

RANCANG BANGUN BUCKET ELEVATOR PENGANGKAT GABAH

[DESIGN OF BUCKET ELEVATORS FOR HANDLING OF GRAIN]

Oleh :

Ohen Suhendri¹, Tamrin², Budianto Lanya³

¹⁾ Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{2,3)} Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, email : ohen_suhendri@gmail.com

Naskah ini diterima pada 17 Januari 2014; revisi pada 27 Januari 2014;
disetujui untuk dipublikasikan pada 7 Februari 2014

ABSTRACT

Farmers are generally included the grain into sacks manually way is to use the tub or bucket. It certainly require excessive manpower. An option to helping that activity by using mechanical handling devices such as bucket elevator. This research aims to design, manufacture and test of bucket elevators for handling of grain. The method used in this research is the design, manufacture and testing process. Design process is done using software autoCAD, which is followed by a manufacturing. The next process is the testing performed by two operators and three variation rotation. After doing the design and manufacture, it produced a bucket elevator with chain tilt angel 60°, 76,3 cm length, 74,15 cm width and 146 cm high. From the test results, obtained volume of bucket 0.410 liter/bucket. Capacity bucket elevator reach 20 kg/min, 16 kg/min and 14 kg/min at 54 rpm, 39 rpm and 45 rpm rotation sprocket. The highest capacity 20 kg/min achieved at 5 inch diameter pulley, with 54 rpm rotation sprocket.

Keywords: *Design, grain, bucket elevator, volume bucket, capacity bucket elevator.*

ABSTRAK

Petani biasanya memasukkan gabah ke dalam karung dengan cara manual yaitu menggunakan bak atau ember. Hal tersebut tentunya memerlukan tenaga manusia (beban kerja) yang berlebih. Suatu pilihan untuk membantu kegiatan tersebut yaitu dengan menggunakan alat mekanis berupa bucket elevator. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji bucket elevator. Metode yang dilakukan meliputi perancangan, pembuatan dan pengujian. Tahap perancangan dilakukan menggunakan software autoCAD dan dilanjutkan ke tahap pembuatan. Proses selanjutnya adalah proses pengujian yang dilakukan oleh dua orang operator dan tiga variasi putaran. Setelah melakukan perancangan dan pembuatan, maka dihasilkan prototipe bucket elevator dengan sudut kemiringan rantai 60°, panjang 76,3 cm, lebar 74,15 cm dan tinggi 146 cm. Dari hasil pengujian, diperoleh volume bucket sebesar 0,410 liter/bucket. Kapasitas bucket elevator mencapai 20 kg/menit, 16 kg/menit dan 14 kg/menit pada putaran sprocket 54 rpm, 39 rpm dan 45 rpm. Kapasitas tertinggi sebesar 20 kg/menit dicapai pada pulley 5 inch dengan putaran sprocket 54 rpm.

Kata Kunci: Rancang bangun, gabah, bucket elevator, volume bucket, kapasitas bucket elevator

I. PENDAHULUAN

Kegiatan pascapanen padi meliputi pemanenan, perontokkan, pengangkutan, pengeringan, pembersihan, dan penyimpanan (Hasbi, 2012). Proses tersebut akan lebih baik dengan penggunaan alat mesin pascapanen yang tepat seperti dalam proses pengemasan gabah setelah perontokkan di lahan. Pada umumnya, petani memasukkan gabah ke dalam karung

dengan cara manual yaitu menggunakan bak atau ember setelah dirontokkan oleh thresher ataupun alat mesin pascapanen lainnya. Hal tersebut tentunya memerlukan tenaga kerja yang berlebih dan kurang efisien.

Kesiapan teknologi panen dan pascapanen, akan meningkatkan mutu beras serta pemahaman petani dan pengguna teknologi terhadap upaya menekan kehilangan hasil panen (Iswari, 2012). Menurut Kurniawan

(2008), suatu pilihan untuk meningkatkan efisiensi di atas adalah dengan menggunakan sistem otomatisasi dan alat mekanis. Suatu proses produksi yang menggunakan alat mesin yang bekerja secara mekanis adalah pada proses pemindahan material. Salah satu alat mesin yang dapat membantu dalam proses pemindahan material seperti proses pemindahan gabah ke dalam karung adalah bucket elevator. Dari hal tersebut maka diperlukan adanya perancangan bucket elevator guna mengangkat gabah ke dalam karung.

Selain bucket elevator, alat pemindah bahan yang sering digunakan adalah conveyor. Conveyor yang sering digunakan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. *Belt conveyor*
- b. *Chain conveyor (scraper conveyor, apron conveyor, bucket conveyor, bucket elevator)*
- c. *Screw conveyor*
- d. *Pneumatic conveyor* (Siregar, 2004).

Bucket elevator adalah suatu alat pemindah bahan yang berfungsi untuk memindahkan suatu material dengan jarak pemindah bahan yang panjang, lebih beragam penggunaannya, variasi kapasitas yang lebih luas dan bersifat kontinyu.

Menurut Henderson and Perry (1982), bucket elevator adalah alat pengangkut yang sangat efisien, namun lebih mahal dibandingkan dengan konveyor scraper (pengerok). Sedangkan menurut Hamsi (2009), bucket elevator adalah alat pengangkut material curah yang ditarik oleh sabuk atau rantai tanpa ujung dengan arah lintasan yang biasanya vertikal, serta pada umumnya ditopang oleh casing atau rangka.

Bucket elevator pada umumnya khusus untuk mengangkut berbagai macam material berbentuk serbuk, butiran-butiran kecil dan bongkahan. Contoh material adalah semen, pasir, batubara, tepung dan lain sebagainya. Alat ini dapat digunakan untuk menaikkan bahan dengan ketinggian 50 meter, kapasitasnya dapat mencapai 50 m³/jam, dan konstruksinya bisa dengan posisi vertikal (Hamsi, 2009).

Mekanisme kerja dari bucket elevator ada beberapa tahap. Tahap pertama yaitu material curah (*bulk material*) masuk ke corong pengisi (*feed hooper*) pada bagian bawah elevator (*boot*). Material curah kemudian ditangkap oleh bucket yang bergerak, kemudian material curah tersebut diangkat dari bawah ke atas. Setelah sampai pada roda gigi atas, material curah akan dilempar ke arah corong pengeluaran (*discharge spout*) (Panggabean, 2008).

Pada umumnya, bucket elevator dirancang pada posisi tegak 90° dan berukuran besar untuk skala industri. Pada penelitian sebelumnya Hamsi (2009), menyimpulkan bahwa pada kecepatan bucket 4,6 m/s dan sudut 60°, kapasitas bucket mencapai 0,00106 m³ kelapa sawit pada pabrik berkapasitas 30 ton TBS/jam. Kemudian pada penelitian Panggabean (2008), mengenai desain bucket elevator pada pengering sistem efek rumah kaca, kapasitas bucket elevator mencapai 612,22 kg/jam pada putaran 92 rpm dan 945,47 kg/jam pada putaran 184 rpm.

Berdasarkan hal di atas, maka diperlukan adanya penelitian mengenai alat pengangkat gabah berupa bucket elevator. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji alat pengangkat gabah berupa bucket elevator guna mengangkat gabah ke dalam karung. Perbedaannya, bucket elevator yang akan dirancang yaitu berukuran dan berkapasitas kecil dengan sudut kemiringan 60° dan rpm rendah, serta digunakan untuk mengemas gabah ke dalam karung berkapasitas 50 kg. Dengan ukuran bucket elevator yang kecil, diharapkan akan mempermudah dalam penggunaan dan pemindahan alat pada berbagai tempat.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2013. Penelitian ini dilakukan dua tahap, yaitu tahap pembuatan alat yang dilaksanakan di CV RIDHO, Kelurahan Gunung Terang, Bandar Lampung, dan tahap pengujian yang dilaksanakan di Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian,

Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Alat-alat yang digunakan pada pembuatan bucket elevator ini adalah 1 set alat las listrik, mistar siku, jangka sorong, gerinda, gunting plat, meteran, bor listrik, ragum, dan alat tulis. Alat-alat yang digunakan pada uji kinerja alat yaitu stopwatch, tachometer dan timbangan. Sedangkan untuk bahan yang digunakan dalam pembuatan bucket elevator adalah besi siku, baut dan mur, bantalan luncur, gir motor, rantai motor, besi as (poros), gir box, motor listrik, dan besi plat. Bahan yang dipakai untuk pengujian alat adalah gabah yang sudah dirontokkan dan dikeringkan.

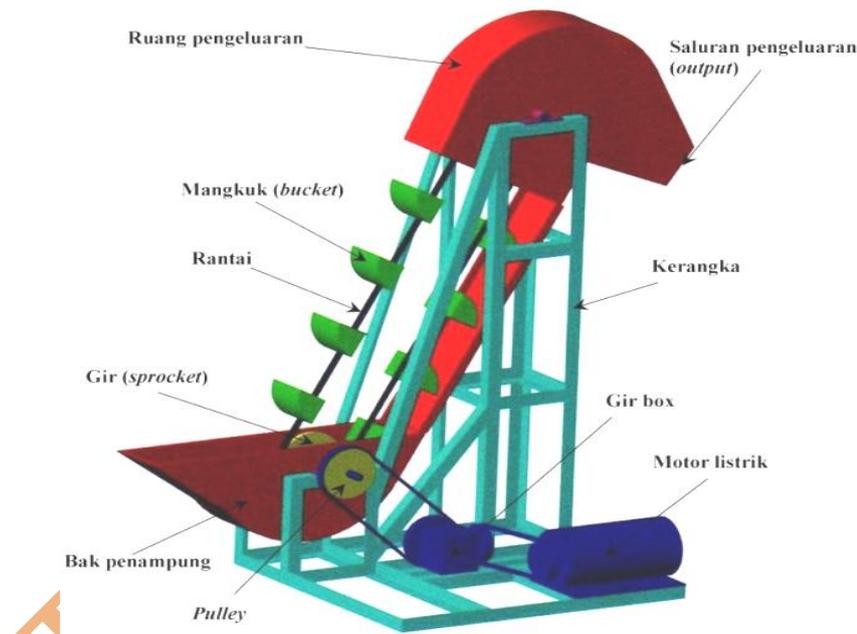
2.1. Pendekatan Desain

2. Rancangan Fungsional dan Rancangan Struktural

Bucket elevator ini terdiri dari beberapa komponen utama antara lain kerangka, bak penampung gabah, ruang penyalur untuk pengeluaran gabah, gir, rantai lintasan bucket dan sistem transmisi. Rancangan bucket elevator dapat dilihat pada Gambar 1.

a. Kerangka

Kerangka berfungsi sebagai penyangga atau meja penopang untuk bagian-bagian dari komponen bucket elevator. Bagian rangka terbuat dari besi siku dengan ukuran 3,5 cm x 3,5 cm. Tinggi rangka 120,83 cm, lebar 23,5 cm, panjang 76,65 cm. Ukuran rangka ini disesuaikan dengan tinggi posisi ruang



Gambar 1. Rancangan *bucket elevator*

1. Kriteria Desain

Perancangan bucket elevator untuk pengangkat gabah ini diharapkan dapat mengangkat gabah secara baik dengan kapasitas kerja 20 kg/menit atau dengan waktu 2-3 menit/karung untuk memenuhi karung dengan kapasitas 50 kg.

pengeluaran dengan acuannya adalah tinggi rata-rata siku pria orang Indonesia yaitu 102,4 cm (Anonim, 2013).

b. Bak penampung gabah

Bak penampung berfungsi untuk menampung dan sebagai tempat masuknya gabah. Bak penampung gabah (inlet) terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm dengan panjang 57,7 cm, lebar 16 cm dan diameter lingkarannya 40,61 cm.

c. Ruang penyalur dan pengeluaran

Ruang penyalur berfungsi sebagai tempat tercurahnya gabah. Dengan kecepatan putaran yang tepat, diharapkan gabah dapat tercurah dengan baik. Ruang penyalur sekaligus tempat pengeluaran ini dibuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm, panjang dari ruang penyalur ini 38,61 cm dan lebar 16 cm.

d. Gir

Gir yang dipakai pada alat ini adalah gir motor yang memiliki jumlah gepriki 44 dengan diameter 17 cm. Untuk pengoperasiannya, alat ini membutuhkan 4 buah gir yang diletakkan 1 di atas dan 1 di bawah.

e. Rantai lintasan bucket

Rantai berfungsi sebagai dukungan dari mangkuk (bucket). Rantai lintasan dari bucket elevator menggunakan rantai motor yang berfungsi untuk menghubungkan antara gir yang berada di atas dengan gir yang berada di bawah. Panjang lintasan rantai yang dibutuhkan untuk menghubungkan keduanya sekitar 263,86 cm. Pada rantai lintasan tersebut terdapat mangkuk (bucket) yang berjumlah 13 buah mangkuk. Panjang dari mangkuk tersebut sekitar 12 cm, tinggi 8 cm dan lebar 7 cm. Sedangkan jarak antar mangkuk adalah 20 cm.

f. Sistem transmisi

Tenaga penggerak yang digunakan adalah motor listrik sebagai sumber energy yang lain dan penyalur putaran dari motor listrik terdiri dari gir box, pulley, v-belt, rantai dan besi poros (as). Penentuan ukuran pulley yang digunakan sangat dipengaruhi oleh besarnya pulley pada bucket elevator yang digunakan. Maka dari itu, untuk mengetahui kebutuhan besarnya diameter pulley pada as bucket elevator yang digunakan, dapat ditentukan dengan menggunakan rumus kecepatan putaran minimum dari gir bucket elevator agar material jatuh terlempar.

Menurut Henderson and Perry (1982), untuk menghitung kecepatan putar minimum dari gir bucket elevator dapat digunakan persamaan berikut:

$$N = 80,38 (1/\sqrt{r}) \dots\dots\dots(1)$$

Dengan N : kecepatan minimum gir bucket elevator (rpm)
r : jari-jari gir bucket elevator yang digunakan (cm)

$$\text{Maka, } N = 80,35 (1/\sqrt{8,5}) \\ N = 27,57 \text{ rpm}$$

Jadi, gabah akan terlempar dari bucket (mangkuk) dengan kecepatan putaran gir minimal 27,57 rpm. Kecepatan putaran gir akan dinaikkan menjadi 60 rpm, hal ini dimaksudkan agar kapasitas kerja dari bucket elevator mencapai maksimal. Kecepatan putaran motor listrik yang digunakan adalah 1440 rpm, tentunya putaran ini terlalu cepat untuk menggerakkan elevator. Maka dari itu untuk menurunkan kecepatan putaran dari motor listrik digunakan gir box sebagai pereduksi putaran. Gir box yang digunakan memiliki perbandingan kecepatan 1 : 30, artinya 30 putaran dari motor listrik akan direduksi menjadi 1 putaran oleh gir box. Jadi, putaran dari motor listrik yang semula berkecepatan 1440 rpm akan turun menjadi 48 rpm setelah direduksi oleh gir box. Agar tercapai kecepatan putaran yang diharapkan yaitu 60 rpm (kecepatan putar sprocket bucket elevator), maka perlu diketahui besarnya diameter pulley pada bucket elevator yang harus digunakan. Untuk diameter pulley pada gir box, sebelumnya telah ditentukan yaitu sebesar 6 inch.

Untuk mengetahui besarnya diameter pulley pada bucket elevator yang dibutuhkan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$n1 \times d1 = n2 \times d2 \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:
n1 = putaran pulley pada gir box (rpm)
n2 = putaran pulley pada as bucket elevator (rpm)
d1 = diameter pulley pada gir box (inch)

d2 = diameter pulley pada lintasan as bucket elevator (inch)

Perhitungan berdasarkan rumus di atas diperoleh diameter pulley yang digunakan agar putaran mencapai 60 rpm adalah pulley berdiameter 5 inch. Diameter pulley yang akan digunakan pada bucket elevator adalah 5 inch, 6 inch dan 7 inch dengan diameter pulley pada gir box 6 inch. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan variasi dari kecepatan putaran sprocket bucket elevator dan untuk mengetahui berapa kecepatan putar yang ideal untuk alat tersebut. Kecepatan putar teoritis dari sprocket bucket elevator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan putar teoritis sprocket bucket elevator

| No | Diameter pulley (inch) | Kecepatan putar (rpm) |
|----|------------------------|-----------------------|
| 1 | 5 | 57,60 |
| 2 | 6 | 48,00 |
| 3 | 7 | 41,14 |

2.2. Uji Kinerja Alat

1. Pengujian kecepatan putar sprocket bucket elevator

Pengujian kecepatan putar sprocket bucket elevator bertujuan untuk mengetahui kecepatan optimum alat ini untuk mengangkat gabah dengan menggunakan motor listrik yang direduksi oleh gir box dan ditransmisikan menuju bucket elevator dengan menggunakan 3 buah pulley yang berbeda-beda dengan diameter 5 inch, 6 inch dan 7 inch yang dihubungkan dengan v-belt. Pengukuran kecepatan aktual diukur dengan menggunakan tachometer.

2. Pengujian kapasitas kerja dari bucket elevator

Pengujian kapasitas kerja dari bucket elevator ini dilakukan dengan cara mengukur jumlah gabah yang terangkat dengan durasi waktu satu sampai dua menit.

Hal tersebut dilakukan sebanyak 3 kali ulangan agar didapatkan rata-rata kapasitas kerja dari setiap variasi putaran. Pengujian pertama dengan kecepatan 57,6 rpm, kedua dengan kecepatan 48 rpm dan ketiga dengan kecepatan 41,14 rpm. Kemampuan alat untuk mengangkat gabah ini akan dinyatakan dalam kg/jam dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$KKBE = JGT/t.....(3)$$

Dengan :

KKBE = Kapasitas kerja bucket elevator (kg/menit)

JGT = Jumlah gabah terangkat (kg)

t = Waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat gabah (menit)

Persamaan tersebut digunakan untuk mengukur kapasitas kerja aktual dari bucket elevator. Sedangkan untuk menghitung kapasitas kerja teoritis dari bucket elevator dengan kecepatan putaran 57,6 rpm dapat dihitung dengan menentukan volume bucket (mangkuk) yaitu sebesar 529,875 cm³ (0,529 liter) setiap mangkuk atau 6888,375 cm³ untuk seluruh bucket.

Mengingat posisi kemiringan bucket sebesar 60°, maka bisa diprediksikan bahwa isi dari bucket tidak akan terisi penuh oleh gabah, yang terisi hanya sekitar 2/3 dari total volume bucket. Maka volume total bucket dikurangi 1/3 ruang yang kosong dari total volume bucket tersebut menjadi 4592,25 cm³.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung keliling gir lintasan dan panjang rantai lintasan diperoleh sebesar 53,38 cm dan 263,86 cm. Maka perbandingan keliling gir lintasan dan rantai adalah 1 : 4,94. Kecepatan putar sprocket adalah 57,6 rpm atau 0,96 putaran/detik. Sehingga diperoleh kecepatan putar rantai lintasan adalah 0,194 putaran/detik. Langkah selanjutnya adalah mengalikan perbandingan keliling gir dan rantai dengan volume total bucket, hasilnya sebesar 892,42 cm³/detik. Dikarenakan bobot gabah yang akan diuji memiliki bobot 1 liter gabah sama dengan 0,5 kg, maka kapasitas kerja teoritis dari

bucket elevator adalah sebesar 0,4462 kg/detik atau 26,77 kg/menit.

B. Gabah Terangkat dan Gabah Tersisa

Data yang diperoleh dari penelitian ini, pengamatan dan perhitungan dianalisis menggunakan statistik sederhana dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Selain itu, data akan diklasifikasikan menjadi gabah terangkat dan gabah tidak terangkat (gabah tersisa).

1. Gabah terangkat

Gabah terangkat adalah jumlah total gabah yang berhasil diangkat oleh bucket elevator dan keluar dari pintu pengeluaran kemudian jatuh ke dalam karung. Gabah terangkat dapat dihitung dengan cara menimbang jumlah gabah yang masuk ke dalam karung dalam jangka waktu tertentu.

2. Gabah tersisa

Gabah tersisa adalah gabah yang masih tersisa pada bak penampung yang disebabkan mangkuk-mangkuk dari elevator tidak dapat menjangkau dan mengangkat gabah tersebut serta gabah-gabah yang tercecer jatuh ke bawah dari bucket elevator. Gabah yang tersisa tersebut dapat dihitung dengan cara menimbang gabah-gabah yang tertinggal pada bak penampung dan yang tercecer ke lantai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Rancangan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan (*manufacturing*), maka dihasilkan sebuah prototipe alat pengangkat gabah berupa *bucket elevator* dengan kemiringan rantai 60°, panjang 76,3 cm, lebar 29,7 cm dan tinggi 146 cm. Pembuatan dari alat ini memerlukan waktu selama 2 bulan. Dalam pembuatannya, mengalami beberapa kendala seperti kesalahan desain dalam pemasangan rantai pada pasangan gir yang semula menggunakan 2 pasangan gir. Pada proses pemasangan kedua pasangan gir dan rantai, tingkat kekencangan dari kedua rantai tidak seragam. Jika salah satu dari pasangan gir rantainya kencang, maka rantai pada pasangan gir yang lain kendur dan sebaliknya. Hal ini terjadi dikarenakan pada saat pemasangan gir pada poros, posisi kedua pasangan gir tidak dalam posisi yang sejajar dan tegak lurus. Jika dilanjutkan proses pembuatan dikhawatirkan saat pemasangan *bucket* (mangkuk), akan terjadi ketidakseimbangan *bucket* tersebut. Maka dari itu dilakukan perubahan pada gir dan rantai yaitu dengan mengurangi satu pasangan gir dan rantai. Jadi yang dipasang pada alat hanya satu pasang gir dan rantai yang diletakkan di tengah-tengah poros pada alat. Proses selanjutnya adalah pemasangan *bucket* pada rantai yang berjumlah 13 *bucket*.



Gambar 2. Prototipe *bucket elevator*

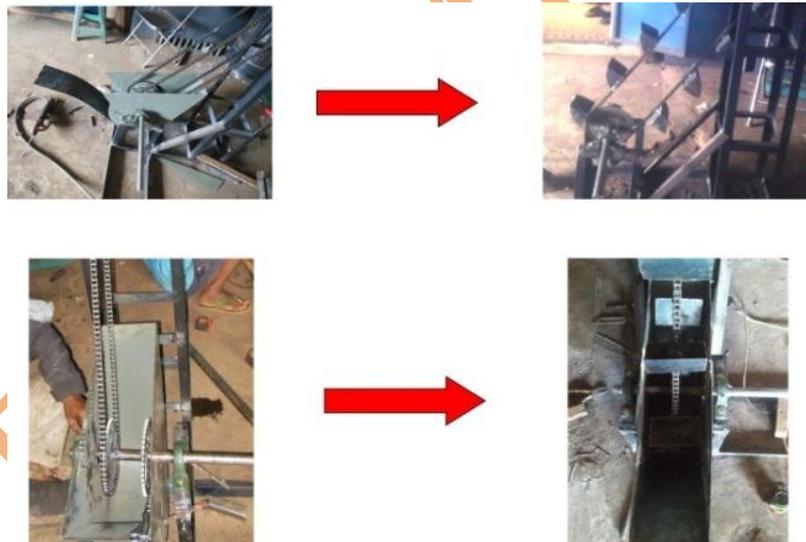
Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan bak penampung dan ruang pengeluaran. Pemasangan motor listrik dan gir *box* serta *pulley* dilakukan pada tahap akhir pembuatan. Prototipe *bucket elevator* dapat dilihat pada Gambar 2.

Perubahan yang lain pada bucket elevator yaitu pada ruang pengeluaran. Perubahan ini dilakukan karena setelah mangkuk-mangkuk terpasang, terjadi benturan (*crash*) antara mangkuk dengan sisi bagian atas ruang pengeluaran yang terbuat dari plat. Dengan benturan tersebut, maka gir dan rantai dari alat tidak dapat berputar. Oleh karena itu dilakukan pembesaran ruang pengeluaran khususnya pada bagian atas. Perubahan dari pemasangan gir dan rantai dapat dilihat pada Gambar 3 dan perubahan dari ruang pengeluaran bucket elevator dapat dilihat pada Gambar 4.

3.2. Hasil Uji Kinerja Alat

1. Volume mangkuk

Volume *bucket* yang didapatkan setelah proses pengukuran yaitu sebesar 0,410 liter (205 gram) untuk setiap *bucket*, dengan parameter 1 liter gabah sama dengan 0,5 kg. Volume real *bucket* lebih rendah jika dibandingkan dengan volume teoritis dari *bucket* sebesar 0,529 liter. Hal ini dikarenakan pada saat *bucket* berputar, terjadi getaran yang mengakibatkan adanya gabah-gabah yang telah terangkat oleh *bucket* jatuh dan berceceran ke bawah. Selain itu, penyebab yang lainnya adalah gerakan dari rantai pembawa *bucket* berisi gabah yang tidak selalu horizontal dan naik turun. Hal tersebut lah yang menyebabkan volume aktual (*real*) *bucket* lebih rendah dibandingkan dengan volume teoritis.



Gambar 3. Perubahan pasangan rantai dan gir



2. Analisis putaran *sprocket bucket elevator*

Putaran teoritis dari *sprocket* yang direncanakan adalah 57,6 rpm, 48 rpm dan 41,14 rpm untuk ukuran diameter *pulley* 5 inch, 6 inch dan 7 inch. Hal ini berbeda dengan putaran *real* dari *sprocket* yang diukur menggunakan *tachometer*. Putaran *real* dari *sprocket* dapat dilihat pada Tabel 2.

lebih akurat. Kapasitas dari bucket elevator dengan 3 variasi putaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 di atas, kapasitas aktual (*real*) *bucket elevator* pada putaran 54 rpm, 45 rpm dan 39 rpm masing-masing adalah 20 kg/menit, 16 kg/menit dan 14 kg/menit. Kapasitas yang dicapai oleh *bucket elevator*

Tabel 2. Putaran *real sprocket bucket elevator*

| Diamtere <i>pulley</i> (inch) | Putaran <i>real</i> (rpm) | Putaran teoritis (rpm) |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------|
| 5 | 54 | 57,60 |
| 6 | 45 | 48,00 |
| 7 | 39 | 41,44 |

Jika dilihat pada Tabel 2 di atas, putaran *real* lebih rendah jika dibandingkan dengan putaran teoritis. Hal ini terjadi dikarenakan pada saat bucket elevator berputar, tenaga penggerak yaitu motor listrik dan gir box mendapatkan beban sehingga putaran dari bucket elevator menjadi lebih lambat. Beban tersebut disebabkan oleh mangkuk-mangkut elevator yang terisi oleh gabah dan semua komponen bucket elevator yang bergerak. Hal lain yang mempengaruhi putaran *real* lebih rendah yaitu daya dari motor listrik yang rendah. Maka diperlukan motor listrik dengan daya yang lebih tinggi agar putaran dari bucket elevator mencapai maksimal.

ini lebih besar dibandingkan dengan kapasitas *bucket elevator* yang didesain oleh Panggabean (2008), yaitu sebesar 15,9 kg/menit pada kecepatan putar *sprocket* 184 rpm. Jadi, kapasitas *bucket elevator* ini 4,1 kg lebih lebih besar.

Tabel di atas menunjukkan bahwa kapasitas teoritis lebih besar dibandingkan dengan kapasitas *bucket elevator* yang. Hal ini terjadi dikarenakan adanya penurunan putaran (rpm), dimana putaran *real* dari *bucket elevator* lebih kecil dibanding dengan putaran teoritis. Selain itu, penyebab yang lainnya yaitu adanya gabah-gabah yang

Tabel 3. Kapasitas *bucket elevator* pada 3 variasi putaran

| No. | Putaran (rpm) | Kapasitas aktual (kg/menit) | Kapasitas teoritis (kg/menit) |
|-----|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | 39 | 14 | 19,91 |
| 2 | 45 | 16 | 23,14 |
| 3 | 54 | 20 | 27,81 |

2.3. Uji Kinerja

1. Pengujian kapasitas kerja bucket elevator

Proses pengujian kapasitas dari bucket elevator dilakukan dengan 3 variasi putaran, dan untuk satu variasi putaran dilakukan 3 kali pengujian agar data yang dihasilkan

tercecer dan jatuh dari *bucket* saat proses pengujian dikarenakan getaran yang dialami oleh rantai pembawa *bucket*. Faktor tersebutlah yang menyebabkan kapasitas kerja *real* dari *bucket elevator* lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas teoritis. Dalam penelitian ini, kriteria desain dari *bucket elevator* adalah berkapasitas 20

kg/menit. Maka dari itu, berdasarkan tabel di atas kriteria desain telah tercapai.

2. Menghitung gabah terangkat dan gabah tersisa

Setelah melakukan penimbangan, maka diperoleh gabah yang terangkat sebanyak 20 kg/menit pada putaran 54 rpm, 16 kg/menit pada putaran 45 rpm dan 14 kg/menit pada putaran 39 rpm. Sedangkan massa dari gabah yang tersisa sebesar 0,7 kg.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan sebuah prototipe alat pengangkat gabah berupa *bucket elevator* dengan sudut kemiringan rantai 60°, panjang 76,3 cm, lebar 29,7 cm dan tinggi 146 cm.
2. Kapasitas kerja dari *bucket elevator* mencapai 20 kg/menit, 16 kg/menit dan 14 kg/menit pada putaran 54 rpm, 45 rpm dan 39 rpm. Dari hasil yang diperoleh tersebut, kriteria desain dari *bucket elevator* dengan kapasitas 20 kg/menit telah tercapai.

J. TEP LAMPUNG

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Data Antropometri Orang Indonesia*. Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Teknik Industri ITB. Bandung.
<http://antropometri.ti.itb.ac.id/bantuan/bantuan-kompilasiidata.php> (18 Mei 2013).
- Hamsi, A. 2009. Studi Variasi Sudut Kemiringan Bucket Elevator Pabrik Kelapa Sawit Kapasitas Pabrik 30 Ton TBS/Jam Hubungannya dengan Daya Motor, Kecepatan Bucket dan Kapasitas Bucket. *Jurnal Dinamis* Vol. II, No. 4: 53-58.
- Hasbi, H. 2012. Perbaikan Teknologi Pascapanen Padi di Lahan Suboptimal. *Jurnal Lahan Suboptimal* Vol. 1, No. 2: 186-196.
- Henderson, S. M., and R. L. Perry. 1982. *Agriculture Process Engineering*. The Avi Publishing Company, Inc. Westport Connecticut. Hal: 83-91, 664-671.
- Iswari, K. 2012. Kesiapan Teknologi Panen dan Pascapanen Padi dalam Menekan Kehilangan Hasil dan Meningkatkan Mutu Beras. *Jurnal Litbang Pertanian* 31 (2): 58-67.
- Kurniawan, R. 2008. Rekayasa Rancang Bangun Sistem Pemindahan Material Otomatis Dengan Sistem Elektro-Pneumatik. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM* Vol. 2, No. 1: 42-47
- Panggabean, T. 2008. *Desain dan Kinerja Mesin Pemindah Bahan Pada Sistem Pengering Efek Rimah Kaca (ERK)-Hybrid dan In-Stronge Dryer (ISD) Terintegrasi Untuk Biji Jagung*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
<http://respository.ipb.ac.id/handle/123456789/11082> (24 Mei, 2013).
- Siregar, S.F. 2004. *Alat Transportasi Benda Padat*. USU Digitized library. Sumatera Utara.