

SISTEM PERANCANGAN CONVEYOR MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY PR18-8DN PADA WOOD SANDING MACHINE

Didik Aribowo^{1*}, Desmira², Ratna Ekawati³, Nidaur Rahmah⁴

^{1,2,3,4} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten, Indonesia

*e-mail : d_aribowo@untirta.ac.id

Abstract : Wood sanding machine wood sanding machines are usually used on a small scale as well as an industrial scale. In the development of previously made wood sanding machines, it is necessary to add a conveyor that is used as a carrier for raw materials, namely wood so that it is more efficient in the production process. The methods used include literature studies, field studies, design processes and manufacturing processes. In the research results have been made, the conveyor on the wood sanding machine with a stepper motor drive system shows the difference in the speed of the conveyor without load and with a load of 0.025 - 0.014 m/sec. The conveyor design part or its components, namely the stepper motor, the driving sprocket gear, the belt adjuster and the conveyor belt. An automatic sensor assist system is used to detect and monitor game speed. The sensor for this system uses an inductive proximity sensor as a means of detecting items passing through the sensor and also as an automatic assistance system that will move and stop the wood sanding machine. Proximity sensor distance to detect an object that passes through the sensor is 6 cm.

Keywords: conveyor, proximity sensor, wood sanding machine

Abstrak : *Wood sanding machine* mesin pengamplas kayu biasanya digunakan dalam skala kecil maupun juga skala industri. Dalam pengembangan *wood sanding machine* 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 *wood sanding machine* dengan sistem penggerak motor *stepper* didapatkan hasil perbedaan kecepatan *conveyor* tanpa beban dan dengan beban sebesar 0,025 – 0,014 m/detik. Bagian perancangan *conveyor* atau komponennya yaitu motor *stepper*, *gear sprocket* penggerak, penyetel *belt* dan *belt conveyor*. Sistem bantuan sensor otomatis digunakan untuk mendeteksi dan memantau kecepatan permainan. Sensor untuk sistem ini menggunakan sensor jarak induktif *proximity* sensor merupakan sebagai alat pendeteksi barang yang melewati sensor tersebut dan juga sebagai sistem bantuan otomatis yang akan menggerakkan dan memberhentikan *wood sanding machine* tersebut. Jarak sensor *proximity* untuk mendeteksi sebuah benda yang melewati sensor tersebut yaitu 6 cm.

Kata kunci: conveyor, proximity sensor, wood sanding machine

Copyright (c) 2021 The Authors. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

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. 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 *meubel/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.

Adanya perkembangan teknologi yang mengalami kemajuan yang sangat pesat mempermudah kita untuk memecahkan masalah dalam dunia industri, penelitian yang pernah dilakukan (Hidayatulloh, 2020) dalam membuat alat *belt conveyor* bertujuan agar dapat menguras tenaga, apalagi dengan adanya mikrokontroler yang digunakan seperti arduino mega yang sangat berfungsi untuk mengendalikan komponen elektronik dengan satu kali program menggunakan perangkat lunak arduino yang telah ditentukan yaitu program arduino *Integrated Devolepment Environment (IDE)*, program arduino IDE berpengaruh terhadap komponen elektronik pada alat *belt conveyor* yang akan dioperasikan. Ketika saat *belt conveyor* beroperasi terhadap beban mulai dari 250 gram hingga 1000 gram maka arus keluaran terhadap alat semakin besar mulai dari 0,58 Ampere hingga 0,66 Ampere dan sangat berpengaruh terhadap waktu tempuh serta kecepatan putaran motor ketika beroperasi, dengan adanya *belt conveyor* pekerjaan dapat dipermudah hanya dengan memonitor dari jauh tanpa harus berbolak balik untuk memindahkan objek barang mulai dari beban yang ringan sampai beban yang berat dari satu tempat ke tempat lain.

Penelitian lainnya yang dilakukan (Wilyanti, 2019) adalah merancang dan membuat sistem kendali *prototype conveyor* penghitung produk berbasis *programmable logic controller (PLC)*. Menggunakan Bahasa pemrograman ladder diagram dengan *software cxprogrammer 9.5* yang dapat diterapkan sebagai perintah-perintah di dalam PLC dan menghasilkan suatu keluaran yang digunakan untuk mengendalikan dan menggerakkan *prototype conveyor* penghitung produk. Penelitian ini diawali dengan *literature review*, perancangan dan perakitan *conveyor*, motor DC, *power supply*, rangkaian pengendali, sensor *proximity*,

counter digital dan PLC. Dari hasil pengujian didapatkan kecepatan proses waktu produk parsel balok 1.51 detik dan penghapus 2.96 detik mencapai sensor, deteksi sensor 7 cm, ketepatan perhitungan jumlah produk dapat menghitung dengan tepat dan baik. Hasil pengujian menunjukkan rancang bangun alat sudah dapat bekerja dengan baik dalam melakukan proses perhitungan jumlah produk.

Penelitian yang telah dilakukan Jon Fat (2021) menyatakan bahwa salah satu teknologi yang cocok digunakan agar sektor produksi dapat mengikuti kemajuan teknologi yang ada adalah monitoring secara *online*, yakni teknologi yang bisa memonitor kondisi dari jarak jauh menggunakan aplikasi android atau web yang terkoneksi dengan internet. Semua kondisi dan parameter mesin yang dimasukkan ke dalam sistem pemantauan akan terekam secara otomatis dan dapat dipantau dari jarak jauh dari mana saja tanpa harus datang ke pabrik. Penyebab terjadinya *error* atau *downtime* yang terjadi akan dicatat dan dapat dievaluasi lebih lanjut agar perusahaan dapat memiliki sistem produksi yang lebih baik di masa mendatang. Hal ini jugamemudahkan pengawas dalam memantau produksi di pabrik dan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi sistem produksi

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 (Sigit, 2019). Produsen luar negeri yang menciptakan mesin-mesin serut kayu atau pengamplas kayu dengan berbagai jenis dari mesin *wide belt sander*, *jointer*, tapi semua itu belum bisa memenuhi kebutuhan industri kecil rumahan, karena harga mesin terlalu mahal dan fungsi mesin itu lebih tepat digunakan untuk industri besar.

Prinsip kerja dari mesin pengamplas kayu manual itu sendiri masih menggunakan tenaga manusia untuk mengatur ketinggian pada meja mesin pengamplas kayu, masih memutar ulir yang terhubung pada meja mesin pengamplas, yang menimbulkan kurangnya keakuratan dalam mengatur ketinggian meja, yang berpengaruh saat pemakaian benda kerja. Maka dari itu teknologi yang

saat ini sangat berpengaruh pada kehidupan sehari-hari, kenapa disebut otomatis, karena dalam mengoperasikan naik turun meja sanding menggunakan sistem pemrograman PLC untuk mengatur putaran motor yang berfungsi untuk memutar ulir pada meja *wood sanding machine*.

Wood sanding machine atau mesin pengamplas kayu ini berfungsi untuk membersihkan permukaan kayu dan meratakan permukaan kayu sehingga seluruh permukaan sama tinggi dan menghaluskan permukaan kayu yang tidak rata agar proses penyelesaian kayu menjadi lebih mudah. Mesin pengamplas kayu sangat membantu dalam memenuhi kebutuhan manusia yang terbuat dari bahan kayu.

Menurut Suhardi (2008:2) *Conveyor* adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Banyak industri yang memakai *conveyor* untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan karena dinilai lebih ekonomis. Dalam perancangan ini, jenis kegiatan produksi yang dilakukan terfokus pada kegiatan *external transport* dimana *conveyor* digunakan untuk memindahkan batubara pada area penumpukan pertambangan ke pengisian gerbong kereta, jarak pemindahan sejauh 500 m, *conveyor* dirancang untuk kapasitas 2700 ton/jam.

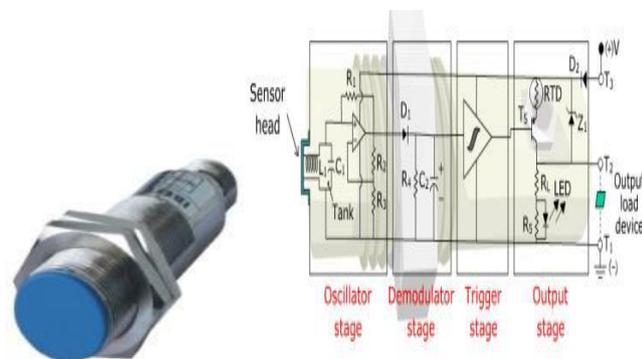
Pada dasarnya *mechanical conveyor* merupakan alat untuk mengangkat beban secara terus menerus atau kontinyu, baik berupa curah (*bulk*) maupun bentuk satuan (*unit*). Dalam perancangan ini material yang diangkut berupa material curah maka dipilih jenis *conveyor* yang menggunakan sabuk atau yang disebut dengan *belt conveyor* (Aosoby, 2016). Prinsip kerja *belt conveyor* adalah men-*transport* material yang ada di atas *belt* dan setelah mencapai ujung *belt* maka material ditumpahkan akibat *belt* berbalik arah (Raharjo, 2012). Menurut (Budiarso, 2011) sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisis dengan rangkaian listrik tertentu.

Sensor didefinisikan sebagai sebuah nama generik untuk sebuah divais yang mendeteksi harga *absolute* nilai kuantitas fisis atau perubahan harga nilai kuantitas fisis dan mengubah pengukuran menjadi sebuah sinyal yang berguna untuk indikator maupun instrumen pencatat. Pada sisi lain sensor juga dapat diidentifikasi sebagai *transducer*. *Transducer* adalah elemen yang menerima

informasi dalam sebuah bentuk kuantitas fisis dan mengubahnya menjadi informasi dalam kuantitas fisis yang sama atau yang berbeda (Setyawan, 2017).

Sensor berasal dari kata *Sense* (merasakan atau mengindra), adalah mengidentifikasikan sensor sebagai Piranti yang menerima sebuah stimulus dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik. Tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal listrik. Keluaran output dari sensor dapat berupa arus atau beda potensial. Setiap sensor pada prinsipnya adalah mengubah energi (Fraden, 2003). Sensor adalah jenis *transducer* yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian. Dalam hal ini sensor dianggap sebagai *black box* yang karakteristiknya ditentukan oleh hubungan antara sinyal keluaran dan sinyal masukan (Eni Yuliza, 2015).

Sensor *Proximity* adalah suatu komponen yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Sensor *proximity* jenis induktif banyak digunakan untuk mendeteksi adanya benda logam pada jarak tertentu tanpa harus menyentuh benda tersebut. Sensor induktif menggunakan arus induksi oleh medan magnet untuk mendeteksi benda logam di dekatnya. Prinsip kerja dari jenis sensor jarak menggunakan metode induktif dan kapasitif didasarkan oleh sebuah medan elektromagnetik di sekitar permukaan sensor yang ditimbulkan oleh osilator frekuensi tinggi. Jenis materi logam yang memiliki pengaruh induktif dan materi kapasitif lainnya akan mempengaruhi amplitudo osilasi di sekitar sensor (Novella Febriana, 2017).



Gambar 1. *Sensor Proximity*

Sensor *proximity* adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu obyek (Afandi, M. L., dan Kholis, 2012). Bila obyek berada di depan sensor dan dapat terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan berlogika “1” atau “high” yang berarti obyek “ada”. Sebaliknya jika obyek berada pada posisi yang tidak terjangkau oleh sensor, maka output rangkaian sensor akan bernilai “0” atau “low” yang berarti obyek “tidak ada”. *Conveyor* adalah 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 kebagian yang lain. Ada dua jenis material yang dapat dipindahkan, yaitu muatan curah (*bulk load*) dan muatan satuan (*unit load*). *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 (Sigit, 2019).



Gambar 2. *Conveyor*

Keterangan Gambar :

1. Dudukan Motor *Stepper*
2. *Gear sprocket* penggerak
3. Penyetel *belt*
4. *Belt conveyor*

Sabuk pengangkut (*Belt Conveyor*) merupakan alat pemindah bahan yang menggunakan sabuk (*belt*) untuk memindahkan material atau bahan. Pemilihan sabuk pengangkut (*belt conveyor*) sebagai pembawa material (*material transport*) pada dunia industri didasarkan karena fungsinya yang serba guna, mampu bekerja

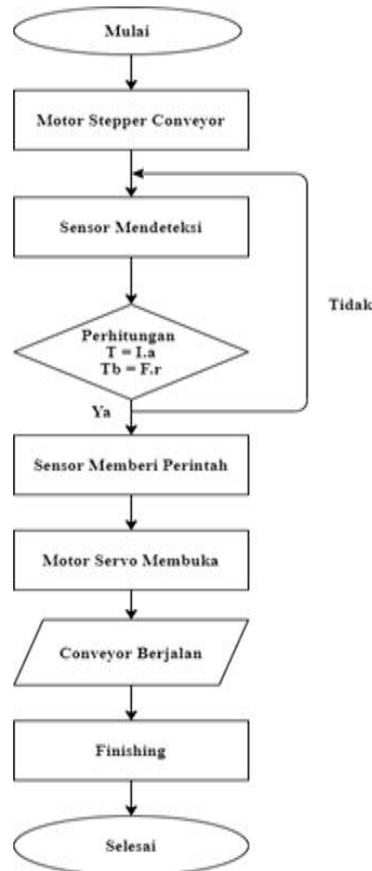
secara kontinyu, dan perawatannya yang mudah. Pada dasarnya *belt conveyor* merupakan peralatan yang sangat sederhana. Alat tersebut terdiri dari sabuk yang tahan terhadap pengangkutan benda padat. Untuk mengangkut bahan-bahan yang panas, sabuk yang digunakan terbuat dari logam yang tahan terhadap panas (Dedi Ali Sa'ad, 2020).

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif, dengan pendekatan Fenomenologis yaitu penelitian yang dilakukan pada kondisi objek yang alami, penelitian sebagai instrumen kunci untuk mengkaji tentang bagaimana sistem penggerak yang pada *wood sanding machine*.

Dalam penelitian tersebut menggunakan sebuah metode *Research and Development* (R & D). yang dimana *research and development* adalah sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk menegembangkan suatu ilmu pengetahuan tentang apa yang akan diteliti. Penelitian dengan metode *research and development* juga bertujuan untuk untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk apa saja yang digunakan dalam penerapannya serta pengujiannya. Proses observasi juga dilengkapi dengan menggunakan alat seperti kamera atau perekam suara maupun video untuk mendokumentasikan data yang dibutuhkan penulis. Teknik wawancara untuk menggali tentang alat dan bahan apa saja yang digunakan.

Teknik dokumentasi dilakukan dengan cara mempotret bagaimana proses pada pengamplasan kayu yang digunakan dalam membuat kerajinan gitar yang akan dibuat tersebut. Teknik kepustakaan digunakan bertujuan untuk mengumpulkan data dengan menelaah sumber-sumber tertulis lainnya yang berhubungan dengan objek penelitian yang diperlukan sebagai data pembanding dan memperkuat hasil penelitian. Instrumen penelitian adalah alat yang difungsikan pada saat proses pengumpulan berbagai jenis data yang diperlukan, dalam penelitian ini digunakan sebagai instrumen-instrumen penelitian dalam bentuk observasi, wawancara dan juga dokumentasi. Berikut ini adalah gambar *flowchart* pengoperasian *wood sanding machine* yang telah diteliti.



Gambar 3. *Flowchart* pengoperasian *wood sanding machine*

Pada gambar 3 dapat dijelaskan bahwa penelitian yang dilakukan yaitu dengan penelitian studi literatur, yang mana studi literatur adalah sebuah penelitian yang persiapannya sama dengan sebuah penelitian, akan tetapi sumber dan metode pengumpulan datanya mengambil dari data dipustaka, membaca, mencatat dan mengolah bahan penelitian. Observasi yang dilakukan dengan cara terjun langsung ke tempat perusahaan kerajinan kayu untuk mengamati fenomena-fenomena dan keadaan di lingkungannya yang disertai dengan pencatatan dalam bentuk buku kecil dan dilengkapi dengan alat seperti kamera maupun perekam suara untuk mendokumentasi data yang dibutuhkan dalam penelitian. Dalam instrumen wawancara ini peneliti mengumpulkan data dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan terkait tentang rumusan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada perancangan sebuah *conveyor* pada mesin pengamplas kayu (*wood sanding machine*) ini meliputi, perhitungan design, perhitungan pembuatan dan proses pengujian. Proses yang pertama dilakukan, perancangan spesifikasi dalam Perhitungan perancangan spesifikasi didasarkan pada rumus 1-2 dengan hasil sebagai berikut;

Perhitungan yang pertama yaitu perhitungan kapasitas berdasarkan persamaan 1.

$$Qu = \frac{\text{Panjang conveyor}}{\text{Panjang kayu}} \dots\dots\dots (1)$$

Perhitungan yang ke dua yaitu kapasitas beban maksimal berdasarkan persamaan 2.

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

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)	1 unit
	Beban maksimal	18,55 kg

Jadi dari hasil perhitungan yang telah dipaparkan di atas bahwa kapasitas per unit beban yang mampu ditampung oleh *conveyor* yaitu 0,35 cm dan kapasitas beban maksimal yang bisa ditampung sebuah *conveyor* yaitu 18,55 kg. Proses ke dua yaitu proses perancangan komponen *conveyor* menggunakan perhitungan dalam perancangan komponen *conveyor* didasarkan pada beberapa persamaan dengan hasil pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Komponen *conveyor*

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

Proses ketiga yaitu melakukan prancangan *roller* dengan perhitungan perancangan *roller* didasarkan pada rumus berikut: Perhitungan putaran *roller*[7] sebagaimana persamaan 3;

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

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

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

Dengan T adalah torsi roller, i adalah inersia *roller* dan α adalah sudut putar. Proses keempat yaitu perancangan belt *conveyor* dengan melakukan perhitungan perancangan belt didasarkan pada rumus sebagai berikut dengan perhitungan panjang *belt* sebagaimana persamaan 5;

$$L = \pi (r1 + r2) + 2 \cdot x + \left(\frac{r1-r2}{x}\right) \dots\dots(5)$$

Dengan L adalah panjang *belt*, r1 adalah jari-jari roller1, r2 adalah jari-jari roller2 dan x adalah jarak poros *roller 1* ke poros 2. Perhitungan torsi *belt* sebagaimana persamaan 6;

$$Tb = F \cdot r \dots\dots\dots (6)$$

Dengan F adalah gaya dan r adalah jari-jari

Proses kelima yaitu perancangan daya motor dengan menghitung perhitungan perancangan daya motor didasarkan pada persamaan 7 berikut;

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

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 1

Jenis Komponen	Hasil
Putaran <i>roller</i>	30 Rpm
Torsi <i>roller</i>	9,9 Nm
Panjang belt	1450 mm x 240 mm
Torsi <i>belt</i>	15,68 Nm
Daya motor	31 kW

Dapat dilihat dari data yang diperoleh di atas yaitu pada putaran sebuah roller mendapatkan hasil 30 Rpm dalam setiap putarannya, kemudian pada torsi *roller* mendapatkan hasil 9,9 Nm, lalu pada panjang torsi belt mendapatkan hasil pengukuran panjang yaitu 1450 mm x 240 mm, kemudian pada torsi beltnya mendapatkan hasil 15,68 Nm, dan pada daya motor mendapatkan daya sebesar 31 kW.

Tabel 4. Data hasil perhitungan 2

No.	Jenis Komponen	Hasil
1.	Putaran <i>roller</i>	25 rpm
2.	Torsi <i>roller</i>	20 Nm
3.	Panjang <i>belt</i>	1450 mm x 240 mm
4.	Torsi <i>belt</i>	19,6 Nm
5.	Daya motor	52,2 kW

Dapat dilihat dari data yang diperoleh dari tabel 4 di atas yaitu pada putaran sebuah roller mendapatkan hasil 25 rpm dalam setiap putarannya, kemudian pada torsi roller mendapatkan hasil 20 Nm, lalu pada panjang torsi *belt* mendapatkan hasil pengukuran panjang yaitu 1450 mm x 240 mm, kemudian pada torsi beltnya mendapatkan hasil 19,6 Nm, dan pada daya motor mendapatkan daya sebesar 52,2 kW.

Tabel 5. Data hasil perhitungan 3

No.	Jenis Komponen	Hasil
1.	Putaran <i>roller</i>	40 rpm
2.	Torsi <i>roller</i>	13,2 Nm
3.	Panjang <i>belt</i>	1450 mm x 240 mm
4.	Torsi <i>belt</i>	17,64 Nm
5.	Daya motor	55,2 kW

Dapat dilihat dari data yang diperoleh dari tabel 5 di atas yaitu pada putaran sebuah *roller* mendapatkan hasil 40 rpm dalam setiap putarannya, kemudian pada torsi *roller* mendapatkan hasil 13,2 Nm, kemudian pada panjang torsi *belt* mendapatkan hasil pengukuran panjang yaitu 1450 mm x 240 mm, kemudian pada torsi beltnya mendapatkan hasil 19,6 Nm, dan pada daya motor mendapatkan daya sebesar 55,2 kw. Proses yang terakhir yaitu proses pengujian dari hasil proses pengujian *conveyor* pada *wood sanding machine* dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut ini;

Tabel 6. Hasil pengujian *conveyor* pada *wood sanding machine*

Pengujian	Rpm	Kecepatan (m/s)
1	30	0,12 m/s
2	25	0,10 m/s
3	40	0,16 m/s

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian menunjukkan bahwa adanya perbedaan dengan adanya perbedaan pada jumlah putaran dan menghasilkan kecepatan yang berbeda pula, kecepatan dengan jumlah putaran 30 rpm mendapatkan hasil kecepatan 0,12 m/s, kecepatan dengan jumlah putaran 25 rpm mendapatkan hasil kecepatan 0,10 m/s, dan kecepatan dengan jumlah putaran 40 rpm mendapatkan hasil kecepatan 0,16 m/s.

Tabel 7. Pengujian sensor *proximity*

No	Pengukuran Manual	Pengukuran Proximity	Error (%)
1	4 cm	8 cm	0,5 %
2	4,5 cm	7 cm	3,57 %
3	5 cm	6 cm	1,66 %
4	5,5 cm	6 cm	0,083 %
5	6 cm	6 cm	0 %
6.	6,5 cm	7 cm	0,071 %
7	7 cm	7 cm	0 %
8	8 cm	8 cm	0 %
9	9 cm	9 cm	0 %
10	9,5 cm	10 cm	0,05 %
11	10 cm	11 cm	0,091 %
12	11 cm	11 cm	0 %
13	11,5 cm	11 cm	0,045 %
14	12 cm	12 cm	0 %
15	12,5 cm	12 cm	0,041 %
16	13 cm	13 cm	0 %
17	14 cm	15 cm	6,66 %
18	14 cm	15 cm	6,66 %
19	15 cm	16 cm	0,062 %

Berdasarkan nilai data *error* yang telah didapatkan dari persamaan di atas maka sensor *proximity* mendapatkan hasil data *error* antara 0,041 hingga 6,66%, untuk kesalahan terendah dalam pengukuran adalah 12 cm sedangkan untuk data *error* tertinggi adalah 14 cm dan rata-rata nilai kesalahan yang diperoleh dari tabel tersebut adalah $\pm 1,03$.

SIMPULAN

Dari pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan *conveyor* terbagi atas tiga tahapan yaitu tahapan yang pertama tahapan perancangan desain *conveyor*, tahapan ke dua yaitu tahapan pembuatan *conveyor*, dan tahapan yang terakhir yaitu pengujian *conveyor*. Tahap satu yaitu proses perancangan design *conveyor*, dilakukan kegiatan seperti 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 digunakan dalam pembuatan *conveyor* ini meliputi pemotongan, pengeboran, pengelasan, dan pebubutan. Tahap ketiga yaitu pengujian *conveyor* yang berorientasikan hasil dari putaran *conveyor* sebesar 30 rpm.

2. Pengujian pengukuran *conveyor* menggunakan sensor *proximity* yang dilakukan dengan dua cara yaitu pengukuran manual yang menggunakan sebuah penggaris dan pengukuran dengan jarak dari bidang pantulan. Dari dua pengukuran tersebut mendapatkan data pengukuran yang berbeda beda antar pengukuran manual dan pengukuran dengan jarak dari bidang pantulan yang juga mendapatkan error data antara 0,041% hingga 6,66%, untuk kesalahan terendah dalam pengukuran adalah 12 cm sedangkan tertinggi adalah 14 cm dan rata-rata nilai kesalahan yang diperoleh adalah $\pm 1,03\%$.
3. Perancangan *conveyor* ialah untuk untuk proses penghalusan pada permukaan kayu. Peralatan utama pada perancangan *conveyor* berupa dudukan motor *stepper*, *gear sprocket*, penyetel *belt*, dan *belt conveyor*. Perancangan *conveyor* ini dilakukan secara otomatis dengan menggunakan piranti *Programable Logic Controller* (PLC) dan mekanisme sensor *proximity* sebagai pendeteksi.

Saran untuk hasil penelitian ini adalah; 1) Dengan hasil penelitian ini semoga dapat menjadikan khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi terkait perkembangan pemanfaatan sensor *proximity* dalam sebuah proses produksi dalam industri dengan menggunakan mesin *conveyor*, dan 2) Dengan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi rujukan dalam sebuah analisis dan literatur terkait dengan perkembangan teknologi industri dengan pemanfaatan programmable logic control (PLC) pada sebuah industri.

DAFTAR RUJUKAN

- Afandi, M. L., dan Kholis, N. (2012). Pengembangan Trainer Driver Dan Display Status Kerja Motor Dengan Mikrokontroller Atmega8535 Berbasis Code Vision AVR Dalam Merakit Peralatan Dan Perangkat Elektronik Sistem Pengendali Elektronika Di SMK Negeri 2 Bojonegoro Title. *Jurnal Pendidikan*

Teknik Elektro, 1–10.

Aosoby, R. (2016). Perancangan Belt Conveyor sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam. *Jurnal Teknik Mesin*, vol 3 no 1, 45–51.

Budiarso, Z. (2011). Sistem Monitoring Tingkat Ketinggian Air Bendungan Bebas Mikrokotroller. *Jurnal Dinamika Informatika*, vol 3 no 1.

Dedi Ali Sa'ad, D. (2020). Pengaruh Temperatur Operasi dan Jenis Perekat Terhadap Kekuatan Geser Sambungan Rekat. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, Vol. 4 No., 23–28.

Eni Yuliza, T. U. (2015). Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari dan Password Digital dengan Menggunakan Sensor. *Jurnal Media Infotama*, Vol. 11 No, 1-10.

Hidayatulloh, A. (2020). *Prototype Belt Coveyor Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Yang Digunakan Pada Industri Kerupuk Khas Palembang*. Universitas Muhammadiyah Palembang.

Novella Febriana, Y. dkk. (2017). Pembuatan Pengukur Tekanan Pada Klem Arteri Mosquito. *Pillar of Physics*, Vol. 9, 25–32.

Raharjo, R. (2012). Rancang bangun Belt Conveyor Trainner sebagai alat bantu pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, vol 1 No 2, 15–26.

Setyawan, S. P. (2017). *Pengantar Teknologi Sensor*. UB Press.

Sigit, N. U. dkk. (2019). Rancang Bangun Conveyor Mesin Planer Kayu dengan Sistem Penggerak Motor Stepper. *Jurnal CRANKSHAFT*, Vol 2 No.1, 43–48.

Wilyanti, S. dkk. (2019). Conveyor Control System Product Calculation Based On Programmable Logic Controller. *Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang*, Vol 8, No, 33–39.