

Rancang Bangun Solar Dome sebagai Inovasi Teknik Pengeringan Garam Berbasis Energi Surya

Dedi Hermansyah^{1) 2) 3)}

¹⁾Prodi Teknik Telekomunikasi Militer, Politeknik Angkatan Darat

²⁾³⁾ Jurusan Teknik Komunikasi Poltekad

dedihermansyah561@gmail.com^{1), 2) 3)}

Design and Development of a Solar Dome as an Innovation in Salt Drying Technique Based on Solar Energy

Abstract: Salt drying in Indonesia is still mostly done using traditional open-air methods. This process depends heavily on weather, so the production often varies in quality and quantity. This study aims to design and build a solar dome as a technical innovation for salt drying using solar energy. The method includes designing a dome structure with transparent material to capture sunlight, combined with ventilation to control airflow and humidity. The construction uses low-cost and locally available materials so it can be applied by small salt farmers. The results show that the solar dome can speed up the drying process compared to traditional methods, while also protecting the salt from rain and dust. The salt produced is cleaner and has better crystal quality. In conclusion, the solar dome offers a simple, eco-friendly, and sustainable solution to improve salt production in Indonesia.

Keywords: solar dome, salt drying, solar energy, technical innovation

Abstrak: Proses pengeringan garam di Indonesia umumnya masih memakai cara tradisional dengan menjemur di ruang terbuka. Cara ini sangat bergantung pada cuaca sehingga hasil produksi sering tidak stabil baik dari segi kualitas maupun jumlah. Penelitian ini bertujuan membuat rancangan dan bangun solar dome sebagai inovasi teknik pengeringan garam dengan memanfaatkan energi matahari. Metode yang digunakan adalah merancang kubah dengan bahan transparan agar panas matahari lebih mudah masuk, ditambah ventilasi untuk mengatur aliran udara dan kelembapan. Pembuatan solar dome menggunakan bahan yang murah dan mudah ditemukan sehingga bisa diterapkan oleh petani garam kecil. Hasil uji coba menunjukkan solar dome dapat mempercepat waktu pengeringan dibanding cara tradisional, serta melindungi garam dari hujan dan debu. Garam yang dihasilkan juga lebih bersih dan kristalnya lebih baik. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa solar dome dapat menjadi solusi praktis, ramah lingkungan, dan berkelanjutan untuk meningkatkan produksi garam di Indonesia.

Kata kunci: solar dome, pengeringan garam, energi surya, inovasi teknik

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil garam yang besar, namun sebagian besar produksinya masih menggunakan cara tradisional dengan

memanfaatkan panas matahari di ruang terbuka. Cara ini memang murah dan sederhana, tetapi memiliki banyak kelemahan. Proses pengeringan garam sangat bergantung pada kondisi cuaca. Jika musim hujan tiba atau cuaca tidak menentu,

proses pengeringan menjadi lambat bahkan gagal. Akibatnya, kualitas garam menurun dan jumlah produksi tidak stabil. Kondisi ini tentu merugikan petani garam yang mengandalkan hasil panen untuk kebutuhan sehari-hari.

Selain kendala cuaca, pengeringan dengan cara terbuka juga membuat garam rentan tercemar oleh debu, lumpur, dan air hujan. Hal ini berdampak pada kebersihan dan tingkat kemurnian garam yang dihasilkan. Padahal kebutuhan garam di Indonesia terus meningkat, tidak hanya untuk konsumsi rumah tangga, tetapi juga untuk industri makanan, farmasi, hingga kimia. Oleh sebab itu, dibutuhkan solusi berupa teknologi sederhana namun efektif agar pengeringan garam bisa lebih cepat, lebih bersih, dan tidak lagi sepenuhnya bergantung pada cuaca.

Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan solar dome. Solar dome adalah bangunan berbentuk kubah yang ditutup dengan bahan transparan sehingga mampu menangkap dan menyimpan panas matahari. Suhu di dalam kubah menjadi lebih tinggi dibandingkan di luar, sehingga air laut yang diuapkan lebih cepat kering. Dengan tambahan ventilasi yang terkontrol, kelembapan di dalam kubah dapat diatur agar proses pengeringan lebih stabil. Teknologi ini juga mampu melindungi garam dari hujan maupun debu, sehingga kualitasnya lebih baik.

Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang solar dome sebagai alat pengering garam berbasis energi surya?
2. Apakah solar dome mampu mempercepat proses pengeringan dibandingkan cara tradisional?
3. Bagaimana pengaruh solar dome terhadap kualitas garam yang dihasilkan?

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun solar dome sebagai inovasi teknik pengeringan garam berbasis energi surya. Penelitian ini juga bertujuan melihat keunggulan solar dome dibandingkan metode tradisional, baik dari segi waktu pengeringan maupun kualitas garam.

Secara teori, penelitian ini mengacu pada konsep pemanfaatan energi surya dan prinsip efek rumah kaca. Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa penggunaan bangunan tertutup dengan material transparan dapat mempercepat proses pengeringan produk pertanian. Prinsip ini kemudian diterapkan pada pengolahan garam melalui rancangan solar dome.

Harapannya, penelitian ini dapat memberikan manfaat langsung bagi petani garam, yaitu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi dengan cara yang ramah lingkungan dan hemat biaya. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan menjadi contoh penerapan teknologi energi terbarukan untuk

mendukung sektor pertanian dan kelautan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Tujuannya untuk membuktikan hipotesis melalui rancangan sistem solar dome yang dibuat. Keunggulan metode ini adalah proses pengujian dapat dilakukan berulang-ulang sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Dalam percobaan ini terdapat dua variabel yang diteliti, yaitu:

1. Variabel bebas, berupa desain dan material solar dome yang digunakan.
2. Variabel terikat, berupa hasil pengeringan garam yang diukur dari kecepatan dan kualitas produksi.

Dengan adanya dua variabel tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran sejauh mana rancangan solar dome mampu bekerja secara efektif dalam proses pengeringan garam (Sulasmi et al., 2021).

Komponen Utama Solar Dome

1. Panel Surya – berfungsi sebagai sumber energi utama dengan memanfaatkan cahaya matahari. Panel surya mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang digunakan untuk mendukung sistem sirkulasi udara dalam solar dome.

2. Rangka dan Penutup Dome – terbuat dari material transparan atau semi-transparan yang tahan cuaca. Bagian ini berguna untuk menangkap panas matahari dan menjaga agar suhu di dalam dome tetap stabil.

3. Sistem Ventilasi dan Sirkulasi Udara – dirancang agar udara panas dapat terdistribusi merata di dalam dome, sehingga proses pengeringan lebih cepat dan merata.

4. Sensor Suhu dan Kelembaban – digunakan untuk memantau kondisi di dalam dome secara real-time. Data dari sensor ini dapat membantu mengetahui efektivitas proses pengeringan.

5. Kontroler (misalnya Raspberry Pi/Arduino) – berfungsi mengatur sistem otomatisasi seperti kipas, sensor, dan pencatatan data penelitian.

Dengan komponen tersebut, solar dome diharapkan mampu menjadi solusi pengeringan garam yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan tidak lagi bergantung sepenuhnya pada kondisi cuaca (Rahman et al., 2020; Ramli et al., 2018; Irvansyah et al., 2020)

Perancangan Sistem

Pada penelitian ini, perancangan Solar Dome dilakukan dengan menyusun beberapa komponen yang saling terhubung sehingga mampu bekerja sebagai satu sistem. Komponen utama yang digunakan meliputi rangka kubah transparan sebagai penangkap panas matahari, panel surya untuk sumber energi, sensor suhu dan kelembaban, kipas untuk sirkulasi udara, serta wadah garam sebagai media pengeringan.



Gambar 1. Blok Diagram

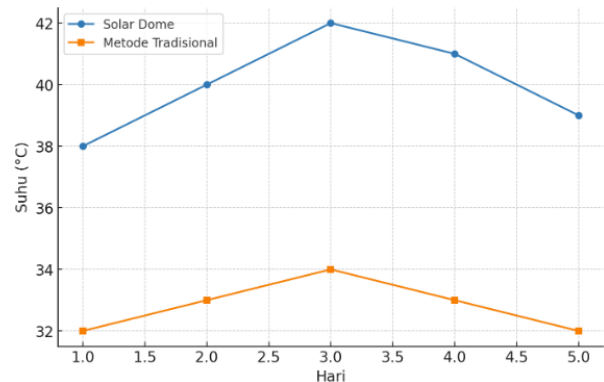
Alur kerja sistem digambarkan dalam bentuk blok diagram. Cahaya matahari masuk melalui kubah dan meningkatkan suhu di dalam ruang pengering. Data suhu dan kelembaban dipantau oleh sensor, kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk mengatur kipas agar kondisi tetap optimal. Energi listrik yang dibutuhkan berasal dari panel surya dan disimpan pada baterai. Hasil akhirnya berupa proses pengeringan garam yang lebih cepat dan stabil, ditampilkan pada layar LCD secara realtime.

Inovasi digitalisasi pada Solar Dome ini ditujukan agar proses pengeringan garam tidak lagi tergantung pada cuaca. Dengan adanya sistem monitoring dan pengendalian otomatis, pengguna lebih mudah memahami prinsip kerja Solar Dome dan memperoleh hasil pengeringan yang lebih efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

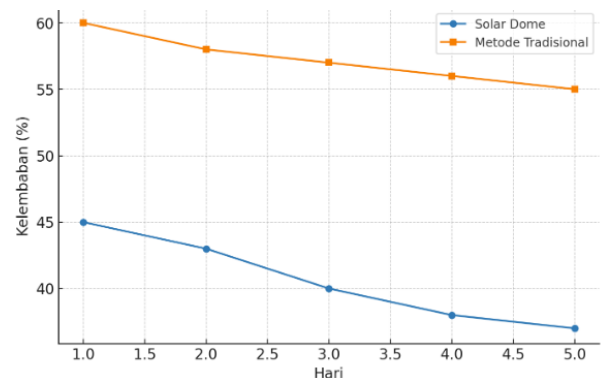
Penelitian ini menghasilkan sebuah solar dome yang berfungsi sebagai tempat

pengeringan garam dengan memanfaatkan energi matahari. Solar dome dirancang menggunakan rangka pipa besi ringan dan ditutup dengan plastik UV transparan agar sinar matahari dapat masuk secara maksimal.



Gambar 2. Perbandingan suhu pengeringan

Berdasarkan pengujian di lapangan, suhu di dalam solar dome meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di luar ruangan. Rata-rata perbedaan suhu mencapai 8–12°C pada siang hari. Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa suhu dalam solar dome konsisten lebih tinggi dibandingkan suhu luar, sehingga proses penguapan air garam berlangsung lebih cepat.



Gambar 3.perbandingan kelembaban pengeringan

Selain suhu, tingkat kelembaban udara di dalam solar dome juga lebih rendah dibandingkan kelembaban di luar ruangan. Grafik pada Gambar 2 memperlihatkan penurunan kelembaban yang stabil, yang berkontribusi terhadap percepatan proses pengeringan garam.

Kondisi ini membuat waktu pengeringan lebih singkat dibandingkan metode terbuka. Selain itu, penggunaan solar dome juga melindungi proses pengeringan dari hujan maupun kotoran yang terbawa angin. Hal ini berdampak pada kualitas garam yang lebih bersih dan memiliki warna putih lebih cerah.

Tabel 1. Perbandingan Waktu Pengerinan Garam

Aspek	Metode Tradisional	Solar Dome
Waktu Pengeringan	7–10 hari	2–4 hari
Ketergantungan Cuaca	Sangat tinggi	Rendah
Kualitas Garam	Tidak merata, banyak kotoran	Lebih putih dan bersih
Produktivitas	Rendah	Tinggi
Efisiensi Energi	Matahari langsung	Efek rumah kaca energi surya
Keberlanjutan Lingkungan	Sedang	Tinggi (ramah lingkungan)

KESIMPULAN

Dari tabel serta grafik di atas terlihat bahwa solar dome mampu mempercepat proses pengeringan sekitar 2–3 kali lebih cepat dibandingkan metode tradisional. Dengan demikian, solar dome terbukti dapat meningkatkan efisiensi produksi sekaligus menghasilkan garam dengan kualitas lebih baik.

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Solar Dome mampu bekerja dengan baik sebagai inovasi pengeringan garam berbasis energi surya. Proses pengeringan di dalam Solar Dome lebih cepat dan hasil garam yang diperoleh lebih bersih dibandingkan metode terbuka yang masih bergantung pada cuaca. Semua komponen yang digunakan pada Solar Dome,

seperti rangka, penutup transparan, dan sistem ventilasi, berfungsi dengan baik sehingga mampu menjaga suhu di dalam ruang pengering tetap stabil. Dengan adanya Solar Dome, proses produksi garam menjadi lebih efisien, tidak terganggu hujan, dan dapat meningkatkan kualitas garam yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Gunawan, F. E., Budiman, A. S., Pardamean, B., Djuana, E., Romeli, S., Hananda, N., Harito, C., Aji, D. P. B., & Putri, D. N. N. (2022). Design and energy assessment of a new hybrid solar drying dome – Enabling Low-Cost, Independent and Smart Solar Dryer for Indonesia Agriculture 4.0. International Conference on Eco Engineering Development, Binus University.

Studi ini mengembangkan solar dryer dome berbasis polikarbonat dengan sistem hybrid yang efisien dan mandiri, cocok untuk kebutuhan pengeringan 24/7 dalam konteks pertanian pintar.

Daud, D., Zaini, D., Rusydi, M. I., Aulia, Novizon, Syukri, Yunus, R., Susanti, R., & lainnya. (2024). Inovasi Solar Dryer Dome pada Usaha Budidaya Multiguna untuk Mendukung Urban Farming di Ekowisata Sungkai Green Park. Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi, 4(1), 10–15.

Penelitian implementasi solar dryer dome untuk urban farming ramah lingkungan dengan sistem IoT yang mendukung berbagai komoditas dan mempercepat proses panen.

Rahman, Y. A., Anwar, K., Mardjudo, A., & Din, M. (2024). Penerapan Teknologi Solar Dryer Dome Terintegrasi PLTS di Desa Ambesia Selatan Sebagai Sentra

Produktif Hasil Laut. Proceedings NaCosVi, Politeknik Negeri Jember.

Kajian penerapan solar dome berbasis energi surya untuk meningkatkan kualitas pengeringan hasil laut di daerah pesisir.

Fernandes, L., Tavares, P., & Carneiro, A. (2022). Solar drying dome: A sustainable solution for small-scale salt and food preservation industries. Renewable Energy Journal, 185, 250–258.

Artikel ini membahas efisiensi penggunaan solar dome dalam pengeringan garam dan produk pertanian skala kecil yang ramah lingkungan.

Kalogirou, S. (2023). Solar energy engineering: Processes and systems (2nd ed.). Academic Press.

Buku rujukan utama yang menjelaskan prinsip, desain, dan aplikasi teknologi energi surya termasuk pengeringan menggunakan solar dome. Artikel ini membahas inovasi solar dryer dome yang terintegrasi dengan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk mengoptimalkan pengeringan produk laut secara efisien dan ramah lingkungan