiatan pabrik bambu ini masih belum banyak digunakan, karena lebih tertarik pada jenis bambu *Gigantochloa* karena memiliki batang yang memiliki daging tebal dan serat batang yang lebih bagus. Selain itu karena bambu ini berduri menyulitkan pada saat pemanenan. Akan tetapi bambu ini bisa dimanfaatkan sebagai pagar hidup karena durinya yang tajam” (Ardhyananta, 2012).

Ada pun klasifikasi bambu ori (*Bambusa a.*) sebagai berikut:

- Divisio : Spermatophyta

- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Monokotiledoneae
- Ordo : Graminales
- Famili : Gramineae
- Subfamili : Bambusoideae
- Genus : Bambusa
- Spesies : Bambusa arundinacea (Berlian dan Rahayu, 1995).

### **2.1.2 Bambu Betung**

Bambu Betung (*D. asper* (Schult.f) Backer ex Heyne) memiliki nama daerah yaitu pring petung (Jawa) dan awi bitung (Sunda). Jenis bambu ini tumbuh dengan baik di tanah aluvial di daerah tropika yang lembab dan basah, tetapi bambu ini juga tumbuh di daerah yang kering di dataran rendah maupun dataran tinggi. Bambu betung memiliki bentuk rumpun simpodial, tegak dan padat. Rebung berwarna hitam keunguan, tertutup bulu berwarna coklat hingga kehitaman. Tinggi batang mencapai 20 m, lurus dengan ujung melengkung. Pelepah buluh mudah luruh tertutup bulu hitam hingga coklat tua (Sutiyono, Sukardi dan Durahim, 1989).

Bambu petung (*Dendrocalamus asper* Back.) dikenal sebagai jenis bambu berukuran besar dengan diameter batang bawah dapat mencapai 26 cm dan tinggi 25 m. Secara alami tersebar luas mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Lombok, Kepulauan Nusatenggara sampai Maluku. Tumbuh baik di tempat-tempat yang tinggi, > 300 m dpl, berbukit dan beriklim basah (Verhoef, 1957; Sastrapradja., et al, 1977; Sutiyono, 1987; 1988). Selain faktor alam (tanah, iklim), faktor sosial ekonomi dan budaya juga berpengaruh terhadap keberadaan suatu jenis tanaman. Sebagai hasil hutan bukan kayu, batang-batang bambu petung

tergolong keras dan kuat sehingga sering digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan rumah-rumah sederhana di pedesaan atau jembatan. Sebagaimana batang-batang jenis bambu yang lain, batang bambu petung juga digunakan sebagai bahan baku kertas dengan tuingkat rendemen tinggi. Selain batangnya, rebung atau batang bambu muda (2 minggu) sering diambil untuk bahan sayuran yang diperdagangkan di pasar-pasar tradisionil.



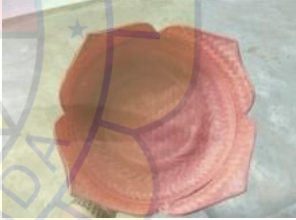

## **2.2 Kerajinan Bambu**





Kerajinan bambu berarti kerajinan tangan yang bahan utamanya adalah bambu. Bambu yang digunakan biasanya tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua sehingga mudah untuk dianyam. Menganyam berarti menghubungkan bilah bambu atau tutu bambu tanpa alat bantu sehingga tidak saling terlepas. Anyaman bambu dapat dibuat secara terbuka atau rapat dan dianyam dengan dua sisir bilah atau tutu bambu yang terletak tegak lurus, atau dengan tiga sisir bilah atau tutu bambu yang terletak miring satu sama. Kemudian pada anyaman yang terdiri dari lusi (bilah bambu yang berdiri) dan pakan (bilah bambu yang berbaring) dibuat susunan yang kaku dan stabil.

### **2.2.1 Jenis - Jenis Kerajinan Bambu**

Berikut ini adalah beberapa contoh jenis-jenis kerajinan bambu yang diproduksi oleh para pengrajin bambu ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Kerajinan Bambu.

No	Nama produk	Gambar
1	Tempat tisu	
2	Tas	
3	Wadah bentuk bunga	
4	Nampan	

5	Tempat parcel	
6	lampu	
7	Stick bambu	
8	Lain-lain nya	

## **2.3 Mesin**

Mesin merupakan suatu fasilitas yang mutlak diperlukan perusahaan manufaktur dalam berproduksi. Dengan menggunakan mesin perusahaan dapat menekan tingkat kegagalan produk dan dapat meningkatkan standar kualitas sertadapat mencapai ketepatan waktu dalam menyelesaikan produknya sesuai dengan permintaan pelanggan dan penggunaan sumber bahan baku akan lebih efisien karena dapat lebih terkontrol penggunaannya. Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu (Assauri, 2004).

### **2.3.1 Mesin Gerinda**

Mesin gerinda adalah mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah, memotong serta menggerus benda kerja kasar maupun halus dengan tujuan dan kebutuhan tertentu.

Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi gesekan yang akan membuat pengikisan, penajaman, pengasahan, pemolesan, atau pemotongan. Jadi mesin gerinda ini merupakan salah satu jenis mesin perkakas dengan mata potong jamak, atau lebih dari satu yang mana digunakan untuk mengasah maupun sebagai alat potong benda kerja.

#### **❖ Fungsi Utama Mesin Gerinda**

Setelah kita ketahui pengertian mesin gerinda, berikut ini adalah fungsi utama yang dapat digunakan dari mesin gerinda, yaitu:

- Memotong benda kerja yang tidak relatif tebal.

- Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja.
- Menghilangkan sisi tajam pada benda kerja.
- Mengasah alat potong agar tajam.
- Membentuk suatu profil pada benda kerja baik itu siku, elips, dan lain-lain.
- Sebagai proses jadi akhir *finishing* pada benda kerja.

#### ❖ Kelebihan dan Kekurangan Mesin Gerinda

Pengertian mesin gerinda, fungsi utama mesin gerinda sudah dilanjut dengan beberapa kelebihan dan kekurangan mesin gerinda.

#### ❖ Kelebihan Mesin Gerinda

- Dapat mengerjakan benda kerja dengan tuntutan ukuran yang sangat presisi.
- Dapat menghasilkan permukaan yang sangat halus hingga N6.
- Dapat mengerjakan benda kerja yang telah dikeraskan.

#### ❖ Kekurangan Mesin Gerinda

- Skala pemakanan *depth of cut* harus kecil.
- Waktu yang diperlukan pada proses pengerjaan cukup lama.
- Biaya yang diperlukan untuk pengerjaan relatif mahal.

Gerinda yang dipakai ada 2, yaitu gerinda potong dan gerinda tangan.

#### A. Mesin Gerinda Potong.

Mesin yang digunakan untuk memotong benda dengan menggunakan mata potong berupa batu gerinda yang tipis. Batu gerinda tersebut fungsinya yaitu untuk memotong benda kerja yang umumnya terbuat dari besi. Mesin ini juga sering disebut dengan *cutting wheel*.





Gambar 2.2 Mesin Gerinda Potong.

Prinsip kerja mesin ini hampir sama dengan jenis mesin gerinda secara umumnya, yaitu batu gerinda (mata potong) berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan pada benda kerja yang diam. Benda kerja yang dipotong dijepit dengan menggunakan bantuan pencekam (ragum) agar ketika melakukan pemotongan tidak mudah bergerak. Sehingga hasil potongan akan sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai sudutnya.

❖ Fungsi Gerinda Potong.

Fungsi gerinda potong pada dasarnya sama dengan fungsi utama mesin gerinda, diantaranya yaitu sebagai berikut:

- Memotong benda kerja yang tebalnya yang tidak relatif tebal.
- Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja.
- Sebagai proses jadi akhir (finishing).
- Mengasah alat potong agar tajam.
- Menghilangkan sisi tajam pada benda kerja.
- Membentuk suatu profil pada benda kerja (alur, siku, dan lain-lain)

## B. Mesin Gerinda Tangan.

Mesin gerinda yang memiliki cara kerja paling sederhana untuk digunakan. Cara penggunaannya dengan dipegang tangan dan mendekatkan mesin gerinda tersebut ke arah benda kerja.

Umumnya mesin gerinda jenis ini digunakan untuk menggerinda atau memotong logam. Selain itu ketika mata atau batu gerindanya diganti, mesin ini dapat digunakan untuk menggerinda batu, keramik, kayu, dan bahan non logam lainnya.



Gambar 2.3 Mesin Gerinda Tangan.

Namun untuk penggerindaan benda non logam memiliki resiko yang lebih tinggi terhadap keselamatan mesin dan keselamatan pengguna. Jadi, untuk lebih aman harus hati-hati saat menggunakan mesin gerinda tangan, dan gunakanlah alat keselamatan kerja untuk mencegah terjadi kecelakaan kerja

#### ❖ Fungsi Mesin Gerinda Tangan

Seperti yang telah disebutkan di atas bahwa gerinda tangan merupakan alat serba guna yang dapat digunakan untuk berbagai kegunaan tergantung batu gerinda yang digunakan. Berikut merupakan beberapa fungsi utamanya, di antaranya, yaitu:

- Memotong benda kerja yang memiliki ketebalan tertentu
- Mengasah alat potong supaya menjadi tajam
- Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja
- Menghaluskan atau menghilangkan sisi tajam pada benda kerja
- Membentuk profil seperti sudut atau lengkungan pada benda kerja
- Sebagai proses finishing pada benda kerja

#### 2.3.2 Mesin Milling

Suatu mesin perkakas yang menghasilkan sebuah bidang datar dimana pisau berputar dan benda bergerak melakukan langkah pemakanan. Sedangkan proses *milling* adalah suatu proses permesinan yang pada umumnya menghasilkan bentuk bidang datar karena pergerakan dari meja mesin, dimana proses pengurangan material benda kerja terjadi karena adanya kontak antara alat potong (*cutter*) yang berputar pada poros dengan benda kerja yang tercekam pada meja mesin.

#### ❖ Prinsip Kerja Mesin *Milling*

Prinsip kerja mesin *milling* adalah menggunakan *milling cutter* sebagai alat pemotong lapisan pada material. *Milling Cutter* adalah sejenis alat pemotong *rotary* yang memiliki banyak sudut pemotongan, *milling* (penggilangan) dan *drilling* (pengeboran) memiliki kesamaan dalam mekanik.

Perbedaannya pisau *milling* berputar pada porosnya dan maju ke arah material dan kembali pada posisi semula, ketika pisau mundur kembali ke posisi semula ini berfungsi untuk menyisir sisa potongan agar rapi dan presisi. Proses *milling* dengan hasil memuaskan akan tercapai jika perputaran pisau dan laju maju mundur pisau ke ujung material dipelankan maka hasil potongan akan lebih bagus.



Gambar 2.4 Mesin Frais.

❖ Pada proses *milling*, terdapat tiga golongan utama, yaitu:

1. *Face Milling*

Proses pemotongan terjadi pada sudut material setelah *milling cutter*, ini berguna untuk memotong lapisan yang rata pada material atau media kerja dan memotong rongga yang datar dan dalam.

2. *Peripheral Milling*

Pemotongan ini berlangsung dengan lingkaran dari *cutter*, ini agar bagian silang yang terpotong akan terpotong sesuai dengan bentuk pisau pemotongan. *Peripheral milling* sangat cocok memotong *slot* yang dalam dan juga benang.

### 3. Frais Jari (*End Frais*)

Pisau pada proses frais jari biasanya berputar pada sumbu yang tegak lurus permukaan benda kerja. Pisau dapat digerakkan menyudut untuk menghasilkan permukaan menyudut. Gigi potong pada pisau terletak pada selubung pisau dan ujung badan pisau.

### 2.3.3 Mesin Las Listrik

Mesin las merupakan mesin yang mempermudah pekerjaan manusia dalam penyambungan logam. Ada dua jenis yang biasanya dipakai oleh manusia, yaitu mesin las karbit dan mesin las listrik. Yang mana keduanya mempunyai keunggulan masing-masing sebagai penyambung logam. Adapun cara kerjanya bisa dibilang sama, yaitu dengan memberikan arus panas di antara 2 logam yang didekatkan agar kedua logam tersebut dapat tersambung dengan kuat.

Perbedaan kedua jenis mesin las tersebut ada pada penggunaannya. Mesin las karbit biasanya cocok dipakai untuk mengerjakan pekerjaan las pada logam tipis dan besi cor. Sementara itu, untuk jenis mesin las listrik dipakai untuk pengerjaan las dengan jenis logam yang lebih bervariasi seperti besi, baja, stainless steel, aluminium, alloy, dll.



Gambar 2.5 Mesin Las.

Suatu alat industri yang digunakan oleh profesional *welder* (tukang las) untuk melakukan pengelasan atau penyambungan material industrial yang berbahan besi, tembaga, dan lain sebagainya, di mana mesin las menghasilkan panas yang melelehkan material pengelasan agar dapat disambungkan. Namun bagaimana pun tidak semua mesin las cocok untuk semua pengerjaan proyek las.

Sedangkan untuk mesin las listrik sendiri adalah penggabungan antara dua buah bahan material menggunakan tenaga listrik, yang mana disebabkan oleh arus voltase yang tinggi yang menghasilkan sengatan listrik yang kecil (*mini lightning bolt*) antara elektroda pengelasan dan proyek pengelasan.

Jenis mesin las listrik *manual metal arc* (MMA) adalah jenis mesin las listrik yang paling banyak digunakan oleh para *welder*. Karena memang kebutuhan akan *welder* yang tidak terlalu berat dan sangat umum membuat jenis mesin las listrik *manual metal arc* (MMA) ini sangat direkomendasikan untuk digunakan. Jenis mesin las listrik ini tergolong kedalam jenis mesin las SMAW, yaitu *Shielded Metal Arc Welding*, yang artinya mesin las yang digunakan untuk melakukan pengelasan pada besi.

❖ Prinsip kerjanya

Menggunakan logam elektroda *consumable* dengan komposisi/kandungan yang tepat untuk menghasilkan *arc welding* antara elektroda dengan benda kerja. Logam elektroda yang meleleh akibat panas mengisi celah antara ujung elektroda dan bergabung dengan benda kerja.

#### **2.3.4 Mesin Bubut**

Mesin perkakas yang memutar benda kerja pada sumbu rotasi untuk melakukan berbagai proses seperti pemotongan, pengamplasan, knurling,

pengeboran, deformasi, pembubutan muka, dan pemutaran, dengan alat yang diterapkan pada benda kerja untuk membuat objek dengan simetri terhadap sumbunya.



Gambar 2.6 Mesin Bubut.

Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir.

❖ Prinsip kerja mesin bubut

Proses pembubutan adalah salah satu proses pemesinan yang menggunakan pahat dengan satu mata potong untuk membuang material dari permukaan benda kerja yang berputar. Pahat bergerak pada arah linier sejajar dengan sumbu putar benda kerja seperti yang terlihat pada gambar. Dengan

mekanisme kerja seperti ini, maka proses bubut memiliki kekhususan untuk membuat benda kerja yang berbentuk silinder.

Benda kerja dicekam dengan poros spindel dengan bantuan *chuck* yang memiliki rahang pada salah satu ujungnya. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar roda gigi pada poros spindel. Melalui roda gigi penghubung, putaran akan disampaikan ke roda gigi poros ulir. Oleh klem berulir, putaran poros ulir tersebut diubah menjadi gerak translasi pada eretan yang membawa pahat. Akibatnya pada benda kerja akan terjadi sayatan yang berbentuk ulir.

### 2.3.5 Mesin Bor

Suatu jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut BOR.



Gambar 2.7 Mesin Bor.



❖ Jenis-Jenis Mesin Bor.

1) Mesin bor meja.

Mesin bor meja adalah mesin bor yang diletakkan diatas meja. Mesin ini digunakan untuk membuat lobang benda kerja dengan diameter kecil (terbatas sampai dengan diameter 16 mm). Prinsip kerja mesin bor meja adalah putaran motor listrik diteruskan ke poros mesin sehingga poros berputar. Selanjutnya poros berputar yang sekaligus sebagai pemegang mata bor dapat digerakkan naik turun dengan bantuan roda gigi lurus dan gigi rack yang dapat mengatur tekanan pemakanan saat pengeboran.

2) Mesin bor tangan (pistol)

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk melubangi kayu, tembok maupun pelat logam. Khusus Mesin bor ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaran yaitu kanan dan kiri. Mesin bor ini tersedia dalam berbagai ukuran, bentuk, kapasitas dan juga fungsinya masing-masing.

3) Mesin bor Radial

Mesin bor radial khusus dirancang untuk pengeboran benda-benda kerja yang besar dan berat. Mesin ini langsung dipasang pada lantai, sedangkan meja mesin telah terpasang secara permanen pada landasan atau alas mesin.. Pada mesin ini benda kerja tidak bergerak. Untuk mencapai proses pengeboran terhadap benda kerja, poros utama yang digeser kekanan dan kekiri serta dapat digerakkan naik turun melalui perputaran batang berulir.

4) Mesin Bor Tegak (*Vertical Drilling Machine*)

Digunakan untuk mengerjakan benda kerja dengan ukuran yang lebih besar, di mana proses pemakanan dari mata bor dapat dikendalikan secara otomatis naik turun. Pada proses pengeboran, poros utamanya digerakkan naik turun sesuai kebutuhan. Meja dapat diputar 360°, mejanya diikat bersama sumbu berulir pada batang mesin, sehingga mejanya dapat digerakkan naik turun dengan menggerakkan engkol.

5) Prinsip kerja

Dari semua mesin bor hampir sama yaitu adalah memanfaatkan gerakan putar dari poros yang diteruskan ke mata bor. Pemilihan mata bor disesuaikan menurut dengan jenis bahan dari benda kerja yang akan dibor sekaligus harus memperhatikan diameter mata bor dan kecepatan dari putaran mesin bor.

## 2.4 Komponen Mesin

Komponen mesin adalah bagian komponen tunggal yang digunakan pada konstruksi mesin, dan mempunyai fungsi pemakaian yang khas disetiap bagian. Komponen mesin terbagi menjadi dua, yaitu komponen standar dan non standar. (Libratama, 2012)

1) Komponen Standar

Merupakan komponen yang telah memiliki kriteria, aturan, prinsip atau gambaran yang di pertimbangkan oleh seorang ahli, sebagai dasar perbandingan atau keputusan sebagai model yang diakui. Beberapa standard yang telah diakui seperti ANSI (American National Standards Institut), SAE (Society of Automotive Engineers), ASTM (Society For Testing and

Materials), AISI (American Iron and Steel Institute). Dalam perancangan mesin pertimbangan menggunakan komponen standard sangat diperhatikan karena dapat mengurangi biaya proses permesinan, serta waktu permesinan. (Libratama, 2012)

2) Komponen Non Standar

Merupakan komponen yang dibuat berdasarkan kebutuhan melalui proses permesinan, berbeda dengan proses permesinan komponen standar yang biasa dilakukan pada proses produksi massal sehingga waktu permesinan pembuatan komponen non standar lebih lambat dibandingkan dengan pembuatan komponen standar. (Libratama, 2012)

3) Motor Listrik

Motor listrik termasuk elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor listrik dengan kebutuhan daya mesin.

4) Poros

Poros merupakan elemen utama sistem transmisi putar yang berfungsi pendukung putaran, sebagai pembawa dan beban, pengatur gerak putar menjadi gerak lurus yang umumnya ditumpu dengan dua tumpuan. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, pulley dan Vbelt serta rantai dan sproke. (Sularso & Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979)

5) *Pulley dan V-Belt*

*Pulley dan V-Belt* adalah sistem transmisi putaran dan daya untuk jarak poros yang cukup panjang dan bekerja gesekan belt yang mempunyai bahan yang

fleksibel. Sebagian besar transmisi untuk belt menggunakan V-belt karena mudah penanganannya dan murah.

6) Rantai dan Sproket

Rantai dan Sproket adalah sistem transmisi putaran dan daya untuk jarak poros yang cukup panjang dan bekerja meneruskan putaran yang mempunyai bahan yang kuat.

7) Pegas

Pegas merupakan benda elastis yang digunakan untuk menyimpan energi mekanis. Berikut ini macam-macam pegas berdasarkan jenis beban yang diterimanya (Sularso & Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979):

- a. Pegas tekan atau kompresi
- b. Pegas tarik
- c. Pegas puntir

Sedangkan menurut coraknya, pegas dapat dibedakan menjadi (Sularso & Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979):

- a. Pegas ulir
- b. Pegas volute
- c. Pegas daun
- d. Pegas piring
- e. Pegas cincin
- f. Pegas batang puntir
- g. Pegas spural atau pegas jam.

Pegas berfungsi sebagai kejutan atau pelunak tumbukan pada pegas kendaraan, untuk peyimpan energi seperti pada jam, sebagai pengukur pada timbangan, sebagai penjepit atau penegang, sebagai pembagi rata tekanan, dan lain-lain. Pegas dibuat dari berbagai jenis bahan seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini. (Sularso & Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979)

Gaya pegas dapat dihitung menggunakan hukum Hooke. Hukum hooke menyatakan bahwa besarnya gaya sebanding dengan perubahan panjang. Semakin besar gaya yang bekerja pada pegas, semakin besar perubahan panjangnya pegas. Perbandingan besar gaya dengan perubahan panjang pegas adalah kontinu. Ketika gaya tidak melebihi batas elastisitas, berlaku untuk hukum Hooke. Ketika pegas diregangkan atau ditekan (gaya  $F$  yang berkerja pada pegas) pegas bertambah lebih panjang atau lebih pendek. Pegas juga memberikan tahanan terhadap gaya yang bekerja pada pegas yang disebut gaya elastik pemulihan ( $F_p$ ). Besarnya resiliensi sama dengan besarnya gaya penyebabnya. Jadi hukum Hooke disebut elastisitas suatu benda. Saat pegas ditarik melebihi batas maka benda tersebut tidak akan elastis lagi. (Irawan, Iswantoro, Furqon, & Hastuti, 2018).

## **2.5 Autodesk Inventor Professional (AIP)**

Autodesk Inventor Professional adalah salah satu perangkat lunak (software) jenis Computer Aided Drawing (CAD) yang lebih menekankan pada pemodelan solid. Perangkat lunak ini adalah salah satu produk dari Autodesk Inc. USA yang dulu lebih familier dengan produk AutoCAD.

Autodesk Inventor ditujukan untuk penggambaran teknik pemesinan yang menyediakan secara lengkap fasilitas untuk memvisualisasikan model dalam 3D, gambar rakitan (assembly), gambar kerja (drawing), dan animasi dari benda yang akan dibuat secara digital. Dokumen digital ini akan membantu kita memvisualisasikan, mensimulasikan dan menganalisis suatu produk sebelum dibuat atau dengan kata lain purwarupa secara virtual. Autodesk Inventor memiliki beberapa kelebihan yang memudahkan drafter dalam mendesain karena material yang disediakan dapat diatur semirip material aslinya.



Gambar 2.8 Autodesk Inventor Professional.

Program yang dirancang khusus untuk keperluan bidang teknik seperti desain produk, desain mesin, desain mold, desain konstruksi, atau keperluan teknik lainnya Keunggulan Autodesk Inventor adalah:

1. Memiliki *Parametric Solid Modeling*, yaitu kemampuan untuk melakukan desain serta pengeditan *solid model* dengan data dari *data base*. Dengan begitu *drafter/engineer* dapat merevisi atau memodifikasi desain yang ada tanpa harus mendesain ulang.
2. Memiliki *Animation*, yaitu kemampuan untuk menganimasikan suatu *file assembly*. Dapat disimpan dalam file AVI.

3. Memiliki *Automatic Create Technical 2D drawing*.
4. Adaptif, yaitu kemampuan untuk menganalisa gesekan dari animasi suatu alat serta dapat menyesuaikan dengan sendirinya.
5. Material, yaitu memberikan tampilan *part* nampak lebih nyata.
6. Kapasitas file lebih kecil.

