

Efisiensi Pengeringan Daun Semanggi Menggunakan Mesin Pengering Dengan Solar Cell

Muchammad Ragil Ni'matul Ichsan^{1a}, Ferdianus Fernando^{2b}, Muhammad Reyhan Rizqi^{3c}, Ong Andre Wahyu Riyanto^{4d}, Isnaini Muhandhis^{5e}, Alven Safik Ritonga^{6f}

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Wijaya Putra¹

Program Studi Teknik Industri, Universitas Wijaya Putra⁴

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Wijaya Putra^{2,3,5,6}

Jl. Raya Benowo No. 1-3 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia^{1,2,3,4,5,6}

^a21051013@student.uwp.ac.id, ^b20053013 @student.uwp.ac.id, ^c21053009@student.uwp.ac.id,
^dongandre@uwp.ac.id(corresponding author), ^eisnainimuhandhis@uwp.ac.id,
^falvensavik@uwp.ac.id

Abstrak. Desa Kendung terkenal dengan sebutan “Kampung Semanggi” dikarenakan mayoritas bekerja sebagai pedagang semanggi. Proses pengeringan daun semanggi dijemur di bawah sinar matahari selama 5 – 6 jam bergantung kondisi cuaca. Jika musim hujan, proses pengeringan menjadi sedikit terhambat karena hujan ataupun mendung. Tujuan program ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pengeringan daun semanggi melalui pembuatan mesin pengering dengan tenaga panel surya. Penelitian ini menggunakan metode pelaksanaan pembelian alat dan bahan, pembuatan alat pengering daun semanggi, sosialisasi bersama masyarakat setempat, penginstalan panel surya dan pemasangan baterai, dan pengujian waktu pengeringan menggunakan mesin pengering daun semanggi. Penggunaan mesin pengering daun semanggi berbasis energi listrik panel surya membantu proses pengeringan daun semanggi menjadi lebih mudah terutama pada saat musim penghujan.

Kata kunci: energi terbarukan, teknologi tepat guna

Abstract. Kendung Village is known as "Kampung Semanggi" because the majority work as clover traders. The drying process of clover leaves is dried in the sun for 5 – 6 hours depending on weather conditions. During the rainy season, the drying process becomes slightly hampered due to rain or clouds. The aim of this program is to increase the efficiency of drying clover leaves by creating a drying machine powered by solar panels. This research uses the implementation method of purchasing tools and materials, making a clover leaf dryer, outreach with the local community, installing solar panels and installing batteries, testing drying time using a clover leaf drying machine. The use of a clover leaf drying machine based on solar panel electrical energy helps make the cloverleaf drying process easier, especially during the rainy season.

Keywords: renewable energy, appropriate technology.

Pendahuluan

Semanggi Suroboyo adalah salah satu kearifan lokal yang dikenal sebagai Ikon makanan khas kota Surabaya. Lagu yang memiliki genre keroncong ini begitu populer pada tahun 1950-an. Namun dengan menjamurnya suguhan kuliner asing saat ini, membuat popularitas makanan tradisional ini tergeser dan membuat masyarakat “lupa” untuk melestarikan makanan tradisional khas daerahnya.

Semanggi semacam tanaman paku air, berdaun kecil yang tumbuh di pematang sawah dan aliran irigasi. Ciri-cirinya pada sebuah batang terbagi dalam 3-4 lembar daun yang berupa seperti hati.

Daun semanggi memiliki kandungan gizi air sebanyak 89,02%. Daun semanggi memiliki kandungan senyawa saponin, zat samak dan minyak atsiri baik untuk mengobati berbagai penyakit di dalam tubuh, seperti ampuh untuk mengatasi infeksi saluran kencing, mengobati terlambat datang bulan, anti hipertensi serta mencegah lelah dan lesu [1]. Mengonsumsi daun semanggi juga mampu meningkatkan kualitas tulang dan mencegah pengeroposan tulang atau osteoporosis. Jika dikonsumsi secara teratur daun semanggi dapat meningkatkan kualitas tulang agar terhindar dari osteoporosis.

Desa Kendung terkenal dengan sebutan “Kampung Semanggi” dikarenakan mayoritas pedagang semanggi baik mentah maupun olahan semanggi berasal dari daerah ini. Mulai dari petani semanggi, pengepul daun semanggi, sampai pedagang pecel semanggi dan olahan semanggi lainnya. Adapun yang menjadi mitra dalam program inovasi desa ini adalah 10 pedagang semanggi di Kendung RT 07 RW III Surabaya.

Semanggi Suroboyo biasanya disajikan secara langsung kepada pembeli yang hendak mencicipi makanan ini. Penjual semanggi suroboyo biasanya akan membeli daun semanggi pada petani semanggi. Setelah petani memanen semanggi, petani akan mengumpulkan jadi satu hasil panen daun semanggi. Proses berikutnya daun semanggi yang kurang bagus atau yang terkena hama akan disisihkan. Setelah disisihkan, petani akan memasukkan daun semanggi kedalam plastik besar yang dalam satu plastiknya dijual sekitar Rp. 30.000., hingga Rp. 50.000., kemudian selanjutnya akan dijual kepada ibu-ibu yang menjadi penjual semanggi suroboyo. Ibu-ibu pengusaha daun semanggi akan melakukan proses penjemuran daun semanggi hingga proses perebusan daun [2]. Daun semanggi diolah menjadi sayur pecel. Pecel semanggi lalu disiram dengan bumbu saus yang memiliki cita rasa khas yang membuat makanan pecel semanggi ini berbeda dengan pecel lainnya.

Proses pengeringan daun semanggi dijemur di bawah sinar matahari selama 5 – 6 jam bergantung kondisi cuaca. Jika musim hujan, proses pengeringan menjadi sedikit terhambat karena hujan ataupun mendung.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tim mengajukan usulan solusi melalui penggunaan alat pengering daun yang dilengkapi dengan Solar Cell sebagai upaya mandiri energi. Alat pengering semanggi dirancang agar proses pengeringan daun menjadi lebih mudah dan efisien dan tidak memakan biaya listrik karena sudah menggunakan sistem panel surya.

Solar panel adalah konversi cahaya sinar matahari menjadi listrik, baik secara langsung dengan menggunakan photovoltaic, atau tidak langsung dengan menggunakan tenaga surya terkonsentrasi sehingga menghasilkan tenaga listrik. Solar panel sebagai sistem tenaga surya yang lebih efisien dan lebih terjangkau untuk mengambil keuntungan dari manfaat ekonomi dan lingkungan [3].

Pemanfaatan energi terbarukan saat ini mencapai perkembangan yang sangat pesat salah satunya sebagai pembangkit listrik yang memanfaatkan energi alam di antaranya cahaya matahari, angin, air serta panas bumi. Efek photovoltaik termasuk solar cell yang langsung bisa mengkonversikan cahaya sinar menjadi listrik, dimana sel photovoltaik mendapatkan listrik dari energi yang bersumber dari foton sinar matahari [4].

Pada dasarnya prinsip kerja dari panel surya adalah ketika cahaya matahari mengenai panel surya, maka elektron-elektron yang ada pada panel surya akan bergerak dari N(negatif) ke P(positif), sehingga pada terminal keluaran dari panel surya akan menghasilkan energi listrik. Jumlah sel surya yang digunakan dan dikombinasikan pada panel surya berpengaruh pada besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya tersebut, sehingga daya pada setiap panel surya berbeda-beda [5].

Metode Pelaksanaan

Adapun rangkaian proses pelaksanaan program ini adalah sebagai berikut:

- a. Pembelian alat dan bahan.
- b. Pembuatan alat pengering daun semanggi.
- c. Sosialisasi bersama masyarakat setempat.
- d. Penginstalan panel surya dan pemasangan baterai.
- e. Pengujian dan lama nya pengeringan pada mesin daun semanggi.

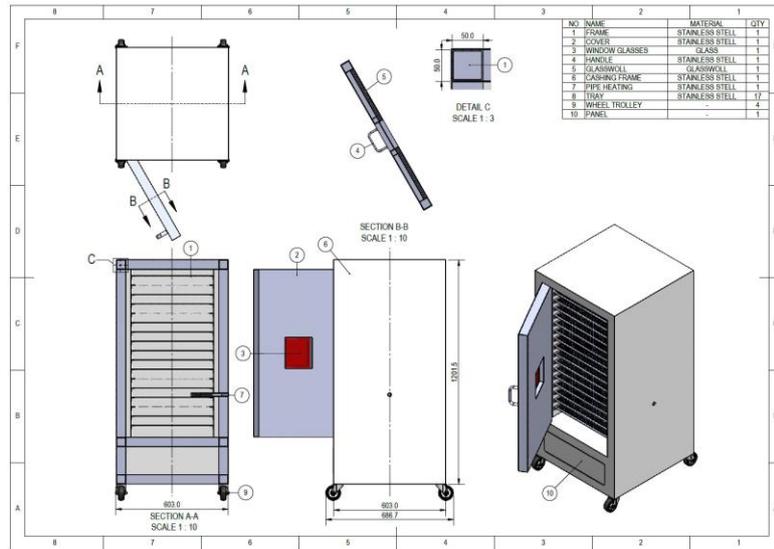
Penggunaan panel surya dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif dari alat pengering. Adapun spesifikasi material yang digunakan untuk kebutuhan instalasi panel surya adalah sebagai berikut:

1. Solar panel: solar panel yang tim pilih memiliki kapasitas 100 WP.
2. Baterai: untuk menyimpan daya yang dihasilkan, untuk menghidupkan mesin dengan penggunaan 3 batteray 12 Volt 100 ah diharapkan saat musim panas energi dapat tersimpan penuh pada ke 3 unit battery ini.

Hasil dan Pembahasan

Rancangan alat pengering daun dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk mesin pengering sendiri terdapat spesifikasi material atau sparepart yang digunakan untuk mesin pengering daun semanggi otomatis dengan deskripsi sebagai berikut:

- a. Pintu atau cover mesin: menggunakan dua jenis material yaitu kaca dan plat stainless steel. Plat stainless steel sebagai cover secara keseluruhan sedangkan kaca hanya sebagai pengamat object apakah proses pengeringan didalam mesin telah berjalan dengan baik sesuai dengan konsep atau kerja mesin tersebut. Cover mesin juga tertanam tiga lampu indikator (*on*, proses dan *off*), 3 tombol push button (*on*, *off* dan *emergency*) dimana lampu indikator *off* berwarna hijau menandakan mesin dalam posisi menyala, lampu indikator proses berwarna kuning menyala sebagai tanda proses pengeringan sedang berlangsung dan lampu indikator *off* berwarna merah sebagai tanda proses selesai dan mesin berhenti, sedangkan push button *on* berwarna hijau untuk menyalakan mesin, push botton berwarna *off* merah untuk mematikan mesin dan push button *emergency* untuk mengakhiri proses pengeringan jika terjadi sesuatu diluar prediksi.
- b. *Handle* pintu: *handle* atau pegangan pintu terbuat dari material abs yang solid sehingga saat menarik atau mendorong pintu *handle* nyaman dipegang dan kokoh.
- c. *Body* belakang mesin: *body* belakang mesin dalam proses assembly akan terpisah dengan kerangka inti mesin tersebut, dikarenakan dalam *body* belakang mesin terdapat beberapa komponen atau sparepart utama mesin yakni diantaranya heater, fan, glasswool dan engsel. *Body* belakang mesin didesain dengan sengaja terpisah dengan kerangka utama mesin pengering bertujuan jikalau dikemudian hari terdapat kerusakan pada komponen utama yakni heater atau fan, proses perbaikan mesin dapat dilakukan dengan mudah hanya dengan membuka mur dan baut belakang mesin tanpa harus membongkar total mesin pengering tersebut.
- d. Kerangka inti mesin: kerangka inti mesin terbuat dari material stainless steel kategori food grade.
- e. Tray: tray sebagai tempat daun semanggi yang akan dikeringkan terdiri dari 10 layer dalam satu mesin dan terbuat dari material stainless steel kategori food grade.



Gambar 1. Rancangan Alat Pengering Daun Semanggi

- f. Heater dan fan: heater dan fan terletak pada body belakang mesin. Posisi penempatan heater ditempatkan pada bagian atas, tengah dan bawah melekat pada dinding body belakang mesin, sedangkan posisi penempatan fan berada tepat di depan heater dengan tujuan dapat menyerap dan mengeluarkan udara panas yang dihasilkan oleh heater, sehingga proses pengeringan dapat terjadi dengan maksimal dan mengurangi akan adanya potensi peledakan mesin karena udara panas yang dihasilkan oleh heater.
- g. Roda trolley: roda trolley yang digunakan pada mesin ini adalah roda dengan dimensi 3 inchi dan dilengkapi dengan brake sehingga mesin dapat dipindahkan dengan mudah.



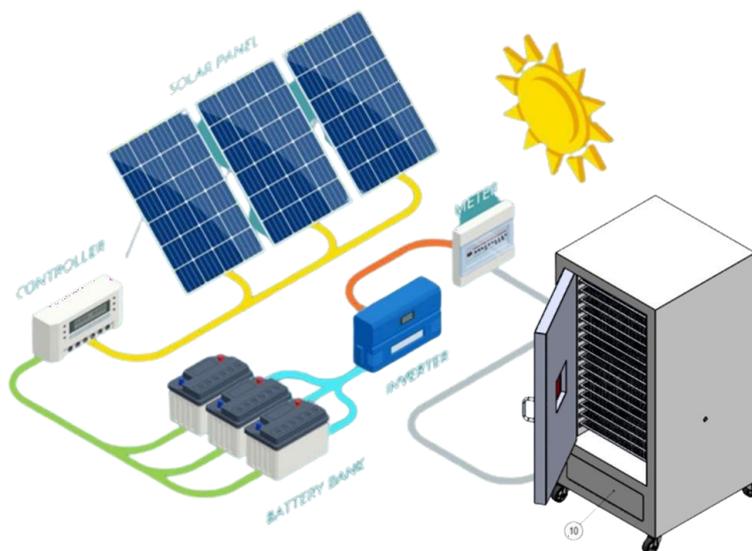
Gambar 2. Proses pembuatan mesin pengering

- h. Rangka mesin : rangka mesin terbuat dari material hollow galvalum 50x50 mm. Hollow memiliki sifat yang ringan sehingga mesin tidak terasa berat saat proses transferability.
- i. Laci panel: panel yang terdiri dari rangkaian arduino, battery dan koneksi panel surya dengan mesin dikemas secara unik dalam sebuah laci, sehingga kabel dari mesin tidak keluar kemana-mana dan proses bongkar pasang listrik mudah dilakukan.
- j. Glasswool: glasswool terpasang pada belakang cover mesin dengan harapan dapat menyerap panas sehingga cover mesin bila tersentuh oleh mitra tidak mengakibatkan cedera pada tangan atau anggota tubuh lainnya yang sengaja atau tidak tersentuh.

Tahap selanjutnya adalah penginstalan panel surya dan pemasangan baterai. Untuk detail spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 1. Solar panel yang digunakan memiliki kapasitas 100 WP. Baterai untuk menyimpan daya yang dihasilkan pada proses hemat energi menggunakan solar panel dibutuhkan baterai atau daya untuk menghidupkan mesin dengan penggunaan 3 batteray 12 Volt 100 ah. Dengan panel surya ini diharapkan saat musim panas energi dapat tersimpan penuh pada ke 3 unit battery ini, sedangkan pada saat musim penghujan baterai yang terisi daya secara penuh dapat digunakan untuk mengoperasikan mesin.

Tabel 1. Komponen Panel Surya

No	Item	Jumlah	Satuan
1	Solar Panel 100 WP	4	unit
2	Battery vrla shoto 12v 100ah	3	unit
3	Solar Charge Controller	1	unit
4	Solar Inverter Low Frekuensi	1	unit
5	WATT METER (Power Monitor)	1	unit
6	KABEL SOLAR PANEL MC 4)	10	meter
7	Kabel NYAF. 1X1,5mm/M	10	meter



Gambar 3. Desain Rangkain Hemat Energi (Solar Panel)

Pengujian dilakukan untuk mengukur waktu pengeringan dengan menggunakan mesin pengering daun semanggi. Dengan menggunakan mesin pengering daun semanggi berbasis energi listrik panel surya membutuhkan waktu pengeringan 2 jam. Dalam satu hari petani daun semanggi mampu mengeringkan daun dua kali lipat lebih banyak dibanding sebelum menggunakan teknologi mesin pengering daun semanggi berbasis energi listrik panel sury. Hal ini membuat permintaan konsumen dapat dipenuhi dua kali lipat lebih banyak dari biasanya.



Gambar 4. Hasil daun semanggi sebelum dan sesudah dikeringkan

Penggunaan mesin pengering daun semanggi berbasis energi listrik panel surya sangat membantu proses pengeringan daun semanggi menjadi lebih mudah terutama pada saat musim penghujan yang biasanya dijemur di terik matahari maka daun dapat dikeringkan menggunakan mesin pengering daun semanggi. Higienitas pengeringan daun semanggi dengan mesin pengering dapat dijaga. Jika pengeringan daun semanggi dilakukan dengan menjemur langsung di terik matahari di bahu jalan kampung, maka higienitas tidak bisa dijaga.

Waktu pengeringan daun semanggi langsung di terik matahari yang biasanya membutuhkan waktu 5 - 6 jam (dimulai pukul 09.00 sampai dengan pukul 15.00 WIB). Pengeringan daun dengan menggunakan mesin pengering daun semanggi berbasis energi listrik panel surya membutuhkan waktu pengeringan 2 jam. Dalam satu hari petani daun semanggi mampu mengeringkan daun dua kali lipat lebih banyak dibanding sebelum menggunakan teknologi mesin pengering daun semanggi berbasis energi listrik panel surya.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses efisiensi pengeringan daun semanggi menggunakan mesin pengering dengan teknologi panel surya sangat bermanfaat bagi warga kampung semanggi antara lain:

1. Dapat mengoptimalkan produktivitas secara kuantitas dan peningkatan kualitas produk dari petani semanggi di Desa Kendung ‘Kampung Semanggi’ sehingga tercapainya perkembangan perekonomian dan berkembangnya sentra semanggi desa kendung dalam jangka panjang sehingga dapat menyerap tenaga kerja.
2. Memanfaatkan alternatif energi panas matahari dengan panel surya sebagai sumber energi alat pengering semanggi desa kendung sehingga menjadi energi bersih, terjangkau, dan ramah lingkungan.
3. Dengan penggunaan alat pengering semanggi desa kendung maka waktu produksi dan tenaga pengrajin menjadi efisien.

Referensi

- [1] Y. Ermawati and N. Jumati, “The Productivity Improvement Of Semanggi Trader Base On Through Design: Product, Packaging, Financial And Marketing Diversification,” *Pros. Konf. Nas. Pengabd. Kpd. Masy. Dan Corp. Soc. Responsib. PKM-CSR*, vol. 2, pp. 1267–1270, 2019.

- [2] F. Kurniawati and G. Gunansyah, “Semanggi Suroboyo Desa Kendung Benowo-Surabaya sebagai sumber belajar berbasis etnopedagogi di sekolah dasar,” *J Penelit Pendidik Guru Sekol Dasar*, vol. 7, no. 3, 2019.
- [3] I. Buyung, A. Q. Munir, M. Sabdullah, and L. Listyalina, “Tahapan Pengabdian Masyarakat: Aplikasi Alat Penerangan dengan Memanfaatkan Teknologi Solar Cell,” in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Informatika & Sistem Informasi (SINTaKS)*, 2022, pp. 102–104.
- [4] A. Sa’diah and S. Sudarti, “Analisis manfaat dan kendala pemakaian energi solar cell sebagai teknologi tepat guna di lingkungan masyarakat,” *KACANEGARA J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 115–122, 2023.
- [5] L. Qomaria and S. Sudarti, “Analisis Optimalisasi Sistem Solar Cell Sebagai Energi Alternatif Pada Pompa Air Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Di Lahan Pertanian,” *J. Penelit. Fis. Dan Ter. Jupit.*, vol. 2, no. 2, pp. 58–65, 2021.