

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perbedaan jumlah bilah mata pisau terhadap kemampuan mesin penggiling daging dalam menghasilkan kinerja yang lebih efisien, terutama digunakan oleh UMKM pembuatan bakso. Mesin penggiling daging digunakan dalam industri bakso untuk meningkatkan efisiensi produksi, mempercepat proses pengolahan, serta menghasilkan tekstur daging yang lebih lembut dan merata setelah digiling dengan mesin. Proses ini juga membantu meningkatkan kapasitas produksi, sehingga memudahkan dalam memenuhi kebutuhan pasar.

Penggunaan mesin penggiling daging pada UMKM mampu membantu mempercepat proses produksi, menghemat waktu kerja, dan meningkatkan efisiensi pengolahan bahan baku pada usaha bakso skala kecil dan menengah. Mesin penggiling daging juga dinilai mampu meningkatkan kapasitas produksi dibandingkan metode manual sehingga proses produksi menjadi lebih efektif (Ajeng Pangestu et al., 2024).

Penelitian terkait variasi jumlah bilah mata pisau juga dilakukan oleh Kristian et al (2025) yang menyatakan bahwa jumlah mata pisau dan kecepatan putaran mesin berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan efisiensi proses penggilingan. Penggunaan variasi jumlah mata pisau tertentu dapat menghasilkan kapasitas produksi yang lebih optimal dibandingkan variasi lainnya.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan metode Taguchi. Metode Taguchi digunakan untuk mengetahui kombinasi parameter terbaik yang memengaruhi efisiensi kinerja mesin penggiling daging melalui pengaturan faktor dan level pengujian menggunakan *Orthogonal Array L₉*. Parameter yang diuji dalam penelitian ini mencakup kecepatan putaran mesin, waktu penggilingan, dan kapasitas produksi

4.2 Alat dan Bahan Pengujian

Penyediaan alat dan bahan yang disediakan secara terencana diharapkan bisa membuat proses pengujian mata pisau pada mesin penggiling daging berjalan lebih efisien dan teratur, sehingga mengurangi hambatan yang mungkin terjadi selama pengujian tersebut.

Tabel 4.1 Alat dan Bahan Pengujian

No	Alat dan Bahan	Gambar
1	Mesin Penggiling Daging	
2	Daging Sapi	
3	<i>Tachometer</i>	
4	Timbangan Digital	

No	Alat dan Bahan	Gambar
5	Mata Pisau 2 Bilah	
6	Mata Pisau 3 Bilah	
7	Mata Pisau 4 Bilah	
8	<i>Inverter</i>	

4.3 Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil uji, jumlah bilah yang berbeda pada mata pisau berdampak pada efisiensi kerja mesin penggiling daging. Variasi dalam jumlah bilah pada pisau dan kecepatan mesin mempengaruhi output produksi serta durasi penggilingan. Memilih mata pisau dengan bilah yang lebih efisien dapat mempercepat proses penggilingan, meningkatkan produksi, dan lebih optimal. Oleh karena itu, sangat penting untuk memilih jumlah bilah mata pisau yang tepat untuk meningkatkan performa dan efektivitas mesin penggiling daging di UMKM bakso.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Mata Pisau 2 Bilah

No	Faktor A (RPM)	Level	Faktor B (Jumlah Bilah)	Berat Daging (Kg)	Waktu Penggilingan (Detik)	Kapasitas Produksi (Kg/Jam)
1	700	1	2	1	30.02	119,92
2	700	1	2	1	31.93	112,74
3	700	1	2	1	32.12	112,04
4	1000	2	2	1	21.14	170,29
5	1000	2	2	1	20.97	171,67
6	1000	2	2	1	21.43	167,98
7	1400	3	2	1	13.31	270,47
8	1400	3	2	1	13.27	271,28
9	1400	3	2	1	13.52	266,27
Rata Rata Waktu Penggilingan (Detik)					21,96 detik	
Rata Rata Kapasitas Produksi (Kg/Jam)					184,74 kg/jam	

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Mata Pisau 3 Bilah

No	Faktor A (RPM)	Level	Faktor B (Jumlah Bilah)	Berat Daging (Kg)	Waktu Penggilingan (Detik)	Kapasitas Produksi (Kg/Jam)
1	700	1	3	1	45.14	79,75
2	700	1	3	1	44.72	80,50
3	700	1	3	1	44.63	80,66
4	1000	2	3	1	33.17	108,53
5	1000	2	3	1	32.94	109,28
6	1000	2	3	1	33.74	106,69
7	1400	3	3	1	18.19	197,91
8	1400	3	3	1	18.29	196,82
9	1400	3	3	1	18.10	198,89
Rata Rata Waktu Penggilingan (Detik)					32,10 detik	
Rata Rata Kapasitas Produksi (Kg/Jam)					128,78 kg/jam	

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Mata Pisau 4 Bilah

No	Faktor A (RPM)	Level	Faktor B (Jumlah Bilah)	Berat Daging (Kg)	Waktu Penggilingan (Detik)	Kapasitas Produksi (Kg/Jam)
1	700	1	4	1	34.28	105,01
2	700	1	4	1	35.13	102,47
3	700	1	4	1	34.71	103,74
4	1000	2	4	1	22.18	162,30
5	1000	2	4	1	22.65	158,94
6	1000	2	4	1	22.73	158,38
7	1400	3	4	1	13.12	274,39
8	1400	3	4	1	12.97	277,56
9	1400	3	4	1	13.21	272,52
Rata Rata Waktu Penggilingan (Detik)					23,44 detik	
Rata Rata Kapasitas Produksi (Kg/Jam)					179,47 kg/jam	

4.4 Analisis Hasil Data

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, perbandingan analisis terhadap tiga variasi jumlah mata pisau (2 mata pisau, 3 mata pisau, dan 4 mata pisau) pada tiga tingkat kecepatan putaran mesin (700 RPM, 1000 RPM, dan 1400 RPM). Tujuan dari analisis ini adalah untuk menemukan kombinasi terbaik antara jumlah mata pisau dan kecepatan mesin untuk meningkatkan kapasitas produksi serta efisiensi dalam waktu penggilingan pada mesin penggiling daging yang digunakan oleh UMKM bakso.

4.4.1 Analisis Pengaruh Jumlah Bilah Mata Pisau

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi dalam jumlah bilah dari mata pisau memberikan dampak yang signifikan terhadap durasi proses penggilingan dan tingkat produksi. Mata pisau yang memiliki 2 bilah mengungguli dengan waktu penggilingan tercepat rata-rata 21,96 detik dan kapasitas produksi rata-rata 184,74 kg/jam, menjadikannya sebagai konfigurasi yang paling efisien dalam tiga tingkat RPM yang berbeda. Sementara itu, mata pisau berjumlah 4 bilah mencatat posisi kedua dengan waktu rata-rata 22,52 detik dan kapasitas 178,71 kg/jam. Di sisi lain, mata pisau dengan 3 bilah menunjukkan kinerja terendah, dengan waktu rata-rata 32,10 detik dan kapasitas hanya 128,78 kg/jam.

Pada pengujian ini dapat dijelaskan melalui mekanisme aliran dan hambatan gesekan pada proses penggilingan. Mata pisau 3 bilah menghasilkan hambatan

aliran daging karena pembagian ruang yang kurang optimal, sehingga memperlambat proses penggilingan. Sementara itu, mata pisau dengan 4 bilah dapat mengimbangi jumlah bilah dengan kecepatan putaran RPM sehingga mengurangi hambatan aliran daging pada proses penggilingan daging berlangsung dan mata pisau 2 bilah memberikan ruang aliran yang lebih luas sehingga daging dapat melewati celah dengan lebih lancar dan cepat.

4.4.2 Analisis Pengaruh Kecepatan Putaran Mesin (RPM)

Kecepatan putaran mesin menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas produksi dan waktu penggilingan. Semakin tinggi RPM, semakin singkat waktu yang dibutuhkan dan semakin besar kapasitas yang dihasilkan. Hal ini berlaku konsisten di semua variasi bilah.

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.

4.4.3 Tabel Perbandingan Hasil Pengujian Seluruh Variasi

Tabel 4.5 berikut merupakan rekapitulasi dan perbandingan hasil pengujian dari seluruh variasi mata pisau dan kecepatan putaran mesin.

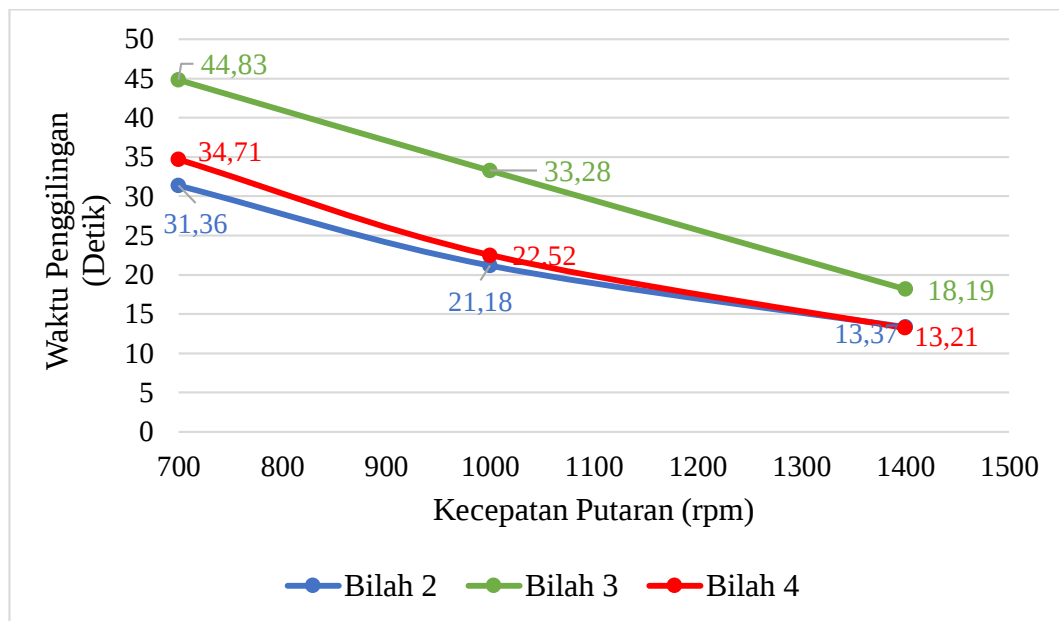
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Pengujian Seluruh Variasi

No	RPM	Jumlah Bilah	Waktu Penggilingan (Detik)	Kapasitas Produksi (Kg/Jam)	Keterangan
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	

No	RPM	Jumlah Bilah	Waktu Penggilingan (Detik)	Kapasitas Produksi (Kg/Jam)	Keterangan
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	Terbaik RataRata Keseluruhan
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	Waktu Terlama/ Kapasitas Terkecil
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	Kapasitas Tertinggi dan Waktu Tercepat
27	1400	4	13,21	272,52	
Rata-Rata Mata Pisau 4 Bilah			23,44	179,47	Terbaik pada RPM Tinggi

4.5 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian

Untuk memperjelas pola perbandingan antar variasi, disajikan grafik berikut yang menggambarkan hubungan antara kecepatan putaran mesin, jumlah bilah, dan waktu penggilingan



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian

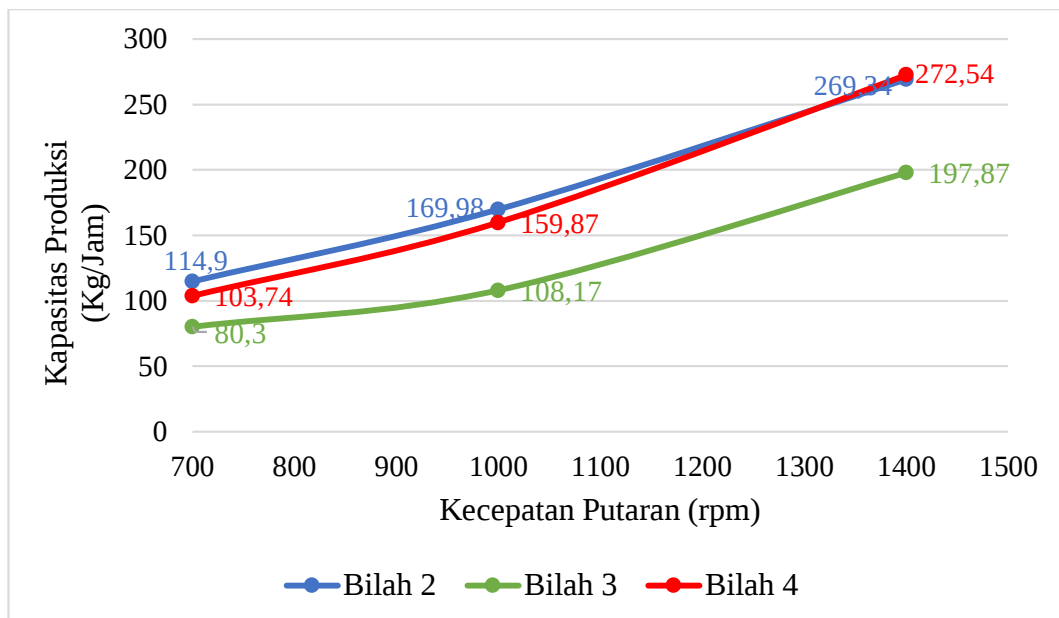
Grafik di atas memperlihatkan bahwa ketiga variasi bilah mengikuti tren penurunan waktu penggilingan yang konsisten seiring meningkatnya RPM. Grafik 3 bilah (hijau) selalu berada di posisi paling atas, menandakan waktu penggilingan terlama pada semua level RPM. Kurva 2 bilah (biru) dan 4 bilah (hijau) cenderung berdekatan terutama pada RPM 1400, dengan 4 bilah sedikit lebih cepat. Penurunan terbesar terjadi pada transisi dari 700 RPM ke 1000 RPM, khususnya pada mata pisau 3 bilah yang turun dari 44,83 menjadi 33,28 detik.

4.5.1 Grafik Perbandingan Kapasitas Produksi Berdasarkan RPM dan Jumlah Bilah

Grafik Perbandingan Kapasitas Produksi Berdasarkan RPM dan Jumlah Bilah menyajikan analisis visual mengenai pengaruh dua variabel utama terhadap output mesin, yaitu kecepatan putar (RPM) dan jumlah bilah yang digunakan. Kedua faktor ini memiliki peran krusial dalam menentukan seberapa besar kapasitas produksi yang dapat dicapai dalam satu satuan waktu.

Melalui grafik perbandingan ini, peneliti dapat memahami secara langsung bagaimana peningkatan RPM berkorelasi dengan perubahan kapasitas produksi, serta bagaimana variasi jumlah bilah turut memberikan kontribusi yang signifikan terhadap hasil akhir. Hubungan antara kedua variabel tersebut tidak selalu bersifat linier, sehingga visualisasi data menjadi cara yang paling efektif untuk mengungkap pola dan tren yang mungkin tidak tampak apabila data hanya disajikan dalam bentuk tabel angka.

Berikut ini adalah data grafik perbandingan kapasitas produksi berdasarkan rpm dan jumlah bilah.



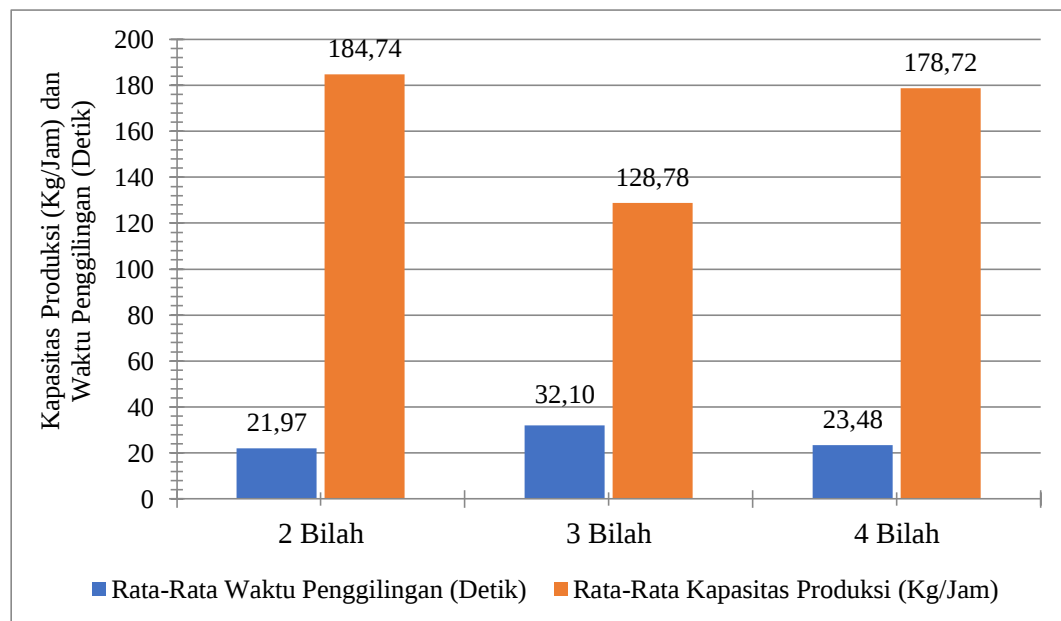
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Kapasitas Produksi Berdasarkan RPM dan Jumlah Bilah

Kapasitas produksi meningkat tajam seiring kenaikan RPM pada semua variasi bilah. Pada RPM rendah (700), urutan kapasitas dari terbesar ke terkecil adalah 2 bilah (114,90 kg/jam) > 4 bilah (103,74 kg/jam) > 3 bilah (80,30 kg/jam). Namun pada RPM tertinggi (1400 RPM), posisi bergeser: 4 bilah melampaui 2 bilah dengan kapasitas 272,54 kg/jam dibandingkan 269,34 kg/jam. Pada pengujian ini dapat disimpulkan adanya interaksi antara faktor RPM dan jumlah bilah pada putaran tinggi, mata pisau 4 bilah dapat mengimbangi antara jumlah bilah dan kecepatan putaran (RPM) pada saat pemotongan berlangsung sehingga meningkatkan kapasitas produksi dan untuk mata pisau 3 bilah dari hasil pengujian

mendapatkan hasil kapasitas yang sedikit dan waktu yang lebih lama ini disebabkan jumlah bilah tidak dapat mengimbangi kecepatan putaran sehingga pada saat pemotongan daging tidak sempurna mengakibatkan mengganggu aliran daging pada saat penggilingan berlangsung.

4.5.2 Grafik Perbandingan Rata-Rata Waktu Penggilingan dan Kapasitas Produksi per Variasi Bilah

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan mudah dipahami mengenai pengaruh variasi bilah terhadap kinerja mesin penggiling, hasil pengujian disajikan dalam bentuk grafik perbandingan. Grafik ini menampilkan dua parameter utama secara bersamaan, yaitu rata-rata waktu penggilingan dan kapasitas produksi yang diperoleh dari masing-masing variasi bilah yang diuji.



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Rata-Rata Waktu Penggilingan dan Kapasitas Produksi per Variasi Bilah

Grafik batang ganda ini mempertegas hasil rekapitulasi secara visual. Mata pisau 2 bilah (batang biru) memiliki rata-rata waktu penggilingan paling singkat (21,96 detik) sekaligus kapasitas produksi rata-rata tertinggi (184,74 kg/jam). Mata pisau 3 bilah (batang merah) menonjol negatif dengan waktu terpanjang (32,10 detik) dan kapasitas terendah (128,78 kg/jam). Mata pisau 4 bilah (batang hijau) menempati posisi tengah dengan perbedaan yang sangat tipis dibandingkan 2 bilah.

4.6 Hasil Uji Menggunakan Metode Taguchi (*Orthogonal Array*)

Metode Taguchi adalah teknik eksperimen yang terencana, difokuskan pada peningkatan kualitas proses dengan mengurangi variasi dan secara efisien mencari kombinasi faktor yang optimal. 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.

Faktor yang diteliti adalah Faktor A (kecepatan putaran mesin/RPM) dengan tiga level yaitu 700 RPM (Level 1), 1000 RPM (Level 2), dan 1400 RPM (Level 3), serta Faktor B (jumlah bilah mata pisau) dengan tiga level yaitu 2 bilah (Level 1), 3 bilah (Level 2), dan 4 bilah (Level 3). Variabel respon yang diukur adalah waktu penggilingan (detik) dan kapasitas produksi (kg/jam).

Tabel 4.6 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	2	13,37	269.34	-22.5208	48.6051	3
8	1400	3	3	18,19	197.87	-25.1983	45.9275	2
9	1400	3	4	13,10	274.82	-22.3457	48.7803	1

4.6.1 Perhitungan *Signal-to-Noise* (S/N) Ratio

Nilai S/N ratio merupakan ukuran kualitas dalam metode Taguchi yang menggambarkan seberapa jauh sinyal (nilai yang diinginkan) berada di atas derau (variasi yang tidak diinginkan). Dalam penelitian ini digunakan dua karakteristik kualitas:

1) *Smaller-is-Better* (SIB) untuk waktu penggilingan, karena semakin singkat waktu penggilingan semakin baik efisiensi waktunya. Dengan rumus:

$$n_{ij} = -10 \times \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i^2 \right) \quad (2.3)$$

2) *Larger-is-Better* (LIB) untuk kapasitas produksi, karena semakin besar kapasitas produksi semakin baik kinerja mesin. Dengan rumus:

$$n_{ij} = -10 \times \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{Y_i^2} \right) \quad (2.4)$$

Berdasarkan perhitungan S/N ratio pada Tabel 4.5, 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.

4.6.2 *Response Table* dan Penentuan Setting Optimal

Response table digunakan untuk mengidentifikasi faktor mana yang paling berpengaruh dan menentukan level optimal setiap faktor. Nilai pada *response table* merupakan rata-rata S/N ratio untuk setiap level dari masing-masing faktor.

Tabel 4.7 Respon S/N Ratio Waktu Penggilingan (*Smaller is Better*)

Level	Faktor (A) - RPM (dB)	Faktor (B) - Bilah (dB)	Delta	Rank
Level 1	-31.2569	-26.3234	-	-
Level 2	-28.0052	-29.5583	-	-
Level 3	-23.3549	-26.7354	7.9020 / 3.2349	A=1 / B=2

Berdasarkan Tabel 4.6, untuk karakteristik waktu penggilingan (SIB), nilai S/N ratio yang lebih tinggi (mendekati nol) adalah yang diinginkan. Faktor A menunjukkan nilai terbaik pada Level 3 (1400 RPM) dengan S/N ratio -23.3549 dB, sedangkan Faktor B menunjukkan nilai terbaik pada Level 1 (2 bilah) dengan

S/N ratio -26.3234 dB. Delta (selisih maksimum–minimum) Faktor A = 7.9020 dB dan Faktor B = 3.2349 dB, menunjukkan Faktor A lebih berpengaruh dibandingkan Faktor B.

Tabel 4.8 Respon S/N Ratio Kapasitas Produksi (*Larger is Better*)

Level	Faktor (A) RPM (dB)	Faktor (B) Bilah (dB)	Delta	Rank
Level 1	39.8687	44.8021	-	-
Level 2	43.1205	41.5675	-	-
Level 3	47.7710	44.3907	7.9023 / 3.2346	A=1 / B=2

Berdasarkan Tabel 4.7, untuk karakteristik kapasitas produksi (LIB), nilai S/N ratio yang lebih tinggi adalah yang diinginkan. Faktor A menunjukkan nilai terbaik pada Level 3 (1400 RPM) dengan S/N ratio 47.7710 dB, sedangkan Faktor B menunjukkan nilai terbaik pada Level 1 (2 bilah) dengan S/N ratio 44.8021 dB. Delta Faktor A = 7.9023 dB dan Faktor B = 3.2346 dB, sehingga kesimpulan peringkat faktor serupa dengan respon waktu penggilingan.

4.7 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 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji ANOVA Dua Faktor (*Two-Way ANOVA With Replication*)

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	F tabel ($\alpha=0,05$)	
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				

4.7.1 Pengaruh Faktor A (Kecepatan RPM)

Hipotesis yang diuji untuk Faktor A dapat dilihat dari H_0 dan H_1 sebagai berikut:

H_0 : Kecepatan RPM tidak berpengaruh signifikan terhadap kapasitas produksi

H_1 : Minimal satu level RPM berpengaruh signifikan terhadap kapasitas produksi

Hasil pengujian menunjukkan F hitung Faktor A sebesar 10176,1658 > 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.

Secara fisik, hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi kecepatan putaran motor, semakin cepat pula mata pisau berputar dan memotong daging, sehingga waktu penggilingan menjadi lebih singkat dan kapasitas produksi per jam menjadi lebih besar. Peningkatan dari 700 RPM ke 1400 RPM memberikan kenaikan kapasitas produksi rata-rata sebesar 148,2%, yaitu dari 99,65 Kg/Jam menjadi 247,35 Kg/Jam. Nilai F hitung yang sangat besar (10.176,17) menunjukkan bahwa pengaruh RPM terhadap kapasitas produksi sangat dominan dibandingkan faktor-faktor variasi lainnya.

4.7.2 Pengaruh Faktor B (Jumlah Bilah Mata Pisau)

Hipotesis yang diuji untuk Faktor B adalah:

H_0 : Jumlah bilah mata pisau tidak berpengaruh signifikan terhadap kapasitas produksi

H_1 : Minimal satu level jumlah bilah berpengaruh signifikan terhadap kapasitas produksi

Hasil pengujian menunjukkan F hitung Faktor B sebesar 1703,0973 > 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.

Dari analisis rata-rata per level, mata pisau 2 bilah menghasilkan kapasitas produksi rata-rata tertinggi (184,74 Kg/Jam), diikuti oleh 4 bilah (179,48 Kg/Jam), dan 3 bilah (128,78 Kg/Jam). Perbedaan yang cukup besar antara mata pisau 3 bilah dengan 2 dan 4 bilah mengindikasikan bahwa jumlah bilah 3 memberikan resistensi

yang lebih besar terhadap aliran daging, sehingga memperlambat proses penggilingan.

4.7.3 Pengaruh Interaksi Faktor A×B

Hipotesis yang diuji untuk Interaksi A×B adalah:

H₀: Tidak terdapat interaksi antara RPM dan jumlah bilah terhadap kapasitas produksi

H₁: Terdapat interaksi antara RPM dan jumlah bilah terhadap kapasitas produksi

Hasil pengujian menunjukkan F hitung Interaksi A×B sebesar 115,8415 > F tabel sebesar 3,5546. Dengan demikian H₀ ditolak dan H₁ diterima. Artinya, terdapat interaksi yang signifikan antara kecepatan RPM dan jumlah bilah mata pisau terhadap kapasitas produksi.

Adanya interaksi yang signifikan ini memiliki implikasi penting dalam interpretasi hasil, efek jumlah bilah mata pisau terhadap kapasitas produksi tidak bersifat konsisten untuk semua level RPM. Sebagai contoh, pada kecepatan 700 RPM, mata pisau 2 bilah memberikan kapasitas tertinggi (114,90 Kg/Jam), karena pada RPM rendah jumlah bilah 3 dan 4 aliran daging terhambat oleh bilah sehingga menyebabkan proses penggilingan menjadi lebih lama dan kapasitas produksi menurun, namun pada kecepatan 1400 RPM, mata pisau 4 bilah dapat menghasilkan kapasitas sedikit lebih tinggi (274,82 Kg/Jam) dibandingkan mata pisau 2 bilah (269,34 Kg/Jam), ini disebabkan pada RPM tinggi jumlah bilah bisa mengimbangi dengan kecepatan putaran RPM tinggi.

4.8 Kesimpulan Hasil Analisis Taguchi *Orthogonal Array* L9 dan ANOVA Dua Faktor (*Two Way*)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Taguchi dengan desain *Orthogonal Array* L9 dan uji ANOVA dua faktor, diperoleh beberapa kesimpulan penting mengenai pengaruh kecepatan putaran mesin (RPM) dan jumlah bilah mata pisau terhadap kinerja mesin penggiling daging.

Dari analisis S/N Ratio metode Taguchi, kombinasi parameter optimal yang diperoleh adalah kecepatan 1400 RPM dengan 4 bilah mata pisau (Eksperimen ke-9), yang menghasilkan waktu penggilingan paling singkat dengan nilai S/N Ratio *Smaller-is-Better* sebesar $-22,3457$ dB sekaligus kapasitas produksi tertinggi dengan nilai S/N Ratio *Larger-is-Better* sebesar $48,7803$ dB. Berdasarkan *Response Table*, Faktor A (RPM) terbukti lebih dominan dibandingkan Faktor B (jumlah bilah), ditunjukkan oleh nilai Delta S/N Ratio yang lebih besar, yaitu $7,9020$ dB berbanding $3,2349$ dB pada kedua karakteristik kualitas.

Hasil uji ANOVA dua faktor mengonfirmasi bahwa seluruh sumber variasi berpengaruh secara signifikan terhadap kapasitas produksi. Faktor A (RPM) menghasilkan F hitung sebesar $10176,1658 > F$ tabel $3,5546$ yang menunjukkan bahwa kecepatan putaran motor merupakan faktor paling dominan. Peningkatan kecepatan dari 700 RPM ke 1400 RPM terbukti mampu meningkatkan kapasitas produksi rata-rata sebesar $148,2\%$, dari $99,65$ kg/jam menjadi $247,35$ kg/jam. Faktor B (jumlah bilah mata pisau) juga berpengaruh signifikan dengan F hitung sebesar $1703,0973$, di mana mata pisau 2 bilah menghasilkan kapasitas rata-rata tertinggi ($184,74$ kg/jam), sementara 3 bilah memberikan kapasitas terendah ($128,78$ kg/jam) akibat resistensi aliran daging yang lebih besar.

Selain itu, interaksi antara Faktor A dan Faktor B ($A \times B$) 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.