

# ANALISIS PENGARUH PARAMETER *INJECTION* PADA KUALITAS PRODUK

Puguh ilyas supanji

Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail : [puguh-ilyas-supanji@student.umaha.ac.id](mailto:puguh-ilyas-supanji@student.umaha.ac.id)

## ABSTRAK

Pembuatan produk berbahan dasar plastik pada masa ini sudah tidak asing lagi bagi kebanyakan masyarakat maupun industri manufaktur di Indonesia. Dalam hal ini proses *injection molding* sering digunakan, dinamakan dalam prosesnya masih dimungkinkan ada produk cacat. Dalam penelitian ini terdapat tiga faktor yakni faktor *inject time*, faktor *inject pressure*, dan faktor *cooling time* yang perlu di analisis untuk mengetahui pengaruh dari ketiga faktor, serta mengetahui mana yang paling mendominasi cacat produk segel plastik LPG. Metode pengujian yang digunakan adalah desain eksperimen guna mengetahui pengaruh dari ketiga faktor yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan dari ketiga faktor yang ada semuanya saling mempengaruhi terhadap cacat produk segel plastik LPG. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil *print out* SPSS, dimana  $F_{hitung}$  lebih besar dari pada  $F_{tabel}$ , yang berarti terdapat interaksi antara faktor *inject time*, *inject pressure* dan *cooling time* terhadap cacat produk. Dari ketiga faktor, faktor yang paling mempengaruhi cacat produk segel plastik LPG adalah faktor *inject time* karena nilai  $F_{hit}$  1647.805 terlampaui besar dari  $F_{tabel}$  (3,17) dan memiliki nilai  $F_{hitung}$  yang paling tinggi dari faktor lain. Hasil uji penelitian kontras ortogonal disimpulkan bahwa rata-rata level faktor kesatu 0,73 detik (J1) sama besar dengan rata-rata level faktor ketiga 0,58 detik (J3), dapat disimpulkan bahwa kedua level faktor berpengaruh terhadap cacat produk. Ketiga level tersebut adalah yang paling mempengaruhi cacat produk segel LPG di PT X.

**Kata kunci :** *Parameter Injection, desain eksperimen, cacat produk, kontras ortogonal.*

## PENDAHULUAN

Pada saat ini bahan plastik menjadi *trend* bagi kebanyakan masyarakat dan industri manufaktur di Indonesia, bahkan perkembangan produk-produknya begitu pesat hingga pada saat ini, penggunaan barang-barang yang berbahan dasar material plastik semakin meningkat. (Yulianto, Rispianda, & Prasetyo, 2014) Pada hal ini membutuhkan proses *injection molding*, yang melibatkan beberapa langkah proses yakni mulai dari penentuan jenis plastik, pencampuran warna, kemudian proses pelelehan material plastik. Lelehan material plastik mengalir melalui unit injeksi lalu melewati *sprue*, *runner*, *gate* setelah itu menuju ke dalam *cavity*. Material plastik yang terdapat di dalam *cavity* kemudian berproses di dalam mold dibawa tekanan tertentu sesuai dengan jenis dan model *molding* (cetakan). Seperti yang diketahui bahwa plastik yang diinjeksikan ke dalam suatu cetakan mempunyai suhu 220°C dan pada saat terjadi pendinginan suhu antara 45C-60C. Sehingga ketika dilakukan pelepasan produk dari cetakan, terjadi perubahan bentuk yang disebabkan oleh sisa tegangan pada proses pendinginan. (Abdurokhman, 2012). Maka dari itu dalam proses pembentukan pada mesin *injection molding* di PT X kerap kali menyebabkan cacat produk pada cetakan

segel LPG 24 cavity, seperti *sink mark*, *short shot*, *mold flash*, *warpage*, *bubble*, *string* yang terjadi pada beberapa bagian. Parameter atau *setting process* injeksi pun dapat mempengaruhi timbulnya beberapa jenis cacat yang disebutkan, sehingga mengakibatkan biaya produksi yang tergolong tinggi. Material banyak yang harus diproses ulang dan kuantitas produk menurun dikarenakan banyaknya produk cacat. Pada proses *injection molding* ada beberapa parameter yang dapat mempengaruhi hasil injeksi pada PT X yakni *inject time*, *cooling time*, *injection pressure* dan lain-lain. Maka dari itu untuk mereduksi cacat produk, perlu dilakukan penelitian tentang "Analisis Pengaruh Parameter Injection Terhadap Kualitas Produk Di PT X, yang berkaitan dengan *inject time*, *injection pressure*, serta *cooling time*. Serta menentukan parameter yang paling berpengaruh dari ketiga parameter.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode desain eksperimen yakni menggunakan desain faktorial 3k yaitu mencari faktor yang paling mempengaruhi cacat produk dari ketiga faktor, lalu dilanjutkan dengan pengecekan menggunakan aplikasi

software SPSS, data hasil eksperimen kemudian dibandingkan dengan hipotesa yang sudah ditetapkan.

Langkah-langkah analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Melakukan kajian-kajian teori mengenai definisi plastik, beserta definisi-definisi.
2. Melakukan observasi secara langsung di lapangan terhadap dampak-dampak akibat faktor yang mendominasi cacat produk. Merumuskan masalah yang terjadi yakni: mengetahui pengaruh *injection time*, *injection pressure* dan *cooling time* terhadap produk cacat.
3. Menentukan uji hipotesis sesuai dengan beberapa variabel yang diteliti maka hipotesis yang akan disodorkan dalam penelitian ini adalah:  $H_0'$ : Injection time tidak berpengaruh terhadap cacat produk.  $H_0''$ : injection pressure tidak berpengaruh terhadap cacat produk. dan  $H_0'''$ : cooling time tidak berpengaruh terhadap cacat produk.
4. Melakukan perancangan eksperimen, yakni melakukan percobaan dari faktor *injection time*, *injection pressure*, dan

*cooling time* dengan percobaan pengacakan antar ketiga faktor dan levelnya.

5. Menganalisa data hasil dari perancangan dan melakukan perhitungan, sehingga didapat nilai koefisien, kemudian nilai koefisien tersebut dimasukkan ke dalam persamaan pada data sebelumnya. Lalu data dianalisis berdasarkan dengan landasan teori yang telah dipelajari, dan data hasil eksperimen kemudian dibandingkan dengan hipotesa yang sudah ditetapkan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

PT X mengalami beberapa masalah mengenai cacat produk segel plastik LPG, yang mempengaruhi kelancaran produktivitasnya mengingat permintaan dari produk tersebut yang cukup besar setelah dilakukan uji eksperimen diperoleh data total hasil uji penelitian sebagai berikut :

Tabel 1. Total hasil uji penelitian

|                                     |                | Faktor A ( <i>Inject time</i> ) |           |           |                                |           |           |                                |           |           | TOTAL |      |
|-------------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------|-----------|-----------|-------|------|
|                                     |                | A1(0,73 detik)                  |           |           | A2(0,65 detik)                 |           |           | A3(0,58 detik)                 |           |           |       |      |
|                                     |                | FaktorC( <i>cooling time</i> )  |           |           | FaktorC( <i>cooling time</i> ) |           |           | FaktorC( <i>cooling time</i> ) |           |           |       |      |
|                                     |                | C1(1,5 sec)                     | C2(3 sec) | C3(5 sec) | C1(1,5 sec)                    | C2(3 sec) | C3(5 sec) | C1(1,5 sec)                    | C2(3 sec) | C3(5 sec) |       |      |
| Faktor B ( <i>Inject pressure</i> ) | B1 (60-70 bar) | 15                              | 8         | 6         | 14                             | 17        | 30        | 62                             | 69        | 77        | 298   | 898  |
|                                     | B2 (70-80 bar) | 18                              | 12        | 10        | 11                             | 12        | 22        | 66                             | 79        | 70        | 300   |      |
|                                     | B3 (50-60 bar) | 15                              | 9         | 5         | 11                             | 18        | 21        | 68                             | 80        | 73        | 300   |      |
|                                     | B1 (60-70 bar) | 6                               | 16        | 29        | 45                             | 53        | 58        | 95                             | 86        | 71        | 459   | 1334 |
|                                     | B2 (70-80 bar) | 5                               | 17        | 30        | 44                             | 44        | 54        | 89                             | 79        | 69        | 431   |      |
|                                     | B3 (50-60 bar) | 4                               | 18        | 32        | 43                             | 50        | 55        | 90                             | 80        | 72        | 444   |      |
|                                     | B1 (60-70 bar) | 29                              | 31        | 27        | 50                             | 42        | 76        | 81                             | 98        | 70        | 504   | 1491 |
|                                     | B2 (70-80 bar) | 30                              | 35        | 25        | 50                             | 45        | 74        | 82                             | 75        | 83        | 499   |      |
|                                     | B3 (50-60 bar) | 27                              | 30        | 24        | 45                             | 48        | 74        | 80                             | 80        | 80        | 488   |      |
| Total                               |                | 149                             | 176       | 188       | 313                            | 329       | 464       | 713                            | 726       | 665       | 3723  |      |
|                                     |                | 513                             |           |           | 1106                           |           |           | 2104                           |           |           |       |      |

#### Identifikasi faktor

Faktor yang dipakai dalam penelitian kali ini adalah:

1. *Inject time* (A) yang terdiri dari 3 level yaitu : 0,73 detik, 0,65 detik, 0,58 detik.
2. *Inject pressure* (B) yang terdiri dari 3 level yaitu : 60,70,120,115 bar || 70,80,90,90 bar || 50,60,70,80 bar.
3. *Cooling time* (C) terdapat 3 level yaitu : 1,5 detik, 3 detik, 5 detik.

total semua pengaruh utama nol dan total pengaruh interaksi dwi serta trifaktor, ditambahkan indeksnya, juga nol. Dalam banyak percobaan artinya data berasal dari percobaan, interaksi derajat tinggi biasa tak berarti dan rata-rata kuadratnya hanyalah cermin variasi yang acak. Dianggap bahwa galat merupakan nilai yang bebas dari perubahan yang berdistribusi normal maka harus dilakukan pengujian yang absah dan masing-masing dengan rata-rata nol dan variansi bersama  $\sigma^2$ .

Jumlah kuadran dihitung dengan mengganti jumlah yang sesuai kedalam rumus perhitungan sebagai berikut:

$$JKT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c \sum_{l=1}^n y_{ijkl}^2 - \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (1)$$

$$JKA = \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} - \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (2)$$

$$JKB = \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} - \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (3)$$

$$JKC = \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} - \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (4)$$

$$JK(AB) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b T_{ij..}^2}{cn} - \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} - \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} + \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (5)$$

$$JK(AC) = \frac{\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T_{.jk.}^2}{bn} - \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} - \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} + \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (6)$$

$$JK(BC) = \frac{\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T_{.jk.}^2}{an} - \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} - \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} + \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (7)$$

$$JK(ABC) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T_{ijk.}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b T_{ij..}^2}{cn} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^c T_{i.k.}^2}{bn} - \frac{\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T_{.jk.}^2}{an} + \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} + \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} + \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} - \frac{T^2}{abcn} \dots\dots\dots (8)$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan diatas maka selanjutnya adalah dilakukan analisis ANOVA dengan persmaan berikut ini :

Tabel 2. Analisis trifaktor

| Pengaruh variasi    | JK      | DK                | RK      | f hitungan         | f tabel                               |
|---------------------|---------|-------------------|---------|--------------------|---------------------------------------|
| Pengaruh utama      |         |                   |         |                    |                                       |
| A                   | JKA     | a-1               | $S_1^2$ | $F1 = S_1^2 / S^2$ | $f \infty, a-1, abc(n-1)$             |
| B                   | JKB     | b-1               | $S_2^2$ | $F2 = S_2^2 / S^2$ | $f \infty, b-1, abc(n-1)$             |
| C                   | JKC     | c-1               | $S_3^2$ | $F3 = S_3^2 / S^2$ | $f \infty, c-1, abc(n-1)$             |
| Interaksi dwifaktor |         |                   |         |                    |                                       |
| AB                  | JK(AB)  | $(a-1)(b-1)$      | $S_4^2$ | $F4 = S_4^2 / S^2$ | $f \infty, (a-1)(b-1), abc(n-1)$      |
| AC                  | JK(AC)  | $(a-1)(c-1)$      | $S_5^2$ | $F5 = S_5^2 / S^2$ | $f \infty, (a-1)(c-1), abc(n-1)$      |
| BC                  | JK(BC)  | $(b-1)(c-1)$      | $S_6^2$ | $F6 = S_6^2 / S^2$ | $f \infty, (b-1)(c-1), abc(n-1)$      |
| Interaksi trifaktor |         |                   |         |                    |                                       |
| ABC                 | JK(ABC) | $(a-1)(b-1)(c-1)$ | $S_7^2$ | $F7 = S_7^2 / S^2$ | $f \infty, (a-1)(b-1)(c-1), abc(n-1)$ |
| Galat               | JKG     | $abc(n-1)$        | $S^2$   |                    |                                       |
| Jumlah              | JKT     | $abcn-1$          |         |                    |                                       |

Adapun hipotesis untuk anova sendiri adalah :  
 H<sub>0</sub> : tidak terdapat perbandingan rata-rata variabel terhadap perbedaan jenis faktor

H<sub>1</sub> : terdapat perbandingan rata-rata terhadap perbedaan jenis faktor.

Sedangkan daerah kritis untuk perhitungan anava tersebut adalah jika F hitung > F<sub>(a,(k-1);(n-k))</sub> maka H<sub>0</sub> ditolak, sehingga terdapat suatu perbedaan rata-rata variabel terhadap perbedaan jenis faktor (Andriani, Setyanto, & Kusuma, 2017) selanjutnya dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$S_{yi} = \sqrt{\frac{KT(kekeliruan)}{n_i}} \dots\dots\dots (9)$$

**Uji Anova menggunakan software SPSS**

Setelah dilakukan perhitungan anava secara manual maka tahap berikutnya adalah melakukan perhitungan anova dengan menggunakan bantuan software. Langkah ini dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan dalam perhitungan anova secara manual , berikut adalah *output software SPSS*, yang berupa tabel Anova.

Tabel 3. Anova menggunakan software SPSS

| Source                                      | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F         | Sig. |
|---|-------------------------|----|-------------|-----------|------|
| Corrected Model                             | 61698.222(a)            | 26 | 2373.009    | 163.308   | .000 |
| Intercept                                   | 171120.111              | 1  | 171120.111  | 11776.320 | .000 |
| Inject_time                                 | 47888.074               | 2  | 23944.037   | 1647.805  | .000 |
| Inject_presure                              | 6992.519                | 2  | 3496.259    | 240.609   | .000 |
| Cooling_time                                | 378.963                 | 2  | 189.481     | 13.040    | .000 |
| Inject_time * Inject_presure                | 2735.185                | 4  | 683.796     | 47.058    | .000 |
| Inject_time * Cooling_time                  | 1468.074                | 4  | 367.019     | 25.258    | .000 |
| Inject_presure * Cooling_time               | 44.296                  | 4  | 11.074      | .762      | .555 |
| Inject_time * Inject_presure * Cooling_time | 2191.111                | 8  | 273.889     | 18.849    | .000 |
| Error                                       | 784.667                 | 54 | 14.531      |           |      |
| Total                                       | 233603.000              | 81 |             |           |      |
| Corrected Total                             | 62482.889               | 80 |             |           |      |

a R Squared = .987 (Adjusted R Squared = .981)

Dari pengolahan data statistik anova didapatkan data sebagai berikut :

1. *Sum of square* (jumlah kuadrat) *inject time* adalah 47888.074
2. *Sum of square* (jumlah kuadrat) *inject pressure* adalah 6992.519
3. *Sum of square* (jumlah kuadrat) *cooling time* adalah 378.963
4. *Sum of square* interaksi antara *inject time* dan *inject pressure* adalah 2735.185
5. *Sum of square* interaksi antara *inject time* dan *cooling time* adalah 1468.074
6. *Sum of square* interaksi antara *inject pressure* dan *cooling time* adalah 44.296
7. *Sum of square* interaksi antara ketiga faktor adalah 2191.111
8. *Sum of square* (jumlah kuadrat) *error* adalah 784.667
9. *Sum of square* (jumlah kuadrat) *total* adalah 62482.889
10. Nilai r-sq adalah 0,987 yang berarti faktor faktor perlakuan memiliki pengaruh terhadap cacat produk segel plastik lpg yang ada di pt x . Sedangkan 0,013 lainnya didominasi oleh faktor lain.

**UJI HIPOTESIS**

Untuk selanjutnya dilakukan uji hipotesa sebagai berikut :

1. Variabel *Inject time* dalam tabel analisis variansi terbaca nilai

$$F_{hit} = f_1 = \frac{s_1^2}{s^2} = 1647,8 \text{ ( sumber dari$$

tabel 3) sementara itu, untuk  $F_{tabel}$

adalah  $F_{\alpha}$  dengan nilai = 3,17 Dapat

disimpulkan bahwa  $H^0$  ditolak, artinya ketiga variabel *Injection time* mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap cacat produk. Atau secara signifikan variabel *injection time* berpengaruh terhadap cacat produk.

2. Variabel *inject pressure* dalam tabel analisis variansi terbaca nilai

$$F_{hit} = f_2 = \frac{s_2^2}{s^2} = 240,6 \text{ (sumber dari tabel$$

3) sementara itu, untuk  $F_{tabel}$  adalah  $F_{\alpha}$  dengan nilai = 3.17, Dapat disimpulkan

bahwa  $H^0$  ditolak, artinya ketiga variabel *injection pressure* mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap cacat produk , atau secara signifikan variabel *injection pressure* berpengaruh terhadap cacat produk.

3. Variabel jenis *cooling time* dalam tabel analisis variansi terbaca nilai

$$F_{hit} = f_3 = \frac{s_3^2}{s^2} = 13,04 \text{ (sumber dari tabel 3)}$$

sementara itu, untuk  $F_{tabel}$  adalah  $F_{\alpha}$  dengan nilai = 3,17 , dapat disimpulkan

bahwa  $H^0$  ditolak, artinya ketiga variabel *cooling time* mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap cacat produk, atau variabel

cooling time secara signifikan berpengaruh terhadap cacat produk

**UJI RATA-RATA ORTHOGONAL**

Berdasarkan uji hipotesa yang telah dilakukan menyatakan bahwa faktor *Injct time* yang menimbulkan pengaruh terhadap cacat produk segel plastik LPG pada mesin *Injection molding type Haitian 1600*, dan dibuktikan dengan perhitungan anova dua arah dalam tabel 3. Anova dua arah menggunakan spss yang menyatakan bahwa  $F_{hitung}(1647,8) >$  dari pada  $F_{tabel} (\alpha ; 2 ; 54 = 3,17)$ . Setelah itu dapat dibuat koefisien kontras ortogonal yakni sebagai berikut :

Tabel 4. Daftar koefisien kontras ortogonal

|    | J1 | J2 | J3 |
|----|----|----|----|
| C1 | 1  | -1 | 0  |
| C2 | 1  | 0  | -1 |
| C3 | 0  | -1 | +1 |

Maka perhitungannya dengan persamaan berikut:

$$JK(C1) = \frac{c_1^2}{n \sum c_{ip}^2} \dots\dots\dots (10)$$

$$JK(C2) = \frac{c_2^2}{n \sum c_{ip}^2} \dots\dots\dots (11)$$

$$JK(C3) = \frac{c_3^2}{n \sum c_{ip}^2} \dots\dots\dots (12)$$

$$KT(C1) = \frac{JK(C1)}{dk(C1)} \dots\dots\dots (13)$$

$$KT(C2) = \frac{JK(C2)}{dk(C2)} \dots\dots\dots (14)$$

$$KT(C3) = \frac{JK(C3)}{dk(C3)} \dots\dots\dots (15)$$

$$F(C1) = \frac{KT(C1)}{KT(error)} \dots\dots\dots (16)$$

$$F(C2) = \frac{KT(C2)}{KT(error)} \dots\dots\dots (17)$$

$$F(C3) = \frac{KT(C3)}{KT(error)} \dots\dots\dots (18)$$

Tabel 5. Tabel Sidik Ragam Kontras Ortogonal

|       | DK | JK          | KT        | Fhitung  | Ftabel |
|-------|----|-------------|-----------|----------|--------|
| C1    | 1  | (58608,16)  | 58608,16  | 4033,32  | 4,02   |
| C2    | 1  | (421880,16) | 421880,16 | 29033,11 |        |
| C3    | 1  | (166000,66) | 166000,66 | 11423,9  |        |
| Error | 54 | 784.667     | 14.531    |          |        |
| TOTAL | 56 |             |           |          |        |

Dari hasil perhitingan dua kontras yang ada maka dapat dilakukan analisis yakni Sebagai berikut :

1. Hipotesis kontras nol yang pertama adalah rata-rata level faktor kesatu (j1) sama besar dengan rata-rata level faktor kedua (j2) dan hasil pengolahan data menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak, karena  $f_{hitung} (4033,32) > f_{tabel} (4,02)$  dengan hal ini disimpulkan bahwa rata-rata level faktor kesatu (j1) sama besar dengan rata-rata level faktor kedua (j2) , dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa kedua level faktor berpengaruh terhadap cacat produk segel plastik lpg.
2. Hipotesis kontras nol yang kedua adalah rata-rata level faktor kesatu (j1) sama besar dengan rata-rata level faktor ketiga (j3) pada pengolahan data menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak, karena nilai  $f_{hitung} (29033,11) > f_{tabel} (4,02)$  (sumber dari tabel 4.13) ,pada hal ini dapat disimpulkan rata-rata level faktor kesatu (j1) sama besar dengan rata-rata level faktor ketiga (j3) , dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa kedua level faktor berpengaruh terhadap cacat produk segel plastic lpg. Dan level ini adalah yang paling mempengaruhi cacat produk segel lpg di pt x.
3. Hipotesis kontras nol yang ke tiga adalah rata-rata level faktor kedua (j2) sama besar dengan rata-rata level faktor ketiga (j3) pada pengolahan data menunjukkan manakala hipotesis nol ditolak, karena nilai  $f_{hitung} (11423,9) > f_{tabel} (4,02)$ , dapat disimpulkan bahwa rata-rata level faktor kedua (j2) sama besar dengan rata-rata level faktor ketiga (j3) , dengan demikian maka dapat ditetapkan bahwa kedua level faktor berpengaruh terhadap cacat produk segel plastik LPG.

## PENUTUP

Berdasarkan eksperimen dan analisis yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan dari Ketiga variabel faktor yakni *inject time*, *inject pressure* dan *cooling time* menunjukkan bahwa semua hipotesis nol ditolak, karena  $F_{hitung}$  (18,84) lebih besar dari pada  $F_{tabel}$  (2,12) (sumber tabel 3) yang berarti terdapat interaksi antara faktor *inject time*, *inject pressure* dan faktor *cooling time* yang mempengaruhi cacat produk segel plastik LPG.

Cacat pada produk segel plastik lpg menggunakan mesin *type Haitian 1600*, lebih dipengaruhi oleh faktor *inject time* karena menurut perhitungan anova faktor tersebut memiliki nilai  $f_{hitung}$  paling besar dari yang lainnya yakni  $f_{hitung}$  1647,8.

Saran yang diberikan pada perusahaan Untuk meminimalisir atau mengurangi hasil produk cacat ataupun banyaknya satuan produk gagal yang terjadi pada mesin *injection molding type Haitian 1600* yang memproduksi segel plastik LPG ,maka yang perlu diperhatikan adalah parameter *injection time*, pengaturan waktu *inject* lebih diperhatikan agar jumlah cacat produk LPG dapat diminimalkan dan sebaiknya menggunakan waktu *inject* yakni 0,73 detik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurokhman, M. (2012). Analisis Konsumsi Energi pada Proses Injection Moulding untuk Efisiensi Energi. *Tidak Diterbitkan. Skripsi. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.*
- Andriani, D. P., Setyanto, N. W., & Kusuma, L. T. W. N. (2017). *Desain dan Analisis Eksperimen untuk Rekayasa Kualitas.* Universitas Brawijaya Press.
- Aziza, N., & AR, I. Z. (2010). Analisa Pengaruh Intensitas Arus dan Jenis Elektroda terhadap Laju Pengerjaan Logam pada Proses Electro Discharge Machine. *Jurnal Teknik Mesin, Industri Dan Komputer Teknika, 1*(1), 39–46.
- Yulianto, I., Rispianda, R., & Prassetiyo, H. (2014). Rancangan Desain Mold Produk Knob Regulator Kompor Gas Pada Proses Injection Molding. *REKA INTEGRASIA, 2*(3).