

## **RANCANG BANGUN MESIN TEKNOLOGI TEPAT GUNA (TTG) PENGUPAS SABUT KELAPA MENUJU EKONOMI MANDIRI DI DESA GAJAHREJO, KABUPATEN MALANG**

**Didin Zakariya Lubis<sup>1</sup>, Agung Winarno<sup>2</sup>, Rayie Tarianie Wiraguna<sup>3</sup>, Prameisthy Dyah  
Anggraeni Isnodo<sup>4</sup>, Kiky Mega Novella<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang,  
Malang, 65145, Indonesia  
E-mail: didin.zakariya.ft@um.ac.id

**Abstrak:** Penerapan IPTEKS berupa mesin pengupas sabut kelapa dengan variabel kontrol kecepatan berlokasi di desa Gajahrejo, yaitu salah satu desa binaan di kecamatan Gedangan, kabupaten Malang. Gajahrejo memiliki beberapa potensi diantaranya mulai dari olahan ikan asap, tanaman toga, kopi, sampai dengan lahan perkebunan kelapa yang cukup luas. Penerapan TTG pada pengabdian ini merupakan tahapan lanjutan untuk melengkapi teknologi pengolahan VCO yang pernah dilakukan sebelumnya untuk menyelesaikan keseluruhan proses pengolahan VCO mulai dari panen sampai menjadi produk yang berkualitas dan higienis. Ada beberapa permasalahan yang terjadi di mitra antara lain: belum adanya inovasi teknologi tepat guna untuk pengolahan, dalam hal ini untuk proses pengupasan sabut kelapa, pengupasan sabut kelapa yang dilakukan secara konvensional memakan waktu yang relatif lama untuk produk massal, belum adanya integrasi mesin pengolahan VCO dan sistem manajerial yang baik, dan tingkat kejenuhan pekerja yang tinggi karena melakukan pekerjaan yang diulang secara terus menerus. Hal ini tentu dapat diatasi jika mesin yang diusulkan dapat disetujui. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tim pengusul memberikan inovasi teknologi berupa mesin pengupas. Langkah-langkah dari pengusul untuk menyelesaikan permasalahan di atas antara lain: a) membuat IPTEKS TTG berupa mesin pengupas sabut kelapa yang dapat bekerja secara cepat, otomatis dan aman, b) melakukan perhitungan kapasitas dan daya mesin untuk mendapatkan produk yang reliabel dan berdaya guna optimum, c) melakukan desain, simulasi dan manufacturing terhadap mesin pengupas sabut kelapa, d) melakukan pelatihan penggunaan dan perawatan mesin pengupas sabut kelapa, dan e) melakukan pelatihan manajemen pengolahan VCO.

**Kata kunci:** mesin pengupas, VCO, gajahrejo, sabut kelapa, inovasi

### **I. PENDAHULUAN**

Gajahrejo merupakan sebuah desa di wilayah Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang dengan luas wilayah 15.149.000 m<sup>2</sup>. Desa ini terletak pada ketinggian 500 m dari permukaan laut. Gajahrejo merupakan salah satu desa binaan Universitas Negeri Malang yang memiliki beberapa potensi diantaranya mulai dari olahan ikan asap, tanaman toga, kopi, sampai dengan lahan perkebunan kelapa yang cukup luas. Berdasarkan data yang berhasil dihimpun, sebagian besar masyarakat desa Gajahrejo bekerja sebagai petani kebun kelapa sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.

Pengembangan usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) menjadi prioritas utama dalam rangka meningkatkan nilai jual produk dan kesejahteraan masyarakat (UU Nomor 20 Tahun 2008). Peranan UMKM yang ada di Indonesia menyumbang sekitar 60% dari PDB dan juga memberikan kesempatan kerja bagi banyak masyarakat (Subagyo, 2020) dan (Faidati, 2020). Oleh karena itu perlu adanya diversifikasi IPTEKS dari kalangan akademisi kepada masyarakat setempat untuk meningkatkan nilai jual dan kualitas produk. Penerapan IPTEKS berupa TTG oleh tim pengabdian dari UM akan difokuskan pada pengolahan kelapa menjadi Virgin Coconut Oil (VCO) yaitu pada tahap pengupasan sabut kelapa.



a) Kebun kelapa di desa Gajahrejo



b) Panen kelapa di desa Gajahrejo



c) Ketua pengusul dengan kepaladesa  
Gajahrejo



d) Proses pemurnian VCO

Gambar 1. Profil desa Gajahrejo dan potensi kebun kelapa

VCO merupakan minyak yang dihasilkan dari ekstraksi daging buah kelapa dengan suhu tidak lebih dari 600 C (Putera, 2019). Berikut disampaikan tahapan dasar pengolahan buah kelapa menjadi VCO antara lain: a) pengupasan sabut kelapa dari tempurung buah kelapa yaitu menggunakan mesin yang diusulkan tim pengabdian UM tahun ini, b) pemecahan bungkil kelapa dari daging kelapa yang sekaligus memisahkan antara daging buah dengan air kelapa, c) proses pamarutan daging kelapa, d) proses pemerasan daging kelapa, e) pengolahan santan menjadi VCO dengan mixer yang dipanaskan dengan suhu 300 C, d) pemisahan blondo, minyak, dan air dengan mesin sentrifugal, dan e) penyaringan/ pemurnian/ filtrasi minyak VCO.

Penerapan TTG pada pengabdian ini merupakan tahapan lanjutan untuk melengkapi teknologi pengolahan VCO yang pernah dilakukan sebelumnya oleh (Wiraguna, 2021) melalui hibah PNPB UM 2021. Yang pengusul juga terlibat dalam pengembangan TTGnya sebagai desainer dan koordinator produksi mesin. TTG yang telah berhasil dibuat adalah mesin centrifugal VCO, yaitu mesin yang berfungsi sebagai pemisah antara blondo, minyak, dan air dengan mekanisme putaran.

Ada banyak permasalahan yang timbul pada proses pengolahan VCO di Gajahrejo yang memang sampai saat ini belum teratasi sepenuhnya, karena beberapa proses masih dilakukan secara konvensional. Misalnya, mulai dari pengupasan kulit buah kelapa dengan menggunakan baja silindris tajam (linggis) untuk pemisahan sabut dengan buah kelapanya, ini sangat berbahaya untuk dilakukan dengan tangan terbuka tanpa menggunakan APD (lihat gambar 2); pamarutan dan pemerasan buah kelapa masih semi konvensional (pemerasan menggunakan tangan, tidak higienis). Dengan proses yang demikian ini mengakibatkan tingkat produksi VCO sangat rendah yaitu perlu waktu 48 jam untuk menghasilkan 10 liter VCO.



Gambar 2. Proses pengupasan sabut kelapa secara konvensional di Gajahrejo

Oleh karena itu, tim pengabdian memberikan terobosan usulan terbaru sehingga dapat mengatasi kendala yang ada, berupa mesin pengupas sabut kelapa dengan mekanisme roller pressing yang dilengkapi dengan variabel pengatur kecepatan putaran secara otomatis. Kini metode pengupasan tidak lagi menggunakan tangan (manual) yang sangat berbahaya, operator (masyarakat) hanya melakukan input pada inlet mesin dan pengontrolan kerja mesin ketika sedang beroperasi. Dengan diversifikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kuantitas produksi dan efisiensi kerja pengupasan secara signifikan (Bharatha, 2021). Selain itu, dengan mesin ini dapat meningkatkan daya saing dan nilai tambah produk VCO di desa Gajahrejo. Sehingga diharapkan dapat mendorong peningkatan penjualan VCO serta meningkatkan kemampuan SDM masyarakat.

## II. METODE

Survey ke Gajahrejo sebagai mitra binaan telah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi mitra tersebut. Hal ini sangat penting sekali karena setiap mitra pasti mempunyai permasalahan yang perlu penyelesaian untuk peningkatan produksi sehingga permasalahan yang ada dapat dipetakan dan dikelompokkan untuk mempermudah manajemen permasalahan secara menyeluruh (Schroeder, 1995). Mengkaji tentang teori perencanaan dan perancangan mesin ini berfungsi untuk memberi landasan dalam perancangan ataupun manufacturing mesin, khususnya dalam pembuatan Mesin pengupas. Studi juga dilakukan terhadap riset-riset terdahulu, hal ini bertujuan agar proses perancangannya dapat dilakukan secara terarah untuk menghasilkan solusi terhadap permasalahan dan tututan yang ada. Selain itu, studi literatur diperdalam mengenai riset tentang pengupas serta kendali kecepatan yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya seperti yang telah dilakukan oleh (Jingwei, 2020, Chen 2020, dan Chien 2020). Bahwa kriteria evaluasi utama dalam pembuatan sebuah mesin adalah tingkat keamanan (safety) dari mesin yang akan diusulkan, performa mesin, mudah untuk dimanufacturing, mudah untuk service, mudah untuk pengoperasian, konsumsi energi yang terjangkau, biaya operasi dan perbaikan yang murah, dan operasi yang tidak bising.

Guna untuk merealisasikan kebutuhan mitra serta luaran dari Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Malang, maka pada hasil pengabdian ini pengusul membatasi sampai dengan pelatihan dalam pengoperasian mesin sampai pekerja betul-betul paham tentang keseluruhan mesin pengupas yang diajukan. Selanjutnya hasil pengkajian, desain, TTG, uji unjuk kerja dan pelatihan pengoperasian mesin dapat dilaporkan sebagai hasil riset dan inovasi, selain itu diharapkan juga dapat memunculkan karya tulis nasional bahkan sampai dengan paten.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain dan manufacturing dari mesin pengupas sabut kelapa yang diusulkan diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi di mitra pengabdian, dalam hal ini dalam segi safety dan kecepatan pengupasan dibandingkan metode konvensional menggunakan tangan (Madhankumar, 2021). Rancangan mesin dari TTG yang diusulkan ini telah memperhatikan dokumen perbandingan antara lain; paten alat pengupas sabut kelapa dengan no. IDP000057687 menggunakan mekanisme mata pisau pengupas dengan bantuan poros penekan. Selain itu juga melakukan banding paten dengan Coconut peeling machine dengan nomor paten CN209609791U dari Cina, paten tersebut menunjukkan bahwa Mesin pengupas kelapa menggunakan mekanisme rol ganda, yang terdiri dari dua rol yang berputar. Beberapa paten serupa seperti Combined coconut peeling and polishing all-in-one machine dengan paten CN212545450U, Automatic coconut peeling machine dengan paten CN110051009A, Coconut peeling machine dengan paten CN106174613A. Kesemuanya memiliki karakteristik desain perancangan yang berbeda-beda namun dengan tujuan yang sama, yaitu melakukan pengupasan sabut kelapa.

Kelebihan mesin pengupas sabut kelapa yang dikembangkan ini adalah perawatan mudah, memiliki sistem pengontrol kecepatan putaran mesin, yang ini dapat disesuaikan dengan ketersediaan/ raw material dari buah kelapa itu sendiri. Memiliki penekan otomatis yang dikendalikan dengan pengaturan koefisien pegas. Kapasitas produksi yang lebih besar sehingga dapat meningkatkan kuantitas pengupasan buah kelapa. Selain itu konsistensi dalam pengupasan dapat dijaga, karena mesin dapat dioperasikan 24 jam sehari non stop. Sebagai gambaran menyeluruh berikut pada tabel 1. disampaikan matrik perbandingan spesifikasi dari metode lama dan metode baru dengan mesin yang diusulkan.

Tabel 1. Daftar perbandingan teknik metode manual dengan mesin (usulan)

No	Spesifikasi Teknis	Metode manual (metode yang dipakai sekarang di Gajahrejo)	Mesin pengupas sabut kelapa (usulan tim pengabdian)
	Kapasitas pengupasan (butir/jam)	400	720
	Sumber Daya	Tenaga Manusia	Motor Bensin 5,5 HP
	Reliability	Tergantung tingkat kejenuhan pekerja	99% (tidak ada kejenuhan)
	Continuitas	Relatif terhadap loyalitas pekerja pada mitra	Full continuous
	Konsistensi	Inkonsisten (tergantung tingkat konsentrasi dan pengalaman kerja)	Selalu konsisten

Keefektifan mesin pengupas sabut kelapa ditinjau dari kualitas hasil pengupasan yang merata (terkelupas semua). Penelitian oleh (Mohan, 2021) menyebutkan bahwa untuk dapat membuat pengupas sabut kelapa yang baik, perlu dikaji rancangan dan pengujian yang meliputi hal-hal seperti perancangan (type, geometri, daya, efisiensi, waktu kecepatan), dan mengkorelasikan kualitas pengupasan dengan waktu pengupasan. Berikut pada tabel 2. spesifikasi utama pada mesin pengupas sabut kelapa yang diusulkan.

Tabel 2. Spesifikasi utama mesin pengupas sabut kelapa usulan

Spesifikasi Utama Mesin	Deskripsi
Tipe motor bensin	5,5 HP
Rotation speed (r/min)	Adjustable 50-500
Total berat (kg)	120
Dimensi (PxLxT) (mm)	1200x500x1500

Berikut pada gambar 3 ditampilkan gambar proses pembuatan alat pengupas sabut kelapa dan desiminasi alat di desa Gajahrejo



Gambar 3. Proses produksi dan desiminasi mesin di desa mitra

#### IV. KESIMPULAN

Diversifikasi pekerjaan manual dengan “linggis” telah diganti dengan mesin pengupas sabut kelapa yang dilengkapi dengan varibel kontrol kecepatan yang diusulkan di desa Gajahrejo. Beberapa manfaat yang dapat dicapai dari kegiatan pengabdian ini antara lain: mampu meningkatkan secara signifikan nilai ekonomi dari efisiensi proses pengelolaan VCO, meningkatnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan VCO yang higienis dan bermutu tinggi, memperluas segmen pasar dan meningkatkan kesejahteraan para petani pohon kelapa di desa Gajahrejo, menghasilkan produk VCO dengan kualitas yang mampu bersaing dalam pasar lokal, interlokal bahkan global.

## V. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada hibah dana internal UM tahun 2022 melalui LP2M dengan nomor kontrak 19.5.313/UN32.20.1/PM/2022. Terima kasih juga disampaikan kepada kepala desa, segenap aparatur, UMKM dan warga Desa Gajahrejo Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang yang telah membantu kelancaran kegiatan ini sehingga dapat berlangsung dengan sukses.

## VI. DAFTAR RUJUKAN

- Bharatha K.N., Roopa D., Indran S, dkk. 2021. Influence of the stacking sequence and coconut husk micro fillers on the drilling parameters of coconut leaf sheath/glass/jute fiber hybrid phenol formaldehyde composites. *materialstoday:proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.10.422>.
- Chen Rena, Shi-Jie Cao, 2020, "Implementation and visualization of artificial intelligent ventilation control system using fast prediction models and limited monitoring data", *Sustainable Cities and Society* 52 (2020) 101860, Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101860>
- Chien-Sheng Liu, Hung-Chuan Hsu, Yu-Xiang Lin, 2020, "Design of a six-degree-of-freedom geometric errors measurement system for a rotary axis of a machine tool", Elsevier Ltd. *Optics and Lasers in Engineering* 127 (2020) 105949. <https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2019.105949>
- Faidati, Nur, Muhammad Khozin, 2020, "Pengembangan UMKM di Era Revolusi Industri 4.0", *The 11th University Research Colloquium 2020*. Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Jingwei Liu, Mengxuan Zhao, Guanchen Li, And Jiaming Chen, 2020, "Multiple Linear Regression Prediction and Wavelet Neural Network Based Intelligent Online Tuning Control Method", *IEEE Access* ( Volume: 8). P. 160684-160696. [10.1109/ACCESS.2020.3020980](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3020980)
- Madhankumar, S. Suryakumar H., Sabarish R., 2021. Fabrication of Pineapple Peeling Machine Using Pneumatic Solenoid Valve. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1059 012038
- Mohan, P.B., Thiruppayhi, R. Kumar S.S., dkk. 2021. Design and Fabrication of Compact Coconut Shell Crusher. *IJRESM*, vol. 4, no. 6, pp. 67–70
- Putera, P., Intan, A, Mustaqim F. dkk. 2019. Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa. *Agroteknika*, 2(1), 31-40. <https://doi.org/10.32530/agtk.v2i1.31>.
- Schroeder, Roger.1995. *Pengambilan Keputusan Dalam Suatu Fungsi Operasi*. Edisi Ketiga. Jakarta : Erlangga.
- Subagyo, 2020, "Meningkatkan Daya Saing dan Kinerja UMKM: Tinjauan dari perspektif Karakter", *Pembelajaran dan Kompetensi Wirausahawan*, Bandung: Media Sains Indonesia.
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2008, "Usaha Mikro, Kecil dan Menengah".
- Wiraguna, R.T., Winarno, A., Lubis, D.Z., dkk. 2021. Optimalisasi Pengolahan Virgin Coconut Oil (VCO) Berbasis Teknologi Tepat Guna (TTG) untuk Meningkatkan Ekonomi Kerakyatan desa Mitra Gajahrejo, Kabupaten Malang. Laporan akhir LP2M UM. Hibah PNBPU UM.