

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Impak

Dari tabel hasil data pengujian di bawah ini menunjukkan tahapan pengujian yang diambil datanya selama proses pengujian Impak hasil cacahan mesin crusher pelepah kelapa dengan beberapa indikator variabel yang berbeda-beda terhadap pada perlakuannya.

Tabel 4.1 Indeks variabel

No Uji	Indeks Variabel			Uji 1 (J/mm ²)	Uji 2 (J/mm ²)	Uji 3 (J/mm ²)
	Variabel Terikat	Variabel Bebas	Variabel Kontrol			
	Jumlah mata pisau	Waktu (Detik)	Tekanan .Max pengepressan (Psi)			
1	4	60	200	0,022825	0,027825	0,032825
2	4	120	200	0,0427	0,0477	0,0527
3	4	280	200	0,0586	0,0636	0,0686
4	6	60	215	0,006925	0,011925	0,016925
5	6	120	215	0,0109	0,0159	0,0209
6	6	280	215	0,01885	0,02385	0,02885
7	8	60	250	0,006925	0,011925	0,016925
8	8	120	250	0,006925	0,011925	0,016925
9	8	280	250	0,022825	0,027825	0,032825

$$1. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,75 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,06)$$

$$E = 1,826 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,826}{80} = 0,022825$$

$$2. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,77 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,07)$$

$$E = 2,226 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{2,226}{80} = 0,027825$$

$$3. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,78 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,08)$$

$$E = 2,626 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{2,626}{80} = 0,032825$$

$$4. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,80 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,11)$$

$$E = 3,416 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{3,416}{80} = 0,427$$

$$5. E = m \times g \times R (\text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,82 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,12)$$

$$E = 3,816 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{3,816}{80} = 0,0477$$

$$6. E = m \times g \times R (\text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,83 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,13)$$

$$E = 4,216 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{4,216}{80} = 0,0527$$

$$7. E = m \times g \times R (\text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,84 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,15)$$

$$E = 4,688 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{4,688}{80} = 0,0586$$

$$8. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,86 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,16)$$

$$E = 5,088 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{5,088}{80} = 0,0636$$

$$9. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,87 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,17)$$

$$E = 5,488 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{5,488}{80} = 0,0686$$

$$10. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,71 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,01)$$

$$E = 0,554 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{0,554}{80} = 0,006925$$

$$11. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,73 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,03)$$

$$E = 0,954 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{0,954}{80} = 0,11925$$

$$12. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,74 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,04)$$

$$E = 1,354 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,354}{80} = 0,016925$$

$$13. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,72 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,02)$$

$$E = 0,872 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{0,872}{80} = 0,0109$$

$$14. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,74 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,04)$$

$$E = 1,272 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,272}{80} = 0,0159$$

$$15. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,75 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,05)$$

$$E = 1,672 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,672}{80} = 0,209$$

$$16. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,74 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,04)$$

$$E = 1,508 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,508}{80} = 0,01885$$

$$17. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,76 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,06)$$

$$E = 1,908 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,908}{80} = 0,02385$$

$$18. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,77 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,07)$$

$$E = 2,308 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{2,308}{80} = 0,02885$$

$$19. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,71 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,01)$$

$$E = 0,544 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{0,544}{80} = 0,006925$$

$$20. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,73 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,03)$$

$$E = 0,954 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{0,954}{80} = 0,011925$$

$$21. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,74 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,04)$$

$$E = 1,354 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,354}{80} = 0,016925$$

$$22. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,71 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,01)$$

$$E = 0,554 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{0,554}{80} = 0,006925$$

$$23. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,73 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,03)$$

$$E = 0,954 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{0,954}{80} = 0,011925$$

$$24. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,74 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,04)$$

$$E = 1,354 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,354}{80} = 0,016925$$

$$25. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,75 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,05)$$

$$E = 1,826 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{1,826}{80} = 0,022825$$

$$26. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,77 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,07)$$

$$E = 2,226 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{2,226}{80} = 0,027825$$

$$27. E = m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,78 - 0,70)$$

$$E = 6,490 \times 9,8 \times 0,5000 (0,08)$$

$$E = 2,626 J$$

$$HI = \frac{E}{A} = \frac{2,626}{80} = 0,032825$$

4.2 Hasil Uji Faktor Setting Level Taguchi

WORKSHEET 1

Taguchi Design

Design Summary

Taguchi Array L9(3³)
 Factors: 3
 Runs: 9

Columns of L9(3⁴) array: 1 2 3

Response Table for Signal to Noise Ratios

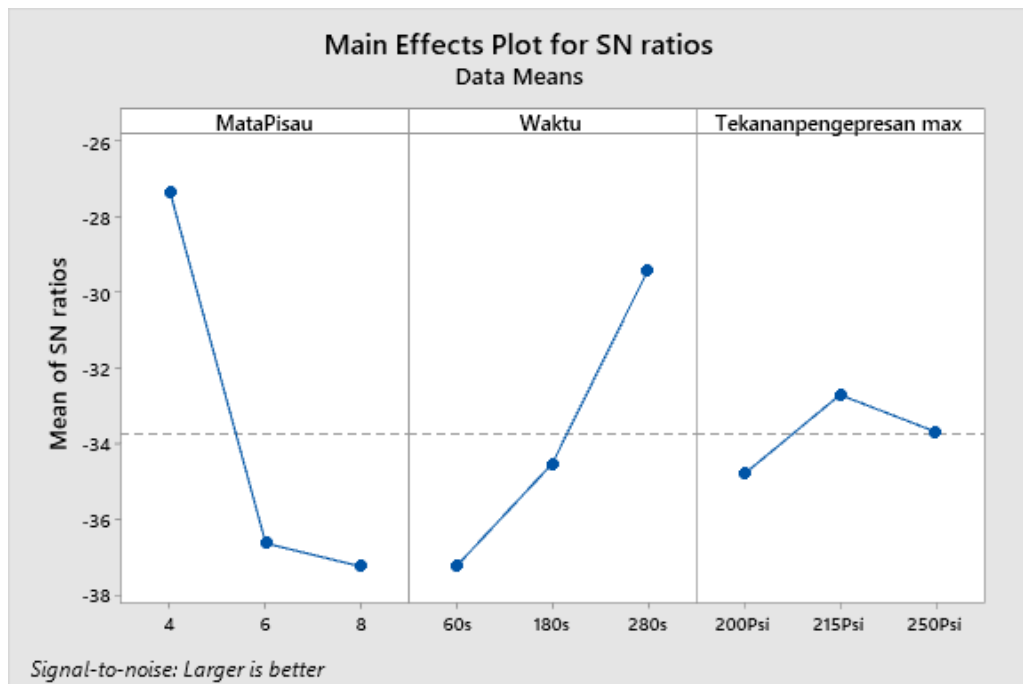
Larger is better

Level	MataPisau	Waktu	Tekananpengepresan	
				max
1	-27,30	-37,26		-34,81
2	-36,64	-34,54		-32,71
3	-37,26	-29,41		-33,69
Delta	9,96	7,85		2,11
Rank	1	2		3

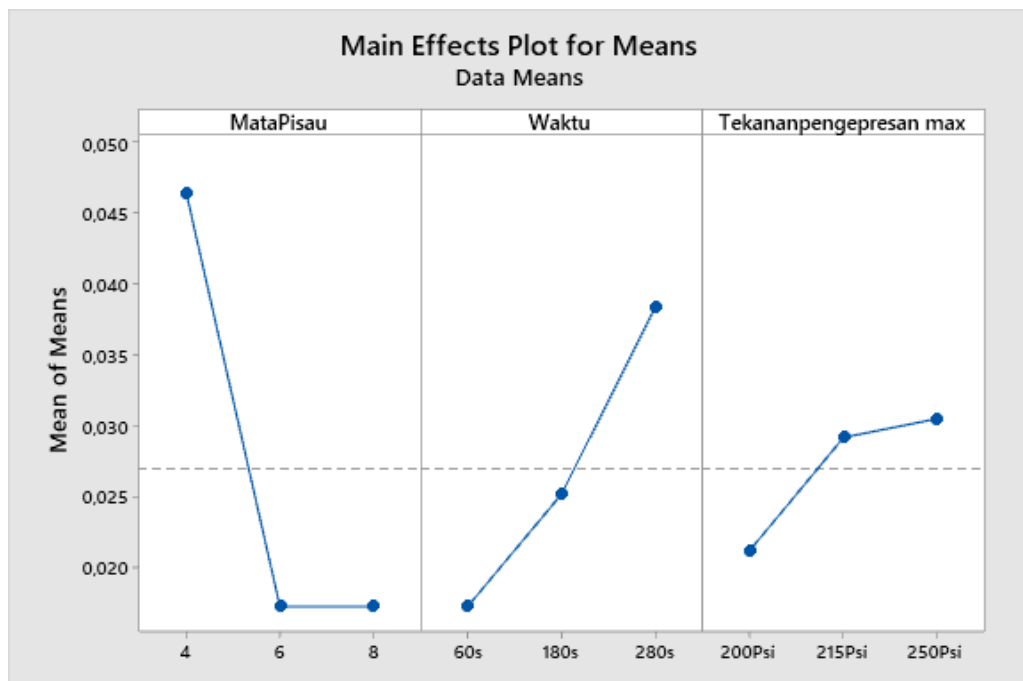
Response Table for Means

Level	MataPisau	Waktu	Tekananpengepresan	
				max
1	0,04637	0,01723		0,02120
2	0,01723	0,02518		0,02915
3	0,01723	0,03843		0,03048
Delta	0,02915	0,02120		0,00928
Rank	1	2		3

4.3 Grafik Hasil Taguchi Method



Gambar 4.1 Grafik main effects plot for SN ratios



Gambar 4.2 Grafik main effects plot for Means

4.4 Pembahasan

Dari Pengujian Hasil cacahan pelepah daun kelapa dengan variasi model blade pisau 4 blade, 6 blade dan 8 blade terhadap variasi waktu penggilingan 60s, 180s, dan 280s dan variasi tekanan pengepressan 200 psi, 215 psi dan 250 psi mendapatkan hasil berdasarkan dari grafik main effects plot for SN ratios dengan meminimalkan faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan dan menggunakan metode Taguchi dengan karakteristik larger is better. Harga impak tertinggi yang terbaik diperoleh pada variasi mata pisau 4 bilah dengan nilai sebesar $0,0686 \text{ J/mm}^2$. Pada variabel waktu pengepressan didapat nilai kualitas terbaik pada waktu pengepressan 280 detik dengan nilai sebesar $0,0686 \text{ J/mm}^2$. Pada variabel tekanan pengepressan hasil analisis dengan metode taguchi didapat nilai kualitas terbaik terdapat pada tekanan 215 Psi sebesar $0,02885 \text{ J/mm}^2$.

Penggunaan Taguchi dikarenakan taguchi digunakan untuk perbaikan mutu guna meningkatkan kualitas dari suatu produk. Pada grafik for means diketahui rata-rata kualitas yang didapatkan dan pada grafik for SN ratios diketahui hasil kualitas optimal atau terbaik yang didapatkan dengan karakteristik larger is better pada pengujian yang sudah dilakukan, pada grafik tersebut ditunjukkan bahwa semakin naik grafik maka kualitas dari produk hasil akan semakin lebih baik.

Pada data analisa uji dengan metode Taguchi, Jumlah mata pisau mempengaruhi Nilai impak, didapatkan pada hasil cacahan jumlah mata pisau 4, karena pada hasil cacahan jumlah mata pisau 4 untuk spesimen komposit Ecobrick menghasilkan hasil impak tertinggi dikarenakan serat yang dihasilkan lebih kasar dan memiliki ukuran yang besar sehingga lebih merekat pada matriksnya, yaitu cairan PET. Pengaruh fraksi volume serat bahwa semakin besar/kasar volume serat yang digunakan kekuatan impact dari kedua jenis komposit juga akan semakin meningkat. (Emmy, 2012)

Waktu pengepressan yang optimal untuk pencetakan specimen ini yang terbaik didapat pada pengepressan dengan waktu 280 detik karena semakin lama waktu pengepressan maka akan menghasilkan tingkat rekatan yang merata dan akan semakin kuat juga kekuatannya. Dari rekatan tersebut maka akan menghasilkan densitas yang baik. Densitas mengalami kenaikan karena mengalami penyebaran yang merata pada saat waktu pengepresan semakin lama. Waktu

pengepresan yang semakin lama maka pori akan berkurang sehingga menghasilkan densitas yang tinggi.

Tekanan pengepresan yang menghasilkan kualitas terbaik didapat pada tekanan 215 Psi, karena pada tekanan 215 Psi cukup ideal membentuk paduan komposit . Beban penekanan yang lebih besar mengakibatkan bulk density dari komposit semakin bertambah besar yang mengakibatkan kekuatan mekanik semakin kuat, namun kondisi tertentu penambahan penekanan akan merusak struktur bahan dasar yang mengakibatkan nilai kekuatan mekanik turun. Tekanan yang ideal ini juga mempengaruhi tingginya nilai impak yang dihasilkan dimana komposit yang dihasilkan terlihat lebih padat dan terlihat bahwa serat yang ditambahkan cukup tersebar secara merata di beberapa kawasan dan memenuhi ruang-ruang matriks, sehingga kekuatan yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel semakin tinggi. (Sinambela et al, 2018).

Tekanan pengepresan juga dapat mengurangi adanya void. Tekanan membuat penguat (serat pelepah kelapa) terdistribusi secara merata. Tekanan yang tinggi dan juga ideal dapat memperluas kontak antara matriks dan penguat (cairan plastik PET dan serat pelepah kelapa) dan juga tidak merusak struktur dari material komposit tersebut. (Waluyo R. e., 2021)