

Perancangan Desain *Blade Crescent* Pada Mesin *Grain Dryer* Serbaguna *Type Rotary* Dengan Kapasitas 50 Kg

^{1*}Agus Rizza Munfarid, ²Hesti Istiqlalilyah

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

E-mail: ¹Faridrizal12345@Gmail.com, ²hestiisti@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Agus Rizza Munfarid

Abstrak—Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi blade crescent pada mesin pengering serbaguna tipe rotary dryer dengan kapasitas 50 kg. Pendekatan perancangan dilakukan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, studi literatur, perancangan desain, pembuatan prototipe, uji kinerja, dan evaluasi hasil. Blade crescent berbentuk lengkung menyerupai bulan sabit dipasang pada poros utama di dalam drum pengering untuk mengangkat, membalik, dan menyebarkan bahan secara merata. Pengujian dilakukan dengan mengukur kadar air gabah sebelum dan sesudah proses pengeringan menggunakan alat digital Grain Moisture Meter. Hasil pengujian menunjukkan penurunan kadar air dari 35,3% menjadi 14,1%, mendekati standar penyimpanan 13–14%. Hasil evaluasi kinerja menunjukkan bahwa proses pengeringan berlangsung lebih optimal yang ditandai dengan penurunan kadar air yang signifikan hingga mencapai kisaran standar penyimpanan. Temuan ini mengindikasikan bahwa perancangan blade crescent efektif meningkatkan kualitas hasil pengeringan dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis biji-bijian untuk mendukung proses pascapanen secara optimal.

Kata Kunci— *crescent blade*, mesin pengering, *rotary dryer*

Abstract—This study aims to design and evaluate a crescent blade in a multipurpose rotary dryer with a 50 kg capacity. The design approach was carried out through several stages, including needs identification, literature review, design development, prototype fabrication, performance testing, and result evaluation. The crescent blade, shaped like a crescent moon, is installed on the main shaft inside the drying drum to lift, turn, and distribute materials evenly. Testing was conducted by measuring the moisture content of rice before and after the drying process using a digital Grain Moisture Meter. The results showed a decrease in moisture content from 35.3% to 14.1%, approaching the storage standard of 13–14%. The performance evaluation indicated that the drying process was more optimal, as reflected by a significant reduction in moisture content reaching the storage standard range. These findings suggest that the crescent blade design effectively improves drying quality and can be applied to various types of grains to support optimal post-harvest processing.

Keywords— *crescent blade*, drying machine, *rotary dryer*

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



I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki potensi besar pada sektor pertanian dan perkebunan, khususnya komoditas yang menghasilkan biji-bijian seperti jagung, padi, kopi, kakao, kedelai, kacang hijau, dan berbagai komoditas lainnya [1][2]. Komoditas tersebut memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan menjadi bahan baku penting bagi industri pangan

maupun ekspor. Namun, salah satu permasalahan utama yang sering dihadapi pada tahap pascapanen adalah tingginya kadar air bahan setelah proses pemanenan [3]. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan jamur, serangan mikroorganisme, penurunan mutu produk, serta mempercepat kerusakan selama penyimpanan [4]. Proses pengeringan menjadi tahapan yang sangat penting untuk menjaga kualitas, memperpanjang umur simpan, dan meningkatkan nilai jual hasil pertanian maupun perkebunan [5].

Pengeringan secara tradisional dengan memanfaatkan sinar matahari masih banyak digunakan oleh petani karena biaya operasionalnya relatif rendah. Akan tetapi, metode tersebut memiliki berbagai keterbatasan, seperti ketergantungan terhadap kondisi cuaca, membutuhkan area pengeringan yang luas, waktu pengeringan yang relatif lama, serta sulit menghasilkan kadar air yang seragam [6]. Ketidakteraturan proses pengeringan dapat menyebabkan kualitas biji-bijian menjadi tidak seragam sehingga berpengaruh terhadap mutu produk akhir [7]. Seiring berkembangnya kebutuhan industri dan meningkatnya tuntutan kualitas produk, diperlukan teknologi pengeringan yang lebih efektif, dan efisien.

Salah satu teknologi yang banyak dikembangkan untuk proses pengeringan biji-bijian yaitu *grain dryer*. Mesin pengering biji-bijian adalah alat atau sistem mekanis yang digunakan untuk menurunkan kadar air pada biji-bijian hasil pertanian maupun perkebunan hingga mencapai kadar air yang aman untuk penyimpanan, pengolahan, maupun pemasaran [8]. Mesin pengering biji-bijian dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, antara lain *rotary dryer*, *fluidized bed dryer*, *cabinet dryer*, *vertical dryer*, *solar dryer*, dan *hybrid dryer* [9]. Setiap jenis mesin memiliki prinsip kerja, kapasitas, serta karakteristik pengeringan yang berbeda. Di antara berbagai jenis tersebut, *rotary dryer* banyak digunakan pada sektor pertanian dan perkebunan karena mampu menghasilkan pencampuran material yang baik, kapasitas pengeringan yang besar, serta distribusi panas yang relatif merata [10].

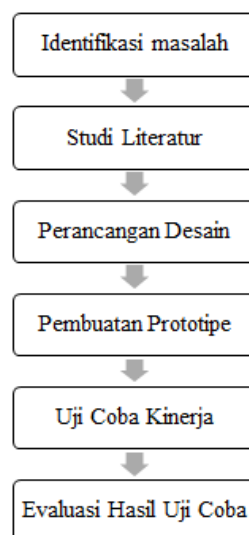
Rotary dryer bekerja dengan memanfaatkan putaran silinder untuk mengaduk dan memindahkan material sehingga terjadi kontak yang lebih intensif antara bahan dan udara panas. Meskipun demikian, kinerja *rotary dryer* sangat dipengaruhi oleh desain komponen internal, terutama *blade* atau *flight* yang berfungsi mengangkat, menjatuhkan, serta menyebarkan material selama proses pengeringan berlangsung [11][12]. *Blade crescent* berperan penting dalam meningkatkan distribusi aliran udara dan efisiensi proses pengeringan pada *rotary dryer*. Desain *blade* yang kurang optimal dapat menyebabkan distribusi bahan di dalam tabung tidak merata, sehingga sebagian bahan menerima panas berlebih sementara bagian lainnya belum mencapai tingkat kekeringan yang diinginkan. Kondisi tersebut mengakibatkan efisiensi pengeringan menurun, konsumsi energi meningkat, dan kualitas produk menjadi kurang seragam. Sebagai solusi, *blade* berbentuk *crescent* (bulan sabit) dikembangkan untuk menghasilkan pola aliran material yang lebih baik sehingga biji-bijian dapat terangkat, tersebar, dan jatuh secara merata di sepanjang ruang pengering. Bentuk bilah yang melengkung juga memungkinkan aliran udara bergerak lebih stabil serta mengurangi turbulensi yang dapat menghambat proses perpindahan panas. Beberapa penelitian pada turbin vortex dan impeller menunjukkan bahwa bilah melengkung mampu meningkatkan kinerja aliran dan efisiensi energi. Dengan mengadaptasi prinsip tersebut, penggunaan *blade crescent* pada *rotary dryer* diharapkan dapat mendistribusikan udara panas secara lebih merata, meningkatkan laju penguapan air, menekan konsumsi energi, serta menghasilkan kualitas produk yang lebih seragam..

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian mengenai Rancang Bangun *Blade Crescent* pada Mesin Pengering Serbaguna Tipe *Rotary Dryer* dengan Kapasitas 50 Kg yang difokuskan pada pengeringan komoditas pertanian dan perkebunan penghasil biji-bijian. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *desain blade* yang mampu meningkatkan efektivitas pencampuran dan distribusi material di dalam tabung pengering sehingga diperoleh proses pengeringan yang lebih merata, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan petani maupun pelaku usaha agroindustri skala kecil hingga menengah. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan teknologi pascapanen yang mendukung peningkatan kualitas dan daya saing produk pertanian serta perkebunan Indonesia.

II. METODE

A. Pendekatan Perancangan

Pendekatan perancangan pada penelitian ini dilakukan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan konsep, perhitungan teknis, pembuatan model, fabrikasi, dan pengujian kinerja blade crescent pada mesin pengering serbaguna tipe rotary dryer kapasitas 50 kg. Konsep blade crescent dirancang dengan bentuk lengkung menyerupai bulan sabit untuk meningkatkan kemampuan pengangkatan, penyebaran, dan penjatuhan material secara merata di dalam drum pengering. Perhitungan teknis meliputi penentuan dimensi blade, radius kelengkungan, jumlah dan posisi blade, serta analisis beban kerja yang diterima selama proses pengeringan. Hasil perancangan kemudian divisualisasikan dalam model tiga dimensi dan difabrikasi untuk diuji kinerjanya. Melalui pendekatan ini diharapkan distribusi bahan dan kontak dengan udara panas menjadi lebih optimal sehingga efisiensi proses pengeringan meningkat dibandingkan blade konvensional.



Gambar 1 Diagram Alur Perancangan

Keterangan:

1. Identifikasi Masalah

Tahap pertama adalah identifikasi masalah, yaitu proses mengenali dan merumuskan permasalahan yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap kondisi yang ada, identifikasi kebutuhan pengguna, serta penentuan tujuan yang ingin dicapai melalui pengembangan desain yang dirancang.

2. Studi Literatur

Tahap selanjutnya adalah studi literatur, yang bertujuan untuk memperoleh landasan teori dan informasi pendukung dari berbagai sumber ilmiah, seperti buku, jurnal, artikel penelitian, dan standar teknis yang relevan. Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dasar, metode perancangan, karakteristik komponen, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian.

3. Perancangan Desain

Berdasarkan hasil identifikasi masalah dan studi literatur, dilakukan perancangan desain. Pada tahap ini disusun konsep dan spesifikasi teknis produk yang akan dikembangkan. Proses perancangan meliputi penentuan dimensi, pemilihan material, analisis kebutuhan teknis, serta pembuatan gambar kerja menggunakan perangkat lunak desain. Hasil dari tahap ini berupa rancangan yang siap untuk direalisasikan menjadi prototipe.

4. Pembuatan Prototipe

Tahap berikutnya adalah pembuatan prototipe, yaitu proses mewujudkan hasil desain ke dalam bentuk fisik. Prototipe dibuat sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan pada tahap perancangan sehingga dapat digunakan untuk menguji fungsi dan kinerja sistem yang dikembangkan.

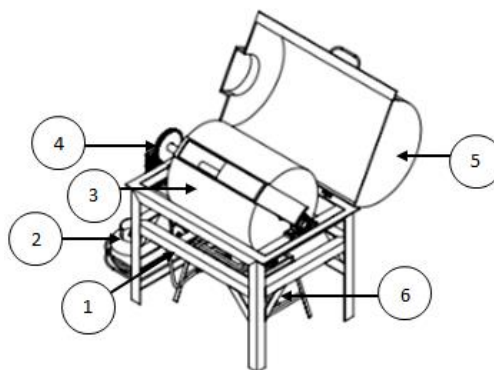
5. Uji Kinerja Mesin

Setelah prototipe selesai dibuat, dilakukan uji coba kinerja untuk mengetahui tingkat keberhasilan desain dalam memenuhi tujuan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan mengamati parameter-parameter yang relevan, seperti kinerja operasional, efektivitas kerja, stabilitas sistem, serta kesesuaian hasil dengan spesifikasi perancangan.

6. Evaluasi Hasil Uji Coba

Tahap terakhir adalah evaluasi hasil uji coba, yaitu proses analisis terhadap data yang diperoleh selama pengujian. Evaluasi dilakukan untuk menilai kelebihan dan kekurangan prototipe yang telah dibuat serta menentukan apakah desain yang dikembangkan telah memenuhi kriteria yang diharapkan. Hasil evaluasi dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan atau penyempurnaan desain sehingga diperoleh produk yang lebih optimal.

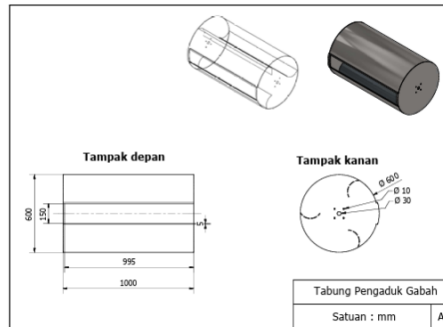
B. Desain Perancangan



Gambar 2. Mesin Pengerin Serbaguna Kapasitas 50 Kg

Keterangan:

1. Rangka
2. Tabung LPG
3. Drum Pengering
4. *V-belt Pulley*
5. *Cover*
6. Kompor Pemanas



Gambar 3. Desain *Blade Crescent*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

1. Deskripsi *Blade Crescent*

Blade crescent dirancang dengan bentuk melengkung untuk mengoptimalkan distribusi aliran udara dan meningkatkan efisiensi aerodinamis. Blade memiliki panjang 1000 mm dan lebar 100 mm, dengan radius kelengkungan sebesar 60 mm yang membentuk profil menyerupai bulan sabit (crescent). Blade dipasang pada sudut 120° terhadap sumbu referensi untuk menghasilkan pola aliran yang lebih merata dan mengurangi pembentukan turbulensi. Kombinasi dimensi dan geometri tersebut memungkinkan udara diarahkan secara lebih efektif, sehingga meningkatkan stabilitas aliran, mempercepat proses perpindahan massa dan panas, serta mendukung pengoperasian sistem yang lebih efisien.



Gambar 4. Hasil Perancangan *Blade Crescent*

2. Spesifikasi *Blade Crescent*

Blade crescent merupakan komponen pengaduk berbentuk lengkung menyerupai bulan sabit yang dipasang pada poros utama di dalam tabung pengering. Komponen ini berfungsi untuk mengangkat, membalik, dan mengaduk bahan secara kontinu selama proses pengeringan sehingga distribusi panas menjadi lebih merata dan kadar air bahan dapat berkurang secara homogen.

Tabel 1. Spesifikasi *Blade Crescent*

No	Spesifikasi <i>Blade Crescent</i>	
	<i>Komponen</i>	<i>Keterangan</i>
1	<i>Blade Crescent</i>	Plat <i>stainless steel</i> 2 mm
2	Bentuk <i>Blade</i>	Lengkung (<i>Crescent</i> /Bulan Sabit)
3	Jumlah <i>Blade</i>	3 buah

B. Pembahasan

1. Data Uji Coba

Data uji coba merupakan data yang diperoleh dari hasil pengujian kinerja mesin pengering serbaguna kapasitas 50 kg setelah proses perancangan dan pembuatan selesai dilakukan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan mesin dalam mengeringkan bahan sesuai kapasitas yang direncanakan serta mengevaluasi performa setiap komponen yang bekerja selama proses pengeringan. Data yang dikumpulkan meliputi berat awal bahan, kadar air awal, suhu pengeringan, waktu pengeringan, konsumsi bahan bakar, putaran pengaduk, berat akhir bahan, dan kadar air akhir setelah proses pengeringan selesai. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk menghitung kapasitas aktual mesin, tingkat penurunan kadar air, serta efisiensi proses pengeringan.



Gambar 5. Pengecekan Kadar Gabah Sebelum Dikeringkan

Pengujian yang ditunjukkan pada gambar 5. merupakan proses pengukuran kadar air gabah menggunakan alat ukur digital grain moisture meter. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui persentase kandungan air dalam gabah setelah proses pengeringan menggunakan mesin grain dryer serbaguna kapasitas 50 kg. Pengukuran kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi kinerja mesin pengering karena kualitas dan daya simpan gabah sangat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung didalamnya. Berdasarkan hasil pengukuran pada layar alat, diperoleh nilai kadar air gabah sebesar 35,3%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa gabah masih memiliki kandungan air yang relatif tinggi dan belum mencapai standar kadar air penyimpanan yang umumnya berada pada kisaran 13–14%. Oleh karena itu, gabah masih memerlukan proses pengeringan lanjutan agar kualitasnya meningkat dan risiko kerusakan akibat pertumbuhan jamur maupun aktivitas mikroorganisme dapat diminimalkan.



Gambar 7. Pengecekan Kadar Gabah Sesudah Dikeringkan

Gambar 7. tersebut menunjukkan hasil pengujian kadar air gabah setelah proses pengeringan menggunakan mesin *grain dryer* serbaguna kapasitas 50 kg. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat ukur digital *Grain Moisture Meter Smart Sensor AR991* yang ditusukkan langsung ke tumpukan gabah untuk mengetahui kadar air secara cepat dan akurat. Berdasarkan tampilan pada layar alat, diperoleh nilai kadar air sebesar 14,1%, yang menunjukkan bahwa gabah telah mencapai kadar air yang mendekati standar penyimpanan dan penggilingan, yaitu sekitar 13–14%. Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa proses pengeringan yang dilakukan telah berhasil menurunkan kadar air gabah dari kondisi awal yang masih tinggi hingga mencapai tingkat yang aman untuk disimpan dalam jangka waktu tertentu. Data kadar air tersebut selanjutnya digunakan sebagai parameter untuk mengevaluasi kinerja mesin pengering dalam meningkatkan kualitas hasil pascapanen serta mengurangi risiko kerusakan akibat kelembapan yang berlebihan.

2. Analisa Data

Berdasarkan hasil pengujian, kadar air gabah sebelum proses pengeringan sebesar 35,3%, sedangkan setelah proses pengeringan diperoleh kadar air sebesar 14,1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mesin *grain dryer* serbaguna mampu menurunkan kadar air gabah sebesar 21,2%. Nilai kadar air akhir yang diperoleh telah mendekati standar penyimpanan gabah, yaitu 13–14%, sehingga gabah dinilai layak untuk disimpan dan diproses lebih lanjut. Penurunan kadar air tersebut menunjukkan bahwa sistem pemanas dan pengaduk pada mesin bekerja dengan baik dalam mendistribusikan panas secara merata ke seluruh bagian bahan. Selain itu, kapasitas pengeringan dan konsumsi bahan bakar yang diperoleh selama pengujian dapat digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi efisiensi dan kinerja mesin secara keseluruhan. Dengan demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa mesin *grain dryer* serbaguna kapasitas 50 kg mampu menjalankan fungsi pengeringan secara efektif sesuai dengan tujuan perancangan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian mesin pengering serbaguna kapasitas 50 kg, dapat disimpulkan bahwa mesin yang dirancang mampu beroperasi dengan baik dan berfungsi sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu menurunkan kadar air gabah dari 35,3% menjadi 14,1%, sehingga mendekati standar kadar air yang aman untuk penyimpanan dan proses penggilingan. Sistem pengaduk tipe *blade crescent* yang dipadukan dengan sumber panas dari kompor pemanas mampu menghasilkan distribusi panas yang merata di dalam tabung pengering, sehingga proses

pengeringan berlangsung lebih efektif. Selain itu, konstruksi mesin yang sederhana, mudah dioperasikan, dan memiliki kapasitas 50 kg per proses menjadikan mesin ini layak digunakan sebagai alternatif teknologi pengering hasil pertanian pada skala usaha kecil hingga menengah untuk meningkatkan kualitas dan nilai jual produk pascapanen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. B. Ilmi, H. Prayuginingsih, and A. N. Aulia, "Analisis Trend Produksi Pajale (Padi , Jagung dan Kedelai) di Kabupaten Jember," *Agri Anal. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2023, doi: <https://doi.org/10.47134/agri.v1i1.1861>.
- [2] N. Z. S. Sillasi and I. Wibisonya, "Analisis Komoditas Unggulan Sektor Pertanian di Kecamatan Sempor Kabupaten Kebumen," *J. Appl. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2023, doi: <https://doi.org/10.32639/5e3r3n67>.
- [3] A. Y. Dani, F. Lestari, T. Novita, and E. Silamat, "Analisis Proses Pengurangan Kadar Air Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Di Desa Tik Sirong Kecamatan Topos Kabupaten Lebong," vol. 10, no. 1, pp. 72–78, 2025, doi: [10.31289/agr.v10i1.15709](https://doi.org/10.31289/agr.v10i1.15709).
- [4] R. Uli *et al.*, "PENGARUH KADAR AIR TERHADAP MASA SIMPAN OLAHAN PANGAN DENGAN TEKNOLOGI STERILISASI SUHU TINGGI," *J. Teknol. Separasi*, vol. 10, no. 9, pp. 849–858, 2024, doi: <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i4.6640>.
- [5] C. Soolany, M. Pamikatsih, and S. P. Sutisna, "Desain dan Uji Performansi Alat Pengering Gula Semut Untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Industri Rumahan," *Rona Tek. Pertan.*, vol. 16, no. 2, pp. 175–182, 2023, doi: <https://doi.org/10.17969/rtp.v16i2.31195>.
- [6] S. Abdussamad, S. A. Hulukati, and A. Husain, "Otomatisasi Pengering Padi Berbasis Arduino Uno," *J. Electr.*, vol. 11, no. 1, pp. 13–19, 2022, doi: <https://doi.org/10.37195/electrichsan.v11i01.84>.
- [7] C. Zururi and D. Rahmawati, "Interaksi Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Benih Jagung (*Zea mays L*)," *AGROPROSS Natl. Conf. Proc. Agric.*, pp. 668–673, 2024, doi: <https://doi.org/10.25047/agropross.2024.785>.
- [8] A. A. Salim and E. Fitriani, "Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Air Dan Pengering Biji-Bijian Berbasis Mikrokontroller," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 18, no. 04, 2024, doi: <https://doi.org/10.23960/elc.v18n2.2611>.
- [9] A. M. Ritonga and A. S. Hitapriya, "ANALISIS KINERJA MESIN ROTARY DRYER BERBAHAN," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 605–618, 2024, doi: [10.21776/jrm.v15i2.1391](https://doi.org/10.21776/jrm.v15i2.1391).
- [10] G. Ramdani, A. Sutejo, W. Hermawan, and A. D. Putri, "Performance Evaluation of a Prototype Rotary Dryer for Granulated Palm Sugar Drying," *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 15, no. 1, pp. 431–444, 2026, doi: <https://doi.org/10.23960/jtepl.v15i1.431-444>.
- [11] M. Al, F. Habibi, R. Sutanto, and M. Wirawan, "Effect of Cylinder Rotation Speed on Corn Drying Characteristics in a Rotary," *J. Mech. Eng. Sci. Innov.*, vol. 6, no. 1, 2026, doi: [10.31284/j.jmesi.2026.v6i1.8620](https://doi.org/10.31284/j.jmesi.2026.v6i1.8620).
- [12] W. F. Haikal and H. Istiqlaliyah, "Rancang Bangun Pisau Pemotong Dan Penghancur Model Gerigi Pada Mesin Chopper Universal Kapasitas 60 Kg / Menit," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 256–263, 2025, doi: <https://doi.org/10.29407/1368xk20>.