

# PENERAPAN DESAIN EKSPERIMEN TAGUCHI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI BATU BATA DARI SEKAM PADI

Selvia Aprilyanti<sup>\*</sup>, Faizah Suryani

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti,  
Jl. Kapten Marzuki No. 2446, Palembang Indonesia 30129

(Received: September 16, 2019/ Accepted: May 15, 2020)

## Abstrak

*Sekam padi adalah limbah pertanian yang merupakan hasil penggilingan padi dan hampir terdapat di seluruh wilayah Indonesia. Sekam padi dapat digunakan sebagai pengganti sebagian agregat atau pengisi dalam pembuatan batu bata ringan sehingga dapat digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan rumah dan gedung. Permasalahan dalam penelitian adalah belum adanya komposisi yang baku untuk pembuatan batu bata ringan yang berbahan sekam padi, sehingga perlu dilakukan penelitian sebagai evaluasi terhadap komposisi secara statistik kemudian dilakukan perbaikan pada proses pembuatannya. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen Taguchi untuk menentukan komposisi yang tepat dan optimal dengan memvariasikan parameter faktor pendukung dalam pembuatan batu bata ringan dari sekam padi yaitu komposisi bahan baku dan waktu penjemuran. Alat analisis yang digunakan adalah signal to Noise Ratio dan ANOVA yang diusulkan oleh Taguchi. Perancangan parameter Taguchi yang digunakan adalah Orthogonal Array dengan 2 level dan 4 faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas kuat tekan pada bata ringan dari sekam padi yaitu rasio faktor antara semen, pasir, sekam padi dan waktu penjemuran. Berdasarkan anova menunjukkan dari keempat faktor tersebut yang memiliki pengaruh signifikan yaitu semen, sekam padi, dan waktu penjemuran sebesar 92,70 %, sedangkan faktor pasir tidak mempengaruhi kuat tekan bata ringan secara signifikan. Dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan bata ringan dapat menggunakan sekam padi sebagai bahan pengisi dengan formulasi berdasarkan SNR Larger the better yaitu A2B2C2D1.*

**Kata kunci:** bata ringan; desain eksperimen; orthogonal array; sekam padi; Taguchi

## Abstract

*Rice husk is agricultural waste which is the result of rice milling and is found in almost all regions in Indonesia. Rice husk can be used as a partial replacement for aggregates or fillers in making lightweight bricks so that it can be used as a construction material for houses and buildings. The problem in this research is that there is no standard composition for making lightweight bricks made from rice husk, so it is necessary to research as an evaluation of the composition statistically then improvement is made in the manufacturing process. The research method used was the Taguchi experimental design to determine the exact and optimal composition by varying the parameters of the supporting factors in making lightweight bricks from rice husks, namely the composition of raw materials and drying time. The analytical tool used is the signal to noise ratio and ANOVA proposed by Taguchi. The design of the Taguchi parameters used is an orthogonal array with 2 levels and 4 factors. The results showed that the factors that influence the quality characteristics of the compressive strength of light brick from rice husk are the ratio of factors between cement, sand, rice husk and drying time. Based on ANOVA, it shows that the four factors that have significant influence are cement, rice husk and drying time of 92.70%, while the sand factor does not significantly affect the compressive strength of light bricks. It can be concluded that in making lightweight bricks, rice husks can be used as fillers with formulations based on SNR Larger the better,*

---

\*Penulis Korespondensi.  
E-mail: selvia1704@univ-tridinanti.ac.id

**Keywords:** *Experimental Design; Light brick; Orthogonal Array; Rice Husk; Taguchi*

## 1. Pendahuluan

Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap perumahan, maka akan meningkat pula kebutuhan bahan bangunan. Peningkatan ini mesti dihadapi dengan adanya penelitian terhadap bahan bangunan alternatif dari hasil alam sekitar yang lebih efektif dan efisien. Batu bata ringan memiliki peluang pasar yang lebih baik dibandingkan dengan batu bata atau batako. Batu bata ringan memiliki bobot yang enteng, bentuknya sederhana, dan harganya lebih murah.

Adanya keterbatasan bahan baku dan kondisi lingkungan hidup yang makin menurun, sehingga sangat dibutuhkan suatu terobosan inovasi guna mendapatkan bahan konstruksi yang efektif dan efisien energi dalam proses produksinya. Diperlukan adanya peningkatan dalam memanfaatkan hasil samping berupa limbah dari pertanian guna membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya petani. Pemanfaatan limbah masih perlu ditingkatkan lagi untuk memberi nilai tambah dan daya guna sehingga lebih bermanfaat bagi manusia.

Indonesia termasuk salah satu negara sebagai penghasil beras terbesar di dunia. Proses penanganan setelah panen dilanjutkan dengan pengolahan akhir berupa padi selanjutnya akan menghasilkan produk pangan utama di Indonesia yaitu berupa beras. Terdapat juga produk sampingan berupa sisa atau limbah seperti sekam dan jerami padi. Hasil samping dari pengolahan padi seperti jerami padi bermanfaat sebagai pakan dan media tumbuh jamur merang, abu gosok dan alas kandang. Selain itu, hasil samping berupa sekam padi juga bermanfaat untuk berbagai keperluan diantaranya: menjadi bahan baku pada industri kimia, sebagai bahan baku pada industri bahan bangunan, sebagai sumber energi panas pada berbagai keperluan manusia (Baharuddin, 2010). Produk samping berupa sekam padi juga bermanfaat untuk menjadi bahan baku dalam pembuatan arang aktif, kertas karbon, batu baterai dan lain-lain (Trivana, Sugiarti, & Rohaeti, 2015).

Oleh karena itu, peneliti memanfaatkan sekam padi sebagai bahan agregat atau pengisi alternatif dalam pembuatan batu bata ringan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi sekam padi. Batu bata ringan mempunyai berat yang lebih ringan dari bata merah biasa. Hal ini disebabkan oleh bata ringan mempunyai banyak pori-pori dibandingkan batu bata merah. Selain itu, batu bata ringan juga mempunyai kelebihan yakni mudah dalam pengerjaan proyek bangunan, tingkat pemasangan yang cepat, dan lebih

rapi dalam membangun suatu dinding bangunan (Abdurrohmanah, Adha, & Ali, 2015).

Material dasar dalam pembuatan batu bata ringan adalah pasir, semen, bahan perekat dan air. Awalnya dilakukan proses pencampuran bahan perekat berupa semen dengan pasir dan air hingga membentuk suatu adonan yang disebut "*slurry*". Selanjutnya ditambahkan bahan agregat tambahan ke dalam campuran sebelum dilakukan pencetakan (Rachman, 2008).

Permasalahan dalam penelitian adalah belum diketahui komposisi yang optimal dan tepat dalam pembuatan batu bata ringan yang terbuat dari sekam padi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini sebagai evaluasi terhadap komposisi bahan baku secara statistik. Kemudian dilakukan perbaikan pada proses pembuatannya dengan menerapkan metode statistik desain eksperimen Taguchi.

Filosofi Taguchi dalam perbaikan kualitas secara terperinci menekankan pada reduksi variasi. Desain parameter dimaksudkan sebagai pendekatan biaya efektif (*cost-effective*) pada reduksi variasi dalam proses dan produk (Rao, Samant, Kadampatta, & Shenoy, 2013). Hal yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi semua faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas serta mencari level faktor yang sesuai sehingga variasi dapat diminimasi (Karna, Singh, & Sahai, 2012). Dengan kata lain, Taguchi melakukan desain yang kokoh dalam proses dan produk sedemikian rupa sehingga dapat mencegah masuknya faktor yang tidak terkontrol dalam proses produksi dan mencegah masuknya dampak faktor yang tidak terkontrol tersebut pada konsumen (Putra, Setyanto, & Efranto, 2014).

Pada metode Taguchi, diawali dari perancangan parameter pembuatan batu bata ringan dari sekam padi menggunakan desain faktorial Orthogonal Array dengan 2 level dan 4 faktor ( $L_2^4$ ). Selanjutnya dilakukan penentuan *Signal to Noise Ratio (S/N)* untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pada hasil eksperimen (Oktem, Erzurumlu, & Uzman, 2007). Pada tahap selanjutnya dilakukan *Analysis of Variance (ANOVA)* untuk menentukan pengaruh pada setiap parameter *input* yang diberikan dari hasil eksperimen untuk menginterpretasikan data eksperimental. (Gopalsamy, Mondal, & Ghosh, 2009). Dengan memanfaatkan desain eksperimen Taguchi ini, maka akan diketahui kondisi optimum dalam pembuatan batu bata ringan dari sekam padi sehingga hasil produksi memiliki kualitas yang lebih baik dan efektif dalam penanganannya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Material

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Sekam Padi
- Pasir, sebagai bahan pengisi dalam campuran
- Semen Baturaja, sebagai bahan campuran pengeras adonan batu bata ringan
- Air, sebagai pelarut adonan batu bata ringan

### 2.2 Perancangan Parameter

Dalam perancangan adanya nilai parameter yang bisa diatur atau dikendalikan disebut sebagai faktor kendali, sedangkan faktor dimana nilainya sulit diatur disebut sebagai faktor *noise*. Jika dapat diatur juga memerlukan biaya yang tidak murah (Menten & Phadke, 2006). Pemilihan faktor parameter yang dilakukan dalam eksperimen berdasarkan data pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Faktor Kontrol (Kendali)

Faktor Kontrol (kendali)	Level 1	Level 2
Semen (A)	20%	30%
Sekam Padi (B)	20%	30%
Waktu Penjemuran (C)	7 hari	14 hari
Pasir (D)	40%	60%

### 2.3 Penentuan Orthogonal Array

*Array Orthogonal* merupakan suatu deretan angka disusun berdasarkan baris dan kolom. Kolom diatur sebagai parameter dalam eksperimen yang bisa diubah. Sedangkan Baris diatur sebagai variasi dari parameter tersebut atau dinamakan sebagai level faktor. Level-level dari faktor parameter tersebut dalam kondisi seimbang dan bisa diuraikan dari pengaruh faktor parameter yang lain, sehingga array tersebut dikatakan orthogonal. Oleh karena itu, matriks berimbang dari beberapa faktor dan level disebut *Array Orthogonal*. Sehingga adanya pengaruh suatu faktor atau level akan terpisah (*confounded*) dari faktor atau level lainnya (Utomo, Katolik, & Mandala, n.d.). Oleh karena pada setiap level dari suatu parameter yang memiliki jumlah level yang sama sehingga kondisi ini disebut *orthogonal array* (Efmi, Hari Adiinto, & Zaini, 2015).

Syarat pemilihan matriks ortogonal yaitu jumlah nilai eksperimen sama atau lebih dari jumlah derajat kebebasan penelitian. Dalam perhitungan derajat kebebasan faktor dan level diperoleh:

$$(\text{Banyaknya faktor}) \times (\text{banyaknya level}-1) = 4 \times (2-1) = 4$$

Dengan *Orthogonal Array* dapat ditentukan tata letak eksperimennya, sehingga tidak semua variasi parameter dilakukan, percobaannya dapat dikurangi sehingga lebih efisien biaya, waktu dan materi (Wuryandari, Widiharih, & Anggraini, 2012). Pada penelitian atau percobaan,

Matriks *orthogonal* disesuaikan berdasarkan derajat kebebasan pada matriks standar *orthogonal*. Dimana nilainya lebih besar atau bisa sama dengan perhitungan derajat kebebasan. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan orthogonal array  $L_8(2^4)$ , dimana L menunjukkan suatu bentuk rancangan bujur sangkar latin. Angka 8 menunjukkan jumlah baris atau banyaknya percobaan. Angka 2 menunjukkan jumlah level atau variasi faktor kendali sedangkan angka 4 menunjukkan jumlah kolom atau banyaknya parameter yang diatur. Berdasarkan pengaturan pada desain eksperimen Taguchi menggunakan *Orthogonal Array* dimana dalam penelitian ini melakukan percobaan sebanyak 8 kali, dengan pengaturan pada 4 parameter faktor yang dikendalikan dan memvariasikan faktor-faktor tersebut menjadi 2 level. Sehingga bentuk *Orthogonal Array* ditunjukkan seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** *Orthogonal Array*  $L_8(2^4)$

Eksperimen	Faktor			
	A	B	C	D
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	2	1	2
4	1	2	2	1
5	2	1	1	2
6	2	1	2	1
7	2	2	1	1
8	2	2	2	2

Sumber: Pengolahan Level Pada Minitab 14

### 2.4 Pembuatan Batu Bata Ringan

Dalam pembuatan Batu bata ringan, pertama-tama dilakukan pengadukan campuran yang terdiri atas semen, sekam padi dan pasir. Perbandingan jumlah masing-masing berdasarkan perancangan parameter pada *Orthogonal Array*. Kemudian air secukupnya dituangkan ke dalam adukan campuran tadi agar lebih encer. Air yang ditambahkan harus dikontrol agar tidak terlalu banyak ataupun terlalu sedikit sehingga dapat merusak kualitas produk bata ringan. Proses ini dikerjakan hingga komposisi bahan penyusun adukan benar-benar sudah tercampur rata. Selanjutnya dilakukan pencetakan batu bata menggunakan cetakan. Adonan campuran tadi dituangkan ke dalam cetakan dan diratakan permukaan adonan. Lalu cetakan tadi dibiarkan selama kurang lebih 12 jam supaya mengering dengan normal dan bisa tercetak sempurna. Selanjutnya dilakukan penjemuran selama 7 hari dan 14 hari. Hasil akhir batu bata ringan selanjutnya diuji kuat tekannya.

### 2.5 Analisa Data

#### 1) Perhitungan *Signal to Noise Ratio*

Rasio *Signal to noise ratio* dilakukan untuk mengukur tingkat sensitivitas dari kualitas masing-masing faktor yang dikendalikan terhadap pengaruh

faktor dari luar yang tidak dikendalikan. Adapun karakteristik dalam perancangan kualitas yang disarankan oleh Taguchi dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Karakteristik Kualitas (Telaumbanua et al., 2013)

Karakteristik	Target	Contoh
<i>Nominal The Best</i>	Tertuju pada nilai tertentu	Voltage
<i>Smaller The Best</i>	Sekecil mungkin (0, Zero), semakin kecil semakin baik	Persentase kecacatan, keausan alat, kekasaran permukaan
<i>Larger The Best</i>	Sebesar mungkin ( $\infty$ ), semakin besar semakin baik	Kuat tekan, kuat tarik, kekuatan las

## 2) Analysis of Variance (ANOVA)

ANOVA berguna untuk menentukan pengaruh dari setiap parameter *input* yang diberikan dari serangkaian hasil eksperimen dengan merancang eksperimen untuk proses pemrosesan dan dapat digunakan untuk menginterpretasikan data eksperimental. (Gopalsamy et al., 2009). Dalam pengaturan ANOVA, varian diamati pada variabel tertentu dibagi menjadi komponen disebabkan berbagai sumber variasi (King, 2010). Metode Taguchi menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Data variabel bertujuan untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi nilai respon. *Analysis of Variance* (ANOVA) merupakan metode yang digunakan untuk mencari *setting* level optimal guna meminimalkan penyimpangan variansi (Pratiwi, Setyanto, & Kusuma, 2015). Dalam analisa variasi hanya digunakan satu, hipotesis yaitu hipotesis dua arah (*two tail*) yang artinya hipotesis bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata dalam percobaan (Hinkelmann, 2012)(Budi, Supriyadi, dan Zulziar., 2018).

- $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$ , Tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung dari n kelompok
- $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \dots \neq \mu_n$ , Ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung dari n kelompok

Data yang telah didapat diuji secara dan diolah secara statistik dengan menggunakan *software SPSS 24.00* dan *MINITAB 14*. Dimana pengujian dengan mengajukan hipotesis uji F sebagai berikut:(Moniaga, 2011)

- Membandingkan F hitung dengan F tabel, dimana  
 $H_0$ : Tidak ada pengaruh perlakuan faktor terhadap variabel terikat jika F hitung < F tabel  
 $H_1$ : ada pengaruh perlakuan faktor terhadap variabel terikat jika F hitung > F tabel

- Dengan melihat tingkat probabilitas/ signifikan, hipotesis diterima/ terbukti/ ada pengaruh jika tingkat probabilitas/ signifikan lebih kecil dari 0.05 (< 5%).

Analisis varians dalam penelitian ini digunakan untuk menguji apakah perbedaan variasi pencampuran sekam padi dapat mengakibatkan perbedaan kuat tekan pada batu bata ringan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian kuat tekan batu bata dilakukan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Data yang diperoleh dari hasil pengujian sampel batu bata ringan dari sekam padi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata dengan 3 Kali Pengulangan

Exp	Kuat Tekan (MPa)			Rata-Rata Kuat Tekan (MPa)
	1	2	3	
1	4,07	4,12	4,17	4,12
2	4,28	4,42	4,59	4,43
3	4,19	4,30	4,20	4,23
4	4,81	4,73	4,80	4,78
5	4,20	4,35	4,35	4,30
6	5,10	4,94	4,51	4,85
7	5,12	5,05	5,19	5,12
8	5,41	5,52	5,36	5,43

Dari hasil rata-rata kuat tekan dari hasil eksperimen dilakukan penentuan *larger the best* pada *signal noise to ratio* pada Tabel 5.

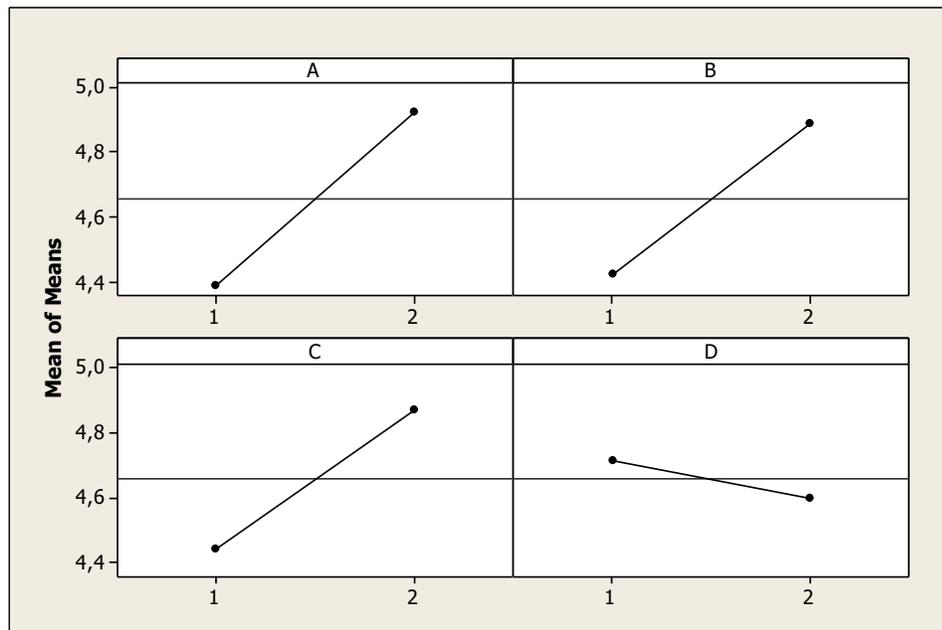
**Tabel 5.** Pengaruh Level terhadap Rata-Rata Kuat Tekan pada Batu Bata Ringan dari Sekam Padi

Faktor	Level		Selisih	Rank
	1	2		
A	4,390	4,925	0,535	1
B	4,425	4,890	0,465	2
C	4,443	4,873	0,430	3
D	4,718	4,598	0,120	4

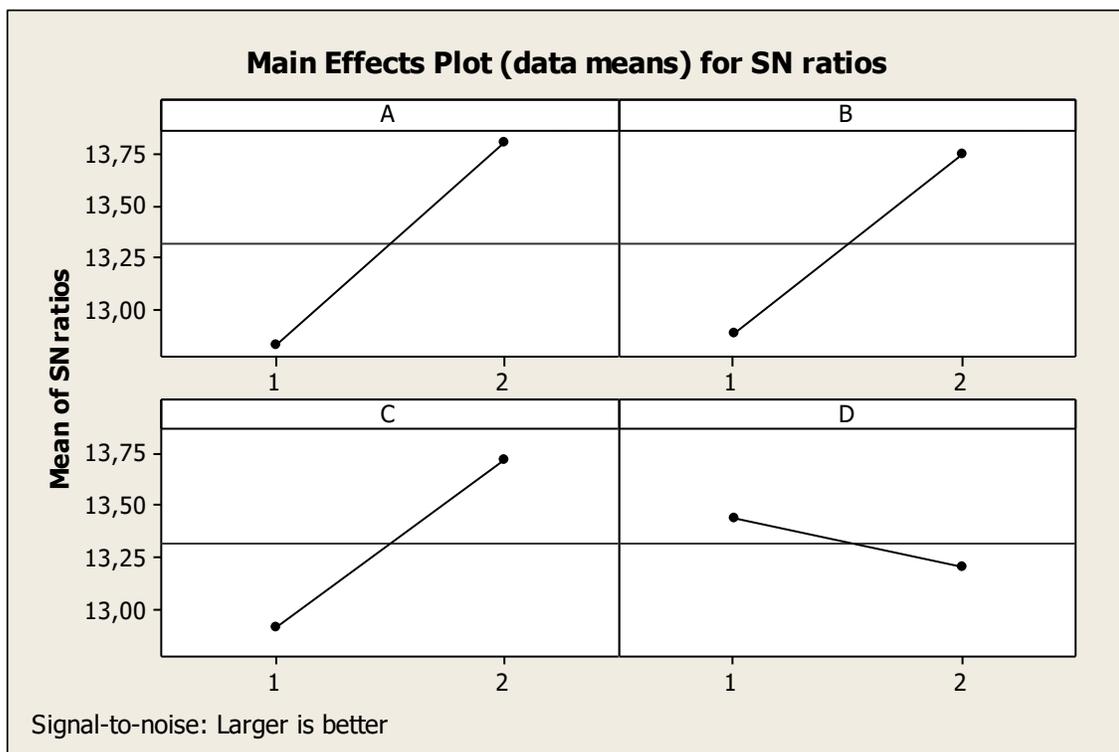
Dari Tabel 5, pengaruh level terhadap rata-rata kuat tekan pada batu bata ringan dapat diinterpretasikan ke dalam bentuk grafik pada Gambar 1.

## 3.2 Penentuan Signal Noise to Ratio

*Signal to Noise Ratio* adalah suatu cara untuk melihat karakteristik dari distribusi dan pengaruh karakteristik faktor pada masing-masing percobaan. Nilai *SN Ratio* diperoleh dari hasil transformasi beberapa perulangan data sehingga nilainya mewakili kualitas penyajian variasi (Kusumawardani, 2015). Untuk mendapatkan suatu indikator mutu yang baik dan berkesempatan dipakai dalam mengevaluasi dari hasil perubahan suatu perancangan parameter khususnya pada



Gambar 1. Pengaruh Level terhadap Rata-Rata Kuat Tekan Batu Bata Ringan Sekam Padi



Gambar 2. Pengaruh Level dan Faktor terhadap *Signal to Noise Ratio (SNR)* untuk *Larger is Better*

unjuk kerja produk maka digunakan model *Signal-to-noise ratio (SNR)* (Wahjudi & Alimin, 2000). Penentuan karakteristik kualitas *Signal to Noise Ratio* yang dipilih adalah *Larger the Best* dimana produk batu bata ringan memiliki kualitas yang baik apabila memiliki nilai kuat tekan yang semakin tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada eksperimen ini yang diukur adalah kuat tekan dari batu bata ringan berbahan baku sekam padi, sehingga kriteria dalam eksperimen ini adalah *Larger The Better (LTB)* artinya semakin besar nilai spesifikasi yang telah ditetapkan, maka akan semakin baik. Berdasarkan Tabel 6, dapat dilihat bahwa faktor A yaitu semen memiliki pengaruh yang paling besar terhadap

kuat tekan batu bata ringan dari sekam padi. Formulasi terbaik dari pemilihan nilai SNR dengan level faktor yang paling besar adalah A2B2C2D1.

**Tabel 6.** SNR untuk *Larger the Better*

Faktor	Level		Selisih	Rank
	1	2		
Semen (A)	12,83	13,81	0,97	1
Sekam Padi (B)	12,89	13,75	0,86	2
Waktu				
Penjemuran (C)	12,92	13,72	0,80	3
Pasir (D)	13,44	13,20	0,24	4

### 3.3 Analysis of Varians (ANOVA)

Analisis varian adalah salah satu teknik dalam menganalisa dan menguraikan seluruh variasi atas bagian-bagian yang diteliti. Analisis varian bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh faktor agar dapat ditentukan formula yang tepat dalam pembuatan batu bata ringan dari sekam padi (Purnomo, Sidi, & Arumsari, 2017). Dari perhitungan analisis varians didapatkan hasil pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil *Analysis of Varians (ANOVA)*

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	0,57245	0,57245	0,57245	15,55	0,029
B	1	0,43245	0,43245	0,43245	11,75	0,042
C	1	0,36980	0,36980	0,36980	10,04	0,051
D	1	0,02880	0,02880	0,02880	0,78	0,442
Error	3	0,11045	0,11045	0,03682		
Total	7	1,51395				
S		0,191877				
R-Sq		92,70%				

Dari Tabel 7 dapat dilakukan pengujian hipotesa dari nilai F-hitung dibandingkan dengan nilai F-tabel, sehingga dapat diambil keputusan apakah nilai dari F-hitung setiap faktor ditolak atau diterima.

#### Hipotesis untuk faktor A

H<sub>0</sub>: Tidak ada pengaruh perlakuan faktor A terhadap kuat tekan batu bata ringan

H<sub>1</sub>: Ada pengaruh perlakuan faktor A terhadap kuat tekan batu bata ringan

Level signifikan ( $\alpha$ ) : 0,05

F tabel (0,05, 4, 2) = 19,25

Statistik uji:

F hitung = 15,55

Sehingga, F hitung < F tabel

$$15,55 < 19,25$$

Maka H<sub>0</sub> ditolak dimana ada pengaruh perlakuan faktor A yang signifikan terhadap kuat tekan rata-rata batu bata ringan dari sekam padi.

#### Hipotesis untuk faktor B

H<sub>0</sub>: Tidak ada pengaruh perlakuan faktor B terhadap kuat tekan batu bata ringan

H<sub>1</sub>: Ada pengaruh perlakuan faktor B terhadap kuat tekan batu bata ringan

Level signifikan ( $\alpha$ ) : 0,05

F tabel (0,05, 4, 2) = 19,25

Statistik uji:

F hitung = 11,75

Sehingga, F hitung < F tabel

$$11,75 < 19,25$$

Maka H<sub>0</sub> ditolak dimana ada pengaruh perlakuan faktor B yang signifikan terhadap kuat tekan rata-rata batu bata ringan dari sekam padi.

#### Hipotesis untuk faktor C

H<sub>0</sub>: Tidak ada pengaruh perlakuan faktor C terhadap kuat tekan batu bata ringan

H<sub>1</sub>: Ada pengaruh perlakuan faktor C terhadap kuat tekan batu bata ringan

Level signifikan ( $\alpha$ ) : 0,05

F tabel (0,05, 4, 2) = 19,25

Statistik uji:

F hitung = 10,04

Sehingga, F hitung > F tabel

$$10,04 > 19,25$$

Maka H<sub>0</sub> ditolak dimana ada pengaruh perlakuan faktor C yang signifikan terhadap kuat tekan rata-rata batu bata ringan dari sekam padi.

#### Hipotesis untuk faktor D

H<sub>0</sub>: Tidak ada pengaruh perlakuan faktor D terhadap kuat tekan batu bata ringan

H<sub>1</sub>: Ada pengaruh perlakuan faktor D terhadap kuat tekan batu bata ringan

Level signifikan ( $\alpha$ ) : 0,05

F tabel (0,05, 4, 2) = 19,25

Statistik uji :

F hitung = 0,78

Sehingga, F hitung < F tabel

$$0,78 < 19,25$$

Maka H<sub>0</sub> ditolak dimana ada pengaruh perlakuan faktor D yang signifikan terhadap kuat tekan rata-rata batu bata ringan dari sekam padi.

## 4. Kesimpulan

Adanya perancangan parameter Taguchi dengan formulasi yang tepat antara faktor yang dikendalikan dan penentuan level akan menghasilkan produk batu bata yang berkualitas dan memiliki kuat tekan sesuai kebutuhan bangunan. Dengan memanfaatkan limbah sekam padi sebagai bahan pengisi dalam pembuatan batu bata akan mengurangi dampak limbah dari sekam padi sebagai hasil samping dari pertanian dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi bagi petani.

Berdasarkan hasil perancangan optimasi parameter menggunakan desain eksperimen Taguchi diperoleh hasil bahwa pengaturan level terhadap faktor kendali yaitu semen, sekam padi, waktu penjemuran dan pasir memiliki pengaruh terhadap kuat tekan batu bata

yang dihasilkan. Keempat faktor yang telah dikendalikan pada perancangan Taguchi memiliki pengaruh sebesar 92,7 % terhadap kuat tekan batu bata, sedangkan sisanya 7,3 % kemungkinan dipengaruhi oleh faktor lain.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Kemenristekdikti yang telah mendanai penelitian ini pada skema Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2019.

## 6. Daftar Pustaka

- Abdurrohman, A., Adha, I., & Ali, H. (2015). Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan Additive (Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu dan Fly Ash) Berdasarkan Spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI) Abdurrohman, A. 1) Idharmahadi Adha 2). *JRSDD*.
- Baharuddin. (2010). Pengelolaan Dan Pemanfaatan Limbah Pertanian Menunjang PHT. Prosiding Seminar Ilmiah Dan Pertemuan Tahunan.
- Didik Wahjudi, & Roche Alimin. (2000). Rekayasa Mutu Besi Beton Dengan Metode Taguchi. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(2), 102–108. Retrieved from <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/mes/article/view/15927>
- Efmi, A., Hari Adiando, R., & Zaini, E. (2015). Usulan Perbaikan Kualitas Kuat Tekan Produk Bata Beton Paving Block Dengan Tambahan Trass Menggunakan Metode. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Oktober*.
- Gopalsamy, B. M., Mondal, B., & Ghosh, S. (2009). *Taguchi method and ANOVA: An approach for process parameters optimization of hard machining while machining hardened steel*. 68(August), 686–695.
- Hinkelmann, K. (2012). Design and Analysis of Experiments. In *Design and Analysis of Experiments*. <https://doi.org/10.1002/9781118147634>
- Karna, S. K., Singh, R. V., & Sahai, R. (2012). Application of Taguchi Method in Indian Industry. *Proceedings of the National Conference on Trends and Advances in Mechanical Engineering*.
- King, B. M. (2010). Analysis of variance. In *International Encyclopedia of Education*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.01306-3>
- Kusumawardani, M. (2015). *Optimalisasi parameter teknik pengelasan flux cored arc welding (fcaw) menggunakan metode taguchi multirespon pcr-topsis*. 4, 573–582.
- Menten, T., & Phadke, M. (2006). Quality Engineering Using Robust Design. *Technometrics*. <https://doi.org/10.2307/1269049>
- Moniaga, F. (2011). Struktur Modal, Profitabilitas Dan Struktur Biaya Terhadap Nilai. *Jurnal EMBA*, 1(4), 433–442.
- Oktem, H., Erzurumlu, T., & Uzman, I. (2007). Application of Taguchi optimization technique in determining plastic injection molding process parameters for a thin-shell part. *Materials and Design*. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2005.12.013>
- Pratiwi, G., Setyanto, N., & Kusuma, N. (2015). Penerapan Siklus Dmaic Dengan Metode Taguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Kayu. 3(2), 322–332.
- Purnomo, M. H., Sidi, P., & Arumsari, N. (2017). *Analisa Pengaruh Parameter Proses Injection Moulding Terhadap*. 225–232.
- Putra, S. D., Setyanto, N. W., & Efranto, R. Y. (2014). Pemanfaatan Silica Fume Limbah Sandblasting Untuk Meningkatkan Kuat Tekan Batako Pejal Dengan Taguchi Quality Engineering (Studi Kasus: PT X Pasuruan). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*.
- Rachman, S. dan A. (2008). Pembuatan Bata Beton Ringan Untuk Diterapkan Di IKM Bahan Bangunan. *Jurnal Bahan Galian Industri*.
- Rao, S., Samant, P., Kadampatta, A., & Shenoy, R. (2013). An Overview of Taguchi Method: Evolution, Concept and Interdisciplinary Applications. *International Journal of Scientific & Engineering Research*.
- Teguh Sulistyono Budi, Edi Supriyadi, Marjuki Zulziar. (2018). *Analisis Konfigurasi Proses Produksi Cokelat Stick Coverture Menggunakan Metode Design of Experiments (Doe) Di Pt. Gandum Mas Kencana*. 1.
- Telaumbanua, A., Siregar, K., Sinaga, T. S., Industri, D. T., Teknik, F., Utara, U. S., ... Usu, K. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan Metode Taguchi Pada Pt Asahan Crumb Rubber. *Jurnal Teknik Industri USU*, 3(5), 1–7.
- Trivana, L., Sugiarti, S., & Rohaeti, E. (2015). SINTESIS DAN KARAKTERISASI NATRIUM SILIKAT (NA<sub>2</sub>SIO<sub>3</sub>) DARI SEKAM PADI. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol7.iss2.art1>
- Utomo, R., Katolik, U., & Mandala, W. (n.d.). *TERHADAP PROSES PEMBUATAN DUCK NUGGETS C-91 C-92*. 91–98.
- Wuryandari, T., Widhihari, T., & Anggraini, S. D. (2012). Metode Taguchi Untuk Optimalisasi Produk Pada Rancangan Faktorial. *Media Statistika*.