

## RANCANG BANGUN *CONVEYOR* MESIN *PLANER* KAYU DENGAN SISTEM PENGGERAK MOTOR *STEPPER*

**Sigit Nugroho Utomo**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email: [201454093@std.umk.ac.id](mailto:201454093@std.umk.ac.id)

**Rochmad Winarso**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email: [rochmad.winarso@umk.ac.id](mailto:rochmad.winarso@umk.ac.id)

**Qomaruddin**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email: [qomaruddin@umk.ac.id](mailto:qomaruddin@umk.ac.id)

### ABSTRAK

*Planer* kayu merupakan mesin serut kayu yang dapat membersihkan permukaan kayu agar menjadi lebih rata atau lebih halus. Mesin *planer* biasanya digunakan dalam skala kecil maupun juga skala yang lebih besar atau skala industri. Dalam pengembangan mesin *planer* yang telah dibuat sebelumnya diperlukan penambahan *conveyor* yang digunakan sebagai pembawa bahan baku yaitu kayu sehingga lebih efisien dalam proses produksinya. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, studi lapangan, proses perancangan serta proses manufaktur. Pada hasil penelitian telah dibuat, *conveyor* pada mesin *planer* kayu dengan sistem penggerak motor *stepper* didapatkan hasil perbedaan kecepatan *conveyor* tanpa beban dan dengan beban sebesar 0,025 – 0,014 m/detik.

**Kata kunci:** mesin *planer*, *conveyor*, putaran, kecepatan

### ABSTRACT

*Wood planer machines is wood shavings machines are surface cleaning machines to be more flat or finer. Planer machines are usually used in small scale or larger scale or industrial scale. In the development of planer machines that have been made before, a carrier is needed which is used by wood transporters so that it is more efficient in the productions process. The method used uses literature studies, field studies, design processes and manufacturing processes. In the results of the research that has been made, the conveyor on a wood planer machine with a motor drive system produces the results of a no-load conveyor speed and a load of 0,025 – 0,014 m / s*

**Keywords:** *planer machine, conveyor, rotation, speed*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman, kebutuhan akan teknologi juga menjadi semakin kompleks. Maka dari itu pemanfaatan teknologi juga semakin tinggi terutama kebutuhan akan mesin sehingga pembuatan mesin ini menjadi jawaban dari kebutuhan tersebut. Karya yang dapat dimuat adalah yang mengkaji masalah yang berhubungan dengan teknologi dibidang teknik mesin [1].

Kerajinan kayu merupakan salah satu kebutuhan manusia yang penting. Hasil karya kerajinan dari bahan baku kayu adalah meja, kursi, almari, jendela, pintu dan furniture. Permintaan akan mebel/furniture pada saat ini cukup baik untuk individu maupun ekspor. Kebutuhan dan permintaan akan produk meubel

semakin meningkat, tetapi kurang diimbangi dengan tingkat penyelesaian order meubelnya dikarenakan SDM dan teknologi yang kurang memadai [2].

Mesin serut otomatis merupakan alat yang di gunakan sebagai penghalus kayu berkapasitas tinggi. Mesin serut kayu ini dalam pengerjaan penghalusan permukaan benda kerja dua sisi sekaligus secara otomatis. Dan juga mesin ini dapat membentuk profil bagian sudut benda kerja [3].

Bentuk naik turunnya meja dan *conveyor* telah disesuaikan dengan sistem kontrol otomatis sehingga naik turun meja dan laju *conveyor* telah disesuaikan menjadikan mesin ini lebih efisien dalam ukuran dan hasil dari pemakanan kayu yang dihasilkan. Dengan mesin ini memungkinkan untuk memaksimalkan kerja mesin ini. Sehingga, dalam perkembangannya mesin ini dapat memudahkan pengrajin kayu dalam skala sedang.

Mesin *planer* kayu sistem otomatis dapat meningkatkan efektifitas hasil yang dibuat. Perancangan mesin planer kayu dilakukan dengan tahapan melakukan identifikasi mesin yang sudah ada sehingga dapat diketahui mesin *planer* apa yang dibutuhkan dan dengan kapasitas berapa. Setelah itu melakukan perancangan dengan memodifikasi meja, sistem kontrol dan menambahkan *conveyor* pada meja, kemudian membuat mesin sesuai dengan gambar yang telah direncanakan, lalu yang terakhir adalah menganalisa kinerja mesin [4]. Tujuan penulisan ini adalah melakukan rancang bangun *conveyor* pada mesin planer kayu sistem kontrol otomatis dengan menggunakan motor *stepper*.

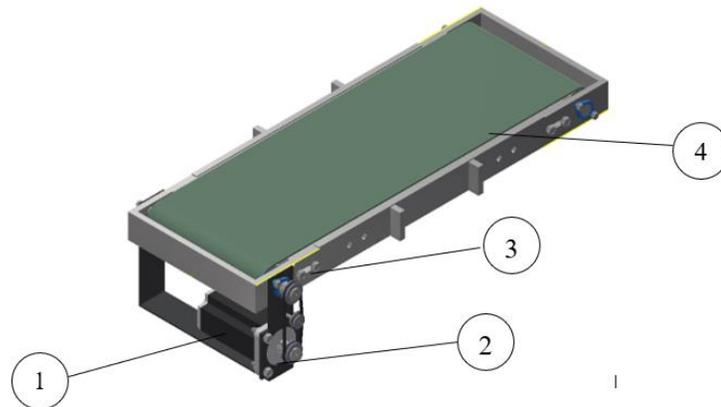
*Conveyor* merupakan suatu mesin pemindah bahan yang umumnya dipakai dalam industri perakitan maupun industri proses untuk mengangkut bahan produksi setengah jadi maupun hasil produksi dari satu bagian ke bagian yang lain. Ada dua jenis material yang dapat dipindahkan, yaitu muatan curah (*bulk load*) dan muatan satuan (*unit load*) [5]. Analisa kekuatan pada bentuk screw konveyor dapat dilakukan dengan metode elemen hingga [6].

*Conveyor* dapat ditemukan dalam berbagai jenis keadaan di suatu industri. *Conveyor* digunakan untuk memindahkan material atau hasil produksi dalam jumlah besar dari suatu tempat ke tempat lain. *Conveyor* mungkin memiliki panjang beberapa kilometer atau mungkin beberapa meter tergantung jenis aplikasi yang diinginkan

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu: (1) Tahap perancangan atau *design conveyor* pada mesin *planer* kayu; (2) Tahap pembuatan *conveyor* mesin planer kayu berdasarkan spesifikasi dan dimensi yang telah ditentukan; (3) Tahap pengujian *conveyor* yang berorientasikan pada hasil capaian yang diharapkan, serta pengujian pada mesin planer kayu yang telah dilakukan proses perancangan dan pembuatan.

Tahap satu yaitu proses perancangan *design conveyor*, dilakukan kegiatan sebagai berikut: proses *design* yang meliputi design bentuk dan masing – masing komponen *conveyor*. Serta pemilihan material bahan yang akan digunakan. Tahap dua yaitu proses pembuatan *conveyor* yang terdiri atas komponen *roller*, meja *conveyor*. Proses pemesinan yang idgunakan dalam pembuatan *conveyor* ini meliputi pemotongan, pengeboran, pengelasan, dan pebubutan. Tahap ketiga yaitu pengujian *conveyor* yang berorientasikan hasil dari putaran *conveyor* sebesar 30 rpm. Berikut pada gambar 1, merupakan *design* perencanaan *conveyor* pada mesin *planer*.



Gambar 1. Conveyor

Keterangan gambar :

1. Dudukan motor *stepper*
2. *Gear sprocket* penggerak
3. Penyetel *belt*
4. *Belt conveyor*

Sistem kerja dari *conveyor* pada mesin *planer* ini pada umumnya adalah sebagai berikut :

1. Bahan atau material yaitu kayu diletakan pada *conveyor* bagia depan, selanjutnya bahan akan terbawa oleh *conveyor* ke *cutter block*.
2. Setelah material sampai tengah – tengah *conveyor*, material akan terproses oleh *cutter block* sesuai yang telah diinput pada sisitem *control* meja.
3. Selanjutnya material yang sudah terproses di *cutter block* akan tercurahkan diujung *conveyor*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses perencanaan *conveyor* pada mesin *planer* ini meliputi, perhitungan *design*, perhitungan pembuatan dan proses pengujian.

#### 3.1 Perhitungan perancangan *conveyor*

Perhitungan proses perancangan yang dilakukan pada penelitian rancang bangun *conveyor* mesin *planer* kayu ini meliputi :

##### Perencanaan spesifikasi

Perhitungan dalam perancangan spesifikasi didasarkan pada rumus 1-2 dengan hasil pada tabel 1 sebagai berikut:

Perhitungan kapasitas berdasarkan persamaan 1:

$$Qu = \frac{\text{panjang conveyor}}{\text{panjang kayu}} \quad (1)$$

Perhitungan kapasitas beban maksimal berdasarkan persamaan 2:

$$Qb = Qu \times Mk \quad (2)$$

Dengan  $Qb$  adalah kapasitas beban maksimal,  $Qu$  adalah kapasitas unit dan  $Mk$  adalah masa kayu

Tabel 1 Spesifikasi

Bagian	Jenis Komponen	Hasil
Kapasitas	Material (kayu) Beban Maksimal	1 Unit 11,52 Kg

### 3.2 Perancangan komponen conveyor

Perhitungan dalam perancangan komponen *conveyor* didasarkan pada beberapa persamaan dengan hasil pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2 Komponen Conveyor**

Bagian	Jenis Komponen	Hasil
	<i>Roller</i>	Diameter = 50 mm Putaran = 30 rpm
Komponen <i>Conveyor</i>	<i>Belt</i>	Panjang = 1450 mm Lebar = 240 mm
	<i>Motor Stepper</i>	Motor Stepper (NEMA 34) 2 phase / 4 wires / 1.8 deg

#### 3.2.1. *Roller conveyor*

Perhitungan perancangan *roller* didasarkan pada rumus berikut:

Perhitungan putaran *roller* [7] sebagaimana persamaan 3;

$$n = \frac{v}{\pi \cdot D} \quad (3)$$

Dengan  $n$  adalah putaran *roller*,  $v$  adalah kecepatan linier dan  $D$  adalah diameter *roller*  
 Perhitungan torsi *roller* sebagaimana persamaan 4:

$$T = i \cdot \alpha \quad (4)$$

Dengan  $T$  adalah torsi *roller*,  $i$  adalah inersia *roller* dan  $\alpha$  adalah sudut putar

#### 3.2.2. *Belt conveyor*

Perhitungan perancangan *belt* didasarkan pada rumus sebagai berikut:

Perhitungan panjang *belt* [8] sebagaimana persamaan 5;

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2 \cdot x + \left( \frac{r_1 - r_2}{x} \right)^2 \quad (5)$$

Dengan  $L$  adalah panjang *belt*,  $r_1$  adalah jari-jari *roller*<sub>1</sub>,  $r_2$  adalah jari-jari *roller*<sub>2</sub> dan  $x$  adalah jarak poros *roller*<sub>1</sub> ke poros<sub>2</sub>

Perhitungan torsi *belt* sebagaimana persamaan 6:

$$T_b = F \cdot r \quad (6)$$

Dengan  $F$  adalah gaya dan  $r$  adalah jari-jari

#### 3.2.3. *Daya motor*

Perhitungan perancangan daya motor didasarkan pada persamaan 7 berikut:

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot T \quad (7)$$

Dengan  $P$  adalah daya motor,  $n$  jumlah putaran dan  $T$  adalah torsi

Berdasarkan data hasil perhitungan *roller, belt conveyor* dan daya motor maka dapat disimpulkan data perhitungan sebagaimana tabel 3 berikut:

**Tabel 3 Data hasil perhitungan**

Jenis komponen	Hasil
Putaran <i>roller</i>	30 Rpm
Torsi <i>roller</i>	9,9 Nm
Panjang <i>belt</i>	1450 mm x 240 mm
Torsi <i>belt</i>	23,17 Nm
Daya motor	0,14 kW

### 3.3 Proses Pengujian

Hasil dari proses pengujian *conveyor* mesin *planer* kayu dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil pengujian *conveyor* mesin *planer*

Pengujian	Rpm	Kecepatan (m/s)	Keterangan
1	30	0,059	Tanpa beban
2	30	0,040	Beban 4,37 Kg Dimensi 600 mm x 100 mm x 40 mm
3	30	0,034	Beban ^Kg Dimensi 800 mm x 200 mm x 60 mm

Hasil Pengujian menunjukkan dengan penambahan beban kecepatan *conveyor* mengalami penurunan.

## 4. KESIMPULAN

Dari rancang bangun *conveyor* mesin *planer* kayu dengan menggunakan motor *stepper* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Design conveyor* mesin *planer* kayu menggunakan *belt conveyor* tipe *rougthop* karena sesuai dengan material yang akan diangkut yaitu kayu dengan ukuran *belt* 1450 mm x 240 mm.
2. Cara kerja *conveyor* ini cukup sederhana, yaitu membawa material (kayu) dari ujung *conveyor* menuju ke *cutter block* untuk proses penyerutan, setelah itu material akan sampai keujung *conveyor*.
3. Dari hasil pengujian *conveyor* tanpa beban dan dengan beban maka kecepatan *conveyor* akan berbeda tergantung beban material diatas *belt*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Raharjo, "Rancang Bangun Belt Conveyor Trainner Sebagai alat Bantu Pembelajaran," vol. 1, pp. 31–39, 2012.
- [2] M. Asdar, "Sifat Pemesinan Kayu Surian ( Toona sinensis ( Adr . Juss .) M . J . Roemer ) dan Kepayang ( Pangium edule Reinw )," *Penelit. Has. Hutan*, vol. 28, no. 1, pp. 18–28, 2010.
- [3] R. Setiawan, *Rancang Bangun Mesin serut Otomatis Dengan Penggerak Motor Listrik*. 2014.
- [4] Syahrul, "*Motor Stepper: teknologi, metoda dan rangkaian kontrol*," vol. 6, no. 2, pp. 187–202, 2013.
- [5] S. F. Siregar, "Alat Transportasi Benda Padat," pp. 1–11, 2004.

- [6] A. Rofeq , M. Kabib, Analisa Tegangan Screw Konveyor Pada Mesin Pencampur Garam dan Iodium Sesuai SNI 3556 dengan Metode Elemen Hingga, *Jurnal Simetris* volume 2 issue 2 2018, pp 935-940.
- [7] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, "A Textbook of Machine Design."
- [8] S. Huda, M. Kabib, and R. Winarso, "Desain automatic line plastic packing of cake berbasis mikrokontroler atmega 328," *Seminar SNATIF 2017*, pp. 577–584, 2017.