

Analisis Efisiensi Pada *Belt Conveyor* Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Pengangkutan Tebu Di Pabrik Gula Kebonagung

Dwi Diyan Arimad*, Bambang Susilo, Sumardi Hadi Sumarlan

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: arimad90@gmail.com

ABSTRAK

Melihat banyak masyarakat mengkonsumsi gula semakin banyak, pabrik yang mengelola gula dari bahan baku tebu. Namun pemanenan yang sudah di tebang saat ini pengangkutannya masih manual atau dengan menggunakan tenaga manusia kadang juga memiliki kendala yang tersendiri mulai dari memerlukan waktu lama, buruh angkut sering mengalami kesakitan saat mengangkut. Melihat fakta tersebut maka perlu adanya system conveyor yang sangat membantu pekerjaan manusia. Efisiensi merupakan tingkat yang dapat dicapai oleh produksi yang maksimal dengan pengorbanan yang minimal. Pada penelitian ini efisiensi waktu menggunakan belt conveyor dengan jarak 8.5 meter adalah 13,33 menit dan menggunakan tenaga manusia (manual) sebesar 56 menit. Jarak 20 meter menggunakan belt conveyor sebesar 31,33 menit dan menggunakan manual atau tenaga manusia sebesar 2,23 jam.

Kata kunci: Tebu, *belt conveyor*, *efisiensi*

Efficiency Analysis On Conveyor Belt To Improve Efficiency In The Process Of Transport Of Cane Sugar In Kebonagung Factory

ABSTRACT

Seeing many people consume more sugar, which manages the plant from raw material cane sugar. However harvesting already felled current transportation still manually or by using manpower sometimes also has its own constraints ranging from memerlukan long time, porters often experience pain when mengangkut. Looking at these facts, the need for a conveyor system that greatly assist the work of man. Efficiency is a level that can be achieved by maximum production with minimal sacrifice. In this study the efficiency of time using conveyor belt at a distance of 8.5 meters is 13.33 minutes and use human labor (manual) for 56 minutes. Distance of 20 meters using a conveyor belt at 31.33 minutes and use manual or manpower at 2.23 hours.

Keywords: Sugar cane, belt conveyor, efficiency

PENDAHULUAN

Semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak perusahaan-perusahaan mengembangkan peralatan yang bisa menunjang produktifitas. Pengangkutan tebu setelah dipanen merupakan hal penting dalam proses produksi gula, namun pada beberapa pabrik, pengangkutan tebu dari lahan ke tepi lahan masih dikerjakan secara manual dengan

mempekerjakan buruh angkut oleh karena itu perlu alat untuk mempermudah dan mempercepat pengangkutan tebu ke atas truk. Dengan melihat fakta-fakta di atas salah satu cara yang dapat meminimalkan waktu pengangkutan tebu ke atas truk dengan menggunakan sistem *belt conveyor*. Sistem *belt conveyor* adalah suatu cara memindahkan atau membawa tebu dari lahan pemanenan menuju alat transportasi atau truk. Sistem *belt conveyor* dapat mendistribusikan tebu dengan waktu yang relatif lebih cepat meskipun jarak yang di tempuh cukup jauh, selain itu dari segi biaya *belt conveyor* juga dapat meminimalkan pengeluaran biaya yang di perlukan. (Lhestari, 2006)

Efisiensi merupakan tingkat yang dapat dicapai oleh produksi yang maksimal dengan pengorbanan yang minimal. Biaya merupakan kombinasi yang tepat dari faktor-faktor produksi yang dapat diperkecil. Menilai pemilihan dalam analisa ekonomi, efisiensi bertindak sebagai “alat pengukur”. Efisiensi pada umumnya menunjukkan perbandingan antara nilai-nilai output terhadap nilai-nilai input. Suatu metode produksi dikatakan lebih efisien dari pada yang lainnya apabila metode tersebut menghasilkan output yang lebih tinggi nilainya untuk pemersatuan input yang digunakan. Peningkatan efisiensi dalam suatu perusahaan perlu selalu diupayakan bagi kelangsungan sebuah perusahaan (Umar, 2012).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini terdiri dari penggaris, *stopwatch*, meteran, *tachometer*, dan timbangan, sedangkan bahan yang digunakan adalah satu ikat tebu dengan massa 19.2 kg dengan bahan bakar solar.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode eksperimental, yaitu metode yang melakukan pengujian langsung dan metode empiris yaitu dengan melakukan pengukuran dan perhitungan dari data yang diperoleh. Dilakukan pengulangan 3 kali yaitu dengan tebu yang diangkut dengan masa 19.2 kg dan dalam sekali pengulangan diamati waktu tempuh bahan dan kecepatan putar (RPM) motor. Hasil pengamatan dari tiga kali ulangan digunakan sebagai dasar analisa proses pengujian *belt conveyor* meliputi kecepatan, kapasitas, dan waktu pengangkutan.

Waktu Tempuh dan Kecepatan *Belt Conveyor*

Pengukuran waktu tempuh *belt conveyor* dengan dua tahap yaitu pada saat kosong atau tanpa beban dan dengan menggunakan beban.. Waktu tempuh *belt conveyor* dapat dihitung berdasarkan waktu tempuh *belt* dari ujung alat hingga mencapai ujung lainnya dengan menggunakan *stopwatch*. Perhitungan kecepatan baik pada saat kosong dan dengan beban tebu dapat dihitung dengan membagi jarak tempuh *belt* dengan waktu tempuh sesuai dengan rumus (1) di bawah ini (Foster, 2007) :

$$v = \frac{s(m)}{t(s)} (m/s) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

v = kecepatan belt conveyor (m/s)

S = jarak tempuh (m)

t = waktu tempuh (s)

Parameter yang diperlukan yaitu jarak tempuh *belt* dan waktu tempuh *belt* untuk sampai ke ujung *conveyor*.

Perhitungan Kapasitas

Kapasitas *belt conveyor* dihitung berdasarkan waktu dalam pengangkutan beban. Dari rumus (2), besar kapasitas pada *belt conveyor* dapat diketahui dengan cara menghitung massa yang dihasilkan per satuan waktu (Anas, 2010):

$$Q = \frac{m \text{ (kg)}}{t \text{ (jam)}} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

- m = massa hasil pemindahan oleh belt conveyor (kg)
- t = waktu yang diperlukan dalam pemindahan (jam)
- Q = kapasitas belt conveyor (kg/jam)

Parameter yang diperlukan yaitu massa hasil pemindahan oleh *belt conveyor* dan waktu yang diperlukan dalam pemindahan.

Perhitungan Waktu Tempuh Detik Per Meter Pada Conveyor

Waktu tempuh detik per meter pada conveyor dapat dihitung dengan rumus di bawah ini :

$$\text{Waktu tempuh} = \frac{t \text{ s}}{L \text{ m}} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- t s : waktu tempuh
- L m : jarak tempuh

Perhitungan Waktu Pengangkutan Tebu Ke Dalam Truk Dengan Belt Conveyor

Waktu pengangkutan tebu menggunakan *belt conveyor* dengan menggunakan rumus :
$$\frac{\text{Kapasitas truk (kg)}}{\text{Kapasitas konveyor (kg/jam)}} \times 60 \text{ menit/jam} \dots\dots\dots (4)$$

Perhitungan Waktu Pengisian Tebu Ke Dalam Truk Secara Manual

Waktu pengisian tebu ke dalam truk secara manual dapat di hitung dengan rumus :

$$\frac{\text{kapasitas truk / berat pengangkutan}}{\text{banyaknya orang}} \times \text{waktu tempuh} \dots\dots\dots (5)$$

Perhitungan Analisa Titik Impas (Break Event Point)

Analisa titik impas (Break Event Point) dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$T (P - V) - F = 0 \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

- F : Biaya tetap Rp/tahun
- V : Biaya tidak tetap(Rp/unit produk)
- P : Harga jual (Rp/unit produk)
- T : Titik impas (*Break Even Point*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Tempuh *Belt Conveyor*

Pengukuran waktu tempuh *belt conveyor* dari ujung satu ke ujung lainnya dihitung dengan menggunakan *stopwatch*. Pengukuran waktu tempuh dilakukan untuk mengetahui waktu tempuh *belt conveyor* dengan membawa satu ikat tebu seberat 40 kg. Pada penelitian yang diperoleh waktu tempuh untuk panjang *conveyor* 8,5 meter adalah 0,47detik/meter, sedangkan untuk waktu tempuh realisasi alat 20 meter adalah 9,4 detik.

Kecepatan *Belt Conveyor*

Kecepatan *belt* diukur berdasarkan jarak tempuh dan waktu tempuh tebu melewati *conveyor* yang berjalan. Perhitungan kecepatan *belt conveyor* dengan perbandingan jarak tempuh (m) dengan waktu tempuh (s). Pada penelitian yang diperoleh perhitungan kecepatan *belt conveyor* beban tebu sebesar 40 kg dengan panjang *belt conveyor* 8,5 meter adalah 2,13 m/s, sedangkan untuk panjang *belt conveyor* 20 meter adalah 2,13 m/s.

Kapasitas *Belt Conveyor*

Perhitungan kapasitas pada *belt conveyor* diukur berdasarkan massa tebu hasil pemindahan oleh *belt conveyor* (kg) dibagi dengan waktu yang diperlukan dalam pemindahan (jam). Kapasitas *belt conveyor* yang dihasilkan dengan masa 40 kg dari hasil perhitungan untuk jarak 8,5 meter sebesar 36.000,36 kg/jam, sedangkan untuk jarak 20 meter adalah 15.319,21 kg/jam.

Analisis Biaya Pembuatan *Belt Conveyor*

Biaya pembuatan *belt conveyor* dengan ukuran 8,5 meter sebesar Rp. 13.665.000,- jadi biaya pembuatan *belt conveyor* per meternya ialah Rp. 13.665.000,-/8,5 meter adalah Rp. 1.607.647,06/meter. Biaya pembuatan realisasi *belt conveyor* dengan ukuran 20 meter sebesar Rp. 32.152.941,18 Perkiraan umur ekonomis 5 tahun dengan jumlah waktu pemakaian 999,5 jam kerja (masa efektif terbang tebu tiap tahun adalah 6 bulan dan tiap operasi per harinya digunakan mengangkut tebu untuk 5 truk). Perkiraan biaya penyusutan pertahun untuk 8,5 meter sebesar Rp. 2.733.000,-/tahun dan perkiraan biaya penyusutan pertahun untuk 20 meter sebesar Rp. 6.430.588,24/tahun. Perhitungan biaya perawatan dengan rumus 5 % / harga awal pertahun. Biaya perawatan dengan panjang *belt conveyor* 8,5 meter adalah Rp. 136.650,- pertahun dan biaya perawatan dengan panjang *belt conveyor* 20 meter sebesar Rp. 321.529,41/tahun.

Fixed Cost (Biaya Tetap)

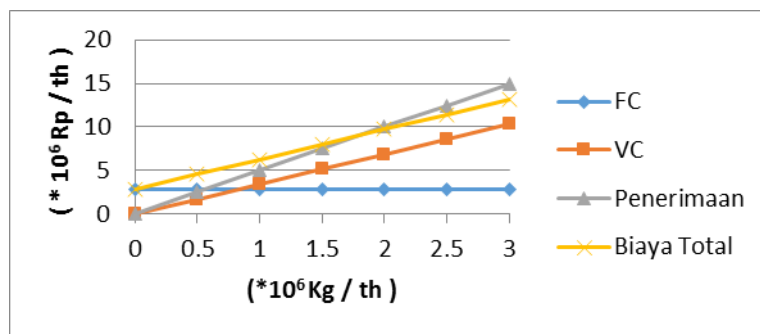
Biaya tetap atau *fixed cost* pada *belt conveyor* 8,5 meter sebesar Rp2.869.650,-/tahun, ini mencakup biaya penyusutan dan biaya perawatan, untuk biaya penyusutan dalam jangka 5 tahun yaitu sebesar Rp2.733.000,-/tahun dan biaya perawatan sebesar Rp136.650,-/tahun. Adapun perhitungan biaya tetap dapat dilihat pada Lampiran 8. Kemudian pada *belt conveyor* 20 meter *fixed cost* (biaya tetap) sebesar Rp6.752.117,65/tahun, ini mencakup biaya penyusutan dan biaya perawatan. Untuk biaya penyusutan *belt conveyor* dalam jangka 5 tahun sebesar Rp6.430.588,24/tahun dan biaya perawatan sebesar Rp. 321.529,41/tahun.

Variable Cost (Biaya Tidak Tetap)

Biaya tidak tetap atau *variable cost* pada penelitian ini meliputi biaya operator dan biaya bahan bakar. Untuk biaya operator *belt conveyor* sebesar Rp 2.500,-/ton dan biaya bahan bakar sebesar Rp 937,5/ton sehingga biaya total variable coast untuk 8,5 meter sebesar Rp 3.437,5/ton. Untuk panjang *belt conveyor* 20 meter *variable cost* sebesar Rp 3.437,5/ton ini meliputi biaya operator dan biaya bahan bakar. Biaya operator sebesar Rp 2.500/ton dan biaya bahan bakar sebesar Rp 937,5/ton.

Break Even Point (BEP)

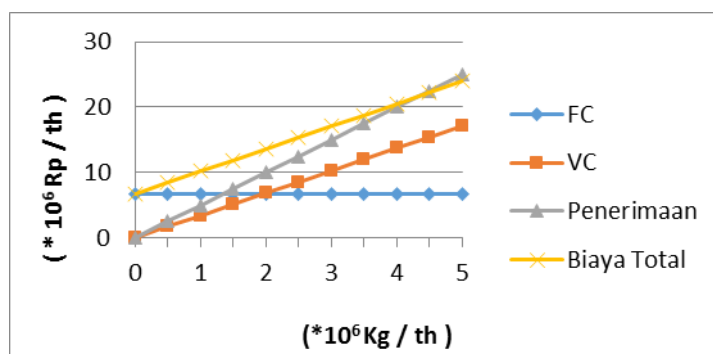
Grafik break even point *belt conveyor* 8.5 meter dengan asumsi pemakaian 40 ton/hari (di tampilkan pada Gambar 1).



Gambar 1. Grafik BEP 8,5 meter

Grafik diatas menunjukkan bahwa *break even point* yang didapat pada perhitungan penelitian ini sebesar 1.836,576 ton/tahun, itu artinya pada angka produksi sebesar 1.836,576 ton/tahun tidak menunjukkan kerugian maupun keuntungan. Biaya total yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp 9.182.880,-/tahun dan penerimaan yang di dapat yaitu sebesar Rp 9.182.880,-/tahun, dengan demikian jumlah biaya total sama dengan penerimaan itu artinya pada posisi tersebut terjadi keseimbangan antara biaya total dan penerimaan.

Grafik *break even point belt conveyor* 20 meter dengan pemakaian 40 ton/hari (di tampilkan pada Gambar 2).



Gambar 2. Grafik BEP 20 meter

Grafik diatas menunjukkan bahwa *break even point* yang didapat pada perhitungan penelitian ini sebesar 4.321,36 ton/tahun, itu artinya pada angka produksi sebesar

4.321,36 ton/tahun tidak menunjukkan kerugian maupun keuntungan. Biaya total yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp 21.606.800,-/tahun dan penerimaan yang di dapat yaitu sebesar Rp 21.606.800,-/tahun, dengan demikian jumlah biaya total sama dengan penerimaan itu artinya pada posisi tersebut terjadi keseimbangan antara biaya total dan penerimaan.

Analisis Biaya Pemandahan Tebu

Efisiensi biaya dapat dilakukan dengan cara memperkirakan biaya produksi. Untuk dapat memperkirakan biaya produksi maka dilakukan suatu analisis biaya dari proses menghitung biaya pemandahan tebu kedalam truk dengan jarak 8,5 atau 20 meter menggunakan buruh angkut dengan biaya imbal Rp 500,-/kw. Untuk 1 truk=8 ton=80 kw, untuk 8 ton sebesar Rp 40.000,-. Sehingga untuk 1 truk sebesar Rp 40.000,- 2 truk sebesar Rp 80.000,- 3 truk sebesar Rp 120.000,- 4 truk sebesar Rp 160.000,- 5 truk sebesar Rp 200.000,- dan 10 truk sebesar Rp 400.000,- begitu seterusnya. Masa efektif terbang 6 bulan dengan penggunaan 1 hari 5 truk, maka 1 bulan Rp 200.000,- x 30 hari diperoleh hasil Rp 6.000.000,-. Untuk 6 bulan adalah Rp 36.000.000,- .

Perhitungan biaya pemandahan tebu dari lahan ke truk dengan menggunakan *belt conveyor* dengan jarak 8,5 meter. Perhitungan ini diasumsikan 1 rit/ hari dengan *variabel cost* sebesar Rp 100.000,-/hari x 8 ton/hari sebesar Rp 12.500,-/ton, bahan bakar Rp15.000,-/16 ton sebesar Rp 937,5/ton sehingga hasilnya sebesar Rp 13.437,5/ton, 1 rit = 1 truk = 8 ton, 1 ton = Rp 13.437,5 dan untuk 8 ton sebesar Rp 13.437,5 x 8 sebesar Rp 107.500,-/1 truk. Penggunaan untuk asumsi 2 rit/hari dengan *variabel cost* sebesar Rp 100.000,-/hari x 16 ton/hari sebesar Rp 6.250,-/ton, bahan bakar Rp15.000,-/16 ton sebesar Rp 937,5/ton sehingga hasilnya Rp 7.187,5/ton, 2 rit = 1 truk = 16 ton, 1 ton = Rp 7.187,5 dan untuk 16 ton sebesar Rp 7.187,5 x 16 sebesar Rp 115.000,-/2truk. Penggunaan asumsi 3 rit/hari dengan *variable cost* Rp 100.000,-/hari x 24/ton sebesar Rp 4.166,7/ton, bahan bakar Rp 15.000,-/16 ton sebesar Rp 937,5/ton sehingga hasilnya sebesar Rp 5.104,2/ton, 3 rit = 1 truk = 24 ton, 1 ton Rp 5.104,2 dan untuk 24 ton Rp 5.104,2 x 24 sehingga hasilnya sebesar Rp 122.500,2/3truk.

Penggunaan asumsi 4 rit dengan *variable cost* Rp 100.000,-/hari x 32 ton sebesar Rp 3.125,-/ton, bahan bakar Rp 15.000,-/16 ton sebesar Rp 937,5/ton sehingga hasilnya sebesar Rp 4.062,5/ton. 4 rit=1 truk=32 ton, 1 ton Rp 4.062,5 dan untuk 32 ton Rp 4.062,5 x 32 sebesar Rp 130.000,-/4 truk. Penggunaan asumsi 5 rit/hari dengan *variable cost* Rp 100.000,-/hari x 40 ton sebesar Rp 2.500,-/ton, bahan bakar Rp 15.000,-/16 ton sebesar Rp 937,5/ton sehingga hasilnya sebesar Rp 3.437,5/ton. 5 rit=1truk = 40 ton, 1 ton Rp 3.437,5 dan untuk 40 ton sebesar Rp 3.437,5 x40 sebesar Rp 137.500,-/5 truk. Asumsi 10 rit/hari dengan *variable coast* Rp 100.000,-/hari x 80 ton sebesar Rp 1.250,-/ton, bahan bakar Rp 15.000,-/16 ton Rp 937,5/ton sehingga hasilnya sebesar Rp 2.187,5/ton. 10 rit= 1 truk= 80 ton, I ton Rp 2.187,5 dan untuk 80 ton Rp 2.187,5 x 80 sehingga hasilnya sebesar Rp 175.000,-/10 truk. Tabel perbandingan biaya pemandahan tebu dari lahan ke truk antara *belt conveyor* dengan menggunakan buruh angkut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan biaya pemindahan tebu antara *belt conveyor* dengan manual menggunakan buruh angkut.

Kapasitas	<i>Belt conveyor</i>	Manual
1 truk	Rp 107.500,-	Rp 40.000,-
2 truk	Rp 115.000,-	Rp 80.000,-
3 truk	Rp 122.500,-	Rp 120.000,-
4 truk	Rp 130.000,-	Rp 160.000,-
5 truk	Rp 137.500,-	Rp 200.000,-
10 truk	Rp 175.000,-	Rp 400.000,-

Dari tabel diatas dengan kapasitas 1 truk menggunakan *belt conveyor* sebesar Rp 107.500,- dan menggunakan tenaga manusia (manual) sebesar Rp 40.000,- hal ini sangat merugikan karena dilihat dari segi biaya masih sangat menguntungkan menggunakan tenaga manusia (manual) yang selisih biayanya sebesar Rp 67.500,- lebih murah menggunakan pengangkutan secara manual (tenaga manusia). Kapasitas 2 truk menggunakan *belt conveyor* sebesar Rp 115.000,- dan menggunakan tenaga manusia (manual) sebesar Rp 80.000,- hal ini juga masih rugi dari segi biayanya. Kapasitas 3 truk menggunakan *belt conveyor* sebesar Rp 122.500.2 dan tenaga manusia (manual) sebesar Rp 120.000,- hal ini jugam]asih rugi dari segi biayanya namun hanya sedikit. Kapasitas 4 truk menggunakan *belt conveyor* sebesar Rp 130.000,- dan yang menggunakan tenaga manusia (manual) sebesar Rp 160.000,- hal ini menunjukkan menggunakan *belt conveyor* lebih murah dibandingkan dengan manual itu artinya lebih untung dilihat dari segi biayanya.

Kapasitas 5 truk menggunakan *belt conveyor* sebesar Rp 137.500,- dan yang menggunakan tenaga manusia (manual) sebesar Rp 200.000,- dilihat dari segi biaya menguntungkan menggunakan *belt conveyor*. Kapasitas 10 truk menggunakan *belt conveyor* sebesar Rp 175.000,- dan yang menggunakan tenaga manusia (manual) sebesar Rp 400.000,- hal ini juga menguntungkan dilihat dari segi biayanya yang selisihnya sebesar Rp 225 000,- hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *belt conveyor* jauh lebih murah dibandingkan dengan menggunakan buruh angkut atau pengangkutan secara manual. Semakin sering *belt conveyor* digunakan dalam satu hari maka semakin menguntungkan karena bila dibandingkan dengan pengangkutan secara manual selisih biayanya akan semakin jauh lebih murah pengangkutan menggunakan *belt conveyor*

Tabel perbandingan waktu pemindahan tebu ke truk menggunakan *belt conveyor* dengan satu orang tenaga manusia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan waktu pemindahan tebu ke truk menggunakan *belt conveyor* dengan tenaga manusia

Jarak	Belt Conveyor	Manual	Efisiensi Waktu
8,5 meter	13,33 menit	56 menit	23,8%
20 meter	31,33 menit	134 menit	23,38%

Dari tabel diatas terlihat bahwa menggunakan *belt conveyor* lebih cepat dan efisien dibanding dengan menggunakan tenaga manusia (manual). Menggunakan *belt conveyor* dengan jarak 8,5 meter hanya membutuhkan waktu 13,33 menit sedangkan bila dilakukan secara manual waktunya 56 menit. Pada jarak 20 meter dengan menggunakan *belt conveyor* waktu yang dibutuhkan 31,33 menit dan bila dilakukan

secara manual waktunya lebih lama yaitu 134 menit (2,23 jam). Jadi dengan penggunaan *belt conveyor* mampu meningkatkan efisiensi waktu kerja sebesar 23,8% untuk jarak 8,5 meter. Pada jarak yang lebih panjang yaitu 20 meter dengan penggunaan *belt conveyor* mampu meningkatkan efisiensi kerja sebesar 23,38%.

Selain itu, berdasarkan tabel tersebut juga diketahui bahwa menggunakan *belt conveyor* dapat meningkatkan efisiensi tenaga kerja. Dengan perbandingan waktu pengangkutan menggunakan tenaga manusia (manual) per orang adalah 56 menit dan menggunakan *belt conveyor* dengan 2 orang operator adalah 13,33 menit. Maka pada waktu yang sama yaitu 56 menit penggunaan *belt conveyor* dalam pengangkutan tebu dari lahan ke truk dapat menggantikan 4 orang tenaga manusia yang bekerja secara manual. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *belt conveyor* lebih menguntungkan dari pada pengangkutan secara manual.

Analisa Prinsip Ergonomi Buruh Angkut

Manusia dipandang sebagai satu komponen sentral dalam suatu system kerja, disamping komponen-komponen bahan, mesin, dan peralatan kerja serta lingkungan kerjanya. Dengan demikian manusia berperan sebagai perencana, perancang, sekaligus sebagai pengendali system kerja tersebut. Inti dari ergonomi adalah pekerjaan harus disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan yang dimiliki oleh manusia. Hal ini berarti dalam merancang suatu jenis pekerjaan perlu diperhitungkan faktor-faktor yang menjadi kelebihan dan keterbatasan manusia sebagai pelaku kerja.

Buruh angkut tebu pada kondisi kerja dapat dilihat saat pengangkutan tebu berlangsung. Penempatan peralatan kerja yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadi kesalahan pada postur kerja. Sikap tubuh yang membungkuk dan memutar saat pengangkutan tebu menyebabkan terjadinya kesalahan, di karenakan tebu yang tersusun tidak teratur, hal tersebut terlihat tidak ergonomis dilihat dari segi buruh angkut yang berdiri, membungkuk dan memutar secara terus menerus. Tabel Data Keluhan Akibat Kesalahan Posisi Kerja dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data keluhan akibat kesalahan postur kerja

Sikap posisi kerja	Sakit yang ditimbulkan
Berdiri	Nyeri pada sendi atau betis dan paha Nyeri pada pergelangan kaki
Membungkuk dengan mengangkat beban seberat 40 kg (1 ikat tebu)	Nyeri pada tulang belakang/punggung Nyeri pada bahu Nyeri pada pinggang Nyeri pada otot Badan terasa pegal-pegal
Gerak memutar	Nyeri pada batang tubuh
Leher tunduk	Nyeri pada leher

Dilihat dari data diatas kondisi pekerja buruh angkut sangat memprihatinkan yaitu keluhan yang sering dialami adalah keluhan otot bagian punggung, bahu, pinggang,

lengan dan tangan yang lambat laun akan mengakibatkan menurunnya pekerjaan terutama konsentrasi buruh dalam bekerja. Kinerja buruh angkut tidak boleh menurun dikarenakan akan berdampak pada jumlah pengangkatan dan peletakan tebu pada conveyor akan menurun dan kapasitas tidak akan terpenuhi secara maksimal. Untuk mencegah dan menghindari beberapa hal yang tidak diinginkan, maka dilakukan tindakan yaitu meminimalisir saat pengangkutan tebu berlangsung dengan membawa beban yang semampunya agar tidak merasa berat, sistem *shift* juga sangat diperlukan agar buruh tidak terlalu merasa lelah, menyediakan peralatan yang mudah untuk meletakan tebu agar buruh dapat meminimalisir gerakan memutar.

KESIMPULAN

Efisiensi waktu yang paling efektif pada pengangkutan tebu adalah menggunakan conveyor karena lebih cepat dibanding dengan menggunakan tenaga manusia atau manual. Menggunakan belt conveyor untuk 40 kg tebu hanya 13,33 menit untuk panjang *belt conveyor* 8,5 meter, dan realisasi panjang 20 meter untuk 40 kg tebu waktunya hanya 31,33 menit. Sedangkan menggunakan tenaga manusia atau manual dengan panjang conveyor 8,5 meter dengan 1 orang buruh angkut waktunya 56 menit dan untuk realisasi panjang conveyor 20 meter dengan 1 orang buruh angkut waktunya 2,23 jam. Biaya pembuatan alat untuk conveyor 8,5 meter sebesar Rp. 13.665.000,- dan realisasi alat untuk 20 meter sebesar Rp. 32.152.941,18 sedangkan biaya perawatan conveyor untuk 8,5 meter sebesar Rp. 136.650,- pertahun dan realisasi untuk 20 meter sebesar Rp. 321.529,412 pertahun. Biaya tidak tetap atau *fix cost* pada conveyor 8,5 meter sebesar Rp. 2.869.650,- pertahun dan *variable cost* sebesar Rp. 3.437,5/ton dan *break even point* (BEP) sebesar 1.836,576 ton/tahun. Untuk realisasi conveyor dengan panjang 20 meter biaya tidak tetap atau *fix cost* sebesar Rp. 6.752.117,65/tahun, *variable cost*-nya sebesar Rp3.437,5/ton dan *break even point* (BEP) sebesar 4.321,36 ton/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Foster, B. 2007. **Fisika untuk kelas IX SMA**. Erlangga. Jakarta
- Lhestari A. 2006. **Pengaruh Waktu Tunda Giling Tebu Dan Penambahan Natrium Metabisulfit Terhadap Mutu Gula Merah Tebu**. Skripsi pada Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Thohir, Anas, A. 2010. **Rancang Bangun dan Uji Performansi Mesin Pemintal Sabut Kelapa**. Skripsi Teknik Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Umar. 2012. **Efisiensi Tenaga Kerja Dalam Usaha Tani Kedelai di Lahan Sulfat Masam Bergambut**. Jurnal Teknologi Pertanian 13(1) : 8-15.