

RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMETIK BUAH SALAK

I Ketut Suherman, Achmad Wibolo,
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali
Bukit Jimbaran P.O. Box 1064 Tuban Badung – Bali
Phone : (0361) 701981, Fax. (0361) 701128
Email: iketutsuherman@yahoo.co.id

Abstrak: Salak adalah tanaman tropis yang hanya tumbuh didaerah tropis dan banyak dinikmati oleh masyarakat. Buah salak juga banyak mengandung nutrisi yang sangat bermanfaat untuk menjaga kesehatan. Salak merupakan salah satu jenis buah-buahan yang memiliki ciri khas tersendiri yakni memiliki kulit seperti sisik ular. Pohon salak hampir tidak memiliki batang karena batangnya pendek dan hampir tidak keliatan disebabkan oleh ruas-ruasnya yang padat dan tertutup rapat oleh pelepah yang banyak terdapat duri-duri.

Tujuan perancangan alat bantu ini untuk mempermudah, mempercepat dan aman pada saat para petani memakai untuk memanen buah salak karena banyak terdapat duri-duri. Alat ini memiliki tiga rahang penjepit untuk memegang satu tandan buah salak serta menekan dengan menggunakan *handle* agar lebih praktis pada saat digunakan. Cara pemakaian alat ini sangat mudah, hanya menekan tuas atau *handle* lalu petani hanya memotong tangkai salak dengan menggunakan pisau besar, setelah itu petani dapat langsung menaruh satu tandan buah salak ke tempat yang telah disediakan.

Alat bantu pemetik buah salak ini masih belum maksimal, karena terbuat dari plat *stainlees* dengan tebal 1,5mm yang membuat alat bantu pemetik buah salak ini menjadi berat. Penulis menyarankan agar berhati-hati pada saat menggunakan alat tersebut sehingga lebih aman pada saat pengoperasiannya.

Kata kunci : Alat Bantu, Pemetik, Buah Salak

Abstract: Salak is a plant that only grows in the tropics and much enjoyed by the public. Fruits also contain many nutrients that are beneficial to maintaining health. Salak is one type of fruit that has its own characteristics which have skin like the scales of a snake. Tree trunk bark almost no because the stem is short and almost no plasticity caused by the cut-ruasnya dense and sealed by the stem of which there are many thorns.

The purpose of designing this tool to simplify, accelerate and secure when wearing farmers to harvest the fruits because there are many thorns. This tool has three jaws clamp to hold the bunches of fruits and pressed using a handle to make it more practical to use. How to use this tool is very easy, just press the lever or handle and farmers simply cut the stem bark using a large knife, after which the farmers can directly put a bunch of fruits into the space provided.

Tools fruits pickers is still not optimal, because it is made of plate *stainlees* fairly thick with 1,5mm thick which makes fruits picker tool becomes heavy. The author suggests to be careful when using such tools and thus more secure at the time of operation.

Keywords: Tools, Picker, Fruit Salak

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia terdapat beragam jenis salak yang umumnya dikenal nama masing-masing daerah tempat salak tersebut ditanam, seperti salak Bali, salak Pondoh, salak Condet, salak Padang Sinempuan, salak Manonjaya, salak Madura, salak Ambaraw, salak Kersikan, salak Swaru, dan lain-lain. Diantara berbagai jenis salak tersebut, yang memiliki prospek dan nilai komersial paling tinggi adalah salak pondoh dan salak bali (Surachmat Kusumo., dkk. 1995). Mengenai nama salak pondoh (Budi Santoso.,1990), memiliki pendapat berbeda, menurutnya meskipun salak Pondoh tersebut belum jelas siapakah yang pertama kali memberikan nama tersebut, namun kata “pondoh” itu sendiri berarti bunga kelapa yang kalau dicicipi rasanya manis. Buah salak pondoh yang ada di Kabupaten Sleman, daerah Istimewa Yogyakarta ada tiga jenis, yaitu

Pondoh Hitam, Pondoh Super, dan Pondoh Manggala yang memiliki kulit bersisik yang tersusun rapi seperti genteng dan berduri halus serta biji berwarna coklat kehitaman. Warna kulit maupun warna daging buah dari ketiga jenis salak pondoh tersebut berbeda-beda, Salak Pondoh Hitam memiliki warna kulit buah hitam kelam dan daging buah berwarna putih susu, kulit buah Salak Pondoh Super berwarna coklat kekuningan dan daging buahnya berwarna coklat kekuningan, serta salak Pondoh Manggala memiliki kulit buah berwarna coklat kekuningan dan sisik pada bagian pangkal kulit buah tersusun membentuk lorek (ada warnaputih diantara sisik) serat daging buahnya berwarna putih susu (Djafaar, dkk., 1998).

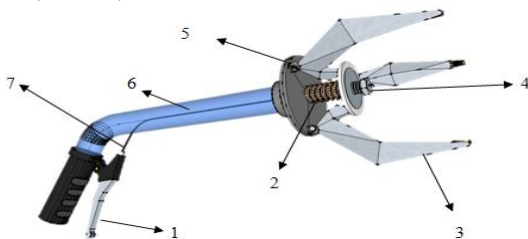
Mayoritas penduduk di negara Indonesia adalah petani, salah satunya adalah petani buah salak. Pada saat panen raya buah salak tiba, para petani dan pengunjung di agrowisata perkebunan salak memetik

buah salak dengan cara memegang tangkai buah salak dipotong menggunakan sabit. Resiko yang sering dialami petani salak pada saat memetik buah salak tangan sering tertusuk duri salak dan cara memetik buah salak pun terlalu lama.

Berdasarkan permasalahan di atas maka dirancang sebuah alat untuk membatu memegang buah salak kemudian baru dipotong sehingga terhindar dari tangan tertusuk duri. Dengan alat ini diharapkan akan mempercepat dan mempermudah proses pemetaan.

2. METODE PENELITIAN

Untuk mengatasi permasalahan di atas maka dilakukan perancangan” **Alat Bantu Pemetik Buah Salak**” (Gambar1). Dalam perencanaan alat bantu pemetik buah salak ini dilakukan survey secara langsung ke salah satu agro wisata “abian salak” yang terletak di wilayah Desa Sibetan, Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem. Beberapa permasalahan adalah petani memanen buah salak dengan cara manual, risikonya petani dapat terkena duri-duri dari buah salak tersebut. Berdasarkan survey mendapatkan para petani memanen buah salak dengan waktu yang lama dengan menggunakan tangan (manual).



- Keterangan :
- 1. Handle
 - 2. Pegas
 - 3. Rahang Penjepit
 - 4. Mur
 - 5. Engsel
 - 6. Tuas
 - 7. Seling

Gambar 1. Alat Bantu Pemetik Buah Salak

Prinsip kerja: Rancang bangun alat bantu pemetik buah salak ini menggunakan penggerak manual. Alat bantu pemetik buah salak ini akan dirancang seperti proses tang jepit, dengan cara menjepit satu tandan buah salak menggunakan tiga rahang penjepit, setelah tuas atau *handle* ditekan maka rahang ini akan menguncup atau menjepit satu tandan buah salak lalu petani hanya memotong tangkai buah salak saja. Jadi tangan para petani tidak memegang langsung buah salak yang banyak terdapat duri. Setelah itu tuas atau *handle* dilepas dan buah salak pun dapat di letakkan ke tempat yang telah disediakan.

3. Perhitungan Dan Pemilihan Bahan

Dalam perencanaan rancang bangun alat bantu pemetik buah salak ini lebih ditekankan pada konsep perencanaan

3.1 Perhitungan Mur dan Baut

Beban maksimum dari satu tandan buah salak diasumsikan 3 kg sehingga mur yang dipakai pada alat bantu pemetik buah salak ini yaitu M 14, yang dapat dijabarkan dengan perhitungan berikut ini :

$$\begin{aligned}
 W_0 &= 3 \text{ kg} \\
 f_c &= 1,2 \\
 W &= 3 \text{ kg} \times 1,2 = 3,6 \text{ kg} \\
 \text{Bahan baut, baja liat } 0,3\% \text{ C} \\
 \sigma_a &= 4,8 \text{ kg/mm}^2, sf = 8 \\
 d_1 &\geq \sqrt{\frac{4 \times 3,6 \text{ kg}}{3,14 \times 4,8 \text{ kg/mm}^2 \times 0,64 \text{ mm}}} \\
 &= \sqrt{\frac{14,4}{9,64 \text{ mm}}} = \sqrt{1,49 \text{ mm}} = 1,22 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dipilih ulir metris kasar M 14

$$\begin{aligned}
 d_1 &= 11,835 \text{ mm} > 12,701 \text{ mm}, d \\
 &= 14 \text{ mm}, p = 2 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_b &= \frac{W}{\pi d_1 k p z} \\
 &= \frac{3,6 \text{ kg}}{3,14 \times 12,701 \text{ mm} \times 2 \text{ mm} \times 0,91} \\
 &= \frac{3,6 \text{ kg}}{72,6 \text{ mm}^2} \\
 &= 0,05 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

Dimana :

- d_1 = diameter dalam
- d = diameter luar
- p = jarak bagi
- W = beban

Maka besar tegangan geser yang terjadi adalah 0,05 kg/mm²

3.2 Perhitungan pegas

Pegas berfungsi sebagai pengembali rahang penjepit ke posisi semula. Pegas yang digunakan adalah pegas tekan berdiameter $D = 18 \text{ mm}$ dan diameter kawat $d = 1 \text{ mm}$. dengan berat maksimum satu tandan buah salak diasumsikan $W = 3 \text{ kg}$. Maka banyaknya lilitan kawat adalah ($G = 8.10^3 \text{ kg/mm}^3$)

Diketahui :

- D = Diameter Pegas
- d = Diameter Kawat
- W = Berat maksimum satu tandan buah salak
- G = Harga Modulus Geser

Maka tegangan geser pada pegas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\tau = \frac{8DW_1}{d^3}$$

$$\tau = (8,18 \text{ mm} \cdot 3 \text{ kg}) / (1 \text{ mm})^3$$

$$\tau = \frac{432 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{1 \text{ mm}^3} = 432 \text{ kg/mm}^2$$

Maka tegangan geser yang terjadi pada pegas adalah 432 kg/mm^2

3.3 Perhitungan kekuatan las

Kekuatan sambungan las yang akan dihitung hanya pada bagian sambungan poros dengan dudukan rahang penjepit yang berbentuk sambungan T silinder seperti rumus di bawah ini:

Diketahui :

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$d = 30 \text{ mm}$$

$$a = 3 \text{ mm}$$

maka :

$$\tau_s = \frac{2Mt}{0,7 a \cdot d^2}$$

$$F = m \cdot g$$

$$= 3 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$= 29,43 \text{ N}$$

$$r = \frac{d}{2}$$

$$= \frac{30}{2}$$

$$= 15 \text{ mm}$$

$$Mt = F \cdot r$$

$$= 29,43 \text{ N} \cdot 15 \text{ mm}$$

$$= 441,45 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\tau_s = \frac{2Mt}{0,7 a \cdot d^2}$$

$$= \frac{2 \cdot 441,45 \text{ Nmm}}{0,7 \cdot 3 \text{ mm} \cdot (30 \text{ mm})^2}$$

$$= \frac{882,9 \text{ Nmm}}{882,9 \text{ Nmm}}$$

$$= \frac{0,7 \cdot 3 \text{ mm} \cdot 900 \text{ mm}^2}{882,9 \text{ Nmm}}$$

$$= \frac{882,9 \text{ Nmm}}{1890 \text{ mm}^3}$$

$$= 0,476 \text{ N/mm}^2$$

Dimana :

Mt = Momen puntir (kg.mm)

τ_s = Tegangan geser (kg/mm^2)

d = Diameter poros (mm)

a = Lebar pengelasan (mm)

Maka kekuatan sambungan las yang didapat adalah $0,246 \text{ N/mm}^2$

3.4 Pemilihan plat *Stainless Steel*

Dalam pemilihan plat *stainless steel* ini didasari atas beberapa pertimbangan seperti :

1. Mudah didapat dipasaran dan harganya terjangkau.
2. Mudah dalam penekukan plat
3. Kuat dan tidak mudah bengkok
4. Mudah diperbaiki.

Plat yang digunakan adalah plat *Stainlees* dengan jarak penekukan (b) = 25mm, radius pelipatan (R) = 10mm, dengan ketebalan plat (S) = 1,5mm, dan sudut penekukan (a) = 35° . (q/ faktor koreksi = 1,2)

Penekukan plat akan dihitung hanya pada bagian rahang penjepit, dengan rumus dibawah ini:

Diketahui :

$$b = 25 \text{ mm}$$

$$R = 10 \text{ mm}$$

$$q = 1,2$$

$$S = 1,5 \text{ mm}$$

$$\alpha = 35^\circ$$

$$L = a + \left(R + q \times \frac{S}{2} \right) \frac{\pi \alpha}{180} + b$$

$$= 35 + \left(10 + 1,2 \times \frac{1,5}{2} \right) \frac{3,14 \cdot 35}{180} + 25$$

$$= 35 + (5,9) \frac{109,9}{180} + 25$$

$$= 35 + (5,9) \cdot 0,61 + 25$$

$$= 35 + (5,9) \cdot 25,61$$

$$= 186,1 \text{ mm}$$

Maka panjang benda kerja yang dibutuhkan dalam penekukan plat adalah 186,1 mm

4. Hasil Rancang Bangun

Hasil rancang bangun alat bantu pemetik buah salak ini dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Alat Bantu Pemetik Buah salak

5. Cara Pengoperasian

Cara pengoperasian alat bantu pemetik buah salak ini adalah sebagai berikut :

1. Pertama langsung menangi kebun salak.
2. Dalam proses penggunaan alat bantu pemetik buah salak ini terlebih dahulu harus selalu memeriksa kondisi bagian alat sebelum digunakan.
3. Cari buah salak yang siap untuk dipanen.
4. Jepit satu tandan buah salak dengan menggunakan rahang penjepit.
5. Tekan *handle* secara perlahan agar rahang menekan satu tandan buah salak.
6. Potong tangkai buah salak dengan menggunakan pisau besar.
7. Setelah terpotong, letakkan ketempat yang disediakan.
8. Lepas handle secara perlahan, agar satu tandan buah salak dapat diletakkan di tempat yang telah disediakan.
9. Proses pemotongan dapat dilakukan secara *continue*.



Gambar 4. Proses Pengujian dengan cara manual

Penilaian berikutnya pada proses pengujian alat ialah penilaian terhadap petunjuk kerja suatu rancangan yang telah dibuat untuk mengetahui produktifitas alat yang telah dibuat, agar sesuai dengan harapan yaitu dapat membantu petani salak agar mempermudah saat memanen buah salak.

6. Pengujian Alat Bantu Pemetik Buah Salak

Setelah komponen alat sudah selesai dirakit, selanjutnya dilakukan pengujian alat untuk mengetahui kemampuan alat rancangan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan langsung ke kebun salak dan memetik buah salak dengan menggunakan alat bantu.

Pada proses pengujian alat rancangan yang telah dibuat, penilaian terhadap mekanisme, dan dimensi alat pun dilakukan, karena diharapkan agar operator yang menggunakan dapat bekerja dengan nyaman.



Gambar 3. Denga Pengujian Alat

Tabel 1. Hasil Pengujian menggunakan tangan

| NO | Hasil Panen (tandan) | Waktu (detik) | Berat buah salak (kg) |
|----|----------------------|---------------|-----------------------|
| 1 | 1 | 10 | 1,1 |
| 2 | 1 | 12 | 2.2 |
| 3 | 1 | 9 | 0,8 |
| 4 | 1 | 10 | 1,0 |
| 5 | 1 | 11 | 2,23 |
| | Rata rata | 10,4 | 1,466 |

Tabel 2. Hasil pengujian menggunakan alat bantu

| NO | Hasil Panen (tandan) | Waktu (detik) | Berat buah salak (kg) |
|----|----------------------|---------------|-----------------------|
| 1 | 1 | 8 | 0,8 |
| 2 | 1 | 9 | 2,2 |
| 3 | 1 | 9 | 1,2 |
| 4 | 1 | 8 | 1,0 |
| 5 | 1 | 7 | 1,84 |
| | Rata rata | 8,2 | 1,408 |

Dari hasil pengujian dapat dibedakan hasil yang di dapat dari menggunakan alat dengan manual. Menggunakan alat di dapat rata-rata 1,408 kg membutuhkan waktu 8,2 detik sedangkan jika manual didapat hasil rata-rata 1,466 kg membutuhkan waktu 10,4 detik. Hasil yang berbedabeda di dapat dalam jenis buah salak yang sama, ini dikarenakan setiap satu tandan buah salak belum tentu sama jumlahnya setiap pengambilan buah salak.

7. Kesimpulan

Berdasarkan masalah yang dihadapi dan dilihat dari hasil perancangan alat bantu pemetik buah salak dapat disimpulkan bahwa :

1. Rancangan alat bantu pemetik buah salak ini menggunakan tiga rahang penjepit, sehingga dapat menjepit satu tandan buah salak dengan baik, dimana rahang tersebut dihubungkan dengan seling yang dikaitkan langsung dengan rumah *handle*.
2. Dalam proses penggunaan alat bantu pemetik buah salak ini terlebih dahulu harus selalu memeriksa kondisi bagian alat sebelum digunakan. Cari buah salak yang siap untuk dipanen setelah itu jepit satu tandan buah salak dengan menggunakan rahang penjepit lalu tekan *handle* secara perlahan agar rahang menekan satu tandan buah salak. Potong tangkai buah salak dengan menggunakan pisau besar. Setelah terpotong, letakkan ketempat yang disediakan, sebelum itu, lepas *handle* secara perlahan, agar satu tandan buah salak dapat diletakkan di tempat yang telah disediakan.
3. Setelah melakukan pengujian dan penelitian, alat bantu pemetik buah salak ini diperlukan waktu rata – rata 20 detik untuk memotong satu tandan Buah salak, maka rancangan alat bantu pemetik buah salak ini memberikan efesiensi waktu dan tenaga untuk pemotongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boy Isma Putra.dkk. 2008. *Elemen Mesin Untuk Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Daryanto. 2010. *Mesin Perkakas : Teori Kejuruan Teknik*. Bandung: Satu Nusa
- Hery Sonawan. 2010. *Perencanaan Elemen Mesin*. Bandung: Alfabeta.
- Robert L. Mott. 2009. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta: ANDI
- Rosnani Ginting. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga 1987. *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wikipedia. 2012. *Salak* (Diakes 2015 April 7). Tersediadi: <http://id.wikipedia.org/wiki/Salak>.
- Zainun Achmad. 2006. *Elemen Mesin I*. Bandung: PT Refika Aditama.