

BAB II

TINJAUAN PUSTAKAN DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

Khorii, (2018) Dalam penelitiannya yang berjudul *Perancangan Portabel Crane* dengan beban maksimum 150 kg. Adapun tujuan dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut: Dapat menentukan jenis rangka yang digunakan untuk alat *portabel crane* beban maksimum 150 kg dan dapat merancang alat *portabel crane* dengan beban maksimum 150 kg. Adapun hasil dari penelitian yang dilakukan yaitu spesifikasi rangka mesin *portable crane* yang digunakan: Panjang 199 mm Lebar 216 mm Tinggi 173 mm, Lengan *Crane* 1000 mm. Material untuk rangka alat ini adalah AISI 1045 yang mempunyai kekuatan luluh/*yield strength* (σ_{yield}) 450 MPa.

Wahyudi, (2018) Melakukan penelitian yang berjudul pembuatan alat *Crane* dengan kapasitas 1 ton, dengan tujuan dapat menentukan panjang dan tinggi rangka *Crane* yang dibutuhkan dalam melakukan perpindahan material. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat di simpulkan Alat *Crane portable* mempunyai dimensi rangka $L \times t = 2500 \text{ mm} \times 3000 \text{ mm}$, jenis material rangka yang digunakan adalah AISI 1045.

Wibawa, (2019) Melakukan penelitian yang berjudul *gantry crane*. Material yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin *ganty crane* menggunakan material baja. Material baja tersebut dilindungi menggunakan cat pelapis untuk meminimalkan dampak korosi. Namun, metode ini kurang efisien mengingat laju korosi di LAPAN Garut sangat tinggi karena terletak di pesisir Pantai Cilauteureun. Hal ini juga menimbulkan masalah dalam hal perawatan karena harus dilakukan pengecatan ulang secara teratur dan berkala. Selain itu, tak semua peralatan tersedia dana perawatan setiap tahun. Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain dan menganalisis tegangan dari *gantry crane* dengan kapasitas 9 ton menggunakan material Aluminium 6061. Material yang digunakan adalah tiga unit rangka standar JIS G 3192 H (I-

shape) dengan ukuran 150 x 150 x 7 mm, empat unit rangka JIS G 3466 (*square profile*) dengan ukuran 150 x 150 x 6 mm, dan empat unit rangka JIS G 3466 (*square profile*) dengan ukuran 125 x 125 x 6mm.

Lhokseuma, (2020) Dalam penelitiannya yang berjudul *Forklift Mini*. Mengatakan sekarang ini banyak dibutuhkan perusahaan untuk pengoperasian pemindahan barang digudang. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain konstruksi *forklift mini* dan melakukan analisa simulasi ketahanan rangka konstruksi *forklift mini* kapasitas 200 kg untuk usaha kecil menengah (UKM).

Metode penelitian yang dipakai meliputi: Studi lapangan, Studi literatur, Pengambilan data, Perhitungan perancangan rangka untuk mekanisme pengangkatan yang meliputi komponen – komponen utama yaitu (*chassis*) *fork*, *overhead guard*, *counter weight*, poros depan dan poros belakang, yang mempunyai ukuran panjang keseluruhan *forklift* 1.756,29 mm, lebar 870 mm dan tinggi 1.263 mm, dengan jarak sumbu roda depan 827 mm dan roda belakang 790 mm. Material bahan yang digunakan dalam pengujian ialah baja struktural, yang di dapat nilai terbesar dari pengujiannya, dengan pemberian beban 3000 N pada rangka di dapat nilainya, yaitu total *deformation max*= 0,11205 mm, *equivalent stress max*=28,348 MPa, *equivalent elastic strain max*= 0,0001611 mm, dan pada bagian *lift* mendapat beban 2000 N, yaitu total *deformation max*= 4,4463 mm, *equivalent stress max*= 147,87 MPa dan *equivalent elastic strain max*= 0,00074043 mm. Dengan melihat hasil nilai dari simulasi tersebut, maka konstruksi *forklift mini* bisa dilakukan pembuatan dan aman untuk di operasikan.

2.2 Landasan teori

2.2.1 Perancangan

Menurut Ginting, (2010). Perancangan merupakan kegiatan pemodelan atau penggambaran sebelum dilakukannya kegiatan pembuatan suatu benda. Hasil dari perancangan dapat ditemukan deskripsi rinci pada benda yang dibuat. Terdapat beberapa cara untuk menemukan ide perancangan, salah satunya yaitu dengan berorientasi terhadap kebutuhan dan keinginan

pelanggan. Tujuan dari suatu proses perancangan adalah untuk menghasilkan sebuah produk yang dapat memenuhi kebutuhan manusia dan sesuai dengan keinginannya. Perancangan produk sudah terdapat aspek teknik dari produk, mulai dari penggantian komponen, pembuatan, perakitan, *finishing* sampai pada kekurangannya. Sebuah produk baik dikerjakan lebih dari pengerjaan biasa untuk meningkatkan kualitasnya, dengan cara mempertimbangkan harga, kelengkapan produk dan target pasar.

Perancangan adalah kegiatan penggambaran atau pemodelan sebelum kegiatan pembuatan pada suatu benda dilakukan. Dari hasil perancangan dapat diketahui deskripsi rinci dari benda yang akan dibuat. Salah satu cara untuk memunculkan ide dari sebuah perancangan yaitu dengan cara berorientasi terhadap keinginan dan kebutuhan pelanggan. Tujuan dari proses perancangan yaitu untuk menghasilkan suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan manusia (Ginting, 2010)

2.2.2 Metode Perancangan

Metode perencanaan dan perancangan merujuk dari metode menurut VDI 2222. VDI merupakan singkatan dari *Verein Deutsche Ingenieuer* yang artinya adalah Persatuan Insinyur Jerman. Perancangan menurut VDI 2222 terdapat 4 tahapan didalamnya (Ginting, 2010).

Gambar 2.1 Menunjukkan gambar diagram alir tahapan dari perancangan VDI 2222. Diagram metode perancangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.1 Diagram Alir VDI

Berikut adalah penjabaran tahap perancangan menurut metode VDI 2222:

- i. Merencana
Yaitu membuat rancangan tentang sebuah desain yang dapat memenuhi kebutuhan. Tahapan ini berisi rencana tentang realisasi desain dan masukan tentang kurang lebih dari desain tersebut. Tahapan ini bisa disebut juga rencana desain dan input desain.
- ii. Mengkonsep
Tahapan ini berisi tentang spesifikasi teknis dan sketsa dari ide desain yang sudah direncanakan.
- iii. Merancang
Tahapan ini memberikan sebuah desain wujud terhadap ide desain yang ditampilkan secara rinci.
- iv. Penyelesaian
Pada tahap penyelesaian, sebuah desain diverifikasi oleh konsumen/*marketing* sebagai tanda bahwa desain sesuai keinginan. Selanjutnya desain disiapkan untuk pembuatan di lini produksi.

2.2.3 Rangka

Menurut Meriam & Kraige (1987), rangka adalah sistem yang terangkai dari batang-batang yang dibangun untuk menyangga atau memindah gaya dan untuk menahan beban yang dikenakan dengan aman. Kerangka yang tersusun dari batang-batang yang disambungkan ujungujungnya untuk membentuk struktur tegar disebut sebagai rangka batang. Batang struktural yang biasa digunakan yaitu balok alur, balok, batang, baja siku dan bentuk lain yang dipasang terpadu pada ujungnya dengan baut, pengelasan, sambungan keling ataupun jepit putar besar. Struktur yang terbentuk dari segitiga dasar dikenal dengan rangka batang sederhana. Jika terdapat batang dengan jumlah yang lebih banyak dengan tujuan agar mencegah runtuh pada struktur rangka, maka rangka tersebut menjadi rangka batang tak tentu. Sebuah rancangan rangka batang meliputi

penentuan gaya-gaya pada batang dan penentuan ukuran dan struktur bentuk yang sepadan agar dapat menahan gaya-gaya yang diterima.

2.2.4 Crane

Menurut (Zaenuri Ach Muhib,2006) crane digunakan untuk mengangkat muatan secara *vertical*, menahannya apabila diperlukan dan menurunkan muatan ketempat yang telah ditentukan dengan mekanisme pengdongak (*lutfing*), pemutar (*slewing*) dan pejalan (*travelling*). Crane dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 1.2 Crane

2.2.5 Gambar Teknik

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang perancang Sato&Hartanto, (2008). Fungsi gambar adalah bahasa teknik dan pola informasi, tugas gambar digolongkan dalam tiga golongan berikut:

i. Penyampain informasi

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

ii. Pengawetan, penyimpanan dan penggunaan keterangan

Gambar 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 kemudian hari.

- iii. Cara-cara pemikiran dalam penyiapan informasi,
 Dalam perencanaan, konsep abstrak yang melintas dalam pikiran diwujudkan dalam bentuk gambar melalui proses pemikiran dari perencanaan dan gambar. Masalahnya pertama dianalisa dan disketsa dengan gambar

2.2.6 Solidworks

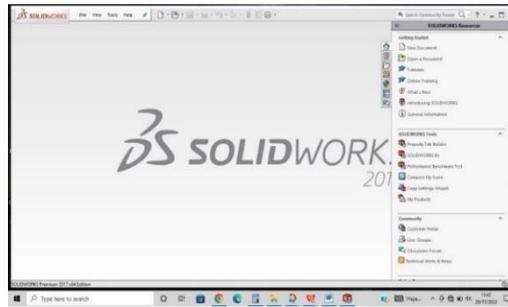
Solidworks adalah salah satu CAD *software* yang dibuat oleh *Dassault Systems* digunakan untuk merancang *part* permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk mempresentasikan part sebelum *real part* nya dibuat atau tampilan 2D (*Drawing*) untuk gambar proses permesinan

a. Fungsi-fungsi *Solidworks*

Solidworks merupakan salah satu opsi diantara *design software* lainnya sebut saja *catia*, *inventor*, *autocad*, dan lain-lain. Desain kita juga bisa disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya *Solidworks* dalam penggambaran/pembuatan model 3D menyediakan *feature-based*, *parametic solid modeling*. *Feature-based* dan *parametic* ini yang akan sangat mempermudah bagi usernya dalam membuat model sesuai dengan institusi kita.

b. Tampilan *Solidworks*

Tampilan *software solidworks* tidak jauh berbeda dengan *software-software* lain yang berjalan diatas *windows*, jadi tidak ada yang akan merasa aneh dengan tampilan dari *solidworks*. Gambar tampilan *solidworks* ditunjukkan pada gambar 3



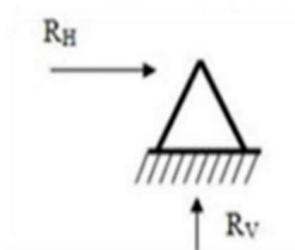
Gambar 2.2 Tampilan *Software Solidworks*

2.2.7 Tumpuan

Tumpuan adalah tempat bersandarnya suatu konstruksi & tempat bekerjanya reaksi, berikut adalah beberapa jenis tumpuan (Murfihenni, 2014):

a. Tumpuan sendi

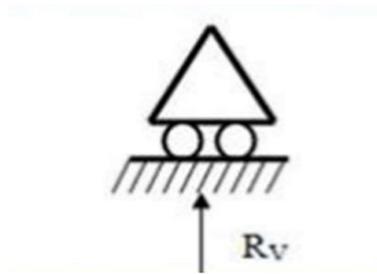
Tumpuan sendi yaitu tumpuan yang dapat menahan gaya yang searah dan gaya yang tegak lurus dengan bidang perletakan atau tumpuan, tetapi tidak dapat menahan momen. Engsel merupakan tumpuan yang dapat menerima gaya reaksi *vertikal* dan gaya reaksi *horizontal*.



Gambar 2.3 Tumpuan Sendi

b. Tumpuan rol

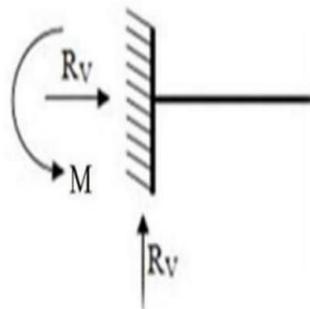
Tumpuan rol adalah tumpuan yang hanya bisa menahan gaya yang tegak lurus terhadap bidang tumpuannya, tidak bisa menahan gaya yang sejajar dan momen. Rol merupakan tumpuan yang hanya dapat menerima gaya reaksi *vertikal*. gambar menunjukkan gambar 5 tumpuan rol.



Gambar 2.4 Tumpuan Rol

c. Tumpuan jepit

Tumpuan jepit adalah tumpuan yang dapat menahan gaya dalam segala arah dan dapat menahan momen. Tumpuan jepit ditunjukkan pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 2.5 Tumpuan Jepit

2.2.8 Proses produksi

Proses produksi adalah rangkaian kegiatan untuk membentuk atau menambah nilai guna suatu barang. Proses produksi merupakan kumpulan serangkaian kegiatan untuk merubah *input* produksi menjadi *output* produksi. *Input* produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi (Ginting, 2007). Rangkaian dari proses produksi yaitu:

a. Proses pengukuran

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



Gambar 2.6 Alat Pengukuran (Jangka sorong)

b. Proses pemotongan

Proses pemotongan pada pembuatan rangka mesin menggunakan jenis alat potong yang biasa digunakan yaitu gerinda tangan dan gergaji mesin.

i. Gerinda tangan

Menurut Maran (2007), gerinda tangan adalah alat yang digunakan untuk menghaluskan ataupun memotong benda kerja. Proses gerinda dilakukan dengan cara menggosokkan mata gerinda yang sudah terpasang pada poros gerinda pada benda kerja.



Gambar 2.7 Gerinda Tangan

ii. Gergaji mesin

Gergaji mesin (*engine saw*) dibuat dengan konstruksi yang dapat digunakan untuk pekerjaan memotong logam besi, tembaga, kuningan dalam bentuk (*profil*) dan ketebalan tertentu (Maran,2007)



Gambar 2.8 Gergaji Mesin

c. Proses pembubutan

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan.



Gambar 2.9 Mesin Bubut

d. Proses pengelasan

Proses pengelasan digunakan untuk penyambungan batang-batang pada konstruksi baja dan konstruksi mesin. Secara definisi las adalah ikatan pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair (Wiryosumarto & Okumura, 2008).



Gambar 2.10 Las Listrik

e. Proses perakitan

Perakitan adalah kegiatan menggabungkan satu objek dengan objek yang lain sehingga menjadi satu kesatuan. Perakitan juga dapat diartikan penggabungan bagian yang satu dengan bagian yang lain. Pekerjaan perakitan di mulai bila objek sudah siap dipasang dan berakhir bila objek sudah tergabung secara sempurna (Sutalaksana, 2006).

f. Proses *Finishing*

Proses *finishing* pada rangka dilakukan dengan pelapisan pada komponen rangka menggunakan cat, proses tersebut menggunakan *spray gun* untuk mempercepat pekerjaan pengecatan. *Spray gun* merupakan suatu alat yang

berfungsi untuk mencampur bahan cat warna dengan udara dan kemudian menyemburkan cairan cat warna itu pada permukaan benda kerja. Bahan cat mengalir kedalam *spray gun* dengan cara *vacum* (Maran, 2007).