

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE *BED DRYER HYBRID*
TENAGA SURYA DAN GAS**



**YOHANIS KALA'TIKU
G041201057**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE *BED DRYER HYBRID*
TENAGA SURYA DAN GAS**

**YOHANIS KALA'TIKU
G041201057**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE *BED DRYER HYBRID*
TENAGA SURYA DAN GAS**

**YOHANIS KALA'TIKU
G041201057**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi
Pertanian (S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE *BED DRYER HYBRID*
TENAGA SURYA DAN GAS**

YOHANIS KALA'TIKU
G041201057

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pada Tanggal 22 Mei
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

UNIVERSITAS HASANUDDIN
Program Studi Teknik Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.
NIP. 19620727 198903 1 003

Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si., IPM
NIP. 19781225 200212 1 001

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian,



Diyah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Rancang Bangun Alat Pengering Tipe *Bed Dryer Hybrid* Tenaga Surya dan Gas” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M. Eng dan Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si., IPM). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 22 Mei 2024



Yohanis Kala'tiku
G041201057

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, karena atas berkah dan rahmat-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Penelitian yang penulis lakukan dapat terlaksana dengan baik dan Tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan dari tim pembimbing (Dr. Ir. Feranita Haring, M.P. sebagai pembimbing utama dan Dr. Ir. Katriani Mantja, M.P. sebagai pembimbing pembantu). Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada tim penguji (Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P., Dr. Ir. Syatrianti Andi Syaiful, M.P., dan Dr. Ir. H. Andi Amran Sulaiman, M.P.) yang telah memberi masukan untuk kelancaran penelitian penulis.

Terimakasih kepada kedua orang tua tercinta bapak Drs. H. Abu Darwis, M.Pd dan Ibu Hj. Hasnidah, S.Pd yang telah mendoakan dan memberi dukungan finansial maupun penguatan mental kepada penulis sehingga penulis dapat bertahan dan menyelesaikan proses pendidikan satu demi satu. Kepada kakak penulis, Andi Nurveryani, S.Pd, M.Pd dan Apt. Andi Sahriani Abu Darwis, S.Farm, serta Suami penulis, Briptu Muhammad Khaeruddin, SH dan keluarga yang telah membantu penelitian penulis hingga selesai. Terima kasih juga saya sampaikan kepada teman – teman magister Agroteknologi angkatan 2022 dan teman-teman IDT13, yang telah mendukung dan menemani penulis dalam suka maupun duka.

Makassar, 14 Juni 2024



Andi Zulfiana Abu Darwis
NIM G012211005

ABSTRAK

YOHANIS KALA'TIKU. **Rancang Bangun Alat Pengering Tipe *Bed Dryer Hybrid* Tenaga Surya dan Gas** (dibimbing oleh Ahmad Munir Dan Iqbal).

Latar belakang. Bantaeng merupakan salah satu wilayah dengan sektor pertanian yang sangat dominan dalam peningkatan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat. Kakao, kopi, cengkeh, kelapa dan merica adalah contoh hasil pertanian yang banyak diproduksi di wilayah ini. Akan tetapi, produksi yang tinggi perlu didukung dengan penanganan pasca panen yang baik agar kualitas dari tetap terjaga. Salah satu proses penanganan hasil pertanian yang sangat penting untuk mempertahankan kualitas yaitu saat pengering. Petani di Desa Pattalassang, Kabupaten Bantaeng umumnya mengeringkan hasil pertanian mereka secara tradisional yang tentunya hanya bergantung pada sinar matahari dan sangat mudah terkontaminasi debu maupun kotoran. Oleh karena itu, perlu adanya teknologi berupa alat pengering yang dapat membantu petani saat mengeringkan bahan sehingga dapat mempercepat pengeringan karena tidak hanya bergantung pada sinar matahari serta menjaga bahan agar tidak terkontaminasi kotoran. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pengering tipe *bed dryer hybrid* yang memanfaatkan tenaga surya dan gas. **Metode.** Metode dari penelitian ini diawali dengan pengembangan ide desain kemudian perancangan teknik, perancangan fungsional, rancangan struktural, desain alat, persiapan dan pengadaan komponen dan terakhir pembuatan alat. **Hasil.** Hasil dari penelitian ini yaitu alat pengering tipe *bed dryer hybrid* tenaga surya dan gas yang dirancang memiliki struktur dan fungsi yang baik, alat ini memiliki dimensi bak pengering 300 cm x 200 cm x 25 cm. Alat pengering tipe *bed dryer hybrid* ini dapat mencapai suhu dalam ruang pengering yaitu 55,5 °C saat memanfaatkan tenaga surya dan 45,4 °C saat memanfaatkan tenaga gas dan dapat diatur sesuai bahan yang dikeringkan. **Kesimpulan.** Alat pengering tipe *bed dryer hybrid* memiliki struktural dan fungsional yang baik sehingga dapat digunakan untuk mengeringkan hasil pertanian.

Kata kunci: Alat Pengering, Bantaeng, *Hybrid*, Pasca Panen

ABSTRACT

YOHANIS KALA'TIKU. ***Design and Build of Dryer Type Bed Dryer Hybrid With Solar and Gas Power*** (supervised by Ahmad Munir and Iqbal).

Background. Bantaeng is one of the regions with an agricultural sector that is very dominant in improving the economy and welfare of the community. Cocoa, coffee, cloves, coconut and pepper are examples of agricultural products that are widely produced in this region. However, high production needs to be supported by good post-harvest handling so that the quality is maintained. One of the most important processes to maintain the quality of agricultural products is the dryer. Farmers in Pattalassang Village, Bantaeng Regency generally dry their agricultural products traditionally which of course only depends on sunlight and is very easily contaminated with dust and dirt. Therefore, there is a need for technology in the form of a dryer that can help farmers when drying materials so that it can speed up drying because it does not only depend on sunlight and keep materials from being contaminated with dirt. **Purpose.** This research purpose to design and manufacture a hybrid bed dryer that utilizes solar power and gas. **Methods.** The method of this research begins with the development of design ideas then technical design, functional design, structural design, tool design, preparation and procurement of components and finally the manufacture of tools. **Results.** The result of this research is a hybrid solar and gas cocoa bed dryer designed to have a good structure and function, this tool has a drying tub dimension of 300 cm x 200 cm x 25 cm. This hybrid bed dryer can reach a temperature in the drying chamber of 55.5 °C when utilizing solar power and 45.4 °C when utilizing gas power and can be adjusted according to the material being dried. **Conclusion.** The hybrid bed dryer has good structural and functional properties and can be used to dry agricultural products.

Keywords: *Dryer, Bantaeng, Hybrid, Post-harvest*

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II. METODE PENELITIAN	4
2.1. Waktu dan Tempat.....	4
2.2. Alat dan Bahan	4
2.3. Pelaksanaan Penelitian	4
2.4 Diagram Alir Penelitian	7
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	8
3.1. Desain 3D Alat Pengering Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i>	8
3.2. Bagian-bagian Alat Pengering Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i>	8
3.3. Alat Pengering Setelah Rancangan Fungsional dan Struktural	13
3.4. Hasil Pengujian Alat Pengering Kakao Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i>	13
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Kesimpulan	21
4.2 Saran.....	21

DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN.....	24
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	30

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Hasil Pengukuran Suhu Dalam dan Suhu Luar Alat Pengering Dengan Menggunakan Tenaga Surya.....	24
2. Hasil Pengukuran Kelembaban Dalam dan Kelembaban Luar Alat Pengering Dengan Menggunakan Tenaga Surya	24
3. Hasil Pengukuran Radiasi	24
4. Hasil Pengukuran Suhu Dalam dan Suhu Luar Alat Pengering Dengan Menggunakan Tenaga Gas.....	25
5. Hasil Pengukuran Kelembaban Dalam dan Kelembaban Luar Alat Pengering Dengan Menggunakan Tenaga Gas	25
6. Hasil Pengukuran Penggunaan Gas	25

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Desain Awal Alat Pengering.....	4
2. Diagram Alir Penelitian.....	7
3. Desain 3D Alat Pengering Kakao Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i>	8
4. Rangka Alat Pengering.....	9
5. Bak Penampungan Bahan.....	9
6. Pipa Venturi.....	10
7. Tungku Pembakaran.....	10
8. Penutup Alat Pengering.....	11
9. <i>Blower</i>	11
10. Komponen Instrumen pada Kotak Kontrol.....	12
11. Skema Struktural Sistem Kontrol Alat Pengering Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i>	12
12. Alat Pengering Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i>	13
13. Grafik Hasil Pengukuran Suhu Dalam dan Suhu Luar Alat Pengering dengan Memanfaatkan Tenaga Surya.....	14
14. Grafik Hasil Pengukuran Rh Dalam dan Rh Luar Alat Pengering dengan Memanfaatkan Tenaga Surya.....	15
15. Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari.....	16
16. Grafik Hasil Pengukuran Suhu Dalam dan Suhu Luar Alat Pengering dengan Memanfaatkan Tenaga Gas.....	17
17. Grafik Hasil Pengukuran RH Dalam dan RH Luar Alat Pengering dengan Memanfaatkan Tenaga Gas.....	18
18. Grafik Hasil Pengukuran Penggunaan Gas.....	19
19. Desain Rangka Alat Pengering.....	26
20. Desain Bak Penampung.....	26
21. Desain Pipa Venturi.....	26
22. Desain Tungku Pembakaran.....	27
23. Desain Penutup Alat Pengering.....	27
24. Desain Kotak Kontrol.....	27

25. Pembuatan Alas Ruang Pengeriing.....	28
26. Pemasangan Dinding Alat.	28
27. Pembuatan Pipa Venturi.....	28
28. Proses Pengecatan Alat.	29
29. Pengambilan Data Pengujian Alat (Tenaga Surya).....	29
30. Pengambilan Data Pengujian Alat (Tenaga Gas).....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Hasil Pengukuran Perbandingan Suhu Dalam dan Suhu Luar Alat Pengering dengan Menggunakan Tenaga Surya.....	24
2. Hasil Pengukuran Perbandingan Kelembaban Dalam dan Kelembaban Luar Alat Pengering Dengan Menggunakan Tenaga Surya	24
3. Hasil Pengukuran Radiasi Matahari	24
4. Hasil Pengukuran Perbandingan Suhu Dalam dan Suhu Luar Alat Pengering dengan Menggunakan Tenaga Gas.....	25
5. Hasil Pengukuran Perbandingan Kelembaban Dalam dan Kelembaban Luar Alat Pengering Dengan Menggunakan Tenaga Gas	25
6. Hasil Pengukuran Pengukuran Radiasi Matahari	25
7. Desain Alat Pengering Tipe <i>Bed Dryer Hybrid</i>	26
8. Dokumentasi Penelitian.....	28

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan sektor yang dominan dalam struktur perekonomian Sulawesi Selatan khususnya di Kabupaten Bantaeng yang memegang peranan penting untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pada tahun 2023 penyumbang ekonomi terbesar Kabupaten Bantaeng dari sisi produksi masih bersumber dari pertanian, kehutanan dan perikanan senilai 22,85%. Salah satu sub sektor pertanian yang memiliki potensi yang cukup besar adalah sub sektor perkebunan yang dapat dilihat dari luas lahan dan besarnya produksi tanaman perkebunan yang ada di Provinsi Sulawesi Selatan (Badan Pusat Statistik, 2023).

Kakao, kopi, cengkeh, kelapa dan merica merupakan hasil pertanian yang banyak diproduksi di Kabupaten Bantaeng karena wilayah ini sangat cocok dengan pertumbuhan tanaman perkebunan karena memiliki iklim tropis serta memiliki jenis tanah yang cukup baik serta suhu dan kelembaban pada wilayah ini sangat baik untuk menunjang kualitas dari hasil produksi pertanian yang dihasilkan. Akan tetapi, pengolahan di wilayah ini masih kurang khususnya pada saat pengeringan karena hanya memanfaatkan cahaya matahari, dimana membutuhkan waktu yang cukup lama serta banyak faktor penghambat saat pengeringan.

Pengeringan merupakan tahapan pada proses pasca panen yang sangat penting untuk mempertahankan kualitas bahan hasil pertanian. Proses ini dilakukan untuk menurunkan kadar air dengan menggunakan energi panas. Salah satu cara yang umum di masyarakat yaitu dengan melakukan penjemuran secara langsung di bawah sinar matahari langsung. Pengeringan dengan cara ini memiliki banyak sekali kekurangan seperti sangat bergantung pada cuaca karena sinar matahari sebagai sumber panas, butuh area yang luas untuk mengeringkan bahan, bahan mudah terkontaminasi oleh kotoran atau debu yang ada di area penjemuran serta bahan mudah tercecer (Wisnumurti *et al.*, 2023).

Penyesuaian jenis pengeringan ditentukan oleh kualitas hasil produk akhir yang diinginkan, sifat bahan yang akan dikeringkan dan biaya produksi yang akan digunakan. Ada berbagai jenis dan cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan suatu bahan pertanian agar daya simpan dari bahan cukup lama (Eprimal, 2018). Pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan sinar matahari yang disebut dengan pengeringan alami dan dengan menggunakan alat yang disebut pengering buatan. Kedua cara ini memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, pengeringan alami akan menghasilkan kualitas bahan yang lebih baik dari pengeringan buatan. Namun, pengeringan alami rawan dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan hanya memungkinkan dilakukan saat cuaca cerah karena sumber panas hanya dari radiasi matahari, sedangkan pengering buatan dapat dengan menggunakan alat dapat dilakukan pada malam hari maupun saat cuaca mendung atau hujan (Cahyaningrum *et al.*, 2019).

Pengeringan bahan pertanian dengan menggunakan alat pengering didapatkan distribusi temperatur yang merata pada setiap sistem pengeringan serta kebersihan dan ke higienisan dapat terjaga dengan baik. Hasil pengeringan dengan memanfaatkan energi *hybrid* dari tenaga surya dan gas menghasilkan produksi

yang lebih baik dari segi warna, aroma yang lebih wangi, hasil pertanian tidak berjamur dan biji tidak pecah sehingga mencapai mutu 1 SNI serta penggunaan energi pembakaran lebih hemat (Syuhada *et al.*, 2018). Pada penelitian (Alchalil *et al.*, 2021), untuk mengatasi permasalahan cuaca dan kebersihan pada saat pengeringan digunakan alat pengering tipe bak dengan memanfaatkan panas dari energi biomassa dan hasil pendistribusian suhu pada ruang pengering berfungsi dengan baik. Adapun parameter yang diamati yaitu suhu pengeringan, penurunan kadar air serta konsumsi energi yang digunakan.

Alat pengering yang dirancang pada penelitian ini dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis, yang merupakan suatu sistem yang secara otomatis akan mengendalikan proses atau perangkat tanpa adanya intervensi manusia secara langsung. Sistem kontrol otomatis memanfaatkan suatu sensor untuk mengukur variabel lingkungan atau kondisi proses, data tersebut akan diolah oleh kontroler untuk mengambil keputusan serta akan memberikan perintah ke aktuator yang selanjutnya akan menyesuaikan atau mengendalikan kondisi sistem yang memungkinkan untuk memelihara atau mengoptimalkan *output* tanpa campur tangan manusia secara terus menerus (Rahman *et al.*, 2024).

Sistem otomatis yang sering digunakan pada alat pengering yaitu dengan menggunakan kontrol *on-off* karena sistem ini merupakan sistem pengontrolan paling sederhana dan tangguh hanya saja akurasi rendah karena variabel kendali sistem selalu mengandung osilasi. Selain pada mesin pengering, sistem pengontrolan *on-off* banyak diterapkan pada sistem pengontrolan besaran fisis temperatur seperti pemanas, reaktor fermentasi, ruang klimatik, sistem pemanas ruangan dan lain sebagainya (Hidayat *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini, sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban pada bak alat pengering yaitu sensor DHT22. DHT22 merupakan sensor digital yang digunakan untuk mengukur kelembaban dan suhu relatif pada suatu tempat atau ruangan. Sensor ini memanfaatkan kapasitor dan termistor untuk mengukur udara disekitar sensor dan mengatur keluarnya sinyal pada pin data. Keunggulan dari sensor ini yaitu kualitas dari pembacaan sensor ini diklaim cukup baik, respon proses akuisisi data yang cepat, ukuran yang sangat minimalis serta harga yang cukup murah jika dibandingkan dengan alat *thermohygrometer*. Pada mikrokontroler tipe Arduino, sensor DHT22 sangat mudah diaplikasikan karena memiliki stabilitas yang dapat dipercaya serta fitur kalibrasi yang sangat akurat (Puspasari *et al.*, 2020).

Pembuatan alat pengering tipe *bed dryer hybrid* diawali dengan perencanaan atau perancangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik mengenai produk yang akan dirancang baik secara mekanika, statis, dinamis, maupun termal dan karakteristik lainnya dengan cara menganalisa rancangan tersebut, jadi perencanaan atau perancangan suatu produk seperti alat pengering tidak cukup hanya dengan *drawing* atau gambar saja (Renaldi *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu alat pengering yang dapat membantu petani dalam melakukan proses pengeringan hasil pertanian yang dapat berjalan secara otomatis serta dapat menghemat waktu pengeringan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membuat alat pengering tipe *bed dryer hybrid* yang memanfaatkan tenaga surya dan gas.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan solusi praktis untuk mempercepat pengeringan hasil pertanian.