



**JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN**

**ISSN : 2085-2614; e-ISSN 2528 2654**

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



## **Kajian Eksperimental Perubahan Posisi Telur Pada Mesin Grading Telur**

**Suhendra<sup>1\*)</sup>, Feby Nopriandy<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas  
\*E-mail : aka.suhendra@yahoo.com

### **Abstrak**

Proses *grading* telur menggunakan mesin merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kapasitas *grading* telur dengan hasil *grading* yang lebih seragam. Permasalahan yang sering terjadi dalam proses *grading* telur adalah posisi telur yang tidak sesuai. Hal ini menyebabkan telur tidak akan terbawa oleh konveyor *grading* sehingga dapat menghambat proses *grading*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan membuat alat uji untuk mengubah posisi telur, selanjutnya menguji panjang lintasan rol pengarah, jarak sumbu rol pengarah dan *grade* telur terhadap perubahan posisi telur. Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan pengaruh panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah serta *grade* telur terhadap perubahan posisi telur untuk mencapai posisi sejajar dengan rol pengarah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap perubahan posisi telur, sedangkan *grade* telur memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan posisi telur. Jarak sumbu rol semakin lebar dan ukuran telur semakin kecil akan mendapatkan hasil yang semakin baik, hal ini ditunjukkan dengan perubahan posisi telur sejajar rol pengarah semakin cepat tercapai. Hasil terbaik untuk mendapatkan posisi telur sejajar dengan rol pengarah diperoleh pada perlakuan jarak sumbu rol pengarah 6 cm untuk telur *grade* C.

**Kata kunci** : Mesin *grading*, perubahan posisi, telur

## **Experimental Study of Changes Position of Eggs On Eggs Grading Machine**

**Suhendra<sup>1\*)</sup>, Feby Nopriandy<sup>1)</sup>**

Department of Mechanical Engineering, Sambas State of Polytechnic  
\*E-mail : aka.suhendra@yahoo.com

### **Abstract**

The grading process of using the eggs grading machine is one of the efforts to increase the capacity of the eggs grading with grading more uniform results. The problems that often occur in the process of grading eggs are the position of eggs is not perfect. That is causes the eggs will not be carried away by the grading conveyor so that can inhibit the process of grading. The method used in this research is to create a test tool to change the position of the eggs, then test the path distance of convey roller, width axis of convey roller and eggs grade against the eggs position changes. This research was conducted to find the influence of path distance and width axis of convey roller as well as eggs grade against the eggs position changes to achieve equal position with the convey rollers. The test results show that the path distance and width axis of convey roller have a very significant effect, whereas eggs grade have a significant effect on changes in the position of the egg. The increasing of width axis

of convey roller and the smaller size of the eggs will get better results, as shown by changes in the position of the eggs to parallel the convey roller more quickly achieved. The best results obtained on the width axis of convey roller distance is 6 cm for grade C of eggs.

**Keywords :** Grading machine, change position, eggs

## PENDAHULUAN

Telur adalah salah satu sumber protein hewani yang sangat digemari oleh masyarakat karena rasanya lezat dan harganya yang murah, serta dapat memenuhi kebutuhan gizi yang diperlukan tubuh. Telur yang dikonsumsi sebagian besar diperoleh dari jenis hewan unggas seperti ayam petelur. Jenis hewan unggas lain yang juga menghasilkan telur adalah puyuh, itik dan angsa.

Telur memiliki bentuk yang khas yaitu elips atau lonjong. Menurut Altuntas dan Sekeroglu (2008), telur memiliki bentuk yang bervariasi dan hal ini dapat dikarakteristikan menggunakan indeks bentuk. Telur dikarakteristikan memiliki bentuk tajam jika memiliki indeks bentuk  $< 72$ , bentuk normal jika indeks bentuk antara 72 sampai 76, dan bentuk bulat jika indeks bentuk  $> 76$  (Sarica dan Erensayin, 2004).

Kualitas telur yang beredar di pasaran umumnya dibedakan menurut bobot telur. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3926: 2008, bobot telur dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu kecil ( $< 50$  g), sedang (50 g – 60 g) dan besar ( $> 60$  g). Proses *grading* untuk memisahkan telur berdasarkan ukuran tersebut dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin. Proses *grading* telur secara manual dilakukan dengan memisahkan telur dari penampungan menggunakan tangan dengan menimbang telur secara manual. Proses *grading* telur secara manual cenderung sulit dilakukan karena sifat cangkang telur yang mudah retak atau pecah, sehingga memerlukan waktu *grading* yang sangat lama karena harus berhati-hati dalam melakukan *grading*. Selain itu proses *grading* secara manual dapat menyebabkan hasil pengelompokan telur relatif tidak seragam.

Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melakukan proses *grading* telur menggunakan mesin *grading* telur. Beberapa teknik dapat digunakan untuk menyortir telur seperti menggunakan bantuan optik, mekanik, listrik dan akustik (USDA, 1990). Secara umum, terdapat 2 jenis mesin *grading* telur yaitu mesin *grading* telur semi otomatis dan *full* otomatis. Sebuah mesin *grading* terdiri dari beberapa komponen yang saling bekerja sama agar proses *grading* telur dapat berjalan dengan lancar. Menurut Nopriandy dkk., (2015), komponen utama mesin *grading* telur meliputi konveyor pengumpan, konveyor pengarah, konveyor *grading*, *grader* dan konveyor keluar.

Salah satu komponen penting dari mesin *grading* telur adalah pada bagian konveyor pengarah posisi telur. Konveyor pengarah terdiri dari beberapa rol pengarah yang berpindah dengan cara menggelinding. Bagian ini berfungsi untuk mengarahkan posisi telur ke posisi yang diinginkan yaitu sejajar dengan posisi rol pengarah agar telur dapat dipindahkan ke bagian lain dengan sempurna. Permasalahan terjadi jika posisi telur yang meninggalkan konveyor pengarah tidak sesuai dengan yang diinginkan karena dapat menyebabkan telur tidak akan terbawa oleh konveyor *grading* sehingga dapat menghambat proses *grading*. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu kajian khusus tentang perubahan posisi telur pada saat dilakukan proses *grading* telur. Hal ini akan berhubungan dengan desain dan kondisi rol pengarah pada mesin *grading* telur.

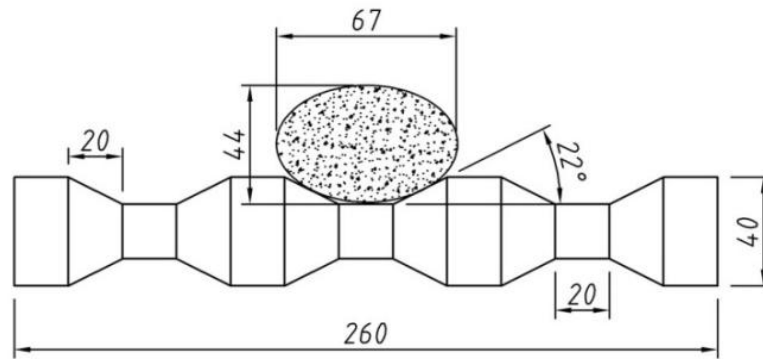
Desain bentuk rol pada konveyor pengarah akan memperhitungkan beberapa faktor penting. Menurut Song *et al.*, (2013), faktor yang mempengaruhi efisiensi pengarah telur diantaranya adalah diameter rol, jarak antara rol, kecepatan rol, sudut kemiringan pembatas telur dan jarak sisi pembatas telur. Diameter rol yang baik 40 sampai 50 mm, jarak antara rol 45 sampai 65 mm sudut kemiringan pembatas telur 20° sampai 30°. Faktor-faktor tersebut akan diperhitungkan dalam desain rol pengarah yang akan dibuat.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah serta *grade* telur terhadap perubahan posisi telur untuk mencapai posisi sejajar dengan rol pengarah. Dengan mengetahui panjang lintasan rol pengarah telur, maka dapat ditentukan ukuran konveyor pengarah dalam mendesain mesin *grading* telur.

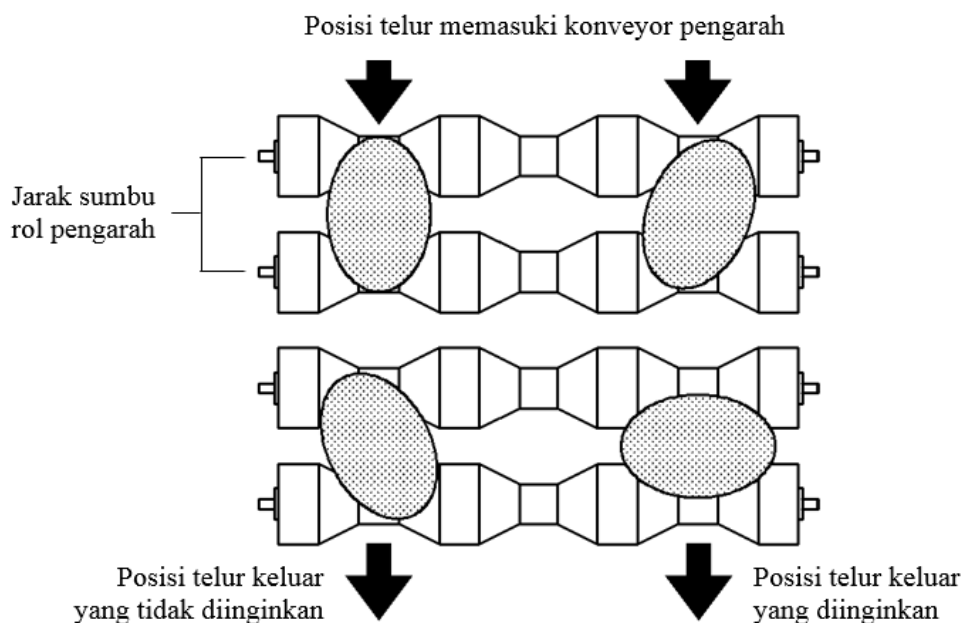
### **METODE PENELITIAN**

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi pengambilan data awal, membuat alat uji, menguji variabel penelitian dan menganalisis data hasil pengujian. Bahan uji yang digunakan adalah telur ayam yang langsung dibeli dari pasar. Peralatan pendukung penelitian adalah alat uji pengarah posisi telur, timbangan digital, meteran dan spidol. Desain bentuk rol pengarah dibuat sesuai dengan rancangan Nopriandy dkk., (2015), dengan panjang 260 mm, diameter 40 mm, sudut kemiringan pembatas telur 22°. Sepasang rol dapat ditempati oleh 3 butir telur. Desain bentuk rol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain rol yang digunakan (Nopriandy dkk., 2015)

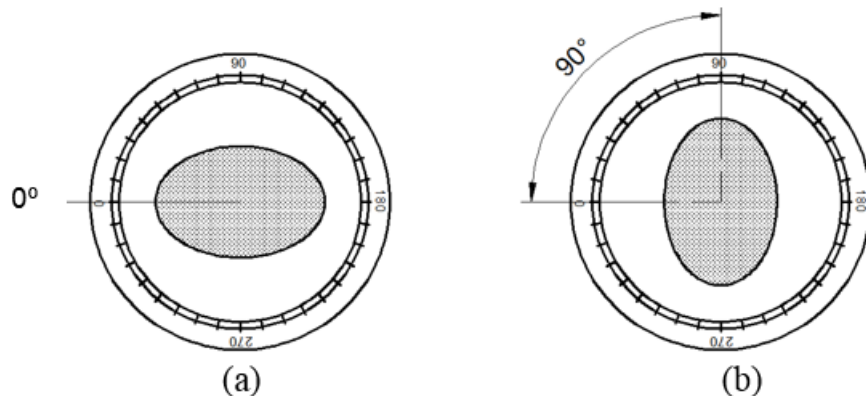
Komponen yang berfungsi untuk mengarahkan posisi telur adalah konveyor pengarah. Konveyor pengarah terbuat dari beberapa rol berbahan nilon yang dipasang pada dua buah rantai yang disusun berjajar. Rol bergerak secara linear sekaligus juga berputar pada porosnya. Agar telur dapat dipindahkan ke komponen lainnya maka posisi telur harus sejajar dengan rol pengarah. Posisi tersebut dapat diperoleh dengan menempatkan telur pada rol dan memutar rol tersebut sehingga arah telur berubah sejajar dengan rol pengarah seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Posisi telur saat masuk dan keluar dari konveyor pengarah

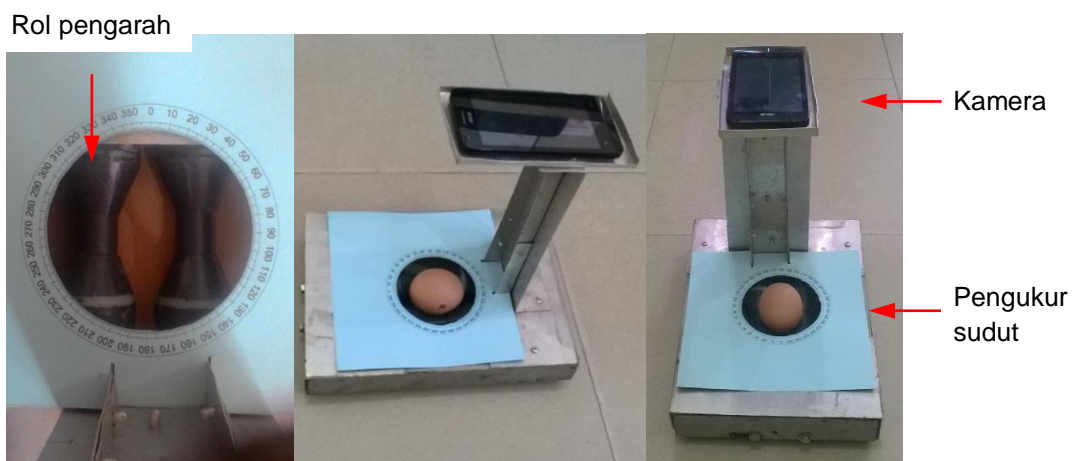
Pengujian dilakukan menggunakan alat uji seperti pada Gambar 4. Alat uji dilengkapi dengan 2 buah rol pengarah, pengukur sudut dan kamera. Pengumpanan telur pada alat uji dilakukan secara manual dengan tangan dan diposisikan tegak lurus terhadap rol sehingga akan membentuk sudut penyimpangan  $90^\circ$ . Selanjutnya alat uji digerakkan sehingga rol

pengarah akan ikut bergerak menggelinding. Pergerakan rol menyebabkan telur mengalami perubahan posisi hingga sejajar dengan posisi rol pengarah.



Gambar 3. (a) Posisi telur yang diharapkan (b) Posisi pengumpanan telur pada alat uji

Variabel bebas dalam pengujian adalah panjang lintasan rol pengarah, jarak sumbu rol pengarah dan *grade* telur. Data panjang lintasan rol pengarah diambil setiap alat uji bergeser sejauh 10 cm, dimana total panjang lintasan alat uji adalah 60 cm. Data perubahan posisi telur setiap 10 cm selanjutnya difoto untuk melihat besarnya perubahan derajat telur yang diuji. Telur yang diuji memiliki variasi massa berbeda-beda. Data jarak sumbu rol pengarah diperoleh dengan menggeser sumbu rol pengarah pada alat uji. Jarak sumbu rol pengarah divariasikan menjadi 3 perlakuan yaitu 5 cm, 5,5 cm dan 6 cm. Sedangkan telur ayam sebagai bahan uji dibedakan berdasarkan 3 *grade* yaitu *grade* A, B dan C. Pengujian ini dilakukan dengan 3 kali pengulangan untuk setiap sampel.



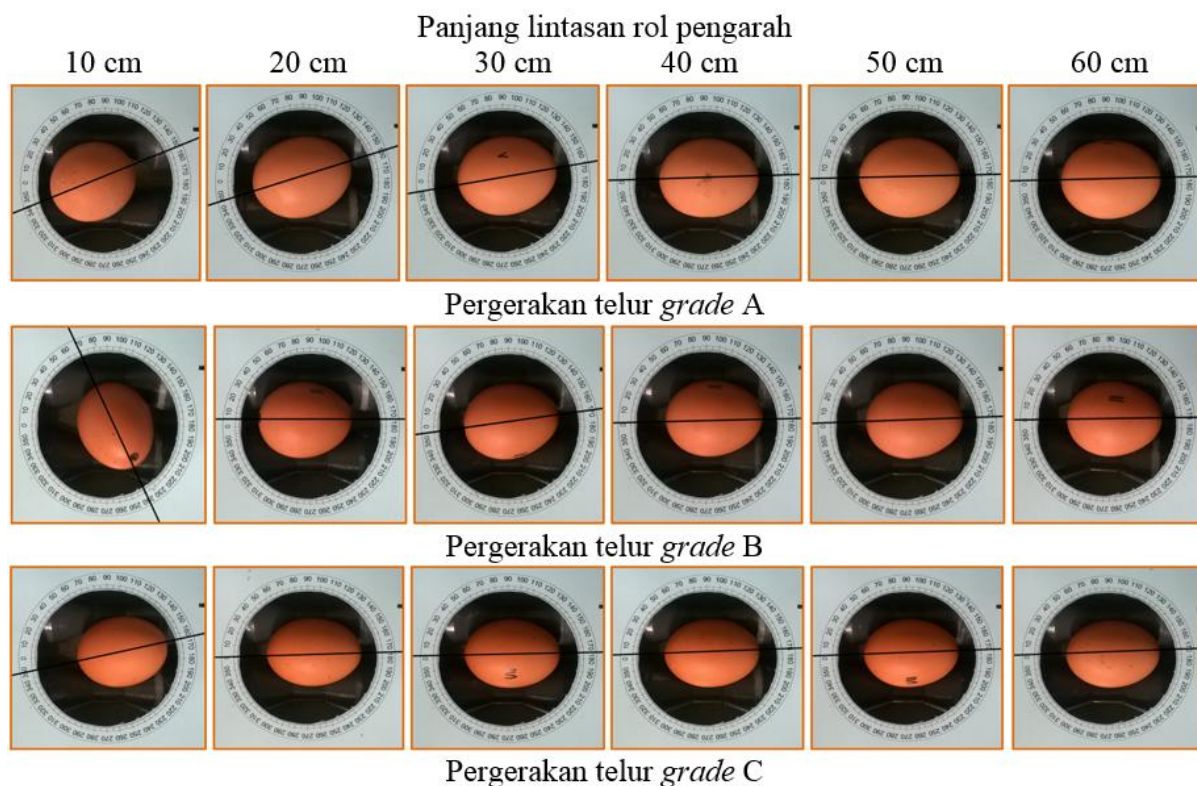
Gambar 4. Alat uji yang digunakan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengujian yang digunakan untuk menganalisis perubahan posisi telur meliputi data panjang lintasan rol pengarah, jarak sumbu rol pengarah dan *grade* telur. Sampel pengukuran perubahan posisi telur pada saat pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.

### Pengaruh tiap perlakuan terhadap rata-rata perubahan posisi telur

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan posisi telur pada mesin *grading* telur dengan variabel panjang lintasan rol pengarah dan jarak sumbu rol pengarah berdasarkan 3 *grade* telur. Tabel 1 menunjukkan rangkuman pengaruh panjang lintasan rol pengarah dan jarak sumbu rol pengarah terhadap rata-rata perubahan posisi telur pada berbagai *grade* telur. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa panjang lintasan dan jarak sumbu rol berbanding terbalik dengan perubahan posisi telur, sedangkan *grade* telur berbanding lurus dengan perubahan posisi telur.



Gambar 5. Perubahan posisi sampel telur uji pada jarak sumbu rol pengarah 5,5 cm



Tabel 1. Pengaruh panjang lintasan rol pengarah dan jarak sumbu rol pengarah terhadap rata-rata perubahan posisi telur pada berbagai *grade* telur.

Perlakuan	Derajat perubahan posisi telur ( <sup>o</sup> )	
Panjang lintasan rol pengarah (cm)	0	90,0 a
	10	20,2 b
	20	7,4 c
	30	1,8 cd
	40	0,1 d
	50	0,0 d
	60	0,0 d
Jarak sumbu rol pengarah (cm)	5,0	18,2 a
	5,5	18,0 a
	6,0	15,0 a
<i>Grade</i> telur (gr)	A (> 60)	18,6 a
	B (50 - 60)	16,4 a
	C (< 50)	16,2 a

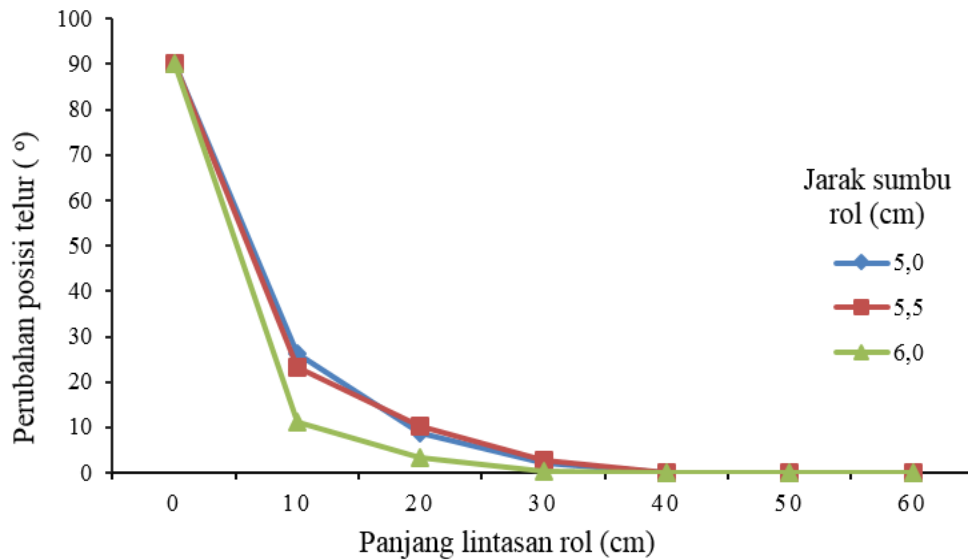
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk tiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji LSD taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada panjang lintasan rol pengarah mencapai 40 cm sudah tidak terdapat lagi perubahan posisi telur, dimana telur sudah berada pada posisi yang diinginkan yaitu sejajar dengan rol pengarah. Jarak sumbu rol terbaik diperoleh pada jarak 6 cm dengan rata-rata perubahan posisi telur hanya 15<sup>o</sup>, sedangkan *grade* telur yang paling cepat mencapai posisi sejajar dengan rol pengarah adalah telur *grade* C.

Hasil uji statistik (*anova*) menunjukkan bahwa panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap perubahan posisi telur, sedangkan *grade* telur memiliki pengaruh yang signifikan.

### Interaksi antara panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah

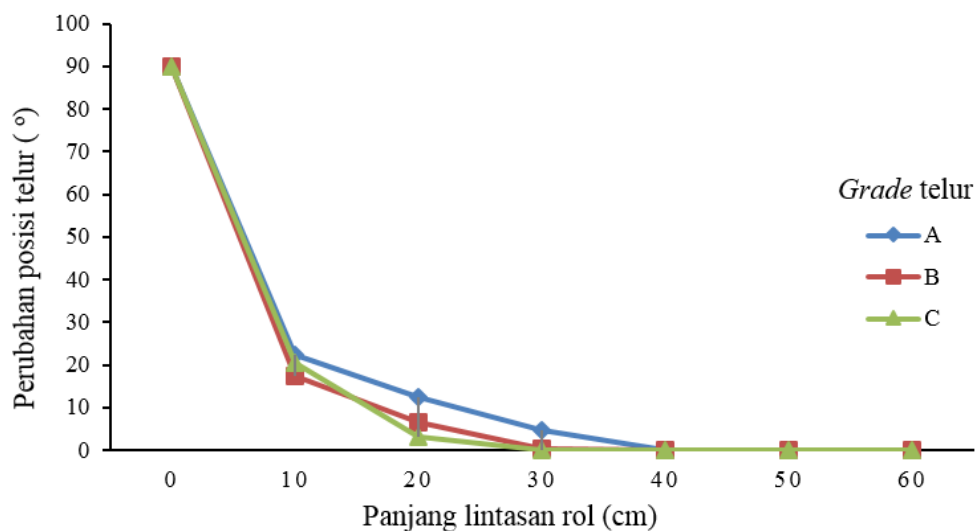
Hubungan interaksi antara panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah terhadap perubahan posisi telur dapat dilihat pada Gambar 6. Dari grafik dapat dilihat bahwa jarak sumbu rol pengarah terbaik adalah pada ukuran 6 cm, sedangkan jarak sumbu rol 5 cm membutuhkan lintasan rol yang paling panjang untuk mendapatkan posisi telur sejajar dengan rol pengarah. Pada jarak sumbu rol 6 cm, berbagai *grade* telur telah mencapai posisi sejajar dengan rol pengarah pada panjang lintasan rol 30 cm.



Gambar 6. Hubungan antara panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah

### Interaksi antara panjang lintasan rol pengarah dan *grade* telur

Hubungan interaksi antara panjang lintasan rol pengarah dan *grade* telur terhadap perubahan posisi telur dapat dilihat pada Gambar 7. Dari grafik dapat dilihat bahwa telur *grade* C (ukuran < 50 g) memiliki lintasan rol pengarah terpendek untuk mencapai posisi sejajar dengan rol pengarah, sedangkan telur *grade* A memiliki lintasan rol pengarah terpanjang untuk mencapai posisi sejajar dengan rol pengarah.

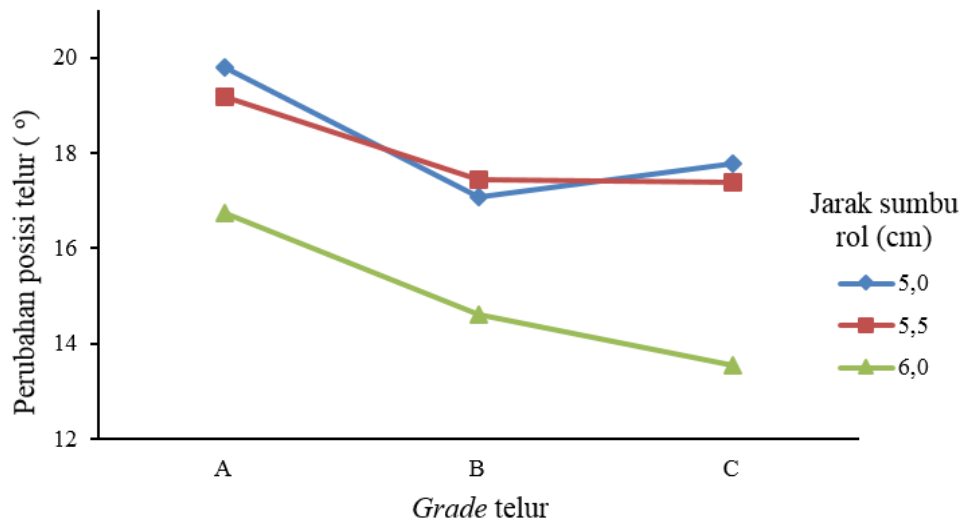


Gambar 7. Hubungan antara panjang lintasan rol pengarah dan *grade* telur



### Interaksi antara jarak sumbu rol dan *grade* telur

Hubungan interaksi antara jarak sumbu rol dan *grade* telur terhadap perubahan posisi telur dapat dilihat pada Gambar 8. Interaksi perlakuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan terkecil posisi telur diperoleh pada perlakuan jarak sumbu rol 6 cm pada telur *grade* C. Pada jarak sumbu rol 5 dan 5,5 cm diperoleh hasil pengujian yang hampir sama baik untuk telur *grade* A atau *grade* B.



Gambar 8. Hubungan antara jarak sumbu rol dan *grade* telur

### Interaksi 3 perlakuan

Tabel 2 menunjukkan interaksi antara panjang lintasan rol, jarak sumbu rol dan *grade* telur terhadap perubahan posisi telur. Interaksi perlakuan ini menunjukkan bahwa perubahan posisi telur sejajar rol pengarah terpendek diperoleh telur *grade* C pada jarak sumbu rol 6 cm dengan panjang lintasan rol rata-rata 20 cm. Perubahan posisi telur sejajar rol pengarah terpanjang diperoleh telur *grade* A pada jarak sumbu rol 5 cm dengan panjang lintasan rol rata-rata 50 cm.

Penelitian ini merupakan pengembangan penelitian yang telah dilakukan oleh Feby Nopriandy dkk. (2015). Penelitian sebelumnya hanya membahas desain dan pengujian rol pengarah tanpa menganalisis pengaruh panjang lintasan, jarak sumbu rol pengarah dan *grade* telur terhadap perubahan posisi telur. Penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan ukuran panjang konveyor rol pengarah yang paling optimal pada mesin *grading* telur.

Hasil pengujian secara umum menunjukkan bahwa secara statistik panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap perubahan posisi telur, hal ini ditunjukkan dengan perubahan posisi telur yang signifikan jika nilai

panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah divariasikan. Perlakuan *grade* telur memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perubahan posisi telur.

Tabel 2. Interaksi antara panjang lintasan rol, jarak sumbu rol dan *grade* telur

		Jarak sumbu rol (cm)	Panjang lintasanrol (cm)						
			0	10	20	30	40	50	60
Grade telur	A	5,0	90	29,0	13,3	5,8	0,5	0,0	0,0
		5,5	90	19,0	17,8	7,5	0,0	0,0	0,0
		6,0	90	19,5	6,8	1,0	0,0	0,0	0,0
	B	5,0	90	19,8	8,8	1,0	0,0	0,0	0,0
		5,5	90	23,3	8,3	0,5	0,0	0,0	0,0
		6,0	90	9,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C	5,0	90	29,8	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0
		5,5	90	27,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0
		6,0	90	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin lebar jarak sumbu rol pengarah dan semakin kecil ukuran telur maka telur akan semakin cepat mencapai posisi sejajar dengan rol pengarah. Hal ini berarti bahwa semakin lebar jarak sumbu rol pengarah akan mendapatkan hasil yang semakin baik. Sumbu rol pengarah yang lebar akan memberikan ruang yang lebih besar pada telur sehingga telur semakin mudah diarahkan ke posisi yang diinginkan. Tapi dalam perancangan mesin *grading* telur, harus memperhitungkan diameter minimal telur dan lebar sumbu rol maksimal. Jika diameter telur lebih kecil dari lebar celah sumbu rol pengarah maka telur tidak dapat dipindahkan oleh rol pengarah. Pengujian dengan jarak rol 6,5 cm menunjukkan terdapat sebagian kecil telur tidak dapat terbawa oleh rol pengarah karena diameter telur lebih kecil dari celah sumbu rol pengarah, sehingga pengujian dengan jarak rol 6,5 cm tidak dimungkinkan.

Hasil pengujian terbaik diperoleh pada perlakuan jarak sumbu rol pengarah 6 cm untuk telur *grade* C, dimana perubahan posisi telur sejajar dengan rol pengarah diperoleh pada panjang lintasan rol 20 cm. Secara umum, telur sudah mencapai posisi sejajar sumbu rol pengarah dan siap dipindahkan ke bagian konveyor *grading* dari mesin *grading* telur pada panjang lintasan rol 40 cm. Dengan demikian, panjang konveyor rol pengarah yang dapat dibuat dalam mendesain mesin *grading* telur adalah 40 cm.

## KESIMPULAN

1. Hasil pengujian terbaik untuk mendapatkan posisi telur sejajar dengan sumbu rol diperoleh pada perlakuan jarak sumbu rol pengarah 6 cm untuk telur *grade C*. Secara umum, telur sudah mencapai posisi sejajar sumbu rol pengarah dan siap dipindahkan ke bagian konveyor *grading* dari mesin *grading* telur pada panjang lintasan rol 40 cm.
2. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa panjang lintasan dan jarak sumbu rol pengarah memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap perubahan posisi telur, sedangkan *grade* telur memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perubahan posisi telur.
3. Jarak sumbu rol pengarah yang semakin lebar dan semakin kecil ukuran telur akan mendapatkan hasil yang semakin baik, hal ini ditunjukkan dengan perubahan posisi telur sejajar rol pengarah semakin cepat tercapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altuntas E. and Sekeroglu A. 2008. Effect of egg shape index on mechanical properties of chicken eggs. *Journal of Food Engineering*. 85 (2008) 606–612.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2008. Standar Nasional Indonesia (SNI) No: 3926: 2008 Mutu dan Kualitas Telur Ayam Ras. Jakarta
- Nopriandy F., Desrial, dan Hermawan, W. 2015. Desain dan pengujian mesin sortasi telur ayam. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Oktober 2015. Vol. 3 No. 2. Hal. 153-160
- Sarica M. and Erensayin C. 2004. *Poultry Products*. Bey-Ofset Ankara Turkey
- Song J., Ke Sun., Guo W., Jiang Y., Guo-qiang G. 2013. Study on the mechanical automatic orientation regulations about the axial and the turnover motions of eggs. *Journal of Food Engineering*. Vol.133(2014): 46-52
- United States Department of Agriculture. 1990. *Egg-Grading Manual*. Agriculture Handbook No. 75. Agriculture Marketing Service. USDA.