



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN

ISSN : 2085-2614

JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



Analisis Sudut Lempar Gabah Pada Mesin Pembersihan Gabah Dengan Media Aliran Udara

Suhendra¹⁾, Budi Setiawan¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas
Email : aka.suhendra@yahoo.com

Abstrak

Penanganan pasca panen padi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi, dengan semaksimal mungkin menekan kehilangan hasil panen. Salah satu faktor yang mempengaruhi kehilangan hasil panen padi adalah proses pembersihan gabah. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu upaya untuk mendapatkan proses pembersihan gabah yang optimal dengan cara menganalisis variabel yang berpengaruh pada proses pembersihan gabah. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu persamaan matematika untuk memprediksi besar sudut lempar gabah, mengetahui hubungan antar variabel yang mempengaruhi proses pembersihan gabah secara mekanis serta untuk mendapatkan variabel yang diperlukan dalam rancang bangun mesin pembersih gabah dengan media pembersih berupa aliran udara. Melalui pendekatan analisis dimensi diperoleh persamaan prediksi sudut lempar gabah (θ) sebagai fungsi dari *bulk density* gabah (ρ), diameter saluran udara (D), laju aliran udara (V), kapasitas (Kp), diameter gabah (d), kadar air gabah (α) serta jarak saluran udara dan gabah jatuh (l) yaitu :

$$\theta = 0,0661 \cdot \left(\frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp} \right)^{0,643} \cdot \left(\frac{d \times \alpha}{l} \right)^{0,0618}$$

Hasil validasi persamaan prediksi sudut lempar gabah menunjukkan bahwa hasil prediksi tidak berbeda nyata dengan hasil observasi sehingga persamaan prediksi yang dibuat dapat diterima. Hasil simulasi persamaan prediksi menunjukkan bahwa diameter saluran udara dan jarak saluran udara saat gabah jatuh memiliki pengaruh tetapi tidak signifikan terhadap besarnya sudut lempar gabah, sedangkan laju aliran udara dan kapasitas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap besarnya sudut lempar gabah.

Kata kunci: Aliran udara, gabah, sudut lempar

Throw Angle Analysis of Grain on Grain Cleaning Machine With Air Flow

Suhendra¹⁾, Budi Setiawan¹⁾

¹⁾ Department of Mechanical Engineering, Sambas Polytechnic
Email : aka.suhendra@yahoo.com

Abstract

Post-harvest handling of rice is one of the efforts to increase rice production, with maximum pressing crop yield loss. One of the factors that influence the loss of the harvest is the process of cleaning of the grain. Based on this, we need an effort to obtain optimal grain cleaning process by analyzing the variables that affect in the grain cleaning process. This research aims to produce a mathematical equation to predict the large grain throwing angle, determine the relationship between the variables that affect in the mechanical cleaning process grain and to obtain the necessary variables in the design of grain cleaning machine with cleaning media in the form of air flow. Through the dimensional analysis approach derived prediction equations throwing grain angle (θ) as a

function of grain bulk density (ρ), the diameter of the airways (D), the air flow rate (V), capacity (Kp), grain diameter (d), water content grain (α) and distance airways and grain fall (l), namely:

$$\theta = 0,0661 \cdot \left(\frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp} \right)^{0,643} \cdot \left(\frac{d \times \alpha}{l} \right)^{0,0618}$$

The result of prediction equation from grain throwing angle show that prediction result is not different significant with observation result. Simulation result of prediction equation show that the diameter of airways and distance airways when grain fall has influence but not significant on the value of grain throwing angle, whereas the air flow rate and capacity has significant influence on the value of grain throwing angle.

Keywords: Air flow, grain, throwing angle

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Padi dibedakan dalam dua tipe yaitu padi kering (gogo) yang ditanam di dataran tinggi dan padi sawah di dataran rendah yang memerlukan penggenangan. Umumnya pemeliharaan padi gogo kurang intensif, dapat berproduksi sekitar 1-3 ton/ha, sedangkan dengan kultur teknis yang baik hasil padi sawah mencapai 6-7 ton/ha (BAPPENAS, 2000).

Penanganan pasca panen padi merupakan upaya sangat strategis dalam rangka mendukung peningkatan produksi padi. Kontribusi penanganan pasca panen terhadap peningkatan produksi padi dapat tercermin dari penurunan kehilangan hasil dan tercapainya mutu gabah dan beras sesuai persyaratan mutu. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu dilakukan penanganan pasca panen yang didasarkan pada prinsip-prinsip *Good Handling Practices* (GHP) agar dapat menekan kehilangan hasil dan mempertahankan mutu hasil gabah/beras. Proses penanganan pasca panen padi meliputi proses perontokan, pembersihan, pengeringan dan penyimpanan atau pengolahan akhir agar menjadi beras. Salah satu proses penting dalam penanganan pasca panen padi adalah proses pemisahan atau pembersihan biji padi. Setelah padi dipanen dan dirontokkan, biasanya biji padi masih mengandung tangkai, kotoran dan biji hampa sehingga biji padi perlu dibersihkan. Tujuan dari pembersihan ini adalah untuk meningkatkan kualitas biji padi.

Teknik pemisahan biji padi dapat dilakukan secara tradisional maupun secara mekanis tergantung dari banyaknya biji yang diproduksi dan pertimbangan ekonomi. Media pemisahan biji dapat dilakukan menggunakan saringan, aliran udara, silinder pemisah dan pemisah gravitasi. Media yang umum digunakan dalam pembersihan gabah adalah aliran udara (*pneumatics*), karena lebih praktis dan ekonomis.

Pembersihan gabah secara pneumatik adalah proses pembersihan menggunakan aliran udara untuk membuang material, sekam dan debu yang ringan dari gabah sedangkan material

yang berat akan jatuh kebawah (Simonyan dan Yiljep, 2008). Choudhury dan Kaul (1979), menyatakan bahwa waktu pembersihan 46,6% lebih lama dibanding waktu perontokan.

Bahan kontaminasi pada bijian akan mempengaruhi kualitas bijian dan membuat tampilan bijian kurang menarik, mudah terserang hama, meningkatkan biaya penanganan dan akhirnya menyebabkan penurunan nilai pasar (Hurburgh Jr, 1995). Sehingga proses pembersihan gabah merupakan proses penting dan perlu dikembangkan serta diteliti lebih lanjut.

Pengetahuan interaksi dinamis antara gabah dan udara sangat penting agar mampu memahami proses pemisahan dan merancang peralatan pembersih yang tepat (Freltag, 1968). Model proses pembersihan dapat digunakan untuk menentukan parameter-parameter yang diperlukan dalam rancang bangun mesin pembersih gabah. Pada rancang bangun mesin pembersih gabah perlu masukan data sifat bahan dan udara sehingga dapat dihasilkan mesin pemisah gabah secara sempurna dan efisien. Hasil analisis karakteristik yang dilakukan diharapkan dapat dipergunakan sebagai dasar dalam rancang bangun dan *scale up* pemisahan gabah menggunakan sistem aliran udara.

Model pembersihan bijian antara lain telah dikembangkan oleh Simonyan *et. al.*, (2006), yang dapat digunakan untuk memprediksi efisiensi pembersihan sorghum menggunakan mesin perontok stasioner. Persamaan prediksi yang dihasilkan oleh Simonyan *et. al.*, (2006) adalah :

$$\eta = 0,41 \cdot \frac{\beta_g \theta_g}{\beta_s \theta_s} - 10,21 \cdot \frac{\rho_p L V_t V_a}{\alpha f_r} + 93,09$$

Persamaan prediksi tersebut menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan hasil pengujian, dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,97.

Penanganan pasca panen merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi dengan semaksimal mungkin menekan kehilangan hasil panen. Salah satu penyebab yang mempengaruhi kehilangan hasil panen adalah pada proses pembersihan gabah. Sehingga perlu dilakukan penanganan pasca panen yang didasarkan pada prinsip-prinsip GHP agar dapat menekan kehilangan hasil dan mempertahankan mutu hasil gabah.

Proses pembersihan gabah sangat mempengaruhi kualitas gabah dan membuat tampilan gabah menarik, tapi dengan proses pembersihan yang kurang optimal akan menyebabkan kehilangan hasil panen yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu upaya untuk mendapatkan proses pembersihan gabah yang optimal dengan cara menganalisis interaksi dinamis antara gabah dan aliran udara dalam menentukan sudut lempar gabah. Analisis

tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan parameter-parameter yang diperlukan dalam rancang bangun mesin pembersih gabah yang optimal.

Tujuan penelitian yang dilakukan ini antara lain adalah menghasilkan suatu persamaan matematika untuk memprediksi besar sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara, mengetahui hubungan antar variabel yang mempengaruhi proses pembersihan gabah secara mekanis dan mendapatkan parameter-parameter yang diperlukan dalam rancang bangun mesin pembersih gabah yang optimal. Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk mendapatkan parameter-parameter yang dapat digunakan dalam pembuatan *power thresher* atau mesin pembersih gabah dengan media aliran udara.

METODE PENELITIAN

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi pengambilan data awal, membangun model, membuat alat uji, menguji kinerja alat uji, menganalisis data dan menguji model. Bahan uji adalah gabah dari padi varietas ciherang yang diperoleh langsung dari petani. Mesin uji pembersih gabah yang digunakan merupakan mesin pembersih gabah dengan media aliran udara. Peralatan pendukung yang digunakan dalam pengambilan data antara lain anemometer, jangka sorong, timbangan digital, wadah untuk gabah, mistar, *stopwatch* dan oven pemanas

Data awal yang dikumpulkan adalah data pengukuran sifat fisik bahan meliputi diameter gabah, massa jenis gabah (*bulk density*) dan kadar air gabah. Tahap berikutnya adalah membangun model sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara. Dalam membangun model pembersihan gabah terlebih dahulu menentukan parameter yang mempengaruhi proses pembersihan gabah. Model matematika sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dibangun menggunakan analisis dimensi.

Analisis dimensi akan mengurangi besaran fisik yang berhubungan ke sebuah sistem kelompok tanpa dimensi (Simonyan *et. al.*, 2006). Analisis dimensi berdasarkan teori Pi Buckingham menyatakan bahwa bilangan tanpa dimensi dan jumlah kuantitas yang diperlukan untuk menjelaskan hubungan antar variabel sama dengan jumlah kuantitas yang ada dikurangi jumlah dimensi (Murphy, 1950). Variabel dan dimensi yang digunakan dalam membangun model pembersihan gabah untuk menentukan sudut lempar gabah (θ) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel bebas dan tak bebas yang mempengaruhi sudut lempar gabah

<i>Variabel</i>	<i>Simbol</i>	<i>Satuan</i>	<i>Dimensi</i>
Variabel bebas			
Massa jenis gabah	ρ	kg/m ³	ML ⁻³
Diameter gabah	d	m	L
Sphericity	Φ	%	M ⁰ L ⁰ T ⁰
Kadar air gabah	A	%	M ⁰ L ⁰ T ⁰
Diameter saluran udara	D	m	L
Kapasitas	Kp	kg/s	MT ⁻¹
Laju aliran udara	V	m/s	LT ⁻¹
Jarak antara saluran udara dan gabah jatuh	L	m	L
Variabel tak bebas			
Sudut lempar gabah	θ	.. ^o	M ⁰ L ⁰ T ⁰

Berdasarkan variabel yang mempengaruhi sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara, dapat dituliskan fungsi sudut lempar gabah sebagai berikut:

$$\theta = f(\rho, d, D, Kp, V, L) \quad \dots\dots\dots (1)$$

Kelompok variabel untuk membentuk hubungan π diperoleh sebagai berikut :

$$\theta^a = f(\rho^b, d^c, D^d, Kp^e, V^f, L^g) = 1 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Masukkan dimensi pada Persamaan 2 sehingga diperoleh Persamaan 3 :

$$[0]^a [ML^{-3}]^b [L]^c [L]^d [MT^{-1}]^e [LT^{-1}]^f [L]^g = 0 \quad \dots\dots\dots (3)$$

Jika Persamaan (3) diselesaikan, maka diperoleh hubungan tanpa dimensi Pi (π) yaitu:

$$\pi_1 = \theta \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\pi_2 = \frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\pi_3 = \frac{d}{D} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$\pi_4 = \frac{L}{D} \quad \dots\dots\dots (7)$$

Variabel Φ dan α dapat dimasukkan kembali dalam persamaan yang dihasilkan sehingga persamaan fungsi untuk menggambarkan proses sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara diperoleh sebagai berikut :

$$\theta = f\left(\frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp}, \frac{d}{D}, \frac{L}{D}, \Phi, \alpha\right) \quad \dots\dots\dots (8)$$

Bentuk Persamaan 8 pada ruas kanan hasil analisis dimensi diatas dapat disederhanakan, dengan mengasumsikan bahwa nilai *sphericity* (Φ) dan diameter (d) gabah dianggap seragam. Hubungan tanpa dimensi dikombinasi lebih lanjut sehingga diperoleh Persamaan 9 :

$$\pi_5 = \pi_3 \times \pi_4^{-1} = \frac{d}{D} \times \frac{D}{l} = \frac{d}{l} \dots\dots\dots (9)$$

Masukkan variabel kadar air (α) ke Persamaan 9 sehingga diperoleh Persamaan 10:

$$\pi_6 = \pi_5 \times \alpha = \frac{d \times \alpha}{l} \dots\dots\dots (10)$$

Persamaan akhir sudut lempar gabah (θ) pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara adalah :

$$\theta = f \left[\frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp}, \frac{d \times \alpha}{l} \right] \dots\dots\dots (11)$$

Konstruksi prototipe mesin pembersih gabah dengan media aliran udara sebagai mesin uji meliputi pembuatan rangka mesin, saluran udara, pembatas saluran gabah jatuh, pemasangan poros, bantalan, kipas, puli, *v-belt* dan motor listrik. Mesin uji yang digunakan untuk menganalisis besarnya sudut lemparan gabah memiliki variasi perlakuan pada jarak saluran udara dan gabah jatuh (l), diameter saluran udara (D), kapasitas (Kp) dan laju aliran udara (V).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil pengukuran sifat fisik bahan uji

Hasil pengukuran sifat fisik bahan uji meliputi diameter bahan, *bulk density* dan kadar air bahan uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran sifat fisik gabah sebagai bahan uji

Pengukuran	Jumlah pengukuran	Rata-rata
Diameter	30	3,43 mm
<i>Bulk density</i>	20	585 kg/m ³
Kadar air	5	17,5 %

2. Hasil konstruksi prototipe mesin uji

Hasil konstruksi prototipe mesin pembersih gabah dengan media aliran udara untuk menganalisis sudut lempar gabah dapat dilihat pada Gambar 1. Spesifikasi prototipe mesin pembersih gabah hasil konstruksi disajikan pada Tabel 3.



Gambar 1. Hasil konstruksi prototipe mesin pembersih gabah

Tabel 3. Spesifikasi prototipe mesin uji hasil konstruksi

Keterangan	Spesifikasi
Mesin	
1. Nama mesin	Mesin pembersih gabah dengan media aliran udara
2. Prinsip kerja	Aliran udara
3. Sumber penggerak	Motor listrik ½ HP
Komponen	
1. Dimensi mesin	195 cm x 34 cm x 80 cm
2. Rangka mesin	Besi siku 40 x 40 mm
3. Saluran udara	Plat
4. Hopper	Plat
5. Pembatas lemparan gabah	Plat
6. Sistem transmisi	Puli dan sabuk – V

3. Hasil Uji Kinerja Mesin Uji

Data kinerja mesin yang digunakan untuk menganalisis besarnya sudut lemparan gabah meliputi jarak saluran udara dan gabah jatuh (l), diameter saluran udara (D), kapasitas (K_p) dan laju aliran udara (V). Dalam analisis, jarak saluran udara dan gabah jatuh divariasikan menjadi 3 yaitu pada jarak 1 cm, 2 cm dan 3 cm. Diameter saluran udara divariasikan menjadi 3 yaitu pada diameter 23,6 cm, 23,9 cm dan 24,2 cm. Kapasitas jatuh gabah divariasikan menjadi 3 yaitu 6,67 gr/detik, 9,09 gr/detik dan 16,7 gr/detik. Sedangkan laju aliran udara dilakukan dengan mengukur langsung menggunakan anemometer pada 5 variasi kecepatan pada mesin dengan rata-rata laju aliran udara adalah 2,99 m/s, 2,46 m/s, 1,82 m/s, 1,43 m/s dan 1,08 m/s.

4. Analisis Sudut Lempar Gabah

Analisis sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dilakukan melalui persamaan prediksi menggunakan analisis dimensi dengan mengambil

data-data yang berhubungan dengan besarnya sudut lemparan gabah, menentukan nilai π , membandingkan nilai antar π dan mencari persamaan akhir sudut lempar gabah. Persamaan prediksi akhir besarnya sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dapat ditentukan berdasarkan nilai-nilai π yang diperoleh. Data π tersebut selanjutnya diolah melalui program MINITAB versi 16 dalam bentuk regresi linier yang merupakan hubungan variabel tak bebas (π_1) sebagai fungsi dari variabel bebas (π_2 dan π_6).

Analisis untuk memperoleh persamaan akhir terlebih dahulu dengan melakukan logaritma terhadap nilai π , dilanjutkan dengan regresi linier dan analisis antilog terhadap data yang diperoleh. Hasil analisis regresi linier dari logaritma nilai π dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\pi_1 = -1,18 + 0,643.\pi_2 + 0,0618.\pi_6 \quad \dots\dots\dots (12)$$

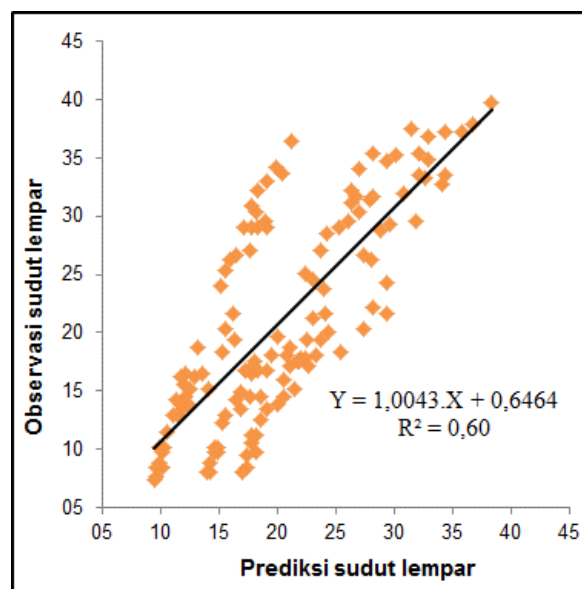
Dengan R-Sq = 57,7% R-Sq(adj) = 57,1%

$$\pi_1 = 0,0661 \times \pi_2^{0,643} \times \pi_6^{0,0618} \quad \dots\dots\dots (13)$$

Dengan mensubstitusikan variabel-variabel utama ke dalam persamaan di atas diperoleh persamaan prediksi sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara yaitu :

$$\theta = 0,0661 \cdot \left(\frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp} \right)^{0,643} \cdot \left(\frac{d \times \alpha}{l} \right)^{0,0618} \quad \dots\dots\dots (14)$$

Berikut disajikan hubungan hasil simulasi untuk memprediksi sudut lempar gabah menggunakan Persamaan 14 dan hasil observasi sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah yang telah dibuat.



Gambar 2. Grafik hubungan antara hasil prediksi dan observasi sudut lempar gabah

Hubungan persamaan matematis antara hasil prediksi (X) dan hasil observasi (Y) sudut lempar gabah adalah :

$$Y = 1,0043.X + 0,6464 \dots\dots\dots (15)$$

Dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,60

Persamaan prediksi yang diperoleh hanya berlaku sampai batasan nilai π atau nilai variabel tertentu, sebagai berikut :

1. Nilai $\pi_2 \left(\frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp} \right)$ dari 16.706 sampai 2.092 atau dengan :
 - a. Diameter saluran udara dari 0,236 m sampai 0,242 m.
 - b. Laju aliran udara dari 1,02 m/s sampai 3,42 m/s.
 - c. Kapasitas mesin pemisah gabah dari 0,00667 kg/detik sampai 0,0167 kg/detik.
2. Nilai $\pi_6 \left(\frac{d \times \alpha}{l} \right)$ dari 6,0 sampai 2,0 atau dengan jarak saluran udara dan gabah jatuh 0,01 m sampai 0,03 m.

5. Validasi persamaan prediksi

Validasi persamaan prediksi pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara yaitu Persamaan 14 perlu dilakukan untuk mengetahui apakah analisis prediksi tersebut sesuai dan valid digunakan dengan membandingkan hasil prediksi terhadap hasil pengamatan. Prosedur pengujian dengan menggunakan uji kesesuaian rata-rata dari dua pihak (*paired t-test*) antara hasil pengamatan dan hasil prediksi.

Berdasarkan hasil perhitungan data prediksi dan data observasi diperoleh nilai t_{hitung} sebesar - 1,50, sedangkan berdasarkan data tabel (Iriawan dan Astuti, 2006) pada $df = 134$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai t_{tabel} sebesar 1,645. Perbandingan nilai t dari data prediksi dan data observasi adalah $t_{hitung} (- 1,50) < t_{tabel} (1,645)$.

Hasil validasi persamaan prediksi menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} berada diantara batas atas dan batas bawah nilai t_{tabel} , maka H_0 diterima, ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara observasi yang dilakukan dengan model prediksi yang dibuat, sehingga bentuk persamaan gabungan untuk model prediksi pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dapat diterima.

6. Pembahasan Hasil Analisis

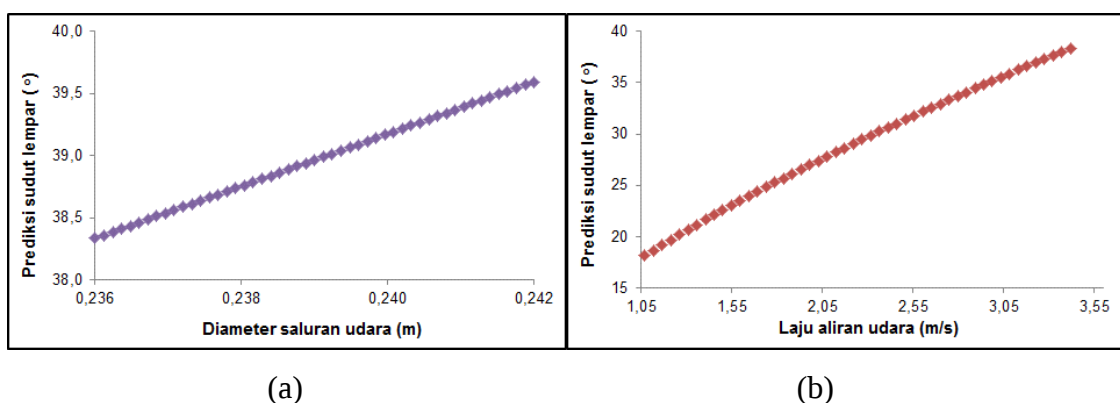
Analisis sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dengan variabel diameter saluran udara, kapasitas, laju aliran udara dan jarak antara saluran

udara menunjukkan hasil yang valid. Berdasarkan analisis kesesuaian persamaan prediksi menggunakan uji kesesuaian rata-rata dua pihak (*paired t-test*) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil observasi dengan prediksi yang dibuat, sehingga bentuk persamaan gabungan prediksi sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dapat diterima.

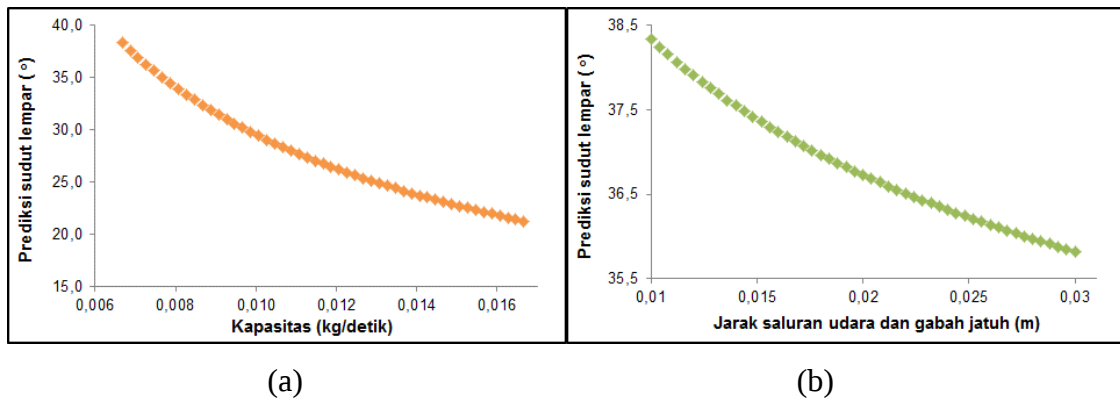
Hasil simulasi persamaan prediksi menunjukkan bahwa diameter saluran udara dan jarak saluran udara saat gabah jatuh memiliki pengaruh tetapi tidak signifikan terhadap besarnya sudut lempar gabah, sedangkan laju aliran udara dan kapasitas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap besarnya sudut lempar gabah.

Berdasarkan simulasi, penambahan ukuran diameter saluran udara cenderung menambah besarnya sudut lempar gabah, karena menambah panjang lintasan gabah jatuh yang tertiuap oleh udara sehingga memungkinkan sudut lempar gabah yang terbentuk menjadi lebih besar. Penambahan laju aliran udara akan meningkatkan besarnya sudut lempar gabah, karena dapat meningkatkan gaya dorong udara terhadap gabah. Peningkatan kapasitas akan menurunkan besarnya sudut lempar gabah, karena dapat menghambat laju aliran udara terhadap gabah. Penambahan jarak saluran udara dan gabah jatuh cenderung mengurangi besarnya sudut lempar gabah, karena dapat mengurangi laju aliran udara untuk mendorong gabah. Grafik hasil simulasi persamaan prediksi sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dapat dilihat pada gambar berikut.

Hasil persamaan prediksi yang dibuat sangat dipengaruhi oleh kondisi observasi yang dilakukan selama pengujian. Selanjutnya hasil prediksi tersebut dapat dijadikan masukan dalam perancangan mesin pembersih gabah atau *power thresher* dimana pembersihan gabahnya menggunakan aliran udara, sehingga akan diperoleh kinerja mesin dengan hasil yang lebih optimal.



Gambar. 3 (a) Simulasi dengan memvariasikan D , sedangkan V , K_p dan l konstan
(b) Simulasi dengan memvariasikan V , sedangkan D , K_p dan l konstan



Gambar 4. (a) Simulasi dengan memvariasikan Kp sedangkan D , V dan l konstan
(b) Simulasi dengan memvariasikan l sedangkan D , Kp dan V konstan

Ket : Diameter saluran udara (D)
Laju aliran udara (V)
Kapasitas (Kp)
Jarak saluran udara dan gabah jatuh (l)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Melalui pendekatan analisis dimensi diperoleh persamaan prediksi sudut lempar gabah (θ) sebagai fungsi dari *bulk density* gabah (ρ), diameter saluran udara (D), laju aliran udara (V), kapasitas (Kp), diameter gabah (d), kadar air gabah (α) serta jarak saluran udara dan gabah jatuh (l) yaitu :

$$\theta = 0,0661 \cdot \left(\frac{\rho \cdot D^2 \cdot V}{Kp} \right)^{0,643} \cdot \left(\frac{d \times \alpha}{l} \right)^{0,0618}$$

Hasil validasi persamaan prediksi sudut lempar gabah menunjukkan bahwa hasil prediksi tidak berbeda nyata dengan hasil observasi sehingga persamaan prediksi yang dibuat dapat diterima.

2. Hasil simulasi persamaan prediksi menunjukkan bahwa diameter saluran udara dan jarak saluran udara saat gabah jatuh memiliki pengaruh tetapi tidak signifikan terhadap besarnya sudut lempar gabah, sedangkan laju aliran udara dan kapasitas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap besarnya sudut lempar gabah.
3. Variabel yang harus diperhatikan dalam rancang bangun mesin pembersih gabah dengan media aliran udara dan memiliki pengaruh yang signifikan dalam proses pembersihan gabah adalah laju aliran udara dan kapasitas mesin

Saran

Penelitian lebih lanjut dalam menganalisis sudut lempar gabah pada mesin pembersih gabah dengan media aliran udara masih diperlukandengan menambah berbagai variabel baru guna memperoleh variabel lain yang memiliki pengaruh signifikan terhadap proses pembersihan gabah.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPENAS. 2000. Padi (*Oryza Sativa*), Sistim Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan.
- Choudhury, M.S., dan Kaul R.N. 1979. Comparative Evaluation of Threshing Wheat by Some Machine and Manual Methode. Test Report DAE.
- Freitag, D.R. 1968 Dimensional Analysis of Performance of Pneumatic tires and Sand. Transactions of ASAE 12
- Hurburgh, Jr. C. R. 1995 An Economic Model of Corn Cleaning. Applied Engineering in Agriculture 11(4): 539-647
- Iriawan, Nur., dan S.P. Astuti. 2006 Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Murphy, Glenn. 1950 Similitude in Engineering. The Roland Press Company, New York
- Simonyan, K.J., Y.D. Yiljep., dan O.J. Mudiare. 2006. Modeling the Grain Cleaning Process of a Stationary Sorghum Thresher, Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal, Vol. VIII .
- Simonyan, K.J., dan Y.D.Yiljep. 2008. Investigating Grain Separation and Cleaning Efficiency Distribution of aConventional Stationary Rasp-bar Sorghum Thresher, Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal, Vol. X.
- SNI 0834. 2008. Mesin Pemisah Gabah (paddy separator). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.