

Perancangan *Railing* pada *Overhead Conveyor* untuk Kandang Ayam *Broiler Closed House*

Munadi^{a,*}, Gafar Maulana^b

^{a,b}Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang 50275, Telp. +62-247460059

*E-mail: munadi@ft.undip.ac.id

Abstract

The closed house model of broiler breeding business requires efficient time, cost and energy to produce maximum yields without reducing the quality of the broilers themselves. One of the efforts to achieve this goal is by applying overhead conveyor technology to assist the transfer of goods at pre and post harvest time. The overhead conveyor is considered capable of transporting goods for broiler farms and increasing the speed of the pre and harvest processes so that they are more efficient. In this study, we will design an overhead conveyor railing system. The type of railing chosen is an enclosed track railing which is reviewed based on its advantages in terms of manufacturing costs, safety and maintenance. The overhead conveyor railing is designed with a total railing length of 60 m in a cage with an area of 30 m x 12 m. The propulsion used is an electric motor with a power of 0.75 HP which is capable of carrying a load of 1,092 kg with 30 carriers used. The system is designed to have a speed of 0.3 m / s.

Keywords: *broiler; closed house; railing overhead conveyor*

Abstrak

Usaha peternakan ayam *broiler* model *closed house* diperlukan efisien waktu, biaya dan tenaga untuk menghasilkan hasil panen yang maksimal tanpa menurunkan kualitas ayam *broiler* itu sendiri. Salah satu upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan mengaplikasikan teknologi *overhead conveyor* untuk membantu pemindahan barang pada saat pra dan pasca panen. *Overhead conveyor* dinilai mampu dalam pengangkutan barang kebutuhan peternakan ayam *broiler* dan meningkatkan kecepatan pada proses pra dan panen sehingga lebih efisien. Pada penelitian ini, akan merancang sistem *railing overhead conveyor*. Jenis *railing* yang dipilih adalah *enclosed track railing* yang ditinjau berdasarkan kelebihannya dari segi biaya pembuatan, keamanan, dan perawatan. *Railing overhead conveyor* dirancang dengan panjang total railing 60 m pada kandang dengan luas 30 m x 12 m. Penggerak yang digunakan adalah motor listrik dengan tenaga 0,75 HP yang mampu membawa beban 1.092 kg dengan 30 *carrier* yang digunakan. Sistem yang dirancang memiliki kecepatan 0.3 m/s.

Kata kunci: *ayam broiler; closed house; railing overhead conveyor*

1. Pendahuluan

Sistem kandang ayam *broiler* model *closed house* bukanlah hal yang baru dibidang peternakan, dimana pertama kali diperkenalkan sejak 23-26 tahun yang lalu [1]. Sistem kandang ayam *broiler* model *closed house* terus dikembangkan, termasuk dengan mengaplikasikan teknologi untuk mengefisiensikan waktu, ongkos kerja, dan energi yang digunakan pada masa persiapan, pra panen dan panen untuk mendapatkan hasil panen yang optimal [2-4]. Diantara salah satu teknologi yang dapat diterapkan pada sistem kandang model *closed house* adalah sistem *conveyor* untuk mempermudah proses pengangkutan barang dalam kandang maupun ayam *broiler* hasil panen. *Conveyor* didefinisikan sebagai perangkat tetap dan portabel yang digunakan untuk mengangkut material antara dua titik, melalui gerakan intermiten atau terus menerus [5]. Terdapat beberapa proses pengangkutan barang yang dilakukan pada usaha peternakan ayam *broiler* model *closed house* yaitu proses penjarangan, proses pemanenan ayam *broiler*, dan proses pengangkutan sekam padi untuk *litter* kandang ayam *broiler* [6]. Para peternak ayam *broiler* model *closed house* biasanya menggunakan tenaga manusia pada proses pengangkutan, sehingga dinilai kurang ergonomis dan kurang efisien dalam segi waktu dan biaya kerja. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang suatu model *railing* pada sistem *overhead conveyor* untuk kandang ayam *broiler closed house*. Model *railing* dirancang pada sistem *overhead conveyor* yang ditempatkan berada di atap sehingga tidak memakan lahan kandang, dan jumlah ternak ayam *broiler* dapat tetap dimaksimalkan.

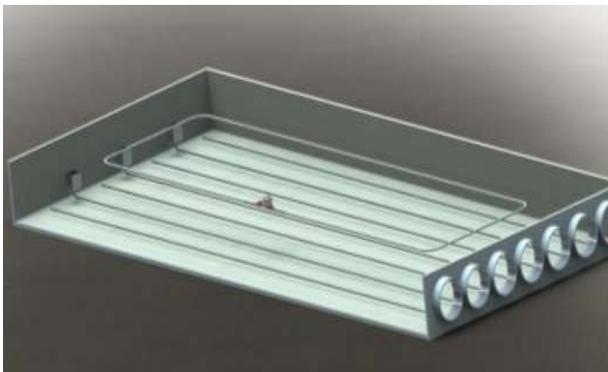
2. Material dan metode penelitian

Railing pada sistem *overhead conveyor* dirancang memiliki dimensi 24 m x 6 m, dan akan diimplementasikan pada kandang ayam broiler model *closed house* dengan dimensi 30 m x 12 m. Kandang ini merupakan model kandang penelitian untuk ayam broiler yang dibuat pada Fakultas Peternakan dan Pertanian (FPP) Universitas Diponegoro. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada perancangan ini meliputi inventaris alat dan komponen yang dibutuhkan, perhitungan struktur pembebanan maksimal, dan manufaktur prototipe. Tentunya untuk pemilihan material dan komponen harus mempertimbangkan kesediaan di pasaran.

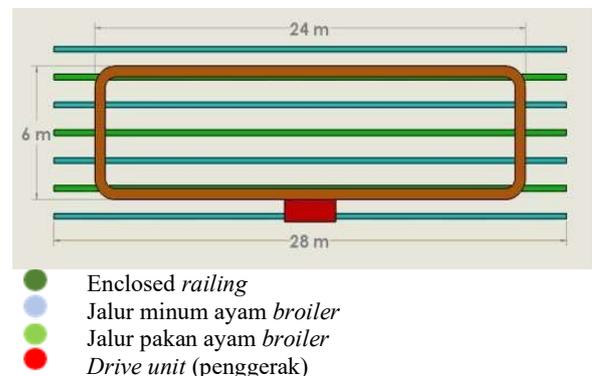
Proses perancangan dilakukan mulai dengan mendesain sistem *railing* pada *overhead conveyor* menggunakan salah satu *software*. *Software* ini sekaligus digunakan untuk proses analisis material dan simulasi sistem itu sendiri. Pada perancangan ini, proses perhitungan pembebanan maksimal perlu dilakukan untuk menghindari sistem *overload*. Perhitungan yang dilakukan antara lain adalah perhitungan beban total sekam, perhitungan beban total ayam dan perhitungan kecepatan sistem *railing* pada *overhead conveyor*. Hasil perhitungan akan digunakan untuk memilih material dan komponen yang digunakan, seperti motor listrik, *gearbox*, *chain link*, *hanger* dan *carrier*.

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem *overhead conveyor* biasa digunakan pada industri manufaktur yang memungkinkan penerapan sistem otomatisasi berbagai aplikasi di industri [7]. Sistem *overhead conveyor* menjadi sangat cocok untuk memenuhi tuntutan terhadap peningkatan kebutuhan pemindahan material yang terus meningkat. Sistem *overhead conveyor* memiliki kelebihan dalam kecepatan, kapasitas pemuatan yang besar, dan akurasi posisi yang tinggi [8]. Sistem ini, biasa digunakan untuk dalam industri berskala menengah hingga berskala besar [9]. Pada penelitian ini, perancangan komponen *overhead conveyor* akan digunakan untuk kandang ayam. Adapun perancangan komponen meliputi *railing*, *chain link*, *hanger*, *carrier*, dan sistem konfigurasi motor penggerak. Keseluruhan desain sistem *railing* pada *overhead conveyor* pada kandang ayam broiler model *closed house* ditunjukkan pada Gambar 1 dimana lubang-lubang pada bagian belakang gambar menunjukkan letak *exhaust fan*.



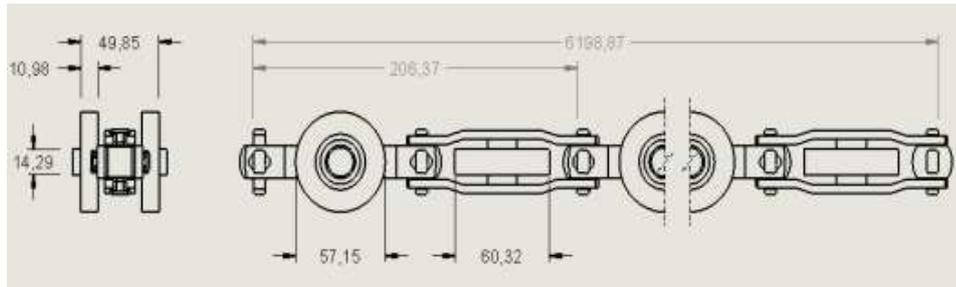
Gambar 1. Assembly overhead conveyor.



Gambar 2. Jalur railing pada overhead conveyor.

Railing merupakan bagian utama dalam perancangan *overhead conveyor*. *Railing* berfungsi sebagai jalan utama untuk proses aliran *conveyor* [10, 11]. Oleh karena itu, perancangan *railing* dibuat sesederhana mungkin tetapi tetap mempertimbangkan aspek kekuatan, aspek fungsional, dan aspek ekonomis. Bentuk jalur *railing* pada *conveyor overhead* yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 2. Pada Gambar 2, jalur *railing* pada *overhead conveyor* berukuran 24 m x 6 m yang mencakup 4 jalur untuk jalur minum dan 3 jalur pakan ayam broiler. Panjang total *railing* adalah 60 m. Adapun tipe *railing* yang digunakan adalah *enclosed track railing*. *Enclosed track railing* digunakan untuk meningkatkan kekuatan fleksibilitas dan kekakuan baja, serta memiliki bentuk yang paling efisien agar fleksibel ke segala arah (berbentuk cangkang atau tabung silinder) [12]. Pemilihan ini tentunya dengan mempertimbangkan beberapa kelebihan dalam segi biaya pembuatan, keamanan, dan perawatan. Adapun spesifikasi *railing* yang digunakan memiliki *load capacity* 3-5 T; material dari *carbon steel*; dimensi 57 mm x 67 mm; dan *thickness* 3,5 mm.

Chain link adalah komponen utama dalam *overhead conveyor* yang berfungsi sebagai rantai sambungan keseluruhan *conveyor*, dimana rantai tersebut akan disambungkan menjadi satu. Desain *chain* yang digunakan pada perancangan ini adalah jenis UH *chain*. Desain UH *chain* yang digunakan ditunjukkan Gambar 3. Adapun spesifikasi *chain link* antara lain *load capacity* 40 kg; material *carbon steel*; *chain weight* 4,2 kg; *chain allowable pull* 3.000 kgf; dan *chain pitch* 150 mm. Berdasarkan spesifikasi, berat UH *chain* adalah 4.2 kg untuk panjang 1 m, sehingga berat UH *chain* keseluruhan yang dibutuhkan sepanjang 60 m adalah sebesar 252 kg.

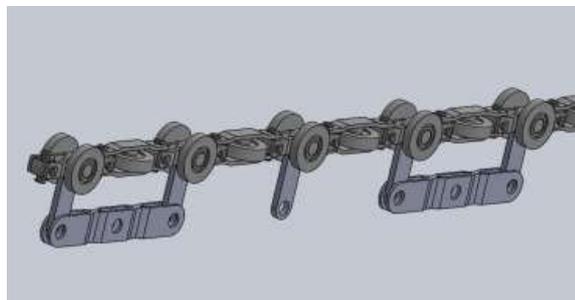


Gambar 3. Desain UH chain.

Komponen selanjutnya adalah *hanger* dan *carrier*. Proses perancangan *hanger* dan *carrier* mempertimbangkan beberapa aspek, diantaranya yang disesuaikan dengan kondisi operator kandang ayam broiler. Berikut ini beberapa pertimbangan terkait operator kandang:

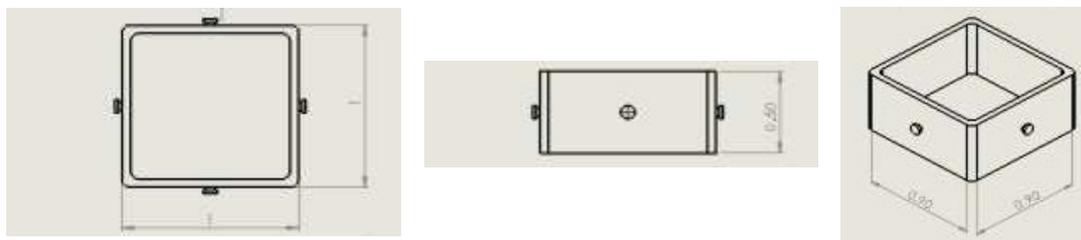
- Tinggi operator yang menjalankan *carrier* adalah 165 cm (berdasarkan tinggi rata-rata orang Indonesia).
- Rata-rata jarak antara bahu dengan bagian atas kepala operator adalah 30 cm.
- Tinggi total *overhead conveyor* adalah 2 m.

Setelah jarak *carrier* ke *hanger* ditentukan, selanjutnya adalah menentukan desain *hanger* yang akan digunakan. Jenis *hanger* yang digunakan adalah *hanger* jenis U (*U type hanger*). *Hanger* jenis ini menggunakan dua titik gantung sebagai titik beban. Tipe *U hanger* memiliki kelebihan dapat mengangkat beban yang cukup besar. Hal ini karena beban yang dibawa akan terbagi pada 2 titik sehingga *chain* tidak akan lelah (*wearly*). Desain *U type hanger* pada *chain link* yang direncanakan ditunjukkan pada Gambar 4.



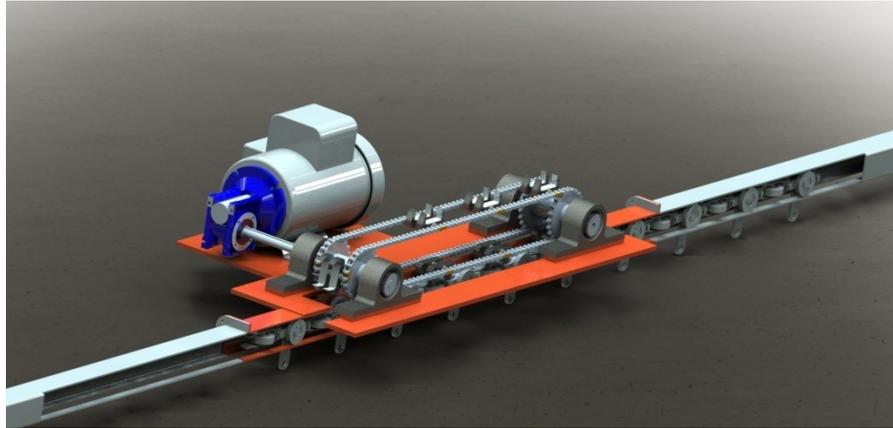
Gambar 4. U type hanger pada chain link.

Setelah desain *hanger* sesuai dengan spesifikasi yang dikehendaki, maka untuk proses pengangkutan ayam broiler dan sekam membutuhkan *carrier* yang ukurannya akan disesuaikan berdasarkan kebutuhan. Gambar 5 menunjukkan rancangan *carrier* yang akan digunakan dalam perancangan ini.



Gambar 5. Desain carrier pengangkut.

Salah satu tujuan perancangan *railing* pada *overhead conveyor* untuk kandang ayam broiler adalah pengalihan sistem angkut manual ke sistem otomatis. Sistem otomatis pada *overhead conveyor* tentunya membutuhkan suatu perangkat yang berfungsi untuk menggerakkan rangkaian *overhead conveyor* berupa perangkat penggerak (*drive unit*) [7, 13]. Sistem *overhead conveyor* klasik biasanya terdiri dari sistem transportasi *overhead* yang terikat ke *rail* dengan motor penggerak yang dapat dikontrol secara individual secara keseluruhan sebagai suatu sistem yang kompleks [8]. Pada perancangan, direncanakan perangkat penggerak berupa motor listrik AC 1 fasa dengan daya 3/4 HP. Untuk mengetahui daya yang dibutuhkan, diperlukan perhitungan kecepatan sistem *conveyor* dan beban maksimal yang akan dibawa. Kecepatan sistem *conveyor* didasarkan pada beban total yang akan diangkut yaitu beban total sekam dan beban ayam broiler saat panen. Gambar 6 menunjukkan desain perencanaan *assembly drive unit*.



Gambar 6. Assembly drive unit.

Tahap berikutnya adalah perhitungan yang digunakan dalam perancangan *overhead conveyor*, diantaranya perhitungan beban total sekam (*litter*), beban ayam broiler yang diangkut, kecepatan sistem *conveyor*, daya dan torsi. Beban total sekam (kg) didapatkan dari hasil perkalian *volume* sekam dengan massa jenis sekam sebesar 70-110 kg/m³. Sedangkan perhitungan *volume* sekam merupakan hasil perkalian dari luas satu kandang yang dikalikan dengan ketebalan sekam sebesar 7-10 cm, sehingga didapatkan nilai sebagai berikut:

$$V_{litter} = 30 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 0,07 \text{ m} = 25,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Beban total (kg)} = 25,2 \text{ m}^3 \times 70 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1.764 \text{ kg}$$

Dari perhitungan di atas maka diperoleh beban total sekam sebesar 1.764 kg untuk satu kandang *closed house* dengan luas sebesar 30 m x 12 m.

Tahap berikutnya adalah melakukan perhitungan beban maksimum untuk pengangkutan ayam *broiler* pada saat masa panen. *Railing* yang dirancang memiliki panjang 60 m, sedangkan *spacing carrier* adalah 2 m untuk setiap *carrier*. Berdasarkan data tersebut maka dapat dihitung jumlah *carrier* maksimal yang dapat diangkut pada *railing*, sedangkan beban maksimal yang dapat ditampung oleh satu buah *carrier* adalah sebesar 28 kg. Adapun estimasi beban total ayam adalah sebagai berikut:

$$\text{Total carrier} = \frac{60 \text{ m}}{2 \text{ m}/\text{carrier}} = 30 \text{ carrier}$$

$$\text{Beban total ayam} = 28 \frac{\text{kg}}{\text{carrier}} \times 30 \text{ carrier} = 840 \text{ kg}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka diperoleh jumlah *carrier* yang akan digunakan pada *railing* sepanjang 60 m adalah 30 buah *carrier*, dan beban total ayam broiler untuk sekali proses angkut adalah 840 kg. Jika dibandingkan dengan beban total sekam sebesar 1.764 kg untuk satu kandang, dan beban total ayam dan sekam akan digunakan untuk menghitung besar torsi motor.

Kecepatan sistem *conveyor* harus ditentukan dimana ditentukan oleh beberapa aspek diantaranya adalah *product requirement*, kapasitas *carrier*, dan *carrier spacing*. Pada perancangan sistem *overhead conveyor* ini ditentukan bahwa *product requirement* sebesar 5.400 ayam/jam, kapasitas *carrier* adalah 10 ayam untuk satu *carrier*, dan jarak antar *carrier* ada 2 meter/ *carrier*, sehingga kecepatan *overhead conveyor* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan carrier per jam} = \frac{5400 \text{ ayam/jam}}{10 \text{ ayam/carier}} = 540 \text{ carrier/jam}$$

$$\text{Kebutuhan carrier per menit} = 540 \text{ carrier/jam} \times \frac{1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}} = 9 \text{ carrier/menit}$$

$$\text{Kecepatan sistem conveyor} = 9 \text{ carrier/menit} \times 2 \text{ meter/carrier} = 0.3 \text{ m/s}$$

Perhitungan kebutuhan daya sistem *overhead conveyor* pada kandang ayam broiler model *closed house* digunakan untuk menentukan daya motor penggerak. Adapun besarnya torsi dihitung berdasarkan beban total yang akan diangkut, dalam hal ini beban total ayam broiler dan beban *UH chain* sepanjang 60 m yang telah didapat pada perhitungan sebelumnya. Beban total akan menghasilkan beban berupa gaya tarik ke bawah akibat pengaruh dari gaya gravitasi. Gaya tarik tersebut akan dikalikan dengan diameter *sprocket* motor sebesar 0,18 m. Adapun diagram benda bebas yang mengilustrasikan gaya-gaya yang bekerja pada sistem *overhead conveyor* ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram benda bebas.

Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan gaya beban yang bekerja pada sistem *conveyor* dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Nilai torsi diperoleh dari perkalian gaya beban terdistribusi dengan yang didapatkan dapat dikalikan langsung dengan kecepatan sistem *conveyor* untuk mendapatkan nilai *power* dibutuhkan oleh motor listrik. Perhitungan gaya, torsi dan *power* dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Beban total UH chain} &= 4.2 \frac{\text{kg}}{\text{meter}} \times 60 \text{ meter} = 252 \text{ kg} \\
 \text{Beban total sistem} &= 840 \text{ kg} + 252 \text{ kg} = 1.092 \text{ kg} \\
 \text{Gaya yang bekerja} &= 1092 \text{ kg} \times 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10.712,75 \text{ N} \\
 \text{Gaya Gesek} &= 10712.52 \text{ N} \times 0.14 = 1.499,75 \text{ N} \\
 \text{Torsi yang dibutuhkan} &= 10712.52 \times 0,18 = 1.928,25 \text{ Nm} \\
 \text{Power} &= 1499.75 \text{ N} \times 0.3 \text{ m/s} = 449,92 \text{ Watt} = 0,6 \text{ HP}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka *power* minimal yang dibutuhkan adalah sebesar 0,6 HP, sehingga pada perancangan ini dipilih jenis motor dengan *power* 0,75 HP. Adapun spesifikasi motor yang dipilih berdasarkan motor yang ada di pasaran adalah jenis motor NEMA 184T-Weilded Base; daya ¾ HP; base RPM 1140; voltase 110/220 volt; frekuensi 50 Hz; pole 4; dan single phase.

Pada perancangan *conveyor*, beberapa komponen pendukung dibutuhkan diantaranya adalah *gear box*, rantai *caterpillar drive*, *sprocket caterpillar drive*, dan *bracket bearing* atau *pillow block caterpillar drive*. *Gear box* merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan dalam perancangan sistem *overhead conveyor*. *Gear box* akan menerima putaran dari motor listrik kemudian menyalurkannya menuju *caterpillar chain*. *Gear box* digunakan untuk mendapatkan rasio kecepatan spesifik pada *conveyor* [7]. Pada perhitungan sebelumnya didapatkan nilai kecepatan sistem adalah 0,3 m/s atau 18 meter/menit dengan diameter *sprocket* sebesar 0,18 meter. Kecepatan sudut motor listrik yang digunakan adalah 750 rpm, sehingga nilai kecepatan putar pada *caterpillar driver* motor dan nilai rasio transmisi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V &= n \cdot \pi \cdot D_s \\
 n &= \frac{V}{\pi \cdot D_s} = \frac{18 \text{ meter/menit}}{\pi \cdot 0,18} = 31,83 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan kecepatan putar minimal yang dibutuhkan adalah sebesar 31,83 rpm. Pada perancangan ini digunakan *speed reducer gearbox* dengan rasio 20:1, sehingga kecepatan pada *gear box* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \frac{750 \text{ RPM}}{X} &= \frac{20}{1} \\
 X &= \frac{750 \text{ RPM}}{20} = 32,5 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan perbandingan *gear box*, maka diperoleh kecepatan putar *gear box* yang dihasilkan yaitu sebesar 32,5 rpm, sedangkan kecepatan putar minimum yang dibutuhkan untuk menggerakkan sistem *conveyor* adalah sebesar 31,83 rpm. Terkait hal tersebut, pada perancangan ini maka dipilihlah *speed reducer gearbox* dengan spesifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi *speed reducer gearbox*.

Parameter	Spesifikasi
<i>Speed Ratio</i>	30 : 1
<i>Max. Torque Output</i>	740 in.-lbs @1750 rpm
<i>Max. Speed Output</i>	116 RPM
<i>Max. Speed Input</i>	13500 RPM
<i>Max. HP Input</i>	0,94
<i>Center-to-Center Shaft Distance</i>	1,97"
<i>Housing Material</i>	Aluminum
<i>Gear Material</i>	Bronze
<i>Efficiency</i>	72% @ 1750 rpm

Tabel 2. Spesifikasi rantai *caterpillar drive*.

Parameter	Spesifikasi
Series	RS-60
<i>Brand Name</i>	Tsubaki
<i>Chain Pitch</i>	19,05 mm
<i>Tensile Strenght</i>	32,2 kN (ANSI)
Beban maksimal	8,83 kN
<i>Approx. Mass</i>	1,53 kg/m

Rantai pada *caterpillar drive unit* berfungsi untuk meneruskan gaya putar dari *sproket* kepada *chain link* yang bergerak di *enclosed track* pada *overhead conveyor*. Pada perancangan ini, dipilih rantai *caterpillar drive* dengan spesifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 2. Selanjutnya pada perancangan sistem *overhead conveyor* ini dibutuhkan sproket pada *caterpillar drive unit* berfungsi untuk mentransmisikan gaya putar poros keluaran gearbox supaya dapat memutar rantai. Tabel 3 menunjukkan spesifikasi *sprocket* yang digunakan.

Tabel 3. Spesifikasi *sprocket*.

Parameter	Spesifikasi
Series	RS60
<i>Brand Name</i>	Tsubaki
<i>Number of Teeth</i>	20
<i>Pitch Diameter</i>	121,78 mm
<i>Shaft Diameter</i>	15,9 mm
Material	Carbon Steel
<i>Approx. Mass</i>	2,1 kg

Tabel 4. Spesifikasi dan harga *bracket bearing*.

Parameter	Spesifikasi
Type	<i>Pillow Block Bearing</i>
Series	UCP 205-15
Material	<i>Stainless Steel/Chrome Steel/Carbon Steel</i>
<i>Shaft Diameter</i>	15 m

Komponen berikutnya yang dibutuhkan adalah *bracket bearing* atau *pillow block caterpillar drive*. Fungsi *bracket bearing* itu sendiri adalah menjaga posisi dan melindungi material poros yang berputar di *sprocket* dan mengurangi gesekan yang terjadi. Bearing dapat mengalami intensitas tekanan berulang pada *track ring* dan *elemen rolling* bahkan

saat mengangkut beban di bawah beban maksimal, pemasangan yang sesuai, dan pelumasan yang memadai. Karena itu penting sekali untuk memperhatikan kondisi bearing saat *maintenance*. Pada dunia industri, pemeliharaan peralatan merupakan aspek yang sangat penting dan mempengaruhi waktu pengoperasian peralatan dan efisiensinya [14, 15]. Tabel 4 menunjukkan spesifikasi *bracket bearing* yang dipilih.

4. Kesimpulan

Efisiensi pengelolaan kandang ayam model *closed house* menjadi tantangan bagi peternak Indonesia. Hal ini menyangkut biaya yang dikeluarkan oleh peternak, diantaranya adalah biaya terkait waktu persiapan yang dibutuhkan pada saat pra dan pasca panen. Jika waktu persiapan pada saat pra dan pasca panen dapat dipangkas, maka pengelolaan kandang ayam broiler *closed house* akan lebih efisien. Salah satu upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan mengaplikasikan teknologi *overhead conveyor* untuk membantu pemindahan barang pada saat pra dan pasca panen. Pada penelitian ini berhasil dirancang sistem *overhead conveyor* untuk kandang ayam broiler *closed house* dengan ukuran 30 x 12 m yang menggunakan beberapa komponen diantaranya terdiri dari *railing*, *chain link*, motor penggerak, *hook*, *carrier* sebagai bagian utama. Instalasi sistem *overhead conveyor* yang dirancang menggunakan motor listrik AC 1 fase dengan daya poser sebesar 0,75 HP. *Speed reducer gearbox* yang digunakan untuk mereduksi kecepatan putar motor memiliki ratio 30:1 sebagai transmisi gerak menuju *caterpillar drive unit*. Berdasarkan perhitungan kecepatan putar minimal yang dibutuhkan pada *caterpillar drive unit* adalah sebesar 31.83 rpm. Kecepatan sistem *overhead conveyor* yang dirancang adalah 0.3 m/s, dengan beban maksimal 1.092 Kg. Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah membuat prototipe dan sistem kontrol.

Daftar Pustaka

- [1] Alimudin, 2012, "*Sistem Supervisori Kendali Lingkungan pada Model Broiler Closed House*," Disertasi, Institut Pertanian Bogor.
- [2] Dewantara, A. B., Kholil, M., 2015 "*Sistem Otomasi sebagai Upaya Perbaikan Kualitas dengan Metode SPC pada Line Finishing*", Jurnal Keilmuan Teknik dan Manajemen Industri, Vol. 3, No. 3, Hal. 141-149.
- [3] Nasution, A. K., Trisanto, A., Nasrullah, E., 2015, "*Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Ayam Pedaging Berbasis Programmable Logic Controller pada Kandang Tertutup*", *Electrican*, 9(2): 86-95.
- [4] Dewanto, P., Munadi, Tauviquirrahman, M., 2019, "*Development of an Automatic Broiler Feeding System using PLC and HMI for Closed House System*", *American Scientific Research journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 58(1): 139-149.
- [5] Fonseca, D. J., Uppal, G., Greene, T. J., 2004, "*A Knowledge-based System for Conveyor Equipment Selection*", *Expert Systems with Applications*, Elsevier, 26(4): 615-623.
- [6] Simanjuntak, M. C., Uswim, 2018, "*Analisis Usaha Ternak Ayam Broiler di Peternakan Ayam Selama Satu Kali Masa Produksi*," Jurnal Fapertanak, 3(1): 60-81.
- [7] Thakkar, A., Bajaja, V. R., 2016, "*Bearing Life Enhancement of Motor in Overhead Conveyor using Vibration Analysis*," *International Journal For Research & Development In Technology*, 5(6): 239-245.
- [8] Aylak, B. L., Noche, B., 2013, "*Two Scenarios for Ultra-Light Overhead Conveyor System in Logistics Applications*," *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Computer and Systems Engineering*, 7(8): 1659-1663.
- [9] Aylak, B. L., Alias, C., Noche, B., 2015, "*Necessary Calculations of Ultra-Light Overhead Conveyor Systems for In-House Transportation*", 2015 IEEE 11th International Conference on Power Electronics and Drive Systems, Sydney.
- [10] Aylak, B. L., Noche, B., 2013, "*Ultra-Light Overhead Conveyor Systems for Logistics Applications*", *International Journal of Computer and Systems Engineering*, 7(8): 1659-1662.
- [11] Aylak, B. L., Noche, B., 2013, "*A Developed Power and Free Conveyor for Light Loads in Intra-Logistics*", *International Journal of Computer and Systems Engineering*, 7(7): 2039-2041.
- [12] Sullad, S., Kelageri, N., 2015, "*Design and Analysis of Rail Bracket in Material Handling Process*," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 2(7): Hal. 263-272.
- [13] Irrgang, R., 2019, "*Elektrohängebahn-Transportsysteme Der Fordertechnik*", *Elektrohängebahn*.
- [14] Fernandes, M. V. T., Pinheiro, O. R., Filho, A. S. N., 2020, "*A Real Time Monitoring System For Electrical Overhead Monorail Conveyor*", *Vi International Symposium on Innovation and Technology (SIINTEC)*.
- [15] Bouh, M. A., Riopel, D., 2015, "*Material Handling Equipment Selection: New Classifications of Equipments and Attributes*", 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM).