BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pendahuluan

Pengumpulan dan pengolahan data dalam sebuah penelitian dapat dikatakan satu kesatuan yang saling berkaitan, karena setelah data-data yang dibutuhkan peneliti didapatkan maka data tersebut nantinya diolah sehingga didapatkan sebuah hasil yang nantinya menjadi sebuah alternatif dan solusi guna menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh suatu perusahaan atau instansi. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung yang didapatkan di CV Mutiara Berlian, sedangkan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data Produksi, data produk cacat, data kuat tekan untuk menganalisis kualitas produk batako di CV Mutiara Berlian.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Profil Perusahaan

Penelitian ini dilakukan di CV Mutiara Berlian, yang merupakan perushaan yang bergerak dibidang manufaktur. CV mutiara berlian terletak di Pekanbaru , Jalan Arifin Ahmad. Perusahaan ini didirikan oleh Bapak Sutrisno pada tahun 2010. CV Mutiara Berlian merupakan salah satu perusahaan manufaktur di pekanbaru yang memproduksi beberapa jenis seperti Batako pasang rumah, gorong-gorong, dan pavin blok.

Perusahaan ini menggunkan 4 orang pekerja dalam memproduksi produknya tersebut. Perusahan ini dalam sehari dapat memproduksi 1000 – 2000 batako. Dalam penjualannya perusahaan ini menggunakan sistem stock pada batako sehingga perusahaan ini setiap hari memproduksi batako, namun untuk yang lain menggunakan sistem order terlebih dahulu, setelah itu baru akam dibuat.

4.3 Pengolahan Data

Adapun langkah pertama dalam pengolahan data pada penelitian CV Mutiara berlian adalah sebagai berikut:

4.3.1 Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu yang memiliki nilai yang berbeda-beda atau bervariasi. Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

   Variabel bebas merupakan variabel penelitian yang mempengaruhi dan menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah faktor-faktor atau parameter proses yang mempengaruhi batako antara lain:

   a. Proses pengayakan pada pasir yang digunakan
   b. Komposisi bahan yang digunakan
   c. Penjemuran batako

2. Variabel Tak Bebas

   Variabel tak bebas (variabel yang dipengaruhi) dalam penelitian ini adalah Kualitas kuat tekan batako.

4.3.2 Penentuan Setting Level dan Jumlah Level

Penentuan *Setting* level untuk masing-masing faktor adalah dengan referensi berbagai literatur dan pengamatan dilapangan diperoleh bahwa s*etting level* yang diambil yaitu proses pengayakan pasir yang digunakan pada batako karena dilihat dilapangan pasir yang digunakan masih terdapat gumpalan-gumpalan tanah yang dapat merusaka struktur batako. Komposisi yang digunakan pada setting level ini yaitu perbandingan 1:4 dan1:5. Perbandingan komposisi ini didapatkan berdasarakan standart yang digunakan di indonesia dibandingkan dengan perbandingan yang digunakan CV Mutiara Berlian. Penentuan jumlah level pada penelitian ini berdasarkan beberapa literatur menggunakan 2 level atau perlakuan karena produk yang digunakan bukan produk baru sehinggan hanya menggunakan 2 level atau perlakuan. Adapun penentuan *setting level* dari faktor dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 penentuan *setting level* dari faktor

NO	Faktor Kontrol	*Setting* level	
		Level 1	Level 2
1	Pengayakan	Ada	Tidak ada
2	Komposisi	1:4	1:5
3	Penjemuran	Ada	Tidak ada

(Sumber: Pengolahan Data 2019).

Pada level atau perlakuan terdapat beberapa kondisi yaitu pengayakan, komposisi dan penjemuran. Level atau perlakuan 1 terdapat kegiatan pengayakam dengan komposisi bahan 1:4 serta dengan adanya tempat penjemuran sehingga batako tidak terkena hujan. Pada level atau perlakuan 2 terdapat tidak ada kegiatan pengayakan, serta komposisi yang digunakan yaitu 1:5 dengan tidak ada tempat penjemuran sehingga batako terkena hujan.

4.3.3 Penentuan Derajat Kebebasan

Perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menghitung jumlah minimum eksperimen yang harus dilakukan untuk menyelidiki faktor yang diamati. Perhitungan derajat kebebasan dan kombinasi yang diusulkan akan mempengaruhi tabel matriks *orthogonal* yang akan dipilih. Perhitungan mengenai derajat kebebasan adalah sebagai berikut.

V_n= (banyaknya level -1)

Jadi,

Derajat kebebasan faktor A = (2-1) = 1

Derajat kebebasan faktor B = (2-1) = 1

Derajat kebebasan faktor C = (2-1) = 1 +

V_n = 3 (Derajat Kebebasan)

4.3.4 Pemilihan Matriks *Orthogonal*

Penentuan matriks *orthogonal* yang sesuai tergantung dari nilai faktor dan interaksi yang diharapkan dan nilai level dari tiap-tiap faktor. Penentuan faktor dan level faktor telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, dimana penentuan faktor berdasarkan kombinasi yang ada saat proses reduksi aluminium.

Perhitungan derajat kebebasan pada penelitian ini, diperoleh sebesar 3 derajat kebebasan, dan masing-masing faktor memiliki 2 level. Maka pilihan matriks orthogonal yang dipilih adalah yang mempunyai derajad kebebasan lebih besar atau sama dengan total derajat kebebasan sesuai pada pemilihan *Orthogonal Array* pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pemilihan *Orthogonal Array* dengan Jumlah Derajat Kebebasan

NO	Jumlah Dof	*Orthogonal Array* (OA)
1	2 – 3	L_4
2	4 – 7	L_8
3	8 – 11	L_{12}
4	12 – 15	L_{16}

(sumber: : Pengolahan Data, 2019*)*

Penentuan matriks orthogonal adalah sebagai berikut:

$$L_a(b^c)$$

Dimana,

a = Banyaknya baris atau eksperimen

b = Banyaknya level

c = Banyaknya faktor

Kesimpulan berdasarkan rumus diatas, penggunaan matriks orthogonal yang dilakukan adalah $L_8(2^3)$. L_8 merupakan jumlah eksperimen yang akan dilakukan sebanyak 8 yang didapatkan yang didapatkan dari tabel 4.2 karena nilai derajat kebebasan pada penlitian ini adalah 3 dan dalam pemilihan matrik orthogonal dipilih berdasarkan derajad kebebasan yang lebih besar atau sama dengan total derajad kebebasan dalam hal iini dipilih yang lebih bsar dari 3 yaitu 4 sehingga yang terpilih $L_{8.}$ Berdasarkan kombinasi semua faktor dan masing-masing levelnya yaitu 2^3. Matriks orthogonal $L_8(2^3)$ memiliki nilai resolusi 8, yang artinya semua faktor-faktor utama dan setiap interaksi antar faktor dapat dihitung atau dikatakan memiliki resolusi tinggi untuk dapat merepresentasikan hasil eksperimen yang ada. Hal tersebut yang mendukung pemilihan matriks dibanding jenis matriks orthogonal yang lain. Susunan matriks *orthogonal* dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Matriks *Orthogonal* L_8 (2^3) Eksperimen

NO	Matriks *Orthogonal* L_8 (2^3) Eksperimen	1 (pengayakan)	2 (komposisi)	3 (penjemuran)
1	1	1	1	1
2	2	1	1	2
3	3	1	2	1
4	4	1	2	2
5	5	2	1	1
6	6	2	1	2
7	7	2	2	1
8	8	2	2	2

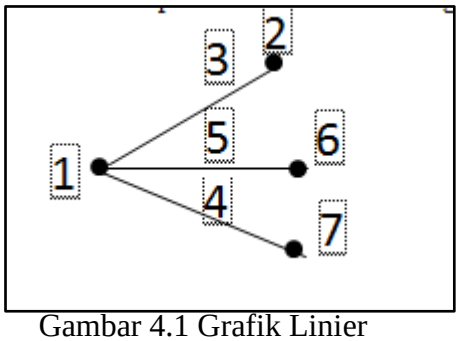
(sumber: Pengolahan Data, 2019)

Berdasarkan matriks diatas dapat dilihat bahwa tedapat 8 ekspreimen yang akan dilakukan untuk melihat kekuatan batako dengan beberapa perlakuan. Adapun penjelasan 8 eksperimen adalah sebagai berikut:

1. Eksprerimen pertama dengan perlakuan adanya pengayakan dengan komposisi 1:4 dan adanya tempat penjemuran.
2. Eksprerimen kedua dengan perlakuan adanya pengayakan dengan komposisi 1:4 dan tidak adanya tempat penjemuran.
3. Eksprerimen ketiga dengan perlakuan adanya pengayakan dengan komposisi 1:5 dan adanya tempat penjemuran.
4. Eksprerimen keempat dengan perlakuan adanya pengayakan dengan komposisi 1:5 dan tidak adanya tempat penjemuran.
5. Eksprerimen kelima dengan perlakuan tidak adanya pengayakan dengan komposisi 1:4 dan adanya tempat penjemuran.
6. Eksprerimen keenam dengan perlakuan tidak adanya pengayakan dengan komposisi 1:4 dan tidak adanya tempat penjemuran.
7. Eksprerimen ketujuh dengan perlakuan tidak adanya pengayakan dengan komposisi 1:5 dan adanya tempat penjemuran.
8. Eksprerimen kedelapan dengan perlakuan tidak adanya pengayakan dengan komposisi 1:5 dan tidak adanya tempat penjemuran.

4.3.5 Penempatan Kolom untuk Faktor dan Interaksi ke dalam Matriks *Orthogonal*.

Penelitian ini menggunakan 3 faktor yaitu A, B, dan C dan memiliki 2 level serta memiliki 3 derajat kebebasan dengan menggunakan matriks orthogonal L8(23). Dengan demikian penelitian ini memiliki grafik linier seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Linier
(sumber: Pengolahan Data, 2019*)*

Faktor A ditempatkan pada kolom satu, faktor B ditempatkan pada kolom 2, dan faktor C dikolom 3. Hasil penempatan faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Penempatan Faktor pada Kolom *Orthogonal Array*

NO	Faktor	Kolom
1	Pengayakan	A
2	Komposisi	B
3	Penjemuran	C

(sumber: Pengolahan Data, 2019*).*

4.3.6 Pelaksanaan Eksperimen

Pelaksanaan eksperimen merupakan tahapan pelaksanaan penelitian berdasarkan matriks orthogonal yang sudah dipilih. Matriks orthogonal yang dipilih adalah matriks *Orthogonal* L_8 (2^3) dengan 2 level dan 3 faktor yang mempengaruhi. Adapun matriks ortogonal yang akan menjadi acuan dalam eksperimen adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Matriks *Orthogonal* L_8 (2^3) Eksperimen

Eksp	Matriks *Orthogonal* L_8 (2^3) Eksperimen	Faktor		
		A (pengayakan)	B (komposisi)	C (penjemuran)
1	1	1	1	1
2	2	1	1	2
3	3	1	2	1
4	4	1	2	2
5	5	2	1	1
6	6	2	1	2
7	7	2	2	1
8	8	2	2	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Berdasarakan matriks diatas pelaksanaan ekperimen dimulai dengan menyusun bahan dan kegiatan sesuai dengan matriks ortogonal yang diatas. Adapun susunan kegiatan nya adalah sebagai berikut:

1. Eksperimen 1.
   - adanya pengayakan
   - komposisi 1:4
   - adanya tempat penjemuran

Gambar 4.2 Batako Eksperimen 1
(Sum
ber: Pengolahan Data, 2019)

2. Ekperimen 2
    - adanya pengayakan
    - komposisi 1:4
    - tidak adanya tempat penjemuran.

Gambar 4.3 Batako Eksperimen 2
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

3. Eksprerimen 3
    - adanya pengayakan
    - komposisi 1:5
    - adanya tempat penjemuran.

Gambar 4.4 Batako Eksperimen 3
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

4. Eksprerimen 4
    - adanya pengayakan
    - komposisi 1:5
    - tidak adanya tempat penjemuran.

Gambar 4.5 Batako Eksperimen 4
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

5. Eksprerimen 5
    - tidak adanya pengayakan
    - komposisi 1:4
    - adanya tempat penjemuran.

Gambar 4.6 Batako Eksperimen 5
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

6. Eksprerimen 6
    - tidak adanya pengayakan
    - komposisi 1:4
    - tidak adanya tempat penjemuran.

Gambar 4.7 Batako Eksperimen 6
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

7. Eksprerimen 7
    - tidak adanya pengayakan
    - komposisi 1:5
    - adanya tempat penjemuran.

Gambar 4.8 Batako Eksperimen 7
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

8. Eksprerimen 8
    - tidak adanya pengayakan
    - komposisi 1:5
    - tidak adanya tempat penjemuran.

Gambar 4.9 Batako Eksperimen 8
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

4.3.7 Hasil Eksperimen.

Hasil ekspreimen pada percobaan batako didapatakan dengan cara pengujian kuat tekan menggunakan mesin Hung TA HT-8503 pada Kampus Politeknik Kampar.

Gambar 4.1 Uji Tekan dengan mesin Hung TA HT-8503

Adapuan hasil percobaan dengan masing-masing faktor dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Eksperimen

NO	Matriks *Orthogonal* L_8 (2^3) Eksperimen	1 (pengayakan)	2 (komposisi)	3 (penjemuran)	Kuat tekan
1	1	1	1	1	65,2
2	2	1	1	2	48,9
3	3	1	2	1	38
4	4	1	2	2	35
5	5	2	1	1	37,4
6	6	2	1	2	35,2
7	7	2	2	1	31,57
8	8	2	2	2	30

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

4.3.8 Perhitungan Pengaruh Nilai Level dan Faktor

Untuk mengidentifikasi pengaruh level dari faktor terhadap kualitas batako maka dilakukan perhitungan nilai rata-rata tiap level dengan rumus:

$$A_1 = \frac{1}{4}(62,5+48,9+38+35)$$

$$= 46,775$$

$$A_2 = \frac{1}{4}(37,4 + 35,2 + 31,57 + 30)$$

$$= 33,54$$

$$B_1 = \frac{1}{4}(65,2+48,9+37,4+35,2)$$

$$= 46,68$$

$$B_2 = \frac{1}{4}(38+35+31,57+30)$$

$$= 33,64$$

$$C_1 = \frac{1}{4}(65,2+38+37,4+31,57)$$

$$= 43,04$$

$C_2 = \frac{1}{4}(48,9+35+35,2+30)$

$= 37,28$

Hasil perhitungan nilai level dan faktor atau nilai respon rata-rata dari pengaruh faktor batako dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil perhitungan nilai level dan faktor

NO	Level	A	B	C
1	Level 1	46,77	46,65	43,04
2	Level 2	33,54	33,64	37,27
3	Selisih	13,2325	13,03 2	5,7675
4	rangking	1	2	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Pada tabel 4.7 didapatkan hasil perhitungan nilai level dan faktor dengan selisih terbesar didapatkan pada faktor A dengan nilai selisih sebesar 13,23 yang menunjukan pengaruh faktro A sangat dominan pada pembuatan batako.

4.3.9 Perhitungan dengan *Signal to Noise Ratio* (SNR)

Analisa SNR digunakan untuk memilih faktor-faktor yang memiliki kontribusi pada pengurangan variansi suatu respon dan untuk mengetahui level faktor mana yang berpengaruh pada hasil eksperimen. Untuk melihat faktor yang berpengaruh pada variasi karakteristik kualitas, data ditransformasikan ke dalam bentuk rasio S/N (*Signal to Noise Ratio*) dengan karakteristik semakin besar semakin baik. Perhitungan *Signal to Noise Ratio* adalah sebagai berikut:

Rumus $MSD1 = N^2$

$S/N = -10 \log_{10} (MSD)$

1. $MSD1 = 65,2^2$

   $= 4251,04$

   $S/N = -10 \log_{10} (4251,04)$

   $= -36,285$

2. $MSD2 = 48,9^2$

   $= 2391,21$

   $S/N = -10 \log_{10} (2391,21)$

= -33,7862

3. MSD3 = 38^2

   = 1444

   S/N = -10 $\log_{10}$ (1444)

   = -31,5957

4. MSD4 = 35^2

   = 1225

   S/N = -10 $\log_{10}$ (1225)

   = -30,8814

5. MSD5 = $37,4^2$

   = 1398,76

   S/N = -10 $\log_{10}$ (1398,76)

   = -31,4574

6. MSD6 = $35,2^2$

   = 1239,04

   S/N = -10 $\log_{10}$ (1239,04)

   = -30,9309

7. MSD7 = $31,57^2$

   = 996,6649

   S/N = -10 $\log_{10}$ (996,6649)

   = -29,9855

8. MSD7 = 30^2

   = 900

   S/N = -10 $\log_{10}$ (900)

   = -29,5424

Tabel 4.8 Nilai S/N Ratio

Eksperimen	S/N Ratio
1	-36,285
2	-33,7862
3	-31,5957
4	-30,8814
5	-31,4574
6	-30,9309
7	-29,9855
8	-29,5424

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata tiap level faktor berdasarkan S/N ratio sehingga diperoleh peringkat faktor yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Percobaan terhadap Kualitas *Batako* Berdasarkan S/N Ratio

NO	Matriks *Orthogonal* L_8 (2^3) Eksperimen	1 (pengayakan)	2 (komposisi)	3 (penjemuran)	S/N Ratio
1	1	1	1	1	-36,285
2	2	1	1	2	-33,7862
3	3	1	2	1	-31,5957
4	4	1	2	2	-30,8814
5	5	2	1	1	-31,4574
6	6	2	1	2	-30,9309
7	7	2	2	1	-29,9855
8	8	2	2	2	-29,5424

(Sumber: Pengolahan Data, 2019).

Perhitungan rata-rata tiap level faktor digunakan rumus sebagai berikut:

$$A_1 = \frac{1}{4}(-36{,}285 + -33{,}7862 + -31{,}5957 + -30{,}8814)$$
$$= \text{-}33{,}137$$

$$A_2 = \frac{1}{4}(-31{,}4574 + -30{,}9309 + -29{,}9855 + -29{,}5424)$$

$= -30{,}4791$

$$B_1 = \frac{1}{4}(-36{,}285 + -33{,}7862 + -31{,}4574 + -30{,}9309)$$

$= -33{,}1149$

$$B_2 = \frac{1}{4}(-31{,}5957 + -30{,}8814 + -29{,}9855 + -29{,}5424)$$

$= -30{,}5012$

$$C_1 = \frac{1}{4}(-36{,}285 + -31{,}5957 + -30{,}9309 + -29{,}5424)$$

$= -32{,}3309$

$$C_2 = \frac{1}{4}(-33{,}7862 + -30{,}8814 + -30{,}9309 + -29{,}9855)$$

$= -31{,}2852$

Tabel 4.10 Peringkat Faktor Berdasarkan S/N Ratio

NO	Level	A	B	C
1	Level 1	-33,137	-33,1149	-32,3309
2	Level 2	-30,4791	-30,5012	-31,2852
3	Selisih	-2,65799	-2,61362	-1,04568
4	Rangking	1	2	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2019).

Dari Tabel 4.11 di atas dapat diketahui bahwa faktor C berada pada ranking I yang berarti bahwa faktor tersebut memiliki kontribusi terbesar pada pengurangan variansi suatu respon dan merupakan faktor yang paling berpengaruh pada hasil eksperimen kemudian faktor yang berpengaruh berikutnya adalah faktor B. Sedangkan faktor C berada pada ranking ke III yang berarti bahwa faktor tersebut kurang memberi kontribusi dalam pengurangan variansi suatu respon atau kurang berpengaruh pada hasil eksperimen.

4.3.10 Perhitungan Jumlah Kuadrat Level Faktor (*Sum of Square*)

Untuk mengidentifikasi pengaruh level dari faktor terhadap kualitas batako maka dilakukan perhitungan nilai rata-rata tiap level.

$$SS_A = \left[\sum_{I=1}^{K=A}\left(\frac{A_i^2}{n_{Ai}}\right)\right] - \frac{T^2}{N}$$

Dimana:

KA = Jumlah level faktor A

Ai = Level ke I faktor A

NAi = Jumlah percobaan level ke I faktor A

T = Jumlah seluruh nilai data

N = Banyak data keseluruhan

1. Faktor A

$SS_A = \frac{A\,1^2}{nA1} + \frac{A2^2}{nA2} - \frac{T^2}{N}$

$= \frac{187,1^2}{4} + \frac{134,17^2}{4} - \frac{321,27^2}{8}$

$= 350,2$

2. Faktor B

$SS_B = \frac{B1^2}{nB1} + \frac{B2^2}{nB2} - \frac{T^2}{N}$

$= \frac{186,7^2}{4} + \frac{134,57^2}{4} - \frac{321,27^2}{8}$

$= 339,69$

3. Faktor C

$SSc = \frac{C1^2}{nC1} + \frac{C2^2}{nC2} - \frac{T^2}{N}$

$= \frac{172,17^2}{4} + \frac{149,1^2}{4} - \frac{321,27^2}{8}$

$= 66,53$

4.3.11 Perhitungan Rata-rata Kuadrat (*Mean Square*)

Rata-rata kuadrat dihitung dengan rumus :

$$\textit{Mean Square} = \frac{Sum\ Of\ Square}{dof}$$

Rata-rata kuadrat dihitung dengan rumus :

1. $MS_A = \frac{350,2}{1}$

   $= 350,2$

2. $MS_B = \frac{339,69}{1}$

   $= 339,69$

3. $MS_C = \frac{66,53}{1}$

   $= 66,53$

4.3.12 Perhitungan Jumlah Kuadrat Total

Jumlah kuadrat total dihitung dengan rumus :

$SS_T = \sum Y^2$

$= 65,2^2 + 48,9^2 + 38^2 + 35^2 + 37,4^2 + 35,2^2 + 31,57^2 + 30^2$

$= 13845,71$

4.3.13 Perhitungan Kuadrat Karena Rata-rata (*Mean*)

Jumlah kuadrat karena rata-rata dihitung dengan rumus :

$SS_m = nY^2$

$= 8 \times 40,16^2$

$= 12901,8$

4.3.14 Perhitungan Jumlah Kuadrat Total

Jumlah kuadrat erros dihitung dengan rumus :

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

$= 350,2 + 339,69 + 66,53$

$= 756,42$

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

$= 13845,71 - 12901,8 - 756,42$

$= 187,46$

Tabel 4.11 Hasil perhitungan Analisa Varians

NO	Sumber	Dof	SS	MS
1	A	1	350,2	350,2
2	B	1	339,69	339,69
3	C	1	66,53	66,53
4	Error	5	187,49	37,5
5	Total	8	943,9133	

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

4.3.15 *Pooling Up* Faktor

penentuan error ini dilakukan dengan metode *pooling up* yaitu mengumpulkan faktor-faktor yang tidak signifikan sebagai *error*. Dari Tabel 4.12. dapat diketahui faktor yang tidak signifikan adalah faktor C oleh karena itu faktor C di-*pooling up* karena nilai MSnya terkecil. Nilai MS untuk faktor C pada Tabel 4.12 digabungkan dengan nilai MS error pada Tabel 4.12 dengan cara ditambahkan, Hasil dari penambahan atau penggabungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.12 Hasil perhitungan Analisa Varians Penggabungan

NO	Sumber	Dof	SS	MS
1	A	1	350,2	350,2
2	B	1	339,69	339,69
3	C	*Polling Up*		
4	Error	6	254,02	42,34
5	Total	8	943,9133	

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Setelah dilakukan penggabungan, maka dihitung nilai F- rasionya dengan rumus F = MS/MSerror.

1. F- rasio A = 350,2/42,34 = 8,27
2. F- rasio B = 339,69/42,34 = 8,02

   Nilai hasil analisa varians penggabungan dapat dilihat pada Tabel. 4.13

Tabel 4.13 Hasil perhitungan Analisa Varians Penggabungan dengan F-Ratio

NO	Sumber	Dof	SS	MS	F-Ratio
1	A	1	350,2	350,2	8,27
2	B	1	339,69	339,69	8,02
3	C	*Polling Up*			
4	Error	6	254,02	42,34	
5	Total	8	943,9133		

(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Pengujian hipotesa dan kesimpulan dengan tingkat kepercayaan 90% yang diperoleh dari tabel analisa varians setelah dilakukan *pooling up* terhadap faktor C adalah sebagai berikut:

1. Faktor A

   H_o: Tidak ada pengaruh signifikan faktor A terhadap kualitas batako H_1: Ada pengaruh faktor A terhadap kualitas batako Kesimpulan: Fhitung = 8,27 > Ftabel 0,1 (1,6) = 3,78 maka H_o ditolak artinya ada pengaruh signifikan faktor A terhadap kualitas batako.

2. Faktor B

   H_o: Tidak ada pengaruh faktor B terhadap kualitas batako H_1: Ada pengaruh faktor B terhadap kualitas batako Kesimpulan: Fhitung = 8,02 > Ftabel 0,1 (1,6) = 3,78 maka H_o ditolak artinya ada pengaruh signifikan faktor B terhadap kualitas batako.

4.3.16 Perhitungan Persen Kontribusi

Perhitungan persen kontribusi untuk masing-masing faktor dan karakteristik kualitas dapat dihitung dengan rumus:

$$\rho = \frac{SS_A}{SS_T} \text{ x } 100\%$$

Sebelum persen kontribusi dihitung terlebih dahulu dihitung SS_1 dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$SS'_A = SS_A - MS_e\ (dof_A)$

$= 350,2 - 42,34\ (1)$

$= 307,86$

$\rho = \frac{307,86}{943,91} \times 100\%$

$= 32,62\ \%$

$SS'_B = SS_B - MS_e\ (dof_B)$

$= 339,7 - 42,34\ (1)$

$= 297,35$

$\rho = \frac{297,35}{943,91} \times 100\%$

$= 31,5\ \%$

Tabel 4.14 Hasil perhitungan Persen Kontribusi

NO	Sumber	Dof	SS	MS	SS'	ρ%
1	A	1	350,2	350,2	307,86	32,62
2	B	1	339,69	339,69	297,36	31,5
3	C	*Polling Up*				
4	Error	6	254,02	42,34	-	-
5	Total	8	943,91			

(Sumber: Pengolahan Data, 2019).

4.3.17 Perhitungan Interval Kepercayaan

Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas batako yang optimum yaitu: Faktor A level 1, faktor B level 1, dan faktor C level 1 sehingga model persamaan rata-rata kualitas batako menurut Glen Stuart Peace adalah sebagai berikut:

μprediksi = Faktor A+ (Level1 – Faktor A) + (Level1 – Faktor B) + (Level1 -Faktor C)

= 40,16 + (46,77 - 40,16) + (46,65 - 40,16)+(43,04-40,16)

= 40,16 + (6,61) + (6,49) + (2,88)

= 56,14

Interval kepercayaan rata-rata pada tingkat kepercayaan 90% menurut Irwan Soejanto adalah sebagai berikut:

Diketahui : F (0,1;1;6) = 3,78 dan MSe = 0,27

$$n_{eff} = \frac{\text{N}}{1 + (jumlah\ doff\ yang\ berhubungan\ dengan\ estimasi\ A)}$$

$$n_{eff} = \frac{8 \text{ x } 2}{1+(1+1)}$$

$$=5,33$$

Selang kepercayaan prediksi optimal yaitu :

$$C1_1 = \sqrt{\frac{\text{F}_\propto; 1; V_e; MS_e}{n_{eff}}}$$

$$C1_1 = \sqrt{\frac{3,78 \text{ x } 42,35}{5,33}}$$

$$= 5,48$$

$$\mu - \text{Cl} \leq \mu \leq \mu + \text{Cl}$$

$$56,14 - 5,48 \leq 56,14 \leq 56,14 + 5,48$$

$$50,66 \leq 56,14 \leq 61,62$$

Karena kombinasi level faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas batako yang optimum yaitu: Faktor A level 1, faktor B level 1, dan faktor C level 1 sama dengan salah satu kombinasi di dalam eksperimen, maka salah satu cara langsung untuk memperkirakan nilai rata-rata kondisi perlakuan tersebut adalah dengan merata-ratakan semua hasil trial yang ditetapkan pada level- level tertentu tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan interval kepercayaan diketahui bahwa interval kekuatan batako berada di antara 50,66 kg/cm^3 hingga 61,62 kg/cm^3 dengan rata-rata sebesar 56,14 kg/cm$^{3.}$.

4.4 HPP (Harga Pokok Produksi)

Adapun perhitungan harga pokok produk batako adalah sebagai berikut:

Biaya bahan baku	Rp. 7.666.875
Biaya Tenaga Kerja Langsung	Rp. 2.088.000
Biaya overhead pabrik	Rp. 2.916.666
	Rp. 12.671.541/Bulan

Dalam produksi bulan Juli sebanyak 5220 produk batako sehingga didapatkan harga persatuan produk batako dengan perbandingan 1:4 adalah Rp.2.427 ,-.

Sedangkan pada produksi batako di CV Mutiara Berlian didapatkan harga pada batako yaitu Rp.2700,- per batako. Jika dibandingkan harga HPP batako dengan perbandingan 1:4 dengan CV Mutiara Berlian terdapat selisih yang tidak terlalu jauh sehingga masih layak untuk diproduksi dengan harga Rp.3000,- dengan keutungan per batako Rp.573,-.