

INOVASI PENGUPASAN KULIT ARI KACANG TANAH GUNA MEMPERMUDAH HOME INDUSTRI

Arif Fatoni¹, Hermin Istiasih², Rachmad Santoso³

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1, 2, 3}

fatoniarif00@gmail.com¹, hermin.istiasih@gmail.com², santosorachmad@unpkediri.ac.id³

Abstrak

Proses pengupasan kulit ari kacang tanah yang masih dilakukan secara manual, dengan menggunakan tenaga manusia, kemudian diperlukan inovasi agar proses pengupasan kulit ari kacang tanah agar lebih mudah dan efisien. Permasalahan peneliti ini adalah, bagaimanakah perancangan alat pengupas kulit ari kacang tanah dan apakah alat pengupas kulit ari kacang tanah dapat berfungsi dengan baik sehingga menghasilkan rancangan dan alat pengupas kulit ari kacang tanah yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Pengujian kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan metode penelitian menggunakan angket kuesioner yang diberikan kepada responden para ibu rumah tangga di desa Genukwatu, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang dengan hasil positif dan cukup baik. Alat pengupas kulit ari kacang tanah dengan mesin pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan dua buah roll berdiameter 5,5 cm panjang 13 cm dan berlapisan karet setebal 0,5 cm yang berputar berlawanan arah dan pemisah limbah dilakukan dengan memanfaatkan hembusan angin yang berasal dari kipas listrik. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah yang sudah diproses dari 2000 gram dengan alat terkupas bersih 76% yang tidak terkupas 20% dan limbah kulit ari sebesar 4%.

Kata Kunci: Kacang tanah, motor listrik, poros

A. PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) merupakan jenis tanaman polong-polongan yang banyak mengandung protein nabati dan dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk, antara lain bahan sayur, saus, dan digoreng atau direbus. Sebagai bahan industri dapat dibuat keju, mentega, sabun dan minyak. Daun kacang tanah juga dapat digunakan untuk pakan ternak dan pupuk. Sebagai bahan pangan dan pakan ternak yang bergizi tinggi, kacang tanah mengandung lemak (40-50%), protein (27%), karbohidrat, serta vitamin (A,B,C,D,E dan K). Disamping itu, juga mengandung bahan-bahan mineral, antara lain Ca, CL, Fe, Mg, P, K, dan S (Suprpto, 1993).

Pada umumnya pihak industri membeli bahan baku kacang tanah dalam bentuk polong dan biji untuk selanjutnya diolah menjadi berbagai produk. Pihak industry mempersyaratkan kepada petani kacang agar menjadi pemasok yang mampu memberi jaminan pasokan secara teratur dan kontinyu dengan mutu yang sesuai standar. Untuk memenuhi persyaratan tersebut petani harus mengubah cara-cara pengolahan pasca panen dari tradisional atau manual ke cara mekanis dan modern agar produktivitas dapat ditingkatkan dan mutu yang dihasilkan dapat terjamin (Rahayuningtyas dan Afifah, 2008).

Kenyataan di lapangan menggambarkan bahwa sebagian dari kebutuhan kacang tanah dalam negeri diimpor dari luar negeri. Hal itu disebabkan oleh keterbatasan petani Indonesia dalam memanfaatkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan kapasitas dan mutu kacang tanah. Kendala utama yang dapat menyebabkan bisnis usaha dan pemrosesan kacang tanah masih sering menghadapi resiko kegagalan di antaranya adalah belum dikuasainya teknologi produksi yang maju oleh petani. Penanganan pasca panen kacang tanah ditingkat petani pada umumnya masih dilakukan secara tradisional seperti panen, perontokan polong atau pengupasan kulit arinya sehingga memerlukan cukup banyak tenaga. Khususnya untuk pengupasan kulit ari, dibutuhkan banyak tenaga dan waktu agar didapat kacang tanah yang telah bersih dari kulit arinya. Selama ini pengupasan secara manual menghasilkan kapasitas 4.2 kg/jam/orang, menimbulkan kejerihan kerja dan menyebabkan butir belah 35% (Hidayat, 2002).

Berdasarkan alasan tersebut, timbul ide untuk membuat suatu alat pengupasan yang diharapkan lebih efisien dan produktivitas pengupasan. Rancangan alat pengupas ini harus

disesuaikan dengan karakteristik bahan pangan yang dimiliki kacang tanah. Bertujuan agar tidak merusak bahan pangan dari segi fisik. Diharapkan alat ini dapat meningkatkan kapasitas kecil.

B. LANDASAN TEORI

a. Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) adalah salah satu tanaman pangan yang memiliki sumber protein nabati yang cukup penting di Indonesia dalam menu pola makanan di masyarakat. Luas pertanaman kacang tanah di Indonesia menempati urutan ke empat setelah padi, jagung, dan kedelai (Adisarwanto, 2007). Oleh karena itu tidak mengherankan bila kacang tanah telah menjadi komoditas yang menarik untuk diusahakan baik dalam skala kecil maupun dalam skala besar (Katriani dkk, 2003)

Biji kacang tanah hampir bulat sampai lonjong, terbungkus kulit biji tipis berwarna putih, merah atau ungu. Inti biji dari lembaga (embrio) dan putih telur (albumen). Biji kacang tanah berkeping dua. Ukuran biji kacang tanah bervariasi, mulai dari kecil sampai besar. Biji kecil beratnya antara 250gr – 400gr per 1000 butir, sedangkan biji besar kurang lebih 500gr per 1000 butir (sumarno, 2003)

b. Motor Listrik

Motor listrik di rancang untuk mengubah energi menjadi energi mekanis, untuk menggerakkan berbagai peralatan, mesin-mesin dalam industri pengangkutan dan lain-lain. Setiap mesin sesudah dirakit, porosnya menonjol melalui ujung penutup (lubang pelindung) pada sekurang-kurangnya satu sisi supaya dapat dilengkapi dengan sebuah puli atau sebuah generator kesuatu mesin yang akan digerakkan (Daryanto, 1993).



Gambar 1. Motor listrik

Motor listrik memiliki dua komponen listrik utama yaitu:

1. Rotor adalah elemen yang berputar, pada rotor terdapat kutub-kutub magnet dengan lilitan-lilitan kawat yang dialiri arus searah, rotor pada motor induksi memiliki dua jenis yaitu rotor sangkar tupai dan rotor belitan.
2. Stator, stator dibuat dari sejumlah *stampings* dan *slots* yang digunakan untuk membawa gulungan tiga fasa. Gulungan dilingkarkan pada kutub yang tertentu.

Motor listrik mempunyai keuntungan sebagai berikut:

- Dapat dihidupkan dengan hanya memutar saklar;
- Suara dan getaran tidak menjadi gangguan;
- Udara tidak ada yang dihisap, juga tidak ada gas buang, karena itu tidak perlu mengukur polusi lingkungan atau membuat ventilasi (Soenarta dan Furuham, 2002).

c. Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting pada setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan dalam transmisi seperti ini dipegang poros. Sebuah poros adalah bagian mesin yang berputar digunakan untuk memindahkan daya dari satu tempat ke tempat yang lain untuk memindahkan tenaga dari poros ke lainnya, berbagai komponen seperti puli, roda gigi, dan lain-lain dipasang pada poros.

Poros dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu:

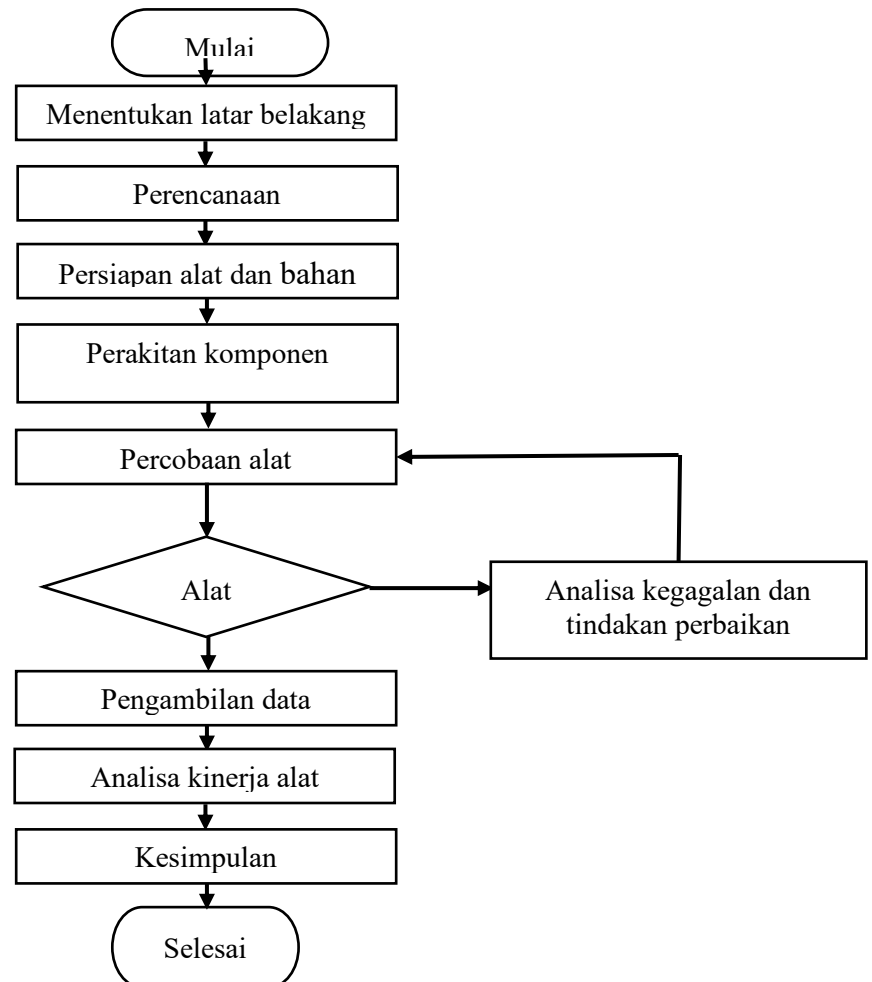
- Poros dukung adalah poros yang berfungsi untuk mendukung elemen mesin yang berputar.
- Poros transmisi atau poros perpindahan adalah poros yang digunakan untuk memindahkan momen punter.

Poros dukung dapat di bagi menjadi poros tetap atau poros terhenti dan poros berputar. Pada umumnya poros didukung pada ke dua atau salah satu ujungnya di timpa atau sering ditahan terhadap putaran. Poros dukung pada umumnya dibuat dari baja bukan paduan (Stolk dan Kros,1981:367).

C. METODE PENELITIAN

1. Prosedur Pengemangan

Untuk lebih memahami tahapan pembuatan alat pengupas kulit ari kacang tanah, maka dibuat diagram alir perancangan seperti gambar di bawah:



Sumber: Data Olah,2020

Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Alat Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah

Berdasarkan gambar 1. Diagram alir pembuatan alat pengupas kulit ari kacang tanah dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Menentukan latar belakang

Dari pengamatan di wilayah Kabupaten Jombang khususnya di desa Genukwatu, kecamatan Ngoro, banyak ibu-ibu yang masih menggunakan pengupasan secara manual sehingga mengakibatkan keluhan beban kerja dan produktivitas pertanian kurang maksimal.

Oleh karena itu, untuk membantu petani dalam proses pengupasan kulit ari kacang tanah sehingga mengurangi keluhan beban kerja dan juga meningkatkan produktivitas pertanian.

b) Perencanaan

Jika dilihat dari latar belakang yang sudah diuraikan pada fase pertama, maka petani memerlukan alat dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Rangka pada alat pengupasan kulit ari kacang tanah di buat lebih kuat terbuat dari pat besi.
2. Double roll merupakan elemen terpenting pada mesin pengupasan kulit ari kacang tanah, dimana pada bagian ini kacang mengalami proses pengupasan akibat gesekan antara dua roll.
3. Pemisah limbah ini adalah dengan memberikan hembusan udara dalam ruang pemisah, sehingga kulit ari yang ringan akan terhempas oleh hembusan angin yang menuju pembuangan limbah, sedangkan butiran kacang akan jatuh mengikuti arah. Hembusan angin dihasilkan dari kipas listrik yang dipasang pada bawah double roll.

c) Persiapan alat dan bahan

Persiapan disini selain persiapan alat dan bahan juga melakukan perhitungan biaya yang dibutuhkan.

d) Perakitan komponen

Setelah bahan yang disiapkan sudah tepat, maka tahap selanjutnya dilakukan perakitan terhadap komponen-komponen alat pengupas kulit ari kacang tanah, salah satu komponennya yaitu motor listrik.

e) Percobaan alat

melakukan percobaan pada alat pengupas kulit ari kacang tanah tersebut apakah sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat sebelumnya.

f) Analisa kegagalan dan tindakan perbaikan

Tidak selamanya percobaan alat mendapatkan hasil yang memuaskan. Oleh karena itu apabila ditemui hasil yang tidak sesuai perlu dilakukan analisa kegagalan dan tindakan perbaikannya

g) Pengambilan data

Alat yang sudah berhasil diuji coba, kemudian dilakukan pengambilan data guna mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik. Data yang diambil berupa data pengujian produktivitas alat dengan cara membandingkan waktu pengerjaan..

h) Analisa kinerja alat

Dalam pengambilan data, kita bisa mengetahui apakah alat berfungsi dengan baik, dengan melihat hasil data yang diambil. Selain data pengujian produktivitas, juga dilakukan pengambilan data responden melalui metode kuisioner. Tujuan analisa kinerja alat diantaranya untuk mengetahui kemudahan penggunaan alat, untuk mengetahui apakah alat sudah berfungsi sesuai rencana, untuk mengetahui respon dari responden tentang adanya alat pengupas kulit ari kacang tanah.

i) Kesimpulan

Setelah melakukan analisa kinerja alat, maka akan didapat suatu kesimpulan yang dapat diambil dari data-data yang sudah didapat seperti data pengujian produktivitas dan hasil angket.

2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RT 07, RW 01, Desa Genukwatu, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang Provinsi Jawa Timur. Penelitian yang merupakan eksperimen dengan jumlah 25 orang

3. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat pengupasan kulit ari kacang tanah dijelaskan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Komponen Alat Pengupasan Kulit Ari Kacang Tanah

| Alat | Bahan |
|----------|---------------|
| Las | Besi siku |
| Geindra | Besi silinder |
| Palu | Mur dan baut |
| Penjepit | Gear |
| Tang | Lembaran seng |
| Landasan | Puli |

4. Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan diawali dengan rancangan konstruksi rangka yang memberikan bentuk dan konstruksi pada mesin. Rangka terdiri dari dua bagian, yaitu rangka atas dan rangka bawah, rangka atas berfungsi sebagai tempat melekatnya hopper Rangka atas berukuran 300 x 300 x 500 mm terbuat dari besi siku berukuran 30 x 30 mm, rangka ini juga digunakan sebagai dudukan untuk meletakkan silinder pengupas. Silinder pengupas terbuat dari besi pipa dengan tebal 2 mm yang ditengahnya diberi poros. Penyambungan antara silinder dengan poros dilakukan dengan cara pengelasan. Kemudian silinder dan poros ini dibubut dengan mesin bubut untuk mendapatkan putaran poros yang tepat (center). Silinder yang digunakan berjumlah dua buah yang telah dilapisi karet spon setebal 4 mm dan direkatkan dengan menggunakan lem sebanyak dua lapisan. Pemilihan karet spon sebagai sabuk pengupas dikarenakan karet ini memiliki permukaan yang agak kasar sehingga gaya geseknya bisa maksimum.



Gambar 2. Alat Pengupasan Kulit Ari Kacang

Disamping itu, karet spon bersifat elastis sehingga gaya tekan terhadap kacang tanah ketika terjadi kontak langsung dapat diminimumkan. Diameter silinder pengupas yang telah dilapisi karet spon adalah 50 mm dan 65 mm sedangkan panjang kedua silinder tersebut seragam yaitu 130 mm. Dudukan hopper berbentuk kotak tanpa alas dan penutup. Bagian ini terbuat dari besi plat dengan tebal 4 mm. Pada kedua sisinya dibuat lubang dengan diameter 10 mm sebagai tempat melekatnya poros silinder pengupas. Selain itu, disetiap lubang poros dipasang bearing atau bantalan sebagai penumpu poros beban sehingga putaran atau gerakannya dapat

berlangsung secara halus, aman dan awet. Pada dudukan hopper ini dipasang juga pengatur jarak untuk mengubah-ubah jarak antara kedua buah silinder pengupas. Poros Silinder Pengupas Poros silinder pengupas terbuat dari besi pejal dengan diameter 15 mm dan panjang 360 mm. Besi poros ini kemudian dipasang pada dudukan dengan dilapisi oleh bearing agar per putaran silinder lebih lancar.

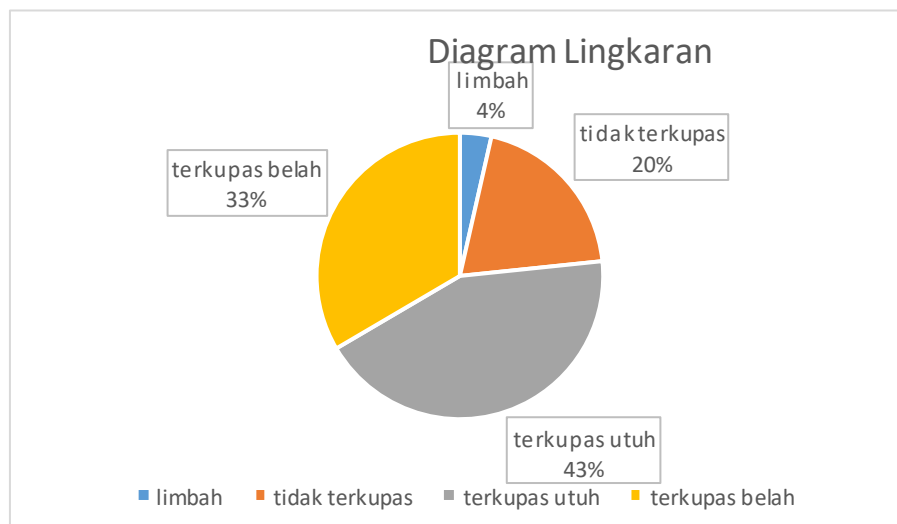
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengupasan

Pengujian menggunakan sampel sebanyak 2000 gram. Berdasarkan data hasil uji pengupasan kulit ari kacang tanah diperoleh rata-rata hasil pengupasan disajikan dalam diagram lingkaran pada gambar 3 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Percobaan Alat Pengupasan Kulit Ari Kacang

| No | Percobaan kacang (gram) | Berat kacang (gram) | | | | Total Hasil |
|------------------|-------------------------|---------------------|------------------|---------------|----------------|-------------|
| | | Limbah Kulit Ari | Tidak Terkelupas | Terkupas Utuh | Terkupas Pecah | |
| 1 | 250 | 9 | 50 | 105 | 86 | 250 |
| 2 | 250 | 8 | 50 | 112 | 80 | 250 |
| 3 | 250 | 9 | 48 | 113 | 80 | 250 |
| 4 | 250 | 9 | 51 | 104 | 86 | 250 |
| 5 | 250 | 8 | 49 | 106 | 87 | 250 |
| 6 | 250 | 10 | 48 | 108 | 84 | 250 |
| 7 | 250 | 8 | 49 | 112 | 81 | 250 |
| 8 | 250 | 10 | 51 | 104 | 85 | 250 |
| Total | 2000 | 71 | 396 | 864 | 669 | 2000 |
| Rata-rata | 250 | 4% | 20% | 43% | 33% | 250 |



Sumber: Data Olah 2021.

Gambar 3 Persentase Rata-Rata Hasil Pengupasan Kulit Ari Kacang Tanah

Pada diagram Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa dari 2000 gram kacang tanah yang dikupas menggunakan mesin didapatkan 76% kacang terkelupas, 20%. Kacang tidak terkelupas, 4% limbah, 33% terkelupas pecah, 43% terkekupas utuh. Berdasarkan pengamatan banyaknya kacang yang terkupas pecah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jarak celah roll yang terlalu rapat sehingga kacang pecah akibat berhimpitan dan ukuran kacang tanah lebih kecil sehingga perlu disortir terlebih dahulu. Disamping itu juga dipengaruhi oleh karakteristik biji kacang tanah yang merupakan biji berkeping dua sehingga biji kacang mudah terbelah apabila berhimpitan. Untuk kacang yang tidak terkupas sebelumnya sebesar 30% dan dilakukan pengupasan ulang sehingga mendapatkan nilai persentase 20%.

2. Angket uji respon

a. Lembar angket

Lembar angket berisi pertanyaan untuk pelaku uji coba alat. Teknik pengambilan datanya dinamakan metode kuesioner, yaitu teknik pengumpulan data dengan cara menggunakan daftar pertanyaan atau pernyataan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan masalah yang diteliti mengenai pendapat petani terhadap inovasi. Kisi-kisi angket respon petani jagung disajikan dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kisi-kisi Angket Responden

| Parameter | No | Indikator | Pertanyaan |
|----------------|----|--------------------------|---|
| Kinerja produk | 1 | Performance | Bagaimana penapat anda mengenai keepatan pengupasan ? |
| | 2 | Daya tahan | Bagaimana daya tahan alat ketika di gunakan? |
| Ergonomic | 3 | Fitur produk | Bagaimana kemudahan dalam penggunaan produk? |
| | 4 | Dimension serviceability | Bagaimana kemudahan perawatan produk? |
| Desain | 5 | Penampilan | Bagaimana penampilan produk? |
| | 6 | Kegunaan | Apakah desain alat berfungsi? |

Sumber: data olah 2020

b. Penentuan Skor Jawaban

Skor jawaban merupakan nilai yang akan diberikan oleh responden. Menurut Sugiono yang telah dijelaskan dalam bukunya menyatakan bahwa hal pertama yang perlu dilakukan adalah menentukan skor dari setiap jawaban yang akan diberikan, misalnya kita akan memakai sikap “baik”. Selanjutnya kita menentukan banyaknya jawaban yang akan kita berikan, misalnya ada 4 skala, berarti nanti ada jawaban “kurang baik, cukup baik, baik, sangat baik”. Perhatikan tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Bobot Nilai

| Skala Jawaban | Nilai |
|---------------|-------|
| Kurang Baik | 1 |
| Cukup Baik | 2 |
| Baik | 3 |
| Sangat Baik | 4 |

Sumber : Data Olah 2020

Adapun tahapan dalam menentukan skor jawaban dari responden adalah sebagai berikut:

1. Skor Ideal

Skor Ideal merupakan skor yang digunakan untuk menghitung skor untuk menentukan *rating scale* dan jumlah seluruh jawaban. Untuk menghitung jumlah skor ideal (*kriterium*) dari seluruh item digunakan rumus:

Skala Kriterium = Nilai Skala x Jumlah Responden

2. Menentukan Jumlah Jawaban Validator/Responden

Penentuannya adalah mengalihkan jumlah validator pada tiap-tiap penilaian kualitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan semua hasilnya. (Endang, 1993: 87).

Rumus yang digunakan :

$$\begin{array}{r} \text{Sangat Baik (n validator)} \\ \text{Baik (n validator)} \\ \text{Cukup Baik (n validator)} \\ \text{Kurang Baik (n validator)} \\ \hline \Sigma \text{ Jawaban validator} \end{array} \quad \begin{array}{r} n \times 4 \\ n \times 3 \\ n \times 2 \\ n \times 1 + \\ \hline = \end{array}$$

Keterangan :

Σ Jumlah validator = Jumlah total jawaban validator

n = Jumlah validator yang memilih

3. Persentase Jawaban/Hasil Rating (HR)

Setelah melakukan penjumlahan jawaban validator, langkah berikutnya adalah menentukan hasil rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\Sigma \text{ jawaban validator}}{\Sigma \text{ skala kriterium}} \times 100\%$$

Keterangan :

HR = Hasil Rating jawaban validator

Σ jawaban validator = Jumlah total jawaban validator

Σ skala kriterium = Jumlah total skala Ideal

Tabel 5. Tabel Hasil Rating

| Penelitian Kualitatif | Hasil Rating |
|-----------------------|--------------|
| Sangat baik | 76-100 |
| Baik | 51-75 |
| Cukup baik | 26-50 |
| Kurang baik | 0-25 |

Sumber: Data Olah, 2020

Tabel 6. Hasil Validasi

| No | Pertanyaan | Table Hasil Validasi | | | | Jawaban | Presentase |
|----|---|----------------------|----|----|---|---------|------------|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1 | Bagaimana pendapat anda mengenai kecepatan alat pada saat pengupasan? | 9 | 16 | | | 84 | 84% |
| 2 | Bagaimana daya tahan alat ketika digunakan? | 9 | 9 | 7 | | 77 | 77% |
| 3 | Bagaimana pendapat anda mengenai kemudahan penggunaan alat? | 19 | 5 | 1 | | 93 | 93% |
| 4 | Bagaimana kemudahan perawatan dan perbaikan alat? | | 15 | 10 | | 65 | 65% |
| 5 | Bagaimana pendapat anda mengenai penampilan alat? | 10 | 9 | 6 | | 79 | 79% |

| | | | | | |
|---|---|-----|-----|-----|------|
| 6 | Apakah desain alat ini berfungsi dengan baik? | 15 | 10 | 90 | 90% |
| Jumlah | | 62 | 64 | 24 | |
| Persentase | | 42% | 42% | 16% | |
| Jumlah hasil rating | | | | | 488% |
| % Rata-rata = Jumlah hasil rating/jumlah indicator | | | | | 81% |

Sumber: Data Olah 2021

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari perancangan alat *vacuum cleaner* tenaga baterai aki sebagai berikut:

- Telah dihasilkan rancangan alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan dua buah *roll* berdiameter 5,5 cm panjang 13 cm, dan berlapisan karet setebal 0,5 cm yang berputar berlawanan arah pada kecepatan yang berbeda dan pemisah limbah dilakukan dengan memanfaatkan hembusan angin yang berasal dari kipas listrik dan motor listrik bertegangan 220 volt.
- Telah dihasilkan alat pengupas kulit ari kacang tanah dengan spesifikasi sebagai berikut dua buah *roll* pengupas, tuas, rangka alat, plat atas, plat bawah, dan motor listrik.
- Respon masyarakat tentang alat pengupas kulit ari kacang tanah tentang presentase hasil responden ibu-ibu terhadap alat bahwa rata-rata respon masyarakat menjawab setuju, sehingga dapat diketahui respon masyarakat terhadap alat pengupas kulit ari kacang tanah dikatakan positif dan diterima baik oleh masyarakat.
- Sebaiknya kacang tanah yang akan dikupas oleh alat disortir terlebih dahulu agar lebih seragam.
- Kapasitas alat pengupas kulit ari kacang tanah masih tergolong kecil karena mengingat alat ini didesain untuk skala rumahan, tetapi jika kapasitas pada alat diperbesar, maka alat pengupas kulit ari kacang tanah bias digunakan untuk skala besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, 2010, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta
- Habibie Najib dkk. 2011. *Kajian Potensi energy Angin di Wilayah Sulawesi dan Maluku*. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. (online). Tersedia: <http://repository.ung.ac.id>, diunduh 21 Juli 2020
- Margono, 2004, *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- Permana Setiadi Diki. 2020. *Arus AC dan DC: Pengertian, Sejarah, Perbedaan, dan Kelebihan*. (online). Tersedia: <https://tekno.foresteract.com/ac-dan-dc/> diakses 10 Februari 2021.
- Rahim Fatmawati dkk. 2017. *Laporan Praktikum Penyedot Debu*. (online). Tersedia: <http://fatmawatihim19.blogspot.com/2017/04/laporan-praktikum-tata-graha-vacuum.html>, diunduh 17 Juli 2020
- Sari, Endang S. 1993. *Audience Research: Penghantar Studi Penelitian Pembaca, Pendengar, Pemirsa*. Yogyakarta: Andi Offset
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta