

Analisa Variasi Waktu Dan Ketinggian *Pulley* Pada Proses Pembentukan *Eco-Paving Block* Dengan Serat Batang Jagung Menggunakan Metode Taguchi

Devansyah Kukuh Samanta^{1, *}, Febi Rahmadianto ¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Mesin Pencacah,
serat batang jagung,
waktu, ketinggian
pulley, uji *impact*

ABSTRAK

Penggunaan plastik pada saat ini semakin hari semakin meningkat dikarenakan limbah plastik hampir setiap aspek kehidupan sehari-hari tak lepas dari barang yang bahan dasarnya terbuat dari plastik seperti kantong plastik, kursi, lemari, perabot rumah tangga dan lain sebagainya. Penggunaan plastik oleh masyarakat saat ini semakin banyak akan tetapi rendahnya kesadaran untuk membuang serta memilah sampah menimbulkan pencemaran lingkungan. Sampah plastik membawa dampak buruk bagi lingkungan karena menjadi limbah yang sangat sulit untuk terurai, membutuhkan waktu yang sangat lama untuk mengurai sampah plastik. Mengetahui pengaruh hasil *eco-paving block* berbahan plastik PET dengan campuran serat alam dari hasil cacahan mesin pencacah dengan menggunakan perbandingan *pulley* 4:8. Dan mengetahui hasil yang terbaik dari *eco-paving block* dengan serat alam dari hasil cacahan mesin pencacah batang serat alam, dalam penelitian ini menggunakan mesin pencacah dengan perbandingan *pulley* 4:8 dengan menggunakan variasi waktu cacahan 40, 60, dan 80 detik, ketinggian *pulley* 48 cm, 50 cm, 52 cm dan menggunakan variasi serat jagung, didalam hasil akhirnya analisisnya dapat diketahui hubungan sebab-akibat dari 3 variasi yang berbeda-beda. Dari hasil penelitian ini bahwa kekuatan uji *impact* pada serat batang jagung dengan waktu 60 detik, ketinggian *pulley* 48 cm dan menggunakan 6 mata pisau mendapatkan nilai terbaik.

* Corresponding author:

Devansyah Kukuh Samanta (email: devandalang23@gmail.com)

Diterima: 15 September 2024

Disetujui: 18 Agustus 2025

Dipublikasikan: 11 November 2025

1 Pendahuluan

Dalam berkembangnya suatu teknologi yang begitu pesat, banyak orang yang memproduksi suatu barang yang bervariasi salah satunya *eco-paving block*. *Eco-paving block* merupakan produk *conblock* yang terbuat dari sampah plastik jenis tertentu, secara spesifik jenis plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*).

Plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) dalam pembuatan *ecobrick* / *eco-paving block* ini memiliki tekstur yang keras, ringan dibawa, memiliki resistensi yang baik terhadap udara, mudah didaur ulang, dan tidak mudah pecah. PET (*Polyethylene Terephthalate*) dapat dikonversi menjadi jenis produk yang bernilai ekonomi tinggi, sifat kaku, tebal, bening, sehingga baik untuk pengujian kuat tekan. Dalam pembuatan *eco-paving block* dapat menggunakan serat tumbuhan, dan untuk mendapatkan serat tumbuhan ada banyak cara salah satunya dengan di cacah.

Maka dari itu diperlukan terobosan dengan salah satunya menciptakan mesin pencacah dengan tenaga listrik. Untuk menunjang dalam produksi teknologi sangatlah penting pada perkembangan zaman saat ini, hal ini dikarenakan hampir dalam aspek kehidupan erat kaitannya dengan penggunaan teknologi. Mesin pencacah sendiri merupakan alat yang digunakan untuk menghancurkan atau memecah material besar menjadi material yang lebih kecil atau butiran dengan menggunakan pisau pemotong yang dipasang pada sebuah poros yang dihubungkan melalui *pulley* dan sabuk pada sebuah motor. Mesin pencacah

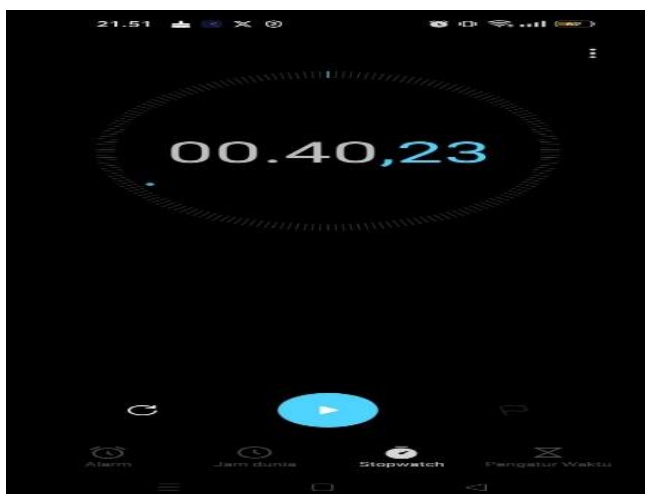
adalah alat yang digunakan untuk menghancurkan sebuah bahan menjadi ukuran yang lebih kecil. Mesin ini bekerja dengan menggunakan pisau yang diputar oleh mesin dengan bantuan *pulley*. Rasio *pulley* merupakan perbandingan antara *pulley input* (*pulley* yang diberi tenaga oleh mesin) dan diameter *pulley output* (*pulley* yang menggerakkan pisau). Alasan menggunakan *pulley* dan *v-belt* bisa lebih mudah dan efisien dalam proses pengerjaannya. Untuk skema *pulley* dan *v-belt* adalah sejajar dengan porosnya yang sudah disesuaikan dengan ketinggian dari pulleynya mengikuti panjang diameter dari *v-belt* itu sendiri dan dapat digunakan untuk memindahkan daya motor dengan putaran tetap atau berubah-ubah. Ketika mesin motor dihidupkan maka *pulley* akan berputar dan tersambung *v-belt* untuk menggerakkan poros pisau pencacah. Pada mesin pencacah kecepatan putaran pisau sangat mempengaruhi kinerja mesin dan kualitas hasil cacahan batang jagung. Faktor yang perlu diperhatikan daya mesin yang sesuai dengan kebutuhan dan penggunaan teknologi yang lebih canggih seperti sensor yang dapat memantau kinerja mesin secara real-time dan mengoptimalkan operasinya. Oleh karena itu perlu dilakukannya analisa pengaruh variasi putaran mesin dengan perbandingan waktu 40, 60, 80 detik dengan menggunakan mesin listrik bertenaga 3000w dan kualitas hasil cacahan serat batang jagung yang dijadikan *eco-paving block* dengan uji impact.

Untuk mengetahui hasil cacahan yang paling efektif pada alat pencacah batang jagung berdasarkan latar belakang diatas maka penulis menetapkan topik makalah yang berjudul “**ANALISA VARIASI WAKTU DAN KETINGGIAN PULLEY PADA PROSES PEMBENTUKAN ECO-PAVING BLOCK DENGAN SERAT BATANG JAGUNG MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**”. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan penggunaan mesin pencacah batang jagung akan memberikan hasil yang optimal.

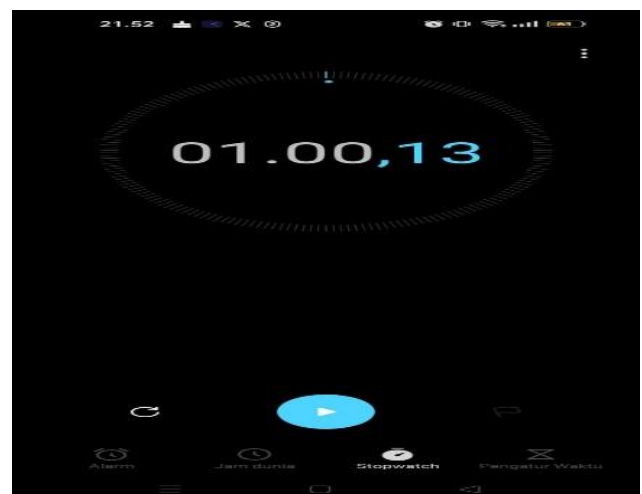
2 Metode Penelitian

Tahap pertama saat akan dilakukan penelitian adalah menyiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan untuk pengujian, seperti batang jagung sebagai komponen yang akan dicacah serta kunci-kunci yang digunakan untuk mengubah variasi waktu 40 detik, 60 detik, 80 detik tersebut dan tak lupa mesin pencacahnya yang menggunakan kecepatan yang telah disesuaikan yaitu 1400 rpm.

Proses berikutnya adalah menyiapkan batang jagung yang akan dicacah pada mesin pencacah. Sebelum dilakukan proses pencacahan, disesuaikan terlebih dahulu sesuai dengan tahapan pengujian dari variasi waktu *pu* tersebut. Jika sudah sesuai pengujian variasi waktu pada mesin pencacah dengan ketinggian *pulley* yang telah ditentukan.



Gambar 1 variasi waktu 40 detik



Gambar 2 variasi waktu 60 detik



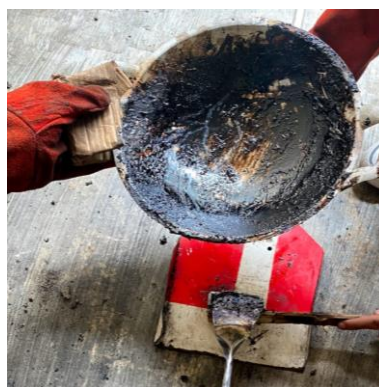
Gambar 3 variasi waktu 80 detik

Hasil cacahan batang pepaya setelah melalui proses pencacahan ditempatkan ke dalam plastik. Setelah semua hasil cacahan dimasukkan ke dalam plastik, langkah berikutnya adalah melakukan penjemuran dibawah terik matahari langsung selama 24 jam. Proses penjemuran ini diperlukan karena hasil cacahan serat batang jagung masih basah, sehingga tidak mungkin untuk langsung dilanjutkan pada tahap berikutnya.



Gambar 4 proses penjemuran

Tahapan berikutnya adalah proses pencampuran plastik PET dan juga serat hasil cacahan batang jagung. Pertama-tama siapkan timbangan untuk menimbang plastik PET sebesar 10 gram dan serat batang jagung sebesar 20 gram. Selama proses pencampuran ini berlangsung, dibarengi dengan menyiapkan cetakan untuk membuat *eco-paving block*. Cetakan ini berukuran 63,5 mm x 10 mm x 5 mm.



Gambar 5 proses pencampuran plastik PET dan serat batnag jagung

Proses berikutnya ialah menuangkan hasil pencampuran plastik PET dan serat batang jagung ke dalam cetakan tersebut. Jika sudah tahap selanjutnya, dilakukan proses pengepressan pada mesin press menggunakan tekana 100 psi selama 5 detik.

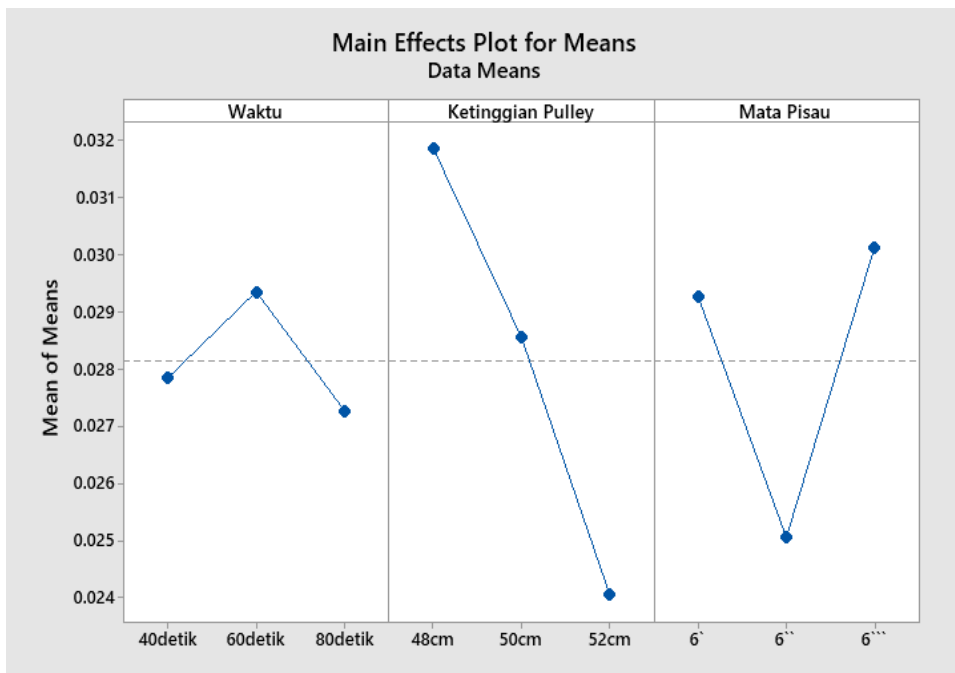


Gambar 6 proses pengepressan benda uji

Setelah dilakukan pengepressan, benda uji dikeluarkan dari cetakan untuk kemudian ditandai berdasarkan masing-masing variasi waktunya.

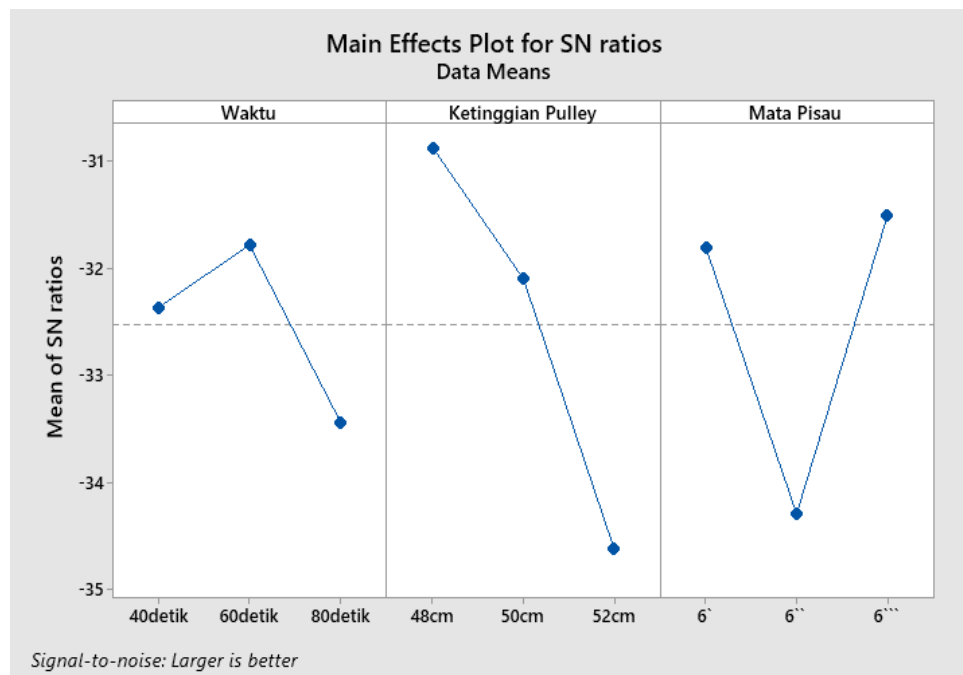
3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Grafik Uji Impact



Gambar 7 Grafik main effects plot for means

3.2 Grafik main effects plot for SN ratios



Gambar 8 Grafik main effects plot for SN ratios

3.3 Pembahasan

Dari metode Taguchi mendapatkan keuntungan sebagai perbaikan mutu dalam meningkatkan kualitas dari suatu produk yang mana dalam hasil akhir analisisnya dapat diketahui hubungan sebab akibat dari 3 variasi waktu pencacahan, ketinggian *pulley* dan 6 mata pisau yang digunakan. Pada grafik *for means* untuk mengetahui rata-rata kualitas yang didapatkan dan pada grafik *for SN ratios* diketahui hasil terbaik yang didapatkan dengan karakteristik *large is better* pada pengujian yang sudah dilakukan.

Hasil cacahan pengujian dengan variasi waktu pencacahan 40 detik, 60 detik, 80 detik, ketinggian *pulley* 48 cm, 50 cm, 52 cm dan menggunakan 6 mata pisau akan mempengaruhi kekerasan spesimen yang dimana menyebabkan pembentukan pengerasan struktur mikro serta meningkatnya keuletan spesimen.. Dari hasil penelitian ini bahwa kekuatan uji impact pada serat batang jagung dengan menggunakan metode taguchi waktu 60 detik, ketinggian *pulley* 48 cm dan menggunakan 6 mata pisau mendapatkan nilai uji impact yang terbaik. Dibanding dengan menggunakan waktu 40 detik dan 80 detik maupun ketinggian *pulley* 50 cm dan 52 cm.

4 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian variasi ketinggian *pulley* dan waktu pada mesin pencacah serat batang pepaya yang telah dilakukan yaitu, melalui penelitian ini dapat disimpulkan bahwa variasi ketinggian *pulley* pada mesin pencacah serat batang pepaya dengan panjang 50 cm memiliki hasil cacahan serat yang kasar dan panjang, sedangkan hasil cacahan dari variasi ketinggian 48 cm dan 52 cm memiliki karakteristik yang cenderung halus dan kecil.

Dari hasil uji impact dapat kita simpulkan bahwa variasi ketinggian *pulley* 50 cm dengan waktu 60 detik mendapatkan nilai hasil impact tertinggi dengan nilai 0,02892 J/mm² dan nilai hasil impact terkecil diperoleh pada ketinggian 52 cm dengan waktu 80 detik dengan nilai 0,02248 J/mm². Hal ini dapat menunjukkan bahwa ketinggian *pulley* 50 cm dengan waktu 60 detik dapat memperoleh nilai impact yang tinggi. Dapat juga disimpulkan bahwa jika hasil cacahan serat yang kasar dan panjang lebih kuat saat dilakukan pengujian impact dibandingkan dengan hasil cacahan yang halus dan kecil.

5 Referensi

- [1] Hasaya, H., Masrida, R., & Firmansyah, D. (2021). Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block. *Jurnal Jaring SainTek*, Vol.3 no.1
- [2] Karyawan, I. K. E., Karyasa, I. W., & Wiratma, I. G. L. (2017). Pembuatan Papan Komposit Dari Limbah Plastik Polyvinyl Chloride (PVC) dan Limbah Batang Jagung. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains,*

dan Pembelajarannya, Vol.11 No.2

- [3] Rafsanjani, M. (2023). *ANALISA PENGARUH VARIASI PULLEY SERTA WAKTU PENCACAHAN PADA MESIN PENCACAH BATANG SINGKONG DENGAN METODE TAGUCHI* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).
- [4] Nugraha, N., Pratama, D. S., Sopian, S., & Roberto, N. (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, Vol.3 No.3
- [5] Nurdiansyah, M., Setiawan, Y., & Wijianti, E. S. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik. *MACHINERY: Jurnal Teknologi Terapan*, Vol.4 No.2
- [6] Sulardjaka, S., Nugroho, S., & Ismail, R. (2020). Peningkatan Kekuatan Sifat Mekanis Komposit Serat Alam menggunakan Serat Enceng Gondok (Tinjauan Pustaka). *Teknik*, Vol.41 No.1
- [7] Reno, R., Ilham, M. M., & Fauzi, A. S. (2020). Analisa Perbandingan Putaran Pada Alat Pencacah Daun Kering Terhadap Hasil Cacahan. *SEMNAS IV*, Vol.4 No.1
- [8] Wicaksono, G. B. (2015). *Optimasi Multi Respon Dengan Gabungan Metode Taguchi-Gra Pada Penggurdian Komposit GLASS 7781/EPOXY Yang Ditumpuk* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [9] Asih, H. M., & Fitriani, S. (2018). Penyusunan Standard Operating Procedure (SOP) Produksi Produk Inovasi Ecobrick. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.
- [10] Chairunnisa, N., Nurwidayati, R., & Khatimi, H. (2022). Sosialisai Dan Implementasi Eco Paving Block Untuk Pemberdayaan Masyarakat Industri Kecil. *Jurnal Pengabdian Inovasi Lahan Basah Unggul*, Vol 1 No 3, Hal 7-13.