
**STRATEGI PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BUMBU TABUR
MENGUNAKAN METODE TAGUCHI****Diyah Nur Fitriyani¹, Dwi Kristanto^{2*}**¹UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia²Universitas Gadjah Mada, IndonesiaEmail: ¹diyah.fitriyani3012@gmail.com, ²dwikristan11@gmail.com***Penulis Korespondensi**

ABSTRAK

Tingkat cacat yang tinggi dalam produk bumbu tabur yang dihasilkan di PT. ABC menjadi alasan penting untuk penelitian ini dilakukan. Penelitian ditujukan untuk mengetahui faktor yang mempunyai pengaruh terhadap kualitas produk bumbu tabur dengan menggunakan metode Taguchi. Analisis yang telah dilakukan memperoleh dua level dan tiga faktor yang signifikan. Tiga faktor itu diantaranya jumlah sesi briefing untuk operator, intensitas perawatan mesin *packing*, dan penentuan sampel dalam pengendalian mutu. Setelah eksperimen, penelitian ini menyimpulkan bahwa kondisi optimal untuk produksi bumbu tabur adalah dengan mengadakan dua sesi briefing bagi operator, melakukan perawatan mesin *packing* dua kali, dan mengambil sampel pengendalian mutu sebanyak 332 kali. Penggunaan sampel 332 didasarkan pada jumlah minimum sampel menggunakan pendekatan statistik dengan tingkat kepercayaan 95%. Diperoleh hasil analisis bahwa perawatan mesin memiliki pengaruh terbesar pada mutu produk bumbu tabur, dengan kontribusi sekitar 23,02% pada level pertama. Faktor jumlah briefing operator memberikan kontribusi sekitar 7,91% pada level kedua, sementara faktor pengendalian mutu berkontribusi sekitar 5,62% pada level kedua. Hasil penelitian ini mengindikasikan pentingnya mempertimbangkan jumlah sesi briefing operator, frekuensi perawatan mesin *packing*, dan metode yang digunakan untuk menentukan jumlah pengambilan sampel dalam pengendalian mutu saat memproduksi bumbu tabur. Dengan menerapkan metode Taguchi, dapat mengidentifikasi tingkat optimal untuk ketiga faktor ini guna menghasilkan produk bumbu tabur yang bermutu.

Kata Kunci: *bumbu tabur, operator, perawatan, taguchi, kualitas*

**ECONOMIC IMPROVEMENT STRATEGY FOR THE COMMUNITY THROUGH
QUALITY ASSURANCE OF POWDERED SEASONING PRODUCT****ABSTRACT**

The high defect rate in the powdered seasoning product produced at PT ABC serves as the main reason for this research. The study aims to determine the factors influencing the quality of the seasoning product using the Taguchi method. The analysis conducted identified two levels and three significant factors. These factors include the number of briefing sessions for operators, the intensity of packing machine maintenance, and the determination of sample size in quality control. After experimentation, this research concludes that the optimal conditions for seasoning production involve conducting two briefing sessions for operators, performing machine packing maintenance twice, and taking quality control samples 332 times. The use of 332 samples is based on the minimum sample size required using a statistical approach with a 95% confidence level. The analysis results indicate that machine maintenance has the greatest impact on the quality of the seasoning product, contributing approximately 23.02% at the first level. The number of operator briefings contributes about 7.91% at the second level, while quality control contributes approximately 5.62% at the second level. This research highlights the importance of considering the number of operators briefing sessions, the frequency of packing machine maintenance, and the method used to determine the

sample size in quality control when producing seasoning products. By applying the Taguchi method, it is possible to identify the optimal levels for these three factors to produce high-quality seasoning products.

Keywords: powdered seasoning, operator, maintenance, taguchi, quality

PENDAHULUAN

Perubahan yang signifikan dalam dunia bisnis telah menghasilkan persaingan pasar yang semakin intensif. Menanggapi tantangan ini, menciptakan produk berkualitas menjadi kunci untuk memastikan kepuasan pelanggan (Di Iorio et al., 2022). Kualitas didefinisikan sebagai kesesuaian antara standar dengan produk yang dihasilkan (Azarpour et al., 2020). Sebagai respons terhadap hal ini, perusahaan selalu berusaha meningkatkan mutu produknya untuk mengurangi kemungkinan cacat produksi yang dapat berdampak negatif pada keuangan perusahaan dan menurunkan reputasi produk (Pang et al., 2021). Oleh karena itu, perusahaan perlu berkomitmen untuk memastikan bahwa produk memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan (Attaqwa et al., 2021). Produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan Perusahaan didefinisikan sebagai produk cacat. Dampaknya Perusahaan dapat mengalami berbagai kerugian, seperti kerugian waktu, biaya tambahan, penggunaan bahan baku yang lebih banyak, dan bahkan kehilangan tenaga kerja yang berharga (Popescu et al., 2021).

Tantangan yang dihadapi dalam industri modern saat ini diantaranya memproduksi produk dengan standar kualitas yang memadai, peningkatan produktivitas, meminimalkan biaya perawatan, dan mengoptimalkan kinerja (Banihashemi et al., 2021). Pengendalian kualitas produk sangat penting untuk diterapkan, termasuk di PT. ABC yang berfokus pada pembuatan bumbu tabur untuk rumah tangga. Produk yang paling sering mengalami cacat di perusahaan ini adalah lada bubuk. Jenis cacat yang sering terjadi pada produk ini melibatkan masalah seperti kebocoran kemasan dan isi produk yang kurang dari 4 gram per kemasan. Selain itu, produk ini melibatkan empat tahap proses produksi, sedangkan produk lain hanya melibatkan tiga tahap. Keberadaan tahap tambahan ini dapat meningkatkan risiko cacat dalam produk akibat penggunaan berbagai komponen dalam proses produksi.

Di PT. ABC, proses produksi produk melibatkan empat stasiun utama. Produk akan melalui stasiun penggilingan untuk proses pertama. Kemudian akan melewati stasiun mixing. Setelah itu masuk ke stasiun pengemasan dalam etiket. Pada tahap terakhir melewati stasiun pengemasan dalam karton. Berdasarkan hasil evaluasi histori data kecacatan produk, stasiun packing merupakan stasiun dengan tingkat kecacatan tertinggi. Oleh karena itu penelitian ini berfokus pada stasiun packing. Untuk mengatasi masalah kualitas yang buruk, penelitian ini menggunakan pendekatan metode Taguchi. Pemilihan metode Taguchi karena mampu menentukan parameter dan level yang efektif untuk merancang eksperimen. Hal ini ditujukan untuk mengidentifikasi faktor yang dominan mempengaruhi kualitas produk (Abdul et al., 2020). Berdasarkan alasan tersebut, penggunaan Metode Taguchi menjadi langkah yang tepat dalam mengatasi masalah ini dan meningkatkan kualitas produk di stasiun packing PT. ABC.

Pendekatan metode ini mengaplikasikan *Design of Experiments* (DOE), yang merupakan elemen krusial dalam upaya mencapai mutu superior dan menggali alternatif solusi yang efektif (Ke et al., 2022). DOE berfungsi untuk menganalisis berbagai variasi

yang bisa dilakukan antara variabel perancangan dengan jumlah percobaan yang terbatas (Yang et al., 2023)). Taguchi mengintegrasikan output eksperimen dengan efisiensi tinggi melalui penentuan optimal tingkat variabel (Iç et al., 2022). Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu alternatif solusi untuk memaksimalkan kualitas proses pembuatan bumbu tabur, sebagai langkah penting dalam meminimalisir produk cacat, dan sekaligus memberikan dasar pengetahuan yang kokoh terkait pengelolaan produk bumbu tabur di masyarakat.

METODE

Penelitian ini menggabungkan antara pendekatan kualitatif dan kuantitatif yang fokus pada lada bubuk di PT ABC. Data awal diperoleh melalui sejumlah metode seperti pengamatan, wawancara, dan simulasi, melibatkan individu yang memiliki wawasan dalam perusahaan. Penggunaan Taguchi dipilih karena terbukti efisien ketika digunakan untuk merancang eksperimen dan mengoptimalkan parameter-produksi. Konsep Taguchi adalah suatu metode yang digunakan untuk merancang eksperimen dengan efisien, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas produk, dan mengoptimalkan parameter-produksi dengan jumlah percobaan yang terbatas. Metode ini fokus pada pengurangan variasi dan peningkatan keandalan produk. Penelitian ini menggunakan data yang terdiri atas:

- a) Informasi mengenai cacat dalam produk lada bubuk selama proses pengendalian kualitas. Cacat-cacat yang dicermati dalam penelitian mencakup produk dengan berat kurang atau lebih dari 4 gram, serta ketidakcukupan volume udara dalam produk.
- b) Identifikasi faktor-faktor yang berdampak pada hasil akhir dalam proses pengemasan di PT ABC. Terdapat lima faktor yang memengaruhi proses pengemasan yaitu perspektif manusia, metode, bahan, lingkungan, dan mesin.

Variabel dependen yang digunakan adalah kualitas produk lada bubuk, yang diukur melalui tingkat produk cacat keseluruhan selama dua bulan. Sedangkan variabel independen didasarkan pada analisis diagram *fishbone* dan melalui diskusi mendalam dengan pihak perusahaan, dengan hasil identifikasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1: Variabel Independen Penelitian

Variabel Indendenen	Level		Periode
	1 (<i>Real Condition</i>)	2 (<i>Intervensi</i>)	
Operator lalai	<i>Briefing</i> 1x	<i>Briefing</i> 2x	2 minggu
Perawatan kurang teratur	Perawatan 2x	Perawatan 3x	2 minggu
Jumlah sampel pengendalian kualitas kurang	144 pcs	332 pcs	1 shift (7 jam)

Sumber: Data Dasar 2023

Tahap Penyusunan Eksperimen

Tahap penyusunan eksperimen adalah tahap utama yang dilakukan. Diawali dengan melakukan pemahaman terhadap permasalahan serta mulai ditentukan faktor-faktor apa saja yang berpengaruh kepada kualitas produk (Siregar, 2019). Berdasarkan observasi faktor operator yang lalai menjadi salah satu faktor yang berpengaruh karena dalam suatu

perusahaan manusia memiliki peran yang sangat besar. Apabila operator pada saat melakukan pekerjaannya lalai maka hal tersebut bisa dipastikan berdampak terhadap kualitas produk. Kedua yaitu faktor perawatan mesin karena mesin tersebut digunakan setiap hari senin sampai sabtu selama kurang lebih 14 jam yang terbagi menjadi dua shift. Kemudian faktor pengambilan sampel dalam proses pengendalian kualitas. Pengambilan sampel yang dilakukan pada proses pengendalian kualitas sebanyak 144 pcs sampel dengan jumlah populasi kurang lebih 7.000 pcs setiap shiftnya.

Setelah menentukan jumlah faktor eksperimen, langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah level (Ikeagwuani et al., 2021). Dalam hal ini, parameter eksperimen menggunakan 3 faktor dan 2 level, dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang ada di perusahaan, terutama terkait dengan izin untuk periode penelitian. Oleh karena itu, parameter eksperimen terdiri dari 3 faktor, masing-masing dengan 2 level. Faktor eksperimen pada level 1 didasarkan pada pengamatan lapangan, sementara faktor eksperimen pada level 2 ditentukan dengan pertimbangan baik dari peneliti maupun perusahaan. Eksperimen dilakukan selama dua bulan, melibatkan dua mesin packing, dan total ada 8 eksperimen yang dilakukan, dengan setiap eksperimen berlangsung selama 2 minggu.

Penentuan parameter eksperimen untuk faktor operator level 2 melibatkan 2 kali briefing, dengan asumsi bahwa setiap minggu ada 1 sesi briefing. Faktor perawatan level 2 melibatkan 3 kali perawatan. Awalnya, perencanaan faktor perawatan mencakup 4 kali perawatan, dengan asumsi bahwa setiap minggu dilakukan 3 kali perawatan. Sementara itu, faktor pengendalian kualitas dengan pengambilan sampel level 2 melibatkan 332 sampel. Hal ini didasarkan pada jumlah populasi sebesar 7.000 produk, dengan tingkat kesalahan sebesar 5%, sehingga diambil sampel sebanyak 332 produk. Selanjutnya, dilakukan penentuan matriks Orthogonal Array (OA) L₄, yang terdiri dari 4 eksperimen. dengan melibatkan 3 faktor dan 2 level masing-masing. Ini akan membantu dalam merancang eksperimen dengan efisien dan mencatat hasil yang relevan.

Tahap Pengaplikasian Eksperimen

Berdasarkan penentuan matriks Orthogonal Array (OA), jumlah eksperimen yang dibutuhkan adalah sebanyak 8 kali. Namun, jika eksperimen dilakukan berdasarkan fakta lapangan dengan melakukan briefing 2 kali dan perawatan 2 kali dalam periode 1 bulan, maka seharusnya untuk menjalankan 8 eksperimen ini diperlukan waktu selama 4 bulan dengan melibatkan 2 mesin packing. Hal ini menunjukkan bahwa waktu dalam melaksanakan eksperimen sesuai dengan parameter yang telah ditentukan dalam matriks OA adalah selama 4 bulan dan melibatkan 2 mesin packing.

Tahap Analisa Output Eksperimen

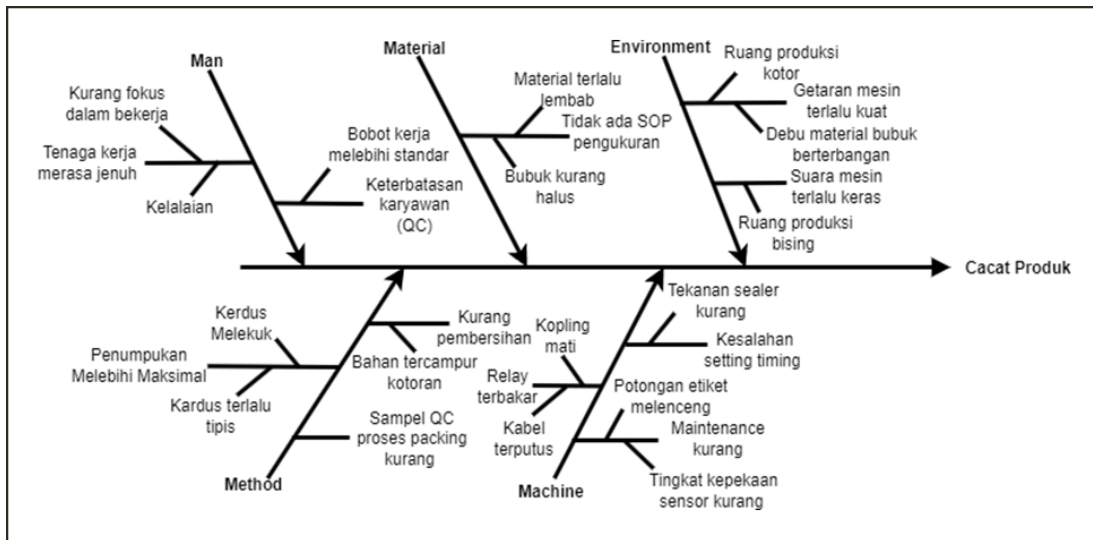
Setelah dilakukan eksperimen, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap hasil eksperimen (Sikder et al., 2020). Data cacat produk yang terkumpul akan diolah, termasuk penentuan nilai respon rata-rata dan Signal-to-Noise (S/N) ratio (De Side et al., 2020). Pengolahan ini umumnya dilakukan dengan bantuan perangkat lunak seperti Minitab. Selanjutnya, data akan diuji menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk menilai sejauh mana pengaruh masing-masing faktor eksperimen terhadap hasil (Wang & Wu, 2021). Uji ANOVA digunakan untuk mengukur signifikansi pengaruh setiap factor (Keerthi

et al., 2023). Dengan hasil dari S/N ratio dan Uji ANOVA, akan dapat diidentifikasi parameter faktor dan level yang optimal (Jdid et al., 2023). (Popescu et al., 2021). Langkah terakhir adalah melakukan konfirmasi pengujian untuk mengkonfirmasi bahwa parameter faktor dan level yang optimal tersebut efektif dan valid dalam mengatasi masalah cacat produk (Korban et al., 2022). Dengan demikian, dapat memastikan bahwa solusi yang ditemukan benar-benar berdampak positif dalam meminimalkan cacat produk dan meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Eksperimen Taguchi

Tahap perencanaan eksperimen *taguchi* dilakukan dengan diagram fishbone, *leveling* penelitian dan derajat kebebasan, serta matriks orthogonal L_8 . Tahap ini dilakukan untuk menentukan parameter yang akan digunakan untuk penelitian.



Gambar 1: Diagram *Fishbone*
 Sumber: Data Dasar 2023

Diagram *fishbone* pada Gambar 1 membantu dalam analisis penyebab akar masalah dan membantu dalam merencanakan langkah-langkah perbaikan yang sesuai untuk mengurangi atau menghilangkan cacat produk. Hasil dari pemetaan ini, ditemukan bahwa cacat produk dapat diakibatkan oleh lima kategori faktor utama, yaitu faktor manusia, material, metode, mesin, dan faktor lingkungan.

Tabel 2: Parameter eksperimen

Faktor	Fakta Lapangan	Faktor Penelitian
Operator	Briefing 2 kali per bulan	Kelalaian Operator
Perawatan	2 kali per bulan	Perawatan yang tidak teratur
Pengendalian kualitas	144 sampel	Sampel pengecekan kualitas yang kurang

Sumber: Data Dasar diolah 2023

Parameter yang digunakan dalam eksperimen ini seperti diperlihatkan pada Tabel 2 adalah kondisi perusahaan yang menjadi fakta lapangan penelitian dan faktor penyebab kecacatan yang menjadi faktor eksperimen penelitian. Tabel di atas mengindikasikan bahwa ada tiga faktor yang mungkin menjadi penyebab cacat produk lada bubuk. Faktor tersebut diantaranya faktor operator, faktor perawatan, dan faktor pengendalian kualitas. Analisis terhadap peran dan dampak dari masing-masing faktor ini dapat membantu dalam mengidentifikasi penyebab akar cacat produk dan merancang solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas produk (Patel et al., 2021). Adapun level yang digunakan serta derajat kebebasan dalam eksperimen ditampilkan pada Tabel 3. Struktur matriks orthogonal L_8 ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 3: Level Penelitian & Derajat Kebebasan

No	Faktor	Level		Periode	Degree of Freedom
		1	2		
1	Operator	Briefing satu kali	Briefing dua kali	2 minggu	$Db = 2-1 = 1$
2	Perawatan	Perawatan dua kali	Perawatan tiga kali	2 minggu	$Db = 2-1 = 1$
3	Pengendalian Kualitas	144 sampel	332 sampel	Satu shift (7 jam)	$Db = 2-1 = 1$

Sumber: Data Dasar 2023

Tabel 4: Orthogonal Array L_8

Ekperimen	Operator	Perawatan	QC
1	Briefing 1x	Perawatan 2x	144 sampel
2	Briefing 1x	Perawatan 2x	332 sampel
3	Briefing 1x	Perawatan 3x	144 sampel
4	Briefing 1x	Perawatan 3x	332 sampel
5	Briefing 2x	Perawatan 2x	144 sampel
6	Briefing 2x	Perawatan 2x	332 sampel
7	Briefing 2x	Perawatan 3x	144 sampel
8	Briefing 2x	Perawatan 3x	332 sampel

Sumber: Analisis (2023)

Tabel 5: Hasil Eksperimen

Trial	Matriks Orthogonal Array			Accept (pcs)	Produk Cacat (pcs)			Total (pcs)	N	Mean
	Operator Briefing	Perawatan	QC (sampel)		1	2	3			
	1	1x	2x		144	97	72			
2	1x	2x	332	166	62	35	69	166	332	55
3	1x	3x	144	121	76	86	49	211	332	70
4	1x	3x	332	121	61	70	80	211	332	70
5	2x	2x	144	159	56	50	67	173	332	58
6	2x	2x	332	152	45	60	75	180	332	60
7	2x	3x	144	132	56	84	60	200	332	67
8	2x	3x	332	113	52	90	77	219	332	73

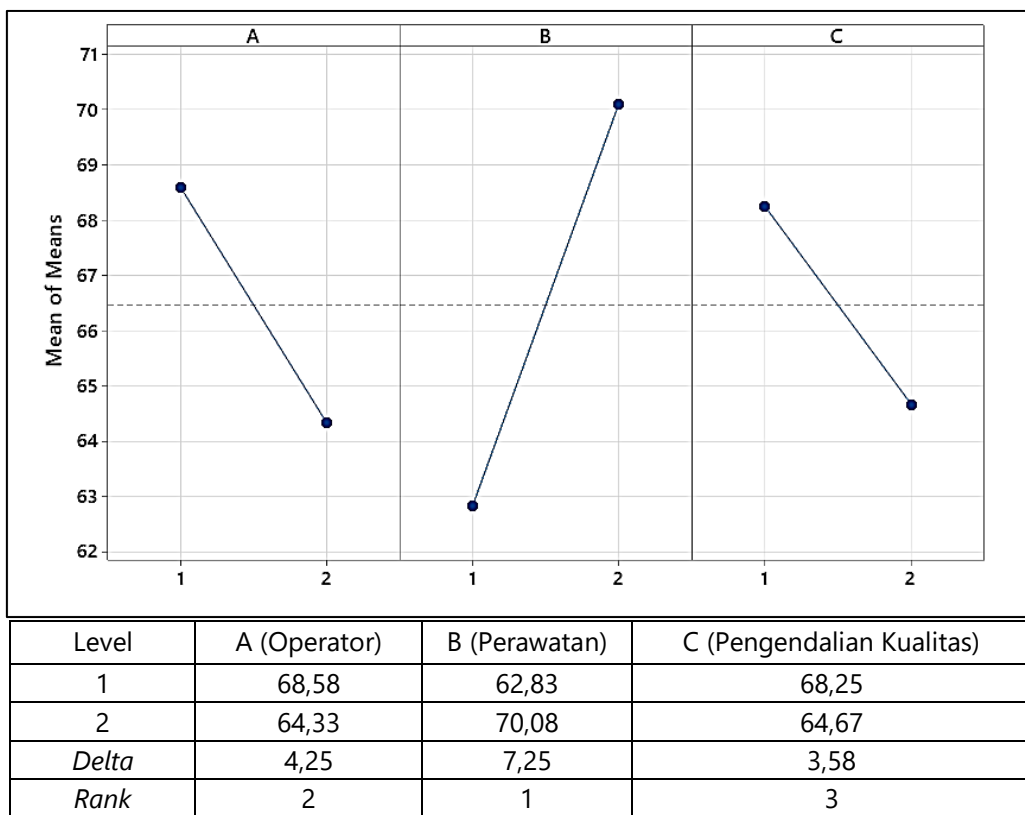
Sumber: Analisis (2023)

Pelaksanaan Eksperimen

Pengujian dilakukan secara langsung pada *stasiun packing* dengan mengombinasikan parameter level dan faktor-faktor dalam setiap eksperimen (Maraki et al., 2020). Hasil kualitas produk yang diukur selama eksperimen adalah seperti pada Tabel 5.

Analisis Eksperimen

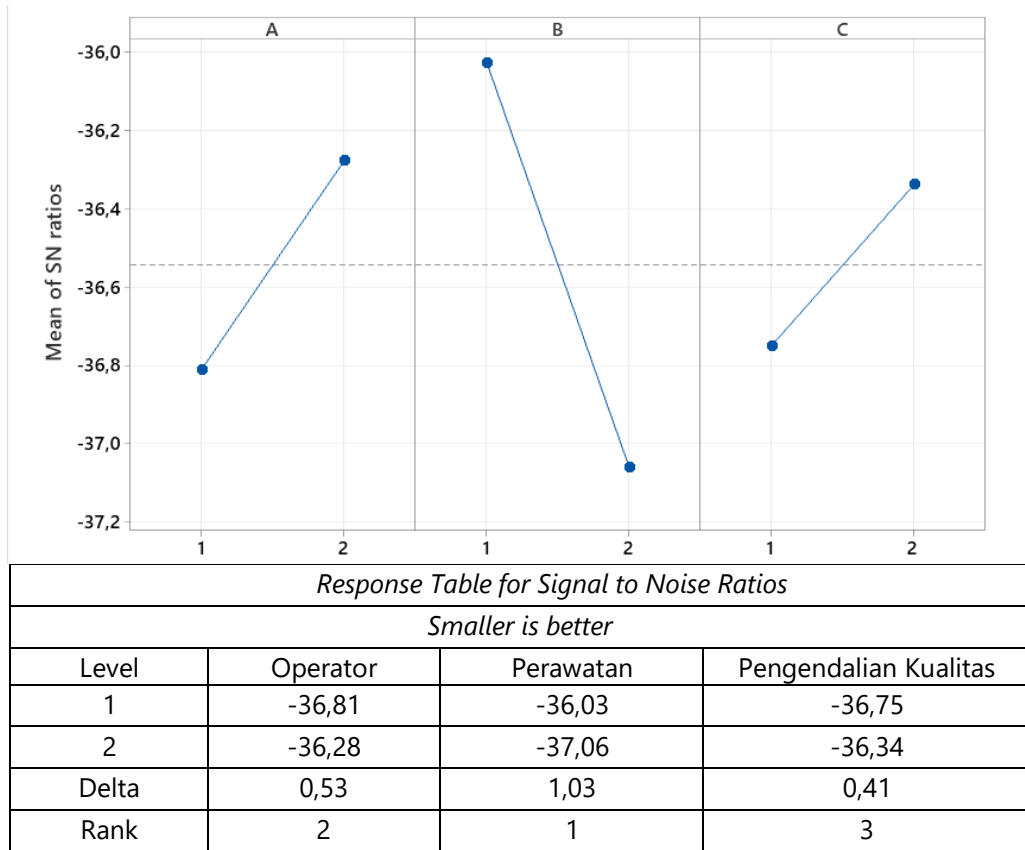
Diperoleh nilai rata-rata dari setiap percobaan dengan menggunakan parameter yang telah ditentukan awalnya, hasil analisis diperlihatkan pada Gambar 1. Jumlah produk lada bubuk cacat digunakan sebagai parameter penelitian, olehkarena itu *S/N Ratio* yang digunakan adalah *smaller is better* (Omprakas et al., 2021).



Gambar 1: Plot Rata-rata hasil percobaan

Sumber: Analisis (2023)

Pada Gambar 2 merupakan hasil S/N yang diolah menggunakan software minitab.



Gambar 2: Main Effects Plot for SN Ratios
 Sumber: Analisis (2023)

Untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh dalam produk lada bubuk pada Perusahaan, dilakukan analisis varian atau ANOVA dengan hasil diperlihatkan pada Tabel 6. Kombinasi parameter optimal yang berpengaruh terhadap jumlah cacat produksi lada bubuk seperti pada Tabel 7.

Tabel 6: Hasil Analisis Anova

Source	DF	Seq SS	Contribution	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
A	1	36,12	7,91%	36,12	36,12	0,5	0,519
B	1	105,13	23,02%	105,13	105,13	1,45	0,295
C	1	25,68	5,62%	25,68	25,68	0,35	0,584
Error	4	289,72	63,44%	289,72	72,43		
Total	7	456,65	100,00%				

Sumber: Data Dasar 2023

Tabel 7: Parameter Optimal

Faktor	Level
Operator	2
Perawatan	1
Pengendalian Kualitas	2

Sumber: Data Dasar 2023

Desain parameter faktor dan level yang optimal untuk meminimalkan jumlah cacat produk, hasilnya diperlihatkan pada Tabel 8. Perbandingan produk cacat sebelum dan sesudah eksperimen, diperlihatkan pada Tabel 9.

Tabel 8: Eksperimen Konfirmasi

No	Accept (pcs)	Produk Cacat (pcs)			Total (pcs)	N (pcs)	Mean
		1	2	3			
1	142	70	50	70	190	332	63
2	121	79	52	80	211	332	70
3	118	78	85	51	214	332	71
4	115	60	74	83	217	332	72
Total	496	287	261	284	832		277,3333
Rata-rata	124	71,75	65,25	71	208		69,33333

Sumber: Data Dasar 2023

Tabel 9: Perbandingan Sebelum dan Sesudah Eksperimen

Eksp.	Operator Briefing	Perawatan	Pengendalian Kualitas (sampel)	Produk Cacat		N	Selisih	%
				Before	After			
Ke-1	2x	2x	332	250	190	332	60	24%
Ke-2	2x	2x	332	253	211	332	42	17%
Ke-3	2x	2x	332	244	214	332	30	12%
Ke-4	2x	2x	332	268	217	332	51	19%
Total				1015	832		183	18%
Rata-rata				253,75	208		45,75	

Sumber: Data Dasar 2023

Analisis Eksperimen

Dengan menggunakan metode Taguchi, ditemukan variasi tingkat cacat produk yang signifikan. Faktor perawatan mesin terbukti memiliki pengaruh yang signifikan. Setelah melakukan perawatan mesin *packing* sebanyak 3 kali dalam waktu 2 minggu, tingkat cacat produk meningkat. Hal ini terjadi karena perawatan mesin hanya berfokus pada pengaturan mesin. Ketika mesin dibongkar selama perawatan, stabilitas mesin tidak bisa langsung kembali normal, yang akhirnya mempengaruhi kualitas produk.

Kualitas produk juga dipengaruhi oleh operator yang bekerja dengan lebih fokus, proses penyelesaian masalah yang timbul dalam proses produksi mesin *packing*, serta sistem pengendalian kualitas yang dijalankan. Pengambilan sampel yang cukup dapat mewakili prediksi terhadap seluruh cacat yang mungkin terjadi di bulan selanjutnya.

SIMPULAN

Pada penelitian ini mendapatkan kesimpulan bahwa kualitas bumbu tabur dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jumlah *briefing operator*, jumlah perawatan mesin, dan penentuan sampel pada proses pengendalian kualitas produk. Telah didapatkan level ideal yang bisa diterapkan untuk menjaga kualitas produk, yaitu *briefing operator* sebanyak dua kali, perawatan mesin sebanyak dua kali, dan jumlah sampel

yang digunakan untuk melakukan pengendalian kualitas adalah 332. Penelitian ini bisa menjadi landasan awal untuk penelitian selanjutnya tentang kajian pengendalian kualitas produk dan pengembangan diskursus dengan metode taguchi yang lebih kaya

REFERENSI

- Abdul, R., Guo, G., Chen, J. C., & Yoo, J. J. W. (2020). Shrinkage prediction of injection molded high density polyethylene parts with taguchi/artificial neural network hybrid experimental design. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 14(2), 345–357. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00593-4>
- Abdulkadir, L. N., Abou-El-Hossein, K., Abioye, A. M., Liman, M. M., Cheng, Y. C., & Abbas, A. A. S. (2019). Process parameter selection for optical silicon considering both experimental and AE results using Taguchi L9 orthogonal design. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 103(9–12), 4355–4367. <https://doi.org/10.1007/s00170-019-03788-x>
- Attaqwa, Y., Hamidiyah, A., Firman, R., Ekoanindyo, A., & Semarang, U. S. (2021). Product Quality Control Analysis with Statistical Process Control (SPC) Method in Weaving Section (Case Study PT.I). In *International Journal of Computer and Information System (IJCIS) Peer Reviewed-International Journal* (Vol. 02, Issue 03). <https://ijcis.net/index.php/ijcis/index>
- Azarpour, A., Rezaei, N., & Zendeheboudi, S. (2020). Product quality control in hydropurification process by monitoring reactor feed impurities: Dynamic mathematical modeling. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 92, 62–76. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2020.08.020>
- Banihashemi, A., Fallah Nezhad, M. S., & Amiri, A. (2021). A new approach in the economic design of acceptance sampling plans based on process yield index and Taguchi loss function. *Computers and Industrial Engineering*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107155>
- De Side, G. N., Kencanawati, N. N., & Hariyadi. (2020). An application of Taguchi experiment design methods on optimization of mortar mixture composition with Silica Fume as a partial substitute for cement. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 413(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/413/1/012012>
- Di Iorio, V., Boschi, S., Cuni, C., Monti, M., Severi, S., Paganelli, G., & Masini, C. (2022). Production and Quality Control of [177Lu]Lu-PSMA-I&T: Development of an Investigational Medicinal Product Dossier for Clinical Trials. *Molecules*, 27(13). <https://doi.org/10.3390/molecules27134143>
- Iç, Y. T., Şaşmaz, T., Yurdakul, M., & Dengiz, B. (2022). Analysis of the manufacturing flexibility parameters with effective performance metrics: a new interactive approach based on modified TOPSIS-Taguchi method. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 16(1), 197–225. <https://doi.org/10.1007/s12008-021-00799-5>
- Ikeagwuani, C. C., Agunwamba, J. C., Nwankwo, C. M., & Eneh, M. (2021). Additives optimization for expansive soil subgrade modification based on Taguchi grey relational analysis. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 14(2), 138–152. <https://doi.org/10.1007/s42947-020-1119-4>

- Jdid, M., Smarandache, F., & Broumi, S. (2023). Inspection Assignment Form for Product Quality Control Using Neutrosophic Logic. *Neutrosophic Systems with Applications*, 1, 4–13. <https://doi.org/10.61356/j.nswa.2023.2>
- Ke, C. H., Liu, W. J., Peng, B. R., Pan, L. F., & Pan, L. K. (2022). Optimizing the Minimum Detectable Difference of Gamma Camera SPECT Images via the Taguchi Analysis: A Feasibility Study with a V-Shaped Slit Gauge. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/app12052708>
- Keerthi, N., Deepthi, N., Jaya Krishna, N., Ramanjaneyulu, C., Venkatesh, V., & Shubangi Rao, A. (2023). Machining of brass and analysing the machining characteristics by fuzzy and Taguchi. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.06.250>
- Korban, A., Čabala, R., Egorov, V., Charapitsa, S., Bosáková, Z., & Sytova, S. (2022). Fluctuation of internal standard method calibration factors based on a Taguchi designed experiment while alcoholic products analysis with GC–MS. *Monatshefte Fur Chemie*. <https://doi.org/10.1007/s00706-022-02942-8>
- Maraki, M. R., Tagimalek, H., Azargoman, M., Khatami, H., & Mahmoodi, M. (2020). Experimental investigation and statistical modeling of the effective parameters in charpy impact test on az31 magnesium alloy with v-shape groove using taguchi method. *International Journal of Engineering Transactions C: Aspects*, 33(12), 2521–2529. <https://doi.org/10.5829/ije.2020.33.12c.13>
- Omprakas, M. A., Muthukumar, M., Saran, S. P., Ranjithkumar, D., Shantha Kumar, C. M., Thiruppathi Venkatesh, S., & Sengottuvelan, M. (2021). Analysis of Shrinkage Defect in Sand Casting by Using Six Sigma Method with Taguchi Technique. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1059(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1059/1/012047>
- Pang, J., Zhang, N., Xiao, Q., Qi, F., & Xue, X. (2021). A new intelligent and data-driven product quality control system of industrial valve manufacturing process in CPS. *Computer Communications*, 175, 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2021.04.022>
- Patel, N. S., Parihar, P. L., & Makwana, J. S. (2021). Parametric optimization to improve the machining process by using Taguchi method: A review. *Materials Today: Proceedings*, 47, 2709–2714. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.005>
- Popescu, M. N., Iliescu, M. G., Beiu, C., Popa, L. G., Mihai, M. M., Berteanu, M., & Ionescu, A.M. (2021). Autologous Platelet-Rich Plasma Efficacy in the Field of Regenerative Medicine: Product and Quality Control. In *BioMed Research International* (Vol. 2021). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2021/4672959>
- Sikder, S., Mukherjee, I., & Panja, S. C. (2020). A synergistic Mahalanobis–Taguchi system and support vector regression based predictive multivariate manufacturing process quality control approach. *Journal of Manufacturing Systems*, 57, 323–337. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.10.003>
- Siregar, I. (2019). *Quality Engineering with Taguchi Loss Function Method and Improvement of Work Method in Anode Changing*. <https://doi.org/10.1051/mateconf/2019296020>
- Wang, Z. H., & Wu, C. W. (2021). Design and construction of a variables quick switching sampling system based on Taguchi capability index. *Computers and Industrial Engineering*, 160. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107582>
-

Yang, F., Zhang, J., Buettner, A., Vosika, E., Sadek, M., Hao, Z., Reusch, D., Koenig, M., Chan, W., Bathke, A., Pallat, H., Lundin, V., Kepert, J. F., Bulau, P., Deperalta, G., Yu, C., Beardsley, R., Camilli, T., Harris, R., & Stults, J. (2023). Mass spectrometry-based multi-attribute method in protein therapeutics product quality monitoring and quality control. In *mAbs* (Vol. 15, Issue 1). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/19420862.2023.2197668>