
Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Buah Nanas Menggunakan Penggerak Motor Listrik

Habibur Rahman⁽¹⁾, Sunarto⁽²⁾

Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam, Bengkalis, Riau, Indonesia

Email : habib040500@gmail.com, sunarto@polbeng.ac.id

ABSTRAK

In general, the process of peeling pineapple skin in the community still uses traditional methods, where the traditional method has several drawbacks, namely a small work capacity where to peel one pineapple takes \pm 1-2 minutes. Stripping in this traditional way still has many shortcomings and weaknesses, including requiring a large amount of energy, requiring people who have special skills, risk of being hit by a knife, taking a long time, and the stripping position is not ideal. Design and manufacture a pineapple peeling machine with variations for peeling pineapples of various sizes. To find out how efficient the pineapple peeling machine is. This research was carried out based on four stages, the first was field observation, the second was design and design, the third was machine assembly, and the last was testing. This pineapple peeling machine is driven by a 0.5 hp electric motor with 1380 rpm and with a fruit chuck and stainless steel blade so that the material does not rust. This machine is designed to simplify and speed up the pineapple peeling process with a capacity of 96 pieces/hour . The stripping shaft rotation is 138 rpm and the engine speed is 1380. The efficiency of the pineapple peeling machine with a hollow galvanized iron frame material measuring 3 x 3 cm is able to support the machine and components of the pineapple peeling machine so as not to affect the results of the pineapple peeling.

Keywords : Pineapple, machine specifications, peeling time, blade, capacity, frame material.

PENDAHULUAN

Tanaman nanas merupakan salah satu tanaman jenis hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani karena banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan merupakan salah satu komoditas buah-buahan tropis yang potensial dikembangkan karena dalam budidaya dan pemeliharaannya yang cukup mudah. Buah nanas tidak saja langsung dapat dikonsumsi namun dapat juga diolah menjadi berbagai macam aneka bentuk sebagai pelengkap sajian makanan misalnya dijadikan bentuk selai nanas dan juga cemilan keripik nanas. Sebelum buah nanas diolah lebih lanjut terlebih dahulu dilakukan pekerjaan mengupas kulit nanas yang dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan pisau dapur yang tentunya akan sangat membutuhkan waktu yang lama dan ketekunan serta ketelitian agar kulit nanas terpisah secara sempurna dari bagian isi nanas. Untuk menghemat waktu dan mendapatkan hasil yang optimal pada pengupasan kulit nanas seharusnya dilakukan dengan menggunakan peralatan atau mesin-mesin khusus. Mesin khusus untuk mengupas kulit buah nanas banyak beredar di pasaran.

1. METODE

1.1 Observasi Lapangan dan Studi Pustaka

Pengambilan data buah nanas yang dilakukan di kebun BUMDES Desa Kuala Alam, yang terletak di desa penampi merupakan salah satu desa di Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Desa yang berlokasi tidak jauh dari pusat kota Kabupaten Bengkalis tersebut ternyata memiliki tekstur tanah yang subur. Dari kesuburan tanah yang berada di desa ini pemerintah desa dan masyarakat kelompok tani mulai mengembangkan perkebunan salah satu bidang yang ditekuni yakni perkebunan nanas. Nanas yang ditanam dan dibudidayakan di perkebunan BUMDES Desa Kuala Alam merupakan salah satu jenis nanas madu yang ukuran buahnya besar dan rasanya manis, selain nanas madu ada juga nanas morris yang memiliki bentuk tirus dan nanas morris ini yang dijadikan bahan utama untuk diproduksi menjadi keripik nanas oleh BUMDES Desa Kuala Alam.

Sekitar 10 hektar lahan yang ada di kebun BUMDES Desa Kuala Alam ini sudah ditanami nanas.

Sebagai penunjang dan referensi dalam pembuatan perancangan mesin pengupas kulit buah nanas terhadap gaya tekan antara lain adalah: Konstruksi rangka, Proses kerja bangku dan plat, Proses pengelasan, Proses permesinan.

1,2 Alat dan Bahan

Adapun alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Alat

Tabel 1.1 Alat

No	Alat	Ukuran
1	Mesin las SMAW	-
2	Elektroda	2,6 x 300 mm
3	Meteran	5 m
4	Gerinda	-
5	Bor tangan	-
6	Kunci ring dan kunci pas	10-18 mm
7	Actuator linear	250 mm
8	Switch actuator	-
9	Reduser	1 : 10

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Bahan

No	Bahan	Ukuran
1	Motor listrik	0,5 hp
2	Besi hollow galvanis	40 x 40
3	Plat stainless	1 mm
4	Pipa stainless	10 x 20
5	Baut dan mur	10 mm – 14 mm
6	Mata bor	10 mm – 14 mm
7	Engsel pintu	1 inch
8	Pegas tarik	80 mm – 10 mm
9	Power supply	12 volt
10	MODUL Step Up	36 Volt
11	Roda	4 buah

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Buah Nanas

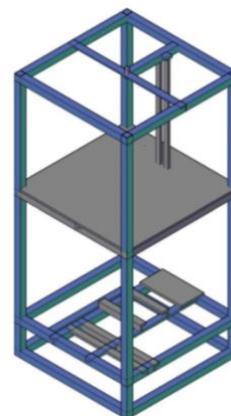
Mesin pengupas kulit buah nanas adalah mesin yang dirancang untuk mengupas kulit buah nanas dengan metode pengoperasian alat dilakukan oleh operator. Dalam proses pengupasan kulit buah nanas ini, dibutuhkan proses pengupasan kulit yang rata dan hasil yang baik.

Bahan yang dipilih dalam pembuatan alat ini akan sangat memengaruhi kinerja mesin saat beroperasi. Bahan-bahan teknik yang dipilih pada alat ini harus memenuhi persyaratan yang diinginkan yaitu kokoh dan mampu mendukung kinerja mesin serta mudah diperoleh. Selain dari

bahan yang berkualitas, pemilihan bahan juga mempertimbangkan nilai konstruksi dan nilai komposisi bahan. Bahan yang dipilih harus memiliki kualitas anti karat yang tinggi, dikarenakan alat ini adalah alat pemakanan sehingga dibutuhkan jenis bahan yang anti karat.

Tabel 2.1 Spesifikasi alat pengupas nanas

No	Nama	Keterangan
1.	Besi rangka	: 3 x 3 cm
2.	Panjang rangka	: 60 cm
3.	Lebar rangka	: 60 Cm
4.	Tinggi rangka	: 130 Cm
5.	Kapasitas	: 96 buah/jam
6.	Kecepatan	: 1380 rpm
7.	Daya motor	: 0,5hp = 370 watt
8.	Reduser gearbox	: 1 : 10 ratio
9.	Actuator linear	: 18 inchi
10.	Diameter kopling tetap motor	: 13mm x 14 mm
11.	Diameter kopling tetap reduser	: 17,5mm x 25 mm
12.	Cekam atas	: 2 Cm
13.	Cekam bawah	: 3 x 3 Cm
14.	Mata pisau	: 2 x 1 Cm
15.	Beearing duduk	: 1 inchi/25,4 mm
16.	Tinggi poros pendorong	: 520 mm
17.	Diameter poros pendorong	: 2,54 Mm
18.	Kelengkapan	: Power supply 12 V dan modul step up 36 V



Gambar 2.1 Desain Rancangan Alat

2.2 Tabel Penelitian

Tabel 2.2. Kapasitas Alat Nanas Morris

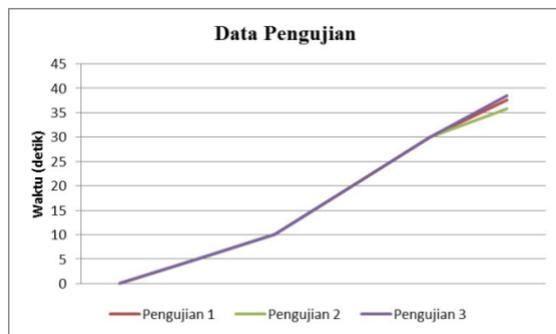
Ulangan	Waktu Pengupasan Per Buah (Detik)	Berat Buah	
		Awal (gram)	Akhir (gram)
1.	38,54	915	748
2.	37,81	805	730
3.	35,63	787	610

Rumus rata-rata pengupasan :

Jumlah hasil yang tekupas = 3 buah

Waktu total = 11,98 detik = 0,0033 jam

Kapasitas alat = $\frac{\text{jumlah terkupas (buah)}}{\text{waktu total (jam)}} = \frac{3 \text{ buah}}{0,03 \text{ jam}} = 96$ buah/jam



Grafik 2.1 Grafik Data Pengujian

2.3 Analisa Kerangka Mesin Pengupas Nanas

Tabel 2.3. Data Pembebanan Pada Mesin pengupas nanas

No	Komponen	Satuan	Berat (Kg)	Newton
1	Motor listrik	1	7	68,6
2	Reduser gearbox	1	9	88,2
3	Bearing	1	0,9	8,82
4	Poros	1	1,8	17,64
5	Actuator linear	1	3	107,8
6	Mata pisau	1	1,5	14,7
7	Buah nanas	1	1,6	15,68
Total		7	24,8	321,44

Sumber: Dokumen penulis

2.4 Hasil Perhitungan Analisa

1. Tegangan ijin material

Adapun tegangan ijin material ulet dengan factor keamanan (safety faktor) sebesar 2 untuk menghitung tegangan ijin material digunakan persamaan.

$$\begin{aligned} \sigma_{ijin} &= \frac{\sigma_{max}}{Sf} \\ &= \frac{345 \text{ N/mm}^2}{2} \\ &= 105 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

2. Tegangan

Untuk menghitung tegangan yang terjadi pada konstruksi mesin pengupas kulit buah nanas dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\sigma = \frac{M.y}{I}$$

$$M = F.L/5$$

$$= \frac{1.155,2 \times 600 \text{ mm}}{5}$$

$$= 138.624 \text{ N.mm}$$

$$y = \text{tinggi material} / 2$$

$$= \frac{1300 \text{ mm}}{2}$$

$$= 650 \text{ mm}$$

$$I = \pi (d_0^4) / 64$$

$$I = \frac{3,14 (1300 \text{ mm}^4)}{64}$$

$$I = 63,78125 \text{ mm}^4$$

$$\sigma = \frac{138.624 \text{ N.mm} \times 650 \text{ mm}}{63,78125 \text{ mm}^4}$$

$$= 1.412,728 \text{ N/mm}^2 / 1.412,78 \text{ Mpa}$$

3. Regangan

Untuk menghitung regangan yang terjadi pada konstruksi mesin pengupas kulit buah nanas diketahui nilai *Ultimate Tensil Strength* sebesar 345 Mpa Dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E}$$

$$= \frac{1.412,72 \text{ N/mm}^2}{3,45 \times 10^5}$$

$$= 0,0040948657 \text{ ul}$$

4. Defleksi / Displacement

Untuk menghitung Defleksi yang terjadi pada mesin pengupas kulit buah nanas dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\Theta = \frac{F.L^3}{48 EL}$$

$$\Theta = \frac{1.155,2 \text{ N} \cdot (398 \text{ mm})^3}{48 \times 3,45 \times 10^5 \text{ N/mm}^2 \times 63,78125 \text{ mm}^4}$$

$$= 2,65 \text{ mm}$$

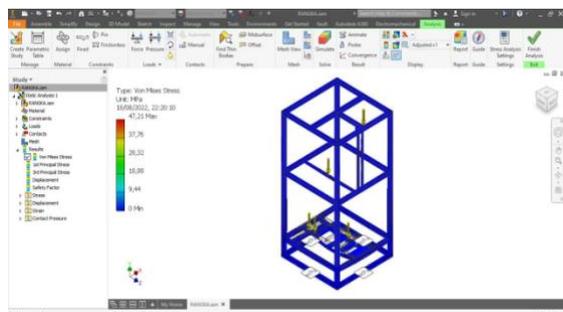
2.5 Hasil simulasi Stress Analisis

Pada hasil simulasi *Stress Analisis* terdapat ketentuan untuk membaca hasil simulasi yang ditampilkan yaitu dengan ketentuan varian warna yang berbeda. warna biru menunjukkan nilai minimum, warna hijau, kuning orange menunjukkan perubahan warna dari minimum ke maksimum sedangkan warna merah menunjukkan nilai maksimum yang terjadi.

Berdasarkan data *Strees Analysis* yang telah dilakukan simulasi didapatkan dari *Report Strees Analysis* bahwa kontruksi dengan material galvanis memiliki massa 30,9271 kg, dengan volume 3939760 mm³

Von Mises Strees

Tegangan salah satu *post-processor* adalah hasil perhitungan hubungan tegangan-regangan pada model benda, regangan diperoleh dari deformasi yang dialami model. Tegangan equivalen yang digunakan adalah *von mises stress*.

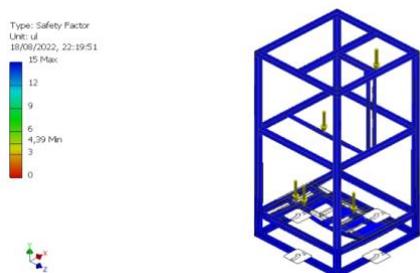


Gambar 2.2. Von mises strees
 Sumber: Simulasi komputasi inventor 2017

Tegangan maksimum yang terjadi berada pada bagian kedudukan mesin untuk tumpuan kedudukan motor listrik, gearbox reduser dan actuator linear seperti terlihat pada gambar diatas. Besar tegangan maksimum yang terjadi sebesar 47,21 MPa dan tegangan minimum yang terjadi nilai regangan sebesar 0 Mpa.

Safety Factor

Faktor keamanan atau *safety factor* diperhitungkan dengan acuan pada hasil bagi dari besar tegangan ijin (*yield strength*) dibagi dengan besar tegangan yang terjadi.

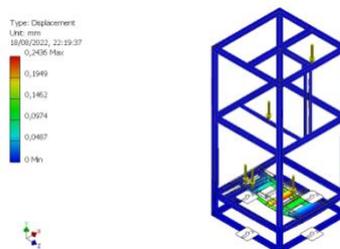


Gambar 2.3. Safety Factor
 Sumber: Simulasi komputasi inventor 2017

Terlihat pada gambar diatas bahwa angka keamanan terendah yang diperoleh dari analisa tersebut adalah sebesar 12 ul, maka dari itu dinyatakan rangka mesin pengupas kulit buah nanas tersebut berada diatas batas aman material.

Displacement

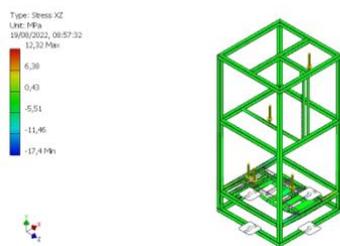
Hasil simulasi menunjukkan bahwa total *Displacement* maksimum berada pada bagian bawah dudukan motor listrik, reduser gearbox dan actuator linear, dan yaitu sebesar 0,2436 mm, dan total *Displacement* terkecil pada bagian rangka bawah sebesar 0 mm.



Gambar 2.4. Displacement
 Sumber: Report Strees Analysis 2017

Strees (Tegangan)

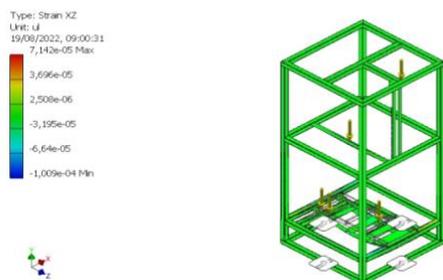
Pada simulasi *Strees Analysis*, untuk Analisa Strees yang terjadi pada kontruksi *chasis* inventor membagi hasil analisis menjadi beberapa bidang yaitu bidang XZ Hasil simulasi menunjukkan bahwa tegangan maksimum yang terjadi pada rangka alat pengupas kulit buah nanas sebesar 12,3234 Mpa.



Gambar 2.5. Strees XZ
 Sumber: Report Strees Analysis 2017

Strain (regangan)

Pada simulasi *strees analysis*, untuk analisa strees yang terjadi pada kontruksi *chasis* inventor membagi pembacaan menjadi beberapa bidang yaitu bidang XZ. Nilai regangan yang terjadi pada rangka berdasarkan hasil simulasi Strees analysis yang dilakukan sebesar 0,00007142 ul *Strain*.



Gambar 4.16. Strain XZ

Sumber: Report Strees Analysis 2017

Berdasarkan dari data simulasi *stress analysis* yang dilakukan pada rangka mesin pengupas buah nanas didapatkan bahwa rangka mengalami *Displacement* dan *Safety Factor*, dengan *Strees* yang dialami berada pada titik dibawah tegangan luluh atau *Yield Strength*.

2.6 Simulasi Material Kontruksi Mesin Pengupas Nanas

Tabel 2.4. Kekuatan material *Steel Galvanis*

Name	Steel galvanis	
General	Mass Density	7,85 g/cm ³
	Yield strength	207 MPa
	Ultimate tensile strenght	345 MPa
Stress	Young's Modulus	200 GPa
	Poisson's Ratio	0,3 ul
	Shear Modulus	76,9231 GPa

Berdasarkan dari data material yang digunakan pada rangka mesin pengupas kulit buah nanas yang didapatkan dari *Report Principal Stress* dapat dilihat bahwa material tersebut memiliki massa yang cukup ringan dan Nilai *safety factor* material belum mendekati nilai maximum yaitu 15 sehingga dikatakan masih aman.

Perawatan alat

Perawatan alat merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan secara rutin, dalam hal ini biasa dilakukan setiap hari atau setelah pemakaian alat. Perawatan mesin pengupas nanas meliputi:

- Pembersihan dilakukan terhadap lantai meja pengupas setelah memakai mesin, pembersihan dapat dilakukan menggunakan kain dan agar lantai tidak kotor pada saat pemakaian alat berikutnya.
- Pelumasan pada *bearing* perlu dilakukan agar putaran poros dapat berputar dengan baik, tidak berkarat dan tidak macet. Pelumasan ditujukan pada *bearing* yang terletak pada bagian atas mesin.
- Melakukan pergantian oli gearbox setiap kali oli gearbox tinggal sedikit, untuk takaran oli

gearbox bisa dilihat dipengukur oli pada gearbox reduser.

3 KESIMPULAN

1) Alat pengupas nanas ini dibuat dari rangka besi *hollow galvanis* dengan panjang 60 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 130 cm. Mendapatkan hasil pembebanan dari *Autodesk Inventor 2017* dengan beban massa 30,9271 kg dan volume 3933760 mm³, beberapa hasil *Von Mises Stress* maksimum 47,21 Mpa, *Displacement* maksimum 0,2436 mm, *Stress* (Tegangan) maksimum 12,3234 Mpa, *Strain* (Regangan) maksimum 0,00007142 ul dan *Safety Factor* (Tegangan ijin) sebesar 12 ul, maka dari itu nilai maksimum nya belum mendekati 15 ul dikatakan masih aman.

2) Mesin pengupas kulit buah nanas ini mampu mengupas nanas berbagai ukuran dengan proses pengupasan 2 kali ulangan dengan berat rata-rata 787 gram sampai 915 gram. Ukuran buah yang dikupas dengan Tinggi Buah maksimal 230 mm, Lebar minimal 80 mm dan maksimal 130 mm.

3) Kapasitas produksi yang dihasilkan pengupas manual adalah 50 buah per jam dengan waktu pengupasan per buah 1,50 menit sedangkan alat yang berhasil dirakit bisa memproduksi 96 buah per jam dengan waktu dari pengupasan per buah 36 detik 1 buah nanas jenis buah nanas morris dan 107 buah per jam dengan waktu dari pengupasan per buah 32 detik 1 buah nanas jenis buah nanas bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- KRISWOYO, K. (2020). *Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Nanas Double Sistem Pneumatik* (Doctoral dissertation, Universitas Pancasakti Tegal).
- Dewaner, R. P. (2014) *Rancang Bangun Unit Pengupas Kulit dan Bonggol Buah Nanas Pada Mesin Pengupas Nanas TEP-01* (Doctoral dissertation).
- Farid, A. (2021). *Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Nanas (SKP. TM 0009)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Tasik malaya).
- Dzulqornaini, A. (2015). *Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis. Jurnal Rekayasa Mesin*, 2 (03).
- Susanto, J. (2018). *Perancangan Mesin Pengupas Nanas Kapasitas 180 Kg/Jam* (Doctoral dissertaion, University of Muhammadiyah Malang).

Putri, E., Maulana, D. I., & Hasan, A. (2021). *Pengembangan Alat Pengupas Kulit Nanas (Ananas comosus) Semi Mekanis*. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(2), 183-193.

SARAGIH, R. M. M. (2022). *Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir*.

Kom, K. S., & Trisetiyanto, A. N. (2021). Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis dengan Sensor Passive Infra Red (PIR). *Journal of System, Information Technology and Electronics Engineering (J-SITEE)*, 1(1), 40-48.

Rumimper, R., Sompie, S. R., & Mamahit, D. J. (2016). Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(3), 24-33.

Lingga, N. E. P., Munir, A. P., & Ichwan, N. (2014). Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Nanas Sistem Press Manual. *Jurnal Rekayasa pangan dan Pertanian*, 2(4), 110-116.

Nusantari, S., Munir, A. P., & Harahap, L. A. Modifikasi Mata Pisau Cincin Pada Mesin Pengupas Kulit Nanas.

Dharma, S., Silitonga, A. S., & Sebayang, A. H. (2019). Peningkatan Produksi Pengolahan Nenas Di Desa Buntu Bedimar Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. In *Prosiding (SENIAS) Seminar Pengabdian Masyarakat*.

Taufiqurrahman, M., Purwoko, B., & Meilasari, F. (2018). Pemberdayaan Masyarakat Kelompok Petani Desa Jungkat Kecamatan Siantan Kabupaten Pontianak dan Desa Rasau Jaya Umum Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya. *Al-khidmah*, 1(1), 44-52.

Nurul Absor, N., Merlinda, M., & Heikal Fatha, H. (2021). *Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Buah Nanas* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).

Siska, M. (2013). Rancang Ulang Alat Pengupas Nanas yang Ergonomis (Studi Kasus: UD Berkat Bersama). In *Prosiding Industrial Engineering Conference on Telecommunication (INDECT)*.

Andhyka, P. (2021). Analisa Kekuatan Sambungan Las Pada Konstruksi Mobil Air Engine. *Almikanika*, 2(1), 15-21.