



## **PERANCANGAN PRODUK PLAKAT TIMAH MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI DI CV. MITRA GLOBAL PROMOSI**

**Reyhan Aldorino Theodore<sup>1</sup>, Japinal Sagala<sup>2\*</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO.Box 7774

\*Email Korespondensi : [sjapinal@gmail.com](mailto:sjapinal@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*The problems found in the research on the tin production process in CV. Global Promotion Partners are difficult to identify factors so that the best composition of factors that affect product quality is not known and the loss function for producing tin plaques is not known if it is not in accordance with the expected quality. By using the taguchi method, the research objective in writing the final project is to reduce the number of experiments as much as possible, thereby saving costs and resources used to obtain optimal results. Factors that affect product quality are temperature, time, and antimony. By conducting an experiment using the taguchi method, the factor results obtained under optimal conditions in the form of a temperature of 235,7oC, time of 10 minutes, and antimony of 20 grams. The result of calculating the loss function in the actual experiment was Rp. 112,822 and the result in the optimal condition experiment was Rp. 87,328*

**Keywords:** Taguchi Method; Tin; Loss Function;

### **ABSTRAK**

Masalah yang ditemukan dalam penelitian pada proses produksi timah di CV. Mitra Global Promosi adalah kesulitan untuk mengidentifikasi faktor sehingga tidak diketahui komposisi terbaik dari faktor yang mempengaruhi kualitas produk dan tidak diketahui nilai kerugian untuk memproduksi plakat berbahan timah jika tidak sesuai dengan kualitas yang diharapkan. Dengan menggunakan metode taguchi tujuan penelitian ini adalah untuk menekan jumlah percobaan semaksimal mungkin, sehingga menghemat biaya dan sumber daya yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Faktor yang mempengaruhi kualitas produk berupa suhu, waktu, dan antimon. Dengan melakukan percobaan menggunakan metode taguchi didapatkan hasil faktor pada kondisi optimal berupa suhu 235,7oC, waktu 10 menit, dan antimon 20 gram. Hasil perhitungan nilai kerugian pada percobaan aktual didapatkan hasil Rp.112,822 dan hasil pada percobaan kondisi optimal didapatkan hasil Rp.87,328.

**Kata Kunci:** Metode Taguchi; Timah; Nilai Kerugians;

## **PENDAHULUAN**

Seperti yang sudah penulis sampaikan diatas, proses produksi dan setting level optimum dari komposisi plakat berbahan timah merupakan sebuah permasalahan yang dihadapi CV. Mitra Global Promosi. Maka dari itu penulis menggunakan metode taguchi untuk dapat membantu menemukan sebuah solusi terkait permasalahan ini. Metode taguchi sangat membantu peneliti untuk dapat mengidentifikasi setiap hal yang dapat dijadikan sebuah faktor yang dapat dikendalikan maupun faktor yang tidak dapat dikendalikan (noise factor) dalam sebuah proses produksi. Hingga pada akhirnya diharapkan adanya hasil berupa setting level optimum beserta juga dengan nilai kerugian untuk memproduksi produk yang kokoh (robust).

## **METODE**

### **Tahapan Dalam Menggunakan Metode Taguchi**

Penerapan dari desain eksperimen tentu memerlukan banyak perencanaan yang matang, penentuan kombinasi faktor, dari teknik analisis dari hasil eksperimen. Dr. Genrichi Taguchi telah melakukan standarisasi dari tahapan untuk setiap prosesnya, dan dapat kita ketahui bahwa penelitian metode taguchi dimulai dengan:

Penentuan karakteristik kualitas sesuai dengan tujuan melakukan eksperimen dan masalah dengan cara brainstorming dan observasi.

1. Menentukan faktor dan tingkatan dalam suatu penelitian berdasarkan analisis yang dilakukan oleh peneliti terhadap pengaruh faktor kontrol terhadap variabel respon (hasil eksperimen).
2. Randomisasi  
Pengacakan dapat dilakukan dengan menggunakan matriks ortogonal. Pemilihan matriks ortogonal penelitian biasanya sesuai dengan penentuan plot linier eksperimental.
3. Melakukan percobaan.  
Eksperimen menjalankan melibatkan matriks ortogonal tertentu. Produk yang dihasilkan dari eksperimen kemudian diimplementasikan pada tahap pengujian kualitas. Analisis variansi yang dilanjutkan dengan analisis nilai rata-rata dan nilai rasio S/N.
4. Penentuan kombinasi level faktor yang menunjang tercapainya nilai optimal.
5. Eksperimen konfirmasi.  
Eksperimen konfirmatori merupakan tahapan dalam metode Taguchi dimana eksperimen diulangi menggunakan susunan ortogonal yang diperoleh dari hasil penentuan setting level optimal. Eksperimen konfirmasi dilakukan dengan tujuan untuk menemukan nilai uji kualitas yang dibandingkan dengan eksperimen sebelumnya.

### **Lokasi dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Perumahan PTI Khusus Blok K5 no 11, Jatimulya, Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, 17510.

### **Pengumpulan Data**

Dalam proses desain eksperimen peleburan Timah terdapat berbagai macam faktor yang mempengaruhi hasil dari proses peleburan timah, antara lain ada kelalaian pekerja, kelembaban udara, serta cetakan untuk

timah yang telah dilebur. Namun berdasarkan hasil pengamatan ditentukanlah tiga faktor yang dapat dikendalikan pada proses produksi plakat berbahan timah, yaitu :

Tabel 1. Faktor dan Level

Level	Faktor		
	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Antimon (gram)
1	216	5	10
2	235,7	10	20

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Variansi (Annova)

#### 1. Randomisasi

Pada tahapan ini dilakukan sebuah randomisasi untuk melakukan percobaan dengan menggunakan matriks orthogonal. Matriks Ortogonal yang digunakan yang digunakan menyesuaikan dengan jumlah level, jumlah faktor dan jumlah percobaan, dimana didapatkan hasil sebagai berikut:

$L_4(2^3)$  = Empat kali percobaan, dengan dua level dan tiga factor

Table 2. Orthogonal Array

Percobaan	Faktor - Faktor		
	Suhu	Waktu	Antimon
	A	B	C
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	1	2
4	2	2	1

Table 3. Pelaksanaan Percobaan

Percobaan	Faktor			Strenght (KN)		Rata – Rata (KN)
	Suhu	Waktu	Antimon	Y1	Y2	
	Celcius	Menit	Gram			
1	215	5	10	560,30	561,58	560,94
2	215	10	20	637,88	622,35	630,12
3	235,7	5	20	656,61	666,02	661,315

4	235,7	10	10	707,24	709,26	708,25
---	-------	----	----	--------	--------	--------

Keterangan tabel:

- a. Percobaan dilakukan dengan acuan orthogonal array dengan empat kali percobaan, faktor berupa suhu waktu dan antimon dimana masing masing faktor memiliki dua level
  - b. Empat hasil percobaan diberi uji kualitas menggunakan uji tekan untuk mendapatkan nilai kekuatan produk.
2. Menghitung Nilai Rata-rata (mean) Seluruh Percobaan

$$\begin{aligned}\bar{y} &= \frac{\sum y}{n} = \frac{560,3+561,58+637,88+\dots+707,24+709,26}{8} \\ &= \frac{5.121,24}{8} \\ &= 640,155\end{aligned}$$

3. Menghitung Nilai Rata-rata Setiap Level Faktor

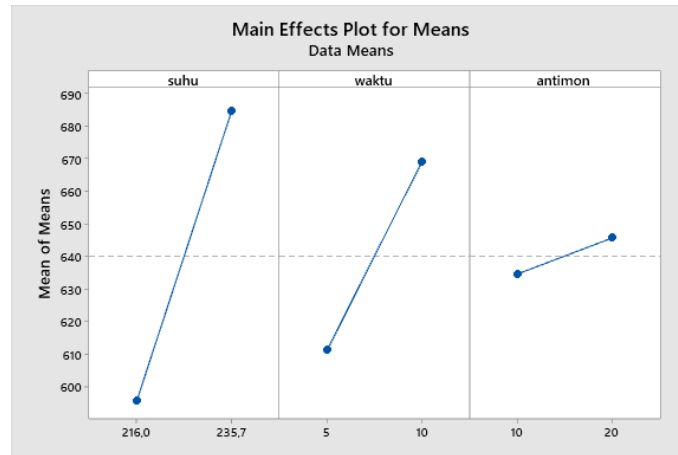
Berikut perhitungan untuk mencari Nilai Rata-rata Uji Strength Faktor A level 1 dan level 2:

$$\bar{y}_{jk} = \frac{\sum y_{ijk}}{N_{ijk}} = \frac{560,94+630,12}{2} = 595,53$$

$$\bar{y}_{jk} = \frac{\sum y_{ijk}}{N_{ijk}} = \frac{708,25+661,315}{2} = 684,782$$

Table 4. respon dari nilai rata rata

Pengujian		Suhu	Waktu	Antimon
Strength	Level 1	595,5	611,1	634,6
	Level 2	684,8	669,2	645,7
	Delta	89,3	58,1	11,1
	Rank	1	2	3



Gambar 1. Nilai Rata Rata

4. Menghitung nilai Total Sum Of Square  
Berikut perhitungan untuk mencari Nilai Total Sum Of Square untuk Uji Strength :  

$$ST = \sum y^2 = 560,3 + 561,58 + 637,88 + \dots + 707,24 + 709,26 = 3.301.476,101$$
5. Menghitung nilai Total Sum Of Square due to Mean  
Berikut perhitungan untuk mencari Nilai Sum Of Square due to Mean untuk Uji Strength  

$$S_m = n\bar{Y}^2 = 8 \times 640,1552 = 3.278.387,39$$
6. Menghitung Nilai Sum Of Square due to Factor  
Untuk melakukan perhitungan Nilai Sum Of Square due to factor untuk uji Strength, terlebih dahulu kita menghitung Sum Of Square deviasi dari target untuk uji strength dengan faktor A masing masing A1 dan A2, faktor B1 dan B2, faktor C1 dan C2 memiliki 4 kali  

$$SA = NA1 \times (A12) + NA2 \times (A22) - S_m$$

$$= 4 \times (595,52) + (4 \times 648,82) - 3.278.387,39$$

$$= 15.897,768$$

$$SB = NB1 \times (B12) + NB2 \times (B22) - S_m$$

$$= 4 \times (611,12) + (4 \times 669,22) - 3.278.387,39$$

$$= 6.700,01$$

$$SC = NC1 \times (C12) + NC2 \times (C22) - S_m$$

$$= 4 \times (634,62) + (4 \times 645,72) - 3.278.387,39$$

$$= 195,208$$

7. Menghitung Nilai Sum Of due to Error

Nilai sum of due to Error untuk Uji Strength adalah :

$$Se = ST - S_m - \sum S_j$$

$$= ST - S_m - SA - SB - SC$$

$$= 3.301.476,101 - 3.278.387,392 - 15.897,768 - 6700,1 - 195,208$$

$$= 295,725$$

8. Nilai Mean Sum of due to Error

$$Mse = Se/ve = 295,725/4 = 73,931$$

9. Menghitung Derajat Bebas Sumber-sumber Variansi

$$Va/b/c = \text{Jumlah level} - 1 = 2 - 1 = 1$$

10. Menghitung Mean Sum Of Squares due to Factor

Berikut tahapan untuk mencari Nilai Mean Sum Of Squares due to Error untuk uji Strength Faktor A , Faktor B dan Faktor C

$$Mqa = SA/VA = (15.897,768 )/1 = 15.897,768$$

$$Mqb = SB/VB = (6700,01 )/1 = 6700,01$$

$$Mqc = SC/VC = (195,208 )/1 = 195,208$$

11. Menghitung Nilai F-Rasio

Berikut adalah perhitungan untuk mencari Nilai F-rasio untuk Uji Strength pada Faktor A, Faktor B, dan Faktor C

$$FA = MqA/MSe = 15.897,768/73,931 = 215,0352$$

$$FB = MqB/MSe = 6700,01/73,931 = 90,6251$$

$$FC = MqC/MSe = 195,208/73,931 = 2,6404$$

12. Menghitung Pure Sum of Squares

Berikut perhitungan dari Nilai Pure Sum of Squares unuk Uji yang dipengaruhi oleh setiap faktor.

$$\begin{aligned} \text{SA's strength} &= M_{qa} - V_A \times M_{Se} \\ &= 15897,768 - 1 \times 73,931 \\ &= 15.823,837 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SB's strength} &= M_{qb} - V_A \times M_{Se} \\ &= 6700,01 - 1 \times 73,931 \\ &= 6.626,079 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SC's strength} &= M_{qc} - V_A \times M_{Se} \\ &= 195,21 - 1 \times 73,931 \\ &= 121,277 \end{aligned}$$

### 13. Menghitung Percent Contribution

Berikut perhitungan untuk Nilai Contribution untuk Uji Strength dengan Faktor A, Faktor B, dan Faktor C adalah :

$$p_{A\text{strength}} = SA/ST \times 100 = 15.897,768/23.088,709 = 68,855\%$$

$$p_{B\text{strength}} = SA/ST \times 100 = 6700,01/23.088,709 = 29,019\%$$

$$p_{C\text{strength}} = SA/ST \times 100 = 195,21/23.088,709 = 0,845\%$$

$$p_{\text{Error}} = SA/ST \times 100 = 295,725/23.088,709 = 1,281\%$$

### 14. Menguji Hipotesis

#### a. Uji hipotesis dengan Faktor A

H<sub>0</sub> = Tidak terdapat pengaruh faktor A terhadap kekuatan produk

H<sub>1</sub> = Terdapat pengaruh faktor A terhadap kekuatan produk

F tabel = F(0,05;1;6) = 5,99

F hitung > F tabel = 215,03448 > 5,99

Hasil hipotesis menyatakan bahwa terdapat pengaruh faktor A terhadap kekuatan Produk (H<sub>1</sub>)

#### b. Uji hipotesis dengan Faktor B

H<sub>0</sub> = Tidak terdapat pengaruh faktor B terhadap kekuatan produk

H<sub>1</sub> = Terdapat pengaruh faktor B terhadap kekuatan produk

F tabel = F(0,05;1;6) = 5,99

F hitung > F tabel = 90,624871 > 5,99

Hasil hipotesis menyatakan bahwa terdapat pengaruh faktor B terhadap kekuatan Produk (H<sub>1</sub>)

#### c. Uji hipotesis dengan Faktor C

H<sub>0</sub> = Tidak terdapat pengaruh faktor C terhadap kekuatan produk

H<sub>1</sub> = Terdapat pengaruh faktor C terhadap kekuatan produk

F tabel = F(0,05;1;6) = 5,99

$$F_{hitung} > F_{tabel} = 2,640399 < 5,99$$

Hasil hipotesis menyatakan bahwa terdapat pengaruh faktor C terhadap kekuatan Produk (H0)

15. Nilai Signal To Noise Ratios (SNR) Taguchi

Analysis of Signal to Noise Ratios adalah sebuah analisa yang dilakukan dalam Metode Taguchi untuk mengetahui faktor faktor manakah yang dapat memberikan sebuah kontribusi terhadap pengurangan variansi yang dapat mempengaruhi karakteristik kualitas produk, perhitungan nilai SNR ini saya menggunakan software MiniTab 19 , hingga diperoleh nilai SNR sebagai berikut :

Table 5. Nilai SNR

Percobaan	Strength
1	54,9783
2	55,9864
3	56,4075
4	57,0037

16. Menghitung Nilai Rata-rata SNR setiap Level Faktor

Berikut perhitungan untuk mencari Nilai rata-rata SNR level faktor untuk menguji Strength :

$$n_{jk} = \frac{\sum n_{ijk}}{n_{ijk}} = \frac{54,9783+55,9864}{2} = 55,48235$$

$$n_{jk} = \frac{\sum n_{ijk}}{n_{ijk}} = \frac{56,4075+57,0037}{2} = 56,7056$$

17. Membuat Response Table untuk SNR

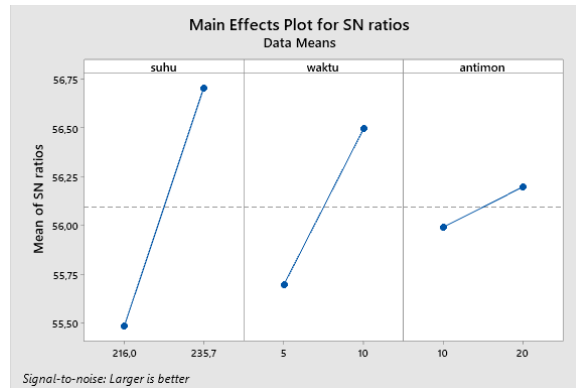
Hasil perhitungan untuk mencari response Table untuk SNR menggunakan software MiniTab 19, hingga diperoleh hasil sebagai berikut :

Table 6. Respon SNR setiap faktor

Pengujian		A	B	C
Strength	Level 1	55,48	55,69	55,99
	Level 2	56,71	56,50	56,20
	Delta	1,22	0,80	0,21
	Rank	1	2	3

18. Membuat Response Graph untuk nilai rata-rata SNR





Gambar 2 Grafik Nilai SNR

### 19. Menentukan Level Optimum

Untuk dapat menentukan Level Optimum, kita harus mengetahui level manakah yang memiliki nilai SNR yang paling besar pada setiap Faktor. Dari tabel berikut dapat dilihat Faktor yang mempunyai nilai SNR terbesar untuk setiap level.

Table 7. Penentuan Level Optimum

PENGUJIAN	Suhu	Waktu	Antimon
STRENGTH	Level 2 (235,7°C)	Level 2 (10 Menit)	Level 2 (20 Gram)

### 20. Nilai Prediksi Respon Kondisi Optimal untuk Rata – rata

Nilai prediksi respon pada kondisi optimal untuk rata – rata didapatkan dari hasil perhitungan yang tertera pada tabel nilai rata rata untuk setiap faktor.

Table 8. Respon Kondisi Optimal

Level	Suhu	Waktu	Antimon
1	595,5	611,1	634,6
2	648,8	669,2	645,7

Maka, perhitungan untuk mencari nilai seluruh percobaan dari prediksi respon optimal untuk rata rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{595,5+648,8+611,1+669,2+634,6+645,7}{6} = 634,483$$

$$\mu_{\text{prediksi}} = \bar{Y} + (A1 - \bar{Y}) + (B1 - \bar{Y}) + (C1 - \bar{Y})$$

$$= 634,483 + (595,5 - 634,483) + (611,1 - 634,483) + (634,6 - 634,483) = 572,233$$

d. Menghitung Confidence Interval dari Nilai Prediksi Rata – rata

$$CI_{Mean} = \pm \sqrt{F(0,005; 1: 10) \times Mse \times \frac{1}{n_{eff}}} = \sqrt{5,99 \times 73,931 \times \frac{1}{2}} = 14,88$$

Dimana,

$$n_{eff} = \frac{Jumlah\ Total\ Eksperimen}{1 + \sum V(Va + Vb + Vc)} = \frac{8}{1+3} = 2$$

Maka, hasil interval kepercayaan untuk nilai respon rata – rata didapatkan hasil sebagai berikut :  $\mu_{prediksi} - CI_{mean} \leq \mu_{prediksi} \leq \mu_{prediksi} + CI_{mean}$

$$572,233 - 14,88 \leq 572,233 \leq 572,233 + 14,88$$

$$557,353 \leq 572,233 \leq 587,113$$

21. Nilai Prediksi Respon Kondisi Optimal Untuk SNR

Nilai prediksi respon pada kondisi optimal untuk rata – rata didapatkan dari hasil perhitungan nilai rata rata untuk setiap faktor.

Table 9. Respon Kondisi Optimal SNR

Level	Suhu	Waktu	Antimon
1	55,48	55,69	55,99
2	56,71	56,50	56,20

Maka,

perhitungan untuk mencari nilai seluruh percobaan dari prediksi respon optimal untuk nilai *signal to noise ratio* adalah sebagai berikut:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{55,48+56,71+55,69+56,50+55,99+56,20}{6} = \frac{336,57}{6} = 56,095$$

22. Menghitung Confidence Interval dari Nilai Prediksi Signal to Noise Ratio

$$\mu_{prediksi} = \bar{Y} + (A_1 - \bar{Y}) + (B_1 - \bar{Y}) + (C_1 - \bar{Y}) = 56,095 + (55,48 - 56,095) + (55,50 - 56,095) + (55,99 - 56,095) = 54,78$$

$$CI_{SNR} = \pm \sqrt{F(0,05; 1: 6) \times Mse \times \frac{1}{n_{eff}}} = \sqrt{5,99 \times 3.238,699 \times \frac{1}{2}} = 98,488$$

Dimana,

$$n_{eff} = \frac{Jumlah\ Total\ Eksperimen}{1 + \sum V(Va + Vb + Vc)} = \frac{8}{1+3} = 2$$

$$MSe (M\ Pooled\ e) = S (pooled\ e) / V (pooled\ e) = \frac{Se+SA}{Ve+VA} = \frac{16.193,493}{5} = 3.238,699$$

Maka, hasil interval kepercayaan untuk prediksi optimal nilai *signal to noise ratio* didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\mu_{\text{prediksi}} - C_{\text{Imean}} \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq \mu_{\text{prediksi}} + C_{\text{Imean}}$$

$$54,78 - 98,488 \leq 54,78 \leq 98,488 + 54,7$$

$$43,708 \leq 54,78 \leq 153,268$$

23. Percobaan Konfirmasi

Untuk melakukan percobaan konfirmasi, diperlukan sebuah produk dari hasil setting level optimum dari hasil pengolahan data, dimana setting level optimum mengacu pada suhu level 2 (235,7°C), waktu level 2 (10 menit), dan antimon level 2 (20 Gram).

Table 10. Uji Kualitas Percobaan optimal

Tabel Hasil Uji Tekan Strenght (KN)	
734,96	729,43

24. Menghitung Nilai Variansi Percobaan Konfirmasi Uji Strenght

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \mu)^2 = \frac{(734,96-732,195)^2 + (729,43-732,195)^2}{2-1} = \frac{7,645 + 7,645}{1} = 15,29$$

Dimana,

$$\mu = \frac{734,96 + 729,43}{2} = 732,195$$

25. Menghitung Nilai SNR Uji Kualitas Pada Percobaan Konfirmasi

$$\text{SNR} = -10 \log_{10} \left[ \frac{1}{n} \left( \sum \frac{1}{y_i^2} \right) \right] = -10 \log_{10} \left[ \frac{1}{2} \left( \frac{1}{734,96^2} + \frac{1}{729,43^2} \right) \right] = 57,292$$

26. Hasil Percobaan Konfirmasi Dengan Setting Level Optimum

Berikut tabel hasil perhitungan percobaan konfirmasi,

Table 11. Tabel Hasil Uji Tekan

Tabel Hasil Uji Tekan Strenght (KN)	
734,96	729,43
Mean	
732,195	
Variansi	
15,29	
SNR	
57,292	

27. Menghitung Confidence Interval dari Nilai Rata – rata Percobaan konfirmasi

$$CI_{Mean} = \pm \sqrt{F(0,005: 1: 10) \times Mse \times \left(\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r}\right)} = \sqrt{5,99 \times 73,931 \times \frac{1}{3} + \frac{1}{2}} = 12,17$$

Maka, hasil interval kepercayaan untuk nilai respon rata – rata didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \mu_{prediksi} - CI_{mean} &\leq \mu_{prediksi} \leq \mu_{prediksi} + CI_{mean} \\ 732,195 - 12,17 &\leq 732,195 \leq 732,195 + 12,17 \\ 720,025 &\leq 732,195 \leq 744,365 \end{aligned}$$

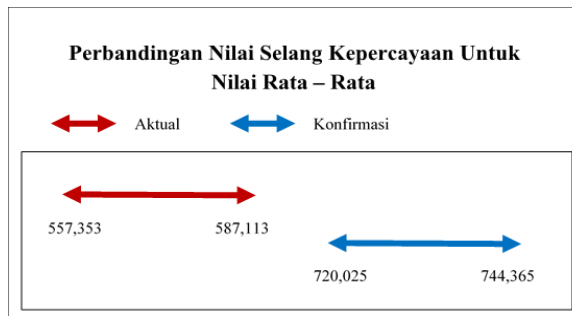
28. Menghitung Confidence Interval dari Nilai Signal To Noise Ratio Percobaan konfirmasi

$$CI_{Mean} = \pm \sqrt{F(0,005: 1: 10) \times Mse \times \left(\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r}\right)} = \sqrt{5,99 \times 3.238,699 \times \frac{1}{3} + \frac{1}{2}} = 126,893$$

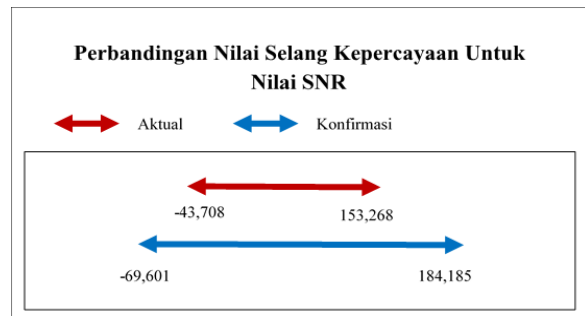
Maka, hasil interval kepercayaan untuk nilai respon rata – rata didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \mu_{prediksi} - CI_{mean} &\leq \mu_{prediksi} \leq \mu_{prediksi} + CI_{mean} \\ 57,292 - 126,893 &\leq 57,292 \leq 57,292 + 126,893 \\ -69,601 &\leq 57,292 \leq 184,185 \end{aligned}$$

29. Grafik Perbandingan Confidence Interval dari Kondisi Aktual dan Percobaan Konfirmasi



Gambar 3. Selang Kepercayaan Rata – rata



Gambar 4. Selang Kepercayaan SNR

30. Taguchi Loss Function

Berikut merupakan hasil perhitungan yang diperoleh dari pengolahan data untuk kondisi sebelum optimasi (aktual) dan kondisi setelah optimasi (optimal).

Table 3.14 Data St Deviasi dan Rata Rata Loss Function

Percobaan	St. Deviasi	Rata – rata
Aktual	30,5753	640,155
Optimal	3,9103	732,195

nilai Koefisien Kerugian

$$K = A_o \times \Delta o^2 = 717.500 \times 8^2 = 45.920.000$$

Keterangan

Ao = Timah 3kg	= Rp. 600.000
Upah tenaga kerja	= Rp. 100.000
Antimon	= Rp. 10.000
Bahan Cetakan	= Rp. 7.500

Kondisi Sebelum Optimasi (aktual)

$$\begin{aligned} L(Y) &= K \left[ \left( \frac{1}{\mu^2} \right) \left( 1 + \frac{3(\sigma^2)}{\mu^2} \right) \right] \\ &= 45.920.000 \left[ \left( \frac{1}{640,155^2} \right) \left( 1 + \frac{3(30,5753^2)}{640,155^2} \right) \right] \\ &= \text{Rp. } 112,822 \end{aligned}$$

Kondisi Setelah Optimasi (optimal)

$$\begin{aligned} L(Y) &= K \left[ \left( \frac{1}{\mu^2} \right) \left( \frac{3(\sigma^2)}{\mu^2} \right) \right] \\ &= 45.920.000 \left[ \left( \frac{1}{732,195^2} \right) \left( 1 + \frac{3(3,9103^2)}{732,195^2} \right) \right] \\ &= \text{Rp. } 87,328 \end{aligned}$$

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa menggunakan metode taguchi, penulis menarik sebuah kesimpulan bahwa Faktor – faktor yang mempengaruhi kualitas produk plakat berbahan timah adalah suhu, waktu dan antimon, setting level optimal dari setiap faktor ditentukan dengan acuan tabel dan grafik nilai signal to noise ratio, dimana setting level optimal untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik adalah hasil dari kombinasi suhu level 2 (235,7oC), waktu level 2 (10 menit), dan antimon level 2 (20 gram), dan nilai kerugian pada saat memproduksi plakat berbahan timah terbagi menjadi 2, yaitu kondisi aktual (sebelum optimasi) dan kondisi optimal (setelah optimasi). Nilai kerugian pada kondisi aktual sebesar Rp 112,822 dan untuk kondisi optimal sebesar Rp 87,32

## DAFTAR PUSTAKA

Arifin, A., & Sulistyawan, T. (2017). Peningkatan Kualitas Sambungan Las Baja Karbon Rendah Dengan Metode Taguchi. *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta*, III(2).

<http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jwl>

Bertho, D., & Utama, D. (2014). *Desain Eksperimen Guna Mengurangi Cacat Produksi Pada*

*Proses Embossing Label Kulit Sapi Di Celana Jeans.*

<https://jurnal.umk.ac.id/index.php/SNA/article/view/169>

Dantes, P. D. N. (2017). *Teori dan Aplikasi Desain Eksperimen Taguchi*. Rajagrafindo Persada.

Delvika, Y. (2018). *Analisa Pengendalian Kualitas Refined Bleached Deodorized Palm Oil Dengan Menggunakan Metode Taguchi Pada PT. XYZ*. 2.

<https://talenta.usu.ac.id/jsti/article/view/384>

Firman, M., Herlina, F., & Hatif Martadinata, M. (2016). *Analisa Kekerasan Baja ST 42 Dengan Perlakuan Panas Menggunakan Metode Taguchi*. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Jln. Adhyaksa (Kayutangi)*, 01(022).

<https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JZR/article/view/460>