MACHINERY JURNAL TEKNOLOGI TERAPAN
VOL.7 NO.3, OKTOBER 2026

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

EFISIENSI MESIN PENGGILING DAGING BERDASARKAN VARIASI JUMLAH BILAH PISAU PADA PRODUKSI BAKSO SKALA UMKM

Faris Nugraha[1)*], Fatahul Arifin[2)], Syamsul Rizal[3)]
[1)]Jurusan Teknik Mesin, Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang ,30139, Indonesia
[2)]Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya. Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang 30139, Indonesia
[*]email korespondensi: farifinus@polsri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Received:
19/06/2026

Received in revised:
14/09/2026

Accepted:
12/10/2026

Online-Published:
17/10/2026

ABSTRAK

Mesin penggiling daging merupakan komponen penting dalam produksi bakso pada skala UMKM. Mata pisau menjadi komponen kritis karena berinteraksi langsung dengan daging. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi jumlah bilah terhadap kinerja mesin dan menentukan konfigurasi optimal untuk produksi bakso skala UMKM. Metode penelitian menggunakan eksperimen dengan pendekatan Taguchi melalui Orthogonal Array L9 (3²) dan dikonfirmasi menggunakan ANOVA dua faktor. Pengujian dilakukan di UMKM Bakso Mas Agus Kalangan, Kota Palembang, menggunakan variasi mata pisau 2, 3, dan 4 bilah pada kecepatan putaran 700, 1000, dan 1400 RPM. Daging sapi segar sebanyak 27 kg digunakan sebagai bahan uji dengan total 27 percobaan. Hasil menunjukkan bahwa jumlah bilah dan kecepatan putaran berpengaruh signifikan terhadap waktu penggilingan dan kapasitas produksi. Konfigurasi 2 bilah menghasilkan rata-rata waktu 21,96 detik dan kapasitas 184,74 kg/jam. Analisis Taguchi menunjukkan kombinasi optimal 1400 RPM dan 4 bilah dengan kapasitas 274,82 kg/jam. ANOVA menunjukkan RPM sebagai faktor dominan (F = 10176,1658), diikuti jumlah bilah (F = 1703,0973), serta interaksi signifikan (F = 115,8415).

***Kata Kunci** : kapasitas produksi, kecepatan putaran, mesin penggiling daging, metode taguchi, variasi mata pisau.*

ABSTRACT

A meat grinding machine is an essential component in meatball production at the UMKM scale. The blade is a critical component because it directly interacts with the meat during the grinding process. This study aims to analyze the effect of variations in the number of blades on machine performance and to determine the optimal configuration for meatball production at the UMKM scale. The research employed an experimental method using the Taguchi approach with an L9 (3²) Orthogonal Array, followed by confirmation using two-way ANOVA. The experiments were conducted at UMKM Bakso Mas Agus Kalangan, Palembang City, using blade configurations of 2, 3, and 4 blades at rotational speeds of 700, 1000, and 1400 RPM. A total of 27 kg of fresh beef was used as the test material, with 27 experimental trials conducted. The results showed that both the number of blades and rotational speed significantly affected grinding time and production capacity. The 2 blade configuration produced an average grinding time of 21.96 seconds and a production capacity of 184.74 kg/h. The Taguchi analysis identified the optimal combination as 1400 RPM with 4 blades, resulting in a production capacity of 274.82 kg/h. The ANOVA results indicated that rotational speed was the dominant factor (F = 10176.1658), followed by the number of blades (F = 1703.0973), while the interaction between the two factors was also significant (F = 115.8415).

***Keywords** : production capacity, rotational speed, meat grinding machine, taguchi method, blade variation.*

© 2026 The Authors. Published by Machinery: Jurnal Teknologi Terapan (Indexed in SINTA)

doi:
http://doi.org/10.36257/machinery.v7i3.12067

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar penting perekonomian Indonesia, dengan kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional mencapai lebih dari 61% dan menyerap lebih dari 117 juta tenaga kerja [1]. Salah satu sektor UMKM yang berkembang pesat adalah produksi bakso, di mana proses penggilingan daging merupakan tahapan paling kritis karena sangat menentukan kualitas tekstur dan kehalusan adonan yang dihasilkan. Mesin penggiling daging digunakan untuk mempermudah dan mempercepat proses penggilingan serta meningkatkan efisiensi kerja, dengan harapan dapat menghasilkan gilingan daging yang berkualitas baik [2].

Komponen yang paling menentukan kualitas hasil gilingan pada mesin penggiling daging adalah mata pisau, karena bagian inilah yang secara langsung berinteraksi dengan daging selama proses pemotongan dan penghalusan. Mata pisau yang digunakan pada kondisi standar umumnya memiliki kinerja yang belum optimal, sehingga dapat menyebabkan kualitas pemotongan bahan yang belum optimal dan seragam [3].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pengaruh variasi desain mata pisau terhadap kinerja mesin pencacah maupun penggiling. Meneliti proses pembuatan mata pisau pencacah daging dengan tujuan untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan serta memastikan kelayakan peralatan dan mesin yang digunakan [4].

Selain itu, meneliti variasi jarak *pitch screw* dan jumlah mata pisau pada mesin penggiling ikan, dan menemukan bahwa variasi jumlah mata pisau memberikan pengaruh signifikan terhadap kapasitas *output*, di mana konfigurasi jarak 60 mm dengan 2 mata pisau menghasilkan kapasitas tertinggi sebesar 36 kg/jam [5]. Pada studi lain, membuktikan bahwa mesin penggiling daging memiliki putaran tanpa beban sebesar 1000 rpm dan putaran saat menggiling daging sebesar 995 rpm. Nilai getaran pada motor sebesar 0,25 cm/s dan pada rangka sebesar 0,33 cm/s, yang berdasarkan standar ISO 10816 termasuk dalam Zona A, menunjukkan tingkat getaran yang aman untuk dioperasikan, dan mampu menggiling daging dengan kapasitas rata-rata 0,033 kg/detik atau sekitar 2 kg/menit [6].

Untuk mengetahui tingkat hasil uji coba mesin penggiling daging perlu dilakukan pengujian untuk menguji apakah mesin sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan atau belum. Adapun pengujian mesin yang akan di ujikan adalah memilih diameter lubang keluaran daging yang halus untuk bahan makanan bakso dan membandingkan lama waktu proses penggilingan daging otomatis dengan gilingan daging manual [7].

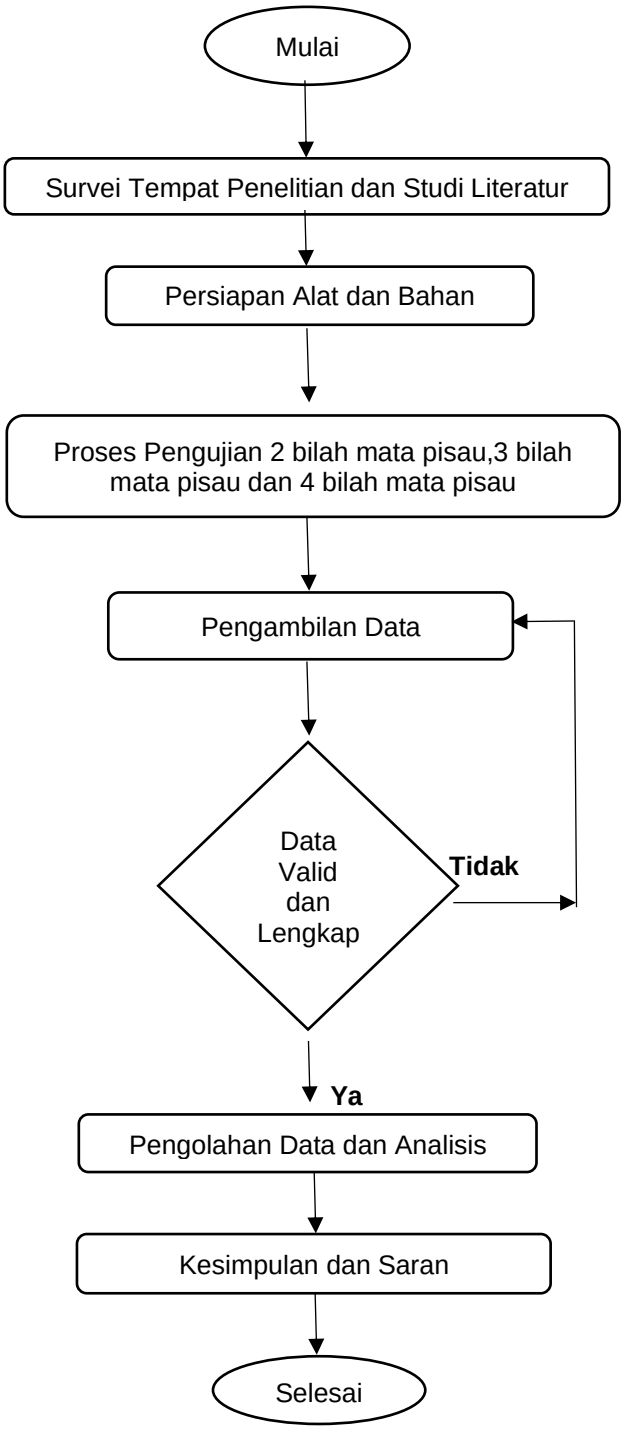
Meskipun telah banyak studi di Indonesia yang mengkaji pengaruh sudut mata pisau, kecepatan motor, dan uji kinerja mesin terhadap mutu produk, kajian mengenai aspek desain mata pisau masih perlu dikembangkan lebih lanjut. Salah satu aspek yang perlu mendapat perhatian adalah variasi jumlah mata pisau pada mesin penggiling daging. Secara khusus, penelitian yang membahas pengaruh variasi jumlah mata pisau terhadap efisiensi kinerja mesin penggiling daging pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) bakso masih belum banyak dilakukan. Padahal, jumlah mata pisau merupakan salah satu aspek desain yang perlu dikaji untuk mengetahui pengaruhnya terhadap proses penggilingan daging. Perbedaan jumlah mata pisau berpotensi menghasilkan karakteristik kinerja mesin yang berbeda selama proses penggilingan. Kajian yang secara khusus membahas variasi jumlah mata pisau diperlukan untuk memperluas pemahaman mengenai faktor-faktor yang berkaitan dengan efisiensi kinerja mesin penggiling daging pada UMKM bakso. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilaksanakan untuk menyediakan landasan ilmiah dalam menentukan desain mata pisau yang paling efektif, guna meningkatkan efisiensi waktu dan kapasitas produksi pada kinerja mesin penggiling daging pada tingkat UMKM.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UMKM Bakso Mas Agus Kalangan yang berlokasi di Jalan Talang Petai, Kecamatan Plaju Darat, Kota Palembang, dengan waktu pelaksanaan selama kurang lebih 4 (empat) bulan, yaitu dari bulan Maret 2026 sampai dengan Juni 2026. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil), dalam hal ini pengaruh variasi jumlah bilah mata pisau terhadap efisiensi kinerja mesin penggiling daging pada UMKM bakso [8]. Untuk mengetahui alur secara keseluruhan penelitian ini, ditunjukkan pada Gambar 1:

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Alat, Bahan dan Peralatan

Berikut alat, bahan, dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian analisis pengaruh variasi jumlah bilah mata pisau terhadap efisiensi kinerja mesin penggiling daging ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.Alat, Bahan dan Peralatan

No.	Alat	Bahan	Peralatan
1	Kunci pas	Daging Sapi	Motor Listrik 1 HP
2	Sarung tangan	Besi Siku 4 mm	V *belt* A54
3	Timbangan Digital		*Block Bearing*

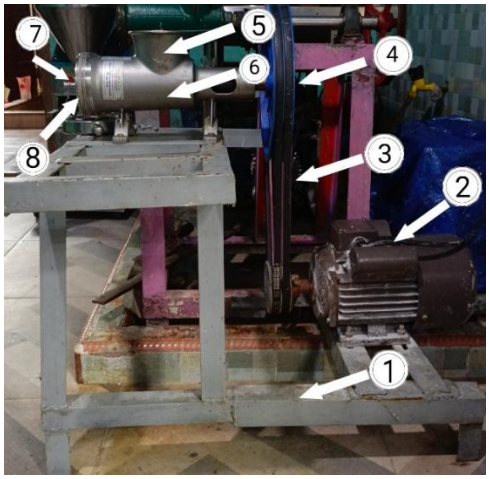
ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

No.	Alat	Bahan	Peralatan
4	*Stopwatch*		*Pulley*
5	*Tachometer*		Corong/*Hopper*
6	Jangka Sorong		Mata Pisau
7	Obeng		Saringan
8	*Watt Meter*		*Screw Conveyor*
9			*Inverter*

2.3 Komponen Mesin Penggiling Daging

Mesin penggiling daging adalah sebuah alat mekanis yang dirancang untuk memperkecil ukuran partikel daging mentah melalui proses pemotongan dan penekanan sehingga menghasilkan daging yang siap untuk pengolahan lebih lanjut dalam industri pangan, seperti produksi bakso, sosis, atau olahan daging lainnya [9].

Berikut adalah komponen Mesin Penggiling Daging ditunjukkan pada Gambar 2.



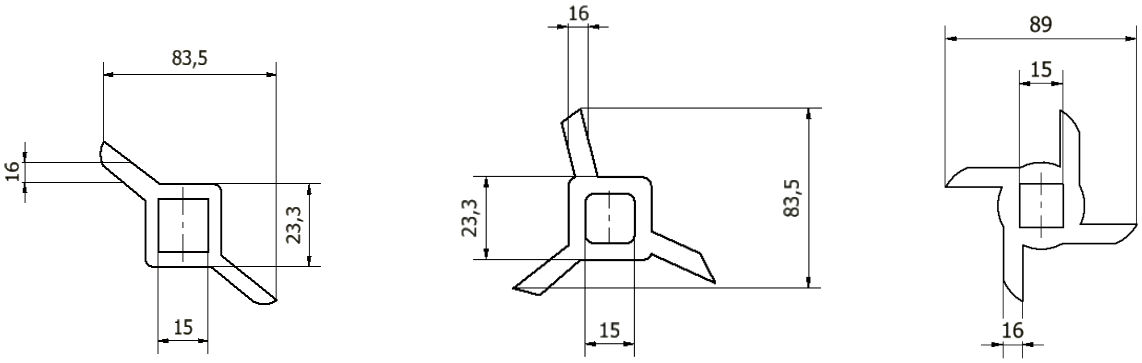
Gambar 2. Mesin Penggiling Daging

Keterangan Gambar:

1. Rangka Mesin *(Frame)*
2. Motor Listrik 1 HP
3. *V-Belt*
4. *Pulley*
5. Corong/*Hopper* (Tempat Masuk Daging)
6. *Grinding Head* (Rumah Penggiling)
7. Ulir/*Screw Conveyor*
8. Mata Pisau dan Saringan

2.4 Konsep Variasi Jumlah Bilah Mata Pisau

Proses pemotongan merupakan proses yang kompleks karena melibatkan mekanika kontak antara material yang dipotong, geometri dan kekasaran tepi mata pisau, serta kekerasan dan ketahanan aus material pisau, sehingga diperlukan analisis komprehensif untuk mengevaluasi performa pemotongan secara menyeluruh [10]. Inovasi dalam desain alat potong sangat penting untuk memenuhi tuntutan aplikasi yang beragam, di mana geometri alat potong mencakup geometri makro dan mikro yang secara bersama-sama menentukan performa pemotongan, termasuk sudut *rake*, sudut *clearance*, bentuk dan ukuran ruang geram, serta profil tepi potong [11].Bentuk variasi jumlah bilah mata pisau dapat dilihat pada Gambar 3.



(a) (b) (c)

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)



(a) (b) (c)

Gambar 3.(a) Mata Pisau 2 Bilah,(b) Mata Pisau 3 Bilah, (c) Mata Pisau 4 Bilah

2.5 Metode Analisis Data

Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah bilah mata pisau yang paling optimal dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas mesin penggiling daging pada UMKM bakso adalah menganalisis variasi mata pisau yang diteliti yaitu sebagai berikut: pengambilan data pengujian masing masing uji mata pisau sebanyak 9 kali dengan massa daging sapi 1 kg.

Penelitian ini menggunakan metode Taguchi dengan *Orthogonal Array* L9 untuk mempermudah menentukan variabel penelitian terdiri dari dua faktor dengan masing-masing tiga level , sebagaimana tertera pada Tabel 2 .

Tabel 2. Faktor dan Level Variabel Penelitian

No	Faktor / Variabel	Level 1	Level 2	Level 3
1	Kecepatan Putaran (RPM)	700	1000	1400
2	Jumlah Bilah Mata Pisau	2 Bilah	3 Bilah	4 Bilah
3	Berat Daging (Kg)	1 Kg (tetap / variabel kontrol)		
4	Waktu Penggilingan	Variabel Respon (diukur)		

Berdasarkan dua faktor dengan tiga level, matriks *orthogonal array* yang digunakan adalah L9 (3^2) dengan total 27 eksperimen. Kolom Faktor A merepresentasikan Kecepatan Putaran (RPM) dan Faktor B merepresentasikan Jumlah Bilah Mata Pisau.

Teknik yang diterapkan untuk menganalisis hasil data dalam penelitian ini adalah Analisis Varians Dua Arah (*Two-Way* ANOVA). Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi dampak dua elemen (variabel bebas) terhadap variabel terikat, baik secara individual maupun interaksi dari kedua variabel tersebut. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari hasil pengujian akan diolah terlebih dahulu dan disajikan dalam format tabel guna mempermudah proses analisis.

2.5.1 Rumus Efisiensi Kinerja Mesin

Efisiensi mesin menunjukkan kemampuan mesin dalam mengubah energi masukan menjadi energi keluaran yang berguna. Secara umum dirumuskan sebagai berikut [12]:

$$\eta = \frac{P_{output}}{P_{input}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:
η = efisiensi
P_{input} = daya masukan yang diterima mesin
P_{output}= daya keluaran

Nilai efisiensi mesin selalu berada di bawah 100% karena dalam setiap sistem mekanis selalu terjadi kehilangan energi akibat gesekan antar komponen, panas yang dihasilkan motor, getaran, maupun hambatan

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

mekanis lainnya. Kehilangan energi ini dikenal sebagai *losses* yang tidak dapat dihindari sepenuhnya dalam sistem nyata

2.5.2 Rumus Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi merupakan salah satu indikator utama dalam menilai kinerja suatu mesin pengolah pangan. Kapasitas produksi didefinisikan sebagai jumlah unit maksimal yang dapat dihasilkan dalam jangka waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya yang tersedia [13]. Berikut ini adalah metode untuk menentukan kapasitas produksi (kg/jam),yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{m}{t} \times 3600 \quad (2)$$

Keterangan :
Q = Kapasitas produksi (kg/jam)
m = Massa bahan yang digiling (kg)
t = Waktu penggilingan (detik)
3600 = Konversi detik ke jam

2.5.3 Metode Taguchi *Orthogonal Array*

Metode Taguchi *Orthogonal Array* digunakan dalam penelitian ini untuk mempermudah mengelompokkan masing masing faktor variabel yang akan dilakukan pengujian [14][15], dibawah ini merupakan perhitungan rumus dari hasil faktor variabel pengujian:

Rumus *Smaller is Better* (SIB) :

$$n_{ij} = -10 \times log\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Y_i^2\right) \quad (3)$$

Keterangan:
n_{ij} = nilai *Signal to Noise* Ratio (S/N Ratio) pada percobaan ke-i dan pengamatan ke-j (dB)
n = jumlah pengulangan (replikasi) pada setiap percobaan
Y_i = nilai hasil pengamatan ke-i
log_{10} = logaritma basis 10
$\sum$ = simbol penjumlahan seluruh data pengamatan

Rumus *Larger is Better* (LIB)

$$n_{ij} = -10 \times log\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{Y_i^2}\right) \quad (4)$$

Keterangan:
n_{ij} = nilai *Signal to Noise Ratio* (S/N Ratio) pada percobaan ke-i dan pengamatan ke-j (dB)
n = jumlah pengulangan (replikasi) pada setiap percobaan
Y_i = nilai hasil pengamatan ke-i
log_{10} = logaritma basis 10
$\sum$ = simbol penjumlahan seluruh data pengamatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian mata pisau menunjukkan bahwa perbedaan jumlah bilah pada mata pisau memberikan dampak terhadap efisiensi operasional mesin penggiling daging. Variasi dalam jumlah bilah mata pisau dan kecepatan putaran mesin mempengaruhi kapasitas produksi serta waktu penggilingan.Berikut ini merupakan data hasil pengujian,dapat dilihat dari Tabel 3.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

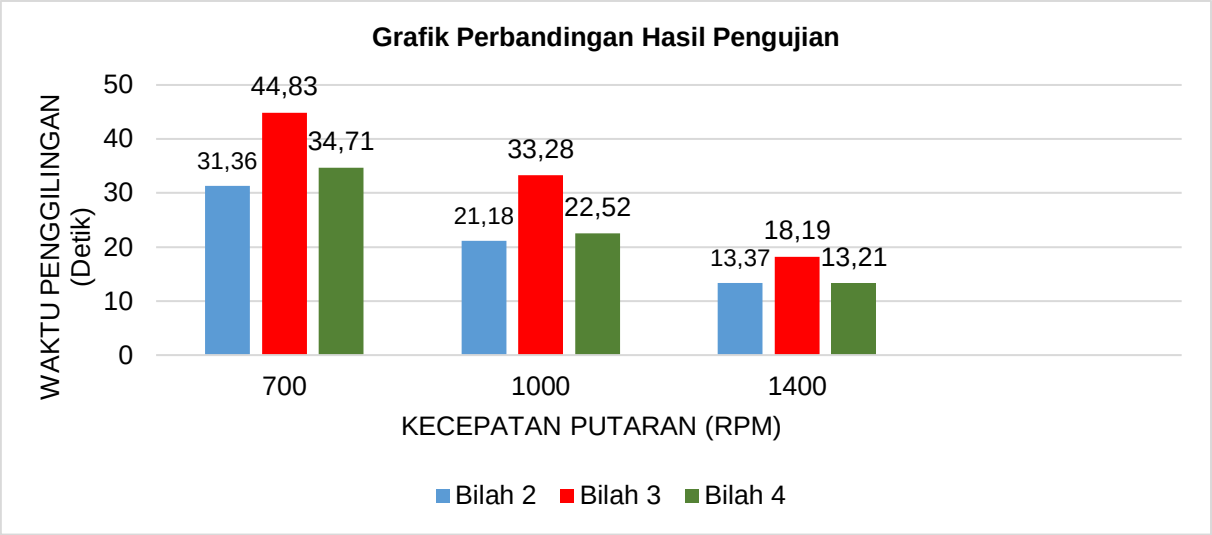
Tabel 3. Data Hasil Pengujian

No	RPM	Jumlah Bilah	Waktu Penggilingan (Detik)	Kapasitas Produksi (Kg/Jam)
1	700	2	30,02	119,92
2	700	2	31,93	112,74
3	700	2	32,12	112,04
4	1000	2	21,14	170,29
5	1000	2	20,97	171,67
6	1000	2	21,43	167,98
7	1400	2	13,31	270,47
8	1400	2	13,27	271,28
9	1400	2	13,52	266,27
Rata-Rata Mata Pisau 2 Bilah			21,96	184,74
10	700	3	45,14	79,75
11	700	3	44,72	80,50
12	700	3	44,63	80,66
13	1000	3	33,17	108,53
14	1000	3	32,94	109,28
15	1000	3	33,74	106,69
16	1400	3	18,19	197,91
17	1400	3	18,29	196,82
18	1400	3	18,10	198,89
Rata-Rata Mata Pisau 3 Bilah			32,10	128,78
19	700	4	34,28	105,01
20	700	4	35,13	102,47
21	700	4	34,71	103,74
22	1000	4	22,18	162,30
23	1000	4	22,65	158,94
24	1000	4	22,73	158,38
25	1400	4	13,12	274,39
26	1400	4	12,97	277,56
27	1400	4	13,21	272,52
Rata-Rata Mata Pisau 4 Bilah			23,44	179,47

Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi jumlah bilah mata pisau memberikan pengaruh yang signifikan terhadap waktu penggilingan dan kapasitas produksi. Mata pisau 2 bilah mencatat rata-rata waktu penggilingan tercepat yaitu 21,96 detik dengan kapasitas produksi rata-rata 184,74 kg/jam, menjadikannya konfigurasi paling efisien secara keseluruhan rata-rata tiga tingkat RPM. Mata pisau 4 bilah berada di posisi kedua dengan rata-rata waktu 22,52 detik dan kapasitas 178,71 kg/jam. Adapun mata pisau 3 bilah mencatat performa paling rendah dengan waktu rata-rata 32,10 detik dan kapasitas hanya 128,78 kg/jam.

Pada kecepatan RPM rendah (700 RPM), perbedaan antar variasi bilah terlihat paling mencolok adalah mata pisau 3 bilah memerlukan waktu rata-rata 44,83 detik, ini disebabkan pada saat pemotongan daging tidak sempurna mengakibatkan sebagian daging yang tidak terpotong menghalangi aliran daging dan dapat menyebabkan efisiensi waktu produksi terhambat, sementara 2 bilah hanya 31,36 detik selisih hingga 13,47 detik. Pada RPM tinggi (1400 RPM), selisih mengecil drastis: 2 bilah rata-rata 13,37 detik dan 4 bilah 13,21 detik hampir tidak ada perbedaan. Ini mengindikasikan bahwa RPM tinggi mampu mengimbangi perbedaan efek jumlah bilah, dan pada RPM 1400 mata pisau 4 bilah justru unggul atas 2 bilah dalam kapasitas produksi. Kecepatan putaran pisau yang tinggi menghasilkan nilai kapasitas efektif mesin yang lebih tinggi [15] Untuk memperjelas pola perbandingan antar variasi, disajikan grafik berikut pada Gambar 4 yang menggambarkan hubungan antara kecepatan putaran mesin, jumlah bilah, dan waktu penggilingan

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)



Gambar 4 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian

3.2 Hasil Uji Menggunakan Metode Taguchi *(Orthoghonal Array)*

Dalam penelitian ini, desain eksperimen yang diterapkan adalah *Orthogonal Array* L9 (3^2) yang dapat menampung dua faktor kontrol masing-masing dalam tiga level, sehingga diperlukan 9 percobaan yang diambil dari rata-rata hasil pengujian untuk menggantikan 27 kombinasi yang diuji,dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Taguchi *Orthogonal Array*

No	Faktor A (RPM)	Level	Faktor B (Bilah)	Rata-rata Waktu (detik)	Rata-rata Kapasitas (kg/jam)	S/N Ratio Waktu (dB)	S/N Ratio Kapasitas (dB)	*Rank*
1	700	1	3	44.83	80.30	-33.0315	38.0944	9
2	700	1	4	34.71	103.74	-30.8087	40.3176	8
3	700	1	2	31.36	114.90	-29.9306	41.1942	6
4	1000	2	3	33.28	108.17	-30.4450	40.6805	7
5	1000	2	4	22.52	159.87	-27.0519	44.0740	5
6	1000	2	2	21.18	169.98	-26.5189	44.6069	4
7	1400	3	3	18.19	197.87	-25.1983	45.9275	3
8	1400	3	2	13.37	269.34	-22.5208	48.6051	2
9	1400	3	4	13.10	274.82	-22.3457	48.7803	1

Berdasarkan perhitungan S/N ratio pada Tabel 4. nilai S/N ratio terbaik untuk waktu penggilingan (SIB) diperoleh pada Eksperimen ke-9 (1400 RPM, 4 bilah) dengan nilai −22.3457 dB, sedangkan untuk kapasitas produksi (LIB) nilai tertinggi diperoleh pada Eksperimen ke-9 (1400 RPM, 4 bilah) dengan nilai 48.7803 dB.

3.3 Hasil Uji ANOVA Dua Faktor (*Two-Way* ANOVA)

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah kuadrat, derajat bebas, dan mean square di atas, hasil uji ANOVA dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

Tabel 5. Hasil Uji ANOVA *Two Way With Replication*

ANOVA

Source of Variation	***SS***	***df***	***MS***	***F***	***F tabel (α=0,05)***	
Factor A (RPM)	102700,0516	2	51350,0258	10176,1658	3,5546	*Significant*
Factor B (Jumlah Bilah)	17188,0236	2	8594,0118	1703,0973	3,5546	*Significant*
Interaction AxB	2338,1948	4	584,5487	115,8415		
Error	90,8299	18	5,0461			
Total	122317,1000	26				

Hasil pengujian Faktor A (RPM) menunjukkan F hitung Faktor A sebesar 10176,1658 yang jauh melampaui nilai F tabel sebesar 3,5546. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, kecepatan putaran motor (RPM) berpengaruh sangat signifikan terhadap kapasitas produksi mesin penggiling daging dan untuk Hasil pengujian Faktor B (Jumlah Bilah) menunjukkan F hitung Faktor B sebesar 1703,0973 yang melampaui nilai F tabel sebesar 3,5546. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, jumlah bilah mata pisau berpengaruh sangat signifikan terhadap kapasitas produksi mesin penggiling daging. Selain itu, interaksi antara Faktor A dan Faktor B (A×B) juga terbukti signifikan dengan F hitung sebesar 115,8415, yang berarti pengaruh jumlah bilah tidak bersifat konsisten pada semua level RPM. Pada kecepatan rendah (700 RPM), 2 bilah memberikan rata-rata kapasitas terbaik dalam seluruh pengujian karena bilah yang lebih banyak justru menghambat aliran daging, tetapi dalam hasil paling terbaik adalah pada kecepatan tinggi (1400 RPM) dengan mata pisau 4 bilah karena pada saat pengujian RPM tinggi, mata pisau 4 bilah mampu mengimbangi kecepatan putaran dan menghasilkan kapasitas sedikit lebih tinggi sebesar 274,82 kg/jam dibandingkan 2 bilah sebesar 269,34 kg/jam

4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian, perubahan jumlah bilah mata pisau serta kecepatan putaran (RPM) secara nyata mempengaruhi tingkat efisiensi dalam beroperasinya mesin penggiling daging. Mata pisau berbilah dua menunjukkan performa terbaik secara rata-rata dengan waktu penggilingan sebesar 21,96 detik dan kapasitas produksi mencapai 184,74 kg per jam, sementara mata pisau berbilah tiga memiliki performa terendah karena adanya hambatan aliran daging yang lebih besar. Peningkatan kecepatan putaran mesin (RPM) dari 700 menjadi 1400 RPM berhasil meningkatkan kapasitas produksi rata-rata sebesar 148,2%, yaitu dari 99,65 kg per jam menjadi 247,35 kg per jam.Berdasarkan hasil uji ANOVA, faktor kecepatan putaran mesin (RPM) merupakan faktor utama yang berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi mesin, dengan nilai Fhitung sebesar 10,176,17 yang lebih besar dari F tabel sebesar 3,63. Analisis metode Taguchi menggunakan *orthogonal array* L9 menunjukkan konfigurasi mesin yang optimal adalah kombinasi kecepatan 1400 RPM dan empat bilah mata pisau.Konfigurasi ini menghasilkan waktu penggilingan yang paling cepat, ditandai dengan nilai rasio S/N *(Signal to Noise)* dengan kriteria *Smaller is Better* sebesar −22,3457 dB. Selain itu, konfigurasi tersebut juga memberikan kapasitas produksi tertinggi dengan nilai rasio S/N *Larger is Better* sebesar 48,7803 dB, yang setara dengan produksi 274,82 kg per jam. Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara RPM dan jumlah bilah (Fhitung = 115,84), sehingga pemilihan jumlah bilah yang tepat harus disesuaikan dengan kecepatan putaran mesin yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Munthe, M. Yarham, and R. S., “Peranan usaha mikro kecil menengah terhadap perekonomian Indonesia,” vol. 2, no. 3, 2023, doi: 10.61930/jebmak.v2i3.321.

[2] T. Siahaan, Tambunan, and Manalu, “Rancang bangun mesin penggiling daging kapasitas 8 kg/jam,” vol. 3, no. 2, pp. 245–256, 2022. [Online]. Available: https://jurnal.universitasdarmaagung.ac.id/teknologimesin/article/view/2653

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

[3] D. Ajeng Pangestu, H. Istiasih, and R. Santoso, “Perancangan mesin penggiling daging berkapasitas 3 kg/jam sebagai bahan utama bakso untuk pelaku UMKM,” *INOTEK*, vol. 8, no. 2, Aug. 2024, doi: 10.29407/inotek.v8i2.5057.

[4] M. I. Fahriza and E. D. Jannati, “Proses pembuatan mata pisau pencacah daging dengan menggunakan metode bubut manual,” pp. 159–166, 2025. [Online]. Available: https://prosiding.unma.ac.id/index.php/stima/article/download/1333/897

[5] Rahmadsyah, T. J. Saktisahdan, A. H. Pane, D. S., and M. Hasanah, “Analisis variasi mata pisau pada mesin pencacah kulit kelapa,” vol. 7, no. 3, pp. 904–912, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i3.2596.

[6] A. A. Rivaldy, L. O. A. B., and Salimin, “Rancang bangun mesin penggiling daging dengan tenaga,” *PISTON: Jurnal Teknologi*, vol. 10, no. 2, 2025, doi: 10.55679/pistonjt.v10i2.112.

[7] A. D. Prasetyo and K. Nadliroh, “Meat grinding machine design on meatball printing machine capacity 2 kg,” in *Proc. INOTEK*, pp. 272–279, 2022, doi: 10.29407/inotek.v6i2.2595.

[8] Y. N. Diana, “Analisis variasi bentuk mata pisau terhadap kualitas hasil rajangan dan kapasitas produksi grubi pada mesin perajang ubi jalar di UMKM Berkah Tangkur Kabupaten Magelang,” 2023. [Online]. Available: https://e-journal.polmanceper.ac.id/index.php/foundry/article/view/54

[9] A. Bakiyeva, A. Yerengaliyev, A. Kakimov, G. Zhumadilova, and G. Abdilova, “Development of the design of plate with variable diameters of holes and its impact on meat-grinding quality and efficiency,” *Processes*, vol. 12, no. 9, Art. no. 1808, 2024, doi: 10.3390/pr12091808.

[10] Q. Zhang, F. Liu, D. Wu, S. Qu, W. Liu, and Z. Chen, “A comprehensive understanding of knife cutting: Effects of hardness, blade angle and the micro-geometry of blade edge on the cutting performance,” *Materials*, vol. 16, no. 15, Art. no. 5375, 2023, doi: 10.3390/ma16155375.

[11] P. Mativenga *et al*., “Engineered design of cutting tool material, geometry, and coating for optimal performance and customized applications: A review,” *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, vol. 52, pp. 212–228, 2024, doi: 10.1016/j.cirpj.2024.06.001.

[12] H. Tiismus, A. Kallaste, T. Vaimann, and A. Rass, “State of the art of additively manufactured electromagnetic materials for topology optimized electrical machines,” *Additive Manufacturing*, vol. 55, Art. no. 102778, 2022, doi: 10.1016/j.addma.2022.102778.

[13] L. Lawolo, J. Berkat, I. Jaya, and M. S. Dinata, “Analisis peningkatan kapasitas produksi menggunakan alat penggiling kopi pada usaha UD. Oikhoda,” *JURIMA*, vol. 5, pp. 760–771, 2025, doi: 10.55606/jurima.v5i3.5920.

[14] I. M. Nauri, Andoko, R. Prasetya, M. F. Pasha, M. R. Akbar, M. W. Darmawan, and P. Puspitasari, “Optimization of preparation parameters of palm oil-based nanofuel with MWCNT for stability using Taguchi-grey relation analysis (GRA) combination,” *Mechanical Engineering for Society and Industry*, vol. 4, no. 2, pp. 223–236, 2024, doi: 10.31603/mesi.11945.
M. I. Dwiyanto and D. Arnoldi, “Analisa variasi kecepatan putaran pisau terhadap kinerja mesin perajang dan hasil irisan keripik,” *MACHINERY: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 5, no. 1, pp. 17–25, 2024. [Online]. Available: https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/machinery/article/view/7140

[15] M. W. Hisam *et al*., “The Versatility of the Taguchi Method: Optimizing Experiments Across Diverse Disciplines,” *Journal of Statistical Theory and Applications*, vol. 23, pp. 365–389, 2024, doi: 10.1007/s44199-024-00093-9.