

Pelatihan Teknologi Mesin Multifungsi, Pengupas, Perajang dan Pengereng Nanas

Lizar¹, Abdul Gafur²

Keywords :

Nanas;
Mesin Pengupas;
Mesin Perajang.

Correspondensi Author

Transportasi, Politeknik Negeri
Bengkalis
Jalan Bathin Alam Sungai Alam
Email: lizar@polbeng.ac.id

History Article

Received: 26-10-2020
Reviewed: 28-11-2020
Revised: 06-12-2020
Accepted: 22-12-2020
Published: 25-12-2020

Abstrak. Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan Kelompok Masyarakat Tani Tunas Harapan Baru Desa Penampi, dimana saat ini jika waktu panen tiba banyak buah nanas yang berukuran kecil tidak laku dijual hingga menjadi busuk. Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah teknologi berupa mesin pengupas, perajang dan pengereng nanas. Mesin ini menggunakan 3 buah motor listrik yang berfungsi sebagai penggerak. Pengupas kulit nanas menggunakan motor listrik 1,5HP sedangkan perajang dan pengereng nanas menggunakan motor listrik 150 w, 220v, 50/60Hz, 1.35A. Mesin ini akan berkerja ketika motor dialiri listrik sehingga motor ini akan memutar pulley yang ada pada ujung poros motor tersebut. Putaran pulley tersebut akan diteruskan oleh sabuk V (V-Belt) sehingga memutar pulley yang terpasang.

Abstract. The implementation of this Community Service Program aims to overcome the problems of the Tunas Harapan Baru Farmers Group in Penampi Village, where at this time, when harvest time arrives, many small pineapple fruits cannot be sold until they become rotten. Therefore, to overcome these problems, technology in the form of a pineapple peeler, chopper and dryer was created. This machine uses 3 electric motors which function as penggerak. The pineapple peeler uses a 1.5HP electric motor while the pineapple chopper and dryer use an electric motor 150 w, 220v, 50 / 60Hz, 1.35A. This machine will work when the motor is energized so that this motor will rotate the pulley at the end of the motor shaft. The pulley rotation will be continued by the V belt (V-Belt) so that it rotates the attached pulley.



PENDAHULUAN

Kabupaten Bengkalis pada umumnya dan khususnya di Desa Penampi memiliki lahan gambut kosong yang cukup luas, luas lahan kosong di desa penampi sekitar 150 hektar. Pada musim kemarau lahan tersebut sering terjadi kebakaran (Tempo.co 2014). Dari permasalahan diatas pemerintah desa dan masyarakat memiliki ide untuk mengatasi kebakaran tersebut dengan cara menanam lahan tersebut dengan menanam tanaman nanas, sehingga terbentuklah kelompok tani Tunas Harapan Baru Desa Penampi Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis.

Kelompok tani adalah beberapa orang petani yang menghimpun diri dalam suatu kelompok karena memiliki keserasian dalam tujuan, motif, dan minat. Umumnya kelompok tani dibentuk atas dasar kesamaan tujuan, kesamaan kepentingan dan kesamaan kondisi dalam suatu lingkungan petani (Nuryanti, Dewa, and Swastika 2011). Dengan dibentuknya kelompok tani mempermudah untuk penyampaian materi penyuluhan berupa pembinaan dalam memberdayakan petani agar memiliki kemandirian, bisa menerapkan inovasi, dan mampu menganalisa usaha tani, sehingga petani dan keluarganya bisa memperoleh pendapatan dan kesejahteraan yang meningkat dan layak.

Pemberdayaan berarti menyediakan sumberdaya, kesempatan, kosa kata, pengetahuan dan keterampilan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat untuk menentukan masa depan mereka sendiri dan berpartisipasi serta mempengaruhi kehidupan masyarakatnya.

Pemberdayaan masyarakat pada dasarnya merupakan proses untuk membuat masyarakat menjadi berdaya. Setiap anggota masyarakat dalam sebuah komunitas sebenarnya memiliki potensi, gagasan serta kemampuan untuk membawa dirinya dan komunitasnya untuk menuju ke arah yang lebih baik, namun potensi itu terkadang tidak bisa berkembang disebabkan faktor-faktor tertentu. Untuk menggerakkan kembali kemandirian masyarakat dalam pembangunan di komunitasnya, maka diperlukan dorongan-dorongan atau gagasan awal untuk menyadarkan kembali peran dan posisinya dalam kerangka untuk membangun

masyarakat madani. Proses penyadaran masyarakat tersebut dilakukan melalui konsep-konsep pengembangan kapasitas. Pengembangan kapasitas masyarakat adalah bentuk dari upaya pengembangan pengetahuan, sikap dan keterampilan masyarakat agar dapat berperan serta aktif dalam menjalankan pembangunan secara mandiri dan berkelanjutan (Mubarak 2010).

Bedasarkan uraian diatas dapat diambil suatu pengetian bahwa ekonomi masyarakat adalah kegiatan atau cara yang digunakan oleh para petani untuk memanfaatkan lahan, kemudian hasil lahan diolah menjadi berbagai macam olahan produk dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yakni kebutuhan primer, skunder dan tersier. Jadi yang dimaksud pengusul pemberdayaan ekonomi masyarakat disini adalah suatu proses yang dilakukan oleh masyarakat petani dan secara bersama-sama berupaya meningkatkan kemampuan dan potensi yang dimiliki masyarakat sehingga masyarakat dapat mewujudkan jati diri, harkat dan matabatnya secara maksimal untuk bertahan dan mengembangkan diri secara maksimal baik dibidang ekonomi, social, agama dan budaya.

Dalam hal ini pemberdayaan ekonomi yang dimaksudkan adalah suatu upaya untuk meningkatkan ekonomi masyarakat yang dilakukan oleh kelompok masyarakat tani Tunas Harapan Baru desa penampi dengan membudidayakan nanas serta akan memanfaatkan nanas sebagai bahan olahan produk untuk meningkatkan penghasilan dan ekonomi.

Nanas merupakan salah satu bahan pangan di dalam negeri maupun luar negeri. Dimana bahan pangan tersebut mudah rusak dan busuk dalam jangka waktu kira-kira dua sampai enam hari setelah dipanen, bila tidak mendapatkan perlakuan pasca panen dengan baik. Beberapa perlakuan pasca panen antara lain dikeringkan dan di goreng (dibuat Keripik Nanas), maupun dibuat produk yang bernilai tinggi, antara lain dibuat slai nanas, sirup nanas, kripik nanas dan lain-lain. Kerusakan buah nenas dapat disebabkan oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik berupa serangan mikroba dan serangga, sedangkan faktor abiotik disebabkan oleh pengaruh internal dan eksternal. Pengaruh internal berupa proses metabolisme seperti aktivitas

enzim dan respirasi, sedangkan faktor eksternal mencakup suhu, mekanis, cahaya, kelembapan, dan kerusakan mekanis (Sri Harnanik 2013).

Kerusakan nenas dapat terjadi pada saat prapanen, pascapanen, pengolahan, dan penyimpanan. Kerusakan prapanen dapat muncul dari kebun, yaitu adanya serangan hama kutu putih yang merupakan hama utama pada perkebunan nenas (Sri Harnanik 2013).

Kelompok masyarakat tani Tunas Harapan Baru merupakan salah satu kelompok tani yang ada di jalan Sukamaju Desa Penampi. Kelompok tani ini bergerak mulai tahun 2013 dengan beranggotakan 30 orang petani. Produksi nenas mencapai diantara 10000 sampai dengan 15000 buah nenas perbulannya. Sampai saat ini dari omset penjualan buah nenas sekitar Rp 50.000.000 sampai Rp 75.000.000 perbulannya. Penjualan nenas ini hanya berkisar lingkungan desa, kecamatan dan pulau Bengkalis dan sekitarnya.

Berdasarkan wawancara pengusul dengan ketua kelompok tani yang menjadi permasalahan yang dihadapi kelompok tani nenas Tunas Harapan Baru diantaranya budidaya nenas yang dilakukan oleh petani belum mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara maksimal karena adanya beberapa kendala, adanya kriteria jual buah nenas yang laku dipasaran, sehingga petani ingin mempunyai inofasi membuat berbagai olahan yang dikelola oleh kelompok Tunas Harapan Baru dari buah nenas yang ukurannya tidak memenuhi syarat jual dipasaran menjadi Keripik nenas.



Gambar 1: Perkebunan Nenas Desa Penampi

Dari gambar 1 diatas dapat dilihat bahwa perkebunan nenas yang dimiliki kelompok tani Tunas Harapan Baru sangat luas, saat ini sudah 30 hektar dari 150 hektar lahan kosong telah ditanami tanaman nenas. Namun setelah masa panen tiba, timbul permasalahan baru yang dialami oleh

kelompok tani.

Permasalahan yang dialami saat ini adalah dari segi pemasaran yang dilakukan oleh petani belum mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara maksimal, hal tersebut disebabkan kelompok tani hanya menjual buah nenas yang belum diolah, selain itu juga disebabkan oleh adanya kriteria jual buah nenas yang laku dipasaran. Nanas yang berukuran kecil saat ini tidak laku dijual, sehingga banyak buah nenas hasil panen petani rusak/busuk. Salah satu alternatif yang potensial untuk dikembangkan adalah dengan mengolahnya menjadi keripik nenas (Asmawit and Hidayati 2014).



Gambar 2: Nanas Rusak/Busuk

Dari gambar 2 diatas dapat dilihat bahwa hasil panen petani banyak yang rusak/busuk oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut petani ingin mengolah buah nenas menjadi produk olahan sehingga permasalahan nenas busuk dapat teratasi dan nilai jual nenas dapat lebih tinggi.

Produk yang ingin dibuat petani saat ini adalah keripik nenas, oleh karena itu kelompok tani Tunas Harapan baru sangat membutuhkan teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah nenas menjadi keripik nenas yang berkulitas dan berdaya saing.

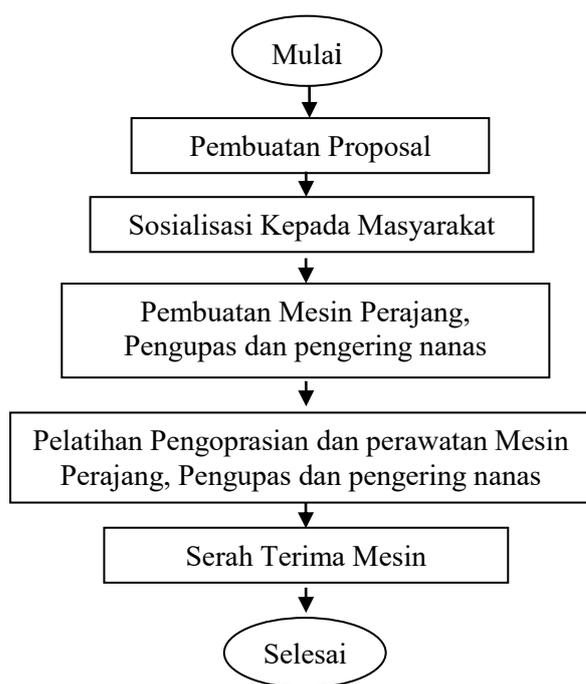
Proses pembuatan keripik buah nenas yaitu pengupasan, perendaman, pencucian, penggorengan dan pengemasan (PakTaniDigital 2019).

Pada proses penggorengan membutuhkan minyak yang tidak sedikit, sehingga keripik akan dapat mengalami oksidasi. Oksidasi adalah reaksi yang terjadi pada lemak yang menyebabkan bau tengik yang dimulai dengan pembentukan peroksida kemudian terurainya asam-asam lemak dan terjadi konversi peroksida atau hidroperoksida menjadi aldehid dan keton. Salah satu faktor yang mempercepat terjadinya oksidasi adalah panas atau cahaya (Chairunisa, Asih,

and Restusari 2019). Oleh karena itu melalui Program Pengabdian Masyarakat (PKM) ini, ada beberapa solusi yang dapat diusulkan kepada kelompok tani Tunas Harapan Baru Desa Penampi yaitu dengan membuat mesin pengupas dan perajang nanas serta membuat desain kemasan yang menarik. Agar dapat menghemat energi listrik yang digunakan maka mesin ini dirancang multifungsi yaitu memotong, mengupas, merajang dan mengering nanas dalam waktu yang bersamaan.

METODE

Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan selama 10 bulan, dimulai dari penanda tangan kontrak pengabdian yang dilakukan pada tanggal 9 maret 2019 s/d 20 desember 2020. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut :



HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang dicapai dari Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi Program Pengabdian Kepada Masyarakat kepada Kelompok Masyarakat Tani Tunas Harapan

Baru Desa Penampi dilakukan pada bulan maret tahun 2020, kegiatan ini dihadiri oleh tim pengabdian, ketua dan anggota kelompok tani. Kegiatan sosialisasi dilakukan di rumah ketua kelompok tani dan berjalan dengan lancar.



Gambar 3: Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilakukan sebelum adanya pandemi covid-19.

2. Pembuatan Mesin

Mesin yang akan dibuat pada pengabdian ini adalah mesin multifungsi, fungsi mesin ini adalah mengupas, merajang dan mengeringkan nanas. Mesin ini dapat digunakan dalam waktu yang bersamaan. Proses pembuatan rangka mesin multifungsi meliputi : mengidentifikasi gambar kerja, menyiapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan, melakukan pembuatan rangka, dan melakukan uji kinerja rangka (Pambudi 2012).

Tahapan Pembuatan mesin :

a. Pembuatan rangka mesin

Rangka mesin dibuat dari material baja. Baja adalah material yang banyak digunakan dalam konstruksi mesin, karena memiliki sifat ulet mudah dibentuk, kuat maupun mampu keras. Selain itu baja dengan unsur utama Fe dan C bisa dipadukan dengan unsur lain seperti Cr, Ni, Ti, dan sebagainya, untuk mendapatkan sifat mekanik seperti yang diinginkan. Jumlah karbon dalam struktur baja dapat menentukan sifat mekanis dan unjuk kerja (performance) nya (Sugestian 2019). Material baja yang digunakan untuk rangka mesin ini berbentuk hollow dengan ukuran 40x40x1,7 mm. Penyambungan rangka menggunakan sambungan las, pemilihan jenis sambungan menurut standar pengelasan sangat dibutuhkan untuk mendapatkan hasil pengelasan yang sempurna (Sugestian 2019).

b. Pemasangan motor listrik

Motor listrik AC adalah sebuah motor yang mengubah arus listrik menjadi gerak maupun mekanik dari pada rotor yang didalamnya. Motor listrik AC tidak terpengaruh kutub positif maupun negatif, dan bersumber tenaga listrik. Motor ini berkerja dengan memanfaatkan perbedaan fasa sumber untuk menimbulkan gaya putar pada rotornya. Motor listrik AC menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu (Pattiapon, Rikumahu, and Jamlaay 2019).

Mesin multifungsi ini menggunakan 3 buah motor listrik yang berfungsi sebagai penggerak. Pengupas kulit nenas menggunakan motor dengan spesifikasi YC90L-4P-1,5HP sedangkan perajang dan pengering nenas menggunakan motor listrik: 150 w, 220v, 50/60Hz, 1.35A.

c. Pengecatan rangka mesin

Tujuan utama dari proses pelapisan rangka pada Mesin adalah untuk melindungi mesin dari korosi, memberikan keindahan, dan memperpanjang umur mesin. Agar keindahan yang dihasilkan dapat maksimal maka pengecatan dibuat menjadi tiga lapis yaitu: cat dasar, cat warna, dan cat clear (Asadi 2010). Metode pengecatan yang digunakan pada adalah manual dengan kuas biasa. Warna yang digunakan untuk mengecat rangka adalah warna hitam.



Gambar 4: Pengecatan Rangka Mesin

d. Pemasangan Cover/Penutup Rangka

Penutup rangka mesin terbuat dari plat aluminium 0,5 mm. Material plat aluminium termasuk material yang biasa dijumpai untuk membuat produk. Sifat dari aluminium sering menjadi pertimbangan dalam pemilihan material, seperti ringan, tahan karat, tampilan estetika yang baik, mudah dibentuk. Dalam proses pembuatan produk, plat harus melalui proses pemotongan. Teknik pemotongan banyak dijumpai seperti shearing, blanking,

punching, plasma cutting, laser cutting. Masing masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam membuat produk dengan ukuran dan bentuk yang kompleks, akan lebih mudah dilakukan pemotongan dengan laser cutting. Permasalahan timbul jika bentuk produknya menggunakan material plat aluminium. Proses pemotongan plat aluminium dengan mesin laser harus menggunakan mesin laser berkapasitas besar. Dari sisi ekonomi menjadikan biaya pemotongan mahal (Hasan and Herianto 2014). Oleh karena itu pada kegiatan ini pemotongan dilakukan secara manual menggunakan gunting seng.



Gambar 5: Pemasangan penutup rangka

e. Pemasangan piring dudukan mata pisau pisau

Pemasangan piring dudukan mata pisau dilakukan secara horizontal, pemasangan secara horizontal memiliki kekurangan yaitu sulit mendapatkan hasil perajangan berbentuk panjang (Taufan Arif Adlie, Fazri, and Elfianto 2015).

f. Pemasangan mata pisau pengupas dan perajang

Pemilihan pisau pengupas dan perajang dilakukan dengan memperhitungkan biaya pembuatan pisau, dalam hal ini ada tiga alternatif yaitu : alternative 1 yaitu Pisau potong yang ada di pasaran yaitu berbahan baku HSS seluruhnya. alternative 2 yaitu pisau potong dibuat dengan menggunakan bahan Baja HSS dan Baja Karbon Rendah (ST 37). Bahan mata pisau tersebut terbuat dari Baja HSS (bahan yang sama dengan produk yang sudah ada, berupa pahat celah), sedangkan bagian lainnya adalah pemegang pisau tersebut terbuat dari Baja Campuran (ST 37) yang harganya relatif lebih murah dibanding Baja HSS. Alternatif 3 yang berbeda adalah bahan yang digunakan dan proses pembuatannya. Sedangkan bentuk dan dimensinya adalah sama. Proses pembuatan pisau potong alternatif 2 yaitu

dengan cara memadukan dua bahan yang mempunyai karakteristik berbeda yang mana baja karbon rendah sebagai pemegang pisau potong dan baja karbon tinggi (cutting tool steel) sebagai pisau potong (Widjanarko 2015). Dari tiga alternative tersebut dipilih alternative 1 yaitu penggunaan pisau yang ada dijual dipasaran.

g. Uji coba mesin pengupas, perajang dan pengering

Sebelum mesin multifungsi ini diserahkan kepada kelompok tani terlebih dahulu harus dilakukan uji, hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa mesin tersebut bekerja dengan maksimal.



Gambar 6: Uji Coba Mesin

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengupas 1 buah nanas membutuhkan waktu selama 3 detik dan merajang 1 buah nanas membutuhkan waktu selama 5 detik, sedangkan mesin pengering memiliki kapasitas 5 kg.

3. Pelatihan Pengoprasian Mesin Pengupas dan Perajang

Mesin ini akan berkerja ketika motor dialiri listrik sehingga motor ini akan memutar pulley yang ada pada ujung poros motor tersebut. Putaran pulley tersebut akan diteruskan oleh sabuk V (V-Belt) sehingga memutar pulley yang terpasang (Dzulqornaini and Adiwibowo 2015).

Pelatihan ini dilakukan dengan tujuan agar anggota kelompok tani dapat mengoprasikan mesin dengan benar, karena mesin ini merupakan mesin baru yang belum ada dipasaran.

4. Pelatihan Perawatan Mesin

Pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu system produksi sehingga dari sistem itu

dapat diharapkan menghasilkan *output* sesuai dengan yang dikehendaki (Hidayah and Ahmadi 2017). Salah satu faktor produksi yang harus dioptimalkan penggunaannya yaitu mesin produksi. Mesin yang digunakan dalam kegiatan produksi harus mampu beroperasi dengan optimal. Pengoperasian mesin dikatakan optimal apabila nilai *downtime*-nya minimum. Untuk dapat menjamin pengoperasian mesin yang optimal, diperlukan suatu sistem perawatan dan pemeliharaan mesin yang tepat. Sistem perawatan mesin yang tepat merupakan sistem perawatan yang dapat memberikan jadwal perawatan dengan minimum *downtime* sehingga memberikan total biaya yang minimum pula (Tarigan, Ginting, and Siregar 2013).

Pelatihan ini dilakukan dengan tujuan agar anggota kelompok tani dapat melakukan perawatan terhadap mesin dengan benar, karena mesin ini merupakan mesin baru yang belum ada dipasaran.

5. Serah Terima Mesin

Serah terima hasil pengabdian dari tim pengabdian kepada Kelompok Masyarakat Tani Tunas Harapan Baru Desa Penampi dilakukan pada tanggal 26 Oktober 2020 dan dihadiri oleh Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Politeknik Negeri Bengkalis.



Gambar 7: Serah Terima Hasil Pengabdian

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengabdian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Kegiatan sosialisasi Program Pengabdian Kepada Masyarakat kepada Kelompok Masyarakat Tani Tunas Harapan Baru Desa Penampi dilakukan pada bulan maret tahun 2020; (2) Mesin yang dibuat memiliki fungsi sebagai pengupas, perajang dan pengering nanas dengan menggunakan mesin pengerak

yaitu mesin pemotong menggunakan motor listrik dengan spesifikasi YC90L-4P-1,5HP sedangkan perajang dan pengering nanas menggunakan motor listrik: 150 w, 220v, 50/60Hz, 1.35A; (3) Dari hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengupas 1 buah nanas membutuhkan waktu selama 3 detik dan merajang 1 buah nanas membutuhkan waktu selama 5 detik, sedangkan mesin pengering memiliki kapasitas 5 kg; (4) Pelaksanaan Pelatihan pengoprasian dan perawatan mesin dilakukan dengan tujuan agar anggota kelompok tani dapat mengoprasikan dan merawat mesin dengan benar, karena mesin ini merupakan mesin baru yang belum ada dijual dipasaran.

Adapun Saran yang dapat kami sampaikan kepada pembaca artikel ini adalah jika ingin melakukan kegiatan ditengah masa pandemi seperti saat ini agar dapat memperhatikan/mengikuti protocol kesehatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Asadi, Aji Detar. 2010. *Laporan Proyek Akhir Proses Pelapisan Cat Pada Rangka Mesin Pencetak*. Mie. <https://eprints.uny.ac.id/3699/>.
- Asmawit, Asmawit, and Hidayati Hidayati. 2014. "Pengaruh Suhu Penggorengan Dan Ketebalan Irisan Buah Terhadap Karakteristik Keripik Nanas Menggunakan Penggorengan Vakum." *Jurnal Litbang Industri* 4(2): 115.
- Chairunisa, Esthy Rahman Asih, and Lily Restusari. 2019. "Pengaruh Penyimpanan Keripik Buah Nanas Pada Berbagai Kemasan Dengan Metode Accelerated Shelf-Life Testing (Aslt)." *Mie*.
- Dzulqornaini, Ahmad, and Priyo Adiwibowo. 2015. "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis." 02: 16–21.
- Hasan, Dani Anggoro, and Herianto. 2014. "Pengukuran Kekasaran Permukaan Plat Aluminium Hasil Pemotongan Laser Cutting Dan Cnc Milling Pc-Based." *Seminar Nasional. Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*: 307–11. <https://eprints.uny.ac.id/3699/>.
- Hidayah, Nur Yulianti, and Noor Ahmadi. 2017. "Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAI." *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 16(2): 167.
- Mubarak, Zaki. 2010. Thesis Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota UNDIP, Semarang "Evaluasi Pemberdayaan Masyarakat Ditinjau Dari Proses Pengembangan Kapasitas Dapa Kegiatan PNPM Mandiri Perkotaan."
- Nuryanti, Sri, Dan Dewa, and K S Swastika. 2011. "Peran Kelompok Tani Dalam Penerapan Teknologi Pertanian." *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 19(2): 115–28.
- PakTaniDigital. 2019. "Membuat Kerupuk Nanas Sebagai Peluang Usaha." <https://paktanidigital.com>. https://paktanidigital.com/artikel/membuat-kerupuk-nanas-sebagai-peluang-usaha/#.X8h91bNS_IU (December 3, 2019).
- Pambudi, Setyo Alam. 2012. *Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Penyuir Daging Untuk Bahan Baku Abon*.
- Pattiapon, Denny R., Jacob J. Rikumahu, and Marselin Jamlaay. 2019. "Jurnal Simetrik Vol.9, No.2, Desember 2019." 9(2): 197–207.
- Sri Harnanik. 2013. "PERBAIKAN MUTU PENGOLAHAN NENAS DENGAN TEKNOLOGI OLAH MINIMAL DAN PELUANG APLIKASINYA DI INDONESIA Quality Improvement of Pineapple Processing Using Minimal Technology and Its Opportunities to Be Applied in Indonesia." 32(1).
- Sugestian, M.Rizsaldy. 2019. "Analisis Kekuatan Sambungan Las Smaw Vertical Horizontal Down Hand Pada Plate Baja Jis 3131Sphc Dan Stainless Steel 201 Dengan Aplikasi Piles Transfer Di Mesin Thermoforming (Stacking Unit)." https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwihpKnKobHtAhWM8HMBHTvMDeAQFjABegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.eprints.uny.ac.id%2F4116%2F9%2FJurnal%2520Skripsi.pdf&usq=A0vVaw0Fs_

UumFsRhIHwo2i7pqZ.

- Tarigan, Paulus, Elisabeth Ginting, and Ikhsan Siregar. 2013. "Perawatan Mesin Secara Preventive Maintenance Dengan Modularity Design Pada Pt. Rxz." *Jurnal Teknik Industri USU* 3(3): 35–39.
- Taufan Arif Adlie, Fazri, and Widi Elfianto. 2015. "Perancangan Dan Pembuatan Mata Pisau Perajang Singkong Tipe Vertikal." *Jurutera* 2(01): 19–26. <https://ejournalunsam.id/index.php/jurutera/article/view/788>.
- Tempo.co. 2014. "Kebakaran Lahan Gambut Di Bengkalis Makin Meluas." www.tempo.co. <https://nasional.tempo.co/read/550630/kebakaran-lahan-gambut-di-bengkalis-makin-meluas/full&view=ok> (December 3, 2020).
- Widjanarko. 2015. "Pemilihan Pisau Potong Mesin Perajang Limbah Plastik Dengan Metode Quality Function Deployment (Qfd) Dan Value Engineering (Ve) Sebagai Alternatif Peningkatan Taraf Hidup." *Rotor* 8(April).