

RANCANG BANGUN DAN UJI TEKNIS ALAT PEMBERSIH TIPE AYAKAN DIPASANGKAN PADA MESIN PERONTOK KEDELAI MPT001

Reyfhel H. F. Tagah¹, Dedie Tooy², Lady C. Ch. E. Lengkey³

¹Mahasiswa Prodi. Teknik Pertanian, Jur. Teknologi Pertanian Fak. Pertanian,
Universitas Sam Ratulangi, Manado

²Dosen Prodi. Teknik Pertanian, Jur. Teknologi Pertanian Fak. Pertanian,
Universitas Sam Ratulangi

Abstrak

Kedelai (*Glycine max (L.)*) merupakan komoditas pangan penghasil protein nabati yang sangat penting, baik karena kandungan gizinya, aman dikonsumsi, harganya yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani. Pengayakan merupakan pemisahan campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kotoran yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Tujuan penelitian ini adalah rancang bangun dan uji teknis alat pembersih tipe ayakan dipasangkan pada mesin perontok kedelai MPT001. Penelitian ini sudah dilaksanakan di Bengkel rumahan dan meliputi pembuatan alat pengayak, pelaksanaan percobaan pengayakan dan analisis data hasil penelitian. Penelitian ini meliputi rancang bangun dan uji teknis alat pembersih tipe ayakan, Alat ayakan kedelai dirancang dan dibuat untuk dapat membantu para petani agar lebih cepat dalam proses perontokan. Pengujian di lapangan dengan menggunakan kedelai yang masih di dalam brangkasan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan didapatkan : Efisiensi pembersihan rata-rata sebesar 41 %, dan Kapasitas pembersihan rata-rata sebesar 33,19 kg/jam. Jumlah hasil perontokan setiap ulangan rata-rata 1,7 kg. Brangkasan atau benda asing lain yang terbang rata-rata 5,86 kg. Mengurangi rantai proses dan mengurangi waktu pengerjaan.

Kata kunci: Rancang bangun alat, sistem ayakan bergoyang, uji teknis alat

Email respondensi: tagahreyfhel@gmail.com

Abstract

Soybean (Glycine max (L.) is a food commodity that produces vegetable protein which is very important, both because of its nutritional content, safe for consumption, and price compared to animal protein sources. Sifting is the separation of a mixture of solid particles that have various sizes of materials using a sieve. The sieving process is also used as a cleaning tool, separator of impurities whose size is different from the raw material. The purpose of the study this is the design and technical test of a sieve type cleaning device mounted on a soybean thresher machine MPT001. This research has been carried out in a home workshop and includes the manufacture of a sifter, sifting experiments and data analysis of research results. This research includes design and technical testing of cleaning equipment sieve type, Sieve device Soybeans are designed and manufactured to help farmers speed up the threshing process. Tests in the field using soybeans that are still in the stove were carried out for 3 repetitions and obtained: The average cleaning efficiency is 0.41%, and the average cleaning

capacity is 33,19 kg/hour. The number of threshing results for each replication was an average of 1.7 kg. An average of 5.86 kg was wasted or other foreign objects. Reduce process chain and reduce processing time.

Keywords: Tool design, swaying sieve system, tool technical test

Response email: tagahreyfhel@gmail.com

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max (L.)*) merupakan komoditas pangan penghasil protein nabati yang sangat penting, baik karena kandungan gizinya, aman dikonsumsi, maupun harganya yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani. Di Indonesia, kedelai umumnya dikonsumsi dalam bentuk pangan olahan seperti: tahu, tempe, kecap, tauco, susu kedelai, dan berbagai bentuk makanan ringan (Damardjati et al.2005).

Perontokan merupakan proses memisahkan biji kedelai dan kulit luarnya. Perontokan atau pembijian dapat dilakukan dengan cara memukul atau menggunakan mesin. Perontokan dengan cara memukul dapat menggunakan kayu yang dilapisi karet untuk menghindari pecahnya biji kedelai. Kelemahan dari cara ini adalah waktu yang dibutuhkan terlalu lama. Cara yang lain adalah menggunakan alat mekanik, power thresher. Cara ini memiliki keunggulan dalam efisiensi waktu.

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan olahan berbahan baku kedelai, maka kebutuhan kedelai di dalam negeri terus meningkat. Data statistik dari FAO dan BPS menunjukkan bahwa kebutuhan kedelai rata-rata pada tahun sebesar 1,84-2,04 juta ton, sementara produksi dalam negeri masih sangat rendah yaitu antara 0,67-0,81 juta ton. Kekurangannya harus diimpor sebesar 1,12-1,36 juta ton. Gambaran di atas mencerminkan bahwa Indonesia masih mengalami defisit yang cukup besar dalam memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri (Sudaryanto et al 2007). Konsumsi

masyarakat akan kedelai semakin meningkat. Peningkatan konsumsi kedelai dapat dilihat dengan peningkatan pertumbuhan impor kedelai yang mencapai 16.57% pada periode 2010-2013 (Dirjen PPHP, 2014). Peningkatan ini lebih tinggi dibandingkan dengan periode 2001-2004 dan periode 2005-2009. Laju perkembangan ekspor kedelai Indonesia mengalami penurunan rata-rata sebesar 5,92% per tahun selama periode 1961 – 2012, sedangkan impor mengalami laju peningkatan rata-rata mencapai 0,05% per tahun. Produksi kedelai di dalam negeri hanya mampu memenuhi sekitar 65,61% konsumsi domestic.

Proses perontokan menggunakan cara Tradisional masih banyak memakan waktu, tenaga, biaya operasional, kapasitas kerja dan efisiensi juga masih terbilang cukup rendah serta ada juga petani menggunakan alat perontok tradisional yang cara kerjanya bersifat semi mekanis. Alat perontok kedelai ini yang telah dirancang diharapkan petani akan ada hal terbaru untuk meningkatkan kapasitas kerja dari penghematan waktu, tenaga kerja dan biaya operasional. Walaupun sudah adanya alat perontok kedelai tersebut, petani di Provinsi Sulawesi Utara sebagian besar masih menggunakan cara kerja semi mekanis. Seiring perkembangan teknologi dibidang mekanisasi pertanian dan melihat permasalahan yang ada maka, pada alat perontok kedelai tersebut akan dilakukan rancangan pada tempat jatuh kedelai yang sudah lepas dari kulit dengan memperhatikan kondisi permasalahan pada

alat perontok kedelai tersebut, hasil dari alat tersebut di bagian pengeluaran biji kedelai masih ada kulit kedelai yang tercampur Bersama dengan biji kedelai. Maka timbul ide penulis untuk merancang alat perontok kedelai menjadi alat perontok kedelai dengan menggunakan pengayak yang berada di bagian pengeluaran dari alat perontok kedelai untuk memberi hasil yang lebih baik dari sebelumnya.

1.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- (1) Merancang bangun alat pembersih tipe ayakan dipasangkan pada alat perontok kedelai *Power Thresher* menjadi alat perontok kedelai dengan tambahan pengayak.
- (2) Menguji teknis alat pembersih tipe ayakan kedelai.

1.3. Manfaat Penelitian

Rancangan ayakan sebagai tambahan pada mesin perontok Tipe MPT001 dapat mempermudah dan mempercepat proses pembersihan kedelai sehingga efisiensi perontok dapat ditingkatkan. Rancangan ini dapat ditawarkan ke pabrik pembuat MPT001 ataupun ke kelompok tani yang mendapat saluran atau bantuan alat ini.

Memperkenalkan penambahan alat pembersih tipe ayakan pada alat perontok kedelai dengan tambahan pengayak yang sudah dirancang kepada masyarakat pertanian dan menunjukkan kepada masyarakat pertanian tentang penggunaan alat perontok kedelai yang telah dirancang berdasarkan hasil uji teknis yang dihasilkan pada alat perontok kedelai tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

Di Indonesia, tanaman kedelai menjadi komoditas pangan yang telah lama dibudidayakan, tidak hanya sebagai

bahan baku industri pangan, namun sebagai bahan baku industri non-pangan juga. Klasifikasi tanaman kedelai: Kingdom: Plantae, Divisi : Spermatophyta, Sub Divisi : Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Ordo : Polypetales, Famili: Leguminosae (Papilionaceae), Genus : Glycine, Spesies : *Glycine max* (L.)

Kedelai adalah salah satu tanaman jenis kacang-kacangan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur. Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Kedelai sendiri merupakan tanaman semusim yang berbentuk semak, tumbuh tegak dan berdaun lebat (Anonim, 2020).

2.2. Cara dan Sistem Panen Kedelai

Panen kedelai dilakukan apabila sebagian besar daun sudah menguning, tetapi bukan karena serangan hama atau penyakit, lalu gugur, buah mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan retak-retak, atau polong sudah mulai kelihatan tua, batang berwarna kuning agak coklat dan gundul. Perlu diperhatikan perbedaan usia pemetikan kedelai untuk bahan konsumsi dan untuk benih. Sebagai bahan konsumsi, kedelai dapat dipetik pada usia 75 hari, dan untuk benih pada umur 100-110 hari (tergantung varietasnya).

2.3. Perontokan Kedelai

Perontokan bisa dilakukan dengan tangan, alat sederhana, bantuan mesin atau dengan mesin praktis sederhana atau motor yang dioperasikan pada alat perontok (Islas-Rubio *et al.*, 2002) Perontokan merupakan salah satu penanganan pascapanen yang penting. Penggunaan mesin perontok pada kegiatan perontokan dilakukan untuk menekan susut bobot dan susut mutu dengan cara pengoperasian alat yang tepat (Sartika *et al.*, 2016).

Perontokan menggunakan mesin perontok lebih menghemat waktu, tenaga dan biaya, susut biji kedelai yang tercecer pun lebih rendah (Purwadaria, 1989). Pada saat perontokan, brangkas kedelai yang

akan dirontok harus mencapai kadar air 17-20%, jika kadar air awal tinggi (30-40%) maka akan mengakibatkan susut menjadi lebih besar (Purwadaria, 1989).

2.4. Kapasitas Lapang Peralatan Pertanian

Sebuah alat dengan kecepatan penggarapan lahan yang akan diperoleh seandainya mesin tersebut melakukan kerjanya memanfaatkan 100 % waktunya, pada kecepatan maju teoritisnya dan selalu memenuhi 100 % lebar kerja teoritisnya. Kapasitas kerja suatu alat didefinisikan sebagai kemampuan kerja suatu alat atau mesin memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) per satuan waktu (Suastawa, *et al*, 2000). Waktu per hektar teoritis ialah waktu yang dibutuhkan pada kapasitas lapang teoritis tersebut. Waktu kerja efektif ialah waktu sepanjang mana mesin secara aktual melakukan fungsi/kerjanya. Waktu kerja efektif per hektar akan lebih besar dibanding waktu kerja teoritik per hektar jika lebar kerja terpakai lebih kecil dari lebar kerja teoritisnya. Kapasitas lapang efektif ialah rerata kecepatan penggarapan yang aktual menggunakan suatu mesin, didasarkan pada waktu lapang total. Kapasitas lapang efektif biasanya dinyatakan dalam hektar per jam. Efisiensi kinerja ialah suatu ukuran efektifitas fungsional suatu mesin, misalnya presentase perolehan produk bermanfaat dari penggunaan sebuah mesin pemanen (Yondang, 2015).

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan selama 3 bulan di Desa Lolah Satu, Kecamatan Tombariri Timur, Kabupaten Minahasa.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini: mesin perontok tipe MPT001, alat tambahan tipe pengayak, timbangan digital, pengukur kadar air

(*grain moisture tester*), pengukur kecepatan putaran (rpm) (*tachometer*).

Bahan yang digunakan: brangkasan kedelai varietas Anjasmoro

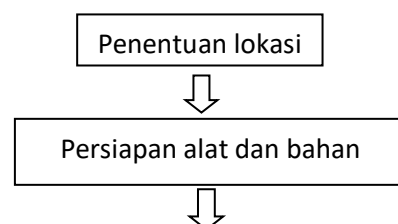
3.3 Metode Penelitian

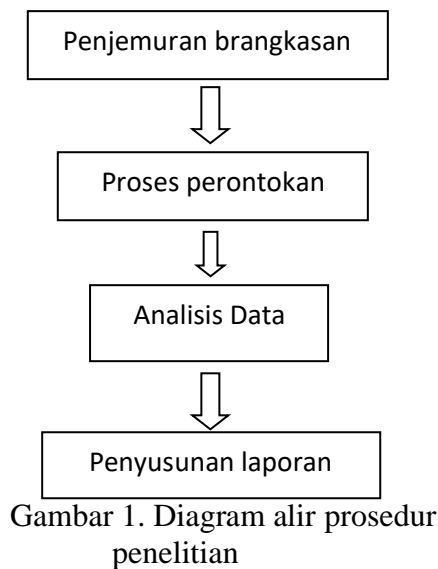
Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu rancang bangun alat perontok kedelai *Power Thresher* multiguna dengan merancang dan menambahkan alat pengayak yang terdiri dari rancangan struktural dan fungsional serta uji teknis alat perontok kedelai yang sudah dirancang. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan

3.4 Prosedur penelitian

Penetapan lokasi penelitian dilakukan berdasarkan ada/tidaknya pemanenan kedelai. Setelah diperoleh lokasi pemanenan dan memperkirakan waktu panen kemudian dilakukan persiapan alat-alat yang dibutuhkan untuk penelitian. Pemanenan kedelai tertunda karena cuaca hujan terus-menerus selama satu minggu. Tanaman kedelai daunnya sudah berwarna kuning sampai coklat demikian juga dengan polong. Hal itu menandakan kedelai siap untuk dipanen. Sebelum dilakukan perontokan, brangkasan kedelai yang dipanen dijemur terlebih dahulu. Pada penelitian ini dilakukan penjemuran selama dua hari. Pada hari kedua terjadi hujan sehingga Sebagian brangkasan menjadi basah.

Pada saat melakukan perontokan, mesin perontok dan alat pengayak tambahan diletakkan diatas alas terpal dengan ukuran 8 m x 8 m. Setiap ulangan perontokan dilakukan dengan memasukkan 10 kg brangkasan ke dalam mesin perontok. Secara ringkas prosedur kerja ini (diagram alir) disajikan pada gambar 1.





3.5 Hal-hal yang akan Diamati

1. Pengukuran Hasil Akhir

Mengukur hasil akhir dari biji kedelai yang di keluarkan oleh alat perontok kedelai *Power Thresher* multiguna yang sudah dirancang menjadi alat perontok kedelai dengan tambahan alat pengayak di bagian pengeluaran biji (*output*) agar supaya bisa menambah dan mempermudah para petani dalam menggunakan alat perontok kedelai yang telah dirancang ini.

2. Efisiensi Pembersihan

Efisiensi pembersihan diketahui dengan menggunakan rumus (Destra dan Mishra, 1990) yaitu :

$$\eta = (1 - Bk / Bj) \times 100 \% \dots\dots(1)$$

Dimana :

η = Efisiensi pembersihan (%)

Bk = Bobot kotoran dan benda asing lainnya yang keluar melalui pengeluaran (kg)

Bj = Bobot biji kedelai yang dimasukan kecorong pemasukan (kg).

3. Kapasitas Hasil Perontokan

Kapasitas hasil perontokan dihitung menggunakan persamaan 1 (BSN, 1989):

$$K = \frac{Bg}{t} \times 3600 \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

K = kapasitas perontokan (g/jam)

Bg = berat biji kedelai yang dihasilkan (g)

T = waktu yang dibutuhkan (detik)

4. Biaya Bahan Bakar

1. Bbm

$$Bbm = vp \times hbb \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

Bbm = Biaya bahan bakar minyak (Rp/jam)

Vp = Konsumsi bahan bakar (liter/jam)

Hbb = Harga bahan bakar (Rp/liter)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rancangan Alat Tambahan Pengayak Pada Perontokan Kedelai

Rancangan struktural

- Dibuat dari besi plat berbentuk persegi dengan panjang 1 m, lebar 50 cm dan 40 cm, dan tinggi 55 cm. Pada besi ini dilas dan dirancang menjadi bentuk persegi Panjang yang memiliki 4 batang kaki dan dipasangkan alat pengayak di bagian atasnya berbentuk persegi panjang dengan panjang 80 cm dan lebar 45 cm dan 35 cm, serta dengan lubang sebesar 1,48 cm x 1,48 cm.
- Pengayak diberi lubang dengan ukuran 1,48 cm x 1,48 cm. agar biji kedelai bisa masuk dan kulit polong dari biji kedelai dapat terpisah dan kulit tersebut menuju ke ujung pengayak.
- Di antara pengayak dan besi plat ada 4 pegas di tiap-tiap sudut yang membuat pengayak di bagian atas bergerak sedikit dengan sendirinya.
- Pengeluaran biji kedelai dibuat besi plat di bagian bawah dari pengayak yang berada di bagian atas

kemudian besi plat mengarah pada satu bagian dengan kemiringan 15 derajat.

- e) Besi plat yang ada di bagian bawah pengayak dimiringkan ke satu arah sehingga biji kedelai lebih mudah dalam pengumpulan dan pengemasan ke dalam karung.

Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional alat perontok kedelai

- a) Pengayak ini berfungsi sebagai pengatur keluarnya biji kedelai serta memisahkan biji kedelai dari kulitnya. Karena lubang dari pengayak hanya berukuran 1,48 cm x 1,48 cm sehingga brangkasan tidak bisa masuk.
- b) Pegas di bagian bawah pengayak berfungsi agar pengayak biasa bergerak sedikit tanpa menggunakan tenaga mesin lagi.
- c) Besi plat di bagian bawah pengayak berfungsi sebagai pengantar kedelai ke bagian ujung sehingga dengan kemiringan tersebut bisa mempermudah dalam pengumpulan biji kedelai dan dalam pengemasan dalam karung.
- d) Terdapat 4 buah kaki besi yang berfungsi sebagai tumpuan dari alat pengayak.

Cara Kerja Mesin

Adapun cara kerja mesin untuk merontokkan kedelai dimulai dengan meletakkan brangkasan kedelai di meja pengumpan dan dimasukkan melalui lubang pengumpan menuju ke ruang perontokan atau silinder perontok. Di dalam ruang perontokan, brangkasan kedelai akan berbenturan dengan gigi perontok sehingga biji kedelai akan lepas. Biji kedelai yang sudah lepas diarahkan keluar menuju lubang keluaran hasil. Dan melewati alat tambahan tipe pengayak yang sudah dipasangkan pada lubang keluaran hasil dari mesin perontok. Kemudian brangkasan kedelai sisa perontokan akan diarahkan keluar melalui

lubang keluaran batang oleh gerakan putar bila pengeluaran di ujung silinder perontok.

4.3. Perhitungan Hasil Kerja Alat

Untuk mengetahui hasil dari alat pengayak kedelai maka dilakukan 3 pengulangan pada proses perontokan dengan membagi 10 kg pada setiap karung. Hasil tersebut disajikan pada tabel.

Tabel 1. Brangkasan, Kedelai, Efisiensi Pembersihan, Kapasitas Pembersihan, Waktu

Ulangan	1	2	3	Rata-rata
Brangkasan (Kg)	10	10	10	10
Kedelai (Kg)	2,1	1,7	1,3	1,7
Efisiensi Pembersihan (Kg/jam)	32	50	42	41
Kapasitas Pembersihan (Kg/jam)	1,05	0,97	1,01	1,01
Waktu (detik)	255	200	287	247,3

Tabel diatas dapat dilihat bahwa dalam kecepatan perontokan dan waktu yang digunakan untuk mengerjakan tiap-tiap perontokan dalam 3 pengulangan sangatlah sangat berbeda walaupun memiliki ukuran yang sama. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

1. Kadar air dari kedelai
2. Tingkat kecepatan putaran alat perontok
3. Kesalahan operator
4. Faktor cuaca dan situasi dilapangan

4.2. Alat Perontok Kedelai Sebelum dan Sesudah Diperbaharui

Untuk mengetahui cara perontokan yang cepat dan hemat waktu maka dilakukan pengujian perontokan dengan 2 cara, yaitu perontokan manual dan perontokan menggunakan alat pengayak tambahan pada *Power Thresher*. Apabila hanya menggunakan perontokan manual untuk menyelesaikan 10kg yang masih

dalam brangkasan membutuhkan waktu 1-2 jam.

Dibandingkan perontokan dengan menggunakan alat perontok *Power Thresher* untuk menyelesaikan 10kg yang masih di dalam brangkasan membutuhkan waktu pekerjaan 4,7 menit. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan perontokan menggunakan alat *Power Thresher* masih lebih cepat dalam proses perontokan.

Tabel 2. Kedelai Yang Masih Didalam Brangkasan, Brangkasan Tanpa Kedelai, Waktu Perontokan

Ulangan	Brangkasan (Kg)	Kotoran (Kg)	Waktu (detik)
1	10	6,8	255
2	10	5	200
3	10	5,8	287
Rata-Rata	10	5,86	247,33

4.4. Hasil perhitungan Efisiensi Pembersihan dan Kapasitas Pembersihan

Tabel 3. Efisiensi Pembersihan

Berat Awal (Kg)	Waktu Pembersihan (Detik)	Kotoran Tercecer (Kg)	Efisiensi Pembersihan (%)
10	255	5,12	0,32
10	200	5,05	0,5
10	287	5,54	0,42
10	247,3	5,23	0,41

Hasil perhitungan nilai efisiensi pembersihan didapat dengan melakukan 3 ulangan, di setiap 3 kali ulangan menunjukkan hasil yang berbeda. Nilai efisiensi tertinggi diperoleh pada ulangan ke-2 dengan nilai rata-rata sebesar 50 % dan terendah pada ulangan ke-1 dengan nilai rata-rata 32 % , sedangkan pada ulangan ke-3 menunjukkan nilai rata-rata sebesar 42 % dengan hasil perhitungan nilai efisiensi kebersihan 32 % - 50 % maka dapat diartikan bahwa 3 kali ulangan ini memiliki hasil efisiensi pembersihan yang berbeda karena hal ini disebabkan oleh

perbedaan rpm dari putaran mesin *Power Thresher* dilapangan.

Tabel 4. Kapasitas Hasil Perontokan

Ulangan	Berat Awal (Kg)	Berat Biji (Kg)	Waktu (Detik)	Kapasitas Hasil Perontokan (Kg/Jam)
1	10	2,40	255	33,94
2	10	2,09	200	37,69
3	10	2,22	287	27,93
Rata-rata	10	2,23	247,3	33,19

Data pada tabel 4 menunjukkan hasil penelitian dilapangan bahwa dalam ulangan yang tertinggi terdapat pada ulangan ke-2 dengan nilai rata-rata 37,69 kg/jam dan yang terendah ulangan ke-3 dengan nilai rata-rata 27,93 kg/jam pada ulangan ke-1 memiliki nilai rata-rata 33,94 kg/jam. Perhitungan nilai kapasitas pembersihan dilakukan pada titik pengamatan yang berjumlah 10 kg biji kedelai dalam brangkasan disetiap 3 kali pengulangan.

4.5. Hasil Perhitungan Bahan Bakar Minyak (BBM)

Untuk bahan bakar yang digunakan dalam perontokan kedelai dengan menggunakan Mesin Perontok *Power Thresher* Kedelai Tipe MPT 001 yaitu bahan bakar solar sebanyak 0,25 liter/jam. Dari hasil perhitungan dengan persamaan 3 maka didapatkan biaya bahan bakar solar sebesar Rp. 1.288/jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Hasil rancangan alat ayakan kedelai ini terdiri atas bagian-bagian utama yaitu Rangka utama, rangka bagian bawah, pengayak, pegas dan besi plat. Ukuran alat ini adalah Panjang bagian bawah 1 m , lebar 50 cm dan 40 cm, tinggi 55 cm, Panjang bagian atas 80 cm, lebar 45 cm dan 35 cm, dan lubang sebesar 1,48 cm x 1,48 cm.

2. Alat ayakan kedelai dirancang dan dibuat untuk dapat membantu para petani agar lebih cepat dalam proses perontokan.
3. Pengujian di lapangan dengan menggunakan kedelai yang masih di dalam brangkas dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan didapatkan :
 - a. Efisiensi pembersihan rata-rata sebesar 41 %, dan Kapasitas pembersihan rata-rata sebesar 33,19 kg/jam.
 - b. Jumlah hasil perontokan setiap ulangan rata-rata 1,7 kg.
 - c. Brangkas atau benda asing lain yang terbang rata-rata 5,86 kg.
4. Mengurangi rantai proses dan mengurangi waktu pengerjaan.

5.2. Saran

1. Harus memperhatikan syarat-syarat kondisi lahan untuk penempatan alat pembersih tipe ayakan kedelai.
2. Perlu adanya pengadaan alat pengayak kedelai yang dipasang pada mesin perontok kedelai sehingga dapat membantu petani dalam hal perontokan baik dari segi waktu, hasil, dan biaya.
3. Dari hasil pengujian didapat hasil pengukuran yang sesuai untuk pengayak alat kedelai ini, dengan demikian disarankan agar digunakan pada lahan perontokan yang tidak basah atau lembab. Karena apabila dilakukan pada lahan perontokan yang kurang cocok maka akan timbul beberapa kendala, diantaranya kesulitan dalam menjalankan dan menggunakan alat ini karena tekstur tanah yang lembab ataupun tanah yang terlalu basah sehingga pada saat alat beroperasi maka akan tenggelam di lumpur. Terlebih juga

harus digunakan ditempat yang memiliki atap atau ditutupi dengan terpal agar supaya tidak terkena air hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. Pasca Panen Kedelai. <http://pustaka-pertanian.blogspot.com/2013/08/pasca-panen-kedelai.html#:~:text=Penanganan%20pasca%20panen%20kedelai%20meliputi,pengeringan%20biji%2C%20pengemasan%20dan%20penyimpanan> Diakses pada : 22 Oktober 2020
- Badan Pusat Statistik, 2016. Berita Resmi Statistik, Luas Panen dan Produksi Kedelai di Minahasa Utara 2016. Diakses pada : 23 Oktober 2020
- Badan pusat statistik Provinsi Sulawesi Utara. Tanaman kedelai. <https://sulut.bps.go.id/subject/53/tanaman-pangan.html> Diakses pada : 21 Oktober 2020
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, 2016. Pascapanen Kedelai. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/17007/PASCAPANEN-KEDELAI/#:~:text=Perontokan%20bertujuan%20melepas%20biji%20kedelai,air%20dan%20warna%20biji%20kedelai> Diakses pada : 28 Oktober 2020
- Balai penelitian dan Pengembangan pasca panen pertanian. 2012. Perontokan. Pasaca panen kedelai. Manual dan mekanis. http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2015/05/473-479_Suismono-1.pdf Diakses pada : 30 Oktober 2020
- Balitkabi, 2009 <https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/10/prosiding-2009-9.pdf> Diakses pada : 10 November 2020
- Cybert Pertanian. 2019. Penanganan Pasca Panen Kedelai. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/84332/Penanganan--PASCA->

- PANEN-KEDELAI/. Diakses pada : 15 Oktober 2020
- Damardjati et al 2007. Tanaman kedelai (*glycine max L*). <https://docplayer.info/52386823-Pendahuluan-kedelai-glycine-max-l-merrill-merupakan-komoditas-pangan-penghasil.html> Diakses pada : 04 November 2020
- Dasuki. 2011. klasifikasi tanaman kedelai (*glycine maxx L.*) pasca panen kedelai <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/15365/f.%20BAB%20II.pdf?sequence=6&isAllowed=y> Diakses pada : 19 Oktober 2020
- Destra, K And T. N. Mishra. 1990. Development And Performance Evaluation Of Sorghum Thester. In: Y. Khiside (Ed) Agricultural Mechanization In Asia, Africa, Latin America. Diakses pada : 04 Oktober 2020
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Provinsi Sulawesi Utara. 2008. *Laporan Tahunan*. Kalasey, Sulawesi Utara. Diakses pada : 11 November 2020
- (*power thresher* multiguna). 2012. Pasca panen kedelai. <http://suryaputrabangsa.blogspot.com/2012/05/thresher.html> Diakses pada : 27 Oktober 2020
- Kesehatan dan Keselamatan Kerja. 2019. <https://brainly.co.id/tugas/23598904> Diakses pada : 18 November 2020
- Mesin perontok kedelai (*power thresher*). 2012. <http://www.litbang.pertanian.go.id/alsin/32/> Diakses pada : 09 Oktober 2020
- Standar Oprasional Prosedur (SOP). 2015. <http://digilib.uinsby.ac.id/3962/> Diakses pada : 21 Oktober 2020
- Sudaryanto et al 2007. Kedelai (*glycine max L.*) komoditas pangan penghasil protein. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/88777/TEKNIK-PENANGANAN-PANEN-DAN->
- PASCA-PANEN-KEDELAI/ Diakses pada : 07 Oktober 2020
- Yondang 2015. Kapasitas lapang peralatan pertanian. 2015. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jrp/article/download/Ivan%20Yolessa/pdf> Diakses pada : 19 November 2020