

Integration Of Taguchi and 5W+1H To Improve Fish Feed Quality [Integrasi Taguchi dan 5W+1H untuk Meningkatkan Kualitas Pakan Ikan]

Mohamad Ilham Junaidi¹⁾, Hana Catur Wahyuni ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: hanacatur@umsida.ac.id

Abstract. *PT X is still facing problems with the consistency of fish feed quality, such as non-uniform pellet size, unstable hardness, color changes, and the appearance of mold, which cause an average defect percentage of 4.2%, exceeding the company's tolerance limit. This study aims to improve the quality of fish feed through the integration of the Taguchi method and 5W+1H. The Taguchi method is used to determine the optimal combination of process parameters based on Signal-to-Noise Ratio (S/N) analysis with the smaller-is-better characteristic and ANOVA testing, while 5W+1H is applied to systematically formulate improvement actions. The analyzed factors include drying temperature, drying time, material particle size, and pellet forming pressure. The analysis results indicate that pellet forming pressure is the most dominant factor affecting fish feed quality. The optimal parameter combination obtained is A1-B2-C2-D2. The implementation of the optimization results, strengthened by 5W+1H analysis, provides focused improvement recommendations through pressure standardization, machine calibration, and process monitoring, thereby making the feed quality more stable..*

Keywords - Taguchi Method, 5W+1H, fish feed quality, quality improvement, process optimization.

Abstrak. *PT X masih menghadapi permasalahan konsistensi kualitas pakan ikan, seperti ukuran pellet tidak seragam, kekerasan yang tidak stabil, perubahan warna serta munculnya jamur yang menyebabkan persentase cacat rata-rata sebesar 4,2%, melebihi batas toleransi perusahaan. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kualitas pakan ikan melalui integrasi metode Taguchi dan 5W+1H. Metode Taguchi digunakan untuk menentukan kombinasi parameter proses optimal berdasarkan analisis Signal to Noise Ratio (S/N) dengan karakteristik smaller is better dan uji ANOVA, sedangkan 5W+1H digunakan untuk merumuskan Tindakan perbaikan secara sistematis. Faktor yang dianalisis meliputi suhu pengeringan, lama pengeringan, ukuran partikel bahan, dan tekanan pembentukan pellet. Hasil analisis menunjukkan bahwa tekanan pembentukan pellet merupakan faktor paling dominan yang memengaruhi kualitas pakan ikan. Kombinasi parameter optimal yang diperoleh Adalah A1-B2-C2-D2. Penerapan hasil optimasi yang diperkuat dengan analisis 5W+1H mampu memberikan rekomendasi perbaikan yang terarah melalui standarisasi tekanan, kalibrasi mesin, dan pengawasan proses sehingga kualitas pakan menjadi lebih stabil.*

Kata Kunci - Metode Taguchi, 5W+1H, kualitas pakan ikan, peningkatan kualitas, optimasi proses.

I. PENDAHULUAN

PT X merupakan salah satu perusahaan akuakultur pembutan pakan ikan. Kualitas dan jenis pakan yang diberikan sangat mempengaruhi kecepatan laju pertumbuhan ikan, jenis pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral, tetapi juga harus memiliki stabilitas fisik yang baik, mudah dicerna, tidak mudah hancur di air, serta aman dari kontaminasi mikroorganisme maupun bahan berbahaya [1]. Oleh karena itu, pengendalian dan peningkatan kualitas pakan ikan menjadi peran utama untuk hasil budidaya, pakan ikan menjadi aspek penting dalam menjamin keberlanjutan dan daya saing sektor perikanan [2]. Dalam industri yang sangat kompetitif ini, kualitas produk menjadi faktor krusial untuk memastikan daya saing di pasar, produk yang menjadi faktor utama yang menentukan kepuasan pelanggan dan keberlanjutan bisnis Perusahaan [3]. Beberapa potensi perikanan budidaya yang sangat prospektif untuk dikembangkan yaitu jenis budidaya perairan akuakultur (*aquaculture*) yang menjadi fokus terbesar untuk produksi perikanan nasional di masa depan dalam memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri maupun untuk kebutuhan ekspor [4].

Pakan ikan merupakan salah satu faktor paling penting dalam kegiatan budidaya perikanan, karena secara langsung memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, efisiensi pakan, serta tingkat kelangsungan hidup ikan. Perusahaan masih menghadapi berbagai permasalahan terkait konsistensi kualitas produk, 4 jenis cacat yang sering muncul meliputi ketidaksesuaian ukuran pellet, tingkat kekerasan pakan yang tidak stabil, warna yang tidak sesuai dan timbulnya jamur pada pellet. 4 Produk cacat adalah produk yang mengalami kerusakan atau kecacatan produksi sehingga tidak mampu memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan [5]. Permasalahan tersebut

menunjukkan perlunya pengendalian kualitas yang lebih terstruktur dan sistematis agar perusahaan dapat mempertahankan standar mutu pakan yang stabil dan sesuai kebutuhan pembudidaya oleh karena itu produk adalah salah satu faktor yang diperhatikan oleh konsumen, produk yang ditawarkan harus produk yang teruji dengan baik kualitasnya. Cacat produk tidak hanya berdampak pada meningkatnya biaya produksi tetapi juga dapat menurunkan kepercayaan konsumen terhadap merek Perusahaan [6].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan yang sistematis dan terintegrasi dalam pengendalian kualitas. Taguchi merupakan usaha peningkatan kualitas yang berfokus pada peningkatan rancangan produk [7]. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengoptimalkan faktor-faktor proses yang berpengaruh terhadap kualitas pakan ikan metode ini merupakan pendekatan yang kuat untuk mengoptimalkan kinerja, kualitas dan biaya, sedangkan 5W+1H merupakan salah satu alat analisis dasar yang paling umum digunakan dalam upaya untuk mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan yang kemungkinan terjadi [8][9]. Metode ini biasa digunakan sebagai usulan perbaikan, 5W+1H adalah Teknik yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan dari permasalahan pada proses produksi. Integrasi antara Taguchi dan 5W+1H memungkinkan perusahaan untuk tidak hanya menemukan penyebab utama cacat, tetapi juga merancang tindakan pencegahan yang efektif sehingga dapat meminimalkan *defect* secara berkelanjutan.

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah membuktikan efektivitas kombinasi metode Taguchi dan 5W+1H untuk mengatasi masalah ini, perusahaan perlu melakukan penelitian mendalam untuk mengidentifikasi penyebab cacat dan mencari solusi perbaikan dalam meningkatkan kualitas produk. Untuk meningkatkan kualitas produksi melalui penerapan metode Taguchi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi proses produksi dan daya saing produk di pasar [10][11]. Bahwa penerapan Taguchi mampu menentukan parameter optimal pada proses produksi, sementara 5W+1H membantu memprioritaskan tindakan perbaikan. Pada penelitian ini akan mengintegrasikan metode Taguchi dan 5W+1H untuk itu diharapkan dapat memberikan hasil signifikan dalam menekan jumlah cacat dan meningkatkan efisiensi proses produksi [12]. Penelitian ini juga selaras dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 9 yang membahas tentang *industry, innovation and infrastructure* untuk menekan pentingnya peningkatan efisiensi dan inovasi pada proses industri, serta SDGs nomor 12 yaitu *responsible consumption and production* yang berfokus pada pengelolaan sumber daya yang lebih bertanggung jawab.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pakan ikan di PT X melalui pengendalian kualitas yang sistematis dan terintegrasi menggunakan metode Taguchi dan 5W+1H. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor proses produksi yang memengaruhi terjadinya cacat produk, menentukan kombinasi parameter proses yang optimal dalam meminimalkan jumlah cacat pakan ikan, serta menganalisis faktor dominan yang paling berpengaruh terhadap kualitas pellet. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan merumuskan usulan perbaikan yang aplikatif melalui metode 5W+1H agar hasil optimasi dapat diimplementasikan secara efektif di lini produksi sehingga mampu menurunkan persentase cacat, menstabilkan kualitas pakan, serta meningkatkan efisiensi proses produksi.

II. METODE

A. Tahap awal penelitian

Pada tahapan awal ini diawali dengan studi literatur untuk memperoleh pemahaman mengenai konsep dan metode yang berkaitan dengan kualitas produk. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi permasalahan dan menentukan pendekatan penelitian.

B. Lokasi penelitian dan penetapan objek penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT X pada bulan Agustus 2025 yang memproduksi pakan ikan. Objek penelitian yaitu menentukan faktor apa saja yang melibatkan kecacatan pakan ikan pada saat proses produksi.

C. Pengumpulan data

Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi, wawancara dan penyebaran kuesioner kepada kepala dan staf produksi sedangkan sekunder dari teori atau literatur seperti jurnal atau buku. Observasi dan wawancara digunakan untuk mengidentifikasi proses dan aktivitas taguchi, sedangkan kuesioner digunakan untuk menentukan indikator efisiensi sebagai dasar analisis 5W+1H.

D. Pengolahan data

Pada pengolahan data ini menggunakan model taguchi yang digunakan untuk menentukan faktor apa yang mengakibatkan kecacatan produk dan 5W+1H digunakan untuk menganalisis untuk menentukan kecacatan dalam proses produksi.

• Taguchi

Metode Taguchi berguna untuk menganalisis peningkatan kualitas serta menetapkan kombinasi faktor terbaik di bawah kondisi percobaan yang diinginkan [13]. Dimana Metode Taguchi dipakai di perusahaan untuk mengevaluasi suatu proses atau hasil dari produk yang dihasilkan dalam teknik ini berupaya mengurangi biaya dan sumber daya sekaligus meningkatkan kualitas proses dan produk [14][15].

a.) Penentuan Derajat Kebebasan

Perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menghitung jumlah minimum penelitian yang harus dilakukan untuk menyelidiki faktor yang diamati. Perhitungan derajat kebebasan dan kombinasi yang diusulkan nantinya akan mempengaruhi pemilihan dalam tabel mariks orthogonal. Dof untuk faktor $X = \text{Level} - 1$ dan untuk total $X = N - 1$ [16].

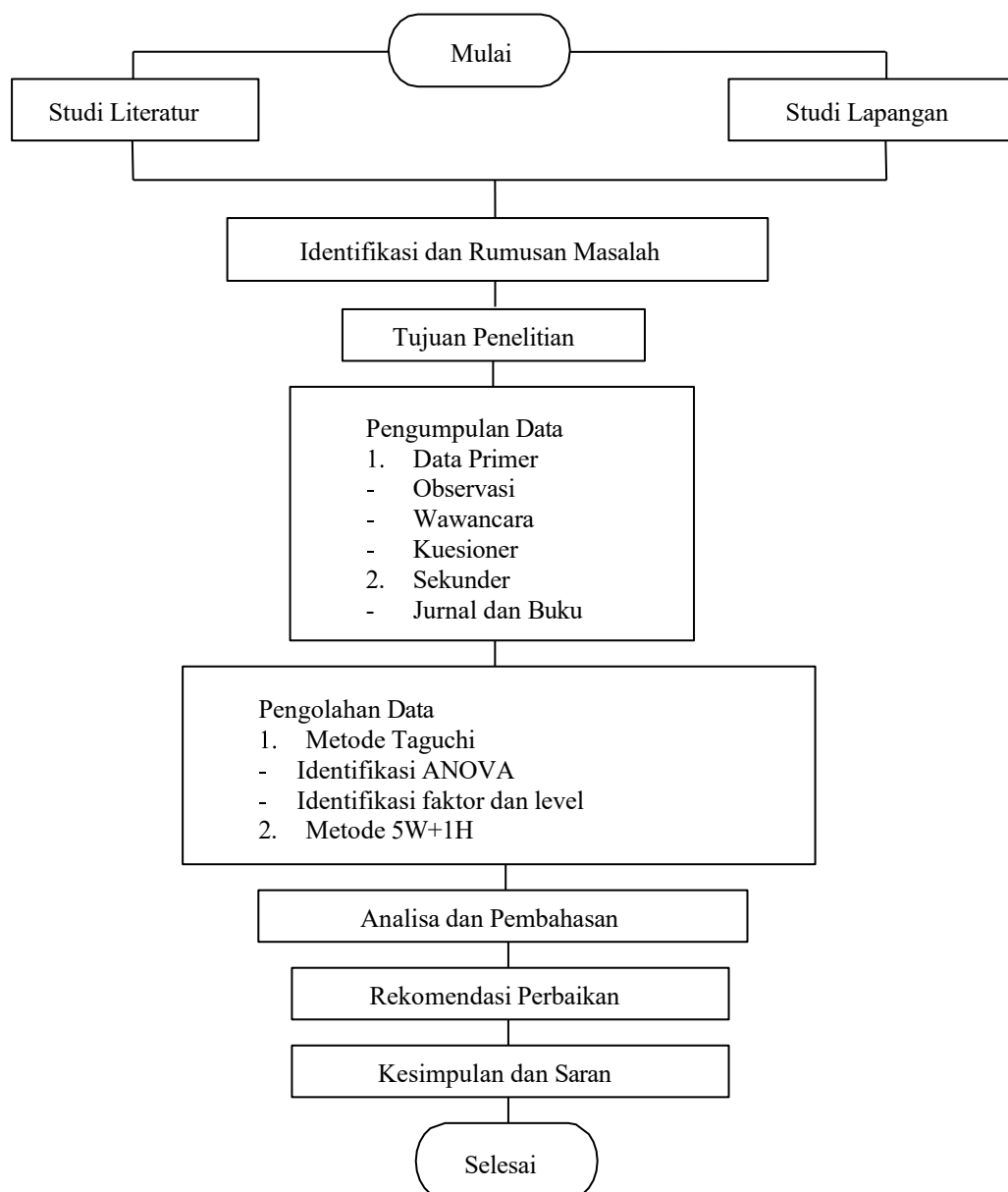
b.) Identifikasi Faktor – Faktor

Proses ini dimulai dengan menentukan komponen yang berdampak pada kualitas produk. Kemudian, untuk menjamin keakuratan data penelitian, ditentukan nilai level faktor[17].

• **5W+1H**

Metode 5W+1H berguna untuk menganalisis yang digunakan untuk memahami suatu permasalahan atau kegiatan secara sistematis. Metode ini membantu mengidentifikasi masalah dan mengetahui penyebab yang terlibat, serta cara perbaikan sehingga diperoleh gambaran yang jelas dan terstruktur untuk pengambilan keputusan atau peningkatan kualitas. Metode 5W+1H merupakan metode pemeriksaan dengan menggunakan pertanyaan *what*, *where*, *why*, *who*, *when*, dan *how* dari permasalahan yang terjadi. Dari pemeriksaan ini mendapatkan suatu hasil untuk menyelesaikan permasalahan dan menjadi usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk[18].

E. Alur Penelitian



Gambar 1 Diagram Alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. . Data penelitian

Berdasarkan data historis produksi pakan ikan di PT X selama periode pengamatan diperoleh jumlah produksi dan jumlah produk cacat seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data yang Digunakan

Hari	Jumlah Produksi (kg)	Produk Cacat (kg)	Persentase Cacat (%)
1	5.000	210	4,2
2	5.000	195	3,9
3	5.000	225	4,5
4	5.000	205	4,1
5	5.000	215	4,3
Rata-rata	5.000	210	4,2

Berdasarkan Tabel 3.1, rata-rata persentase cacat sebesar **4,2%** menunjukkan bahwa proses produksi belum berada dalam kondisi terkendali karena melebihi batas toleransi perusahaan ($\leq 3\%$). Variasi persentase cacat harian (3,9%–4,5%) mengindikasikan adanya ketidakstabilan proses (process variability).

Walaupun jumlah produksi konstan (5.000 kg per hari), jumlah cacat tetap berfluktuasi. Hal ini menunjukkan bahwa sumber variasi bukan berasal dari volume produksi, melainkan dari parameter proses seperti suhu, waktu pengeringan, ukuran partikel, atau tekanan pellet. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan eksperimental seperti metode Taguchi untuk mengidentifikasi faktor dominan yang memengaruhi kecacatan.

B. Identifikasi Faktor dan Level (Metode Taguchi)

Untuk mengetahui faktor dan level diperlukan observasi, dan wawancara, ditentukan empat faktor utama yang memengaruhi kualitas pakan ikan ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Faktor dan level.

Kode	Faktor	Level 1	Level 2
A	Suhu pengeringan	60°C	70°C
B	Lama pengeringan	20 menit	30 menit
C	Ukuran partikel bahan	1 mm	2 mm
D	Tekanan pembentukan pellet	Rendah	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.2, menunjukkan empat faktor proses yang secara teknis berpotensi memengaruhi kualitas pellet. Pemilihan dua level pada setiap faktor memungkinkan analisis pengaruh utama secara efisien.

Secara teori:

- Suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air dan potensi jamur.
- Ukuran partikel memengaruhi homogenitas campuran.
- Tekanan pellet menentukan kepadatan dan kekuatan mekanik produk.

Penentuan faktor ini sudah relevan dengan karakteristik cacat yang terjadi, sehingga rancangan eksperimen memiliki dasar teknis yang kuat.

C. Perhitungan Derajat Kebebasan

Perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menentukan jumlah minimum percobaan yang diperlukan serta sebagai dasar dalam pemilihan *matriks orthogonal* yang sesuai. Derajat kebebasan untuk setiap faktor dihitung berdasarkan jumlah level yang digunakan, yaitu jumlah level dikurangi satu.

Derajat kebebasan untuk masing-masing faktor dihitung berdasarkan jumlah level dikurangi satu. Karena terdapat empat faktor dengan dua level, maka:

- $\text{DOF Faktor} = 4 \times (2 - 1) = 4$

Sehingga derajat kebebasan untuk setiap faktor adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Perhitungan Derajat Kebebasan (DOF) *Orthogonal Array*

Komponen	Perhitungan	DOF
Faktor A	2 – 1	1
Faktor B	2 – 1	1
Faktor C	2 – 1	1
Faktor D	2 – 1	1
Total DOF Faktor	4 × 1	4

Berdasarkan Tabel 3.3, total derajat kebebasan sebesar 4, maka *matriks orthogonal* yang sesuai adalah $L_8(2^4)$, karena matriks tersebut mampu mengakomodasi jumlah derajat kebebasan yang dibutuhkan. Total derajat kebebasan sebesar 4 menunjukkan bahwa desain eksperimen minimal harus mampu mengakomodasi empat efek utama. Pemilihan OA $L_8(2^4)$ sudah tepat karena:

- Mampu mengakomodasi DOF
- Memberikan efisiensi jumlah percobaan
- Tetap mampu menganalisis pengaruh faktor secara independen

Penggunaan L_8 mengurangi jumlah eksperimen oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan OA L_8 untuk menyusun kombinasi percobaan.

D. Matriks Orthogonal Array (OA L_8)

Selanjutnya dilakukan perancangan eksperimen menggunakan *matriks Orthogonal Array* (OA) untuk mengatur kombinasi perlakuan secara sistematis dan efisien. Karena jumlah eksperimen yang dilakukan sebanyak 8 percobaan maka:

- $DOF\ Total = N - 1 = 8 - 1 = 7$

Penggunaan OA bertujuan untuk mengurangi jumlah percobaan yang diperlukan tanpa mengurangi kemampuan analisis terhadap pengaruh masing-masing faktor.

Tabel 3.4 *Matriks orthogonal array.*

Eksperimen	A	B	C	D	Cacat (kg)
1	1	1	1	1	180
2	1	1	2	2	165
3	1	2	1	2	150
4	1	2	2	1	170
5	2	1	1	2	160
6	2	1	2	1	175
7	2	2	1	1	190
8	2	2	2	2	155

Berdasarkan Tabel 3.4, menunjukkan delapan kombinasi percobaan hasil desain Taguchi. Nilai cacat terendah terjadi pada eksperimen ke-3 (150 kg) dan eksperimen ke-8 (155 kg), sedangkan tertinggi pada eksperimen ke-7 (190 kg). penelitian ini digunakan *Orthogonal Array* $L_8(2^4)$, yang sesuai untuk empat faktor dengan dua level, sehingga diperoleh delapan kombinasi percobaan yang mencakup kondisi proses produksi pakan ikan.

E. Analisis Metode Taguchi

Bagian ini menyajikan hasil analisis data menggunakan metode Taguchi yang bertujuan untuk menentukan faktor proses yang paling berpengaruh serta kombinasi parameter optimal dalam meminimalkan jumlah cacat produk pakan ikan. Analisis dilakukan berdasarkan nilai *Signal to Noise Ratio* (S/N Ratio) dengan karakteristik kualitas *Smaller is Better*, karena respon yang diamati berupa jumlah cacat produk yang diharapkan seminimal mungkin.

F. Hasil Analisis *Signal to Noise Ratio*

Setelah pelaksanaan eksperimen berdasarkan *matriks Orthogonal Array*, data hasil percobaan selanjutnya dianalisis menggunakan *Signal to Noise Ratio* (S/N Ratio). Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi faktor proses terhadap respon kualitas serta menentukan kombinasi parameter yang mampu meminimalkan variasi dan jumlah cacat produk. Dalam penelitian ini digunakan karakteristik kualitas *Smaller is Better*, karena respon yang diamati berupa jumlah produk cacat yang diharapkan seminimal mungkin.

Tabel 3.5 *Response Table for Signal to Noise Ratios.*

Response Table for Signal to Noise Ratios				
Smaller is better				
Level	A Suhu Pengeringan	B Lama Pengeringan	C Ukuran Partikel	D Tekanan Pellet
1	-44,4	-44,6	-44,57	-45,04
2	-44,58	-44,38	-44,41	-43,94
Delta	0,18	0,22	0,16	1,10
Rank	3	2	4	1

Berdasarkan Tabel 3.5, *Response Signal to Noise Ratio* menunjukkan nilai rata-rata S/N ratio pada masing-masing level faktor, nilai delta, serta peringkat pengaruh setiap faktor terhadap kualitas produk. Nilai delta diperoleh dari selisih antara nilai S/N ratio tertinggi dan terendah pada setiap faktor. Semakin besar nilai delta, semakin besar pengaruh faktor tersebut terhadap variasi kualitas produk.

Berdasarkan tabel tersebut, faktor tekanan pembentukan pellet (D) memiliki nilai delta terbesar dan menempati peringkat pertama, yang menunjukkan bahwa faktor ini merupakan faktor paling dominan dalam memengaruhi kualitas pakan ikan. Faktor lama pengeringan (B) berada pada peringkat kedua, diikuti oleh suhu pengeringan (A) dan ukuran partikel (C). Hasil ini mengindikasikan bahwa pengendalian tekanan pembentukan pellet menjadi prioritas utama dalam upaya peningkatan kualitas produk.

G. Analisis Varians (ANOVA) terhadap Signal to Noise Ratio

Untuk memperkuat hasil analisis Signal to Noise Ratio, selanjutnya dilakukan analisis varians (ANOVA) terhadap nilai *S/N Ratio*. Analisis ini bertujuan untuk menguji signifikansi statistik pengaruh masing-masing faktor proses terhadap variasi kualitas produk. Melalui ANOVA, dapat diidentifikasi faktor-faktor yang memberikan kontribusi signifikan terhadap respon, sehingga hasil optimasi parameter proses tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga didukung oleh pengujian statistik.

Tabel 3.6 *Analysis of Variance for SN Ratios.*

<i>Analysis of Variance for SN ratios</i>						
<i>Source</i>	<i>DF</i>	<i>Seq SS</i>	<i>Adj SS</i>	<i>Adj MS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
A Suhu Pengeringan	1	0,06825	0,06825	0,06825	0,31	0,619
B Lama Pengeringan	1	0,09808	0,09808	0,09808	0,44	0,555
C Ukuran Partikel	1	0,05423	0,05423	0,05423	0,24	0,656
D Tekanan Pellet	1	2,40871	2,40871	2,40871	10,81	0,046
<i>Residual Error</i>	3	0,66868	0,66868	0,22289		
Total	7	3,29795				

Berdasarkan Tabel 3.6, Analisis varians (ANOVA) dilakukan untuk menguji pengaruh masing-masing faktor proses terhadap variasi nilai Signal to Noise Ratio secara statistik. ANOVA digunakan untuk menentukan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kualitas produk berdasarkan nilai P-value dengan tingkat signifikansi 5%. Berdasarkan hasil ANOVA pengujian uji normalitas pada minitab jika P-value $< 0,05$ dapat menentukan faktor signifikan [19], faktor tekanan pembentukan pellet (D) memiliki nilai P-value sebesar 0,046 ($< 0,05$), sehingga dinyatakan berpengaruh signifikan terhadap kualitas pakan ikan. Sementara itu, faktor suhu pengeringan (A), lama pengeringan (B), dan ukuran partikel (C) memiliki nilai P-value lebih besar dari 0,05, sehingga tidak berpengaruh signifikan secara statistik terhadap variasi kualitas produk. Hasil ini menunjukkan bahwa tekanan pembentukan pellet memiliki kontribusi paling besar dalam mengendalikan variasi cacat produk dibandingkan faktor proses lainnya. Tekanan yang tepat mampu menghasilkan pellet dengan kepadatan dan kekuatan mekanik yang lebih baik, sehingga mengurangi potensi kerusakan produk.

H. Penentuan Faktor Dominan

Berdasarkan hasil *Response Table Signal to Noise Ratio* dan analisis varians (ANOVA), dapat disimpulkan bahwa faktor tekanan pembentukan pellet (D) merupakan faktor paling dominan dalam memengaruhi kualitas pakan ikan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai delta terbesar pada analisis S/N ratio serta nilai *p-value* yang lebih kecil dari 0,05 pada hasil ANOVA. Konsistensi temuan antara analisis S/N ratio dan ANOVA menunjukkan bahwa metode Taguchi mampu mengidentifikasi faktor kritis proses secara efektif, meskipun jumlah eksperimen yang dilakukan relatif sedikit.

I. Penentuan Level Terbaik dan Kombinasi Parameter Optimal

Penentuan level terbaik dilakukan dengan memilih nilai *Signal to Noise Ratio* tertinggi (paling mendekati nol) pada setiap faktor, sesuai dengan karakteristik kualitas *Smaller is Better*. Berdasarkan hasil analisis, level terbaik untuk masing-masing faktor adalah:

- Faktor A (Suhu Pengeringan): Level 1 (60°)
- Faktor B (Lama Pengeringan): Level 2 (30 menit)
- Faktor C (Ukuran Partikel): Level 2 (2 mm)
- Faktor D (Tekanan Pembentukan Pellet): Level 2 (tinggi)

Dengan demikian, kombinasi parameter proses optimal yang diperoleh adalah level A1 (60°) – level 2 B2 (30 menit) – level 2 C2 (2 mm) – level 2 D2 (tinggi). Kombinasi ini diharapkan mampu menghasilkan kualitas pakan ikan dengan jumlah cacat yang lebih rendah dan kestabilan proses yang lebih baik.

J. Pembahasan Hasil Optimasi Metode Taguchi

Dari hasil analisis metode Taguchi, diketahui bahwa faktor tekanan pembentukan pellet (D) merupakan faktor paling dominan yang memengaruhi kualitas pakan ikan, ditunjukkan oleh nilai delta terbesar pada S/N Ratio serta

nilai P-value < 0,05 pada uji ANOVA. Kombinasi parameter optimal yang diperoleh, yaitu A1–B2–C2–D2, diharapkan mampu menurunkan tingkat cacat produk secara signifikan. Namun, untuk memastikan bahwa implementasi perbaikan dapat berjalan secara sistematis dan terarah, diperlukan analisis lanjutan guna menentukan tindakan perbaikan yang lebih operasional. Oleh karena itu, pendekatan 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*) digunakan untuk mengidentifikasi akar permasalahan serta menyusun langkah-langkah perbaikan yang tepat dalam proses produksi pakan ikan.

K Analisis Perbaikan Menggunakan Metode 5W+1H

hasil optimasi metode Taguchi, faktor tekanan pembentukan pellet (D) merupakan faktor paling dominan yang memengaruhi kualitas pakan ikan. Oleh karena itu, dilakukan analisis perbaikan menggunakan pendekatan 5W+1H untuk merancang tindakan pengendalian yang lebih terarah dan sistematis.

Tabel 3.7 Analisis Perbaikan Menggunakan 5W+1H.

Aspek	Uraian Saran
What (Apa)	Menurunkan persentase cacat pakan ikan dengan menerapkan kombinasi parameter optimal hasil kombinasi parameter proses optimal yang diperoleh adalah level A1 (60°) – level 2 B2 (30 menit) – level 2 C2 (2 mm) – level 2 D2 (tinggi).
Why (Mengapa)	Hasil analisis S/N Ratio dan ANOVA menunjukkan bahwa tekanan pembentukan pellet merupakan faktor dominan yang memengaruhi kualitas, sehingga perlu pengendalian parameter proses secara optimal.
Where (Di mana)	Pada seluruh tahapan proses produksi pakan ikan, khususnya pada proses pengeringan dan pelletizing di lini produksi PT X.
When (Kapan)	Diterapkan secara berkelanjutan pada setiap shift produksi setelah dilakukan penyesuaian setting mesin sesuai parameter optimal Taguchi.
Who (Siapa)	Operator mesin, kepala produksi, serta bagian quality control sebagai pengawas penerapan parameter optimal.
How (Bagaimana)	Mengatur suhu pengeringan 60°C, lama pengeringan 30 menit, ukuran partikel 2 mm, dan tekanan pembentukan pellet pada level tinggi-terkontrol, menyusun SOP berbasis Taguchi, melakukan kalibrasi mesin berkala, serta monitoring parameter proses setiap shift.

Berdasarkan Tabel 3.7, Hasil analisis menggunakan pendekatan 5W+1H menunjukkan bahwa permasalahan kualitas produk terutama dipengaruhi oleh pengendalian tekanan pada proses pembentukan pellet yang belum optimal. Ketidakstabilan tekanan menyebabkan terjadinya variasi kepadatan dan bentuk pellet, sehingga meningkatkan potensi cacat, seperti pellet yang mudah rapuh serta ukuran yang tidak seragam. Penerapan kombinasi parameter optimal berdasarkan metode Taguchi, khususnya pada pengaturan tekanan di tingkat yang direkomendasikan, diharapkan mampu meminimalkan variasi proses produksi. Selain itu, penyusunan standar operasional prosedur (SOP) terkait pengaturan tekanan, pelaksanaan kalibrasi mesin secara berkala, serta pengawasan rutin oleh operator dan bagian quality control menjadi langkah penting dalam menjaga konsistensi mutu produk. Dengan integrasi metode Taguchi dan 5W+1H tidak hanya menghasilkan parameter proses yang optimal secara statistik, tetapi juga memberikan rekomendasi perbaikan yang bersifat praktis dan mudah diimplementasikan dalam lingkungan produksi.

VII. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas pakan ikan, yaitu suhu pengeringan, lama pengeringan, ukuran partikel bahan, dan tekanan pembentukan pellet. Berdasarkan analisis *Signal to Noise Ratio* dan uji ANOVA dengan tingkat signifikansi 5%, faktor tekanan pembentukan pellet terbukti sebagai faktor paling dominan dengan nilai P-value sebesar 0,046 (< 0,05). Kombinasi parameter optimal yang diperoleh melalui metode Taguchi adalah A1–B2–C2–D2 (60°C, 30 menit, 2 mm, tekanan tinggi).

Integrasi metode Taguchi dan 5W+1H menghasilkan rekomendasi perbaikan berupa standarisasi tekanan, kalibrasi mesin secara berkala, penyusunan SOP berbasis parameter optimal, serta monitoring proses secara rutin. Pendekatan terintegrasi ini efektif dalam mendukung pengendalian proses dan peningkatan kualitas pakan ikan secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) dan PT X atas dukungan dan fasilitas dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] S. L. D. M. dan K. Sa'diyah, "PENGARUH RASIO KADAR TEPUNG MAGGOT TERHADAP KUALITAS PAKAN IKAN LELE," *jurnal.polinema.ac.id*, vol. 9, no. 9, pp. 381–391, 2023.
- [2] M. N. A. F. dan K. Sa'diyah, "PENGARUH RASIO AMPAS TAHU TERHADAP KUALITAS PRODUK PAKAN IKAN NILA," *jurnal.polinema.ac.id*, vol. 10, no. 9, pp. 170–179, 2024.
- [3] A. T. Putra, "USULAN PERBAIKAN KUALITAS MASTER BATCH WHITE MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DENGAN PENDEKATAN DESIGN OF EXPERIMENT (DOE) DI PT.XYZ," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, pp. 229–241, 2024.
- [4] A. J. Rosalina Edy Swandayani, Arista Suci Andini, Hasan Basri, "Pemberdayaan Kelompok Budidaya Ikan Melalui Pembuatan Pakan Ikan Gabus Bernilai Ekonomis," *J. Has. Pengabd. Pemberdaya. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 404–411, 2023.
- [5] A. M. Nainggolan and G. L. Sari, "ANALISIS POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH PRODUK CACAT ES KRIM DAN SERBUK TEH SEBAGAI SUMBER NUTRISI PADA BUDIDAYA MAGGOT," *J. Reka Lingk.*, vol. 12, no. 2, pp. 187–198, 2024.
- [6] K. P. Alifka and F. Apriliani, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *jurnal.ilmubersama.com*, 2024.
- [7] H. C. W. Rizandy Bima Erlangga, "Penerapan Pengendalian Kualitas menggunakan Metode Six Sigma dan Metode Taguchi pada UMKM Kerupuk Tahu Bangil dalam Masa Pandemi (Studi Kasus : UD. Sanusi Rizandy)," vol. 3, no. December, 2022.
- [8] T. D. Fmea, A. Luthfi, N. Falah, K. Arief, and R. Sa, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 3, pp. 212–223, 2023.
- [9] R. Prasetyo, H. Sutiawan, and R. R. Saputra, "Pengendalian Kualitas Produk Teh Botol Sosro di Kota Bekasi dengan Menggunakan Metode 5W + 1H," *J. Tek.*, pp. 1–7, 2024.
- [10] H. Haniza, N. A. Silviana, N. Sutrisno, S. Munte, and L. Nainggolan, "Sosialisasi Pemberdayaan UMKM dengan Pendekatan Metode Taguchi pada Perbaikan Kualitas Kerupuk Lipat Socialization," *IRA J. Pengabd. Kpd. Masy. Vol.*, vol. 2, no. 3, pp. 138–143, 2024.
- [11] Y. Setyowati, "Strategi 5W 1H Sebagai Alat Untuk Meningkatkan Pemahaman Teks Informasi Siswa Kelas 5 di SDN Wonokusumo V / 44 Surabaya," *J. Pemikir. dan Penelit.*, vol. 6, pp. 61–70, 2022, doi: 10.35445/JDP.v14i1.973.
- [12] A. F. Fajrin and Suparto, "ANALISA PERANCANGAN PERBAIKAN KUALITAS DENGAN PENDEKATAN TAGUCHI MELALUI PERSPEKTIF QUALITY CONTROL CIRCLE DAN QUALITY LOSS FUNCTION," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 19, no. 2, pp. 76–86, 2024.
- [13] N. A. S. Rifandi Arizky1, Nukhe Andri Silviana2*, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Taguchi Di PT. XYZ," *J. ARTI Apl. Ranc. Tek. Ind.*, vol. 17, no. November, pp. 117–127, 2022.
- [14] A. D. J. Fransisco Toebagoes Dias Permanal, Sri Mukti Wirawati2, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BAJA TULANGAN SIRIP S36 DENGAN MENGGUNAKAN METODE," *J. InTent*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2024.
- [15] E. S. Pradana, W. Sulistiyowati, P. Studi, T. Industri, and U. M. Sidoarjo, "Literature Review : Use of the Taguchi Method for Quality Improvement Literature Review : Penggunaan Metode Taguchi untuk Peningkatan Kualitas," *J. prozima*, vol. 6, no. 2, pp. 85–96, 2022.
- [16] W. Widhianingsih and H. C. Wahyuni, "Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis , Grey Relational Analysis , dan Root Cause Analysis," *Innov. Technol. Methodical Res. Journa*, no. 3, pp. 1–17, 2024.
- [17] A. A. 3 Siti Holifahtus Sakdiyah 1*, Nurafni Eltivia 2, "Root Cause Analysis Using Fishbone Diagram: Company Management Decision Making," *J. Appl. Business, Tax. Econ. Res.*, vol. 1, no. 6, pp. 566–576, 2022, doi: 10.54408/jabter.v1i6.103.
- [18] A. Burhanudin and A. S. Cahyana, "Reducing Production Defects in Indonesian Furniture Using Seven Tools and 5W + 1H : Mengurangi Cacat Produksi pada Furnitur Indonesia dengan Menggunakan Tujuh Alat," *J. Innov.*, vol. 25, no. 4, pp. 1–16, 2024, doi: 10.21070/ijins.v25i4.1189.
- [19] H. Ayam, D. I. Pasar, and S. Kabupaten, "ANALISIS STATISTIK PARAMETRIK PERBEDAAN SIGNIFIKAN DALAM KENAIKAN HARGA AYAM DI PASAR SEJAHTERA KABUPATEN," *J. Ekon. dan bisnis*, vol. 2, no. 7, pp. 854–867, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © Universitas Munammarayan Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Munammarayan Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.