

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Perancangan

Desain adalah penciptaan hasil akhir melalui pengambilan tindakan eksplisit, atau penciptaan sesuatu yang memiliki realitas fisik. Di bidang teknik, hal ini masih melibatkan proses di mana prinsip-prinsip ilmiah dan alat-alat teknologi (seperti saklar komputer dan bahasa) digunakan untuk menghasilkan suatu desain yang, jika diterapkan, akan memenuhi kebutuhan manusia. (Zainun, 1999)

2.1.1 Langkah Langkah Perancangan

Para engineering menggunakan dan menerapkan hukum fisika serta prinsip kimia dan matematika untuk merancang jutaan produk dan layanan yang digunakan manusia dalam kehidupan kita sehari-hari. Insinyur mempertimbangkan faktor-faktor penting seperti biaya, efisiensi, keandalan, dan keselamatan saat merancang produk dan mengujinya untuk memastikan produk tersebut dapat menahan berbagai macam beban dan kondisi. Berikut adalah beberapa langkah desain mesin dasar untuk memenuhi kebutuhan dan memecahkan masalah.

1. Mengenal kebutuhan Produk atau Layanan
2. definisi masalah dan pemahaman
3. riset dan persiapan
4. konseptualisasi
5. perpaeduan
6. evaluas

2.2 Pengertian Mesin Kristalisasi

Kristalisasi adalah strategi pelepasan campuran di mana dalam kerangka pertukaran massa zat-zat yang terpecah dilakukan dari jawaban untuk struktur yang kuat seperti kaca. Sifat kristalisasi tidak sepenuhnya ditentukan oleh elemen termodinamika dan motorik, yang dapat menjadikan interaksi ini sangat penting dan sulit dikendalikan.

2.3 Pengertian Nira

Nira adalah cairan manis yang didapat dari batang tumbuhan misalnya batang gula, bit, sorgum, maple, atau getah mawar dari keluarga enau, misalnya enau, kelapa, kurma, nipah, sagu, siwalan, dll. Nira enau di Jawa Barat dikenal dengan nama tuak manis. Nira nira mengandung gula antara 10-15%. Cairan ini dapat diolah menjadi minuman baru, dimatangkan menjadi tuak, dibuat menjadi sirup enau, atau diolah lebih lanjut menjadi gula aren, gula serangga, dan lain-lain.. Sebagaimana diungkapkan Widyawati (2012), nira lontar merupakan cairan yang diambil dari bunga jantan pohon lontar, yang sejujurnya merupakan hasil metabolisme pohon tersebut. Cairan yang disebut nira lontar ini mengandung gula antara 10-15%. Karena kandungan gulanya, nira lontar dapat diolah menjadi minuman soda dan cocktail (tuak/legen), sirup lontar, nata de arenga, cuka lontar, dan etanol. Menurut Burhanuddin (2005), tangkai bunga jantan sudah dapat disadap pada saat tanaman palem berumur lima tahun. dengan kreasi teratas pada usia 15-20 tahun. Getah cairan biasanya terkumpul di dalamnya

Atap tiang bambu sepanjang satu meter dan satu sepeda suaka

Paket pohon palem dapat bertahan hingga 90 hari. Setiap pohon dapat menghasilkan 10-15 liter getah setiap harinya dengan cara disadap dua kali, khususnya menjelang awal siang dan malam.

2.4 Pengertian Energi Panas

Energi panas merupakan bentuk energi yang terbentuk di dalam kerak Bumi. Namun, energi panas dapat Anda peroleh dari berbagai sumber. Misalnya, sumber energi panas yang berasal dari matahari, panas bumi, api, listrik, atau gesekan dari dua benda. Energi panas yang bisa berpindah-pindah disebut sebagai energi kalor. Energi ini biasanya akan berpindah dari tempat yang memiliki suhu lebih tinggi ke tempat yang punya suhu lebih rendah. Energi panas menjadi salah satu energi yang sangat dibutuhkan manusia dan bahkan makhluk hidup yang ada di Bumi. Energi tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal, mulai dari proses fotosintesis tumbuhan, menghangatkan diri, hingga memasak. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa energi panas itu adalah hal-hal yang dapat menghasilkan sumber panas.

2.4.1 Jenis Jenis Perpindahan Panas

1. Konduksi

Perpindahan kalor secara konduksi adalah perpindahan panas yang terjadi karena sentuhan langsung dua buah objek. Penyebab terjadinya perpindahan panas ini karena perbedaan suhu antara dua buah objek yang bersentuhan. Mediana adalah zat padat yang proses perpindahan panasnya berpindah dari satu ke partikel ke partikel lainnya. Selain itu, panas akan terus merambat tanpa terjadi pertukaran

partikel (zat tetap diam). Karena tidak terjadi perpindahan partikel, maka konduksi berjalan sangat lambat

$$q_k = -KA \frac{dT}{dx} \dots\dots\dots (2.1)$$

2. Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi adalah perpindahan panas yang terjadi karena perpindahan molekul yang membawa panas. Dalam prosesnya, perpindahan kalor terjadi saat partikel yang dipanaskan bergerak menjauhi sumbernya dan partikel yang lebih dingin mendekati sumber panas. Hal ini berarti panas dibawa dan disebarkan oleh partikel.

$$H = h A \Delta T \dots\dots\dots (2.2)$$

3. Radiasi

Perpindahan kalor secara radiasi merupakan perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik tanpa melibatkan partikel. Radiasi terjadi pada semua benda dengan suhu di atas 0 Kelvin. Selain itu, perpindahan kalor secara radiasi tidak membutuhkan media penghantar karena dapat merambat dalam ruang hampa, cair, gas, maupun padat.

$$\frac{Q}{t} = \sigma AT^4 \dots\dots\dots (2.3)$$

2.5 Motor listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dynamo. Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Motor listrik merupakan sumber tenaga penggerak awal dari proses pembuatan mesin kristalisasi gula semut,

pada dasarnya pemakaian motor listrik ini di gunakan untuk memutar poros dengan bantuan melalui puli yang di hubungkan dengan v-belt.

2.6 Putaran Mesin

Putaran mesin atau revolusi per menit (RPM) adalah jumlah putaran per menit sehingga jika putaran bertambah besar. RPM adalah satuan yang menyatakan jumlah putaran per menit dari semua benda yang berputar, umumnya unit ini digunakan untuk mentapkan kecepatan revolusi (putaran) setiap menitnya, biasanya digunakan untuk menunjukan satuan kecepatan mesin .

$$F_{x120/P} \dots\dots\dots (2.4)$$

2.7 Pulley

Puley merupakan salah satu komponen mesin yang berfungsi mentransmisikan daya sekaligus mengatur perbandingan putaran antara poros satu ke poros yang lain. Untuk transmisi daya pulley di hubungkan oleh sabuk. Adapun keuntungan dari system ini adalah bidang kontak sabuk dengan pulley luas. Dan tidak menimbulkan suara bising (Sularso , 1997)

Berdasarkan diameter puli yang di gerakan maka dapat di nyatakan persamaan sebagai berikut

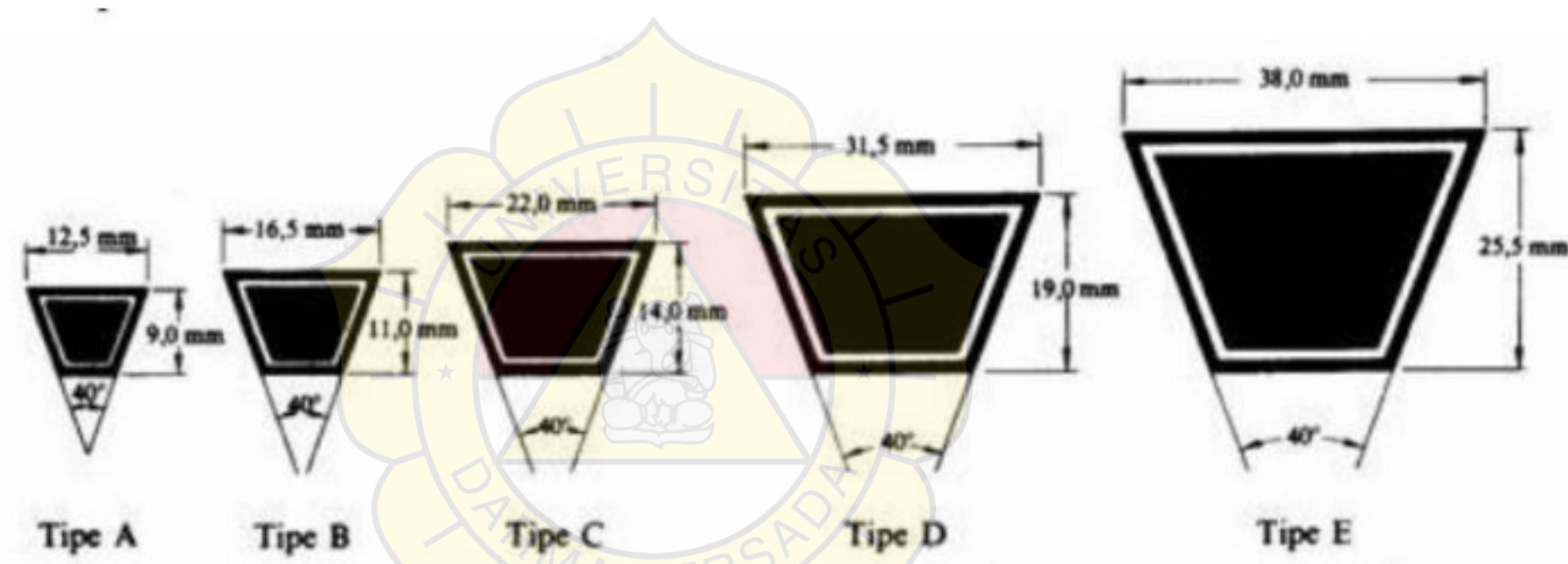
$$d_2 = \frac{N_1 \cdot d_1}{N_2} = \dots\dots\dots (2.5)$$

Puli berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran yang dihasilkan dari motor listrik yang di teruskan lagi ke puli selanjutnya melalui perantara.

2.8 Sabuk V

Sabuk V adalah transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan

mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163). Sabuk-V banyak dipakai karena sabuk-V sangat mudah dalam penggunaannya dan murah. Selain itu sabuk V juga memiliki satu keunggulan di mana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. V-belt adalah suatu elemen mesin yang di gunakan untuk mentransmisikan daya dan putaran yaitu dari poros penggerak ke poros yang di gerakkan, dimana v-belt di lilitkan di antara puli penggerak dengan puli yang di gerakkan adapun tampilan v belt nya dapat dilihat dibawah ini



Gambar 2. 1v belt (Sularso 1991 :163)

Untuk mengetahui Panjang sabuk yang melingkar dapat di hitung melalui perhitungan berikut

$$L_1 = \pi(r_1 + r_2) + 2. x + \frac{(r_1+r_2)}{x} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$V_p = \frac{D_1 \times N_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (2.7)$$

2.9 Wajan

Wajan adalah alat memasak terbuat dari stenslisteel yang diletakkan di atas kompor atau tungku dan digunakan untuk menjadi wadah, Wajan berfungsi sebagai

wadah pengadukan pada saat proses kristalisasi gula semut, dimana wajan terbuat dari alumunium dengan kapasitas 15L

2.10 Pengaduk

Pengaduk berfungsi sebagai alat untuk mengaduk gula arena atau air nira menjadi gula semut dan sebagai pengering sekaligus sebagai pengkristalisasi gula semut, pengaduk terbuat dari stainless dan kayu yang berbentuk seperti garpu.

2.11 Gear Box

Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu gearbox yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. Gear Box berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya yang sudah dihasilkan mesin kebagian lain dari system kerja motor untuk menggerakkan poros yang terhubung dengan puli

$$N_{gear\ box} = n_2 \times Rasio\ gear\ box \dots\dots\dots (2.8)$$

2.13 Poros

Poros adalah suatu bagian stationer yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimanaterpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pullet flywheel, engkol, sprocket dan elemenpemindahan lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan beban tekan atau bebanpuntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Poros juga dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran.setiap elemen

mesin yang berputar, seperti cakara tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan dan roda gigi, dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar.

Poros pada umumnya berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran bentuk dari poros adalah silinder baik pejal maupun berongga. Namun ukuran diameternya tidak selalu sama. Biasanya dalam permesinan, poros dibuat bertangga/step agar bantalan, roda gigi maupun pulley membuat kedudukan dan penahan agar diperoleh ketelitian mekanisme (Stolj dan Kross 1993)

Hampir semua mesin menuruskan tenaga bersama – sama dengan putaran utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh oleh poros. Dalam aplikasinya perlu diperhatikan beberapa hal dalam merencanakan sebuah poros diantaranya adalah .

1. kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban punter atau gabungan antara punter dan lentur. Juga ada poros yang mendapatkan beban tarik atau tekan seperti poros baling baling kapal

2. Kekakuan Poros

Meskipun poros mempunyai kekuatan yang cukup tinggi tetapi jika leaturan atau defleksinya puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidakteelitian atau menimbulkan getaran dan suara

3. bahan Poros

Poros untuk mesin umum biasanya di buat dari baja batang yang ditarik dingin dan definis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang

dihasilkan dari ingot yang di “kill“ (baja yang di deoksidakan dengan ferrosilikon dan di cor kadea karbon terjamin (JIG G3123)

Tabel 2. 1 Jenis Bahan Poros

Standar dan Macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan tarik (Kg/mm ²)	Keterangan
Baja karbon kontruksi mesin (JIS G-4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Penormalan	52	
	S40C	Penormalan	55	
	S45C	Penormalan	58	
	S50C	Penormalan	62	
	S55C	Penormalan	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C-D	-	53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut.
	S45C-D	-	60	
	S55C-D	-	72	

Berdasarkan dari tabel bahan yang digunakan maka dapat mencari perncanan poros dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

1. daya rencana

$$Pd = pxf c(kw) \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan :

P = Power Hp

fc = factor koreksi

2. momen punter

$$T = 9,4 \times 10^5 \frac{Pd}{n1} \dots\dots\dots (2.10)$$

3 Tegangan geser yang di izinkan

$$ta = \frac{\sigma b}{sf1xsf2} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan :

ta = tegangan geser

σb = kekuatan tarik

sf = Safety faktor

4 Mencari diameter poros

$$D_p = \left[\frac{5.1}{t_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \dots \dots \dots (2.12)$$

2.14 Torsi

Torsi atau moment gaya adalah sebuah benda yang berotasi diakibatkan oleh sebuah besaran. Seperti pada penggerak translasi, torsi mengakibatkan adanya percepatan sudut. Torsi adalah gaya external yang menyebabkan benda gerak melingkar mengelilingi sumbu putaranya, torsi memiliki nilai positif jika benda berputar searah dengan putaran jam (*clockwise*), sedangkan jika benda berputar dengan arah berlawanan putaran jam (*Counter clockwise*) maka moment gaya atau torsi bernilai negatif

Rumusan untuk menghitung torsi

$$T = F \cdot r \dots \dots \dots (2.13)$$

Keterangan

T = Torsi

r = Jari jari

F = gaya



2.15 Hollow Structural Section (HSS)

Baja ringan jenis hollow terbuat dari material Galvanis. Ciri-cirinya adalah berbentuk balok, ujungnya berbentuk persegi, dan bagian dalamnya kosong. Besi hollow banyak digunakan oleh konsumen baik sebagai produk interior maupun eksterior. Berdasarkan fungsi dan kegunaannya,

1. Besi Hollow Galvalum

Jenis besi hollow yang juga banyak digunakan adalah besi hollow galvalum. Besi hollow galvalum merupakan pipa kotak berbahan baja ringan (galvalum) yang

memiliki kandungan zinc (seng) dan aluminium sebagai lapisan luarnya. Berdasarkan bahan dasar pembuatannya, membuat besi hollow galvalum memiliki karakteristik yang ringan dan tahan korosi selain itu, pada umumnya anda bisa melihat bahwa besi hollow galvalum memiliki motif (marking) dan juga kelip-kelip (spangle)

2.16 Pelat

Pelat Bahan pelat terdiri dari berbagai jenis bahan yaitu ferro dan non ferro. Bahan pelat logam ferro ini diantaranya adalah pelat baja lembaran yang banyak beredar di pasaran. Sifat-sifat bahan pelat sangat penting untuk diketahui. Sifat-sifat bahan ini sangat berpengaruh terhadap proses pembentukan yang akan dilakukan pada bahan pelat tersebut. Kualitas suatu bahan sangat ditentukan oleh sifat mampu bentuk dari bahan. Biasanya bahan pelat dihasilkan dari proses pengerolan dengan tekanan tinggi. Proses ini menghasilkan pelat dengan struktur memanjang

2.17 Stainless Steel 201

Tipe 201 merupakan bagian dari stainless steel grade 200. Stainless steel jenis ini memang diciptakan untuk menekan harga produksi dengan cara mengurangi kandungan nikel. Di pasaran, harga bak cuci dapur SS 201 relatif lebih murah dibandingkan seri lainnya. Namun, ketahanan SS 201 terhadap karat kurang memadai, apalagi jika dibandingkan dengan tipe 304.