



TECHNOMA Vol. 5, No. 2, 2023

RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH KERTAS (Dengan Kapasitas 4 Kilo Gram/Jam)

Moh. Azizi Hakim^{1*}, Fahmi Quadratullah², Erik Heriyana³, Sony Sukmara⁴, Ari Eko⁵, Dhimas Satria⁶

^{1,2,3,4,5} Fakultas teknologi dan informatika universitas matlaulanwar banten
Email: *zeehakim@gmail.com

Abstrak. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan kertas, mendorong industri pembuat kertas untuk meningkatkan jumlah produksi guna memenuhi kebutuhan pasar. Mengingat bahan baku pembuatan kertas adalah serat yang berasal dari pepohonan, hal ini akan meningkatkan jumlah penebangan pohon yang akan berakibat buruk terhadap lingkungan. Berdasarkan UU No. 18 tahun 2008 pasal 12 dijelaskan bahwa, setiap orang mempunyai kewajiban dalam upaya pengelolaan, mengurangi dan menangani sampah rumah tangga dengan cara ramah lingkungan. Kesadaran dalam upaya mengurangi dan mengolah sampah dimulai dari kesadaran tiap individu, akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan bahaya dari pembuangan sampah tidak pada tempatnya yang dapat berakibat buruk pada lingkungan. Kegiatan pengurangan dan penanganan sampah dikenal dengan 5R (*Reduce, Reuse, Replace, Replant, Recycle*). Rumusan masalahnya adalah Bagaimana konsep produk rancangan mesin Pencacah kertas? Bagaimana rancangan produk mesin pencacah kertas yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan? Dan Bagaimana Kecepatan dan waktu yang digunakan dalam alat Pencacah?. Adapun tujuan penelitiannya adalah Mendapatkan konsep rancangan produk mesin Pencacah Kertas, Mendapatkan rancangan produk mesin pencacah Kertas sesuai dengan kebutuhan usaha kecil menengah, dan Mendapatkan analisis mockup dari desain mesin pencacah kertas. Dan hasil dari penelitian ini adalah Alat Pencacah Kertas ini terdiri dari rangka sebagai penopang atau dudukan dari semua bagian atau komponen utama alat dan elemen-elemen mesin yang terdapat pada alat tersebut. Alat pencacah kertas ini digerakkan oleh penggerak motor listrik yang memiliki daya 0,12 KW dan 0,18 Hp, kecepatan atau speed yang dimiliki 1400 RPM, dan gerak tersebut diteruskan melalui *pulley* dan sabuk-V yang nantinya akan diteruskan kembali ke poros putar yang terdapat mata pisau pengupas yang berfungsi untuk mencacah kertas pada saat proses pengoperasian alat. Dari hasil uji kerja diperoleh kapasitas kerja yang lebih besar yaitu 4kg/ jam, dan tingkat efisiensi mesin $2.553 \times 100\%$.

Kata kunci: Kertas, Alat Pencacah Kertas.

1 Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk dan perubahan pola hidup pada masyarakat menimbulkan keberagaman jenis sampah dan peningkatan volume sampah. Berdasarkan data statistik lingkungan hidup Indonesia (2018:3) pada tahun 2016 jumlah penduduk di Indonesia 261.115.456 jiwa, menghasilkan sampah mencapai 65.200.000 ton pertahun. Tahun 2025 jumlah penduduk Indonesia diperkirakan mengalami pertambahan 23.713.544 jiwa dari tahun 2016 atau 284.829.000 jiwa, dengan pertambahan penduduk yang tinggi dapat menimbulkan peningkatan jumlah volume sampah. Penelitian (2016), menyatakan komposisi sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia adalah sampah organik dan non organik. Sampah organik yang dihasilkan dari aktivitas manusia sebesar 60-70% sedangkan sampah non organik yang dihasilkan dari aktivitas manusia sebesar 30-40% [1][2][3][4][5][6][7][8][9][10].

Sampah kertas merupakan sampah organik yang dapat terdegradasi (hancur) secara alami. Kertas merupakan benda yang mempunyai bidang rata dan tipis, terbuat dari kompresi serat alam dan tumbuhan yang mengandung selulosa (2008:12). Pada kehidupan sehari-hari, masyarakat tidak terlepas dari penggunaan kertas. Dilingkungan perkantoran pada khususnya, penggunaan media kertas tidak dapat terlepas. Penggunaan media kertas dalam perkantoran paling dominan digunakan sebagai dokumen administrasi. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan kertas, mendorong industri pembuat kertas untuk meningkatkan jumlah produksi guna memenuhi kebutuhan pasar. Mengingat bahan baku pembuatan kertas adalah serat yang berasal dari pepohonan, hal ini akan meningkatkan jumlah penebangan pohon yang akan berakibat buruk terhadap lingkungan [11][12].

Berdasarkan UU No. 18 tahun 2008 pasal 12 dijelaskan bahwa, setiap orang mempunyai kewajiban dalam upaya pengelolaan, mengurangi dan menangani sampah rumah tangga dengan cara ramah lingkungan. Kesadaran dalam upaya mengurangi dan mengolah sampah dimulai dari kesadaran tiap individu, akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan bahaya dari pembuangan sampah tidak pada tempatnya yang dapat berakibat buruk pada lingkungan. Kegiatan pengurangan dan penanganan sampah dikenal dengan 5R (*Reduce, Reuse, Replace, Replant, Recycle*).

Reduce merupakan tindakan yang berupaya untuk mengurangi volume sampah kertas. Penelitian yang dilakukan oleh Sulistiyono dan Fatah (2016:2), mengenai pemanfaatan *paperless* sistem dalam *e-government* studi kasus kementerian pendidikan dan kebudayaan. *Paperless office* sistem, merupakan salah satu upaya untuk menggantikan dokumen dalam bentuk kertas dengan dokumen dalam format elektronik seperti *doc*, *pdf*, dan sebagainya. Penerapan *e-office* juga dapat menekan kebutuhan mengenai sumberdaya seperti tenaga, kertas, waktu dan biaya.

Reuse merupakan kegiatan pemanfaatan kembali material atau benda yang masih dapat digunakan. Pada umumnya, kertas yang sudah tidak terpakai hanya dibiarkan begitu saja yang akan menjadikan pencemaran pada lingkungan. Dengan *reuse* limbah kertas dapat dimanfaatkan kembali untuk mengurangi jumlah populasi sampah kertas. Limbah kertas dapat dimanfaatkan kembali untuk dijadikan produk [13][14][15][16].

2 Metode penelitian

Rangka yang digunakan pada rancangan alat ini berdimensi 66 cm panjang, lebar 38 cm, dan tinggi 72 cm. Dengan bahan utama yang digunakan untuk membuat rangka berupa besi siku (yang berbentuk L).

1. Motor Penggerak

Motor penggerak yang digunakan sebagai tenaga penggerak alat pencacah Kertas, dalam perancangan mesin ini menggunakan mesin motor listrik dengan daya 5,5 HP

1. Sabuk V

Sabuk V (*V-Belt*) Yang berfungsi untuk menghubungkan motor dengan *pully* ke poros pisau pencacah. *Pully* pengupas menggunakan jenis *V-belt* berukuran A 42 cm

2. *Pully*

Pully yang berfungsi untuk dijadikan transmisi oleh yang digerakan oleh motor bensin berdiameter 80 mm dengan perkiraan waktu 2-3 jam

3. Dinding Pengaman

Dinding pengaman ini yang berfungsi untuk melindungi sampah yang dicacah agar sampah tidak keluar secara hamburan, menggunakan besi *plat* berdiameter 3 mm.

4. *Hopper input*

penampungan pemasukan atau *hopper input* yang berfungsi sebagai hopper pemasukan bahan yang berbentuk trapesium terbuat dari besi plat berdiameter 2 mm.

5. *Hopper Output*

hopper output berfungsi untuk menyalurkan bahan yang telah dicacah ketempat penampungan yang telah disediakan, berdiameter 23 panjang cm dan 14 cm tinggi *hopper output*.

3 Hasil dan Pembahasan

Selanjutnya setelah tegangan bengkok di ketahui kemudian di lanjutkan dengan mencari momen tahanan bengkok, sebelumnya di ketahui bahan yang di

gunakan untuk rangka adalah besi galvanis segi empat berlubang dengan ukuran 20x20x1 mm, maka momen tahanan bengkok dapat di cari dengan rumus berikut :

$$Wb = \frac{\frac{1}{6}(b.h^3 - b1.h1^3)}{h}$$

$$Wb = \frac{\frac{1}{6}(20.20^3 - 18.18^3)}{20}$$

$$Wb = 458,51 \text{ mm}^3$$

4.7.3 Mencari Tegangan Bengkok

Setelah momen tahanan bengkok di ketahui kemudian selanjutnya mencari tegangan bengkok yang terjadi pada rangka dengan menggunakan rumus berikut :

$$\sigma b = \frac{Mb}{Wb}$$

$$\sigma b = \frac{634,18}{458,51}$$

$$\sigma b = 1,383 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma b = 13,83 \text{ N/mm}^2$$

4.7.4 Mencari Tegangan Bengkok yang di Izinkan

Kemudian setelah tegangan bengkok pada rangka telah di ketahui selanjutnya mencari tegangan bengkok yang di izinkan, sebelumnya bahan yang di gunakan untuk pembuatan rangka adalah besi galvanis dengan kekuatan tarik maksimal 122,6 kg/ 2 mm² atau 1226 2 N / mm² dan factor keamanan (Sf) yang di gunakan untuk menahan beban adalah 5-10 2 N / mm² maka tegangan bengkok yang di izinkan dapat di hitung dengan rumus berikut :

$$\sigma_{ijin} = \frac{\sigma b}{sf} = \frac{1226}{10} = 122,6 / \text{mm}^2$$

Dapat disimpulkan bahwa tegangan bengkok yang terjadi pada rangka lebih kecil dari tegangan bengkok yang di izinkan dengan demikian rangka dapat di katakana aman.

4.7.5 Mencari Panjang Las Bersih

Tebal las = 1mm

$$BD = a = \frac{t}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{1}{1,414}$$

$$= 0,707$$

L bersih = L kotor - 2 . a

L bersih = 42 - 1.2.0,707

L bersih = 40,586 mm

4.7.6 Mencari Gaya F

$$F = m.g \quad F = 0,6.10 \quad F = 6 \text{ N / mm}^2$$

4.3.7 Mencari tegangan geser pada penampang las

$$tg = \frac{f}{\sqrt{2 \cdot t \cdot l}}$$

$$tg = \frac{12}{\sqrt{2 \cdot 1.40,586}}$$

$$tg = 1,33 N/mm^2$$

4.7.8 Mencari Tegangan Geser yang di Izinkan

Selanjutnya setelah tegangan geser di ketahui kemudian mencari tegangan geser yang di izinkan , di ketahui bahan yang di gunakan adalah besi galvanis dengan tegangan tarik maksimal sebesar $1226 \text{ N} / mm^2$ dengan angka ke amanan (sf) sebesar $10 \text{ N} / mm^2$ Maka geser izin dapat di hitung dengan rumus berikut

$$tgizin = \frac{tg}{sf}$$

$$tgizin = \frac{1226}{10}$$

$$tgizin = 122,6 N/mm^2$$

Setelah di dapatkan tegangan geser izin kemudian dapat di simpulkan bahwa tegangan geser yang terjadi pada rangka lebih kecil dari tegangan geser yang di izinkan, dengan demikian dapat di katakana bahwa rangka aman.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses yang meliputi perancangan, pembuatan dan pengujian terhadap rangka alat pencacah kertas dengan penggerak motor listrik 0,18 hp yang telah dibuat, Identifikasi bahan dilakukan dengan metode pengujian kekerasan. Setelah dilakukan pengujian diketahui bahan tergolong ke dalam baja St 42. Alat dan mesin yang digunakan adalah gerinda tangan, gerinda potong, kikir, pengores, mesin las, mesin bor, roll meter, mistar baja, pengaris siku, penitik, tang, ragum, kikir, dan amplas. Proses pembuatannya dimulai dari identifikasi gambar, *cutting plan*, pemotongan bahan, perakitan dengan mesin las, pengeboran atau pembuatan lubang dan proses *finishing*. Waktu yang dibutuhkan untuk membuat rangka alat pencacah kertas tersebut adalah 13 jam 53 menit. Alat pencacah kertas ini telah bekerja dengan cukup baik dan mampu memenuhi kapasitas 4 kg/jam. Dimensi rangka adalah panjang 32 cm, lebar 19 cm, tinggi 39 cm. Komponen-komponen yang terpasang dirangka tidak rusak, tidak bergeser dengan kondisi mesin tidak mengalami kendala kerusakan. Berdasarkan hasil perancangan alat pencacah kertas adalah sebagai berikut :

1. Proses pencacahan kertas menggunakan pisau berputar, yaitu dengan menggunakan pisau berbentuk bundar dengan mata pisau berbentuk plat tebal yang dilakukan pengelasan terlebih dahulu.

2. Tingkat keamanan desain konstruksi alat pencacah kertas berdasarkan beberapa ketentuan dari hasil analisis teknik dapat dikategorikan baik, karena memenuhi beberapa syarat antara lain, hasil perancangan alat pencacah kertas berfungsi sebagai alat bantu dan alat tepat guna.
3. Dalam merencanakan alat pencacah kertas yang dilakukan pertama membuat desain dalam bentuk sket gambar, menentukan putaran dan daya motor penggerak, menentukan ukuran setiap komponen berdasarkan pembebanan dan daya pada proses pencacahan dari perencanaan perhitungan.
4. Motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik 0,18 HP, daya pada motor listrik akan diteruskan dari putaran *pulley* motor melalui sabuk *v-belt kepulley* poros yang digerakkan.
5. Jenis perawatan yang baik dan tepat untuk konstruksi alat pencacah kertas adalah perawatan yang mengupayakan pencegahan kerusakan atau perawatan. Perawatan yang dilakukan pada bagian-bagian alat pencacah kertas meliputi: Poros dan Bantalan, sabuk-V dan *Pulley*, motor listrik, unit pisau pencacah, mekanisme handel penggerak pisau, dan rangka alat.

5 Daftar pustaka

- [1] M. A. Hakim, E. Heriana, M. A. Hakim, S. Sukmara, and D. Susanto, "Perancangan kendaraan kampus dengan penggerak motor listrik," *Technoma*, vol. 01, no. 02, pp. 60–66, 2022.
- [2] M. A. Hakim, E. Heriana, A. Ekoprianto, S. Sukmara, and D. Susanto, "RANCANGAN SISTEM PENGEMUDI JENIS RACK AND," vol. 01, no. 02, 2022.
- [3] R. Rizky, J. S. Informasi, F. Informatika, and U. Mathla, "Pencarian Jalur Terdekat dengan Metode A*(Star) Studi Kasus Serang Labuan Provinsi Banten 1)," no. November, 2018.
- [4] A. M. Yunita, A. H. Wibowo, R. Rizky, and N. N. Wardah, "Implementasi Metode SAW Untuk Menentukan Program Bantuan Bedah Rumah Di Kabupaten Pandeglang," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 3, pp. 197–202, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i3.835.
- [5] A. M. Yunita, N. N. Wardah, A. Sugiarto, E. Susanti, L. Sujai, and R. Rizky, "Water level measurements at the cikupa pandeglang bantendam using fuzzy sugenowith microcontroler-based ultrasonik sensor," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 5, pp. 0–8, 2020, doi: 10.1088/1742-

6596/1477/5/052048.

- [6] R. Rizky, Z. Hakim, A. Sugiarto, A. H. Wibowo, and A. G. Pratama, "Implementasi Metode Simple Additive Weighting Untuk Pemilihan Benih Padi Di Kabupaten Pandeglang," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 13, no. 2, p. 110, 2022, doi: 10.36448/jsit.v13i2.2785.
- [7] S. Pendukung, K. Klasifikasi, R. Rizky, Z. Hakim, and N. N. Wardah, "PEGAWAI TERBAIK MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES DI UNIVERSITAS MATHLA ' UL ANWAR BANTEN "," vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2016.
- [8] R. Rizky, M. Si, and M. Kom, "Robby Rizky., M.Si.,M.Kom.," no. 20, p. 2020, 2020.
- [9] A. M. Yunita, N. N. Wardah, A. Sugiarto, E. Susanti, L. Sujai, and R. Rizky, "Water level measurements at the cikupa pandeglang bantendam using fuzzy sugenowith microcontroler-based ultrasonik sensor," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 5, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1477/5/052048.
- [10] A. Kurniawan, R. Rizky, Z. Hakim, and N. N. Wardah, "PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN KULKAS DI CV . SERVICE GLOBAL TEKNIK," vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [11] S. Wijaya *et al.*, "Program Peningkatan Kecakapan Hidup Berbasis Vocational Skill Untuk Membangun Jawa Wirausaha Mahasiswa Semester Akhir Mahasiswa Universitas Mathla'ul Anwar Banten," *J. Dharmabakti Nagri*, vol. 1, no. 3, pp. 133–139, 2023, doi: 10.58776/jdn.v1i3.81.
- [12] E. N. Susanti, R. Rizky, Z. Hakim, and S. Setiyowati, "Implementasi Metode Simple Additive Weighting untuk Menentukan Penerima Bantuan Rumah Tidak Layak Huni pada Desa Cikeusik," vol. 08, pp. 287–293, 2023.
- [13] R. Rizky, Mustafid, and T. Mantoro, "Improved Performance on Wireless Sensors Network Using Multi-Channel Clustering Hierarchy," *J. Sens. Actuator Networks*, vol. 11, no. 4, p. 73, 2022, doi: 10.3390/jsan11040073.
- [14] S. Sukmara, Suyanti, W. A. Adi, and A. Manaf, "Mineral analysis and

its extraction process of ilmenite rocks in titanium-rich cumulates from Pandeglang Banten Indonesia,” *J. Mater. Res. Technol.*, vol. 17, pp. 3384–3393, 2022, doi: 10.1016/j.jmrt.2022.02.005.

- [15] E. Heriana, M. A. Hakim, A. Ekoprianto, S. Sukmara, and D. Susanto, “Analisis Kapasitas Baterai Dan Sistem Charger,” *Technoma*, vol. 02, no. 01, 2022.
- [16] M. A. Hakim, E. Heriana, A. Ekoprianto, S. Sukmara, and D. Susanto, “Analisis Bangun Rangka Mobil,” *Technoma*, vol. 02, no. 01, pp. 3–8, 2022.