BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1   Kesimpulan

Berdasarkan eksperimen secara langsung dan pengolahan data yang telah dilakukan oleh peneliti, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Kombinasi level dari faktor yang menghasilkan nilai rata-rata dan variansi jumlah cacat pulley yang optimum, adalah pengadukan selama 80 menit (A2), volume bahan setiap pulley sebesar 17 kg (B1) dan lama pembongaran setiap pulley selama 150 menit (C1).

2. Pada kondisi optimum menunjukan penurunan jumlah cacat pulley menjadi 2,67%.

5.2   Saran

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini yaitu:

1. Perusahaan dapat menerapkan hasil penelitian ini untuk mengurangi produk cacat yaitu proses pengadukan selama 80 menit, volume bahan setiap pulley 70 kg dan lama pembongkaran setiap pulley 150 menit (2,5 jam).

2. Penelitian berikutnya dapat dilakukan penambahan level dan identifikasi masalah dari faktor lain sehingga nilai pada eksperimen konfirmasi dapat mendekati 0.

DAFTAR PUSTAKA

Aysia, D.A.Y., Panjaitan T. W. S., dan Adiputra Y. R., 2012. *Pembuatan Biogas dari Kotoran Sapi dengan Metode Taguchi*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XV Program Studi MMT-ITS. 4 Pebruari 2012. Surabaya.

Haryono, 2000. Desain Eksperimen Untuk Peningkatan Mutu (Quality Engineering) Taguchi Method. Surabaya.

Maria, 2014. Pulley. http://logamceper.com/pulley/ [16 Februari 2015].

Pangestu, S. L., 2012. *Desain Eksperimen Taguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Paving Block*. Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pontianak

Ross, P.J., 1989. Taguchi Techniques for Quality Engineering. McGraw-Hill Book Company, Singapore.

Soejanto, I., 2009. Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Tjiptono, F dan Diana, A., 2001. Total Quality Management Edisi Revisi. Andi. Yogyakarta.

. Zendrato, R.P.Z. dan Sari, N. 2014. *Analisis Kecacatan Produk Dengan Seven Tools Pada Bagian Produksi*. Tekinfo Vol.3 No.1 November 2014: Jurnal Tenik Industri, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta ISSN: 2303-1476.

LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Persiapan Komposisi Bahan Pulley

Besi/ Bagian-Bagian Mesin Daur Ulang

Karbon

Silikon

Gram/ Sisa Bubutan

Tungku Besar

Tungku Kecil

Lampiran 1.2 Alat Tuang Bahan Pulley

Alat Tuang Yang Diberi Tanda

Lampiran 1.3 Perhitungan Analisis Varians Rata-Rata

1. **Jumlah Kuadrat (Sum Of Square)**

$$SS_A = \frac{A_1^2}{n_{A1}} + \frac{A_1^2}{n_{A2}} - \frac{T^2}{N}$$

$$= \frac{6^2}{2} + \frac{3,5^2}{2} - \frac{9,5^2}{4}$$

$$= 1,5625$$

$$SS_B = \frac{B_1^2}{n_{B1}} + \frac{B_1^2}{n_{B2}} - \frac{T^2}{N}$$

$$= \frac{4,5^2}{2} + \frac{5^2}{2} - \frac{9,5^2}{4}$$

$$= 0,0625$$

$$SS_C = \frac{C_1^2}{n_{C1}} + \frac{C_1^2}{n_{C2}} - \frac{T^2}{N}$$

$$= \frac{4^2}{2} + \frac{5,5^2}{2} - \frac{9,5^2}{4}$$

$$= 0,5625$$

2. **Derajad Kebebasan**

$$V_A = 2 - 1 = 1$$

$$V_B = 2 - 1 = 1$$

$$V_C = 2 - 1 = 1$$

$$V_e = 1$$

3. **Rata-Rata Kuadrat (Mean Square)**

$$MS_A = \frac{SS_A}{V_A}$$

$$= \frac{1,5625}{1}$$

$$= 1,5625$$

$$MS_B = \frac{SS_B}{V_B}$$

$$= \frac{0,0625}{1}$$

$$= 0,0625$$

$$MS_C = \frac{SS_C}{V_C}$$

$$= \frac{0,5625}{1}$$

$$= 0,5625$$

4. **Jumlah Kuadrat Total**

$$SS_T = \sum y^2$$

$$= 2,5^2 + 3,5^2 + 2^2 + 1,5^2$$

$$= 24,75$$

5. **Jumlah Kuadrat Karena Rata-Rata (Mean)**

$$S_m = n.\,\bar{y}^2$$

$$= 4 \cdot 2,375^2$$

$$= 22,56$$

6. **Jumlah Kuadrat Error**

$$SS_{faktor} = SS_A + SS_B + SS_C$$

$$= 1,5625 + 0,0625 + 0,5625$$

$$= 2,1875$$

$$SS_e = SS_T - SS_m - SS_{faktor}$$

$$= 24,75 - 22,56 - 2,1875$$

$$= 0,0025$$

$$MS_e = \frac{SS_e}{V_e}$$

$$= \frac{0,0025}{1}$$

$$= 0,0025$$

$$SS_t = SS_A + SS_B + SS_C + SS_e$$

$$= 1,5625 + 0,0625 + 0,5625 + 0,0025$$

$$= 2,19$$

7. **F Rasio**

$$F_A = \frac{MS_A}{MS_e}$$

$$= \frac{1,5625}{0,0025}$$

$$= 625$$

$$F_B = \frac{MS_B}{MS_e}$$

$$= \frac{0,0625}{0,0025}$$

$$= 25$$

$$F_C = \frac{MS_C}{MSe}$$

$$= \frac{0,5625}{0,0025}$$

$$= 225$$

$$F_e = \frac{MS_e}{MSe}$$

$$= \frac{0,0025}{0,0025}$$

$$= 1$$

8. Pure Of Sum Squares

$$SS_A' = SS_A - (V_A).(MSe)$$

$$= 1,5625 - (1).(0,0025)$$

$$= 1,56$$

$$SS_B' = SS_B - (V_B).(MSe)$$

$$= 0,0625 - (1).(0,0025)$$

$$= 0,06$$

$$SS_C' = SS_C - (V_C).(MSe)$$

$$= 0,5625 - (1).(0,0025)$$

$$= 0,56$$

$$SS_e' = SS_e - (V_e).(MSe)$$

$$= 0,0025 - (1).(0,0025)$$

$$= 0$$

9. **Persen Kontribusi**

$$\rho_A = \frac{SS_{A'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{1,56}{2,19} \times 100\%$$

$$= 71,23\%$$

$$\rho_B = \frac{SS_{B'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{0,06}{2,19} \times 100\%$$

$$= 2,74\%$$

$$\rho_C = \frac{SS_{C'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{0,56}{2,19} \times 100\%$$

$$= 25,57\%$$

$$\rho_e = \frac{SS_{e'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{0}{2,19} \times 100\%$$

$$= 0$$

Lampiran 1.4a Perhitungan Rasio S/N

1. **S/N = -10 log $\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{r} Y_i^2\right]$**

   Y = jumlah cacat setiap eksperimen

   n = 2 (jumlah replikasi)

Eksp. 1

$$S/N = -10\log\left(\frac{1}{2}(3^2 + 2^2)\right)$$

$$= -10\log\left(\frac{1}{2}(13)\right)$$

$$= -8{,}1291$$

Eksp. 2

$$S/N = -10\log\left(\frac{1}{2}(3^2 + 4^2)\right)$$

$$= -10\log\left(\frac{1}{2}(25)\right)$$

$$= -10{,}9691$$

Eksp. 3

$$S/N = -10\log\left(\frac{1}{2}(2^2 + 2^2)\right)$$

$$= -10\log\left(\frac{1}{2}(8)\right)$$

$$= -6{,}0205$$

Eksp. 4

$$S/N = -10\log\left(\frac{1}{2}(1^2 + 2^2)\right)$$

$$= -10\log\left(\frac{1}{2}(5)\right)$$

$$= -3{,}9794$$

Lampiran 1.4b Perhitungan Pengaruh Level Terhadap Rasio S/N Jumlah Cacat Pulley

Perhitungan untuk faktor A :

$$\bar{A}_1 = \frac{-8,1291 \; x \; -10,9691}{2} = \text{-9,5491}$$

$$\bar{A}_2 = \frac{-6,0205 \; x \; -3,9794}{2} = \text{-4,99995}$$

Perhitungan untuk faktor B :

$$\bar{B}_1 = \frac{-8,1291 \; x \; -6,0205}{2} = \text{-7,0748}$$

$$\bar{B}_2 = \frac{-10,9691 \; x \; -3,9794}{2} = \text{-7,4742}$$

Perhitungan untuk faktor C :

$$\bar{C}_1 = \frac{-8,1291 \; x \; -3,9794}{2} = \text{-6,0542}$$

$$\bar{C}_2 = \frac{-10,9691 \; x \; -6,0205}{2} = \text{-8,4948}$$

Lampiran 1.5 Perhitungan Analisis Varians Rasio S/N

1. **Jumlah Kuadrat (Sum Of Square)**

$$\text{SS}_A = \frac{A_1^2}{n_{A1}} + \frac{A_1^2}{n_{A2}} - \frac{T^2}{N}$$

$$= \frac{(-8{,}1291 + -10{,}9691)^2}{2} + \frac{(-6{,}0205 + -3{,}9794)^2}{2} - \frac{(-29{,}0981)^2}{4}$$

$$= 20{,}6948$$

$$\text{SS}_B = \frac{B_1^2}{n_{B1}} + \frac{B_1^2}{n_{B2}} - \frac{T^2}{N}$$

$$= \frac{(-8{,}1291 + -6{,}0205)^2}{2} + \frac{(-10{,}9691 + -3{,}9794)^2}{2} - \frac{(-29{,}0981)^2}{4}$$

$$= 0{,}1595$$

$$\text{SS}_C = \frac{C_1^2}{n_{C1}} + \frac{C_1^2}{n_{C2}} - \frac{T^2}{N}$$

$$= \frac{(-8{,}1291 + -3{,}9794)^2}{2} + \frac{(-10{,}9691 + -6{,}0205)^2}{2} - \frac{(-29{,}0981)^2}{4}$$

$$= 5{,}9562$$

2. **Derajad Kebebasan**

$V_A = 2 - 1 = 1$

$V_B = 2 - 1 = 1$

$V_C = 2 - 1 = 1$

$V_e = 1$

3. **Rata-Rata Kuadrat (Mean Square)**

$$MS_A = \frac{SS_A}{V_A}$$

$$= \frac{20{,}6948}{1}$$

$$= 20{,}6948$$

$$MS_B = \frac{SS_B}{V_B}$$

$$= \frac{0{,}1595}{1}$$

$$= 0{,}1595$$

$$MS_C = \frac{SS_C}{V_C}$$

$$= \frac{5{,}9562}{1}$$

$$= 5{,}9562$$

4. **Jumlah Kuadrat Total**

$$SS_T = \sum y^2$$

$$= (-8{,}1291)^2 + (-10{,}9691)^2 + (-6{,}0205)^2 + (-3{,}9794)^2$$

$$= 238{,}8356$$

5. **Jumlah Kuadrat Karena Rata-Rata (Mean)**

$$S_m = n.\,\bar{y}^2$$

$$= 4.\,(-7{,}2745)^2$$

$$= 211{,}6734$$

6. Jumlah Kuadrat Error

$$SS_{faktor} = SS_A + SS_B + SS_C$$

$$= 20{,}6948 + 0{,}1595 + 5{,}9562$$

$$= 26{,}8105$$

$$SS_e = SS_T - SS_m - SS_{faktor}$$

$$= 238{,}4853 - 211{,}6734 - 26{,}8105$$

$$= 0{,}0014$$

$$MS_e = \frac{SS_e}{V_e}$$

$$= \frac{0{,}0014}{1}$$

$$= 0{,}0014$$

$$SS_t = SS_A + SS_B + SS_C + SS_e$$

$$= 20{,}6948 + 0{,}1595 + 5{,}9562 + 0{,}0014$$

$$= 26{,}8119$$

7. F Rasio

$$F_A = \frac{MS_A}{MSe}$$

$$= \frac{20{,}6948}{0{,}0014}$$

$$= 14782$$

$$F_B = \frac{MS_B}{MSe}$$

$$= \frac{0{,}1595}{0{,}0014}$$

$$= 113{,}9285$$

$$F_C = \frac{MS_C}{MSe}$$

$$= \frac{5{,}9562}{0{,}0014}$$

$$= 4254{,}478$$

$$F_e = \frac{MS_e}{MSe}$$

$$= \frac{0{,}0014}{0{,}0014}$$

$$= 1$$

8. Pure Of Sum Squares

$$SS_A' = SS_A - (V_A).(MSe)$$

$$= 20{,}6948 - (1).(0{,}0014)$$

$$= 20{,}6934$$

$$SS_B' = SS_B - (V_B).(MSe)$$

$$= 0{,}1595 - (1).(0{,}0014)$$

$$= 0{,}1581$$

$$SS_C' = SS_C - (V_C).(MSe)$$

$$= 5{,}9562 - (1).(0{,}0014)$$

$$= 5{,}9548$$

$$SS_e' = SS_e - (V_e).(MSe)$$

$$= 0{,}0014 - (1).(0{,}0014)$$

$$= 0$$

9. **Persen Kontribusi**

$$\rho_A = \frac{SS_{A'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{20,6948}{26,8119} \times 100\%$$

$$= 77,179\%$$

$$\rho_B = \frac{SS_{B'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{0,1581}{26,8119} \times 100\%$$

$$= 0,5896\%$$

$$\rho_C = \frac{SS_{C'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{5,9548}{26,8119} \times 100\%$$

$$= 22,2095\%$$

$$\rho_e = \frac{SS_{e'}}{SS_t} \times 100\%$$

$$= \frac{0}{26,8119} \times 100\%$$

$$= 0$$