

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Berbagai macam alat ekstraktor sudah banyak dilakukan oleh para peneliti guna memanfaatkan peluang yang ada untuk dikembangkan menjadi alat yang berguna. Ada beberapa tinjauan pustaka yang melandasi timbulnya gagasan untuk meneliti judul yang ditulis karena adanya dorongan untuk memodifikasi alat ini sehingga nantinya dapat menghasilkan serat tanaman yang rapi dan baik sehingga dapat membantu dalam menyusun Tugas Akhir (TA) ini, ada banyak bahan penelitian dan jurnal yang mengangkat tentang materi yang disajikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rasid dkk, 2014, berhasil membuat modifikasi alat pemipil jagung semi mekanis yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja alat pemipil jagung sebelumnya dan mendapatkan bentuk silinder pemipil yang sesuai. Peneliti ini berhasil memodifikasi alat pemipil jagung semi mekanis berdimensi 100 cm x 50 cm x 115 cm, dengan tiga macam silinder pemipil sehingga mendapatkan ukuran dan rancangan alat pemipil jagung yang tepat.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Putra dkk, 2006, berhasil membuat alat pengesut daun nenas dengan sistem mekanis untuk menghasilkan serat yang digunakan untuk memanfaatkan daun nenas sebagai salah satu permasalahan limbah di Sumatera Selatan. Alat Pengesut Daun Nenas Berpenggerak Motor Listrik Mesin ini mampu memproduksi serat nenas sebanyak 0,691 gram per detik dengan berat mula-mula 58,347 untuk lama pengujian 89,744 detik.



Gambar 2.1 Alat Pengesut Daun Nenas Berpenggerak Motor Listrik
(Sumber: Putra dkk, 2006)

Penelitian yang dilakukan oleh Khartode dan Shirke, 2015 berhasil membuat prototipe mesin ekstraksi fiber sisal yang dioperasikan secara manual dan menggunakan transmisi *belt*, roda gigi dan rantai dengan hasil 250 gram selama 60 detik dan 450 gram untuk 120 detik.



Gambar 2.2 Mesin Ekstraksi Fiber *Sisal* Menggunakan pedal
(Sumber: Khartode dan Shirke, 2015)

Fikri et.al, 2017 membuat mesin ekstraksi *hybrid* yang memanfaatkan sistem manual dan otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas mesin tersebut agar mencapai suatu keunggulan di aspek baik itu pemanfaatan bahan bakar dan energi pada masa pelik ini

Dari beberapa *literature riview* yang ada, telah banyak penelitian yang membahas mengenai modifikasi alat dan juga sifat dari bahan serat tanaman alami sehingga dapat membantu dalam TA ini.

2.2 Landasan Teori

A. Alat Bantu Desain

- *SolidWorks*

Desain alat penarik serat batang pisang ini di bantu dengan perangkat lunak *SolidWorks* yang sangat membantu dan berpengaruh mulai dari perencanaan, pembuatan komponen-komponen beserta *assembling* rancang bangun ini.

SolidWorks adalah salah satu CAD *software* yang dibuat oleh *Dassault Systemes* digunakan untuk merancang komponen-komponen permesinan serta penyusunan dan penggabungannya dengan tampilan 3D untuk mempresentasikan komponen sebelum komponen sesungguhnya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan.

Seperti program aplikasi grafis 3D lainnya, *SolidWorks* dapat juga membuat berbagai model tergantung keinginan dan kemampuan penggunaanya, bukan untuk model mekanik, model *furniture*, bangunan dan benda-benda

disekitarnya yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi. *SolidWork* dalam penggambaran/pembuatan model 3D menyediakan *feature-based, parametric solid modeling*. *Feature-based* dan *parametric* ini sangat mempermudah penggunaanya dalam membuat model 3D. Sesuai intuisinya *SolidWorks* juga sangat membantu dalam perhitungan-perhitungan yang akurat dan efisien waktu. Didasari hal-hal inilah maka pembuatan alat penarik serat batang pisang juga menggunakan bantuan kemampuan dan permodelan di *software SolidWorks*

- ***Autodesk Inventor***

Autodesk inventor merupakan sebuah program CADD dalam bidang teknik yang diaplikasikan untuk perancangan mekanik dalam bentuk 3D. Alchazin, 2012 mengatakan bahwa *Autodesk Inventor* merupakan program yang dirancang khusus untuk keperluan bidang teknik seperti *design* produk, *design* mesin, *design mold*, *design* konstruksi, atau keperluan produk teknik lainnya. Program ini merupakan rangkaian dari program penyempurnaan dari *Autocad* dan *Autodesk Mechanical Desktop*. Lebih lanjut, program ini sangat cocok bagi pengguna *Autodesk Autocad* yang ingin meningkatkan kemampuannya karena memiliki konsep yang hampir sama dalam menggambar 3D.

Menurut Huda, 2012, *Autodesk inventor* merupakan salah satu software CADD (*Computer Aided Drawing And Design*) yang dikeluarkan oleh perusahaan asal Amerika bernama *Autodesk*. Sebagai software CADD, *Autodesk inventor* sangat sesuai diaplikasikan dalam pekerjaan perancangan komponen mekanik, perancangan sistem mekanik hingga analisis kekuatan mekanis dari komponen-komponen mekanik yang dirancang. Sifat parametrik yang dimiliki software ini menjadikannya mudah untuk di edit dan dimodifikasi.

Selanjutnya, menurut Tuakia, 2012, *Autodesk Inventor* adalah program pemodelan *solid* berbasis fitur paramaterik, artinya semua objek dan hubungan antar geometri dapat dimodifikasi kembali meski geometrinya sudah jadi tanpa mengulang lagi dari awal. Hal ini sangat memudahkan kita ketika sedang dalam proses design suatu produk atau rancangan. Untuk membuat model 3D yang *solid* atau *surface*, kita harus membuat *sketch*-nya terlebih dahulu atau mengimpor gambar 2D dari *Autodesk Autocad*. Setelah gambar atau model 3D tersebut jadi, kita dapat membuat gambar kerjanya menggunakan fasilitas *drawing*.

B. Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan, pemilihan bahan merupakan faktor utama yang mempengaruhi ketahanan dan kesesuaian dengan peralatan yang dibuat sehingga harus diperhatikan jenis dan sifat bahan yang akan digunakan.

Kegiatan pemilihan bahan adalah pemilihan yang digunakan untuk pembuatan alat agar dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber pengadaannya.

Faktor-faktor yang diperhatikan dalam pemilihan material dan komponen:

1. Efisien Bahan

Bahan harus diperhitungkan dan dirancang terlebih dahulu, agar saat pemilihan bahan tidak mengalami kerugian dan permasalahan ekonomi dan tidak mengalami kesalahan saat pemilihan bahan, namun juga hasil produksinya dapat bersaing dipasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi yang sama.

2. Bahan Mudah Didapat

Selain permasalahan ekonomi, bahan juga harus mudah didapat karena pemilihan bahan sangat penting, sehingga tidak terjadi kendala saat pembuatan komponen permesinan.

3. Spesikasi Bahan yang Dipilih

Dalam suatu alat permesinan biaya terdiri dari dua bagian yaitu bagian primer dan bagian sekunder, kedua bagian tersebut harus dibedakan dalam peletakkannya karena sudah pasti kedua bagian tersebut berbeda dengan ketahanannya terhadap pembebanan. Bagian utama harus diprioritaskan dengan menempatkan bagian sekunder terhadap bagian primer. Perancangan juga harus memperhatikan kegunaan dan kemampuan bahan dalam menerima setiap kemungkinan gaya, berat, tekanan, dan ketahanan dari bahan yang akan dirancang. Dengan melihat setiap komponen permesinan yang akan dibuat memiliki tugas dan fungsi masing-masing, sehingga setiap bahan komponen tidak akan sama, namun akan saling berkaitan dan saling mendukung satu dengan lainnya. Antara aplikasi dilapangan dengan karakteristik bahan yang digunakan tepat. Perencanaan bahan harus dengan fungsi dan kegunaan suatu

rancang bangun.

4. Kekuatan Bahan

Dalam pemilihan bahan harus diperhatikan batas kekuatan bahan dan sumber pengadaannya, baik itu batas kekuatan tariknya, tekanannya maupun ketahanannya terhadap daya puntir. Kekuatan bahan juga memengaruhi ketahanan dan keamanan waktu pemakaian suatu bahan dari komponen.

5. Pertimbangan Khusus

Dalam pemilihan bahan ini ada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu sendiri. Komponen-komponen penyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis, yaitu komponen yang dibuat sendiri dan komponen yang telah terdapat di pasaran dan telah di standarkan. Jika komponen penyusun tersebut menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi terdapat di pasaran sesuai dengan standard, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

C. Teori Dasar QFD

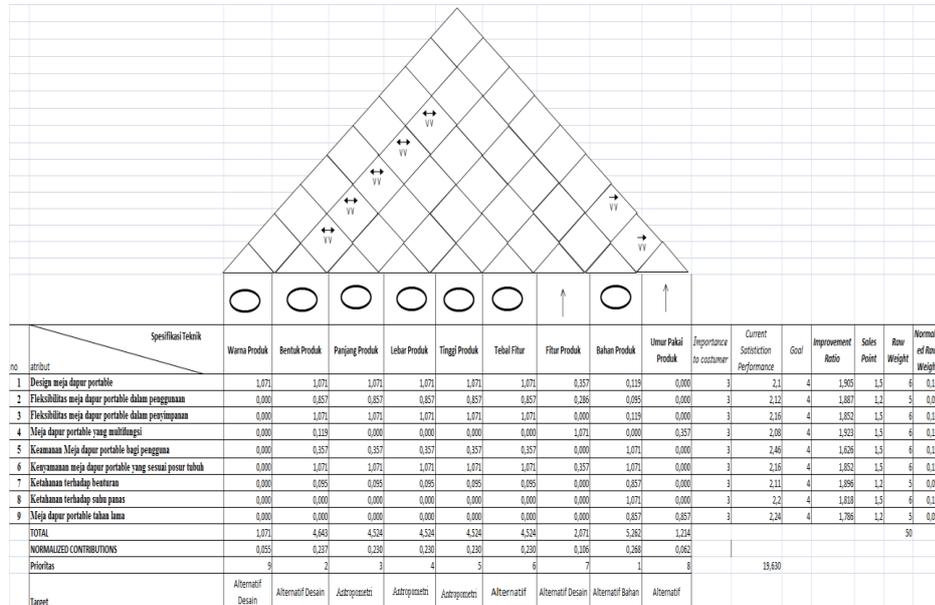
Quality Function Deployment (QFD) dikembangkan oleh Yoji Akao di Jepang pada tahun 1966. Menurut Akao, QFD adalah metode untuk mengembangkan kualitas desain yang bertujuan untuk memuaskan konsumen dan kemudian menerjemahkan permintaan konsumen menjadi target desain dan poin utama kualitas jaminan untuk digunakan di seluruh tahap produksi. QFD adalah cara untuk menjamin kualitas desain sedangkan produk yang masih dalam tahap desain merupakan sisi yang sangat penting. Manfaat produk ditunjukkan ketika tepat diterapkannya QFD yang telah menunjukkan pengurangan pembangunan waktu dengan satu-setengah sampai sepertiga. Fokus utama QFD adalah melibatkan pelanggan dalam proses pengembangan produk sedini mungkin, karena pelanggan tidak akan puas dengan suatu produk, meskipun suatu produk telah dihasilkan secara sempurna.

❖ Tujuan Menerapkan QFD

Ada tiga tujuan utama dalam menerapkan QFD adalah:

- Memprioritaskan keinginan dan kebutuhan pelanggan secara lisan dan tidak lisan.

- Menerjemahkan kebutuhan ke dalam karakteristik teknis dan spesifikasi.
- Membangun dan memberikan kualitas produk atau layanan dengan memfokuskan setiap kepuasan pelanggan.



Gambar 2.3 House Of Quality (HOQ)
(Sumber: Anggraeni dkk, 2013)

❖ Manfaat Menerapan QFD

Manfaat QFD bagi perusahaan yang berusaha meningkatkan daya saingnya melalui perbaikan kualitas dan produktifitasnya secara berkesinambungan adalah sebagai berikut.

- Meningkatkan keandalan produk.
- Meningkatkan kualitas produk.
- Meningkatkan kepuasan konsumen.
- Memperpendek *time to market*.
- Mereduksi biaya perancangan.
- Meningkatkan komunikasi.
- Meningkatkan produktivitas.
- Meningkatkan keuntungan perusahaan.

❖ Keunggulan Menerapkan QFD

- Menyediakan format standar untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen menjadi persyaratan teknis, sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

- Menolong tim perancang untuk memfokuskan proses perancangan yang dilakukan pada fakta yang ada.
- Memungkinkan proses modifikasi selama tahap perancangan sehingga dapat terus dikaji ulang.

D. Rumus – Rumus Yang Digunakan Dalam Modifikasi Alat

Dalam penyusunan TA alat ekstraksi Serat Batang Pisang ini tentunya tak terlepas dari rumus-rumus yang digunakan ataupun diaplikasikan ke proses pengembangan alat ekstraksi tersebut yang tak lain adalah rumus-rumus yang didapat dari beberapa mata kuliah di program studi D-IV TMPP Politeknik Negeri Sriwijaya.

- **Motor Bensin**



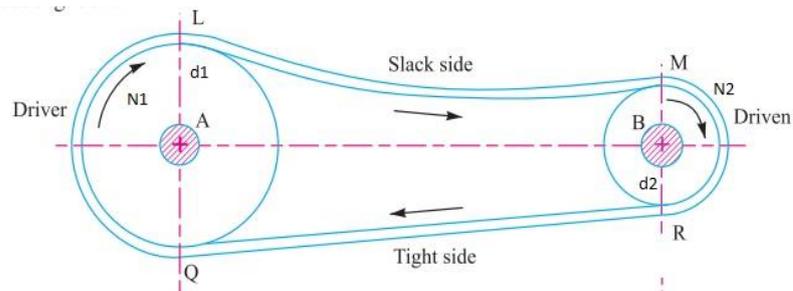
Gambar 2.4 Motor Bensin
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Daya Motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu, yang dinyatakan dalam rumus sebagai berikut.

$$P = T \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \quad (2.1, \text{Suparjo, 2016})$$

keterangan: P = Daya Motor (Watt)
 n = Putaran Mesin (rpm)
 T = Torsi Mesin (Nm)

- **Pulley**



Gambar 2.5 *Pulley*
(Sumber: Aziz, 2017)

Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan *belt* atau sabuk melingkar untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Perbandingan antara putaran puli *driver* dan putaran puli *driven* disebut sebagai rasio kecepatan yang dirumuskan sebagai berikut.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} \quad (2.2, \text{Aziz, 2017})$$

keterangan: n_1 = Putaran motor penggerak (rpm)

n_2 = Putaran *pulley* yang digerakkan (rpm)

D_1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)

D_2 = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

- **Sabuk**

Sabuk adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang melingkar. Sabuk digunakan sebagai penyalur daya yang efisien. Panjang sabuk terbuka dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$L = 2c + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \frac{1}{4c} (D_2 - D_1)^2 \quad (2.3, \text{Suparjo, 2016})$$

keterangan: L = Panjang sabuk (mm)

c = Jarak antar titik pusat *pulley* (mm)

D_1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)

D_2 = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)



Gambar 2.6 V-Belt
(Sumber: Dary, 2018)

- Poros



Gambar 2.7 Poros
(Sumber: MSC, 2018)

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), *pulley*, *flywheel*, engkol, *sprocket* dan elemen pemindah lainnya. **Untuk Poros yang hanya terdapat momen puntir saja dapat dirumuskan sebagai berikut**

$$\tau = \frac{T \cdot r}{I_p} \quad (2.4, \text{Suparjo, 2016})$$

keterangan: τ = tegangan puntir (N/mm^2)

T = momen puntir atau torsi (Nmm)

r = jari-jari poros (mm)

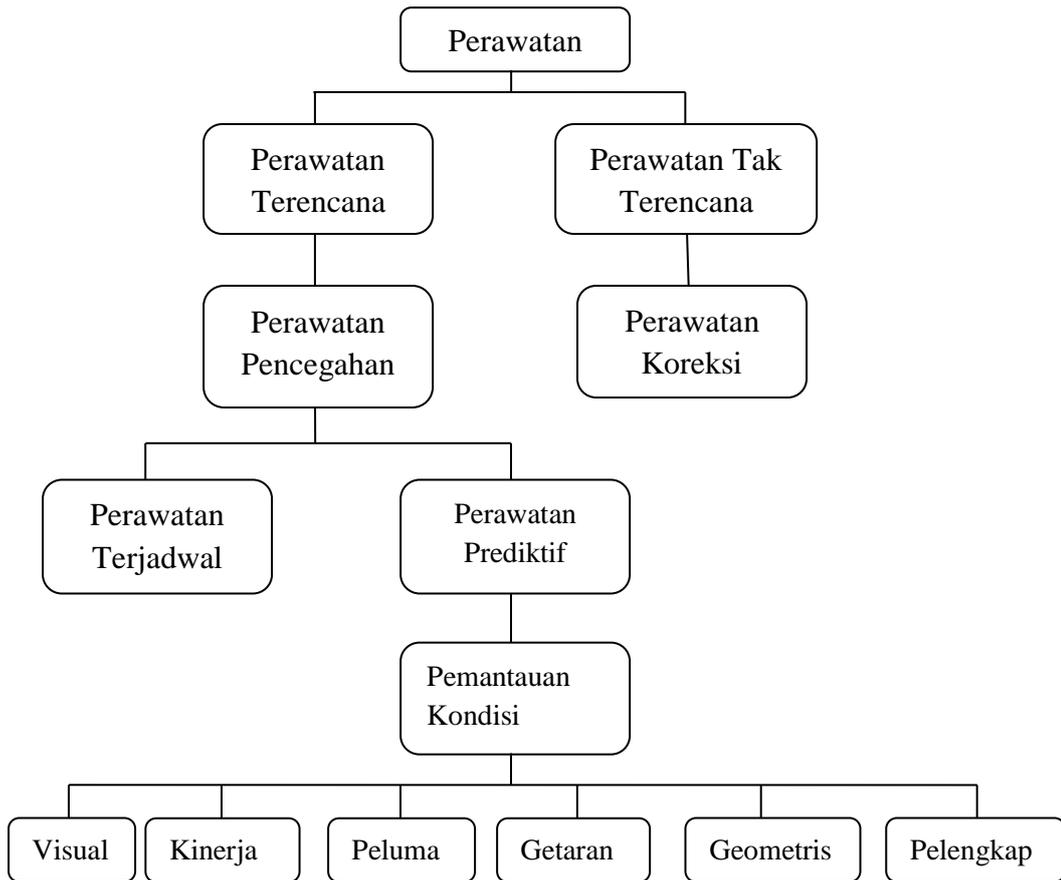
I_p = mmen inersia luasan polar (mm^4) ($= I_x + I_y$)

E. Teori Dasar Perawatan dan Perbaikan (M & R)

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu produk atau barang dalam memperbaikinya sampai pada kondisi yang dapat diterima.

Berbagai bentuk kegiatan pemeliharaan adalah

- a. Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang diorganisir dan dilakukann dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
- b. Pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain yang tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima.
- c. Pemeliharaan korektif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.
- d. Pemeliharaan jalan adalah pemeliharaan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai.
- e. Pemeliharaan berhenti adalah pemeliharaan yang hanya dapat dilakukan selama mesin berhenti digunakan.
- f. Pemeliharaan darurat adalah pemeliharaan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius.



Gambar 2.8 Diagram Alir Perawatan
(Sumber: Diolah)

Beberapa strategi perawatan diantaranya adalah:

- a. *Break Down Maintenance*, suatu pekerjaan yang dilakukan terhadap suatu alat/fasilitas berdasarkan perencanaan sebelumnya yang diduga telah mengalami kerusakan.
- b. *Schedule Maintenance*, suatu daftar menyeluruh yang berisi kegiatan *maintenance* dan kejadian-kejadian yang menyertainya.
- c. *Preventive Maintenance*, suatu pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada alat/fasilitas lebih lanjut.