

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

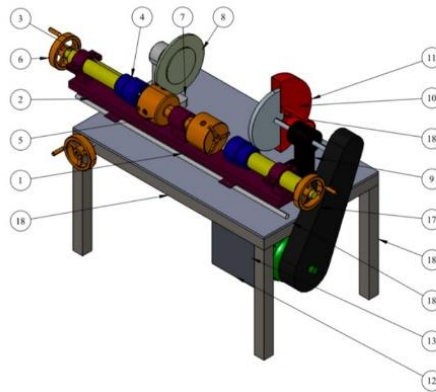
Nasution et al., (2019) membuat suatu karya ilmiah dengan judul “Pembuatan Mesin Penduplikat *Camshaft Racing* Sepeda Motor 4 TAK dengan Kapasitas 1Pcs/30Menit”. Hasil yang didapatkan yaitu berhasil merancang dan mengembangkan mesin duplikat poros cam *racing* untuk sepeda motor 4 TAK dari yang sebelumnya membutuhkan waktu pengerjaan untuk 1 poros cam yaitu 3jam menjadi 30 menit sesuai dengan kemampuan yang telah direncanakan yang ditunjukkan pada gambar 2.1. Hasil analisa yang diterima oleh rangka sebesar $F_{total} = 41,46$ kgf. Dari hasil tersebut maka besaran gaya yang dapat di distribusikan secara merata pada setiap kaki-kaki rangka besi hollow sebesar 10,37 kgf. Dari hasil perencanaan dan perhitungan didapatkan biaya untuk merancang dan membuat mesin duplikat poros cam *racing* sepeda motor sebesar Rp. 11.900.000,00.



Gambar 2.1 Mesin Duplikat Poros Cam (Nasution et al., 2019)

Bunga et al., (2019) membuat suatu karya ilmiah dengan judul “Rancang Bangun Mesin Gerinda *Copy Camshaft*”. Metode yang digunakan dalam pembuatan karya ilmiah tersebut yaitu menggunakan 2 metode, yaitu perancangan dan manufaktur. Metode perancangan yang digunakan adalah metode Ulrich & Epingner, sedangkan metode manufaktur yang digunakan adalah metode DFMA. Hasil yang didapatkan terdapat pada gambar 2.2. Desain mesin duplikat poros cam menggunakan 1 buah motor listrik sebagai penggerakannya. Motor listrik yang

digunakan adalah motor listrik dengan daya 0,5 HP atau 0,4 kW dengan putaran 1400 rpm dan dinaikan putaran menjadi 2800 rpm. Dari hasil analisa simulasi bahwa rangka aman digunakan, karena *stress* maksimal hasil analisa sebesar 119,86 MPa lebih kecil dari *yield strength* material S35C sebesar 304 MPa.



Gambar 2.2 Mesin Duplikat Poros Cam (Bunga et al., 2019)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Poros cam (*camshaft*)

Poros cam atau yang sering disebut dengan noken adalah sebuah komponen pada suatu mesin sepeda motor yang berfungsi untuk menjalankan *valve poppet* (buka tutup katup). Poros cam memiliki bentuk berupa batang silinder dengan panjang tertentu yang memiliki bentuk khusus berupa beberapa tonjolan landai menyerupai telur pada badannya yang disebut *cam* atau biasa juga disebut *lobe*. Bagian yang bernama *cam/lobe* inilah yang bertugas untuk menggerakkan katup mesin sehingga dapat membuka lubang masuk dan keluar pada suatu ruang bakar mesin. Waktu buka tutup katup tersebut akan sangat berpengaruh terhadap tenaga yang dihasilkan oleh suatu mesin.

Material pembuat poros cam berupa material yang dapat tahan terhadap putaran tinggi yang dihasilkan oleh mesin, tahan terhadap suatu gesekan/aus, tahan panas, dan tahan *defleksi*. Biasanya material yang digunakan untuk pembuatan poros cam yaitu baja (*steel*), besi tuang (*cast iron*), aluminium.

Menurut Kurniawan et al., (2021) tujuan akhir dari modifikasi *camshaft* adalah untuk meningkatkan efisiensi *volumetrik* campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam silinder dan mempercepat proses pembuangan setelah

pembakaran. Jika udara mengalir lebih mudah, jumlah udara yang masuk ke ruang bakar saat putaran mesin tinggi. Pada putaran mesin tinggi, peningkatan efisiensi *volumetrik* ini diharapkan dapat meningkatkan daya dan torsi. Gambar poros cam ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Poros cam untuk Honda CBF 150

(www.id.aliexpress.com/item/32969313761.com diakses pada tanggal 20 Februari 2022)

2.2.2 Perancangan

Menurut Nur & Suyuti, (2017) perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Pengertian lainnya menurut Bin Ladjamudin pada Nur & Suyuti, (2017) perancangan adalah tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang baik.

2.2.3 Pengukuran

Menurut Suharno et al., (2012) kegiatan mengukur dapat diartikan sebagai proses perbandingan suatu objek terhadap standar yang relevan dengan mengikuti peraturan-peraturan terkait dengan tujuan untuk dapat memberikan gambaran yang jelas tentang objek ukurnya.

2.2.4 Gambar teknik

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang perancang. Fungsi gambar adalah bahasa teknik dan pola informasi, tugas gambar digolongkan dalam tiga golongan berikut :

a. Penyampaian informasi gambar

Dalam hal ini mempunyai tugas meneruskan maksud dari perancang dengan tepat kepada orang-orang yang bersangkutan, kepada perencanaan proses, pembuatan, pemeriksaan, dan perakitan.

b. Pengawetan, penyimpanan dan penggunaan keterangan gambar

Dalam hal ini merupakan data teknis yang sangat ampuh, dimana teknologi dari suatu perusahaan dipadatkan dan dikumpulkan. Oleh karena itu gambar bukan saja diawetkan untuk mensuplai bagian-bagian produk untuk perbaikan atau untuk diperbaiki, tetapi gambar-gambar diperlukan juga untuk disimpan dan dipergunakan sebagai bahan informasi untuk rencana-rencana baru dikemudian hari.

c. Cara-cara pemikiran dalam penyiapan informasi perencanaan

Konsep abstrak yang melintas dalam pikiran diwujudkan dalam bentuk gambar melalui proses pemikiran dari perencanaan dan gambar. Diawali dengan menganalisa masalah pada gambar, kemudian gambar tersebut diteliti dan dievaluasi.

Selain mempunyai fungsi gambar, gambar teknik juga mempunyai tujuan-tujuan gambar, yaitu :

a. Internasionalisasi gambar

Peraturan-peraturan gambar dimulai dengan persetujuan bersama antara orang-orang bersangkutan, dan kemudian telah menjadi bentuk standar perusahaan. Bersama dengan meluasnya dunia usaha, keperluan standar perdagangan dan standar nasional meningkat.

b. Mempopulerkan gambar

Dalam lingkungan teknologi tinggi, golongan yang harus membaca dan mempergunakan gambar menjadi meningkat jumlahnya. Akibatnya diperlukan upaya untuk mempopulerkan gambar dengan hasil gambar yang jelas dan mudah

dibaca. Peraturan-peraturan dan standar sederhana serta gambar eksplisit masih sangat diperlukan.

c. Perumusan gambar

Hubungan yang erat antara bidang-bidang industri seperti permesinan, struktur, perkapalan, perumahan atau arsitektur, dan teknik sipil yang masing-masing dengan kemajuan teknologi pada masyarakatnya tidak memungkinkan untuk menyelesaikan suatu proyek dari suatu bidang saja secara bebas. Setiap bidang memiliki suatu kewajiban untuk menyediakan keterangan-keterangan gambar yang mudah untuk dimengerti. Untuk tujuan ini masing-masing bidang akan mencoba untuk mempersatukan dan mengidentisir standar-standar gambar.

d. Sistematika gambar

Mengingat gambar kerja saja, isi gambar menyajikan berbagai macam perbedaan, tidak hanya dalam penyajian bentuk dan ukuran, tetapi juga dengan tanda-tanda toleransi ukuran, toleransi bentuk dan keadaan permukaan juga.

e. Penyederhanaan gambar

Penghematan tenaga kerja dalam menggambar sangatlah penting, tidak hanya untuk mempersingkat waktu, tetapi juga untuk meningkatkan mutu rencana. Oleh sebab itu, penyederhanaan gambar menjadi masalah penting untuk menghemat tenaga menggambar.

f. Modernisasi gambar

Bersamaan dengan kemajuan teknologi, standar gambar yang ada juga dipaksa maju mengikutinya. Dengan adanya cara baru yang telah dikembangkan seperti pembuatan film mikro, berbagai macam mesin gambar otomatis dengan bantuan komputer, perencanaan dengan bantuan computer (*CAD-Computer Aided Design*). (Khumaedi, 2015)

2.2.5 Peran komputer dalam proses perancangan

Pada dasarnya komputer merupakan suatu perangkat elektronik yang diciptakan manusia guna membantu serta mempermudah pekerjaan dalam sehari-hari. Komputer yang berbasis teknologi menawarkan berbagai kemudahan, kecepatan, ketepatan, dan keleluasaan dalam menghasilkan sebuah ide atau gagasan

visual. Sebuah konsep tidak akan dianggap sebagai sebuah desain sebelum dinyatakan dalam bentuk tampilan visual. Komputer memungkinkan perancang untuk melihat hasil dengan mudah tanpa harus menggunakan pena. Dengan komputer juga dapat mensimulasikan sebuah efek dari sebuah desain tanpa harus menghabiskan banyak biaya dan memakan banyak tempat.

2.2.6 *Solidworks*

Solidworks merupakan salah satu *software* gambar teknik yang dibuat oleh *Dessault System* yang digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan *part* permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk mempresentasikan *part* sebelum *real part* nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan. Berikut ini adalah penjelasan mengenai *software solidworks* :

a. Fungsi-fungsi *solidworks*

Solidworks merupakan salah satu opsi diantara desain *software* lainnya sebut saja *catia*, *inventor*, *autocad* dan lain-lain. File dari *solidworks* ini bisa di *eksport* ke *software* analisis seperti *Ansys*, *FLOVENT*, dan lain-lain. Desain tersebut juga dapat disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya. *Solidworks* dalam menggunakannya menyediakan berbagai macam fitur, contohnya yaitu *feature-based*, *parametric solid modeling*. *Feature-based* dan *parametic* ini yang akan sangat mempermudah bagi usernya dalam membuat model 3D. Karena hal ini akan membuat kita sebagai user bisa membuat model sesuai dengan institusi kita.

b. Tampilan *solidworks*

Tampilan *software* tidak jauh berbeda dengan *software-software* lain yang berjalan diatas *windows*, jadi tidak ada yang akan merasa aneh dengan tampilan dari *\solidworks*. Gambar 2.4 di bawah merupakan tampilan awal dari *solidworks*.



Gambar 2.4 Tampilan Awal *Solidworks* 2018

Solidworks menyediakan 3 *template* utama yaitu :

a. *Part*

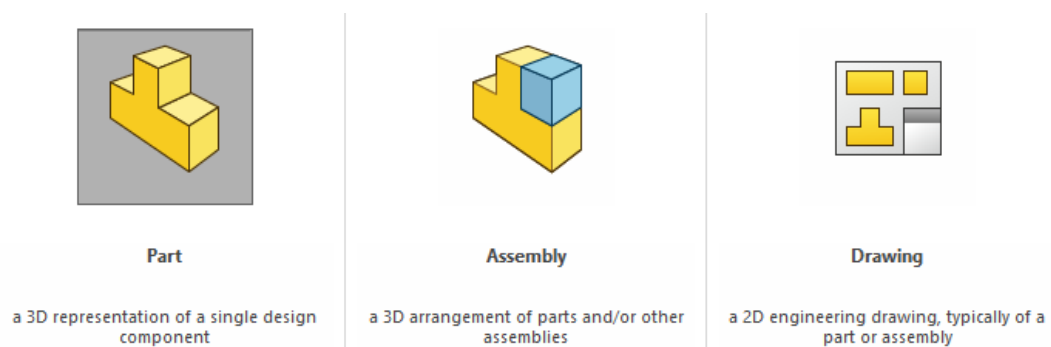
Part adalah sebuah *object* 3D yang terbentuk dari *feature-feature*. Sebuah *part* bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *assembly*, dan juga bisa digambarkan dalam bentuk 2D pada sebuah *drawing*. *Feature* adalah bentuk dan operasi-operasi yang membentuk *part*. *Base feature* merupakan *feature* yang pertama kali dibuat. *Extension* file untuk *part solidworks* adalah *.SLDPRT*.

b. *Assembly*

Assembly adalah sebuah dokumen dimana *parts*, *feature*, dan *assembly* lain (*sub assembly*) dipasangkan/disatukan bersama. *Extension* file untuk *solidworks assembly* adalah *.SLDASM*.

c. *Drawing*

Drawing adalah *templates* yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D/3D *engineering drawing* dari *single component (part)* maupun *assembly* yang sudah kita buat. *Extension file* untuk *solidworks drawing* adalah *.SLDDRW*. Gambar 2.5 memperlihatkan 3 *templates* dari *solidworks*.



Gambar 2.5 *Templates* dari *Solidworks*

Dalam menuangkan hasil dari rancangan produk saat ini, perangkat lunak yang sering dipakai yaitu CAD (*Computer Aided Design*). Keuntungan dari pemakaian CAD adalah :

- a. Mempersingkat waktu perancangan, dikarenakan waktu penyelesaian setiap kegiatan menjadi lebih singkat.
- b. Meningkatkan kualitas produk melalui pembuatan alternatif produk yang kini dapat dibuat dengan cepat dan mudah, melalui ketelitian dan ketepatan tinggi, melalui analisis, dan optimasi yang lebih canggih dan faktor lainnya.
- c. Meningkatkan produktifitas dalam proses perancangan dan pembuatan sebuah produk.
- d. Meningkatkan komunikasi, baik melalui satu data yang dapat dengan mudah diakses oleh para anggota tim perancang yang terlibat dalam proses perancangan, maupun melalui dokumentasi dengan kualitas yang jauh lebih baik.
- e. Mengurangi biaya perancangan dan biaya produksi secara total.

Selain memiliki keuntungan, pemakaian CAD juga memiliki suatu kerugian yang dapat diderita dengan pemakaian CAD, yaitu :

- a. Biaya operasional yang tidak murah.
- b. Biaya pelatihan sumber daya manusia yang tidak murah.
- c. Kehilangan produktifitas pada periode transisi dari cara konvensional ke sistem CAD.