

Perancangan Parameter dengan Metode *TAGUCHI* Untuk Mengoptimasi Proses *Blow Machine* Pada PT Sanpak Unggul

Boksic Rangga Saputra

Abstrak— Usaha pengendalian kualitas merupakan usaha preventif (penjagaan) dan dilaksanakan sebelum kesalahan kualitas produk atau jasa tersebut terjadi, melainkan mengarahkan agar kesalahan kualitas tersebut tidak terjadi didalam perusahaan yang bersangkutan..Untuk itu perlu adanya pengendalian kualitas dengan metode *TAGUCHI* yang bertujuan agar dapat meminimalkan produk yang gagal. Untuk meminimumkan produk cacat yang akan dihasilkan pada proses produksi.*TAGUCHI* menghasilkan disiplin dan struktur dari disain eksperimen. Hasilnya adalah standarisasi metodologi desain yang mudah diterapkan oleh investigator pada suatu perusahaan yang terkait. PT Sanpak Unggul maka dengan itu melakukan analisa menggunakan metode *TAGUCHI* dengan memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi terhadap hasil produk. penelitian proses produksi botol kemasan pada PT Sanpak Unggul didapat ranking pada tiap faktor terdapat keseragaman rancangan usulan untuk karakteristik kualitas bahwa rancangan usulan Dari analisa main *EFFECT* didapat persamaan hasil rancangan parameter settingan mesin yaitu pada karakteristik kualitas bahwa rancangan usulan untuk eksperimen *TAGUCHI* adalah A level 1, B level 3, C level 1, dan D level 3.

Kata Kunci— Metode *TAGUCHI*, mutu, pengendalian kualitas

Abstract — *Quality control efforts are preventive efforts (maintenance) and are carried out before the product or service quality error occurs, but rather directs that quality error does not occur within the company concerned. For this reason, it is necessary to have quality control with the TAGUCHI method which aims to minimize product spoilage. fail. To minimize defective products that will be produced in the production process. TAGUCHI produces discipline and structure from experimental design. The result is a standardized design methodology that is easy for investigators to apply in a related company. PT Sanpak Unggul therefore carried out an analysis using the TAGUCHI method by taking into account several factors that affect product results. research on the packaging bottle production process at PT Sanpak Unggul obtained a ranking on each factor there is uniformity of the proposed design for quality characteristics that the proposed design From the main EFFECTs analysis obtained the equation of the machine setting parameter design, namely on the quality characteristics that the proposed design for the TAGUCHI experiment is A level 1, B level 3, C level 1, and D level 3.*

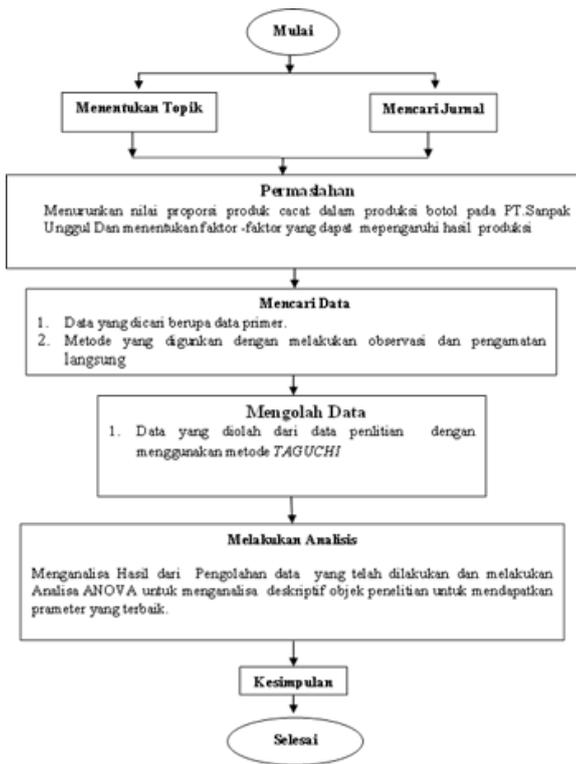
Keywords— *TAGUCHI method, quality, quality control*

I. PENDAHULUAN

T Pengendalian kualitas harus dapat mengarahkan kepada beberapa tujuan secara terpadu, sehingga para konsumen dapat puas mempergunakan produk atau jasa dari perusahaan. Harga produk atau jasa perusahaan tersebut harus dapat ditekan serendah-rendahnya serta proses produksinya dapat selesai sesuai dengan waktu yang telah direncanakan sebelumnya didalam perusahaan yang bersangkutan. Menurut Elmas (2017) Pengendalian kualitas merupakan suatu kegiatan yang sering dilakukan disetiap perusahaan. Apabila pengendalian kualitas dilakukan dengan baik, bagi perusahaan akan menimbulkan tambahan biaya yaitu biayapengawasan kualitas, dan tingkat kerusakan produk yang dihasilkan sangat rendah atau produk rusak yang terjadi sedikit. Sebaliknya bagi perusahaan yang tidak memperhatikan pengendalian kualitas, dalam jangka pendek perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya

pengawasan kualitas, tetapi dalam jangka panjang perusahaan sulit memasarkan produk dikarenakan tersaingi perusahaan yang sejenis yang kualitas lebih baik serta jumlah produk rusak semakin banyak. Usaha pengendalian kualitas merupakan usaha preventif (penjagaan) dan dilaksanakan sebelum kesalahan kualitas produk atau jasa tersebut terjadi, melainkan mengarahkan agar kesalahan kualitas tersebut tidak terjadi didalam perusahaan yang bersangkutan..Untuk itu perlu adanya pengendalian kualitas dengan metode *TAGUCHI* yang bertujuan agar dapat meminimalkan produk yang gagal. Dengan lakukan penelitian menggunakan metode *TAGUCHI*, diharapkan dapat mengetahui faktor yang sangat berpengaruh terhadap mesin produksi dan menghasilkan kombinasi level settingan yang lebih baik yang memberikan mutu pada mesin Blow Machine produksi botol kemasan plastik serta memberikan peningkatan mutu pada poduk yang dihasilkan untuk mencapai hasil yang diinginkan.

II. METODE DAN PROSEDUR



Gambar 1. Diagram Alir Pemecahan Masalah

Penyelesaian masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis Perhitungan *main EFFECT* dengan rata – rata.

Dilakukan dengan menghitung perhitungan nilai faktor level nya dengan mencari *mean* dari setiap kolom yang terdapat variasi faktor yg telah ditentukan dalam penentuan nilai *main EFFECT* ditentukan berdasarkan mean dari variansi dari setiap faktor ,mean atau rata-rata.

2. Perhitungan *main EFFECT* dengan Nilai *Signal to Noise Rasio*.

Dilakukan dengan menghitung perhitungan nilai faktor level nya dengan mencari *mean* dari setiap kolom yang terdapat variasi faktor yg telah ditentukan dalam penentuan nilai karakteristik kualitas dengan nilai semakin kecil semakin baik (nilai yang mendekati nol adalah yang diinginkan)

3. Analisa of *varians* atau ANOVA

Dilakukan dengan menghitung perhitungan Analisa varian atau ANOVA digunakan untuk mengetahui kontribusi setiap parameter proses dengan melakukan pengklasifikasian hasil percobaan secara stastiktik sesuai sumber –sumber *varians*.

III. HASIL

Dalam bab ini akan dilakukan pengumpulan data dengan cara Penelitian secara langsung pada PT Sanpak Unggul yang memproduksi berbagai botol kemasan Pada saat melakukan perhitungan didapatkan 4 faktor yang dianggap paling berpengaruh pada proses permesinan dengan faktor operator dan faktor temperatur lingkungan yang berkenaan dengan cuaca sebagai faktor yang tidak dibahas karena sulit dikendalikan.

TABEL I FAKTOR PROUKSI PERUSAHAAN

No	Faktor – faktor proses produksi
1	Kecepatan <i>Blow pin</i>
2	Jarak <i>die</i> terhadap <i>cutter</i>
3	Temperatur suhu mesin
4	Jarak <i>cutter</i> terhadap <i>mould</i>

Sumber : PT Sanpak Unggul

Hasil penentuan faktor produksi kemudian dilakukan perancangan form lebar kerja. Hasil rancangan *form* lembar kerja yang ada pada kemudian dilakukan pengukuran hasil penyelesaian masing-masing aktifitas dengan cara pengamatan secara langsung dengan metode *TAGUCHI*.

TABEL II. PENENTUAN JUMLAH LEVEL DAN NILAI TIAP FAKTOR

No	Faktor – faktor proses produkssi	Level 1	Level 2	Level 3
1	Kecepatan <i>Blow pin</i>	25 % putaran	75% putaran	50% putaran
2	Jarak <i>die</i> terhadap <i>cutter</i>	15 mm	12 mm	10 mm
3	Temperatur suhu mesin	160 C	165 C	175 C
4	Jarak <i>cutter</i> terhadap <i>mould</i>	15 mm	10 mm	12 mm

Sumber : PT. Sanpak Unggul

Pemilihan jumlah level, berpengaruh pada hasil penelitian dan biaya yang dibutuhkan. Semakin banyak level yang diteliti hasilnya akan lebih baik, akan tetapi biaya yang dibutuhkan akan semakin banyak pula. Setelah melakukan pengamatan dan mencatat waktu yang dibutuhkan maka dilakukan perhitungan DOF pada unit produksi mesin *blowmachine*. Dengan rumus sebagai berikut :

$$db = n \times (r - 1)$$

Keterangan :

db = derajat bebas

n = banyaknya faktor percobaan

r = banyaknya level yang diuji

$$db = 4 \times (3 - 1) = 8$$

Jumlah total DOF = 8

TABEL III. PEMILIHAN ORTHOGONAL ARRAY (OA)

Percobaan	LEVEL			
	Faktor A	Faktor B	Faktor C	Faktor D
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

Sumber : PT.Sanpak Unggul

Pada tabel diatas terlihat bahwa percobaan yang harus dilakukan sebanyak 9 kali dengan memilih *orthogonal L9* karna telah mencukupi nilai DOF yaitu 8 . kemudian data tabel berikut dapat digunakan di dalam percobaan yang akan dilakukan pada mesin *blow machine* dengan level yang telah ditentukan .

TABEL IV HASIL DATA REPLIKASI PERCOBAAN HASIL PRODUK NOT GOOD (NG)

no	Hasil 1	Hasil 2	Hasil 3	Total	Rata –rata
1	8 botol	6 botol	7 botol	21	7
2	11 botol	8 botol	4 botol	23	7,67
3	9 botol	10 botol	6 botol	25	8,3
4	4 botol	9 botol	7 botol	20	6,67
5	6 botol	3 botol	5 botol	14	4,67
6	8 botol	5 botol	8 botol	21	7
7	4 botol	3 botol	5 botol	12	4
8	3 botol	12 botol	7 botol	22	7,3
9	8 botol	6 botol	3 botol	17	5,67

Sumber : PT. Sanpak Unggul

Dari gambar tabel 4 diatas didapatkan jumlah kecacatan botol plastik pada proses produksi mesin *blowmachine* . data tersebut yang akan digunakan kedalam pengolahan data yang akan diteliti lebih lanjut oleh penulis.

TABEL V NILAI EFFECT FAKTOR DARI RATA-RATA

Faktor	Level	Nilai faktor	Rata – rata	EFFECT faktor	Peringkat
	1	7,65			
A	2	6,11	6,47	2	1
	3	5,65			
	1	5,89			
B	2	6,54	6,47	1,1	4
	3	6,99			
	1	7,1			
C	2	6,67	6,47	1,45	3
	3	5,65			
	1	5,78			
D	2	6,22	6,47	1,64	2

	3	7,42			
--	---	-------------	--	--	--

Sumber : PT Sanpak unggul

Berdasarkan Tabel 4.6 merupakan hasil Perhitungan nilai *EFFECT* faktor dari rata –rata dilakukan dengan mengurangi rata –rata faktor terbesar dengan rata- rata faktor terkecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor A (kecepatan *blowpin* pada mesin) memiliki pengaruh terbesar terhadap hasil produksi. Dari hasil tersebut dapat diketahui rancangan optimal pada parameter A1, B3, C1 dan D3.

TABEL VI MAIN EFFECT DENGAN NILAI SIGNAL TO NOISE RATIO

Faktor	Level	Jumlah SNR			Total
	1	-16,69	-18,26	-18,59	-53,54
A	2	-16,87	-13,67	-17,07	-47,61
	3	-12,21	-18,28	-15,60	-46,09
	1	-16,96	-16,87	-12,21	-46,04
B	2	-18,26	-13,67	-18,28	-50,21
	3	-18,59	-17,07	-15,60	-51,26
	1	-16,96	-17,07	-18,28	-52,31
C	2	-18,26	-16,87	-15,60	-50,73
	3	-18,59	-13,67	-12,21	-44,47
	1	-16,96	-13,67	-15,60	-46,23
D	2	-18,26	-17,07	-12,21	-47,54
	3	-18,59	-16,87	-18,28	-53,74

Sumber : PT Sanpak Unggul

Data diatas didapat menggunakan cara *smaller the better* yaitu karakteristik kualitas dengan nilai semakin kecil semakin baik (nilai yang mendekati nol adalah yang diinginkan) Nilai yang dituju adalah suatu nilai yang mengecil. Semakin kecil nilainya, maka semakin baik kualitasnya. Fungsi ini formulasinya sebagai berikut:

$$SNR_{stb} = -10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right]$$

Keterangan :

- SNR_{stb} = SN Ratio Smaller The Better
- n = jumlah data
- y_i = data ke –i

Jumlah untuk faktor B,C,dan D dapat digunakan rumus yang sama Dari rata –rata tiap faktor dengan memperhatikan level masing masing faktor pada unsur matriks *orthogonal array*, setelah itu dipilih nilai yang terkecil dari masing level faktor dan juga disarankan sebagai rancangan usulan sehingga dari semua analisis diatas didapat kan rancangan parameter usulan untuk mesin *blowmachine* adalah A1(-53,54),B3(-51,26),C1(-52,31),dan D3(-53,74).

TABEL VII NILAI EFFECT FAKTOR DARI SIGNAL TO NOISE RATIO

Faktor	Level	Jumlah	Rata –rata	EFFECT faktor	Peringkat
	1	-53,54			
A	2	-47,61	48,74	7,45	1
	3	-46,09			
	1	-46,04			
B	2	-50,21	49,17	1,05	4
	3	-51,26			

	1	-52,31			
C	2	-50,73	49,17	4,5	3
	3	-44,47			
	1	-46,23			
D	2	-47,54	49,17	6,2	2
	3	-53,74			

Sumber: PT. Sanpak Unggul

Berdasarkan Tabel 7 merupakan Perhitungan nilai *EFFECT* faktor dari SNR dilakukan dengan mengurangi SNR terbesar dengan SNR terkecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor A (*kecepatan blowpin pada mesin*) memiliki pengaruh terbesar terhadap hasil produksi.

Dengan analisis SNR ini telah diketahui level dari parameter proses yang paling berpengaruh pada hasil eksperimen. Sehingga untuk menganalisis dan menguraikan seluruh variasi atas bagian-bagian yang diteliti perlu dilakukan pengklasifikasian terhadap hasil percobaan sesuai dari variasi menggunakan metode analisis variasi

TABEL VIII ANALISA OF VARIANS ATAU ANOVA

Sumber Variasi	Derajat Bebas (df)	Jumlah Kuadrat (SS)	Rata-rata SS (MS)	F Hitung	Prosen Kontribusi (%)
Faktor A	V _A	SS _A	MS _A	MS _A / MS _e	SS' _A / SS _T
Faktor B	V _B	SS _B	MS _B	MS _B / MS _e	SS' _B / SS _T
Interaksi AXB	V _{AXB}	SS _{AXB}	MS _{AXB}	MS _{AXB} / MS _e	SS' _{AXB} / SS _T
Residual	V _e	SS _e	MS _e		SS' _e / SS _T
Total	V _T	SS _T	MS _T		100 %

Sumber : PT Sanpak Unggul

Analisa varian atau ANOVA digunakan untuk mengetahui kontribusi setiap parameter proses dengan melakukan pengklasifikasian hasil percobaan secara statistik sesuai sumber –sumber *varians*. Faktor dihitung dengan menentukan nilai jumlah df, SS, Ms, dan St. Dapat ditentukan menggunakan formulasi sebagai berikut:

a. Jumlah kuadrat total (SS_T)

$$St = \sum y^2$$

Keterangan :

y²= jumlah data hasil percobaan

b. Jumlah kuadrat karna rata- rata

$$Sm = n \times \bar{y}^2$$

Keterangan :

n = jumlah data

\bar{y}^2 = rata-rata hasil percobaan

c. Jumlah kuadrat atau SS (*sum of square*)

sum of square merupakan ukuran simpangan eksperimen dari nilai mean sebuah data.formulasinya sebagai berikut :
Jumlah kuadrat karna faktor –faktor

$$SS = n_{A1} \times A1^2 + n_{A2} \times A2^2 + n_{A3} \times A3^2 - Sm$$

Keterangan :

A1 = hasil faktor setiap level

n = jumlah percobaan

SS = *sum of square*

A₁₂₃ = data ke –i

d. jumlah kuadrat rata- rata deviasi

Rata –rata jumlah kuadrat dirumuskan sebagai berikut :

$$MSA = \frac{SSA}{VA}$$

Keterangan :

Sq = Jumlah kuadrat faktor A

Va = derajat kebebasan

e. *Variansi* untuk jumlah kuadrat error yaitu :

$$Se = \frac{(SS_t - SS_m)}{db}$$

Keterangan :

Se = *varians* rror untuk jumlah kuadrat rata-rata

SS_T = jumlah total kuadrat rata-rata

SS_m = jumlah kuadrat faktor rata-rata

db = derajat bebas

f. Jumlah F ratio

Dihitung dari pembagian rata –rata jumlah kuadrat dengan jumlah kuadrat error.

$$\frac{MSn}{Se}$$

F_n = $\frac{MSn}{Se}$

Keterangan :

MS_m = jumlah rata-rata deviasi

Se = jumlah varian error

a. Menghitung Jumlah SS'

Faktor A = SS_{n'} = SS_n - (V_a × Se)

Keterangan :

SS_n = jumlah kuadrat faktor ke n

V_a = jumlah derajat kebebasan

Se = nilai varian error

g. Persen kontribusi

Nilai yang didapat untuk mengetahui sesberapa besar pengaruh sebuah faktor kualitas mempengaruhi suatu proses perhitungan dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

Persen kontribusi =

$$\frac{SSn'}{SS_T} \times 100\%$$

Keterangan :

SS_{n'} = jumlah kuadrat rata rata

SS_T = jumlah total kuadrat rata rata

TABEL IX HASIL RANGKING HASIL MAIN *EFFECT* PENELITIAN TAGUCHI

Sumner	SS	V	MS	F-ratio	SS'	Ratio %
A	16,25	2	8,12	1,17	9,26	53,09 %
B	3,16	2	1,58	0,22	- 3,78	- 21,67%
C	7,65	2	3,8	0,54	0,71	4,07%
D	10,63	2	5,31	0,77	3,69	21,15%
E	124,93	18	6,94	-	-	-
Sm	1133,74	1				
St	1297	24				

Dari perhitungan diatas menunjukkan bahwa faktor A (*kecepatan blow pin pada mesin*) memberikan pengaruh yang paling besar terhadap kuat hasil kecacatan pada produksi botol bila dibandingkan dengan faktor lain yaitu sebesar 53,09 %.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, di peroleh kesimpulan bahwa Setelah didapat hasil data Ranging koefisien keragaman dari tiap faktor menunjukkan tingkat Pengaruh yang sama dengan hasil perhitungan yang sebelumnya.

Dari analisa metode desain eksperimen *TAGUCHI* tersebut dapat disimpulkan bahwa metode tersebut dapat mengetahui kondisi parameter proses yang optimal dan dapat mengetahui faktor yang signifikan sebagai pengaruh terbesar seperti yang dilakukan penelitian kali ini pada proses produksi botol kemasan pada PT Sanpak Unggul didapat ranging pada tiap faktor terdapat keseragaman rancangan usulan untuk karakteristik kualitas bahwa rancangan usulan Dari analisa main *EFFECT* didapat persamaan hasil rancangan parameter settingan mesin yaitu pada karakteristik kualitas bahwa rancangan usulan untuk eksperimen *TAGUCHI* adalah A level 1, B level 3, C level 1 , dan D level 3. Berdasarkan hasil ANOVA diketahui bahwa faktor memperlihatkan urutan faktor yang memiliki pengaruh terbesar hingga terkecil terhadap karakteristik mutu pada mesin blow machine, yaitu persentase kecepatan blowpin (%) pada ranking ke-1 dengan persentase 53,09%, jarak cutter terhadap mould (milimeter) pada ranking ke-2 dengan persentase 21,15%, temperatur suhu mesin (celius) pada ranking ke-3 dengan persentase 4,07 % dan Jarak die terhadap cutter (mm) pada ranking ke-4 dengan persentase -21,67 %. Hasil analisa Pada parameter kecepatan *blow pin machine* dengan persentase 53,09% dinyatakan memiliki pengaruh cukup besar terhadap kualitas proses produksi.

REFERENCES

- [1] Devani,wahyuni.(2016).”pengendalian kualitas kertas dengan menggunakan SQC di mesin paper 3”.tidak diterbitkan.UIN sultan syarif: pekanbaru.
- [2] Eko saputro.(2015).” Aplikasi Metode *TAGUCHI* Untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Pada Produk Paving.tidak diterbitkan. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah : Malang.
- [3] Emas.(2017).” Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (Sqc) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery.tidak diterbitkan . Fakultas Ekonomi UPM: Probolinggo.
- [4] Ermawati,Hartati.(2014).” Aplikasi. Metode *TAGUCHI* Dalam Pengendalian Kualitas” Produksi.tidak diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin :Makassar
- [5] Sari,sudiarta.(2019).”pengendalian kualitas proses produksi kopi arabika pada PT. Cipta lestari di desa punjungan”. tidak diterbitkan. Fakultas ekonomi Universitas Udayana: Bali.
- [6] Sudarno ,dkk(2016).” Pendekatan Metode Six Sigma-*TAGUCHI* Dalam Meningkatkan Kualitas Produk.tidak diterbitkan . fakultas Statistika FSM Universitas Diponegoro :semarang.