

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

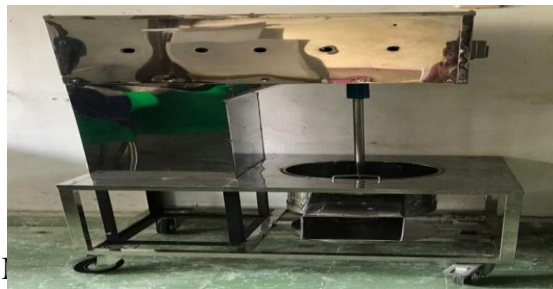
Indra dkk, (2020) telah melakukan desain dan kinerja “ Rancang Bangun Dan Pengujian Kinerja Mesin Pemisah Isi Biji Buah Durian “ yang bertujuan untuk membuat mesin pemisah isi dan biji buah durian dan melakukan analisa untuk kerja (*performance*). Mesin pemisah isi dan biji buah durian secara umum terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian pemisah isi dan biji buah durian dan bagian mekanik penggerak. Bagian pemisah isi dan biji buah durian terbuat dari material yang aman terhadap produk olahan makanan. Bagian landasan pemutar dan kasa pemisah dengan ukuran 2 cm x 2 cm x diameter 2 mm terbuat dari material *stainless steel*, sedangkan bagian silinder luar terbuat dari drum plastik yang di potong menjadi dua bagian. Untuk fungsional outlet terbuat dari material pelat *stainless steel* 0,2 mm. sedangkan chasis terbuat dari besi profil U dengan ukuran 2 inchi. Mesin pemisah isi dan biji buah durian ini di gerakkan oleh mesin Robin EY 20 JD 5 HP dengan bahan bakar bensin.



Gambar 2. 1 Mesin Pemisah Isi Biji Buah Durian (Indra dkk, 2020)

Situmorang (2019) telah melakukan desain dan kinerja “ Rancang Bangun Alat Pemisah Biji Dan Daging Durian “. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat serta menguji alat pemisah biji dan daging durian menggunakan motor listrik. Komponen alat yang digunakan dalam penelitian ini memiliki

beberapa komponen utama yaitu : rangka alat, puli (*pulley*), *gearbox*, sabuk (*v-belt*), tabung pengaduk dan poros pengaduk, pisau pengaduk, motor listrik, dan *limit switch*. Rangka alat berfungsi sebagai penyokong komponen-komponen alat lainnya di mana rangka alat pada alat pemisah biji dan daging durian ini menggunakan *stainless steel 304* dengan panjang alat 50 cm, lebar 75 cm dan tinggi 113 cm. Pada penelitian ini tabung pengaduk mempunyai diameter 28 cm dengan tinggi 22 cm dan poros yang digunakan pada alat ini dengan panjang 49,5 cm dengan diameter 1,9 cm, dimana bahan poros yang dipilih adalah poros *stainless steel 304*. Pada penelitian ini pisau pengaduk yang digunakan memakai 2 mata pisau dikarenakan 2 mata pisau untuk mengaduk memisahkan biji dan daging, apabila 3 atau 4 pisau pengaduk maka durian yang ingin dipisahkan tidak akan ada terjadi pelemparan atau rotasi pada tabung pengaduk. Masing-masing mata pisau mempunyai lebar 11 cm, digunakan lebar 11 cm dikarenakan untuk menyamakan dengan tabung pengaduk. Alat ini memiliki kapasitas efektif alat rata-rata sebesar 43,850 kg/jam.



Gambar 2. 2 (Surbakti, 2020)

Surbakti (2020) telah melakukan “ Uji Kinerja Alat Pemisah Daging Dan Biji Durian “, yang bertujuan untuk menguji kapasitas kerja serta rendemen daging dan biji pada alat pemisah daging dan biji durian berdasarkan berat yang berbeda. Pada pengujian mesin ini dilakukan dengan tiga perlakuan dan dengan berat yang berbeda. Hasil kapasitas efektif alat terbaik dijumpai pada percobaan ketiga dengan hasil rata-rata sebesar 55,15 kg/jam, sedangkan hasil paling kecil dijumpai pada percobaan pertama dengan hasil rata-rata sebesar 7,27 kg/jam. Pada percobaan yang pertama memiliki kapasitas efektif

terendah yaitu 7,27 kg/jam dikarenakan biji terlalu banyak dan ukurannya besar sedangkan daging yang dihasilkan sedikit sehingga menyulitkan proses pengadukan pada tabung pengaduk terhadap durian.

2.2 Landasan Teori

2.2.1. Perancangan

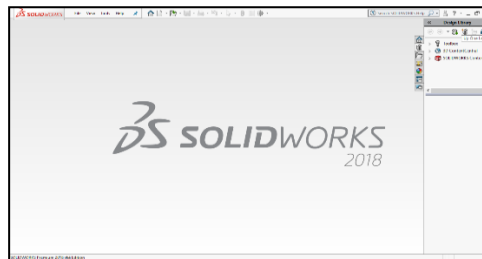
Perancangan adalah merumuskan suatu rancangan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Pada mulanya, suatu kebutuhan tertentu mungkin dengan mudah dapat diutarakan secara jelas. Sebelum sebuah produk dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Metode perancangan yang digunakan dalam proses perancangan mesin pemisah daging buah dari biji durian adalah dengan menggunakan pendekatan metode perancangan James H. Earle. Metode perancangan James H. Earle merupakan salah satu metode perancangan sistematis untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai proses yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan mengubah suatu yang lama menjadi lebih baik atau membuat sesuatu yang baru. Metode ini dibutuhkan sebagai acuan untuk mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, yaitu merancang bangun mesin pemisah daging buah dari biji durian. Selain itu, pemilihan metode ini berdasarkan kesesuaian dengan proses perancangan yang penulis lakukan dan melihat dari *output* atau hasil dari metode ini yang dapat diteruskan menjadi produk jadi.

2.2.2. Solidwork

Software CAD yang meliputi *solidworks* dipercayai sebagai perangkat lunak yang membantu untuk proses mendesain gambar dengan efektif karena sanggup menyediakan sketsa rancangan 2D yang dapat di *upgrade* menjadi bentuk rancang 3D. *Solidworks* banyak digunakan untuk merancang elemen seperti roda gigi, mesin mobil, casing ponsel, dan lain-lain. Berbagai macam fitur yang tersedia di dalam *solidwork* lebih *easy-to-use* dibanding dengan aplikasi CAD lainnya.

Perkembangannya software solidwork berdampak dalam komunikasi desain dengan menggunakan 3DVIA composer yang tentunya juga terintegrasi dengan solidwork 3D CAD. Software solidwork memiliki tiga macam mode untuk merancang desain, yaitu:

- a. Part, mode ini memiliki fungsi untuk menggambarkan sebuah sketsa dalam bentuk 2D dan 3D sebuah komponen.
- b. Assembly, mode ini memiliki fungsi untuk menyusun atau menyatukan komponen-komponen yang sudah digambar pada mode part.
- c. Drawing, mode ini memiliki fungsi untuk membuat desain secara detail dan komponen yang sudah bentuk gambar pada mode part dan assembly.



Gambar 2. 3 Tampilan *solidwork*

2.2.3. Rangka mesin

Rangka adalah salah satu komponen penting dari sebuah mesin. Dari segi struktur atau bentuk rangka mempunyai fungsi yaitu harus mampu menempatkan dan menopang mesin, transmisi, dan sistem kelistrikan serta komponen-komponen lain yang ada pada suatu mesin oleh karena itu konstruksi langka harus dibuat kokoh dan baik dalam segi bentuk dan dimensinya (Mott, 2009).

Berikut merupakan beberapa persamaan yang digunakan untuk perancangan kerangka yang dilakukan (Agustinus, 2007).

- a. Perhitungan besar momen

$$\Sigma M = 0 \quad [2.1]$$

$$\Sigma F = 0 \quad [2.2]$$

Dimana :

($\Sigma F_x = 0$) : Jumlah gaya arah x

($\Sigma f_y = 0$) : Jumlah gaya arah y

- b. Menghitung momen inersia (profil hollow)

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad [2.3]$$

Dimana :

I : momen inersia (mm^4)

b : lebar penampang (mm)

h : tinggi penampang (mm)

c. Menghitung tegangan lentur

$$\sigma = \frac{M}{I} \times C \quad [2.4]$$

Dimana :

σ : tegangan lentur (N/mm^2)

M : momen maksimal (Nmm)

I : momen inersia (mm^4)

d. Menghitung Tegangan Geser

$$\tau_{beban} = \frac{V_{maks}}{A} \quad [2.5]$$

Dimana :

τ_{beban} : tegangan geser beban (N/mm^2)

V_{maks} : gaya vertikal maksimal (N)

A : Luas penampang (mm^2)

2.2.4. Pengaduk

Pengaduk merupakan salah satu komponen pada mesin pemisah daging buah dari biji durian. Pengaduk berfungsi sebagai pengaduk daging durian dari biji durian pada proses pemisahan. Perhitungan pengaduk dapat dihitung dengan persamaan berikut ini .

a. Luas penampang blade (Suryandharu, 2019)

$$Ac = a \times w \quad [2.6]$$

Dimana :

Ac : luas penampang blade (mm^2)

a : panjang blade (mm)

w : Lebar blade (mm)

b. Berat blade (Sularso,1991)

$$W_n = a \times w \times t \times y \quad [2.7]$$

Dimana :

W_n : Berat blade (kg)

a : Panjang blade (m)

w : Lebar blade (m)

t : Tebal blade (m)

y : berat jenis blade = $(8 \times 10 \text{ kg/m}^3)$

2.2.5. Proses produksi

Proses produksi yaitu cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan, dan dana) yang ada. Dapat diketahui bahwa cara, metode, maupun teknik dalam menghasilkan suatu produk cukup banyak, maka proses produksi dalam hal ini sangat banyak macamnya (Nur dan Suyuti, 2017).

2.2.6. Proses pengukuran

Menurut Suharno dkk, (2012) kegiatan mengukur dapat diartikan sebagai proses perbandingan suatu objek terhadap standar yang relevan dengan mengikuti peraturan-peraturan terkait dengan tujuan untuk dapat memberi gambaran yang jelas tentang objek ukurnya. Manfaat melakukan proses pengukuran antara lain:

- Membuat gambaran melalui karakteristik suatu objek atau prosesnya.
- Mengadakan komunikasi antar perancang, pelaksana pembuatan, penguji mutu, dan berbagai pihak yang terkait lainnya.
- Memperkirakan hal-hal yang akan terjadi.
- Melakukan pengendalian agar sesuatu yang akan terjadi dapat sesuai dengan harapan perancang.



Gambar 2. 4 Jangka sorong

2.2.7. Proses pemotongan

Pemotongan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih melalui aplikasi gaya yang terarah melalui luas bidang permukaan yang kecil (Widarto, 2008). Proses pemotongan dilakukan dengan *tool* (perkakas) yang khusus, sesuai dengan jenis proses pemotongannya. Dalam proses pemotongan ini dilakukan dengan berbagai jenis alat potong logam pada produksi antara lain:

a) Gerinda tangan

Mesin gerinda merupakan mesin yang digunakan untuk memutar roda gerinda. Roda gerinda yang digunakan pada mesin gerinda tangan adalah sebuah piringan gerinda tipis. Mesin gerinda tangan dapat digunakan untuk mengikis permukaan benda kerja maupun memotong benda kerja. Gerinda tangan biasanya digunakan untuk menghaluskan permukaan benda kerja setelah proses pengelasan.

b) Mesin gerinda potong

Menurut Widarto (2008), mesin gerinda potong merupakan mesin gerinda yang digunakan untuk memotong benda kerja dari bahan plat atau pipa. Roda gerinda yang digunakan dengan kecepatan tinggi. Mesin gerinda potong dapat memotong benda kerja plat ataupun pipa dari bahan baja dengan cepat.

Berikut ini merupakan rumus perhitungan pada proses pemotongan yang akan digunakan pada mesin pemisah daging buah dari biji durian (Rochim, 2007):

1. Perhitungan waktu per satuan luas

$$T = \frac{Trata-rata}{A} \quad [2.8]$$

Dimana :

T : waktu per satuan luas (detik/cm²)

$Trata-rata$: waktu rata-rata (detik)

A : luas penampang potong (cm²)

2. Perhitungan waktu total pemotongan

$$Tc = T \times A \times I \quad [2.9]$$

Dimana :

Tc : waktu total pemotongan (menit).

T : waktu per satuan luas (detik/cm²).

A : luas penampang (cm²)

I : jumlah benda (buah)

2.2.8. Proses bubut

Menurut Rochim (2007), menjelaskan bahwa proses bubut merupakan salah satu dari berbagai macam proses permesinan. Proses permesinan sendiri adalah proses pemotongan logam yang bertujuan untuk mengubah bentuk suatu benda kerja dengan pahat potong yang dipasang pada mesin perkakas.

Jadi proses bubut dapat didefinisikan sebagai proses permesinan yang biasa dilakukan pada mesin bubut seperti pahat bermata potong tunggal pada mesin bubut bergerak memakan benda kerja yang berputar, dalam hal ini pahat bermata potong tunggal adalah gerak potong dan gerak translasi pahat adalah gerak makan.

Berikut merupakan persamaan yang digunakan pada proses pembubutan, persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut ini (Rochim, 2007).

1. Kecepatan potong

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad [2.10]$$

Dimana :

v : kecepatan potong (mm/min).

d : diameter benda kerja (mm).

n : putaran benda kerja (putaran/menit).

π : 3,14 atau $\frac{22}{7}$

2. Kecepatan makan

$$v_f = f \cdot n \quad [2.11]$$

Dimana :

v_f : kecepatan makan (mm/menit).

f : gerak makan (mm/putaran).

n : putaran benda kerja (putaran/menit).

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad [2.12]$$

Dimana :

t_c : waktu pemotongan (menit).

l_t : panjang pemotongan (mm).

v_f : kecepatan makan (mm/menit).

2.2.9. Proses gurdi

Menurut Rochim (2007), menjelaskan proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling sederhana diantara proses pemesinan lainnya. Biasanya di bengkel atau *workshop* proses ini dinamakan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat. Proses gurdi yang dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat menggunakan mata bor (*twist drill*). Sedangkan proses bor (*boring*) adalah proses meluaskan memperbesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor (*boring bar*) yang tidak hanya dilakukan pada mesin gurdi, tetapi bisa dengan mesin bubut dan mesin frais. Sebelum melakukan proses gurdi perlu adanya sebuah mata bor yang sudah disiapkan. Sistem pemasangan mata bor pada *chuck* bor cukup mudah hanya mengendorkan pencekamnya menggunakan kunci kemudian masukan mata bor pada pencekam kemudian kencangkan kembali.

Berikut merupakan perhitungan dari proses gurdi menggunakan persamaan berikut ini (Rochim, 2007).

1. Kecepatan potong

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad [2.13]$$

Dimana :

v : kecepatan potong (mm/menit)

d : diameter gurdi (mm)

n : putaran spindel (rpm)

2. Gerakan makan per mata potong

$$f_s = \frac{v_f}{n \cdot z} \quad [2.14]$$

f_s dapat juga dicari dengan rumus

$$f_s = 0,084 \cdot \sqrt[3]{d} \quad [2.15]$$

Dimana :

f_s : gerak makan per mata potong

v_f : kecepatan makan (mm/menit)

n : putaran spindel (rpm)

z : jumlah gigi (mata potong)

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad [2.16]$$

Dimana :

t_c : waktu pemotongan (menit)

v_f : kecepatan makan (mm/menit)

l_t : panjang pemesinan (mm) = $l_v + l_w + l_n$

l_v : panjang langkah awal pemotongan (mm)

l_w : panjang pemotongan benda kerja (mm)

2.2.10. Proses pengelasan

Proses pengelasan dilakukan guna untuk menyatukan bagian-bagian rangka. Berdasarkan cara kerjanya pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan, dan pematian (Wiryosumarto, H., 2008).

- Pengelasan cair adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.
- Pengelasan tekan adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
- Pematian adalah cara pengelasan di mana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk tidak turut cair.

2.2.11. Proses pra-finishing dan finishing

Menurut Anefin dan Kasatriawan (2012) menjelaskan tentang proses pra-finishing dilakukan untuk merapikan hasil pekerjaan sebelum dilanjutkan proses finishing. Adapun proses pra-finishing dapat berupa merapikan hasil pengelasan yang kurang rapi, menghaluskan permukaan yang kasar ataupun meratakan permukaan benda yang tidak rata, serta merapikan permukaan yang tajam pada bagian sudut. Proses finishing yang berupa pelapisan permukaan benda kerja dengan menggunakan cat. Fungsi utama adalah sebagai penghambat laju korosi suatu struktur dan membuat benda tersebut lebih menarik.

Peralatan yang digunakan dalam pengecatan ialah pistol semprot atau *spray gun* dan kompresor. *Spray gun* memiliki prinsip kerja yaitu merubah cairan cat menjadi butiran halus (pengkabutan) dengan bantuan udara bertekanan yang selanjutnya disemprotkan ke permukaan benda kerja secara merata.