

BAB V

TAHAP ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Pada bab ini dilakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh dari pengolahan data pada bab sebelumnya. Pada bab ini juga dilakukan Prediksi rasio S/N dan eksperimen konfirmasi yang bertujuan untuk menaksir nilai respon yang paling optimal dan melakukan validasi nilai tersebut yang bertujuan untuk menemukan formula yang paling baik.

5.1 Prediksi Rata-Rata dan Rasio S/N terhadap Respon Granul

Pada tahap dilakukan penghitungan prediksi rasio S/N dengan menggunakan formula yang didapatkan dari pengolahan data pada tahap sebelumnya. Sehingga diperoleh nilai prediksi Granul yang sesuai dengan formula optimal yang digunakan pada eksperimen konfirmasi.

Prediksi Rata-Rata Terhadap Respon Granul

Dari perhitungan pada bab sebelumnya diketahui bahwa faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap rasio granul yang optimal adalah:

- Faktor A pada Level 3
- Faktor D pada Level 2
- Interaksi faktor A level 3 dan faktor B level 1

Sehingga didapati rata-rata kelarutan granul sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\mu_{\text{prediksi}} &= \bar{Y} + (\bar{A}_3 - \bar{Y}) + [(\bar{A}_3\bar{B}_1 - \bar{Y}) - (\bar{A}_3 - \bar{Y}) - \\ &\quad (\bar{B}_1 - \bar{Y})] + (\bar{D}_2 - \bar{Y}) \\ \mu_{\text{prediksi}} &= 20,204 + (21,259 - 20,204) + [(22,834 - 20,204) - (21,259 \\ &\quad - 20,204) - (20,519 - 20,204)] + (21,440 - 20,204) \\ &= 20,204 + 1,055 + 1,26 + 1,24 \\ &= 23,759\end{aligned}$$

Setelah didapati nilai prediksi rata-rata kelarutan granul, maka selanjutnya adalah menghitung seberapa besar simpangan nilai prediksi rata-rata granul yang digunakan sebagai nilai taksir atau batas minimum dan maksimum. Berikut merupakan perhitungan interval kepercayaan dengan tingkat kepercayaan 90%:

$$F_{(0,10; 1:10)} = 3,28 \text{ dan } MS_e = 5,018$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{\text{Jumlah Total Eksperimen}}{1 + \text{Jumlah Derajat Kebebasan Prediksi}}$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{27 \times 3}{1 + (2 + 4 + 2)}$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{81}{9}$$

$$n_{\text{eff}} = 9$$

$$CI = \pm \sqrt{F_{(0,10; 1:10)} \times V_e \times \frac{1}{n_{\text{eff}}}}$$

$$CI = \pm \sqrt{3,28 \times 5,018 \times \frac{1}{9}}$$

$$CI = \pm 1,352$$

Maka dapat dituliskan persamaan seperti berikut ini

$$\mu_{\text{prediksi}} - CI \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq \mu_{\text{prediksi}} + CI$$

$$23,759 - 1,352 \leq 23,759 \leq 23,759 + 1,352$$

$$22,407 \leq 23,759 \leq 25,111$$

Prediksi Rasio S/N Terhadap Respon Granul

Dari perhitungan pada bab sebelumnya diketahui bahwa faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap rasio granul yang optimal adalah:

- Faktor A pada Level 3
- Faktor D pada Level 2

- Interaksi faktor A level 3 dan faktor B level 1

Sehingga didapati rata-rata kelarutan granul sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{prediksi}} &= \bar{Y} + (\bar{A}_3 - \bar{Y}) + [(\bar{A}_3\bar{B}_1 - \bar{Y}) - (\bar{A}_3 - \bar{Y}) - \\ &\quad (\bar{B}_1 - \bar{Y})] + (\bar{D}_2 - \bar{Y}) \\ \mu_{\text{prediksi}} &= -26,046 + ((-26,483) - (-26,046)) + [(-27,124) - (-26,046) \\ &\quad - (-26,483) - (-26,046) - (-26,168) - (-26,046)] + \\ &\quad ((-26,162) - (-26,046)) \\ &= (-26,046) + (-0,437) + (-0,519) + (-0,521) \\ &= -27,523 \text{ dB} \end{aligned}$$

Setelah didapati nilai prediksi rata-rata kelarutan granul, maka selanjutnya adalah menghitung seberapa besar simpangan nilai prediksi rata-rata granul yang digunakan sebagai nilai taksir atau batas minimum dan maksimum. Berikut merupakan perhitungan interval kepercayaan dengan tingkat kepercayaan 90%:

$$F_{(0,10; 1:10)} = 3,28 \text{ dan } MS_e = 0,508$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{\text{Jumlah Total Eksperimen}}{1 + \text{Jumlah Derajat Kebebasan Prediksi}}$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{27 \times 3}{1 + (2 + 4 + 2)}$$

$$n_{\text{eff}} = \frac{81}{9}$$

$$n_{\text{eff}} = 9$$

$$Cl = \pm \sqrt{F_{(0,10; 1:10)} \times V_e \times \frac{1}{n_{\text{eff}}}}$$

$$Cl = \pm \sqrt{3,28 \times 0,508 \times \frac{1}{9}}$$

$$Cl = \pm 0,430$$

Maka dapat dituliskan persamaan seperti berikut ini

$$\begin{aligned}\mu_{\text{prediksi}} - CI &\leq \mu_{\text{prediksi}} \leq \mu_{\text{prediksi}} + CI \\ -27,523 - 0,430 &\leq -27,523 \leq -27,523 + 0,430 \\ -27,953 &\leq -27,523 \leq -27,093\end{aligned}$$

5.2 Eksperimen Konfirmasi

Langkah terakhir pada proses perancangan menggunakan metode Taguchi adalah eksperimen konfirmasi. eksperimen konfirmasi dilaksanakan dengan melakukan pengujian menggunakan kombinasi yang sudah didapatkan dari perhitungan pengaruh level dari faktor terhadap granul pada hasil evaluasi sebelumnya. Tujuan eksperimen konfirmasi adalah untuk melakukan validasi terhadap kesimpulan yang diperoleh selama tahap analisis (Hartono, 2012). Berikut merupakan hasil dari eksperimen dengan 10 pengulangan pada respon granul berdasarkan level optimum:

Tabel 5.1 Hasil Eksperimen Konfirmasi

Pengulangan Eksperimen	Respon Granul
1	22,5
2	23
3	25
4	24
5	24,5
6	25,5
7	23,5
8	25
9	25,5
10	23
Total	241,5
\bar{Y}	24,15

Dari hasil eksperimen konfirmasi diatas, kemudian akan dilakukan perhitungan nilai rata-rata, nilai rasio S/N, interval kepercayaan rata-rata dan

interval kepercayaan rasio S/N. Berikut perhitungan yang dilakukan untuk tiap respon pada eksperimen konfirmasi:

5.2.1 Hasil Pengolahan Data Eksperimen Konfirmasi

Hasil dari eksperimen konfirmasi harus berada dalam interval kepercayaan konfirmasi.

1. Interval kepercayaan rata-rata untuk eksperimen konfirmasi adalah sebagai berikut :

$$Cl = \pm \sqrt{F_{(0,10; 1:10)} \times MS_e \times \left[\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r} \right]}$$

Dari tabel 4.10 diketahui $F_{(0,10; 1:10)} = 3,28$ dan $MS_e = 5,018$

$$Cl = \pm \sqrt{3,28 \times 5,018 \times \left[\frac{1}{9} + \frac{1}{10} \right]}$$

$$Cl = \pm 1,864$$

Interval untuk kepercayaan rata rata adalah

$$24,150 - 1,864 \leq \mu_{konfirmasi} \leq 24,150 + 1,864$$

$$22,286 \leq \mu_{konfirmasi} \leq 26,014$$

2. Interval kepercayaan rasio S/N eksperimen konfirmasi adalah sebagai berikut:

$$Cl = \pm \sqrt{F_{(0,10; 1:10)} \times MS_e \times \left[\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r} \right]}$$

Dari tabel 4.17 diketahui $F_{(0,10; 1:10)} = 3,28$ dan $MS_e = 0,508$

$$Cl = \pm \sqrt{3,28 \times 0,508 \times \left[\frac{1}{9} + \frac{1}{10} \right]}$$

$$Cl = \pm 0,593$$

Interval untuk kepercayaan rata rata adalah

$$-27,630 - 0,593 \leq S/N_{konfirmasi} \leq -27,630 + 0,593$$

$$-28,223 \text{ dB} \leq S/N_{konfirmasi} \leq -27,037 \text{ dB}$$

- Perhitungan Rasio S/N eksperimen konfirmasi

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{22,5 + 23 + \dots + 23}{10}$$

$$\text{Nilai rata - rata} = 24,150$$

- Interval kepercayaan rasio S/N untuk eksperimen konfirmasi

$$\frac{S}{N} = -10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i^2 \right)$$

$$= -10 \log \left[\frac{1}{10} (-22,5)^2 + \dots + (23)^2 \right]$$

$$= -27,630 \text{ dB}$$

Dari hasil perhitungan interval kepercayaan pada tingkat kepercayaan 90%, maka selanjutnya adalah membandingkan eksperimen taguchi dengan eksperimen konfirmasi. tujuan perbandingan eksperimen taguchi dengan eksperimen konfirmasi adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Berikut ini merupakan tabel perbandingan interval kepercayaan:

Tabel 5.2 Intepretasi Hasil Ukuran Kelarutan Granul

Respon (kelarutan granul)		Prediksi	Optimasi
Eksperimen Taguchi	Rata-Rata	23,759	23,759 ± 1,352
	Variabilitas (S/N)	-27,523	-27,523 ± 0,430
Eksperimen Konfirmasi	Rata-Rata	24,150	24,150 ± 1,864
	Variabilitas (S/N)	-27,630	-27,630 ± 0,593

Dari tabel 5.2 eksperimen Taguchi ke eksperimen konfirmasi mengalami peningkatan pada rata-rata variabilitasnya. Dengan demikian kombinasi optimal faktor-faktor diatas terbukti dapat meningkatkan kelarutan granul.