

PENGARUH SUDUT ULIR DAN KOMODITAS TERHADAP KINERJA ALAT SCREW CONVEYOR PADA DUA VARIASI KECEPATAN PUTAR

THE EFFECT OF SCREW ANGLE AND COMMODITIES TO PERFORMANCE OF SCREW CONVEYOR ON TWO VARIATIONS ANGULAR SPEED

Jordhy Imanda¹, Sri Waluyo², Dwi Dian Novita²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Dosen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, email: joe_chelsea@rocketmail.com

Naskah ini diterima pada 08 September 2015; revisi pada 01 Oktober 2015; disetujui untuk dipublikasikan pada 9 Oktober 2015

ABSTRACT

The aims of this research were to make and test the material transportation device of grains dan legumes (corn, soybean, and green beans) screw type (screw conveyor), to find the effect of screw angle (α) and commodities to performance of screw conveyor, and to find out the best screw angle (α) and commodity to performance of screw conveyor for each angular speed those are 40 and 54 rpm. This research has been conducted on December 2014 until February 2015. This research was conducted in two phases, those are creating device which conducted in CV WIDODO, Kuripan village, West Teluk Betung sub-district, Bandar Lampung and testing was conducted at the Laboratory of Power and Agricultural Machinery, Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This research was conducted in three different screw angles, those are 30°, 45°, dan 60°. Later, these three different screw angles is subjected to three repetitions and in two different angular speed (rpm), those are 40 rpm and 54 rpm. The results show that the best working capacity of screw conveyor on the variation of screw angle and commodities for each angular speed for 40 rpm on soybean and 30° screw angle is about 178,6 g/s, while for 54 rpm on green beans and 30° screw angle is about 238 g/s. It can be indicate that speed rotation (rpm) and screw angel affect significantly on screw conveyor's working capacity.

Keywords : Screw conveyor, screw angel, grains and legumes

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat serta menguji alat pemindah bahan biji-bijian dan kacang-kacangan (jagung, kedelai, dan kacang hijau) tipe ulir (*screw conveyor*), mengetahui pengaruh sudut ulir (α) dan komoditas terhadap kinerja alat *screw conveyor*, serta mengetahui sudut ulir (α) dan komoditas terbaik terhadap kinerja alat *screw conveyor* untuk masing-masing kecepatan 40 dan 54 rpm. Pelaksanaan penelitian ini telah dilakukan pada bulan Desember 2014 sampai dengan Februari 2015 dan dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pembuatan alat yang dilaksanakan di CV WIDODO, Kelurahan Kuripan, Kecamatan Teluk Betung Barat, Bandar Lampung dan tahap pengujian yang dilaksanakan di Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Tiga perlakuan pada penelitian ini yaitu sudut ulir untuk masing-masing komoditas, yakni sudut 30°, 45°, dan 60°. Kemudian ketiga perlakuan ini dilakukan tiga kali pengulangan dan pada dua kecepatan putaran (rpm) yang berbeda yaitu pada 40 rpm dan 54 rpm. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa kapasitas kerja dari *screw conveyor* terbaik pada variasi sudut ulir dan komoditas untuk masing-masing kecepatan putaran (rpm) yaitu untuk kecepatan 40 rpm pada komoditas kedelai dengan sudut ulir 30° sebesar 178,6 g/s, sedangkan untuk kecepatan 54 rpm pada komoditas kacang hijau dengan sudut ulir 30° sebesar 238 g/s. Hal ini menunjukkan bahwa komoditas dan sudut ulir sangat berpengaruh terhadap kapasitas kerja *screw conveyor*.

Kata Kunci : Konveyor tipe ulir, sudut ulir, biji-bijian dan kacang-kacangan

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani. Biji-bijian dan kacang-kacangan merupakan salah satu komoditas yang paling banyak dibudidayakan oleh petani selain padi sebagai tanaman pokoknya. Jumlah produksi biji-bijian dan kacang-kacangan yang melimpah di Indonesia dengan jumlah produksi untuk jagung sebesar 17.230.000 ton/ tahun, kedelai sebesar 870.000 ton/ tahun, dan kacang hijau sebesar 335.000 ton/ tahun (Kementan, 2011). Lampung merupakan salah satu sentra produksi komoditas biji-bijian dan kacang-kacangan seperti jagung, kedelai, kacang hijau, dsb dengan jumlah produksi kedelai sebesar 2,26 % dari hasil produksi sebesar 291.710 ton pada tahun 2010 (BPP PISPI, 2012).

Hal ini lah yang mengharuskan petani untuk melakukan penanganan pascapanen yang maksimal dengan pemanfaatan alat mesin pertanian guna memperoleh hasil yang lebih baik. Kegiatan mekanisasi pertanian yang masih minim khususnya untuk kegiatan pemindahan bahan. Konveyor merupakan alat pemindah bahan yang paling sering digunakan dalam kegiatan pemindahan bahan. *Screw conveyor* (konveyor sekrup) merupakan salah satu jenis transportasi yang sering digunakan dalam kegiatan pemindahan bahan karena memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan jenis alat transportasi yang lain. Dari latar belakang tersebut, penulis bertujuan untuk mendesain, membuat, serta menguji alat pemindah bahan biji-bijian dan kacang-kacangan (jagung, kedelai, dan kacang hijau) tipe ulir (*screw conveyor*) horizontal. Alat ini memiliki kapasitas *hopper* sebesar 5 kg.

II. BAHAN DAN METODA

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai dengan Februari 2015. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pembuatan alat yang dilaksanakan di CV WIDODO, Kelurahan Kuripan, Kecamatan Teluk Betung Barat, Bandar Lampung dan tahap pengujian yang dilaksanakan di Laboratorium

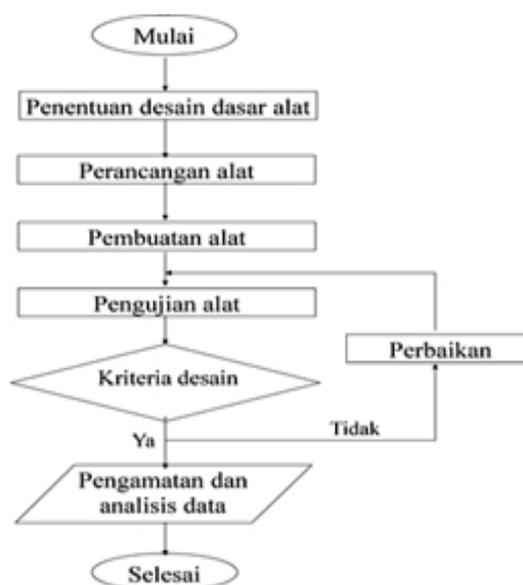
Daya dan Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan *screw conveyor* 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 antara lain : *stopwatch*, *tachometer* dan timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan dalam pembuatan *screw conveyor* adalah besi siku, besi holo, baut dan mur, bantalan luncur, besi as (poros), gir *box*, motor listrik, dan besi plat. Untuk pengujian alat, bahan yang dipakai adalah produk biji-bijian dan kacang-kacangan (jagung, kedelai, dan kacang hijau) yang sudah dirontokkan dan dikeringkan. Bahan didapat dari pasar dengan tingkat keseragaman yang sama (kadar air, dimensi, dan kekerasan) yang sebelumnya telah diuji menggunakan sampel dari masing-masing bahan.

2.3 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yang bertujuan untuk memperjelas dan mempermudah penelitian, yaitu tahap perancangan, pembuatan atau perakitan alat, dan pengujian hasil rancangan, serta pengamatan dan analisis data.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan dan pengujian *screw conveyor*

2.4 Screw Conveyor

2.4.1 Komponen-komponen *screw conveyor*

Screw conveyor ini memiliki beberapa komponen yakni kerangka, bak penampung (*hopper*), ruang penyalur (tabung ulir) dan saluran pengeluaran, serta sistem transmisi.

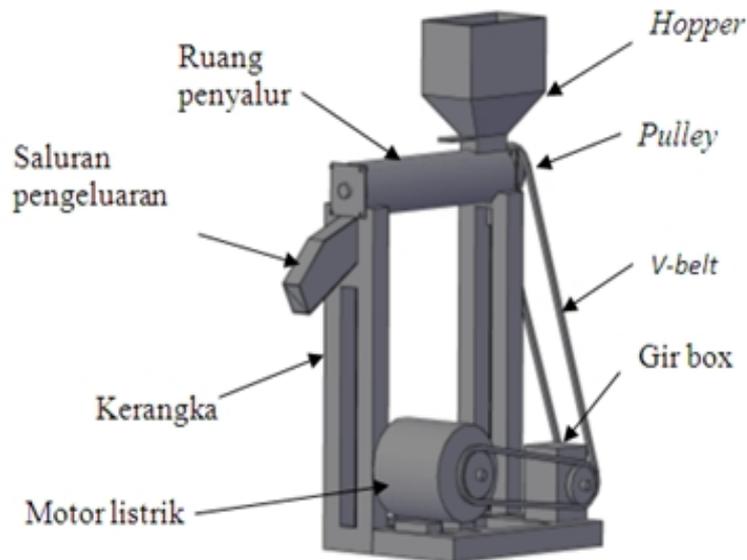
a. Kerangka

Bagian rangka terbuat dari besi *hollow* dengan ukuran 4 x 4 (cm) dan besi siku dengan ukuran 3,5 x 3,5 (cm). Tinggi rangka 70 cm, lebar 40 cm,

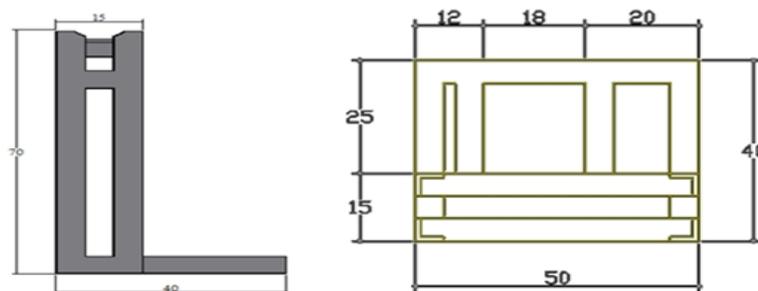
dan panjang 50 cm serta tempat kedudukan motor listrik pada bagian sisi kanan bawah.

b. Bak penampung (*hopper*)

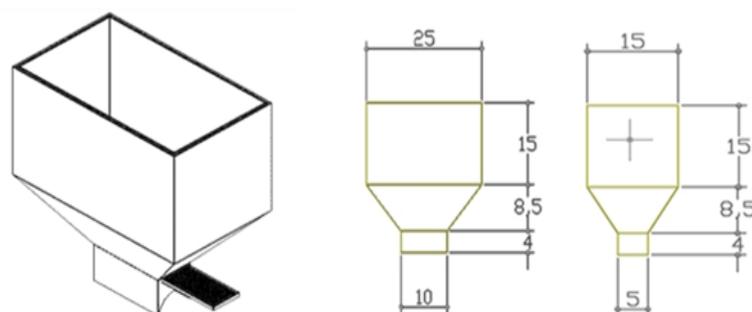
Bak penampung (*hopper*) terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm serta panjang 25 cm, lebar 15 cm dan tinggi 23,5 cm. Dimensi untuk bak penampung ini dihitung dengan menentukan kapasitas yang diinginkan yaitu 5 kg. Terdapat pula alat penutup dan pembuka pada bagian bawah dari komponen *hopper* untuk mengatur laju dari bahan yang dimasukkan.



Gambar 2. Komponen utama dari *screw conveyor*



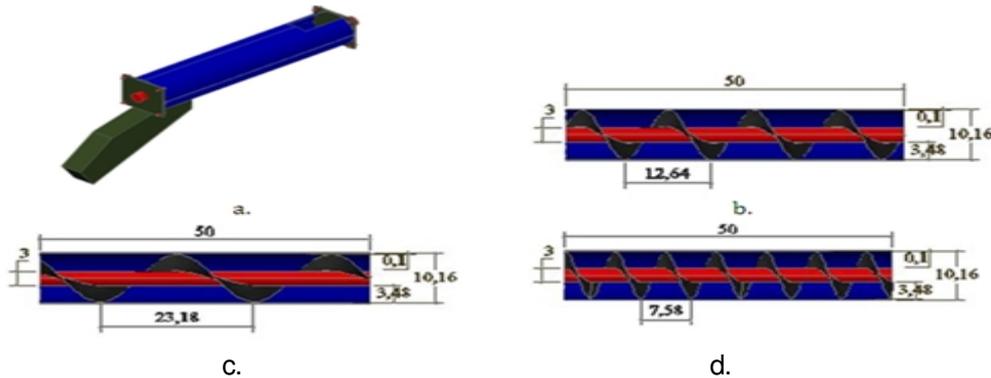
Gambar 3. Kerangka *screw conveyor* tampak samping dan atas beserta dimensi (cm)



Gambar 4. Bak penampung (*hopper*) dan dimensi (cm)

c. Ruang penyalur (tabung ulir) dan saluran pengeluaran

Ruang penyalur sekaligus tempat pengeluaran ini dibuat dari besi berdiameter 3 inch, dan memiliki panjang 50 cm serta saluran pengeluaran/ outlet berbentuk bulat. Tabung ulir memiliki diameter 3 cm dan ulir terbuat dari besi plat dengan ketebalan 3 mm serta ruang pengeluaran terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm.



Gambar 5. Ruang penyalur dan pengeluaran a. tabung ulir, b. dimensi tabung ulir (cm) dengan sudut ulir 45°, c. dimensi tabung ulir (cm) dengan sudut ulir 30°, dan d. dimensi tabung ulir (cm) dengan sudut ulir 60°

d. Sistem transmisi

Untuk dapat memutar tabung ulir pada alat, maka dipasangkan poros gir pada bagian sebelah kanan alat yang digerakkan oleh motor listrik dan direduksi oleh gir box. Gir box yang digunakan memiliki perbandingan kecepatan 1 : 30. Penentuan ukuran pulley yang digunakan sangat dipengaruhi oleh besarnya pulley pada screw conveyor. Oleh karena itu, untuk mengetahui besarnya diameter pulley pada screw conveyor yang dibutuhkan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$n_1 \times d_1 = n_2 \times d_2 \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

- n1 = putaran pulley pada gir box (rpm)
- n2 = putaran pulley pada as screw conveyor (rpm)
- d1 = diameter pulley pada gir box (inch)
- d2 = diameter pulley pada as screw conveyor (inch)

Untuk kecepatan 40 rpm, maka

$$d_2 = \frac{6 \text{ in} \times 48 \text{ rpm}}{40 \text{ rpm}} = 7,2 \text{ inch} = 18,3 \text{ cm}$$

Sedangkan untuk kecepatan 54 rpm, maka

$$d_2 = \frac{6 \text{ in} \times 48 \text{ rpm}}{54 \text{ rpm}} = 5,3 \text{ inch} = 13,46 \text{ cm}$$

Jadi diameter pulley pada screw conveyor yang digunakan pada masing-masing kecepatan putaran yaitu 7,2 inch pada 40 rpm dan 5,3 inch pada 54 rpm.

a. Kecepatan putaran

Kecepatan teoritis untuk masing-masing sudut ulir dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

Untuk kecepatan 40 rpm

1. Sudut ulir 30°
v1 = 23,18 cm x 40 per menit
= 927,2 cm/ menit = 15,453 cm/ s
2. Sudut ulir 45°
v2 = 12,64 cm/ menit x 40 per menit
= 505,6 cm/ menit = 8,27 cm/ s
3. Sudut ulir 60°
v3 = 7,58 cm/ menit x 40 per menit
= 303,2 cm/ menit = 5,053 cm/ s

Sementara untuk kecepatan 54 rpm

1. Sudut ulir 30°
v4 = 23,18 cm/ menit x 54 per menit
= 1251,72 cm/ menit = 20,862 cm/ s
2. Sudut ulir 45°
v5 = 12,64 cm/ menit x 54 per menit
= 682,56 cm/ menit = 11,376 cm/ s
3. Sudut ulir 60°
v6 = 7,58 cm/ menit x 54 per menit
= 409,32 cm/ menit = 6,822 cm/ s

Jadi, kecepatan putar teoritis dari screw conveyor untuk masing-masing sudut ulir pada kecepatan 40 rpm yaitu sudut ulir 30° sebesar 927,2 cm/ menit, sudut ulir 45° sebesar 505,6 cm/ menit, dan sudut ulir 60° sebesar 303,2 cm/

menit, sedangkan pada kecepatan 54 rpm yaitu sudut ulir 30° sebesar 1251,72 cm/ menit, sudut ulir 45° sebesar 682,56 cm/ menit, dan sudut ulir 60° sebesar 409,32 cm/ menit. Perbedaan kecepatan teoritis ini terjadi karena adanya perbedaan jarak antar-ulir (*pitch*), semakin kecil sudut maka akan menghasilkan *pitch* yang semakin besar, begitu pula sebaliknya.

2.4.2 Uji kinerja alat

a. Pengujian kapasitas kerja dari *screw conveyor*

Screw conveyor diuji oleh dua orang operator. Operator satu bertugas untuk memasukkan bahan ke dalam *hopper* (bak penampung) dan operator yang lainnya bertugas untuk menampung bahan yang teralirkan di saluran pengeluaran serta mencatat waktu (t) menggunakan *stopwatch*. Pengujian dilakukan dengan tiga kali ulangan untuk masing-masing bahan (jagung, kedelai, dan kacang hijau).

Pertama dengan ulir yang memiliki $\alpha 30^\circ$, kedua dengan ulir yang memiliki 45, ketiga dengan ulir yang memiliki 60. Pengujian dilakukan dengan mencatat kapasitas kerja (kg/ jam) yang dihasilkan dari masing-masing sudut ulir (α).

dengan menggunakan persamaan :

$$KKSC = (JBT) / t \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dengan :

KKSC= Kapasitas kerja *screw conveyor* (kg/ jam)

JBT = Jumlah bahan teralirkan (kg), dengan jumlah bahan 5 kg

t = Waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan bahan (jam)

Persamaan tersebut digunakan untuk mengukur kapasitas kerja aktual dari *screw conveyor*. Sedangkan untuk menghitung kapasitas kerja teoritis dari *screw conveyor* dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

- Menentukan luas kamar ruang penyalur yang terisi

Dengan asumsi bahwa kamar ruang penyalur yang terisi adalah 50%, maka

Luas penampang pipa luar (A_p)

$$\begin{aligned} A_p &= \pi r^2 \\ &= 3,14 (5,08 \text{ cm})^2 \\ &= 3,14 \times 25,8064 \text{ cm}^2 \\ &= 81,03 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Luas penampang pipa *screw* (A_s)

$$\begin{aligned} A_s &= \pi r^2 \\ &= 3,14 (1,5 \text{ cm})^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 3,14 \times 2,25 \text{ cm}^2 \\ &= 7,065 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Luas ruang penyalur (A_{total})

$$\begin{aligned} A_{total} &= A_p - A_s \\ &= 81,03 \text{ cm}^2 - 7,065 \text{ cm}^2 \\ &= 73,965 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A = 73,965 \text{ cm}^2 \times 0,5 = 37 \text{ cm}^2$$

Menghitung kapasitas kerja teoritis dari *screw conveyor* untuk masing-masing kecepatan teoritis dan komoditas pada kecepatan 40 rpm dan 54 rpm

Kecepatan 40 rpm

1. Jagung sudut ulir 30°

$$\begin{aligned} KK1 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,745 \text{ g/cm}^3 \times 927,2 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 25558,27 \text{ g/ menit} \\ &= 426 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

2. Jagung sudut ulir 45°

$$\begin{aligned} KK2 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,745 \text{ g/cm}^3 \times 505,6 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 13936,864 \text{ g/ menit} \\ &= 232,3 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

3. Jagung sudut ulir 60°

$$\begin{aligned} KK3 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,745 \text{ g/cm}^3 \times 303,2 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 8357,7 \text{ g/ menit} \\ &= 139,3 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

4. Kedelai sudut ulir 30°

$$\begin{aligned} KK4 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,753 \text{ g/cm}^3 \times 927,2 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 25832,7 \text{ g/ menit} \\ &= 430,5 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

5. Kedelai sudut ulir 45°

$$\begin{aligned} KK5 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,753 \text{ g/cm}^3 \times 505,6 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 14086,5 \text{ g/ menit} \\ &= 234,78 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

6. Kedelai sudut ulir 60°

$$\begin{aligned} KK6 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,753 \text{ g/cm}^3 \times 303,2 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 8447,45 \text{ g/ menit} = 140,8 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

7. Kacang hijau sudut 30°

$$\begin{aligned} KK7 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 1,658 \text{ g/cm}^3 \times 927,2 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 56880 \text{ g/ menit} \\ &= 948 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

8. Kacang hijau sudut 45°

$$\begin{aligned} KK8 &= \rho \times v1 \times A \\ &= 1,658 \text{ g/cm}^3 \times 505,6 \text{ cm/ menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 31016,54 \text{ g/ menit} \\ &= 463 \text{ g/ s} \end{aligned}$$

8. Kacang hijau sudut 45°

$$\begin{aligned} \text{KK8} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 1,658 \text{ g/cm}^3 \times 505,6 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 31016,54 \text{ g/menit} \\ &= 463 \text{ g/s} \end{aligned}$$

9. Kacang hijau sudut 60°

$$\begin{aligned} \text{KK9} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 1,658 \text{ g/cm}^3 \times 303,2 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 18600,1 \text{ g/menit} \\ &= 310 \text{ g/s} \end{aligned}$$

Kecepatan 54 rpm

1. Jagung sudut ulir 30°

$$\begin{aligned} \text{KK10} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,745 \text{ g/cm}^3 \times 1251,72 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 34503,66 \text{ g/menit} \\ &= 575 \text{ g/s} \end{aligned}$$

2. Jagung sudut ulir 45°

$$\begin{aligned} \text{KK11} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,745 \text{ g/cm}^3 \times 682,56 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 18814,77 \text{ g/menit} \\ &= 313,6 \text{ g/s} \end{aligned}$$

3. Jagung sudut ulir 60°

$$\begin{aligned} \text{KK12} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,745 \text{ g/cm}^3 \times 409,32 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 11283 \text{ g/menit} \\ &= 188,05 \text{ g/s} \end{aligned}$$

4. Kedelai sudut ulir 30°

$$\begin{aligned} \text{KK13} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,753 \text{ g/cm}^3 \times 1251,72 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 34874,17 \text{ g/menit} \\ &= 520,5 \text{ g/s} \end{aligned}$$

5. Kedelai sudut ulir 45°

$$\begin{aligned} \text{KK14} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,753 \text{ g/cm}^3 \times 682,56 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 19016,8 \text{ g/menit} \\ &= 317 \text{ g/s} \end{aligned}$$

6. Kedelai sudut ulir 60°

$$\begin{aligned} \text{KK15} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 0,753 \text{ g/cm}^3 \times 409,32 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 11404 \text{ g/menit} \\ &= 190,07 \text{ g/s} \end{aligned}$$

7. Kacang hijau sudut 30°

$$\begin{aligned} \text{KK16} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 1,658 \text{ g/cm}^3 \times 1251,72 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 76788 \text{ g/menit} \\ &= 1279,8 \text{ g/s} \end{aligned}$$

8. Kacang hijau sudut 45°

$$\begin{aligned} \text{KK17} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 1,658 \text{ g/cm}^3 \times 682,56 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 41872,33 \text{ g/menit} \\ &= 698 \text{ g/s} \end{aligned}$$

9. Kacang hijau sudut 60°

$$\begin{aligned} \text{KK18} &= \rho \times v1 \times A \\ &= 1,658 \text{ g/cm}^3 \times 409,32 \text{ cm/menit} \times 37 \text{ cm}^2 \\ &= 25110 \text{ g/menit} \\ &= 418,5 \text{ g/s} \end{aligned}$$

2.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan mengamati jumlah bahan yang teralir dan tersalurkan pada ruang penyalur (tabung ulir) dan terlempar serta kemudian akan masuk dan jatuh pada saluran pengeluaran. Selain itu, pengamatan yang juga dilakukan yakni mengamati bahan yang tidak tersalurkan dan tertinggal di dalam ruang penyalur. Kapasitas kerja selanjutnya dihitung. Sebelum dan sesudah pengaliran bahan, jumlah bahan pada sampel ditimbang serta disortir secara manual untuk memisahkan bahan yang utuh dan bahan yang rusak. Setelah dilakukan proses pengaliran bahan, bahan akan diklasifikasikan menjadi bahan teralirkan dan bahan tidak teralirkan untuk biji utuh maupun rusak. Kriteria biji rusak yakni biji yang mengalami kerusakan mulai dari retak sampai biji terbelah.

2.6 Analisis data

Data dari hasil penelitian ini akan dipresentasikan ke dalam bentuk tabel. Pengujian akan dilakukan untuk jumlah bahan teralirkan (JBT) serta kapasitas *screw conveyor*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Rancangan



Gambar 6. Hasil rancangan a. prototipe *screw conveyor* dan b. ulir

3.2 Jumlah Bahan Teralirkan (JBT)

3.2.1 Kecepatan 40 rpm

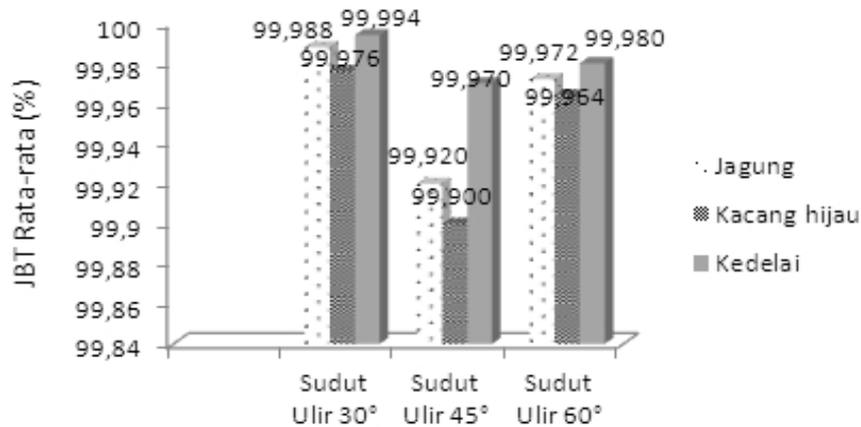
Data rata-rata jumlah bahan teralirkan pada kecepatan 40 rpm dapat dilihat pada Gambar 27. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat nilai JBT tertinggi yaitu pada komoditas kedelai dengan sudut ulir 30° sebesar 99,994%. Sementara nilai JBT terendah yaitu

pada komoditas kacang hijau dengan sudut ulir 45° sebesar 99,9%. Hasil dari masing-masing sudut ulir dan komoditas untuk jumlah bahan teralirkan tidak menunjukkan angka 100% dikarenakan adanya bahan yang tertinggal di dalam ruang penyalur pada alat *screw conveyor*.

Dari grafik didapat bahwa JBT tertinggi untuk kecepatan 40 rpm yaitu pada komoditas kedelai. Hal ini dikarenakan bentuk kedelai yang bulat sempurna menyerupai bola sehingga akan

3.2.2 Kecepatan 54 rpm

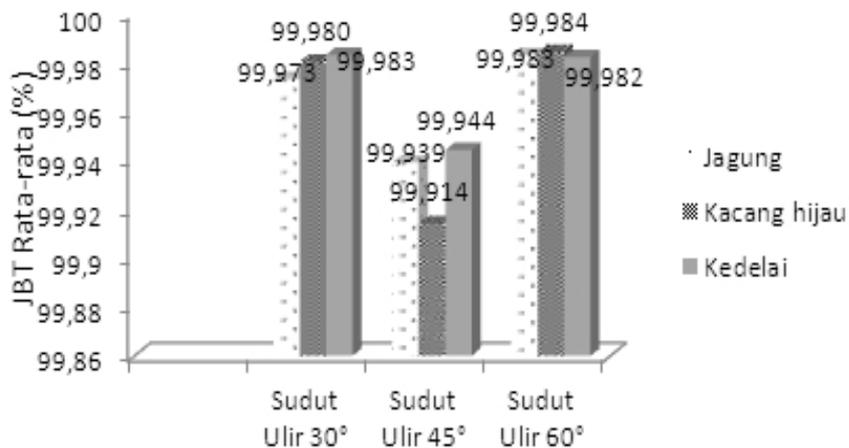
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat nilai JBT tertinggi yaitu pada komoditas kacang hijau dengan sudut ulir 60° sebesar 99,984%. Sementara nilai JBT terendah yaitu pada komoditas kacang hijau dengan sudut ulir 45° sebesar 99,914%. Sama seperti kecepatan 40 rpm, hasil dari masing-masing sudut ulir dan komoditas untuk jumlah bahan teralirkan tidak menunjukkan angka 100% dikarenakan adanya bahan yang tertinggal di dalam ruang penyalur pada alat *screw conveyor*.



Gambar 7. Jumlah bahan teralirkan pada kecepatan 40 rpm

mudah untuk mengalirkan bahan keluar ke saluran pengeluaran. Sedangkan nilai JBT terendah untuk kecepatan 40 rpm yaitu pada komoditas kacang hijau. Hal ini dikarenakan ukuran kacang hijau yang lebih kecil dibandingkan dengan dua komoditas yang lain sehingga menghasilkan sudut curah yang lebih rapat.

Dari Gambar 8 didapat bahwa JBT tertinggi dan terendah untuk kecepatan 54 rpm yaitu pada komoditas yang sama yakni kacang hijau. Hal ini dikarenakan perbedaan adanya perbedaan sudut ulir. Sudut ulir yang semakin kecil akan mengakibatkan jarak antar-ulir (*pitch*) semakin lebar sehingga akan memperbesar jumlah bahan yang akan teralirkan ke saluran pengeluaran.



Gambar 8. Jumlah bahan teralirkan pada kecepatan 54 rpm

Selain itu, bentuk dan ukuran kacang hijau serta gaya gesek dari komoditas kacang hijau juga sangat berpengaruh terhadap jumlah bahan teralirkan (JBT) yang dihasilkan.

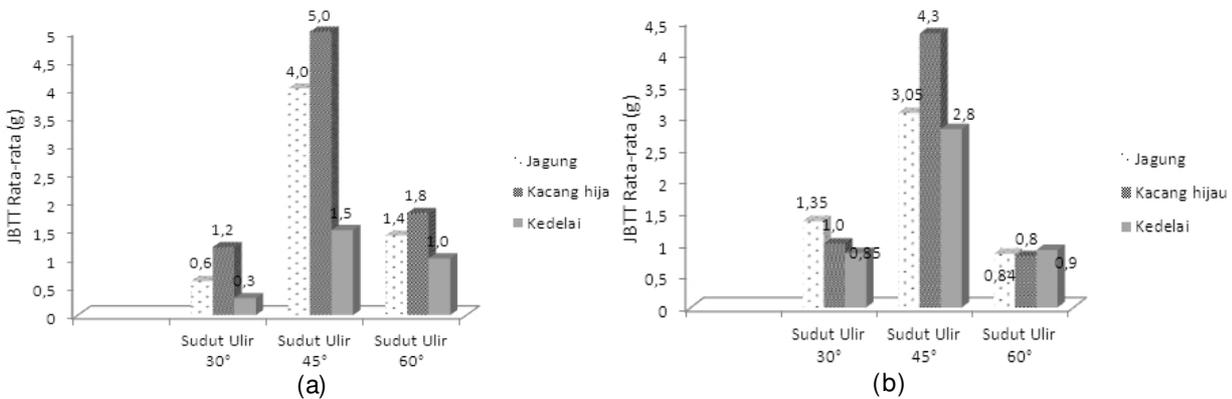
Dari pengujian dengan dua variasi kecepatan putar yakni 40 rpm dan 54 rpm tampak bahwa secara praktis jumlah bahan teralirkan (JBT) beradapada kisaran 99%. Nilai ini sangat tinggi, artinya penggunaan *screw conveyor* untuk pemindahan bahan sangat efektif terutama untuk komoditas biji-bijian dan kacang-kacangan khususnya jagung, kedelai, dan kacang

3.3 Kapasitas

3.3.1 Kecepatan 40 rpm

Nilai kapasitas tertinggi yaitu pada komoditas kedelai dan sudut 30° sebesar 178,6 g/s. Sementara nilai kapasitas terendah yaitu pada komoditas kedelai dengan sudut 60° sebesar 125 g/s.

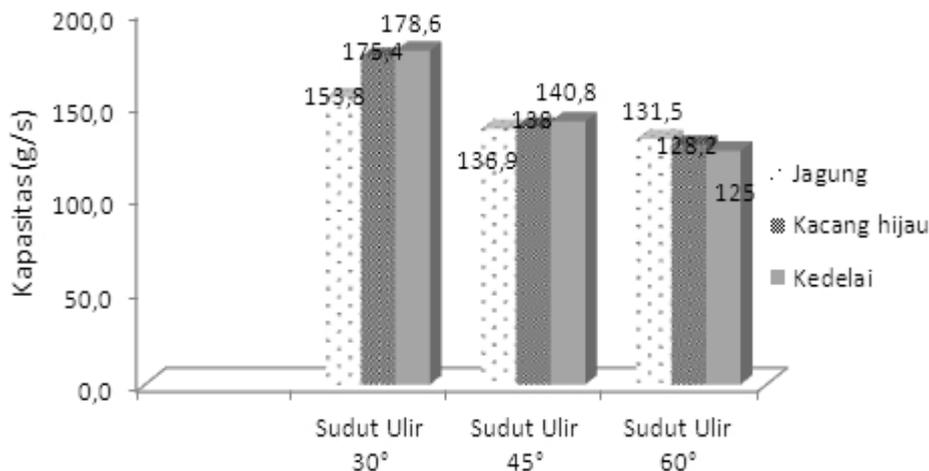
Dari grafik didapat bahwa kapasitas tertinggi dan terendah untuk kecepatan 40 rpm yaitu pada komoditas kedelai. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan sudut ulir yang digunakan. Sudut ulir yang semakin kecil akan memperluas ruang



Gambar 9. Jumlah bahan tidak teralirkan a. kecepatan 40 rpm dan b. kecepatan 54 rpm
Bahan yang tidak teralirkan merupakan bahan yang tersekap di dalam pangkal ruang penyalur yang jumlahnya tetap.

hijau. Sekitar 1% dari bahan tidak teralirkan bukan berarti hilang. Nilai ini secara relatif akan mengecil jika jumlah total bahan yang dipindahkan semakin banyak. Identifikasi awal dari bahan yang tidak teralirkan untuk masing-masing bahan pada sudut ulir memiliki rata-rata yaitu terlihat dari Gambar 9.

pengaliran bahan sehingga pada sudut 30° sehingga bahan khususnya kedelai yang teralirkan lebih banyak. Selain itu, bentuk dan ukuran serta gaya gesek dari komoditas kedelai juga sangat berpengaruh terhadap kapasitas kerja yang dihasilkan.

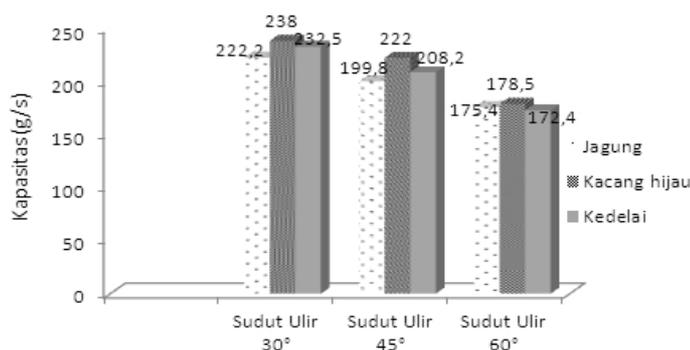


Gambar 10. Kapasitas pada kecepatan 40 rpm

3.3.2 Kecepatan 54 rpm

Nilai kapasitas tertinggi yaitu pada komoditas kacang hijau dengan sudut ulir 30° sebesar 238 g/s. Sementara nilai kapasitas terendah yaitu pada komoditas kedelai dengan sudut ulir 60° sebesar 172,4 g/s.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kapasitas teoritis lebih besar dibandingkan dengan kapasitas *real* dari *screw conveyor*. Hal ini terjadi karena adanya slip yang terjadi pada ruang penyalur saat bahan teralirkan serta ruang penyalur pada *screw conveyor* yang tidak terisi penuh oleh bahan pada saat dialirkan.



Gambar 11. Kapasitas pada kecepatan 54 rpm

Dari Gambar 11 didapat bahwa kapasitas tertinggi untuk kecepatan 54 rpm yaitu pada komoditas kacang hijau. Hal ini dikarenakan ukuran kacang hijau yang kecil serta bentuk yang bulat akan memudahkan kacang hijau untuk dialirkan keluar menuju saluran pengeluaran. Sedangkan kapasitas terendah untuk kecepatan 54 rpm yaitu pada komoditas kedelai. Hal ini dikarenakan kedelai memiliki ukuran yang lebih besar daripada kacang hijau.

Penentuan hasil dari kapasitas *screw conveyor* yang terbaik untuk masing-masing komoditas ditentukan oleh persentase jumlah bahan teralirkan (JBT) dan waktu yang diperlukan untuk mengalirkan bahan. Hal ini sesuai dengan persamaan 1 yang menyebutkan bahwa kapasitas kerja *screw conveyor* merupakan hasil dari pembagian jumlah bahan teralirkan (JBT, satuan g) dengan waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan bahan (t, satuan s).

3.3.3 Pengujian kapasitas kerja *screw conveyor*

Pengujian kapasitas kerja dari *screw conveyor* dilakukan dengan 3 variasi sudut ulir dan 2 variasi putaran.

Tabel 1. Kapasitas kerja *screw conveyor*

No.	Komoditas	Sudut ulir	Putaran (rpm)	Kapasitas teoritis (g/s)	Kapasitas <i>real</i> (g/s)
1.		30°		426	153,8
2.		45°	40	232,3	136,9
3.		60°		139,3	131,5
4.	Jagung	30°		575	222,2
5.		45°	54	313,6	199,8
6.		60°		188,05	175,4
7.		30°		430,5	178,6
8.		45°	40	234,78	140,8
9.		60°		140,8	125
10.	Kedelai	30°		520,5	232,5
11.		45°	54	317	208,2
12.		60°		190,07	172,4
13.		30°		948	175,4
14.		45°	40	463	138
15.		60°		310	128,2
16.	Kacang hijau	30°		1279,8	238
17.		45°	54	698	222
18.		60°		418,5	178,5

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah :

1. Telah dihasilkan sebuah prototipe alat pemindah bahan tipe ulir (*screw conveyor*) dengan kapasitas *hopper* sebesar 5 kg.
2. Kapasitas kerja terbaik dari *screw conveyor* pada variasi sudut ulir dan komoditas untuk masing-masing kecepatan putaran (rpm) yaitu :
 - a. Untuk kecepatan 40 rpm pada komoditas kedelai dengan sudut ulir 30° sebesar 178,6 g/ s
 - b. Sedangkan untuk kecepatan 54 rpm pada komoditas kacang hijau dengan sudut ulir 30° sebesar 238 g/ s.
3. Komoditas sangat berpengaruh terhadap kapasitas kerja *screw conveyor*.
4. Sudut ulir sangat berpengaruh terhadap kapasitas kerja *screw conveyor*.

4.2 Saran

Setelah melakukan perancangan, pembuatan, dan pengujian dari *screw conveyor*, penulis menemukan rekomendasi dari alat tersebut yaitu dimensi alat dalam penelitian ini masih terlalu kecil terutama pada bagian ruang penyalur yang memiliki dimensi panjang hanya 50 cm dan berdiameter 3 inch. Oleh karena itu untuk tujuan komersial perlunya memperbesar dimensi *screw conveyor* ini.

DAFTAR PUSTAKA

BPP PISPI. 2012. Komoditas Pangan Biji-bijian Penting di Indonesia. *Kegiatan Pertemuan Teknis Komoditas tentang Paparan Komoditas Biji-bijian untuk PBK/ SRG/ PL Biro Analisis Pasar-Bappebti*. Hotel Grand Sahid Jaya. Jakarta. 31 slide.

Kementerian Pertanian. 2011. *Perkembangan Produksi Beberapa Komoditas Pangan Tahun 2006-2011*. BPKP (diolah PISPI).