

MENENTUKAN SETTING LEVEL OPTIMAL GUNA MENGURANGI CACAT BOTOL PADA MESIN BLOW MOLDING DENGAN METODE TAGUCHI DI PT XYZ

Muhammad Nurhasan Assidiq¹

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana
Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO.Box
Email : nurhasan_assidiq@unkris.ac.id

Abstrak. Salah satu upaya perusahaan dalam meningkatkan volume penjualan suatu produk adalah dengan mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk yang telah diproduksi oleh perusahaan. Karena itu, sangat penting bagi perusahaan untuk menganalisis dan mengidentifikasi masalah yang telah ditimbulkan selama proses produksi. Masalah yang menyebabkan produk cacat dalam produksi adalah bagaimana membuat pengaturan yang optimal dari masing-masing faktor penyebab masalah yang menyebabkan produk cacat. Penelitian ini dilakukan di PT King Plastic pada produk botol Yamalube MA 800 ml. Metode Taguchi adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimalkan produk cacat dengan menerapkan level faktor optimal. Hasil akhir adalah mengetahui faktor-faktor penyebab produk cacat yaitu Time Air Blow dengan level optimal 1 detik, Suhu Parison dengan level optimal 80°C dan Suhu Mold dengan level optimal 14°C. Loss Function pada kondisi optimal adalah Rp. 13.273.750 atau penghematan biaya sebesar 14.3%.

Kata kunci: Kualitas Produk, Level Optimal, Metode Taguchi

Abstract. One of the company efforts in increasing the sales volume of a product is with maintaining and increasing the quality of a product that have been produce by the company. Therefore, it is very important for the company to analyze and identify the problems that have been caused during the production process so the company can increase the quality of the product and productivity. Problems that cause during analyzing the defect product in production is how to arrange the optimal setting from each factor that significantly related so the company can minimize the defect product. This research was done at PT King Plastic and Bottle Yamalube MA 1000 ml product. Taguchi method is one of the methods that can be used to minimize the defect product by applying robust system for uncontrollable factors. The final result is to know factors that related significantly to the defect product and suggest the level of each factor therefore the defect product can be minimized.

Keywords: Quality of The Product and Productivity, Taguchi Method.

1. PENDAHULUAN

Saat ini persaingan dunia usaha sangat ketat, hal tersebut dapat dilihat dari bermunculannya usaha-usaha sejenis yang didasari oleh kesuksesan pesaing yang sudah terlebih dahulu mendirikan perusahaan. Setiap pengusaha harus memiliki persiapan yang baik dalam membangun perusahaan dan memiliki visi dan misi yang jelas untuk membawa perusahaannya ke arah yang lebih baik dan selalu siap dengan setiap perubahan yang akan terjadi terhadap lingkungan. Produk yang dihasilkan sering melebihi toleransi kecacatan yang telah ditetapkan perusahaan. Untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan menurunkan tingkat reject maka

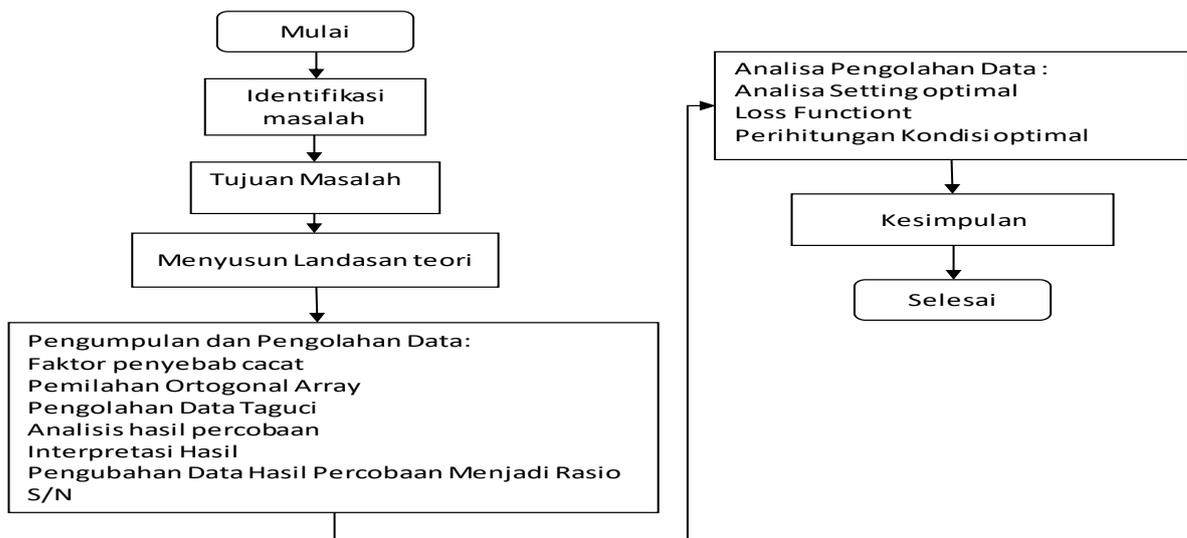
variasi masalah yang terjadi harus di perkecil. Untuk menyelesaikan masalah cacat produk, tidak semua penyebab dapat diatasi sekaligus, perusahaan harus mampu mengidentifikasi masalah-masalah yang perlu di prioritaskan terlebih dahulu. Sesuai dengan permasalahan tersebut, perlu dilakukan upaya untuk mengidentifikasi factor-faktor kontrol yang berpengaruh terhadap kualitas produk dengan menggunakan desain eksperimen Taguchi.

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan factor-faktor yang berpengaruh terhadap cacat hasil proses blow molding
2. Menentukan setting level blow molding optimal dari factor – factor yang berpengaruh di mesin *Blow molding*
3. Menentukan *Loss Fuction* pada kondisi optimal

2. METODE PENELITIAN

Pada point ini akan dijelaskan tahapan sistematik dalam pemecahan masalah dan menentukan bagaimana system akan dibangun. Dengan adanya metodologi ini, maka tahapan pemecahan masalah dapat dilaksanakan secara terstruktur. Berikut tahapan penelitian yang dilakukan :

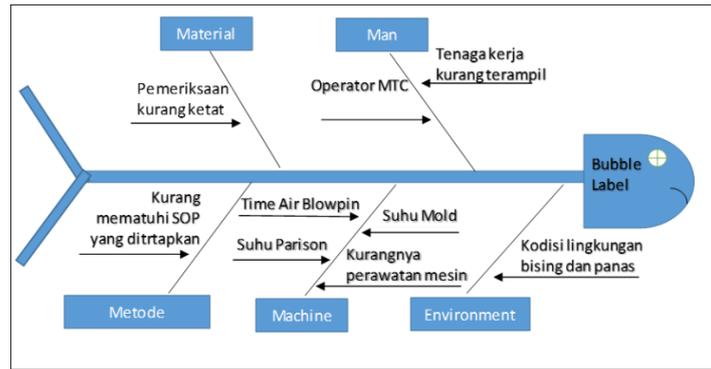


Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Faktor Penyebab Cacat

Faktor – factor yang berpengaruh terhadap kecacatan pada botol atau variable bebas yang teridentifikasi merupakan penyebab timbulnya produk–produk cacat. Dengan bantuan *brainstorming* dan pengamatan langsung di lapangan. Kita dapat menentukan factor-faktor yang berpengaruh terhadap produk atau proses yang menyebabkan kecacatan pada botol tersebut terjadi. Hasilnya bisa dilihat dalam diagram *fishbone* berikut ini :



Gambar 2. Diagram Fishbone

Dari analisa fishbone diagram diatas dan brainstorming yang telah dilakukan, didapat factor proses produksi yang dilakukan pengendalian kualitasnya adalah mesin, yang merupakan suatu fase dari metode taguchi, yaitu system design, dimana mesin disini pengendalian kualitasnya dirasa tidak memakan biaya, dengan melaukukan parameter design dengan menentukan setting parameter factor-faktor yang akan dikendalikan.

Faktor-faktor control yang di tetapkan dari hasil analisa fishbone peneliti telah menetapkan bahwa factor control yang menyebabkan cacat antara lain, Timer Blowpin (A), Suhu Parison (B), Suhu Mold (C). Level factor yang di gunakan adalah 2 level dan derajat kebebasan adalah 1

Tabel 1. Kondisi Percobaan Faktor Pada Bagian Pertama

	Faktor Kontrol	Level 1	Level 2
A	Timer Air Blowpin	0.9 detik	1 Detik
B	Suhu Parison	185°C	180°C
C	Suhu Mold	14°C	12°C

3.2 Pemilahan Ortogonal Array

Dalam penelitian ini ada dua variable bebas (factor) dimana setiap variable bebas (factor) mempunyai dua level dan derajat kebebasan adalah 1 maka orthogonal yang di tentukan adalah L4.

3.3 Pengolahan Data Taguchi

Dengan metode Taguchi, Dimana percobaan dilakukan dengan mengadakan pengulangan sebanyak dua kali percobaan dapat dilihat pada table :

Tabel 2. Data Hasil Percobaan Dua Kali Pengulangan Pada Kondisi Pertama

Trial	Nomor Kolom			Bubble Label	
	Time Air Blowpin	Suhu Parison	Suhu Mold	Y1	Y2
	A	B	C	Jml	Jml
1	1	1	1	120	131

2	1	2	2	132	142
3	2	1	2	140	149
4	2	2	1	150	158

Perhitungan Main Effect (Pengaruh factor rata-rata)

Dari data yang dikumpulkan, selanjutnya dilakukan perhitungan rata – rata cacat bubble label. Perhitungan factor utama menggunakan metode *Average* hasil perhitungan dapat di peroleh sebagai berikut:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^r y_{A1i}}{r}$$

Tabel 3. Perhitungan Lengkap Faktor Utama *Average*

	A	B	C
Level 1	131.3	135	139.8
Level 2	149.3	145.5	140.8
LI-L2	18.0	10.5	1.0
Rank	1	2	3

3.4 Analisi Hasil Percobaan (Analisis Variansi ANOVA)

Langkah 1. Total semua data hasil percobaan (T) $T = y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n$

Langkah ke 2. Faktor koreksi (CF)

Langkah ke 3. Total jumlah kuadrat (SS_T)

Langkah ke 4. Jumlah kuadrat factor $SS_A = \frac{A_1^2}{n_{A_1}} + \frac{A_2^2}{n_{A_2}} - CF$

Langkah ke 5. Perhitungan derajat kebebasan (*Degree of Freedom / dof (u)*)

Langkah ke 6. Perhitungan Rata-rata kuadrat / mean of square

Langkah ke 7. Untuk perhitungan error *Some of Square (SS)*

Langkah 8. Rasio factor (factor F Ratio) $MS_A = \frac{SS_A}{V_A}$

Tabel 4. ANOVA Rata-rata Karakteristik Jumlah Cacat Bubble Label

Sumber	SS	DOF	MS	Fhitung
A	649	1	649	144.2
B	221	1	221	21,7
C	3	1	3	0,6
Error	182	4	4,5	

Menghitung Polling Up ANOVA

Tujuan Polling-up adalah untuk memaksimalkan jumlah factor yang berpengaruh terdapat respon, sehingga kesalahan tipe II atau kesalahan β dapat dihindari.

Factor –faktor dengan nilai $MS_{sumber} < MS_{error}$ pada kondisi ini terdapat satu sumber dimana $MS_{sumber} < MS_{error}$ sehingga terdapat dua factor yang di *pooled*.

Tabel 5. Hasil Analisa Variansi Pooled

Sumber	SS	DOF	MS	Fhitung	Hasil Pengujian
A	649	1	649	144.2	Ada pengaruh
B	221	1	221	21,7	Ada Pengaruh
C	3	1	3	0,6	Ada pengaruh
Error	182	4	4,5		
SST	1054	7			

3.5 Interpretasi Hasil Percobaan

Interpretasi hasil percobaan dilakukan setelah percobaan dan pengolahan data dilakukan. Interpretasi hasil ini dilakukan dengan menggunakan persentase kontribusi.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Persentase Kontribusi

Sumber	SS	DOF	MS	Fhitung	SS'	p
A	649	1	649	144.2	644,5	61,14
B	221	1	221	21,7	216,5	20,54
C	3	1	3	0,6	-1,5	0,14
E(pooled)	182	4	4,5			
SST	1054	7				

3.6 Pengubahan Data Hasil Percobaan Menjadi Rasio S/N

Karakteristik kualitas jumlah cacat bubble label adalah smaller is better, maka diperoleh perhitungan *rasio S/N* dan perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$S/N = -10 \log \frac{1}{r} SS_T$$

Dimana :

$SS_T = \text{Sum of square Total}$

$$SS_T = \sum_{i=1}^r y_i^2$$

$r = \text{Jumlah pengujian dalam setiap trial}$

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Rasio S/N*

	1	2	3	Y1	Y2	
--	---	---	---	----	----	--

Percobaan	A	B	C	I	II	Rasio S/N
1	1	1	1	120	131	-41,981
2	1	2	2	132	142	-42,740
3	2	1	2	140	149	-43,201
4	2	2	1	150	158	-43,753
Total				542	580	

4. ANALISA PENGOLAHAN DATA

4.1 Analisa Setting Level Optimal

Penelitian dilakukan pada kondisi dimana factor-faktor yang berpengaruh pada kualitas di seting pada kondisi optimum (level terbaik) sehingga pada kondisi ini diharapkan akan memberikan respon (kualitas produksi) yang baik dari hasil percobaan, level terbaik akan di tentukan kerugian kualitas, disini dibandingkan dengan fungsi kerugian kualitas pad produksi bagian pertama, sehingga dapat di tentukan biaya kerugian apabila proses produksi tidak di setting pada level terbaik.

Tabel 8. Kondisi Percobaan Pada Bagian Kedua

Factor	Faktor Pengaruh	Kondisi Awal	Kondisi Optimum
1	Time Air Blowpin	0.9 Detik	1 Detik
2	Suhu Parison	185°C	180°C
3	Suhu Mold	14° C	12° C

Tabel 9. Hasil Percobaan Kedua

No Trial	Kondisi Awal	Kondisi Optimal
	Jml Cacat Bubble Label	Jml Cacat Bubble Label
1	120	131
2	132	142
3	140	149
4	158	158
Rata-rata	135,5	145
Std Variasi	161	130

4.2 Loss Function

Tabel 10. Kerugian Kualitas Kondisi Awal

Karakteristik Kualitas	Spesifikasi	Kriteris	Kerugian Kualitas (Rp)
Botol Yamalube	< 10	Smaller the better	15.498.438

Perhitungan kondisi optimal

Kombinasi factor pada kondisi optimum adalah A2, B2, C2 dan kerugian kualitas untuk masing-masing karakteristik kualitas dapat dilihat pada table 10 perhitungan kualitas untuk masing-masing karakteristik adalah :

Botol Yamalube

Spesifikasi <10

Hasil pengukuran $y = 145$

$A_0 = 15.000 \rightarrow$ diperkirakan harga botol

Konstanta $(k) = \frac{A_0}{\Delta^2} = \frac{15.000}{10^2} = 150$

$L(y) = k (S^2 + y^2)$

$= 150 (145^2 + 130^2)$

$= 350 (21025 + 16900)$

$= 350 (37925)$

$= 13.273.750$

Dengan membandingkan jumlah kerugian kualitas kombinasi awal dengan kombinasi optimal, maka di dapatkan pengurangan kerugian kualitas pada hasil *blow molding* sebesar Rp **2.224.688 / Hari**.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian berdasarkan pembahasan dan analisa untuk mencapai tujuan maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa kondisi optimal dari factor – factor yang telah di lakukan perbaikan yang berpengaruh pada mesin *blow molding* yaitu Faktor A yaitu Time Air Blowpin sebelumnya 0.9 detik menjadi 1 detik , Faktor B yaitu Suhu Parison sebelumnya 185°C menjadi 180°C, Faktor C Suhu Mold sebelumnya 14°C menjadi 12°C, kemudian *Loss function* pada kondisi awal telah memeberikan dampak kerugian biaya sebesar Rp 15.498.438, kemudian dari hasil perbaikan dengan kondisi optimal telah di dapatkan pengurangan sebesar Rp 13.273.750 . Maka dari hasil perbaikan tersebut perusahaan telah mendapatkan penghematan biaya sebesar Rp2.224.688,00 atau 14.3 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani Dorothea Wahyu. 1999. Manajemen Kualitas, Universitas Atmajaya, Yogyakarta
- " Nutek, Inc. Bloomfield Hills, MI, USA. *DOE-I Basic Design of Experiments (The Taguchi Approach)*.
www.Nutek-us.com
- Bagchi, Tapan P, 1993. *Taguchi Methods Explained Practical Steps to Robust Design*. Prantice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Gaspersz,Vincent, 2003, Total Quality Management (Terjemahan), PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Irwan Soejanto, 2009, Desain Eksperimen Metode Taguchi, Graha Ilmu, Yogyakarta,
- Parkhan, Ali., Ranita Eka Puspita Ayu.; Setting Kombinasi Level Faktor Optimal Pembuatan Produk Toples Menggunakan Metode Taguchi, *Prosiding Seminar Nasional Teknonin 2008*
- Taguchi,Genichi, Elsayad dam Hsiang, Thomas,1989, Quality Engineering In Production System, McGraw-Hill Company.
- Muharom, Siswadi. 2015. *Desain Eksperimen Taguchi Untuk Meingkatkan Kualitas Batu Bata Berbahan Baku Tanah Liat*. Jurnal Teknik Mesin. ISSN: 2338-3925. 3(1): 24-28
- Dian Anggraini, Shanti Kusuma Dewi, Thomy Eko Saputra. 2015. *Aplikasi Metode Taguchi Untuk Mrnurunkan Tingkat Kecacatan Pada Produk Paving*. Jur.,nal Teknik Industri.e.ISSN: 2527-4112. 16(1): 1-9