

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT NANAS SEMI OTOMATIS

Achmad Dzulqornaini

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

email: achmaddzulqornaini@yahoo.com

Priyo Heru Adiwibowo

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

email: apriyoheru@gmail.com

Abstrak

Selama ini industri keripik dan selai nanas yang mempergunakan nanas sebagai bahan baku utamanya menggunakan pengupasan nanas dengan metode tradisional yakni mengupas dengan pisau secara manual. Pengupasan dengan cara ini membutuhkan waktu kurang lebih 5 menit/buah. Ini sangat tidak efektif dan efisien bila buah nanas sebagai bahan utama produksi. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk meningkatkan hasil produksinya tersebut, salah satunya dengan membuat mesin pengupas kulit nanas semi otomatis. Peneliti akan membahas dan merancang tentang "**Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis**". Menggunakan nanas *queen* dari daerah Blitar dengan diameter ± 65 mm yang dipakai dalam proses rancang bangun pengupas kulit nanas karena mudah ditemukan varietas nanas jenis ini di pasaran. Tahapan dari pembuatan mesin pengupas kulit nanas otomatis ini terdiri dari ide rancangan, pengumpulan data, perhitungan yang antara lain adalah daya motor, kecepatan putar mesin, tegangan yang diijinkan, daya rencana, momen puntir, tegangan geser yang diijinkan, diameter poros, pasak, kecepatan sabuk, panjang keliling sabuk dan besar sudut kontak yang kemudian adalah merancang produk yang membuat pengembangan konsep berupa gambar sketsa menjadi benda teknik. Kapasitas mesin pengupas kulit nanas semi otomatis ini akan bisa mengupas kulit nanas ± 10 buah/menit, jadi untuk pengupasan 1 buah kulit nanas membutuhkan waktu 6 detik/buah. Spesifikasi dari mesin pengupas kulit nanas semi otomatis ini adalah dengan spesifikasi pulley diameter 30 mm dan 382 mm, *v-belt* jenis A 73, daya motor 220 Volt, 3/4 HP, 50 Hz, kecepatan 1400 rpm, berat 3 kg, kecepatan putar mesin 110 rpm, tegangan yang diijinkan $4,83 \text{ kg/mm}^2$, daya rencana mesin 0,38 KW, momen puntir kg.mm , diameter poros 27 mm, pasak 8 mm x 10 mm, panjang keliling sabuk 1776,84 mm, Kecepatan Sabuk 2,198 m/s, besar sudut kontak $144,5^\circ$, jumlah sabuk yang digunakan 2 buah, rangka menggunakan profil profil kanal U dengan ukuran 195 x 135 mm dan plat siku ukuran 700 x 700 mm.

Kata Kunci : Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis.

Abstract

So far, industrial chips and pineapple jam that use pineapple as the main raw material used by the traditional method of stripping the pineapple peel with a knife manually. Strip this way takes approximately 5 minutes / fruit. It is not very effective and efficient when the pineapple as the main material production. Therefore, it takes effort to improve their products, one of them with making machine semi-automatic skinner pineapple. Researchers will discuss and devise about "**Design Parer Pineapple Skin Semi Automatic**".Using pineapple queen of Blitar with a diameter of ± 65 mm is used in the engineering process skinner pineapple because it is easy to find this kind of pineapple varieties in the market. Stages of manufacture of automatic machines skinner pineapple consists of the idea of the design, data collection, calculation include motor power, the engine speed, the allowable voltage, power plan, torque, shear stress allowable, shaft diameter, pegs, speed belt, belt circumference length and large contact angle then is to design products that make the development of concepts such as the drawing into engineering objects.Engine capacity semi-automatic skinner pineapple will be able to peel the pineapple ± 10 pieces / minute, so for stripping 1 piece of pineapple skin takes 6 seconds / fruit. Specifications of the machine semi-automatic skinner pineapple are the specifications pulley diameter of 30 mm and 382 mm, *v-belt* type A 73, motor power 220 volt, 3/4 HP, 50 Hz, 1400 rpm speed, weight of 3 kg, rotational speed 110 engine rpm, allowable voltage of 4.83 kg / mm^2 , 0.38 KW engine power plan, 5932.5 kg.mm torque, shaft diameter 27 mm, peg 8 mm x 10 mm, length of 1776.84 mm circumferential belt , belt speed 2,198 m / s, large contact angle $144,5^\circ$, the amount of belt used 2 pieces, the framework uses profiles U channel profile with a size of 195 x 135 mm and elbow plate size 700 x 700 mm.

Key words: Design, Peeling Skin Pineapple, Semi Automatic

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi seperti sekarang ini, kemajuan teknologi, informasi, pengetahuan berkembang semakin cepat. Perkembangan teknologi yang banyak ini membantu manusia dalam memudahkan melakukan pekerjaan-pekerjaan yang dihadapi sehingga diperoleh efisiensi kerja yang tinggi. Adanya penemuan baru di bidang teknologi adalah salah satu bukti bahwa kebutuhan manusia selalu bertambah dari waktu ke waktu. Di samping untuk memenuhi kebutuhan manusia munculnya penemuan baru dilatar belakangi oleh penggunaan tenaga manusia yang terbatas yang masih dilakukan dengan cara tradisional akan dialihkan ke teknologi tepat guna, yang tujuannya agar mendapatkan suatu efisiensi serta efektifitas yang lebih baik dari sebelumnya.

Menurut Wiraatmadja (1995). “Pekerjaan memotong atau mengiris hasil-hasil pertanian dalam jumlah yang kecil dapat diselesaikan secara manual dengan menggunakan pisau atau pengiris lain. Akan tetapi, jika jumlahnya cukup besar. Untuk itu, mesin pemotong atau mesin pengiris berkapasitas tinggi sangat dibutuhkan”. Untuk merealisasikan tujuan diatas tentunya penanganan hal yang sederhana dan dilakukan secara tradisional tadi solusinya membuat atau menciptakan suatu alat atau mesin pengupas kulit nanas semi otomatis yang berteknologi tepat guna dalam bentuk rancang bangun. Untuk mendapatkan suatu rancang bangun yang baik dan berhasil tergantung dari berbagai faktor yaitu seorang *engineering* dituntut untuk memahami dan mampu menganalisa setiap rancangan yang dia buat sehingga rancangan itu efisien, kuat, serta bagus dipandang dari segi estetika. Dan memilih komponen sebuah sistem konstruksi dari permesinan sehingga dapat menentukan letak kesalahan dan kelemahan konstruksi sebelumnya serta melakukan *improvement* dari konstruksi yang telah ada. Sehingga jika suatu mesin mengalami kerusakan dapat melakukan *troubleshooting* serta melakukan perbaikan serta tindakan preventif untuk ke depannya.

Menurut Rukmana (1996 dalam Tahir *et al.*, 2008). “Permintaan nanas sebagai bahan baku industri pengolahan buah-buahan semakin meningkat misalnya untuk sirup, keripik dan berbagai produk olahan nanas yang lain”. Maka Industri yang menggunakan bahan baku nanas sebagai bahan utama, dapat mempercepat dan menambah efisiensi hasil produksinya dengan menggunakan mesin pengupas kulit nanas semi otomatis.

Mesin pengupas kulit nanas semi otomatis di sini diartikan yaitu suatu proses pengupasan kulit nanas tidak semuanya pengupasan kulit menggunakan mesin akan tetapi ada bagian atas dan bawah nanas di kupas dengan manual karena proses pengupasannya tidak membutuhkan

waktu yang lama dan mudah. Menurut Susihono (2009). “Dengan memanfaatkan informasi mengenai sifat-sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia yang dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem mesin yang optimal, sehingga dapat dioperasikan dengan baik oleh rata-rata operator yang ada”. Kemampuan mesin pengupas kulit nanas membuat produk yang berkualitas, memenuhi kapasitas yang dibutuhkan di masyarakat dan keserasian dalam bentuk dan desain yang menarik. Kemudian mesin tersebut harus mudah dioperasikan, mudah dalam pemeliharaan perawatan dan perbaikan. Hal lain yang juga harus dipikirkan adalah harga alat atau mesin terjangkau dan mampu dibeli oleh masyarakat.

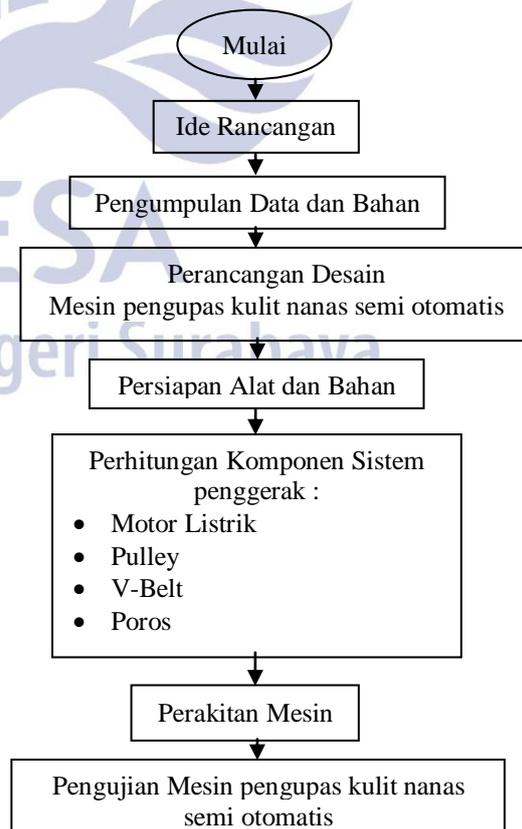
Mesin pengupas kulit nanas semi otomatis ini akan bisa membantu para pemilik UKM kripik nanas dalam mengupas kulit nanas dengan maksimal dan efektif dalam penggunaannya.

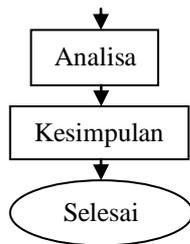
Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan desain dari Mesin pengupas kulit nanas semi otomatis dan mengetahui cara kerja dari mesin tersebut.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan untuk mensosialisasikan Mesin pengupas kulit nanas semi otomatis kepada masyarakat sekitar, Sebagai bahan referensi dari sumber-sumber yang telah ada, Memberikan kontribusi terhadap masyarakat di bidang UKM.

METODE

Rancangan Peneliti

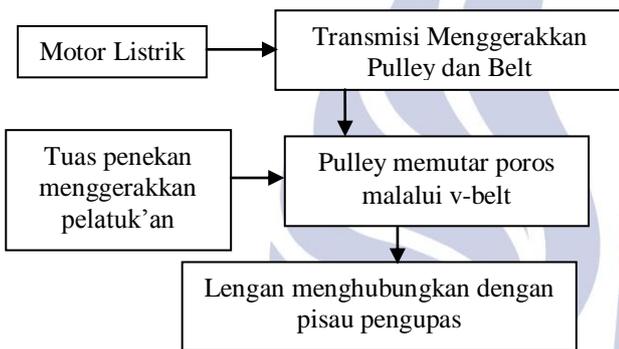




Gambar 1. Rancangan Penelitian

Mesin pengupas kulit nenas semi otomatis ini membutuhkan mekanisme yang sangat kompleks. Setelah mendapatkan referensi dari berbagai sumber maka dapat diketahui komponen-komponen utama yang akan digunakan dalam pembuatan mesin ini. Komponen tersebut adalah motor listrik sebagai penggerak, Pulley dan Belt sebagai Transmisi.

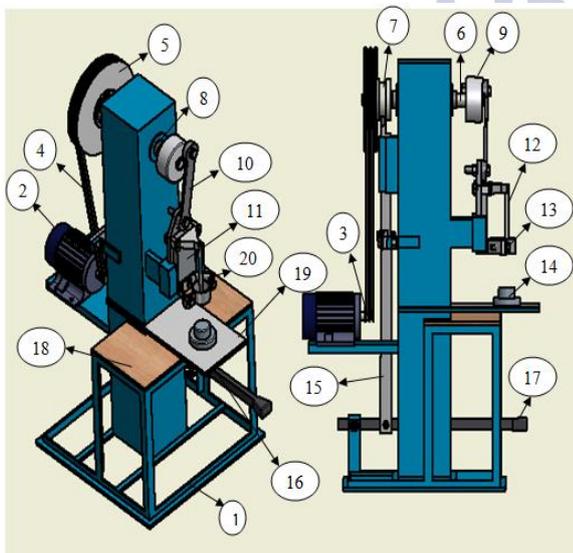
Perencanaan Mekanisme Mesin



Gambar 2. Perencanaan Mekanisme Mesin.

Desain Rancangan

Setelah diketahui alur metode rancangan penelitiannya, maka desain yang sudah direncanakan akan dibuat konsepnya menggunakan *software Inventor 2014*. Konsep yang sudah dibuat tertera pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis

Keterangan :

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Rangka | 11. Sliding |
| 2. Motor | 12. Pisau hati nenas |
| 3. Pulley Pada Motor | 13. Pisau kulit nenas |
| 4. V-Belt | 14. Tempat nenas |
| 5. Pulley Pada Poros | 15. Tuas Pengungkit |
| 6. Poros | 16. Pegas |
| 7. Pelatuk'an | 17. Tuas kaki |
| 8. Bantalan | 18. Meja kayu |
| 9. Lengan | 19. Meja stainless |
| 10. Stang | 20. Pemegang pisau |

Cara Kerja Mesin :

Mesin pengupas kulit nenas semi otomatis ini akan berkerja ketika motor dialiri listrik sehingga motor ini akan memutar *pulley* yang ada pada ujung poros motor tersebut. Putaran *pulley* tersebut akan diteruskan oleh sabuk V (*V-Belt*) sehingga memutar *pulley* yang terpasang. Kemudian putaran poros ditahan oleh pelatuk'an sehingga Pulley dan V-belt akan terus berputar apabila pelatuk'an tersebut tidak digerakkan oleh tuas manual yang diinjak oleh kaki. Kemudian lengan menggrakkan sliding yang terpasang pisau pengupas dan pisau pengupas mampu mengupas kulit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Unit Rancang Bangun Mesin Pengupas kulit Nanas Semi Otomatis.

Perhitungan Komponen

• **Menentukan motor yang digunakan**

Untuk mendapatkan kecepatan motor yang digunakan pada proses pengupasan diketahui terlebih dahulu gaya dan tekanan pada proses pengupasan. Maka dipakai beban 90 kg agar pisau dapat mengupas kulit nenas.

Menentukan gaya berat :

$$\begin{aligned}
 W &= m \times g \\
 &= 90 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 882 \text{ N}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Dimana :

- W : gaya berat (N)
- m : massa benda (kg)
- g : gravitasi bumi (m/s²)

Menentukan Torsi :

$$\begin{aligned}
 T &= F \cdot L \\
 T &= 882 \times 0,3 \\
 &= 264,4 \text{ Nm}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Dimana :

- F = besar gaya (N)
- L = panjang lengan gaya (m)
- τ = besar momen gaya (N.m)

Menghitung daya Motor

Jika n_1 (rpm) adalah putaran dari poros motor listrik dan T (kg.m) adalah torsi pada poros motor listrik, maka besarnya daya P (kW) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah (Sularso, 1997) :

$$P = \frac{T}{9,74 \times 10^5} n_1 \quad (3)$$

Dimana:

P = Daya rencana (kW)

n = Putaran pemotongan (rpm)

T = Torsi (kg m)

Jadi :

$$\begin{aligned} P &= \frac{T.n}{9,74 \times 10^5} \\ &= \frac{264,4 \text{ kg m} \times 1400 \text{ rpm}}{9,74 \times 10^5} \\ &= 0,38 \text{ Kw} \end{aligned}$$

Jadi daya rencana yang dikeluarkan pada motor yaitu 0,38 kW dikonversikan menjadi 0,51 HP. Sehingga dengan daya rencana seperti itu maka mesin pengupas kulit nanas menggunakan motor dengan kapasitas 0,75 HP agar tidak terlalu berlebihan maupun kekurangan daya yang digunakan. Daya motor 0,75 HP dikonversikan menjadi 0,56 Kw untuk mengetahui daya rencana.

• **Menentukan Diameter Pulley yang digerakkan**

Dimana :

n_1 = putaran penggerak (1400 rpm)

n_2 = putaran Putaran pulley mesin yang diinginkan (110 rpm)

D_1 = Diameter pulley penggerak (30 mm)

D_2 = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

Sehingga di dapat Perhitungan diameter pulley mesin (D_2)

$$\begin{aligned} D_2 &= \frac{n_1}{n_2} \times D_1 \quad (4) \\ &= \frac{1400}{110} \times 30 \\ &= 12,72 \times 30 \\ &= 381,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi diameter pulley yang digerakkan menggunakan 382 mm karena mendekati dengan Perhitungan diameter pulley mesin.

• **Menentukan V-belt yang digunakan**

Daya motor (P) = 0,75 HP di konversikan menjadi 0,56 Kw

Putaran motor (n) = 1400 rpm

- Daya yang di rencanakan

$$P_d = p \times f_c \quad (5)$$

$$P_d = 0,56 \text{ Kw} \times 1,2 = 0,67 \text{ Kw}$$

- Momen puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \quad (6)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,67}{110}$$

$$T = 5932,5 \text{ kg.mm}$$

- Kecepatan sabuk

$$v = \frac{\pi.D.n}{1000.60} = \text{m/s} \quad (7)$$

$$\frac{3,14 \times 30 \times 1400}{60.1000} = 2,198 \text{ m/s}$$

- Pemilihan jenis sabuk

$$\text{Daya rencana } (P_d) = 0,67 \text{ Kw}$$

$$0,67 \text{ Kw} = 0,67 \times 0,56 = 0,3752 \text{ kW}$$

Maka, dipilih jenis sabuk A

Sabuk-V jenis A adalah sabuk yang memiliki putaran pulley kecil minimal 100 rpm hingga maksimal 6000 rpm dan memiliki daya rencana hingga 25 kw

- Panjang keliling sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_2 + D_1) + \frac{1}{4C}(D_2 - D_1)^2 \quad (8)$$

$$L = 2 \times 565 + \frac{3,14}{2}(382 + 30)$$

$$+ \frac{1}{4 \times 565}(382 - 30)^2$$

$$L = 1776,84 \text{ mm}$$

- Besar sudut kontak

$$= 180^\circ - 2 \sin^{-1} \left[\frac{D_2 - D_1}{c} \right] \quad (9)$$

$$\theta = 180^\circ - 57 \left[\frac{382 - 30}{565} \right] = 144,5^\circ$$

- Menentukan jumlah v-belt

$$N = \frac{P_d}{P_o K \theta} \quad (10)$$

$$= \frac{0,67}{0,56 \times 0,91}$$

$$= \frac{0,67}{0,5096}$$

$$= 1,31$$

Dari perhitungan di atas maka di bulatkan sehingga jumlah sabuk = 2 buah.

• **Perhitungan Poros**

- Daya rencana

$$P_d = P \times F_c$$

$$P_d = 0,12 \times 1,2$$

$$P_d = 0,67 \text{ KW}$$

- Tegangan yang diizinkan

$$\sigma_t = \frac{\sigma}{(S \times C_b)} \quad (11)$$

$$= \frac{58 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 2} = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

- Momen Puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,67}{110} = 5932,5 \text{ kg. mm}$$

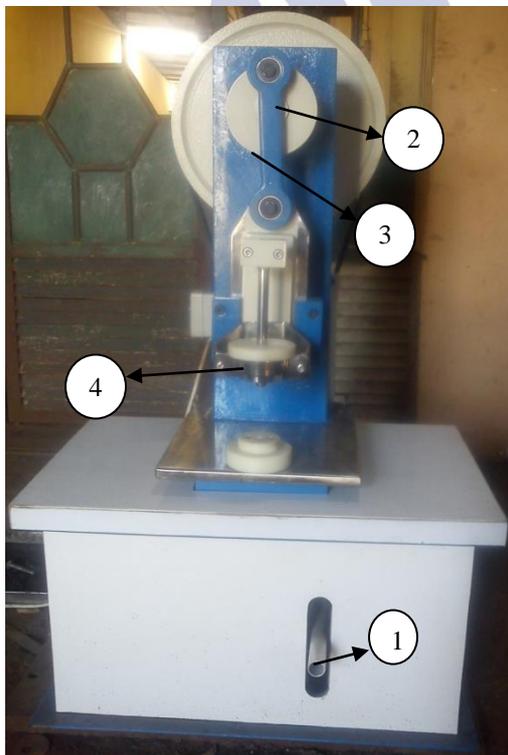
- Diameter Poros

$$D = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \quad (12)$$

$$D = \left[\frac{5,1}{4,83} 1,5 \times 2 \times 5932,5 \right]^{1/3}$$

$$D = [18792,3]^{1/3} = 26,6 = 27 \text{ mm}$$

- Hasil Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis



Gambar 4. Hasil Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis

Keterangan :

1. Tuas penekan : ini berfungsi sebagai pengatur Lengan supaya dapat mengarahkan ke bawah apabila tuas diinjak ke bawah.
2. Lengan : ini berfungsi mengatur jarak kedalaman pisau pengupas untuk bergerak ke bawah.
3. Stang : ini sebagai penerus gaya yang diberikan lengan.

4. Pisau Pengupas : berfungsi sebagai pengupas kulit nanas



Gambar 5. Hasil Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis

PENUTUP

Simpulan

- Spesifikasi dari mesin pengupas kulit nanas semi otomatis adalah pisau pengupas berdiameter 60 mm dengan ketebalan 5 mm & rangka menggunakan profil kanal U dengan ukuran 195 mm x 135 mm sebagai pondasi utama, plat siku ukuran 700 mm x 700 mm sebagai penyangga dan penggerak dinamo listrik 3/4 HP, 1400 rpm dan kecepatan putar mesin 110 rpm.
- Sistem transmisi mesin pengupas kulit nanas semi otomatis menggunakan dinamo listrik sebagai sumber tenaga utama dimana putarannya dari putaran 1400 rpm menjadi 110 rpm dengan komponen berupa 2 pulley diameter 30 mm dan diameter 382 mm, menggunakan 2 buah v-belt tipe A 73.
- Cara kerja dari mesin pengupas kulit nanas semi otomatis adalah Mesin akan berkerja ketika motor dialiri listrik sehingga motor ini akan memutar *pulley* yang ada pada ujung poros motor tersebut. Putaran *pulley* tersebut akan diteruskan oleh sabuk V (*V-Belt*) sehingga memutar *pulley* yang terpasang pada poros utama. Poros akan dalam keadaan standby karena poros tersebut di hambat putarannya oleh tuas yang digerakkan secara manual & akan bergerak ke bawah apabila tuas diinjak. Dan pisau yang dihubungkan pada poros otomatis akan mengikuti gerakan ke bawah dan mengupas kulit buah nanas

Saran

- Menambahkan pisau pengupas agar bagian atas dan bawah ikut serta dikupas dengan mesin tidak mengupas secara manual.
- Pisau pengupas dibuat untuk semua jenis nanas & bervariasi sehingga bentuk buah nanas tidak selalu bulat, misalkan ditambahkan pisau berbentuk bintang atau kotak.
- Memberikan keamanan lebih pada operator, sehingga tuas penekan yang masih manual yaitu menggunakan kaki diganti dengan tombol atau memberi sensor khusus untuk buah nanas.

DAFTAR PUSTAKA

Bintar Winastia, (2011). Analisa asam amino pada enzim bromelin dalam buah nanas (*Ananas Comusus*) menggunakan Spektrofotometer. Tugas Akhir, Jurusan Kimia FT Universitas Diponegoro, Semarang.

Erukairune, O.L., J.A. Ajiboye, R.O. Adejobi, O.Y. Okafor, S.O. Adenekan. 2011. *Protective effect of pineapple (ananas comosus) peel extract on alcohol-induced oxidative stress in brain tissues of male albino rats. Asian Pac. J. Trop. Disease.* 59.

Kiyokatsu, Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Cetakan II, Pradya Paramita, Jakarta (2004).

Sayyid, Sofyan. 2014. Rancang Bangun Mesin Pengiris Kentang Spiral Otomatis. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin FT Unesa.

Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. PT. Pradnya Paramita, Jakarta. (1991).

Sukrisno, Umar, Bagian-bagian Merencana Mesin, Cetakan ke 4, Erlanga, Jakarta (1994).

Supadi, H.S. (2010). *Panduan Penulisan Tugas Akhir Program D3*. Surabaya : Unesa University Press.

Tahir, I., S. Sumarsih dan S.D. Astuti. 2008. Kajian Penggunaan Limbah Buah Nenas Lokal (*Ananas comosus*, L) sebagai Bahan Baku Pembuatan Nata. Makalah Seminar Nasional Kimia XVIII, Jurusan Kimia FMIPA UGM, Yogyakarta.

Wiraatmajda S., 1995. Alsintan pengiris dan pemotong. Penebar swadaya. Jakarta

<http://buah-sehat.blogspot.com/2014/06/pengertian-nanas-dan-kandungan-gizi.html>

<http://nahjoy.com/2014/02/15/jenis-jenis-nanas-unggulan/>

<https://nurdian25dhee.wordpress.com/2014/10/11/materi-pendahuluan-konstruksi-mesin/>