

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Gambaran Umum tentang Alat

Rancang bangun sepeda *treadmill* ini dibuat untuk mempermudah manusia dalam bekerja sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja dan menjadi inovasi terbaru bentuk sepeda di masa kedepannya. Ketika beroperasi alat ini menggunakan sistem penggerak dari *treadmill* yaitu *roller* dan dilapisi dengan karpet sesuai standar dari mesin *treadmill* tersebut untuk mempermudah pergerakan manusia dalam berjalan diatas sepeda tersebut. Sepeda ini dilengkapi dengan *frame* yang kokoh untuk dapat menopang bobot manusia pada umumnya. Rancang bangun sepeda *treadmill* ini dirancang sedemikian rupa, yang dapat di lepas pasang untuk mengalami perawatan dan perbaikan.

Gambar 2.1 Sepeda *Treadmill*



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2 Komponen-Komponen yang Digunakan

Dalam pembuatan rancang bangun alat ini memerlukan beberapa komponen pendukung, antaran lain:

2.2.1 Rangka Sepeda (*Frame*)

Rangka sepeda berguna sebagai penyangga utama menjadi tempat berpusatnya semua resultan gaya dari semua komponen. kondisi jalan yang rata gaya reaksi didefinisikan sebagai beban minimum, pada kondisi jalan yang bergelombang atau sedang terjadi benturan kondisi beban didefinisikan sebagai beban

maksimum.

Gambar 2.2 Kerangka Dudukan *Roller*



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 2.3 Kerangka bagian depan stang



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 2.4 Kerangka Bagian Belakang



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.2 Karpas *Treadmill*

Karpas tersebut berguna untuk menjadi alas dari pengguna ketika menaiki sepeda treadmill dan juga berguna untuk menggerakkan seluruh *roller* yang berada di bawah karpas tersebut guna untuk menggerakkan sistem penggerak sepeda *treadmill*.

Gambar 2.5 Karpas *Treadmill*



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.3 Roller

Roller merupakan salah satu bagian yang digunakan untuk mentransmisikan gaya dari orang yang berada di atas karpet tersebut

Gambar 2.6 *Roller*



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.4 Gear

Gear terdapat tiga bagian, satu melekat dengan *roller*, satu lagi berada di belakang dekat roda dan satu lagi berfungsi sebagai pembalik arus gaya untuk memutar balik supaya roda bergerak kedepan.

Gambar 2.7 *Gear*



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.5 Rantai (*chain*)

Rantai sebagian besar digunakan untuk meneruskan putaran dan daya dari satu poros ke poros yang lainnya. Jarak antar poros transmisi rantai lebih besar dari transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari transmisi sabuk. Rantai mengait pada roda gigi (*sprocket*) dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin putaran tetap sama.

Gambar 2.8 Rantai



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.6 Bearing

Bantalan (*Bearing*) merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan penting karena fungsi dari bantalan yaitu menunpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros dan elemen mesin yang lainnya berfungsi dengan baik.

Gambar 2.9 Bearing



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.2.7 Ban dan Velg Sepeda

Ban dirancang untuk mendukung berat kendaraan, menyerap guncangan jalan, mengirimkan traksi, torsi dan pengereman kekuatan untuk permukaan jalan dan mempertahankan dan mengubah arah perjalanan. Sedangkan Velg komponen yang berfungsi sebagai dudukan ban pada kendaraan.

Gambar 2.10 Ban dan Velg



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.3 Material

Material adalah komponen pelengkap atau barang yang dibutuhkan untuk membuat sesuatu.

2.3.1 Besi *Hollow*

Besi *hollow* pada umumnya digunakan untuk konstruksi bangunan karena jenis material tersebut lebih ringan dan sederhana, biasanya besi *hollow* terbuat dari material *carbon steel* atau *stainless steel*.



Gambar 2.11 Besi *Hollow*

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.3.2 Besi Siku

Pada umumnya besi siku adalah besi yang berukuran panjang sekitar 6 meter dengan berbentuk siku atau besi yang memiliki sudut 90 derajat. Karakteristik besi ini memiliki profil yang kokoh dan tahan lama sehingga sangat cocok untuk keperluan konstruksi dengan jangka

panjang.

Gambar 2.12 Besi Siku



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2.3.3 Pipa Baja

Bentuk dari pipa baja yaitu baja yang berukuran panjang yang memiliki lubang dibagian tengah dengan diameter dan bentuk yang berbeda- beda. Terkadang pipa baja juga digunakan untuk pembuatan konstruksi karena karakteristik material ini sangat kokoh dan daya tahan yang lebih baik dari pipa lainnya.



Gambar 2.13 Pipa Baja

(Sumber : Lit)

2.4 Alat yang digunakan

Merupakan alat/ mesin pembantu dalam proses pembuatan, antara lain:

2.4.1 Las Listrik

Gambar 2.14 Las Listrik



(Sumber : *Google*)

Las Listrik adalah sebuah proses pengelasan yang sumber panasnya diperoleh dari energi listrik. Dari Energi Listrik kemudian diterima oleh mesin las dan dirubah menjadi energi panas saat kutub elektroda dan benda kerja bertemu sehingga terjadi pertukaran ion yang menyebabkan terjadinya busur listrik.

2.4.2 Gerinda Tangan

Gambar 2.15 Gerinda Tangan



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

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

2.4.3 Mesin Bor

Gambar 2.16 Mesin Bor



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutarakan alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan).

2.4.5 *Spray Gun Sped*

Gambar 2.17 *Spray Gun Sped*



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Spray gun merupakan alat yang digunakan untuk mengatomisasi cat pada suatu permukaan yang menggunakan udara bertekanan. Lalu cat yang dihisap ini disemprotkan sebagai cat yang diatomisasi oleh tekanan udara pada lubang didalam air cap.

2.5 Dasar-Dasar Perhitungan

Dalam hal ini penulis hanya memaparkan secara umum rumus perhitungan dasar yang nantinya akan diimplementasikan pada bab selanjutnya. Rumus perhitungan tersebut berkaitan dengan kekuatan hasil lasan dalam menahan beban yang terjadi sebangainya

2.5.1 Perhitungan Pengelasan

Rumus dasar dalam menghitung pengelasan ini adalah:

$$\sigma_{geser} = \frac{F}{A}$$

Ket : σ_{geser} : Tenggangan tarik bahan bahan (N/mm²)

F : Gaya yang bekerja (N)

A : Luas pemanasan yang dikenal lasan (mm²)

2.5.2 Perhitungan Mesin Bor

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d}$$

Ket : N : Kecepatan Putar Mata Bor (Drill)

VC : Kecepatan Potong (M / Menit)

D : Diameter Mata Bor (MM)

2.5.3 Perhitungan Kerangka Sepeda

Pada perhitungan ini diasumsikan Berat orang = 100 kg x 9,81 m/s² = N

Dan diasumsikan berat orang terdistribusi di titik C , W1 = ¼ W dan di titik

G , W2 = ¾.W, Jadi W1 = ¼ x 981 = N , dan W2 = ¾ x 9,81 = N

Mencari gaya reaksi di titik A dan titik B

Diasumsikan L1 = L2 = L/2 = mm

$\Sigma MA = 0$

$$W1 \cdot a + W2 \cdot L1 - RB \cdot L = 0$$

$$RB = (W1 \cdot a + W2 \cdot L1) / L = (\dots + \dots) / \dots = \dots \text{N}$$

Mencari Reaksi di titik A

$$\Sigma Fy = 0$$

$$RA - W1 - W2 + RB = 0$$

$$\text{Maka } RA = W1 + W2 - RB = \dots \text{ N}$$

2.5.4 Perhitungan Kecepatan Gerak Sepeda *Treadmill*

Diameter roll depan TM, $D1 = \dots \text{ mm}$, atau $R1 = \dots \text{ mm}$

Diameter roll belakang TM, $D2 = \dots \text{ mm}$, atau $R2 = \dots \text{ mm}$

Jumlah gigi *gear* 1, $Z1 = \dots \text{ mm}$

Jumlah gigi *gear* 2, $Z2 = \dots \text{ mm}$

Jumlah gigi *gear* 3, $Z3 = \dots \text{ mm}$

Jumlah gigi *gear* 4, $Z4 = \dots \text{ mm}$

Jumlah gigi *gear* 5, $Z5 = \dots \text{ mm}$

Jika kecepatan orang berjalan, $v =$ diasumsikan = $\dots \text{ m/s}$ (Dari <https://detik.health.com>)

Maka kecepatan putar roll belakang TM, $\omega = \frac{v}{R2}$

Jadi $\omega = \dots \text{ rad/s}$

Sehingga kecepatan putar gear $\omega_1 = \omega$

Kecepatan putar gear 2 dicari dari persamaan : $\omega_2 \cdot Z2 = \omega_1 \cdot Z1$

Maka $\omega_2 = \frac{z1}{z2} \times \omega_1 = \dots \text{ rad/s}$

Karena *gear* 3 satu poros dengan *gear* 2, maka $\omega_3 = \omega_2 = \dots \text{ rad/s}$

Kecepatan putar *gear* 4 dicari dari persamaan : $\omega_4 \cdot Z4 = \omega_3 \cdot Z3$

Maka $\omega_4 = \frac{z3}{z4} \times \omega_3 = \dots \text{ rad/s}$

Karena Roda belakang satu poros dengan gear 4, maka kecepatan putar roda belakang sepeda = $\omega_4 = \dots \text{ rad/s}$

Kecepatan gerak maju sepeda dicari dari persamaan : $Vs = Rs \times \omega_4$

Dimana $Rs =$ jari jari rodabelakang sepeda = $\dots \text{ mm}$

Maka $Vs = 250 \text{ mm} \times 0.103 = \dots \text{ m/s}$

2.5.5 Perhitungan Poros Roda

Poros dibuat dari bahan Baja St. 37 dengan $\sigma_t = 370 \text{ N/mm}^2$

Tegangan izin $\sigma_i = \sigma_t/v$, dimana $v =$ Faktor keamanan = 4

Maka $\sigma_i = \sigma_t/v = 370 / 4 = \dots \text{ N/mm}^2$

Diameter poros, $d = \dots \text{ mm}$

Tegangan yang terjadi pada poros dicari dengan persamaan :

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

Dimana : $M_b =$ Momen *bending* = $RA \cdot x$ atau $RB \cdot x$ (diambil harga yang terbesar)

$$x = \dots \text{ Mm}$$

Maka $M_b = \dots \text{ N.mm}$

$W_b =$ Momen tahanan bending = I_x/e

$$I_x = \pi/32 d^4$$

$$e = d/2$$

$$W_b = \frac{\pi/32 d^4}{d/2} = \frac{\pi}{16} d^3 = \frac{\pi}{16} 20^3 = \dots \text{ mm}^3$$

$$\text{Jadi } \sigma_b = \frac{M_b}{W_b} = \frac{\dots}{\dots} = \dots \text{ N/mm}^2$$

Karena $\sigma_b < \sigma_i$, maka poros aman