

JURNAL TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH KECEPATAN DAN MASSA BEBAN PADA *CONVEYOR BELT* TERHADAP KUALITAS PENGEMASAN DAN KEBUTUHAN DAYA DAN ARUS LISTRIK DI BAGIAN PRODUKSI PT. INDOPINTAN SUKSES MANDIRI SEMARANG

Danang Mahardika Prabowo

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Semarang

Email : Danangmahardikap@gmail.com

ABSTRAK

Dengan berkembangnya industri *belt conveyor* yang digunakan sebagai angkutan material, baik material curah maupun material satuan, maka semakin banyak diperlukan tenaga terampil yang mampu merencanakan dalam perancangan *belt conveyor* dengan kapasitas tertentu sesuai kebutuhan, Tugas akhir ini merupakan perencanaan *belt conveyor* untuk angkutan material satuan dalam hal ini jenis material kertas, elemen - elemen *belt conveyor* yang dibahas dalam perencanaan untuk pengangkutan jenis material tersebut adalah Sabuk conveyor jenis fabric, Jenis dan metode sambungan sabuk, *Arus dan Daya*, *Pulley*, Daya motor penggerak Penelitian ini menggunakan metode analisa kualitas dan bobot beban dan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kecepatan *Belt Conveyor* sangat mempengaruhi kualitas barang produksi kualitas pengemasan yang terbaik adalah dengan variabel kecepatan untuk massa ringan..

Kata Kunci: Belt Conveyor, Motor, Massa, Kecepatan, Arus

1.1 Latar Belakang

Perusahaan Industri merupakan perusahaan yang membutuhkan alat alat robotik, yang tak terlepas dari kebutuhan energi, terutama adalah energi listrik porsi pemakaian energi listrik serta alokasi dana untuk penyediaannya adalah yang terbesar dari industri ini. Hal ini dapat dilihat bahwa peralatan seperti Meja Line, Conveyor, Operator Kendali adalah beberapa alat yang dominan dalam operasional dunia instansi Industri.

Karena alat alat tersebut nantinya akan sangat diandalkan dalam dunia Industri mengenai penulisan berkas DLL Sebagai pengguna computer ada baiknya kita harus merawat dan maintenance mesin tersebut secara berkala. Mesin pengepakan yang tidak di rawat secara rutin dan teratur bisa mengakibatkan kerusakan dan bisa bisa tidak dapat di pakai kembali. Pada industri PT.INDOPINTAN SUKSES MANDIRI Semarang sendiri pada produksi hampir semuanya terdapat barang produksi yang pengepakannya menggunakan system robotik dan kecepatan yang setiap harinya diandalkan untuk aktivitas perindustrian Untuk mensikapi hal ini, perawatan alat pada perusahaan PT.INDOPINTAN SUKSES MANDIRI Semarang ini sangat

diperlukan. Meskipun pemeriksaan komponennya biasanya di kerjakan oleh teknisi dari pihak service itu sendiri, tak ada salahnya untuk mengetahui komponen mana saja yg harus di beri perhatian khusus oleh teknisi elektronika.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Conveyor

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Conveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, conveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Jenis conveyor membuat penanganan alat berat tersebut / produk lebih mudah dan lebih efektif. Banyak konveyorrol dapat bergerak secepat 75 kaki / menit. Conveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinyu dari satu tempat ke tempat lain. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem conveyor mempunyai nilai ekonomis. Kelemahan sistem ini adalah tidak mempunyai fleksibilitas saat lokasi barang yang dimobilisasi tidak tetap dan jumlah barang yang masuk tidak kontinyu.

2.2 Roller Conveyor

Roller Conveyor ini adalah conveyor yang paling umum digunakan karena lintasan geraknya

tersusun dari beberapa tabung (roll) yang tegak lurus terhadap arah lintasannya dimana plat datar yang ditempatkan untuk menahan beban vakan bergerak sesuai dengan arah putaran roll. Roler conveyor ini bisa digerakkan dengan rantai atau belt ,ataupun dengan menggunakan gaya gravitasi tetapi harus juga diperhitungkan kemiringan maksimumnya.

2.3 Komponen Utama Dan Fungsi Roller Conveyor

Komponen utama alat dan fungsi dalam sistem roller conveyor adalah sebagai berikut:

2.3.1 Kerangka Badan

Kerangka badan mempunyai fungsi untuk menopang roller agar lokasi roller tidak berpindah-pindah. Pemasangan roller dengan kerangka badan ini harus pas agar tidak terjadi getaran yang tidak diinginkan saat roller berputar. Selain itu, kerangka badan ini juga menentuka jarak antar roller yang sesuai agar unit yang akan ditransportasikan tidak jatuh.

2.3.2 Tiang Penyangga

Tiang peyangga mempunyai fungsi untuk pondasi kerangka badan sistem roller conveyor. Kerangka badan ini didesain sebagai tumpuan roller conveyor terhadap tanah yang dilalui oleh sistem conveyor.

2.3.4 Roller

Roller mempunyai fungsi sebagai pemindah barang yang akan ditransportasikan. Saat roller berputar diupayakan tidak bergetar agar tidak merusak barang yang ditransportasikan. Dimensi

roller juga harus sama agar barang yang diangkut tidak tersendat dan roller dapat menumpu barang dengan sempurna.

2.3.3 Motor Pengerak

Motor penggerak mempunyai fungsi untuk menggerakkan drive roller agar selalu berputar sesuai dengan kecepatan yang diinginkan operator. Motor penggerak ini pada umumnya ditempatkan diujung paling akhir alur roller conveyor agar bisa menjaga rantai transmisi tetap tegang.

2.3.5. Sistem Transmisi

Sistem transmisi mempunyai fungsi untuk mentransmisikan daya pada penggerak ke sistem conveyor. Transmisi pada system roller conveyor terbagi menjadi dua bagian, yaitu transmisi antara motor penggerak dengan drive roller dan transmisi antara drive roller dengan roller lain. Sistem transmisi antara motor penggerak dengan drive roller biasanya ditempatkan di ujung paling akhir dari jalur conveyor. Sistem transmisi ini biasanya terdiri dari motor, speed reducer, coupling, sprocket, dan rantai.

2.3.6 Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja roller conveyor secara umum adalah sebagai berikut:

1. Motor penggerak memutar poros pada motor yang telah terpasang sistem transmisi menuju drive roller.
2. Putaran poros pada motor ditransmisikan ke drive roller melalui sistem transmisi yang telah

- dirancang khusus untuk sistem roller conveyor
3. Drive roller yang terpasang sistem transmisi tersebut ikut berputar karena daya yang disalurkan oleh sistem transmisi.
 4. Drive roller mentransmisikan putaran roller ke roller lain dengan tranmisi rantai.
 5. Antar roller diberi jalur transmisi yang sama dengan perbandingan transmisi 1:1 sehingga putaran antar roller mempunyai kecepatan yang sama.
 6. Tranmisi antar roller tersebut diteruskan sampai ke roller paling terakhir.
 7. Dan barang produksi akan terangkut oleh Belt
 8. Menggerakkan sabuk Belt untuk terus berjalan
 9. Idler pulley yang terpasang akan ikut berputar sehingga conveyor tetap stabil
 10. Agar sabuk Belt tidak mudah goyang atau tergelincir



2.4 Bagian-bagian terpenting Conveyor Belt

Bagian bagian terpenting dari *Conveyor Belt* adalah sebagai berikut :

1. Belt : Fungsinya adalah untuk membawa material yang diangkut
2. Idler: Gunanya untuk menahan atau menyangga belt menurut letak dan fungsinya maka Idler dibagi menjadi :

1. idler atas yang digunakan untuk menahan belt yang bermuatan.
2. Idler penahan yaitu idler yang ditempatkan ditempat pemuatan.
3. Idler penengah yaitu yang dipakai untuk menjajaki agar belt tidak bergeser dari jalur yang seharusnya.
4. Idler bawah Idler balik yaitu yang berguna untuk menahan belt kosong.
3. Centering Device : Untuk mencegah agar belt tidak meleset dari rollernya
- 4 Unit Penggerak (drive units) Pada Belt conveyor tenaga gerak dipindahkan ke belt oleh adanya gesekan antara belt dengan “pulley” penggerak (drive pully), karena belt melekat disekeliling pully yang diputar oleh motor
5. Pemberat (*take-ups or counter weight*) : yaitu komponen untuk mengatur tegangan belt melekat disekeliling pully yang diputar oleh motor

2.4.13.. Drive system

Bagian penggerak head pulley dengan menggunakan motor listrik yang diteruskan ke gear reducer dengan coupling diteruskan

kembali ke head pulley. Kelengkapan alat ini ada yang dipasang holdback / back stop untuk mencegah belt mundur saat berhenti ketika ada muatan, ini digunakan pada belt conveyor yang menanjak. Pada bagian bawah head pulley biasanya dilengkapi dengan pembersih / belt cleaner.

2.4.14. Conveying component

Komponen utama dari alat ini adalah head pulley, tail pulley, take up pulley, idler roller dan rubber belt. Head pulley berguna untuk menarik belt, sedang tail pulley untuk memutar balik belt dan take up pulley sebagai beban tetap yang menjaga ketegangan pulley agar didapat friksi yang cukup sehingga tidak slip. Untuk idler terdiri dari carry roller, return roller dan training roller.

2.5. Karakteristik Material Angkut

Conveyor Belt digunakan untuk menghantarkan material angkut. Material angkut dikirimkan bersama dengan material lain yang tercampur selama proses pengiriman. Material angkut memiliki karakteristik yang berbeda, sebagian diantaranya berbentuk halus dan sebagian lainnya berbentuk kasar, dan lain-lainnya. Bentuk luar dari material tersebut memiliki pengaruh yang besar dalam mendesain conveyor. Oleh sebab itu, awalnya sangat

dibutuhkan pemahaman dan pengertian tentang sifat-sifat asli dari material angkut yang akan dikirim.

2.6. Kapasitas

Kapasitas Rumus kapasitas yaitu : $Q = A \cdot v \cdot \gamma \cdot 60$ (horizontal) $Q = k \cdot A \cdot v \cdot \gamma \cdot 60$ (inklinasi) Keterangan : A : Total cross-sectional area yang terbentuk pada belt akibat penopangan idler dan angle of surcharge (m) V : Kecepatan belt (m/min) γ : Densitas material (t/m³) k : Faktor pengurangan inklinasi Q : Kapasitas angkut (tph) memperlihatkan luas cross-section beban pada belt yang dibentuk oleh idler dengan sudut troughing (β) tertentu. Untuk mempercepat pencarian luas daerah tersebut.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Metodologi

Pada pelaksanaannya penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut:

3.1.1. METODOLOGI PENCARIAN REFERENSI

Pencarian refrensi adalah dengan melakukan browsing dengan google dan dengan melakukan interview langsung kepada petugas dan operator pengoperasian dari alat tersebut sehingga peneliti bisa

mendapatkan referensi secara lengkap dan benar untuk penelitian alat tersebut.

3.1.2 STUDI LITERATUR

Metode yang digunakan dalam pencarian studi literature inidengan tinjauan kepustakaan berupa buku-buku yang ada di perpustakaan, jurnal-jurnal tertulis maupun *online*, serta referensi artikel yang terdapat di internet.

3.1.3 WAWANCARA REFRENSI

Dalam wawancara refrensi peneliti melakukan dengan cara menemui,menyurvei secara langsung sehingga peneliti mendapatkan informasi dan keterangan mengenai alat tersebut secara lengkap dan jelas

3.1.4METODOLOGIPENGAMBILAN DATA

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data dari perusahaan tempat peneliti bekerja.dengan cara mendatangi dan melakukan survey langsung ke tempat kerja dan melakukan wawancara / interview langsung kepada operator alat tersebut.

3.1.5PENGAMATAN/ OBSERVASI

Peneliti melakukan penyurveian secara langsung di tempat industry dan melakukan

pengamatan dan pengujian secara langsung pada alat tersebut dan ternyata hasilnya sesuai dengan yang diperkirakan.

3.1.6 SURVEI

Peneliti melakukan penyurveian secara langsung ke tempat Industri dan di bagian pengoperasian alat tersebut di waktu jam kerja/jam operasional Industri.

3.1.7 WAWANCARA

Dalam wawancara kepada operator peneliti melakukan dengan cara menemui,menyurvei secara langsung sehingga peneliti mendapatkan informasi dan keterangan mengenai alat tersebut secara lengkap dan jelas.

3.1.8 PENGUKURAN/PERCOBAAN

Dalam pengukuran dan percobaan peneliti melakukan pengujian secara langsung di unit alat tersebut dan mempraktekanya sesuai instruksi dari operator dan ternyata alat tersebut dapat berfungsi dengan baik dan dapat bergerak dengan konstan dan berulang sehingga dapat mengangkut barang dengan halus.

3.1.9 METODOLOGI PENGOLAHAN DATA

Proses pengolahan data dilakukan dengan cara melakukan perhitungan data

dengan menggunakan rumus dan satuan yang biasa digunakan di berdasarkan data survey yang sudah diperoleh di lapangan.

3.2 VARIABLE PENELITIAN

3.2.1 KECEPATAN

Kecepatan dari conveyor belt tersebut dapat diatur sesuai dengan berat dan banyaknya barang produksi yang akan diangkat agar proses produksi dapat berjalan lancar, adapun rumus untuk menghitung kecepatan adalah sbb:

Diket:

$$R = \frac{600m}{2}$$

$$= 300m$$

$$n: 1450rpm$$

$$pi: 3,14(\text{standard})$$

Ditanyakan: $V = \dots\dots m/s?$

$$V = 2 \cdot (pi \cdot n / 60) \times R$$

$$V = \text{kecepatan konveyor, } m/s$$

$$n = \text{putaran pulley, rpm}$$

$$R = \text{Jari-jari pulley, m}$$

$$V = 2 \cdot (3,14 \cdot 1450 / 60) \cdot 300$$

$$= 2 \cdot (75,88) \cdot 300$$

$$= 45530 m/s$$

3.2.9 BOBOT BEBAN

Bobot beban yang dimaksud adalah berat kilogram daripada barang produksi yang akan diangkat karna masing masing barang produksi yang termuat dalam conveyor belt mempunyai bobot beban masing masing yang dapat mempengaruhi kinerja dari conveyor belt tersebut.

3.2.10 KUALITAS PENGEMASAN

Penilaian Kualitas dari pengemasan barang produksi tersebut adalah ditinjau dari kerapatan kemasan barang tersebut, daya tahan dari barang tersebut dan tidak ditemukan adanya kecacatan dari packing barang produksi tersebut.

4. ANALISIS DAN HASIL

4.1 ANALISIS

Dalam studi ini dilakukan analisis terhadap kinerja belt conveyor yaitu dengan melakukan variasi terhadap kecepatan konveyor, lebar sabuk dan sudut idler untuk mendapatkan kapasitas angkut belt conveyor yang bervariasi, dan kemudian dilakukan analisis terhadap pengaruh dari variasi kecepatan konveyor terhadap packing density barang produksi ke finish good (tempat tujuan barang). Selain itu analisis terhadap stockpile yaitu dengan melakukan variasi terhadap ukuran tumpukan, yaitu tinggi stockpile dan lebar stockpile untuk

mendapatkan harga kapasitas stockpile yang bervariasi, dan kemudian dilakukan analisis terhadap pengaruh dari variasi tinggi stockpile terhadap packing density batubara di stockpile.

4.1.1 Perbandingan Skor Kualitas

Klasifikasi kecepatan

= Rendah = 0,5 – 1,5 m / s

Menengah = 1,5 – 3,5 m / s

Tinggi = 3,5 – 8,5 m / s

Bobot beban = Ringan (30 kg – 50 kg)

Menengah (50 kg – 80 kg)

Berat (80 kg – 100 kg)

Dan untuk satuan masing masing dari klasifikasi adalh untuk kecepatan menggunakan satuan m/s dan telah terbagi menjadi Rendah, Menengah dan Tinggi dan untuk klasifikasi bobot beban terbagi menjadi 3 yaitu Ringan, Menengah dan Berat dan menggunakan satuan Kilogram / kg.

Untuk klasifikasi kecepatan ini dibagi menjadi 3 jenis yaitu Low, Medium, High dan terdapat berbeda beda kecepatan sesuai dengan satuanya yaitu m / s, yang bilamana alat conveyer belt di operasikan maka kecepatan juga ditentukan dan disetting sehingga sesuai dengan kapasitas beban tersebut sehingga barang yang diangkut

tidak berjatuhan dan rusak sehingga bisa lolos uji kelaikan. Dan untuk bobot beban barang juga dibagi menjadi 3 yaitu golongan Light, Medium, Heavy

Tabel 4.1. Perbandingan skor kualitas Percobaan 1 sampai dengan 5

N O	KECEPA TAN	MASS A	SKOR KUALITAS				
			1	2	3	4	5
1	Rendah	Ringan	8	8	8	8	8
			7	5	0	1	3
2	Rendah	Menengah	8	8	8	8	9
			5	7	9	9	0
3	Rendah	Berat	8	8	8	8	8
			5	8	3	0	5
4	Menengah	Ringan	7	7	7	7	7
			0	2	5	7	5
5	Menengah	Menengah	6	6	7	6	7
			5	9	1	5	1
6	Menengah	Berat	7	7	7	7	7
			5	5	7	9	9
7	Tinggi	Ringan	5	5	5	5	5
			0	0	5	5	5
8	Tinggi	Menengah	5	5	5	5	5
			5	5	7	7	9
9	Tinggi	Berat	5	6	6	7	7
			9	0	5	0	0

Dimisalkan pada kecepatan menengah dengan massa menengah

$$I = 1522 / \sqrt{3} V \cdot \cos \phi /$$

$$= 1522 / \sqrt{3} 220V \cdot 0,8$$

$$= 50 A$$

Tabel 4.2 Skor kualitas dengan Daya

NO	KECEPATAN	MASA	SKOR KUALITAS					Daya (Watt)
			1	2	3	4	5	
1	Rendah	Ringan	87	85	80	81	83	1050
2	Rendah	Menengah	85	87	89	89	90	1050
3	Rendah	Berat	85	88	83	80	85	1260
4	Menengah	Ringan	70	72	75	77	75	1222
5	Menengah	Menengah	65	69	71	65	71	1522
6	Menengah	Berat	75	75	77	79	79	1860
7	Tinggi	Ringan	50	50	55	55	55	1860
8	Tinggi	Menengah	55	55	57	57	59	2100
9	Tinggi	Berat	59	60	65	70	70	2250

Tabel 4.3 Skor kualitas dengan Arus Beban.

NO	KECEPATAN	MASSA	SKOR KUALITAS					Arus (Amp)	Daya (Watt)
			1	2	3	4	5		
1	Rendah	Ringan	87	85	80	81	83	35	1050
2	Rendah	Menengah	85	87	89	89	90	35	1050
3	Rendah	Berat	85	88	83	80	85	42	1260
4	Menengah	Ringan	70	72	75	77	75	45	1222
5	Menengah	Menengah	65	69	71	65	71	50	1522
6	Menengah	Berat	75	75	77	79	79	61	1860
7	Tinggi	Ringan	50	50	55	55	55	62	1860
8	Tinggi	Menengah	55	55	57	57	59	70	2100
9	Tinggi	Berat	59	60	65	70	70	75	2250

4.1.3 Perhitungan Arus dan Massa

Motor konveyor menggunakan motor 3 Phasa sehingga untuk memperoleh daya motor menggunakan rumus berikut;

$$P = \sqrt{3} V I \cos \phi$$

Keterangan:

P = Daya Listrik

V = Tegangan Listrik

I = Arus Listrik

Untuk menghitung Arus, maka :

$$I = P / \sqrt{3} V \cdot \cos \phi$$

pada setiap tahap kecepatan kita dapat melihat semakin berat massanya maka kebutuhan arus akan meningkat, sebagai contoh pada kecepatan menengah saat diberi massa yang ringan kebutuhan arus akan naik sebesar 50 A, begitu juga apabila massanya

berat kebutuhan arus akan meningkat sebesar 60 A.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dari analisis yang dilakukan terhadap belt konveyor, maka didapatkan dari semua kecepatan yang sudah dicoba yang skor tertinggi untuk kualitas adalah 90 pada kecepatan Rendah dgn bobot Medium, dan Skor terendah 80 dgn bobot Ringan, Untuk skor yang paling Rendah adalah Skor 50 pada kecepatan tinggi pada bobot Ringan, Hal ini memang sangat mungkin terjadi karna bobot ringan sangat mudah goyah dan terpentol
2. pada setiap tahap kecepatan kita dapat melihat semakin berat massanya maka kebutuhan arus listrik akan meningkat, sebagai contoh pada kecepatan menengah saat diberi massa yang ringan kebutuhan arus listrik akan naik sebesar 50 A, begitu juga apabila massanya berat kebutuhan arus listrik akan meningkat sebesar 60 A.
3. Mengingat kualitas produksi menjadi prioritas utama dalam sebuah

perusahaan dan perusahaan juga memprioritaskan kecepatan waktu produksi, jadi di dalam proses produksi semua harus seimbang baik maupun segi kecepatan waktu, kualitas dan kuantitas semua harus seimbang.

5.2 Saran

Ide/Gagasan untuk perbaikan adalah dengan cara melakukan perbaikan dan perawatan secara teratur dan menggunakannya secara benar agar mengantisipasi kejadian dan kerusakan yang disebabkan oleh kesalahan pengoperasian, dan untuk melakukan pengoperasian agar barang tidak rusak dan terpentol selalu perhatikan dan setting kecepatan konveyor belt sesuai bobot beban barang.

5.3 Kemungkinan Pengembangan Alat

Perencanaan ini bertujuan untuk menghasilkan desain dan gambar kerja konstruksi Belt konveyor Kapasitas lebih besar tentunya di PT. Indopintan sebagai alat bantu angkut barang produksi yang kuat, kokoh, aman, dan efisien sehingga proses mobilitas produksi dapat berjalan dengan lancar dan efisien. Proses perancangan Belt Conveyor berkapasitas lebih besar di PT. Indopintan ini diharapkan dapat lebih efisien dalam melakukan

pengangkutan barang dan dilakukan dengan tahapan yaitu perencanaan dan penjelasan tugas/fungsi, perencanaan konsep produk (gambar kerja). Analisis teknik meliputi analisis belt, roller idler, roller conveyor, daya motor, momen yang terjadi pada poros input dan output, roda gigi serta bantalan. Tenaga penggerak Belt Kapasitas 30 Ton/Jam di PT. Indopintan ini direncanakan menggunakan motor gear box yang disesuaikan dengan hasil perencanaan dan design sebesar 15 kw dengan kecepatan belt conveyor 0,8 - 2 m/s. Hasil perancangan menghasilkan lebar belt 800 mm, dengan panjang lintasan 50 m.

dangerous regulations.[terhubungberkala]

- Imatetani, 2010 , Trend Pengemasan Modern Seharusnya Tidak Menggeser Kemasan Tradisional
- Jaswin M. 2008. Packaging Materials and its Applications. Jakarta:Indonesian Federation
- Sampurno B. 2008. Flexible Packaging Laminates. Jakarta: Meerkats Flexipack.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Industri Kecil. 2007. *Kemasan Flexible. Jakarta : Departemen Perindustrian*
<http://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/2Sistemperindustrian>.
- EnCarta, 2010, Packaging Menggunakan System Conveyor
- Gonen,Turan, 1994, "Electric Power Distribution System Engineering",McGraw-Hill Ir,Erlangga,Jakarta
- HSA. 1985. A guide to the classification, packaging and labelling of



