



REKOMENDASI MESIN PENGUPAS KULIT TESTA KELAPA BERDASARKAN TINGKAT KESIAPTERAPAN TEKNOLOGI

I Made Yukodharma Putra*, Sugeng Santoso.

Universitas Mercubuana,

*email : yukodharma@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi adalah hal yang lumrah di era ini. Teknologi telah mengikat setiap aspek kehidupan manusia. Teknologi sendiri merupakan salah satu cara untuk memudahkan pekerjaan manusia agar dapat menghasilkan keluaran yang efisien. Teknologi juga memberikan banyak kemudahan, sekaligus cara baru dalam menjalankan aktivitas manusia. Salah satu teknologi yang biasa digunakan manusia adalah mesin yang dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya, seperti mesin pengupas testa misalnya. Desain mesin pengupas testa yang telah dirancang oleh (Putra *et al.* 2020), merupakan sesuatu yang baru di bidang pertanian. Mesin yang sudah dibuat perlu dikaji terkait kesiapan teknologinya sebelum digunakan oleh petani kelapa. Hal ini dilakukan agar risiko penerapan dan penerapan mesin pengupas kelapa testa dapat dikurangi sehingga pada akhirnya prototipe yang telah dirancang dapat digunakan oleh pengguna.

Kata kunci: *Teknologi, Kesiapan Teknologi, Mesin Pengupas Testa*

ABSTRACT

Technology is a common thing in this era. Technology has fastened every aspect of human life. Technology itself is a way to facilitate human work in order to produce an efficient output. Technology also provides many conveniences, as well as a new way of carrying out human activities. One of the technologies commonly used by humans is a machine that can help humans do their job, such as a testa peeler machine for example. The design of the testa peeler machine that has been designed by (Putra *et al.* 2020), is something new in agriculture. Machines that have been made need to be assessed in relation to the readiness of the technology before being used by coconut farmers. This is done so that the risk of applying and implementing the coconut testa peeler machine can be reduced so that in the end the prototype that has been designed can be used by user.

Keywords: *Technology, Technology Readiness, Testa Peeling Machine*

PENDAHULUAN

Teknologi dapat memecahkan masalah yang dihadapi saat ini. Teknologi juga dapat membantu memudahkan pekerjaan dilakukan. Di Indonesia, salah satu lembaga yang dapat merumuskan kebijakan nasional di bidang pengkajian dan penerapan teknologi adalah Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Salah satu hal yang dapat diukur dari suatu teknologi adalah kesiapan teknologi tersebut untuk diimplementasikan oleh pengguna atau masyarakat.

Menurut (Kumar et al. 1999) teknologi terdiri dari dua komponen utama: 1) komponen fisik yang terdiri dari barang-barang seperti produk, perkakas, peralatan, cetak biru, teknik, dan proses; dan 2) komponen informasional yang terdiri dari pengetahuan di bidang manajemen, pemasaran, produksi, kendali mutu, keandalan, tenaga kerja terampil dan bidang fungsional.

Teknologi adalah aset tidak berwujud yang berakar pada rutinitas perusahaan dan tidak mudah ditransfer karena proses pembelajaran yang bertahap dan biaya yang lebih tinggi terkait dengan transfer pengetahuan diam-diam (Radosevic 1999). Berdasarkan kedua pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa teknologi merupakan aset tidak berwujud yang terdiri dari beberapa komponen yang dapat memberikan kemudahan dan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi manusia. Teknologi adalah pengetahuan tacit yang diperoleh melalui pelajaran yang telah dilakukan untuk menghasilkan solusi baru.

Setelah teknologi yang dibuat selesai, maka penerapan teknologi tersebut kepada pengguna yang akan menggunakan teknologi tersebut perlu diperhatikan. Hal ini agar teknologi dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami pengguna. Penerapan teknologi yang ada di Indonesia pada umumnya dilakukan oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi yang mempunyai kewenangan untuk melakukan kajian terkait penerapan teknologi di Indonesia sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Namun, perguruan tinggi yang ada di Indonesia perlu untuk mengkaji dan menerapkan teknologi yang akan digunakan oleh pengguna.

Teknologi terkait pengupasan testa kelapa di Indonesia telah dilakukan beberapa penelitian. Penelitian pertama yang dilakukan oleh (Putra et al. 2020) merupakan penelitian awal tentang teknologi pengupasan kulit testa kelapa. Kemudian setelah penelitian dari (Putra et al. 2020), dilanjutkan oleh (Nurrohman 2016) dan kemudian dilakukan oleh (Saragih 2017). Semua studi yang dilakukan oleh masing-masing peneliti berbeda. Berdasarkan hal

tersebut, penulis akan fokus mengkaji penelitian awal tentang teknologi pengupasan testa kelapa.

Suatu teknologi yang telah diteliti perlu dikaji kesiapan teknologinya dari hasil rancangan teknologinya. Kesiapan teknologi menurut regulasi (Riset dan Teknologi 2019) adalah tingkat kondisi kematangan atau kesiapan suatu hasil riset dan pengembangan teknologi yang diukur secara sistematis sehingga dapat diadopsi oleh pengguna, baik oleh pemerintah, industri maupun masyarakat. Kesiapan teknologi menurut (Riset dan Teknologi 2019) adalah tingkat kondisi kematangan atau kesiapan suatu hasil penelitian dan pengembangan teknologi yang diukur secara sistematis sehingga dapat diadopsi oleh pengguna, baik oleh pemerintah, , industri atau masyarakat.

Adapun tingkat kesiapan teknologi menurut (Riset dan Teknologi 2016) meliputi:

1. Prinsip dasar teknologi
2. Formulasi konsep atau aplikasi formulasi
3. Pembuktian konsep fungsi atau karakteristik penting secara analitik dan eksperimental
4. Validasi komponen / subsistem di lingkungan laboratorium
5. Validasi komponen / subsistem di lingkungan yang relevan
6. Demonstrasi model atau prototipe sistem / subsistem di lingkungan yang relevan
7. Demonstrasi prototipe sistem di lingkungan aslinya
8. Sistem ini lengkap dan dapat diandalkan melalui pengujian dan demonstrasi di lingkungan sebenarnya
9. Sistem diuji secara menyeluruh / dibuktikan melalui operasi yang berhasil

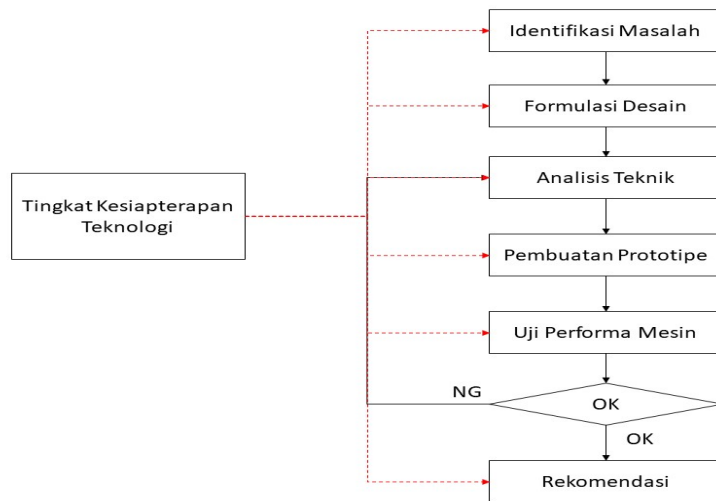
Sembilan tingkat penerapan teknologi (TKT) dibagi lagi menjadi 3 kelompok penelitian, yaitu:

1. Riset Dasar (TKT 1 - 3)
2. Riset Terapan (TKT 4 - 6)
3. Riset Pengembangan (TKT 7 - 9)

Secara umum kesiapan teknologi di Indonesia masih kurang. Berdasarkan hasil The Global Competitiveness Report tahun 2019 yang dikeluarkan oleh World Economic Forum (WEF), Indonesia menempati peringkat ke 50 dari 140 negara, turun dari tahun sebelumnya pada peringkat 45. Salah satu pilar yang digunakan WEF untuk mengukur indeks daya saing suatu negara adalah kesiapan teknologi sehingga penulis akan menilai kesiapan sebuah teknologi baru dalam proses pengupasan kulit testa kelapa berdasarkan hasil desain mesin yang telah dibuat dan memberikan rekomendasi terhadap hasil desain mesin tersebut.

METODE PENELITIAN

Identifikasi Masalah



Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah dengan pisau manual yang digunakan untuk mengupas testa kelapa. Pada tahap ini juga dilakukan pengukuran karakteristik bahan pertanian yaitu kulit testa kelapa dan kelapa itu sendiri. Mulai dari uji kuat tekan buah kelapa hingga pengukuran gesekan antara bahan kelapa dan stainless dilakukan pada tahap ini. Pada pengukuran yang dilakukan untuk mendapatkan hipotesa yang berkaitan dengan konsep pengupasan yang ada pada pisau manual yaitu gesekan dengan kulit testa kelapa. Hal ini sesuai dengan Tingkat Kesiapterapan Teknologi 1 yang dimana salah satunya adalah melakukan studi literatur terhadap faktor dari kelapa untuk memudahkan langkah selanjutnya.

Formulasi Desain

Setelah dilakukan analisis teknis bahan, langkah selanjutnya adalah merumuskan semua hasil analisis pada konsep pengupasan testa kelapa yang diinginkan. Pada tahap ini, konsep pengelupasan kulit testa dapat dijelaskan atau dijelaskan sebagai hasil dari tahap sebelumnya. Pada tahapan ini, sesuai dengan Tingkat Kesiapterapan Teknologi 2 yang dimana terdapat desain yang serupa dengan konsep pengupasan yang akan digunakan oleh hasil rancangan mesin.

Analisis Teknis

Setelah mendapatkan desain akan digunakan pada penelitian. Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa teknikal terkait dengan data yang telah didapat sehingga dapat dirumuskan pada tahapan selanjutnya. Analisis fungsional menjelaskan mengenai fungsi-

fungsi setiap komponen pada mesin. Analisis struktural menjelaskan mengenai pemilihan bahan, analisis daya dan tenaga dan analisis kekuatan bahan. (Putra et al. 2020). Berdasarkan sudut pandang dari Tingkat Kesiapterapan Teknologi tahapan ini masuk kedalam TKT 3 yang dimana analisis dilakukan untuk mendapatkan prediksi kinerja dari mesin yang akan dirancang.

Pembuatan Prototipe

Setelah mendapatkan hasil konseptual dari kupasan skripsi yang direncanakan, selanjutnya dibuat prototipe sesuai dengan hasil yang dirancang pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini baru dibuat prototipe untuk diproses lebih lanjut. Pada tahapan ini sesuai dengan Tingkat Kesiapterapan Teknologi 4 (TKT 4), dimana telah dibuat prototipe untuk skala laboratorium.

Uji kinerja

Uji kinerja meliputi uji fungsional prototipe yang telah dibuat. Hal ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan hasil dari semua analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Pada akhirnya tujuan dari tahapan ini adalah untuk menjawab tujuan dari perancangan mesin pengupas kelapa testa. Tingkat Kesiapterapan Teknologi 5 (TKT 5), menjadikan uji kinerja ini sesuai dengan lingkungan yang akan digunakan oleh pengguna.

Rekomendasi

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari sebuah proses perancangan mesin yang dapat membantu banyak orang dalam melaksanakan pekerjaan. Untuk tahap ini dilakukan beberapa pengujian mesin standar dan analisis ekonomi untuk mendapatkan pasar yang sesuai untuk hasil desain mesin ini. Hasil dari total aktivitas penelitian yang telah dilakukan perlu diberikan rekomendasi untuk meningkatkan penelitian ke tahapan selanjutnya dari Tingkat Kesiapterapan Teknologi sehingga hasil penelitian dapat diterapkan pada pengguna tanpa ada kerusakan.

Berdasarkan diagram alir di atas, bahwa suatu teknologi akan dinilai dan diukur pada setiap level sesuai dengan peraturan dan indikator Peraturan Menteri Riset dan Teknologi Nomor 42 Tahun 2016. Penilaian kesiapan teknologi dari hasil rancangan mesin adalah:

1. Mereview regulasi terkait pengukuran TKT
2. Melakukan analisis data hubungan antar TKT sesuai dengan hasil perancangan mesin
3. Merumuskan hasil analisis masing-masing TKT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit testa menurut (Palungkun 1998) adalah Kulit daging buah kelapa(kulit testa) merupakan kulit yang menempel pada bagian daging buah kelapa. Kulit testa dapat menyebabkan kualitas dari hasil santan kelapa menjadi tidak bagus. Hal tersebut dikarenakan menurut hasil pengujian yang dilakukan oleh Prabawati et al (2016) bahwa kulit testa kelapa mengandung 36,0934% kandungan lemak. Hal ini menyebabkan hasil dari santan menjadi tidak bagus.

Pada dasarnya proses pengupasan yang digunakan untuk mengupas kulit kelapa menggunakan drum yang berputar. Prinsip pengupasan yang digunakan adalah gesekan antara kelapa dengan drum dan gesekan antara buah kelapa. Prinsip yang digunakan mirip dengan prinsip mengupas singkong. Namun, pengupas singkong diberi abrasif untuk dikupas kulitnya (Kamal dan Ovelade 2010). Drum berputar dengan kecepatan tertentu dan bagian dalam drum yang berputar dibuat kasar sehingga mampu mengupas kulit kelapa testa.

Mesin pengupas testa yang dirancang diharapkan mampu mengupas sebanyak 10 butir kelapa. Dengan data penelitian pendahuluan didapatkan rata-rata data berat kelapa 0,76 kg dan rata-rata ketebalan kulit testa 0,04 cm. Setelah didapat data, dilakukan penghitungan kapasitas motor yang digunakan untuk mengupas kelapa. Daya motor yang digunakan untuk mengupas kulit kelapa dan karakteristik kekuatan buah kelapa diuji untuk mengetahui daya yang maksimal untuk dapat mengupas kulit kelapa testa. Hasil penelitian menunjukkan tenaga motor yang digunakan sebesar 1 hp.

Hasil dari konsep desain desain mesin pengupas testa kelapa terdiri dari beberapa fungsi komponen yang bertujuan untuk mengupas kulit testa kelapa. Desain konseptual mesin pengupas testa menggunakan mekanisme drum yang berputar. Dengan menggunakan drum yang berputar diharapkan kulit testa dapat terkelupas. Prinsipnya gunakan gesekan antara drum dan kulit kelapa. Selain itu, gesekan antar buah kelapa juga diharapkan dapat membuat kulit kelapa testa terkelupas. Drum berputar terbuat dari pelat baja tahan karat berlubang kasar. Lubang plat stainless steel berukuran satu sentimeter dengan jarak antar lubang satu sentimeter. Di bagian dalam drum yang berputar juga dipasang silinder pendukung. Hal ini bertujuan untuk menghindari apa yang terlempar kebelakang agar kelapa tidak pecah. Jarak antara silinder pengupas dan silinder penyangga diatur dengan lebar 15 cm. Ini mengacu pada rata-rata diameter buah kelapa yaitu 11 cm. Selanjutnya dari hasil perancangan tersebut dilakukan analisa teknikal untuk mendapatkan beberapa komponen penyusun mesin

pengupas testa. Rangka mesin juga didesain untuk mendapatkan desain mesin yang cocok untuk mengupas kulit kelapa. Hasilnya digunakan rangka besi ST 37. Penyambungan antar komponen mesin menggunakan las listrik dan mur baut.

Cara kerja mesin pengupas kulit testa kelapa hasil rancangan yaitu operator mengisi bak dengan air dengan ketinggian air 19 cm dari bawah permukaan bak. Kelapa yang akan dikupas kulit testanya dimasukkan ke dalam drum seara manual. Setelah semua kelapa masuk, kemudian tutup rapat drum kembali. Setelah itu, mesin dinyalakan dan kelapa akan terkupas karena bergesekan dengan bagian permukaan drum dan bergesekan pula dengan kelapa yang lain. Air pada bak berfungsi untuk mencuci kelapa dan melunakkan tekstur dari kulit testa kelapa. Setelah kulit testa terkupas, kelapa dikeluarkan dari dalam drum secara manual untuk melkukan proses selanjutnya.(Putra *et al.* 2020)

Berdasarkan penjelasan diatas maka tingkatan yang telah dilakukan adalah TKT 1 sampai dengan TKT 3. Hal ini dikarenakan pada proses pengelupasan kulit kelapa testa digunakan konsep gesekan antara benda dengan permukaan benda lain. Konsep fisika dasar inilah yang menjadi dasar proses pengupasan kulit testa dari buah kelapa. Kemudian setelah mendapatkan konsep dasar proses pengupasan, dilakukan perumusan konsep dengan menggunakan drum berputar dan mengadopsi konsep pengupasan dari kulit singkong. Hal ini menunjukkan bahwa mesin desain ini sudah berada pada tahap TKT 2 dan 3. Hal ini dibuktikan dengan adanya konsep mesin yang mirip dengan mesin pengupas testa, sehingga terbukti mampu mengupas bahan pertanian.

Pembuatan prototipe merupakan langkah selanjutnya setelah beberapa komponen dianalisis. Hasilnya diperoleh prototipe seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1 Hasil Prototipe (Putra *et al.* 2020)

Berikut spesifikasi mesin pengupas kelapa:

Tipe/Merek	Mesin Pengupas Kulit Testa Kelapa
Dimensi	71 cm x 90 cm x 100 cm
Kapasitas	60 kg/jam
Penggerak	Motor Listrik
Daya motor	1 hp

Selanjutnya dilakukan percobaan untuk mendapatkan kondisi yang optimal bagi mesin pengupas kulit kelapa testa. Hasilnya 60 rpm adalah kecepatan yang baik untuk mengupas karena hasil kelapa yang pecah sedikit. Selanjutnya dilakukan pengukuran efisiensi pengupasan. Efisiensi pengupasan dihitung dari jumlah buah kelapa yang dikupas sempurna dibagi dengan jumlah kelapa yang dimasukkan ke dalam drum. Berdasarkan efisiensi pengupasan yang cukup besar pada kecepatan 60 rpm, maka kecepatan optimal pengupasan kulit kelapa adalah 60 rpm dengan jumlah total 20 butir kelapa. (Putra *et al.* 2020). Berikut adalah hasil dari kelapa yang sudah dikupas (sebelum dan sesudah).



Gambar 2 Hasil Pengupasan Kulit Testa Kelapa

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa mesin tersebut dirancang untuk dapat mengupas kulit testa kelapa sehingga diperoleh daging kelapa yang utuh untuk diolah lebih lanjut. Selain itu penggunaan mesin yang telah dirancang mampu melakukan proses pengupasan dengan efisiensi 90% dengan waktu yang dibutuhkan selama 15 menit. Sebelumnya kapasitas yang dibutuhkan dalam proses pengupasan testa kelapa dibutuhkan 1000 butir dalam 8 jam (Rukmana 2003). Berdasarkan hal tersebut, penggunaan mesin pengupas dirancang lebih efektif dan efisien karena dapat melakukan proses pengupasan 20 butir kelapa dalam waktu 15 menit.

Setelah itu biaya yang dibutuhkan untuk proses pengupasan kulit kelapa secara manual adalah Rp 100 per buah. Mesin yang sudah didesain menghasilkan harga barang kebutuhan pokok yang lebih murah yaitu Rp.91,9 per buah. Biaya dasar dihitung berdasarkan biaya tetap dan biaya variabel. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka desain mesin

tersebut mampu menghasilkan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan pisau manual (Putra *et al.* 2020)

Berdasarkan penjelasan data yang telah dijelaskan maka tahapan TKT yang telah dilakukan adalah TKT 4 sampai dengan 6. TKT 4 menitikberatkan pada validasi hasil rancangan mesin (prototype) di lingkungan laboratorium. Pada skala laboratorium hasil perancangan mesin dapat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan pada tahap awal penelitian yaitu mengupas kulit kelapa testa. Hasilnya 90% buah kelapa yang telah dikupas berhasil untuk proses pengupasan.

Namun pada tahapan TKT 7 hingga TKT 9 tidak dapat dilakukan sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dikarenakan biaya pembuatan desain mesin yang cukup mahal sehingga petani kesulitan untuk membeli hasil desain tersebut. Hasil tersebut merupakan salah satu saran dan masukan untuk penelitian ini agar kedepannya diperoleh penelitian yang lebih baik. Harga yang diberikan untuk setiap unit mesin hasil rancangan adalah Rp 7.000.000,- rupiah. Menurut informasi yang diperoleh dari petani kelapa harga ini cukup tinggi. Menurut (Hermanto 2007), bahwa kelompok tani dapat memiliki kegiatan usaha tani simpan pinjam sehingga dapat membantu petani kelapa untuk menggunakan mesin hasil rancangan.

Selain itu, beberapa rekomendasi yang diberikan kepada penelitian ini ialah untuk membuat uji coba lapangan bersama dengan petani kelapa. Menurut (Pangaribuan *et al.* 2017), uji coba mesin dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi kinerja dari sebuah mesin. Berdasarkan kepada (Aldillah 2015) bahwa uji coba dilakukan untuk mendapatkan standarisasi dari sebuah hasil rancangan yang telah diteliti. Tujuan lain dari pengujian lapangan menurut (Suheiti 2015) adalah untuk mengetahui fungsi dari sebuah alat yang akan diimplementasikan di lingkungannya. Berdasarkan kepada seluruh pendapat tersebut, maka rekomendasi yang diberikan kepada penelitian ini adalah untuk melakukan uji coba lapangan untuk menguji fungsi dari mesin yang telah dirancang sehingga didapatkan informasi-informasi tambahan dari pengguna yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan perbaikan selanjutnya.

Selain itu, menurut (Akbar 2016) bahwa standar yang diterapkan terhadap suatu produk merupakan salah satu cara untuk meningkatkan daya saing produk yang dihasilkan. Hal ini dipertegas oleh hasil (Perdagangan 2015), bahwa terdapat keterkaitan antara daya saing dengan standar yang dimana hal tersebut berpengaruh

terhadap kualitas dari produk yang ada di pasar. Berdasarkan kepada hal tersebut, maka rekomendasi selanjutnya untuk hasil rancangan mesin yang telah dibuat adalah untuk melakukan standarisasi terhadap mesin hasil rancangan. Tujuannya adalah untuk mengurangi resiko yang tidak diinginkan dari mesin hasil rancangan.

Rekomendasi lain yang dapat diberikan kepada penelitian ini, Menurut (Setyaningsih *et al.* 2016) Pengukuran ergonomis dari mesin hasil rancangan perlu diukur dengan tujuan untuk mengurangi tingkat ketidaknyamanan (*discomfort*) atau kelelahan (*fatigue*). Hal ini serupa dengan menurut penelitian (Suheri 2020) tentang Perancangan Ulang Alat Pengupas Kelapa Muda disebutkan bahwa analisis berkaitan dengan ergonomi mesin yang dirancang. Hal tersebut perlu dilakukan kedepannya agar resiko yang timbul dari penggunaan mesin ini dapat dikurangi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Teknologi yang telah diteliti (Putra *et al.* 2020) menunjukkan bahwa teknologi yang dihasilkan sudah sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengupas kulit kelapa testa.
2. Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) dari hasil desain mesin yang telah dibuat sudah mencapai tahap TKT 6. Hal tersebut membuat penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar dapat mencapai tahap TKT 9.

REKOMENDASI

1. Berdasarkan hasil *self assessment* dari mesin pengupas testa kulit kelapa, mesin ini akan dimodifikasi untuk mencapai TKT tahap 9, yang perlu dimodifikasi adalah bahan mesin dan pisau. Karena itu bisa membuat mesin ini mencapai TKT stage 9.
2. Selain itu, kerjasama dengan petani kelapa untuk menyempurnakan penelitian ini. Kerjasama yang dimaksud adalah kesesuaian antara desain hasil rancangan dengan keinginan para petani kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar GH. 2016. Peningkatan Penerapan SNI Guna Meningkatkan Daya Saing Indonesia Menghadapi AEC (Asean Economic Community) 2015. *J. Media Teknol.* 03(1):43–52.

- Aldillah R. 2015. Kinerja Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian dan Implikasinya Dalam Upaya Percepatan Produksi Pangan di Indonesia.
- Hermanto. 2007. Rancangan Kelembagaan Tanidalam Implementasi Prima Tani diSumatera Selatan. *Anal. Kebijak. Pertan.* 5(2):110–125.
- Kamal AR, Ovelade OA. 2010. Present Status of Cassava Peeling In Nigeria. *J. Agric. Eng. Technol.* 18(2):7–13.
- Kumar V, Kumar U, Persaud A. 1999. Building Technological Capability through Importing Technology: The Case Indonesian Manufacturing Industry. *J. Technol. Transf.* 24:81–96.
- Nurrohman M. 2016. Rancang Bangun sistem Pengupas Kulit Ari Kelapa Otomatis Berbasis Mikrokontroler ArduinoUno.
- Palungkun R. 1998. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pangaribuan S, Umar S, Suprpto A, Harmanto. 2017. Uji Coba Mesin Panen Padi (Combine Harvester) Di Lahan Pasang Surut. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional PengembanganTeknologi Pertanian*. hlm. 103–109.
- Perdagangan K. 2015. *Kajian Peranan SNI Untuk Penguatan Pasar Dalam Negeri dan Daya Saing Produk Ekspor*. Jakarta.
- Putra Y, Rimawan E, Rusdi A, Andrianto. 2020. Design and Peformance Test of Coconut Skin Testa Peeling Machine. *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.* 5(7).
- Radosevic S. 1999. *International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development*. Northampton: Edward Edgar Publishing.
- Riset dan Teknologi M. 2016. Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapterapan Teknologi.
- Riset dan Teknologi M. 2019. Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapan Inovasi.
- Rukmana R. 2003. *Aneka Olahan Kelapa*.

I Made Yukodharma Putra, Sugeng Santoso : Rekomendasi Mesin Pengupas Kulit Testa Kelapa Berdasarkan Tingkat Kesiapterapan Teknologi,(Hal 143-154)

Saragih J. 2017. Modifikasi Mesin Pengupas Testa Kelapa. Bogor Agricultural University.

Setyaningsih L, Anna B, Purbasari A. 2016. Perancangan Footrest Untuk Mengurangi Kelelahan Operator Pada Bagian Kaki di Cell S/A Coil XS156 di PT.ABC. J. PASTI. 10(2):126–137.

Suheiti K. 2015. Alat dan Mesin Pertanian Tepat Guna Untuk Tanaman Padi Dalam Mendukung Program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN).

Suheri FE. 2020. Rancang Ulang Alat Bantu Pengupas Kelapa Muda Berdasarkan Metode Job Strain Index. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau