

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pangayow,dkk (2016) Hasil penelitian mengenai perancangan sistem transmisi gokar menunjukkan bahwa transmisi yang dapat digunakan pada gokar listrik sederhana adalah sistem transmisi *sproket* rantai jenis rol baris tunggal, yang terdiri dari 2 sproket dan 1 rantai pada putaran 750 rpm dan daya motor 2 hp. Dari hasil penelitian ini diperoleh Dimensi yang diperoleh yaitu sproket kecil diameter 35 mm dengan jumlah gigi 9 buah, sproket besar diameter 250 mm dengan jumlah gigi 62 buah dan panjang rantai 1.243 mm dengan jarak sumbu poros 381 mm.

Prasetyoso dan Budijono (2013: 69) mengatakan bahwa sistem transmisi *sprocket chain* merupakan transmisi pemindah daya yang efisien pada mobil penggerak motor DC. Maka transmisi ini dikembangkan sebagai fungsi pemindah daya mobil listrik. Dari hasil mekanisme yang tercapai dapat dilakukan pengujian alat. Sesuai dengan rancang bangun perbandingan rasio *gear* yang paling efisien dan memaksimalkan putaran transmisi, mulai dilakukan pengujian alat pada tiap kondisi jalan datar maupun menanjak dengan jarak uji 30m. Hasil pengujian terbaik disebutkan, bidang datar di danau UNESA ($v = 28$ km/jam dan $a = 4,11$ km/jam²), di POLBAN ($v = 21,82$ km/jam dan $a = 0,97$ km/jam²), di bidang miring di jembatan Kebonsari ($v=11,1$ km/jam dan $a = 1,88$ km/jam²), di POLBAN ($v = 7,32$ km/jam, $a = 1,02$ km/jam²), *top speed* bidang datar dengan kecepatan penuh tanpa batas jarak adalah ($v = 41$ km/jam). Jadi dapat disimpulkan bahwa percepatan dan kecepatan pada jenis transmisi *sprocket chain* bergantung pada perbandingan rasio yang dikehendaki.

Nahar (2018) berpendapat bahwa perencanaan sistem transmisi daya (rantai) pada gerobak sampah motor merupakan kebutuhan dasar yang sangat diperlukan dalam perencanaan ini, dilakukan menggunakan metode eksperimen, dengan menganalisis dimensi, besaran fisika dari komponen sistem transmisi. Hasil

perencanaan, diperlihatkan dengan adanya besaran-besaran dimensi dan fisika yang memenuhi kebutuhan untuk dipergunakan pada pemakaian penggerak gerobak sampah. Unsur pemilihan bahan yang dipergunakan, memiliki pengaruh yang jelas terhadap hasil perencanaan. Kecepatan mesin penggerak gerobak Sampah adalah: 3375 rpm, Pada *sprocket* yang digerakkan (I):8.8mm, pada *sprocket* penggerak (II) : 10.2 mm, Putaran *Sprocket* yang digerakkan adalah 2586 rpm, panjang rantai : 118 mm.

Berbeda dengan hasil rancangan sebelumnya, rancangan yang akan dibuat yaitu menggunakan motor listrik DC sebagai sistem penggerak dengan daya 1500 Watt, dengan massa maksimal sebesar 200 kg dan jenis sistem pemindah kecepatan yang di gunakan adalah poros dan rantai *sprocket*.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Metode *pahl and beitz*

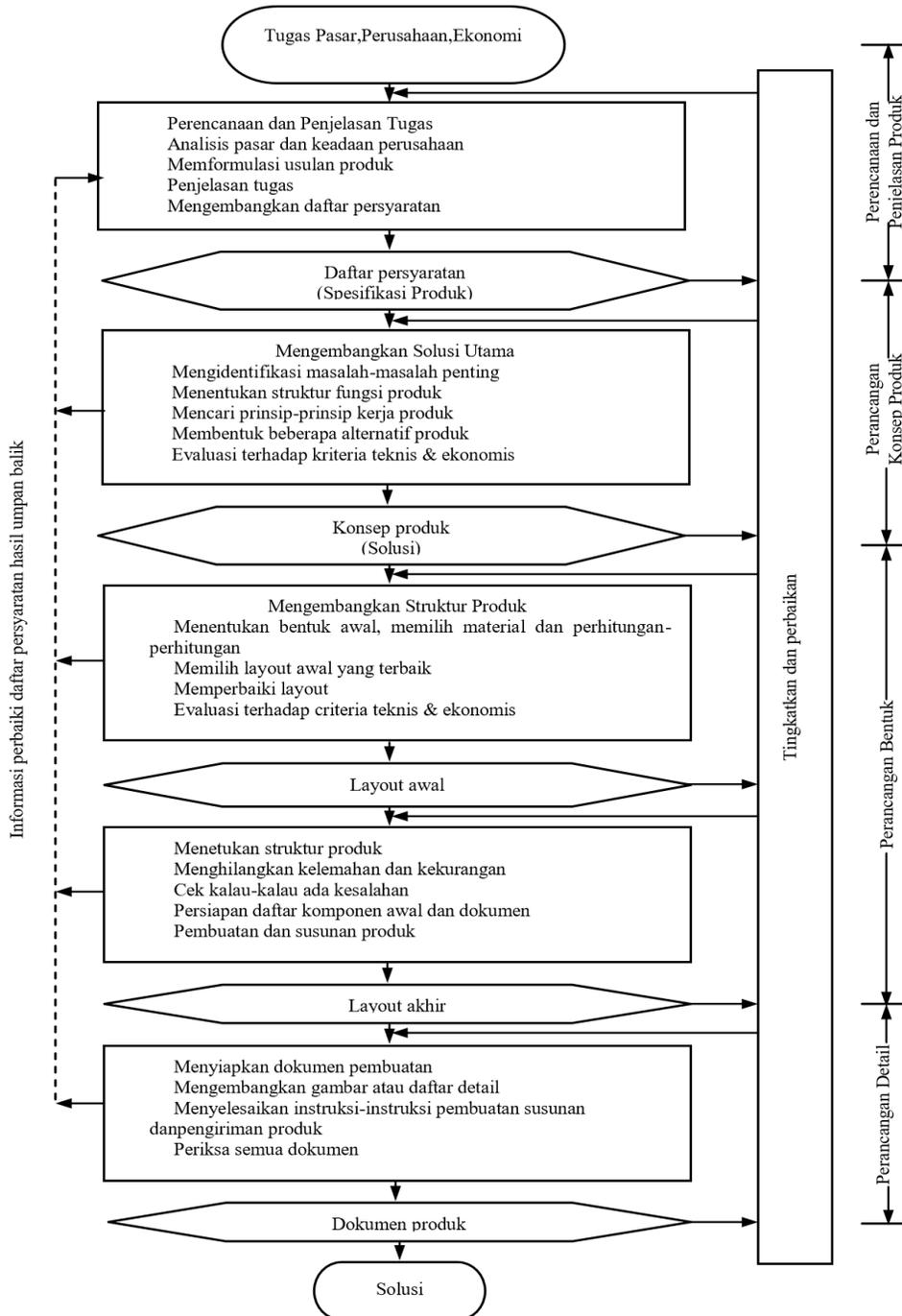
Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada (Suyuti, 2018).

Menurut (Pujono, 2019) metode perancangan *Pahl* dan *Beitz* mengusulkan cara merancang produk sebagaimana yang dijelaskan dalam bukunya; *Engineering Design: A Systematic Approach*. Cara merancang *Pahl* dan *Beitz* tersebut terdiri dari 4 kegiatan atau fase, yang masing-masing terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut adalah:

- a. Perencanaan dan penjelasan tugas
- b. Perancangan konsep produk
- c. Perancangan bentuk produk (*embodiment design*)
- d. Perancangan detail

Sebenarnya langkah-langkah dalam keempat fase proses perancangan diatas tidaklah perlu dikelompokkan dalam 4 fase secara kaku, sebab seperti misalnya, pada langkah pada fase perancangan detail (fase ke-4) cara pembuatan komponen

produk sudah diperlukan detail dan banyak lain contohnya seperti itu. Secara umum diagram alir metode *pahl and beitz* ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram alir perancangan menurut *Pahl and Beitz*

2.2.2 Sistem Penggerak Roda Mobil

Menurut Rifai (2018:12) Sebagai perangkat untuk menyalurkan tenaga dari sumber penggerak ke roda, rangkaian perangkat sistem penggerak roda menjadi sangat penting untuk menentukan performa kendaraan. Berikut adalah beberapa rangkaian sistem penggerak roda mobil.

a. *Rear Wheel Drive*

Sistem penggerak *Rear Wheel Drive* (RWD) memanfaatkan roda yang berada di bagian belakang mobil sebagai pusat penyaluran tenaga. Distribusi tenaga dari mesin yang berada di bagian depan mobil dilakukan melalui perangkat kopel (*drive shaft*) dari transmisi ke gardan (*differential*) yang akan memutar poros roda. Distribusi bobot perangkat penghasil daya (sumber penggerak) dan sistem penggerak tentu menjadi lebih tersebar di seluruh sisi mobil dengan sistem ini. Hasilnya mobil jadi lebih mudah mendapatkan momentum untuk bergerak. Sehingga biasanya, sistem penggerak ini dimanfaatkan kendaraan dengan bobot yang berat ataupun peruntukkan mengangkut beban banyak. Kelemahan dari sistem ini adalah bobot kendaraan menjadi lebih berat akibat banyaknya komponen yang dipakai, serta banyaknya komponen yang bergerak juga mengakitban efisiensi penggunaan bahan bakar menjadi lebih rendah.

b. *Front Wheel Drive*

Sistem penggerak *Front wheel Drive* (FWD) menjadikan roda bagian depan sebagai pusat penyaluran tenaga. Transmisi sebagai penyalur tenaga dari mesin, langsung menyalurkannya melalui kedua poros roda yang berada di sisi kanan dan kiri mesin. Karenanya layout mesin FWD diposisikan transversal (melintang) pada ruang mesin.

Sistem penggerak roda depan memiliki konstruksi perangkat yang lebih rumit, namun memberikan ruang lebih banyak. Ruang kabin pun tidak terganggu oleh *driveshaft* yang menjulur di bawah lantai kabin sehingga ruang bisa lebih lapang. Kontruksi yang lebih ramping ini membuat efisiensi dari sistem ini menjadi lebih

baik. Kelemahan dari sistem gerak ini adalah distribusi bobot yang terpusat pada bagian depan mobil. Sistem penggerak *front wheel drive* menghasilkan efek *understeer* lebih berpotensi terjadi karena arah gerak mobil tidak responsif ketika berbelok di kecepatan tinggi.

c. *Four Wheel Drive*

Sistem penggerak *fourwheel drive* (4WD) memanfaatkan keempat roda di bagian depan dan belakang mobil untuk bergerak. Sistem ini memiliki fungsi untuk memaksimalkan traksi dari keempat roda secara bersamaan. Sehingga mobil dengan sistem penggerak 4WD biasanya digunakan di *off-road*. Tapi kekurangan dari sistem ini adalah beban mobil yang lebih berat dan konstruksinya lebih rumit.

2.2.3 Sistem transmisi

Menurut Fathun (2020: 31) Sistem transmisi, dalam otomotif, adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk di teruskan ke penggerak akhir. konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi mejadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga, atau sebaliknya.

a. Sistem transmisi roda gigi

Sularso (2008) Jika dari dua buah roda berbentuk silinder atau kerucut yang saling bersinggungan pada kelilingnya salah satu diputar maka yang lain akan ikut berputar pula. Alat yang menggunakan cara kerja semacam ini untuk mentransmisikan daya disebut roda gesek. Cara ini cukup baik untuk meneruskan daya kecil dengan putaran yang tidak perlu tepat.

Guna mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat tidak dapat dilakukan dengan roda gesek. Untuk ini, kedua roda tersebut harus dibuat bergigi pada kelilingnya sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling berkait. Roda bergigi semacam ini, yang dapat berbentuk silinder atau kerucut, disebut roda gigi. (Sularso, 2008)

Roda gigi memiliki beberapa jenis di antaranya: roda gigi lurus, roda gigi miring, roda gigi dalam, pinyon dan batang gigi, roda gigi kerucut lurus, roda gigi

kerucut spiral, roda gigi permukaan dan masih banyak lainnya.

b. Sistem transmisi sabuk

Sularso (2008) Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi, sehingga digunakan transmisi sabuk yang dapat menghubungkan kedua poros. Keuntungan menggunakan transmisi sabuk yaitu menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang lebih rendah dibandingkan dengan roda gigi dan rantai, lebih halus dan tak bersuara. Kelemahan menggunakan transmisi sabuk dimana transmisi sabuk memungkinkan terjadinya slip.

Sistem transmisi sabuk memiliki beberapa jenis di antaranya: transmisi sabuk datar, transmisi sabuk v, dan transmisi sabuk bergerigi

c. Sistem transmisi rantai *seproket*

Mott dkk (2018) Mengatakan bahwa rantai adalah elemen mesin daya yang tersusun sebagai sebuah deretan penghubung dengan sambungan pena. Rancangan ini menyediakan fleksibilitas, disamping itu juga memungkinkan rantai mentransmisikan gaya Tarik yang besar. Ketika mentransmisikan daya antara poros-poros yang berputar, rantai berhubungan terpadu dengan roda gigi yang disebut *sprocket*.

2.2.4 Poros

Sularso (2008) menyatakan poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang biasanya memiliki bentuk penampang lingkaran dikombinasikan dengan roda gigi, bearing, puli dan elemen lainnya. Fungsi adalah meneruskan daya atau tenaga putaran dari satu tempat ke tempat yang lain. Bantalan

(Sularso, 2008). Menyatakan bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Oleh karena itu, bantalan haruslah kokoh agar poros dan elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Apabila bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka kinerja elemen mesin akan menurun dan tidak maksimal.

Suatu beban yang besarnya sedemikian rupa hingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya disebut beban ekuivalen dinamis. Jika suatu deformasi permanen, ekuivalen dengan deformasi permanen maksimum yang terjadi karena kondisi beban statis yang sebenarnya pada bagian dimana elemen gelinding membuat kontak dengan cincin pada tegangan maksimum, maka beban yang menimbulkan deformasi tersebut dinamakan beban ekuivalen statis.

2.2.5 Gambar Teknik dan Solid Works

Eliza (2019) menyatakan bahwa gambar teknik adalah gambar yang bersifat tegas, terdiri dari garis-garis, simbol-simbol serta tulisan tegak yang telah disepakati atau mempunyai standar tertentu.

Pujono (2019) menyatakan *SolidWorks* adalah salah satu *CAD software* yang dibuat oleh *Dassault Systemes* 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 pemesinan.

2.2.6 Proses produksi

Kharismawan dan Budimah (2022) menyatakan proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan dan juga menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

a. Poses pemotongan

Husni, dkk (2019) menyatakan proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin perkakas) dengan cara memotong.

Hara (2016) menyatakan proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam

(komponen mesin) dengan cara memotong. Selain itu Proses pemotongan logam merupakan kegiatan terbesar yang dilakukan pada industri manufaktur, proses ini mampu menghasilkan komponen yang memiliki bentuk yang kompleks dengan akurasi geometri dan dimensi tinggi. Prinsip pemotongan logam dapat defenisikan sebagai sebuah aksi dari sebuah alat potong yang dikontakkan dengan sebuah benda kerja untuk membuang permukaan benda kerja tersebut dalam bentuk geram. Meskipun definisinya sederhana akan tetapi proses pemotongan logam adalah sangat kompleks.

b. Proses bubut

Budi dan Dwipayana (2020) menyatakan mesin bubut merupakan suatu mesin perkakas yang mempunyai gerakan utama berputar yang berfungsi untuk mengubah bentuk dan ukuran dengan cara menyayat benda kerja dengan menggunakan mata pahat.

1) Kecepatan potong

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \quad (2.1)$$

Dimana:

V_c =kecepatan potong (mm/menit).

n = putaran spindel (rpm).

d = diameter benda kerja (mm).

2) Kecepatan makan

$$V_f = f \times n \quad (2.2)$$

Dimana:

V_f =kecepatan makan (mm/menit),

f =gerak makan (mm/putaran),

n = putaran spindel (rpm)

3) Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad (2.3)$$

Dimana:

t_c = waktu pemotongan (menit),

V_f = kecepatan makan (mm/menit),

l_t = panjang pemesinan (mm),

$l_t = l_v + l_w + l_n$ (mm)

l_v = panjang awal pemotongan benda kerja
(mm),

l_w = panjang pemotongan benda kerja (mm),

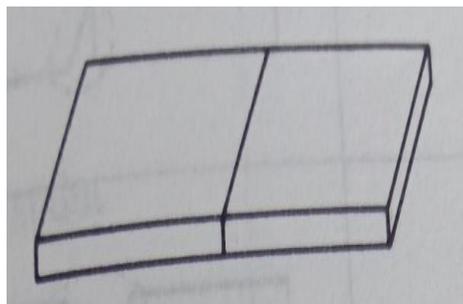
l_n = panjang akhir pemotongan (mm)

c. Poses Pengelasan

Proses pengelasan dilakukan untuk menyambung rangka satu dengan yang lainnya dengan mencairkan logam yang disambung dan ditambah dengan bahan tambah. Pada proses pengelasan terdapat beberapa macam sambungan atau kampuh yang digunakan sebagai tempat pengisian cairan las. Menurut Harsono dan Toshie (2008) macam-macam sambungannya adalah sebagai berikut:

1. Sambungan tumpu (*butt joint*)

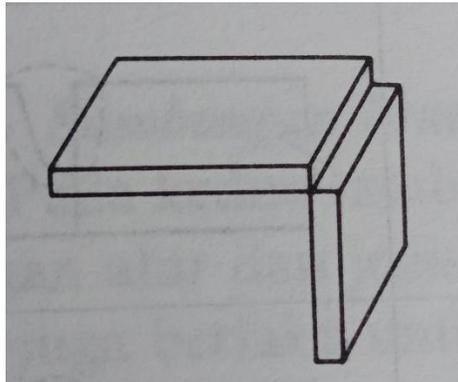
Sambungan tumpu dapat dilihat pada gambar 2.14 di bawah ini.



Gambar 2.2 Sambungan tumpu (Harsono dan Toshie, 2008)

2. Sambungan sudut (*corner joint*)

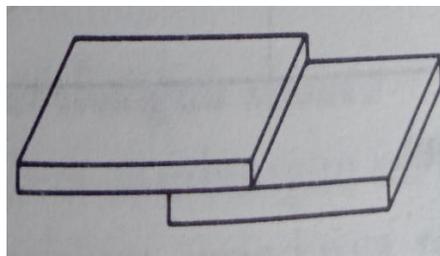
Sambungan sudut dapat dilihat pada gambar 2.15 di bawah ini.



Gambar 2.3 Sambungan sudut (Harsono dan Toshie, 2008)

3. Sambungan tumpang (*lap joint*)

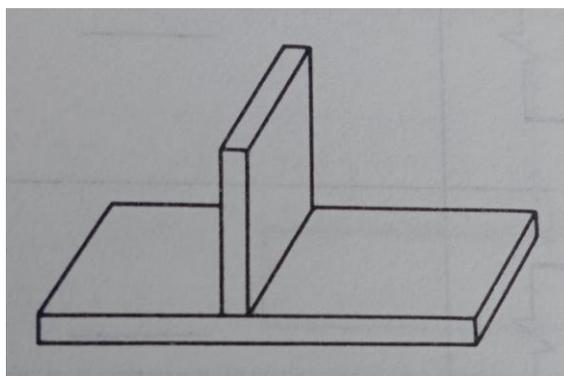
Sambungan tumpang dapat dilihat pada gambar 2.16 di bawah ini.



Gambar 2.4 Sambungan tumpang (Harsono dan Toshie, 2008)

4. Sambungan T (*T joint*)

Sambungan T dapat dilihat pada gambar 2.17 di bawah ini.



Gambar 2.5 Sambungan T (Harsono dan Toshie, 2008)