

Perancangan Tabung Pengering Pada Mesin Grains Dryer Serbaguna Jenis Rotary Dryer Dengan Kapasitas 50kg

^{1*}Moh. Arjurroba, ²Nuryosuwito

^{1,2} Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹arjunputrakipz@gmail.com, ²suwito.unp@gmail.com

Penulis Korespondens : Nuryosuwito

Abstrak— Proses pengeringan merupakan tahapan penting dalam penanganan pascapanen biji-bijian untuk menurunkan kadar air hingga mencapai kondisi aman penyimpanan. Pengeringan konvensional yang bergantung pada sinar matahari memiliki keterbatasan karena dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun tabung pengering pada mesin grains dryer serbaguna tipe rotary dryer dengan kapasitas 50 kg. Metode penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, perancangan desain menggunakan Autodesk Inventor, pembuatan prototipe, dan pengujian kinerja. Tabung pengering dibuat dari Stainless Steel 201 dengan diameter 600 mm dan panjang 1000 mm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menurunkan kadar air gabah dari 35,3% menjadi 14,1% pada suhu 103°C dalam waktu 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tabung pengering yang dikembangkan mampu bekerja dengan baik dan efektif untuk proses pengeringan biji-bijian.

Kata Kunci— grains dryer, pengeringan, rotary dryer, tabung pengering, kadar air

Abstract— Drying is an important post-harvest process to reduce the moisture content of grains to a safe storage level. Conventional drying methods that rely on sunlight have limitations due to weather dependency and relatively long drying times. This study aimed to design and develop a drying drum for a multipurpose rotary dryer grain dryer with a capacity of 50 kg. The research method consisted of problem identification, literature study, design using Autodesk Inventor, prototype fabrication, and performance testing. The drying drum was made of Stainless Steel 201 with a diameter of 600 mm and a length of 1000 mm. The test results showed that the dryer reduced the moisture content of paddy from 35.3% to 14.1% at a temperature of 103°C within 60 minutes. The developed drying drum performed properly and effectively for grain drying applications.

Keywords— drying drum, grain dryer, moisture content, rotary dryer, drying

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki sektor pertanian sebagai salah satu penopang utama perekonomian nasional. Komoditas hasil pertanian seperti padi, jagung, kacang-kacangan, dan berbagai jenis biji-bijian memerlukan penanganan pascapanen yang baik untuk menjaga kualitas dan nilai ekonominya. Salah satu tahapan penting dalam penanganan pascapanen adalah proses pengeringan. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air bahan

hingga mencapai kondisi aman penyimpanan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, mengurangi risiko kerusakan, serta memperpanjang umur simpan produk [1].

Sebagian besar petani di Indonesia masih melakukan pengeringan secara konvensional dengan memanfaatkan energi matahari. Metode ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain sangat bergantung pada kondisi cuaca, membutuhkan area yang luas, waktu pengeringan relatif lama, serta menghasilkan tingkat kekeringan yang kurang merata [2]. Kondisi tersebut menjadi kendala terutama pada musim penghujan yang menyebabkan proses pengeringan tidak optimal dan berpotensi menurunkan kualitas hasil panen [3]. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengeringan yang mampu bekerja secara efektif tanpa bergantung pada kondisi lingkungan.

Salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mesin pengering tipe *rotary dryer*. *Rotary dryer* merupakan alat pengering berbentuk silinder yang berputar secara kontinu sehingga bahan yang berada di dalam tabung dapat tercampur dan menerima distribusi panas secara lebih merata dibandingkan metode pengeringan konvensional [4]. Selain mampu mempercepat proses pengeringan, *rotary dryer* juga dapat meningkatkan kualitas produk karena suhu dan waktu pengeringan dapat dikendalikan sesuai kebutuhan [5].

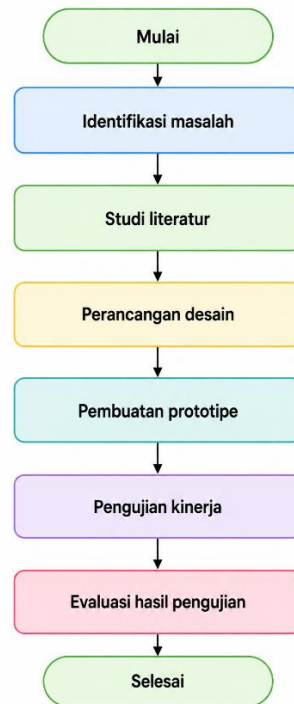
Beberapa penelitian mengenai teknologi pengeringan telah dilakukan sebelumnya. Jamal dkk. mengembangkan mesin pengering gabah tabung vertikal berbahan bakar tempurung kelapa sebagai alternatif pengeringan mekanis pada proses pascapanen [3]. Imaduddin dkk. merancang mesin *rotary dryer* gabah yang mampu meningkatkan efektivitas pengeringan melalui sistem tabung berputar [4]. Ritonga dkk. melaporkan bahwa mesin *rotary dryer* berbahan bakar LPG mampu menghasilkan kapasitas optimum sebesar 111,90 kg/jam dengan efisiensi pengeringan mencapai 50,92% [5]. Prasetyo dkk. mengembangkan prototipe alat pengering padi dan jagung tipe putar berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu melakukan pengendalian suhu dan pemantauan proses pengeringan secara otomatis [6]. Amin dan Arrahimi merancang pengering gabah berbasis IoT dengan model *rotary dryer* yang mampu menurunkan kadar air gabah hingga mencapai standar SNI sebesar 14% [7]. Oktavian dan Fahrudin mengembangkan spinner *rotary dryer* untuk meningkatkan proses pengeringan hasil panen melalui mekanisme drum berputar sehingga distribusi panas lebih merata [8]. Selain itu, Ma'rifat dkk. menunjukkan bahwa perpindahan panas dan perpindahan massa merupakan faktor utama yang mempengaruhi kinerja pengeringan pada sistem *rotary dryer* [2].

Berdasarkan penelitian terdahulu, pengembangan mesin pengering umumnya masih difokuskan pada satu jenis komoditas tertentu seperti gabah, jagung, jahe, maupun produk pertanian lainnya. Selain itu, sebagian penelitian lebih menitikberatkan pada sistem kontrol, sumber panas, dan analisis kinerja alat [9], [10]. Penelitian yang secara khusus membahas rancang bangun tabung pengering untuk mesin pengering biji-bijian serbaguna dengan kapasitas 50 kg masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan tabung pengering yang mampu digunakan untuk berbagai jenis biji-bijian dengan konstruksi yang sederhana, kuat, mudah dioperasikan, serta memiliki kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan petani dan pelaku usaha kecil.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun tabung pengering pada mesin *grains dryer* serbaguna tipe *rotary dryer* berkapasitas 50 kg. Analisis dilakukan terhadap parameter desain meliputi volume tabung, massa tabung, kapasitas pengeringan, putaran tabung, torsi, dan kebutuhan daya. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan rancangan tabung pengering yang efektif, mampu mendukung proses pengeringan secara merata, serta dapat menjadi alternatif teknologi pengeringan biji-bijian yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional.

II. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yang meliputi identifikasi masalah, studi literatur, perancangan desain, pembuatan prototipe, pengujian kinerja, dan evaluasi hasil pengujian. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap alat pengering biji-bijian yang mampu bekerja secara efektif dan efisien. Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap proses pengeringan konvensional yang masih bergantung pada sinar matahari sehingga waktu pengeringan relatif lama dan kualitas hasil pengeringan kurang seragam.

2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi dari jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan teknologi pengeringan, perpindahan panas, desain mesin pengering, serta karakteristik pengeringan biji-bijian. Hasil studi literatur digunakan sebagai dasar dalam menentukan spesifikasi dan konsep rancangan alat.

2.3 Perancangan Desain

Tahap perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak CAD untuk menghasilkan desain tiga dimensi mesin pengering biji-bijian serbaguna. Perancangan meliputi penentuan dimensi tabung pengering, rangka, sistem transmisi, sumber panas, dan komponen pendukung lainnya. Spesifikasi utama rancangan ditunjukkan pada Tabel 1.

2.4 Pembuatan Prototipe

Berdasarkan desain yang telah dibuat, dilakukan proses fabrikasi prototipe menggunakan material Stainless Steel 201 sebagai bahan utama tabung pengering. Tahapan pembuatan meliputi pemotongan material, pengelasan, perakitan rangka, pemasangan sistem transmisi, pemasangan motor penggerak, dan instalasi sumber panas.

2.5 Pengujian Kinerja

Pengujian kinerja dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat dalam mengeringkan biji-bijian. Parameter yang diamati meliputi suhu ruang pengering, waktu pengeringan, kapasitas pengeringan, serta penurunan kadar air bahan. Pengujian dilakukan dengan memasukkan bahan uji ke dalam tabung pengering dan mengoperasikan alat sesuai prosedur yang telah ditetapkan.

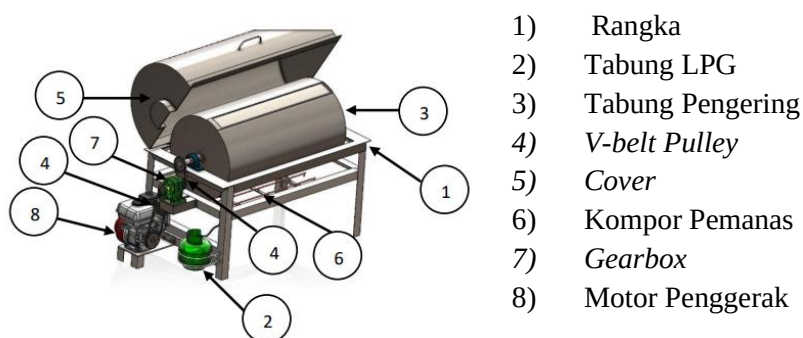
2.6 Evaluasi Hasil Pengujian

Data hasil pengujian dianalisis untuk mengevaluasi performa alat yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian terhadap target desain yang telah ditentukan. Hasil evaluasi digunakan untuk mengetahui kelebihan, kekurangan, dan potensi pengembangan alat pada penelitian selanjutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

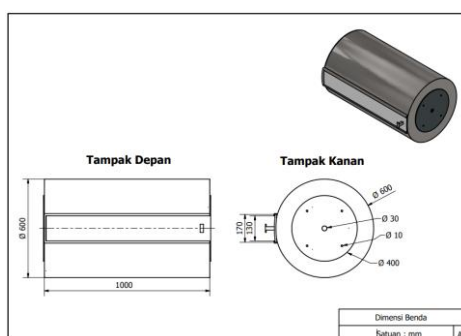
3.1 Hasil Perancangan Mesin Pengering

Perancangan mesin pengering biji-bijian serbaguna dilakukan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor* untuk menghasilkan model tiga dimensi dan gambar teknik yang sesuai dengan spesifikasi perancangan. Penggunaan *Autodesk Inventor* memudahkan proses pemodelan komponen, perakitan (*assembly*), serta visualisasi rancangan sebelum dilakukan proses fabrikasi. Hasil perancangan keseluruhan mesin ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Mesin Pengering

Gambar 2 menunjukkan desain *assembly* mesin pengering tipe *rotary dryer* yang terdiri atas rangka, tabung pengering, *cover*, sistem transmisi (*v-belt pulley* dan *gearbox*), kompor pemanas, tabung LPG, serta motor penggerak. Model *assembly* dibuat menggunakan *Autodesk Inventor* untuk memastikan kesesuaian dimensi dan fungsi setiap komponen sebelum proses manufaktur dilakukan.



Gambar 3. Desain Tabung Pengering

Berdasarkan hasil perancangan, tabung pengering memiliki diameter 600 mm, panjang 1000 mm, dan menggunakan material Stainless Steel 201. Tabung dirancang berbentuk silinder horizontal untuk meningkatkan pemerataan proses pengeringan selama tabung berputar. Selain itu, tabung dilengkapi dengan pintu pengisian dan pengeluaran bahan untuk memudahkan proses operasi.

3.2 Hasil Pembuatan Prototipe

Pembuatan prototipe dilakukan berdasarkan desain yang telah dirancang menggunakan Autodesk Inventor. Proses fabrikasi meliputi pembuatan rangka, tabung pengering, sistem transmisi, pemasangan blower, sumber panas, dan motor penggerak. Seluruh komponen dibuat dan dirakit sesuai dengan spesifikasi perancangan yang telah ditentukan.

Hasil fabrikasi menunjukkan bahwa mesin pengering biji-bijian serbaguna berhasil dibuat dan dirakit dengan baik. Prototipe mesin secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 4. Mesin terdiri atas rangka utama, tabung pengering, sistem transmisi, blower, sumber panas, dan motor penggerak yang terintegrasi dalam satu kesatuan sistem.



Gambar 4. Prototipe mesin pengering biji-bijian serbaguna

Tabung pengering hasil fabrikasi ditunjukkan pada Gambar 5. Tabung dibuat dari material Stainless Steel 201 dengan diameter 600 mm dan panjang 1000 mm. Pada bagian atas tabung terdapat pintu pengisian dan pengeluaran bahan yang berfungsi memudahkan proses operasi dan pemeliharaan alat.



Gambar 5. Tabung pengering hasil fabrikasi

Berdasarkan hasil pembuatan, seluruh komponen dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Tabung pengering mampu berputar dengan baik melalui sistem transmisi yang digunakan, sehingga prototipe siap digunakan untuk tahap pengujian kinerja.

3.3 Pengujian Kinerja

Pengujian kinerja dilakukan menggunakan gabah sebanyak 50 kg sebagai bahan uji untuk mengetahui kemampuan mesin pengering yang telah dibuat. Parameter yang diamati meliputi berat gabah, suhu pengeringan, kadar air, waktu pengeringan, dan konsumsi bahan bakar LPG.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pengering mampu menurunkan kadar air gabah dari 35,3% menjadi 14,1% pada suhu pengeringan 103°C dengan waktu pengeringan selama 60 menit. Selama proses pengeringan, berat gabah mengalami penurunan dari 50 kg menjadi 44,69 kg, sedangkan konsumsi bahan bakar LPG yang digunakan sebesar 1 kg.

Tabel 1. Hasil Pengujian Pengeringan Gabah

No	Pengujian Pengeringan Gabah	
	Parameter	Hasil
1	Berat gabah awal	50 kg
2	Berat gabah akhir	44,69 kg
3	Suhu pengeringan	103 °C
4	Kadar air awal	35,3 %
5	Kadar air akhir	14,1 %
6	Waktu pengeringan	60 menit
7	Konsumsi LPG	1 kg

Pengamatan kadar air dilakukan setiap 15 menit selama proses pengeringan untuk mengetahui perubahan kadar air gabah terhadap waktu pengeringan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar air gabah mengalami penurunan secara bertahap dari kadar air awal 35,3% hingga mencapai 14,1% pada akhir proses pengeringan. Data hasil pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Kadar Air Selama Proses Pengeringan

Waktu (menit)	Kadar Air (%)	Suhu Tabung (°C)
0	35,3	103
15	26,3	103
30	15,5	103
60	14,1	103

Berdasarkan Tabel 2, kadar air gabah mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu pengeringan. Pada menit ke-15 kadar air turun menjadi 26,3%, kemudian menurun menjadi 15,5% pada menit ke-30, dan mencapai 14,1% pada menit ke-60. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tabung pengering mampu menurunkan kadar air gabah secara efektif hingga mendekati standar kadar air aman untuk penyimpanan.

3.4 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tabung pengering yang dikembangkan mampu menurunkan kadar air gabah dari 35,3% menjadi 14,1% dalam waktu 60 menit pada suhu pengeringan 103°C. Penurunan kadar air tersebut menunjukkan bahwa proses perpindahan panas dan sirkulasi udara panas di dalam tabung berlangsung dengan baik sehingga penguapan air dari bahan dapat terjadi secara efektif.

Keberhasilan proses pengeringan dipengaruhi oleh bentuk tabung silinder horizontal yang memungkinkan gabah bergerak dan tercampur selama tabung berputar. Pergerakan bahan tersebut menyebabkan seluruh permukaan gabah memperoleh kontak yang lebih merata dengan udara panas, sehingga distribusi panas di dalam ruang pengering menjadi lebih seragam dan proses pengeringan berlangsung lebih cepat.

Penggunaan material Stainless Steel 201 pada tabung pengering juga memberikan keuntungan berupa ketahanan terhadap korosi, kemudahan perawatan, serta umur pakai yang lebih panjang. Selain berfungsi sebagai ruang pengering, tabung juga mampu mempertahankan kestabilan proses pengeringan selama pengujian berlangsung.

Berdasarkan hasil uji fungsi, seluruh komponen utama seperti tabung pengering, sistem transmisi, dan motor penggerak dapat bekerja dengan baik tanpa mengalami gangguan. Sistem transmisi mampu meneruskan daya dari motor penggerak sehingga tabung berputar secara stabil selama proses pengeringan. Kondisi tersebut mendukung proses pencampuran bahan dan meningkatkan efektivitas perpindahan panas di dalam tabung.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa tabung pengering yang dirancang telah memenuhi tujuan penelitian dan mampu mendukung proses pengeringan gabah secara efektif. Kadar air akhir sebesar 14,1% yang diperoleh menunjukkan bahwa alat berpotensi digunakan sebagai alternatif teknologi pengeringan hasil pertanian pada skala kecil hingga menengah.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membuat tabung pengering pada mesin *grains dryer* serbaguna tipe *rotary dryer* dengan kapasitas 50 kg menggunakan material Stainless Steel 201. Tabung pengering yang dirancang memiliki diameter 600 mm dan panjang 1000 mm serta dapat terintegrasi dengan baik dengan sistem transmisi dan penggerak mesin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pengering mampu menurunkan kadar air gabah dari 35,3% menjadi 14,1% pada suhu pengeringan 103°C dalam waktu 60 menit dengan konsumsi bahan bakar LPG sebesar 1 kg. Berdasarkan hasil tersebut, tabung pengering yang dikembangkan mampu bekerja sesuai dengan tujuan perancangan dan berpotensi digunakan sebagai alternatif teknologi pengeringan hasil pertanian yang lebih efektif dibandingkan metode pengeringan konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. F. Marintika, L. Cundari, and F. H. Kurniawan, "Proses Pengeringan Npk Berdasarkan Evaluasi Rotary Dryer Dan Kadar Air Npk Di Pt. Petrokimia Gresik," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 1, pp. 273–289, 2023, doi: <https://doi.org/10.21776/jrm.v14i1.1279>.
- [2] G. N. Ramadani, R. Wulansari, H. Wicaksono, Sudarti, and K. Mahmudi, "Analisis Konsep Fisika Pada Teknologi Rotary dryer Dan Mesin Combine Untuk Hasil Pertanian," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 11, pp. 15–78, 2025, doi: <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/1309>.
- [3] J. Jamal, T. A. Susanto, D. Dermawan, A. F. N. Rohman, Jusman, and M. Firdaus, "Rancang Bangun Pengering Gabah Tabung Vertikal Dengan Bahan Bakar Tempurung Kelapa," *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, vol. 21, no. 2, pp. 346–352, 2023, doi: <https://doi.org/10.31963/sinergi.v21i2.4627>.

- [4] I. R. IMADUDDIN, M. H. BASRI, and R. JANNAH, “Rancang Bangun Mesin Rotary dryer Gabah,” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 11, no. 4, pp. 822–833, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.26760/elkomika.v11i4.822>.
- [5] A. M. Ritonga, Mustaufik, A. S. Hitapriya, and J. U. Khasan0ah, “ANALISIS KINERJA MESIN ROTARY DRYER BERBAHAN BAKAR GAS LPG UNTUK PENGERINGAN GABAH,” *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 605–618, 2024, doi: <https://doi.org/10.21776/jrm.v15i2.1391>.
- [6] M. A. Prasetyo, N. Tamami, and W. Ardik, “Prototipe Alat Pengereng Padi dan Jagung Tipe Putar Secara Otomatis Menggunakan Metode PID Berbasis Internet of Things,” *Jurnal Fokus Elektroda*, vol. 9, no. 2, pp. 63–72, 2024, doi: <https://doi.org/10.33772/jfe.v9i2.172>.
- [7] M. N. Amin and A. R. Arrahimi, “Rancangan Bangun Pengarang Gabah Berbasi IOT Dengan Model Rotary dryer,” *Journal Information Technology Trends*, vol. 2, pp. 3026–7870, 2025, doi: <https://doi.org/10.51817/jitrends.v2i2.37>.
- [8] K. D. Oktavian and A. Fahrudin, “Rancang Bangun Mesin Pengereng Spinner Rotary dryer Untuk Meningkatkan Proses Pengerengan Hasil Panen Jagung,” pp. 1–7, doi: <https://doi.org/10.21070/ups.10125>.
- [9] M. Fuad Fauzul Mu’tamar, Khoirul Hidayat, Millatul Ulya, M. Yaskun, and M. Adhi Prasnowo, “Analisis Pemilihan Mesin Pengereng Padi dengan Menggunakan Metode Binary Dominance Matrix,” *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, vol. 6, no. 1, pp. 1436–1442, 2025, doi: <https://doi.org/10.47687/snppvp.v6i1.1884>.
- [10] I. K. Suherman, S. Sudirman, A. Wibolo, I. W. S. Wibawa, and I. M. A. Adiaksa, “Performance Evaluation of Rotary dryer for Drying of Ginger,” pp. 1062–1066, 2023, doi: <https://doi.org/10.5220/0012058800003575>.