

Analisis Mesin Table Saw Menggunakan Soft Starter Berbasis Arduino Nano

Muhammad Rizal Permana Putra^{1*}, Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari², Elsanda Merita Indrawati³

Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}

Email: permanamuhammadrizal@gmail.com^{1*}, kartikaprasetya0207@gmail.com², elsanda07@gmail.com³

Abstrak

Proses memotong kayu manual merupakan salah satu proses untuk mengolah kayu menjadi suatu benda atau kerajinan yang berguna serta lebih memiliki nilai jual lebih. Pemotongan yang dihasilkan dengan cara manual ini memiliki beberapa kekurangan, yaitu: (1) proses pemotongan menguras cukup tenaga dan memakan waktu lama, (2) tingkat ketelitian terbatas, (3) kurang efektif dan efisien. Maka dalam hal ini, untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti melakukan suatu kegiatan penelitian dengan membuat mesin pemotong kayu table saw menggunakan soft starter berbasis arduino nano yang dapat menghasilkan pengolahan kayu dengan hasil ketebalan yang presisi, efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis keefektifan mesin pemotong kayu table saw, Teknik yang digunakan untuk menganalisa perancangan ini yaitu menggunakan desain baru. Peneliti menyimpulkan bahwa, (1) alat pemotong kayu table saw menggunakan soft starter berbasis arduino lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan alat pemotong kayu manual dari segi segi kualitas, kuantitas dan waktu potongan yang dihasilkan, (2) pengembangan dari desain baru dari segi keamanan sudah 78% lebih efektif dibandingkan dengan yang manual. Dari segi pengoperasian alat ini cukup efisien 2 kali lipat dalam pengerjaan pemotongan.

Kata Kunci : *Arduino Nano, Analisis, Mesin Table saw, soft start*

A. PENDAHULUAN

Di dalam suatu industri manufaktur, khususnya industri *meubel* dan *furniture*, banyak terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas industri tersebut. Hal ini dapat ditinjau dari sisi internal maupun eksternalnya, banyaknya jenis alat pemotong yang digunakan secara manual merupakan salah satu faktor internal yang berpengaruh sangat besar terhadap produktivitas. Dalam bidang teknologi yang perkembangannya sudah cukup pesat, memungkinkan manusia untuk berusaha memanfaatkan sumber daya alam seefektif mungkin agar dapat memperoleh hasil yang sebesar-besarnya. Dalam hal ini Sebagian besar pengrajin *meubel* dan *furniture* yang berada di desa Sonopatik Kabupaten Nganjuk, berusaha mengurangi biaya produksi dengan menekan biaya yang terpakai, antara lain dengan mengurangi tenaga kerja manusia kemudian menggantikannya dengan tenaga mesin semi otomatis yang efektif serta efisien.

Inovasi serta modifikasi alat yang sudah ada sebagai suatu perhatian buat kemajuan kedepan, sebuah gambaran suatu inovasi alat dalam hal ini dapat diartikan sebagai keberhasilan alat inovasi, hal ini berkenaan dengan pelaksanaan perancangan alat itu sendiri, sejauh mana perancangan alat itu berjalan optimal dan efisien atau tepat sasaran untuk para pengrajin meubel.

Seperti yang sudah dipaparkan sebelumnya peneliti akan mencoba menganalisis sebuah alat yang diberi nama mesin pemotong kayu *table saw* berbasis arduino nano, Yang bertujuan untuk mengetahui hasil dari analisis efektivitas sistem kerja alat dan efektivitas penggunaan alat. Adanya penelitian ini diharapkan mampu membantu memecahkan permasalahan yang ada, dengan memperhatikan kualitas dan kuantitas hasil pengolahan kayu.

B. LANDASAN TEORI

1. Efektivitas

Secara etimologi kata efektivitas berasal dari kata efektif, dalam bahasa Inggris effectiveness yang telah mengintervensi kedalam Bahasa Indonesia dan memiliki makna “berhasil”. Menurut (Beni, 2016) Efektivitas adalah hubungan antara output dan tujuan. Efektivitas juga berhubungan dengan derajat keberhasilan suatu operasi pada sektor *public* sehingga suatu kegiatan dikatakan efektif jika kegiatan tersebut mempunyai pengaruh besar terhadap kemampuan menyediakan pelayanan masyarakat yang merupakan sasaran yang telah ditentukan.

2. Penelitian sebidang yang pernah dilakukan

Penelitian yang disusun oleh (Aristyo Ardi, 2019) dengan judul Rancang Bangun Mesin Pemotong Balok Kayu Serbaguna Dengan Sistem Kontrol Otomatis dengan hasil penelitian, yaitu : Berupa Desain Yang Dituangkan Dalam Gambar Kerja Meliputi Gambar Rangka Mesin, Gambar Motor Penggerak Dan Pemotong, Gambar Stopper, Gambar Sensor *Photoelectric*.

Penelitian yang disusun oleh (Kristanto dan sugiantoro, 2012) dengan judul Perancangan Ulang Mesin Ampelas Kayu Profil Lengkung Untuk Perbaikan Posisi Kerja dan Peningkatan Produktifitas dengan hasil penelitian, yaitu : Mesin amplas hasil rancangan dapat meningkatkan produktivitas dari output mesin awal sebesar 292 part per jam dan setelah menggunakan mesin hasil rancangan menjadi 589 part per jam atau meningkat sebesar 101,7%.

3. Proses pengolahan kayu manual

Proses pemotongan kayu manual merupakan salah satu proses untuk mengolah kayu menjadi suatu benda atau kerajinan yang berguna serta lebih memiliki nilai jual lebih. Diawali dengan memberikan tanda di sebuah kayu kemudian mesin potong dinyalakan lalu mesin dijalankan mengikuti alur yang sebelumnya sudah ditandai sampai kayu sempurna terpotong, begitu seterusnya. Proses pemotongan kayu tersebut tentunya memakan waktu lama, membahayakan pekerjaan serta hasilnya kurang, masalah tersebut menyebabkan terhambatnya proses produksi.

4. Mesin perkayuan

Dalam Penelitian ini, direncanakan desain rancang bangun meja kerja yang berfungsi sebagai pemotong kayu untuk peratan pertukangan kayu yang telah ada agar peralatan tersebut dapat berfungsi sebagaimana permesinan kayu skala medium

5. *Table saw*

Merupakan mesin pemotong kayu yang berbentuk meja, dimana pada bagian tengah terdapat piringan pisau bergerigi. Pisau bergerigi berbentuk circular dengan bilah baja (gigi) yang digerakkan oleh dinamo penggerak. Pada mesin *table saw* terdapat 3 bagian utama yaitu motor penggerak, pisau gergaji, batang pengarah.

C. METODE PENELITIAN

1. Metode pendekatan

Metode pendekatan pada bab tiga ini, ditujukan sebagai acuan dalam menganalisis perancangan keefektifan alat pemotong kayu *table saw*, yaitu dengan teknik perancangan desain baru. Dengan judul perancangan alat pemotong kayu *table saw* menggunakan *soft start* berbasis arduino nano. Dengan metode pendekatan yang dilakukan, diharapkan perencanaan dan perancangan mesin *table saw* menggunakan *soft start* arduino nano dapat mencapai hasil yang optimal dalam meringankan pekerjaan para pengrajin *meubel* dan *furniture* di Desa Sonopatik Kabupaten Nganjuk.

2. Prosedur perancangan

Perancangan merupakan kegiatan awal dari usaha untuk mewujudkan produk yang dibutuhkan masyarakat untuk membantu mereka dalam kehidupannya. Perancangan itu sendiri terdiri dari rangkaian kegiatan yang berkesinambungan, yaitu mulai dari mengidentifikasi masalah kebutuhan masyarakat hingga penyelesaiannya. Oleh karena itu, desain ini disebut proses desain, yang mana mencakup semua kegiatan dalam desain. Kegiatan atau tahapan dalam proses desain berbeda satu sama lain. Tahapan dalam proses desain perancangan meliputi, (a) analisis masalah dan spesifikasi produk, (b) perancangan konsep produk, (c) analisis teknik, (d) pemodelan, (e) gambar kerja.

3. Validasi data

Produk yang dihasilkan pada tugas akhir ini yaitu berupa alat pemotong kayu *table saw*, untuk mengukur keefektifan alat pemotong kayu *table saw* yaitu dilakukan dengan 5 orang Validator yaitu para pengrajin disentra industri *meubel* dan *furniture* di Desa Sonopatik Kabupaten Nganjuk. Indikator dalam proses validasi data yaitu meliputi : (a) Kinerja, (b) Ekonomis, (c) Efisiensi, (d) Kualitas, (e) Kuantitas

D. HASIL DAN PEMBAHASAN




Analisa dan pembahasan dalam penelitian ini dimulai dengan tahap perancangan sampai pada pengujian produk rancangan. Produk hasil penelitian adalah mesin pemotong kayu *table saw* yang dapat mengakomodasi pengerjaan kayu para pengrajin *meubel* dan *furniture* di Desa Sonopatik. Maka didapatkan hasil analisa sebagai berikut

1. Pemilihan bahan

Bahan kerangka menggunakan besi siku profil L dengan ukuran 75 x 75 x 6 dan 50 x 50 x 4 termasuk dalam golongan baja St 40 dengan kadar karbon 0,30 % dan kekuatan tarik 50 kg/mm². Dengan penutup kerangka menggunakan plat besi setebal 3mm dengan ukuran 60x 60 termasuk dalam golongan baja St 37 dengan kadar karbon 0,2% dan kekuatan tarik 37 kg/mm². Dan poros yang digunakan merupakan jenis baja karbon rendah (*low carbon steel*) dengan kadar karbon 0,2 % dan kekuatan tarik 37 kg/mm² sehingga termasuk dalam kategori St 37.

2. Teknik Kontruksi perancangan

Tabel 1. Hasil perancangan meja kerja

Nama bagian	Hasil Perancangan	Bahan	Gambar hasil
Kerangka meja	a. Memiliki dimensi utama yaitu 600 x 600 x 800	Baja Profil L	
	b. Terdapat dudukan untuk meletakkan pisau potong		
	c. Terdapat batang pengarah		
	d. Memiliki ruang untuk tempat serbuk potongan		
Table saw	a. Memposisikan pisau gergaji	Baja profil	
	b. Memiliki lubang celah sebagai lewatnya pisau gergaji		
	c. Memiliki ketinggian permukaan yang sama dengan alas atas meja kerja		
Batang pengarah	a. Menyesuaikan potongan	Baja profil	
	b. Mengatur panjang lebar potongan		

3. Penentuan spesifikasi

a. Ketinggian alat

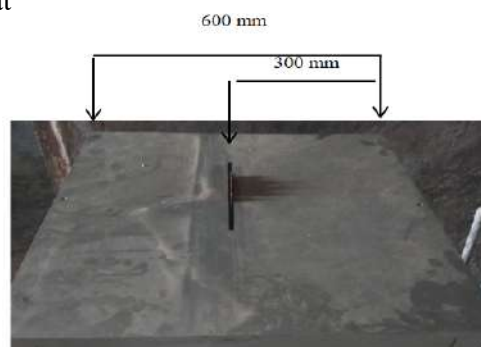


Gambar 1. ketinggian alat

Tabel 2. Dimensi ketinggian pengerjaan

Pengerjaan	Dimensi ketinggian	Acuan ketinggian pengerjaan	Hasil perancangan
Pemotongan	800	775 – 900	Terpenuhi

b. Dimensi pemotongan alat



Gambar 2. Dimensi Pemotongan alat

Tabel 3. Dimensi pemotongan material

Pengerjaan	Ukuran	Acuan pengambilan ukuran	Nilai	Nilai setelah dikurangi jarak clearance 10 %
Pemotongan	Panjang	Lebar pengarah	600 mm	540 mm
	Lebar	Jarak antara pisau dan pegangan pengarah	250 mm	225 mm
	Tinggi	40 % dari diameter pisau (180 mm)	72 mm	64,8 mm
	Hasil potong	Jarak pisau dengan sisi batang pengarah	300 mm	270 mm

Dari tabel 3. diketahui bahwa dimensi maksimal tiap pengerjaan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Dimensi maksimal material

Pengerjaan	Dimensi maksimal
Pemotongan	540 x 225 x 64,8 mm, dengan panjang maksimal hasil potong 270

c. Berat maksimal material

Tabel 5. Perencanaan dimensi tiap maksimal

Pengerjaan	Massa jenis material kayu	Volume material	Massa material	Berat material
Pemotongan kayu kelas kuat II	$0,9 \frac{g}{cm^3}$	7873,2 cm ³	7,8 kg	76,4 N
Pemotongan kayu kelas kuat III	$0,6 \frac{g}{cm^3}$	7873,2 cm ³	4,72 kg	46,2 N
Pemotongan kayu kelas kuat IV	$0,4 \frac{g}{cm^3}$	7873,2 cm ³	3,14 kg	30,7 N

d. Kecepatan putar pengoperasian

Tabel 6. Perencanaan dimensi maksimal

Pengerjaan	Tegangan geser material pengerjaan σ_s	Luas penampang material potong (A)		Gaya potong $FC = \sigma_s \cdot x$ (th)	Fc dengan nilai grafitasi $9,81 \frac{m}{s^2}$
		lebar mata potong (t)	Tinggi material potong (h)		
Potong (cp) kelas kuat II	12 kg/cm ²	2 mm (lebar pisau)	64,8 mm (tinggi maksimal material potong)	15,5 kg	152 N
Potong (cp) kelas kuat III	8 kg/cm ²	2 mm (lebar pisau)	64,8 mm (tinggi maksimal material potong)	10 kg	98 N
Potong (cp) kelas kuat IV	5 kg/cm ²	2 mm (lebar pisau)	64,8 mm (tinggi maksimal material potong)	6,4 kg	62,7 N

Tabel 7. Torsi potong

Pengerjaan	Gaya potong (FC)	Panjang gaya ke pusat rotasi (r)	Torsi gaya potong ($Fc \cdot r / 1000$)
Potong (cp) kelas kuat kayu II	152 N	90 mm (jari jari pisau)	13,6 Nm
Potong (cp) kelas kuat kayu III	98 N	90 mm (jari jari pisau)	8,8 Nm
Potong (cp) kelas kuat kayu IV	62,7 N	90 mm (jari jari pisau)	5,6 Nm

Tabel 8. Perhitungan Torsi dari gaya potong

Daya Permesinan (P)	Torsi gaya potong (tc)	Kecepatan putaran permesinan dengan beban $n = 9,55 \frac{P}{Tc}$
750 watt	13,6 Nm	526 rpm
750 watt	8,8 Nm	813 rpm
750 watt	5,6 Nm	1279 rpm

Dari hasil perhitungan pada Tabel 8. Dapat diketahui spesifikasi material yang dapat di fabrikasi oleh meja kerja.

Tabel 9. Kriteria material fabrikasi

Kelas kuat kayu	Jenis kayu	Pengerjaan
Kayu kelas kuat II	Anpupu, Bakau, Meranti, Jati, Bangkirai, Cendana, Kempas	Pemotongan
Kayu kelas kuat III	Agathis, Kenari, Mahoni, Trembesi	Pemotongan
Kayu kelas kuat IV	Kemeru, Pinus, Kapuk hutan	Pemotongan

Setelah diketahui putaran setiap mesin pada saat pengerjaan. Dapat dihitung estimasi waktu yang diperlukan untuk melakukan sekali pengerjaan. Berikut perhitungan waktu pengerjaan

Tabel 10. perhitungan waktu pengerjaan

Pengerjaan	Jumlah gigi potong (z)	Kecepatan putaran dengan beban (n)	Sayatan per gigi (fz)	Kecepatan sayat $f = fz \times Z \times z_1$	Panjang penyayatan (l)	Waktu
Pemotongan kelas kuat kayu II	60 gigi	526 rpm	1 mm/gi	31,5 mm/menit	64,8 mm	2 menit
Pemotongan kelas kuat kayu III	60 gigi	813 rpm	1 mm/gi	48,7 mm/menit	64,8 mm	1,3 menit
Pemotongan kelas kuat kayu IV	60 gigi	1279 rpm	1 mm/gi	76,7 mm/menit	64,8 mm	0,8 menit

Setelah didapatkan hasil perhitungan waktu pengerjaan maka, Untuk tiap pengerjaan tiap potongan berbagai jenis kayu didapatkan hasil berikut.

NO	Pengerjaan	Kecepatan potong dengan beban	Waktu
1	Pemotongan kayu kelas kuat II	526 rpm	2 menit
2	Pemotongan kayu kelas kuat III	813 rpm	1,3 menit
3	Pemotongan kayu kelas kuat IV	1279 rpm	0,8 menit

4. Efektivitas sistem kerja alat

Dari hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa inovasi perancangan alat pemotong kayu *table saw* bersifat semi otomatis, Disamping untuk mempercepat pengerjaan para pengusaha kayu kelas menengah keatas sampai kebawah. Dalam hal ini hasil pengolahan data dapat disimpulkan dalam hasil pengamatan pada alat pemotong kayu *table saw* bertujuan untuk mengetahui kuantitas, kualitas serta waktu penggunaannya, maka hasil pengamatan di sajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Analisis Eektivitas Sistem Kerja Alat

Indikator	Manual	Semi Otomatis
Kuantitas	Kuantitas dari mesin pemotong kayu yang sudah ada dipasaran yaitu fungsinya kurang dalam memotong kayu berbagai ukuran	Kuantitas dari alat pemotong kayu <i>table saw</i> menggunakan <i>soft starter</i> berbasis arduino nano yaitu mampu memotong kayu berbagai jenis dan ukuran tanpa batasan kapasitas potongan
Kualitas	Kualitas yang dihasilkan dari proses pemotongan kayu manual sangat bagus tetapi dalam hal kepresisian masih kurang rapi	Hasil dari kualitas alat pemotong kayu <i>table saw</i> menggunakan <i>soft starter</i> berbasis arduino nano sangat bagus dan hasil juga presisi
Waktu	Untuk penggunaan alat pemotong kayu manual dalam hal ini karena masih menggunakan tenaga manusia untuk satu batang kayu masih memakan waktu 5-10 menit	Penggunaan alat pemotong kayu <i>table saw</i> menggunakan <i>soft starter</i> berbasis arduino nano. hanya memerlukan waktu antara 0,8 sampai 2 menit untuk proses pemotongan untuk ukuran satu batang kayu. Karena alat itu sudah menggunakan dinamo ac $\frac{1}{4}$ PK dan dilengkapi soft starter sebagai penahan supaya tidak terjadi lonjakan arus

5. Efektifitas penggunaan alat

Pada tahap selanjutnya setelah mendapatkan data sistem kerja maka penulis melakukan pengamatan penggunaan alat pemotong kayu *table saw* untuk mengetahui tingkat keamanan, manfaat, ekonomis, kualitas dan kesehatan. Maka hasil pengamatan disajikan dalam Tabel 12. penggunaan alat

Tabel 12. Eektivitas Penggunaan Alat

Indikator	Alat manual	Alat otomatis
Keamanan	Keamanan dari alat pemotong kayu manual yaitu masih belum ada, karena dalam semua prosesnya masih seutuhnya menggunakan tenaga manusia.	Keamaan yang ada pada alat pemotong kayu <i>table saw</i> menggunakan <i>soft starter</i> berbasis arduino nano adalah pada sisi kerangka ditutup plat baja, pisau potong yang dapat dinaik turunkan saat tidak digunakan, Adanya soft starter sebagai penahan arus supaya tidak terjadi lonjakan listrik yang berlebih
Manfaat	Manfaat dari proses pemotongan kayu secara manual dirasa masih kurang karena dalam prosesnya masih menggunakan tenaga manusia	Manfaat yang dihasilkan dari alat pemotong kayu <i>table saw</i> menggunakan soft starter berbasis arduino nano yaitu dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi beban tenaga manusia, karena dalam segi pengoperasian mesin sudah menggunakan motor AC $\frac{1}{4}$ PK sehingga proses pemotongan bisa lebih ringan karena tidak terlalu menguras banyak tenaga.

Tabel 12. Epektifitas Penggunaan Alat (lanjutan)

Indikator	Alat manual	Alat otomatis
Ekonomis	Ekonomis dari segi biaya tidak menggunakan listrik yang banyak dan besar, tapi tidak bisa menahan saat terjadi lonjakan listrik dan menyebabkan listrik mati	Ekonomis dalam segi posisi tidak membutuhkan tempat yang luas. dari biaya tidak menggunakan listrik yang banyak dan besar, karena sudah dilengkapi sebuah soft starter sebagai penahan arus saat terjadi lonjakan pada saat mesin dijalankan
Kualitas	Kualitas yang dihasilkan dari proses pemotongan kayu manual sangat bagus tetapi dalam hal kepresisian masih kurang rapi.	Hasil dari kualitas alat pemotong kayu <i>table saw</i> menggunakan <i>soft starter</i> berbasis arduino nano sangat bagus dan hasil juga presisi.
Kesehatan	Tingkat ke higienisan dari proses pemotongan kayu secara manual masih kurang karena masih seutuhnya menggunakan tenaga manusia sehingga pada saat proses pemotongan kayu serbuk hasil potongan masih berserakan.	Tingkat ke higienisan yang di hasilkan dari alat pemotong kayu <i>table saw</i> menggunakan <i>soft starter</i> berbasis arduino nano Dimana alat ini saat proses pengoperasian pada saat pemotongan serbuk kayu secara otomatis terbuang dalam ruang yang ada dikerangka <i>table saw</i> sehingga pada saat proses pemotongan serbuk kayu tidak berserakan.

6. Hasil pengumpulan data

Hasil pegumpulan data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner yang telah dibagikan ke beberapa orang, maka hasil kuesioner tersebut ditampilkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 hasil pengumpulan data

No	Keterangan	5	4	3	2	1	Hasil
Keefektifan Sistem Kerja							
1.	Alat bekerja secara baik dan tidak ada kendala	2	6	2			80 %
2.	Alat memiliki pengatur ketinggian pisau gergaji	4	6				88 %
3.	Alat menghasilkan kuantitas produk yang baik dan konsisten	4	5	1			82 %
4.	Alat dilengkapi dengan sistem otomatisasi	3	7				86 %
5.	Alat bersifat semi portable		10				80 %
Keefektifan Penggunaan Alat							
1.	Alat memiliki ukuran yang ergonomis bagi pengguna	8	2				96 %

Tabel 4.13 hasil pengumpulan data (lanjutan)

No	Keterangan	5	4	3	2	1	Hasil
Keefektifan Penggunaan Alat							
2.	Alat memiliki kualitas bahan dan komponen yang tahan lama	8	2				96 %
3.	Alat Tidak Menyebabkan Polusi atau kerusakan lingkungan	3	6	1			84 %
4.	Alat memiliki tingkat keamanan yang tinggi		9	1			78 %
5.	Alat mudah dalam pengoperasian	1	8	1			80 %
6.	Alat memiliki manfaat yang baik dibandingkan dengan alat yang sudah ada dipasaran	4	6				88 %

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- Dari tabel penentuan spesifikasi pengerjaan mesin maka dapat disimpulkan bahwa alat pemotong kayu table saw mampu memfabrikasi material kayu kelas kuat II-IV dengan kriteria spesifikasi material yang sudah dipaparkan pada tabel 9. untuk tiap pengerjaan dengan kecepatan potong dengan beban antara 526 rpm sampai 1279 rpm dengan kurun waktu 0,8 menit sampai 2 menit
- Keefektifan mesin pemotong kayu *table saw* dibagi menjadi 2 kesimpulan pertama keefektifan sistem kerja. antara lain : (a.) Alat bekerja secara baik dan tidak ada kendala mendapatkan hasil 80%, (b.) Alat memiliki pengatur ketinggian pisau gergaji mendapatkan hasil 88%, (c.) Alat menghasilkan kuantitas produk yang baik dan konsisten mendapatkan hasil 82%, (d.) Alat dilengkapi sistem otomatisasi mendapatkan hasil 86%, (e.) Alat bersifat semi portable mendapatkan hasil 80%.
- Kedua keefektifan penggunaan alat. Antara lain : (a.) Alat memiliki ukuran yang ergonomis bagi pengguna mendapatkan hasil 96%, (b.) Alat memiliki kualitas bahan dan komponen yang tahan lama mendapatkan hasil 96%. (c.) Alat tidak menyebabkan polusi atau kerusakan lingkungan mendapatkan hasil 84%. (d.) Alat memiliki tingkat keamanan yang tinggi mendapatkan hasil 78%, (e.) Alat mudah dalam pengoperasian mendapatkan hasil 80%, (f.) Alat memiliki manfaat yang baik dibandingkan dengan alat yang sudah ada dipasaran mendapatkan hasil 88%.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk analisis alat pemotong kayu table saw untuk mencapai hasil yang optimal masih perlu adanya pengembangan, yaitu perlu adanya penambahan sensor untuk mengetahui ukuran potongan kayu dan lcd mtor untuk memonitoring ukuran potongan kayu

DAFTAR PUSTAKA

- Aristyo Ardi. (2019). *RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BALOK KAYU SERBAGUNA DENGAN SISTEM KONTROL OTOMATIS*.
- Beni. (2016). *Alat Pemotong Kayu*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 22(9), 1689–1699.
- Kristanto dan sugiantoro. (2012). Perancangan ulang mesin amplas kayu profil lengkung untuk perbaikan posisi kerja dan peningkatan produktivitas. *Perancangan Produk Yang Ergonomi*, 11(2), 125–135.