

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 3, Nomor 12, January 2026, P. 654-664
E-ISSN: 2986-6340
Licensed by CC BY-SA 4.0
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18210716>

Analisis Pengaruh Variasi Diameter Puli terhadap Kualitas Telur dan Waktu Pada Proses Pengambilan Telur Burung Puyuh Secara Otomatis

Analysis of the Effect of Pulley Diameter Variation on Egg Quality and Processing Time in the Automated Collection of Quail Eggs

Itok Maulana Firdayansyah, Arya Mahendra Sakti

Universitas Negeri Surabaya, Fakultas Vokasi, Program Studi D4 Teknik Mesin

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi diameter puli terhadap kualitas telur dan waktu pengambilan pada sistem konveyor otomatis burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Sistem otomatis ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan menjaga kualitas telur selama proses pengambilan di kandang. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental dengan tiga variasi diameter puli, yaitu 22,1 mm, 24,7 mm, dan 37,5 mm. Parameter yang diuji meliputi waktu pengambilan telur serta tingkat kerusakan telur akibat tekanan dan getaran mekanis dari sistem konveyor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter puli berpengaruh signifikan terhadap efisiensi waktu dan kualitas telur. Diameter 24,7 mm menghasilkan waktu pengambilan tercepat (31,66 detik), sedangkan diameter 37,5 mm memberikan tingkat kerusakan telur paling rendah (2,5%). Diameter puli optimal berada pada kisaran 24,7–37,5 mm untuk mencapai keseimbangan antara efisiensi kerja dan kualitas telur.

Kata kunci: diameter puli, konveyor otomatis, kualitas telur, burung puyuh, waktu pengambilan

Abstract

*This study aims to analyze the effect of pulley diameter variations on egg quality and collection time in an automatic conveyor system for quail (*Coturnix coturnix japonica*). The automatic system was designed to improve efficiency and maintain egg quality during the collection process. The experimental method used three pulley diameters: 22.1 mm, 24.7 mm, and 37.5 mm. The observed parameters included egg collection time and the rate of egg damage caused by mechanical vibration and belt tension. The results showed that pulley diameter significantly affects efficiency and egg quality. The 24.7 mm pulley produced the fastest collection time (31.66 s), while the 37.5 mm pulley resulted in the lowest damage rate (2.5%). The optimal pulley diameter range of 24.7–37.5 mm provides a balance between operational efficiency and egg quality.*

Keywords: pulley diameter, automatic conveyor, egg quality, quail, collection time

Article Info

Received date: 25 December 2025

Revised date: 30 December 2025

Accepted date: 10 January 2026

PENDAHULUAN

Peternakan burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu sektor unggulan dalam penyediaan protein hewani di Indonesia. Telur puyuh dikenal memiliki nilai gizi tinggi, kandungan lemak rendah, serta kaya akan protein dan mineral. Produktivitas burung puyuh sangat menjanjikan, dengan setiap ekor mampu menghasilkan 250–300 butir telur per tahun, sehingga mampu memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. (Datumaya Wahyudi Sumarl et al., 2021) Selain itu, telur puyuh relatif mudah dipasarkan karena ukurannya yang kecil dan harga terjangkau, sehingga banyak diminati oleh masyarakat luas.

Kualitas telur sangat dipengaruhi oleh proses penanganan, penyimpanan, dan transportasi setelah telur dikeluarkan dari kandang (Arizona & Ollong, 2020). Gangguan fisik seperti getaran, tekanan, atau benturan selama penanganan dapat menyebabkan kerusakan pada kerabang telur dan menurunkan kualitasnya secara signifikan.

Di sisi lain, perkembangan teknologi di bidang peternakan telah membawa inovasi berupa sistem kandang otomatis. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian lingkungan kandang

secara real-time, seperti suhu, kelembaban, cahaya, dan pemberian pakan secara otomatis. (Padodot M, 2024) Kandang otomatis juga dapat meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi biaya operasional, serta meminimalisasi kontaminasi lingkungan yang berpotensi menurunkan kualitas telur. Namun, aspek mekanis dalam sistem konveyor pengangkut telur, khususnya desain komponen puli (katrol penggerak), belum banyak diteliti pengaruhnya terhadap kualitas telur.

Diameter puli merupakan variabel krusial dalam sistem transmisi mekanis, karena akan memengaruhi kecepatan linear sabuk, tegangan, tekanan, serta getaran yang dialami telur selama pengangkutan. Studi di bidang lain, misalnya oleh (SAMUEL JILL, 2023) dan (Sufriadi Purba et al., 2023), menunjukkan bahwa variasi diameter puli secara langsung berdampak pada hasil mekanis penting seperti kapasitas, output, dan kualitas bahan yang diolah. Hal ini memberikan landasan teoritis bahwa perubahan diameter puli dalam konveyor telur juga dapat menghasilkan efisiensi dan keandalan yang berbeda.

Sistem konveyor pada kandang otomatis umumnya menggunakan sabuk atau rantai yang digerakkan oleh puli dengan diameter tertentu. (Siahaan et al., 2022) Diameter puli sangat berpengaruh terhadap kecepatan putar sabuk, ketegangan sabuk, serta tekanan mekanis yang diterima oleh telur selama proses pengangkutan. Jika diameter puli terlalu kecil, sabuk akan mengalami tegangan berlebih sehingga dapat menyebabkan getaran dan tekanan yang tidak diinginkan pada telur. Sebaliknya, jika diameter puli terlalu besar, sabuk dapat menjadi kendur dan meningkatkan risiko selip, yang juga berdampak negatif terhadap kualitas telur. Oleh karena itu, pemilihan diameter puli yang optimal menjadi sangat penting untuk menjaga integritas fisik telur dan memastikan kualitas telur tetap tinggi.

Penelitian sebelumnya mengenai kualitas telur puyuh umumnya berfokus pada faktor pakan, manajemen kandang, atau penyimpanan telur (Karisma et al., 2025). Sementara itu, penelitian mengenai pengaruh desain mekanis sistem konveyor, khususnya diameter puli, terhadap kualitas telur masih sangat terbatas. Padahal, dalam sistem otomatis, komponen mekanis seperti puli memainkan peran penting dalam proses penanganan telur secara efisien dan aman. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi kekosongan pengetahuan tersebut dengan menganalisis pengaruh diameter puli terhadap kualitas telur puyuh pada kandang otomatis berbasis.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian-uraian sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi diameter puli pada kandang otomatis kualitas telur burung puyuh?
2. Berapa diameter puli yang menghasilkan kualitas telur burung puyuh terbaik pada sistem konveyor otomatis kandang?

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah jenis penelitian yang dilakukan dengan manipulasi satu atau lebih variabel independen dan mengamati efeknya terhadap variabel dependen. Untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara variabel-variabel dalam penelitian ini. Menurut Borg & Gall (1983), penelitian eksperimen merupakan penelitian yang paling dapat diandalkan keilmiahannya (paling valid), dikarenakan dapat dilakukan secara ketat terhadap variabel-variabel pengganggu diluar yang dieksperimenkan.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah atribut, sifat, atau nilai dari objek yang memiliki variasi tertentu dan ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari serta dianalisis guna menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, variabel dibagi menjadi tiga jenis, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Pada penelitian ini memiliki beberapa variabel yaitu:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dapat diubah atau dimanipulasi oleh peneliti untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel lain. Variabel ini menjadi faktor penyebab yang mengurangi hasil pengukuran dalam penelitian. Pada penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah:

- a. Penelitian membatasi variasi diameter puli pada tiga ukuran, yaitu 22.1 mm, 24.7 mm, dan 37.5 mm, yang digunakan pada sistem transmisi alat pengambil telur.
 - b. Penelitian menggunakan puli jenis V-belt pulley dengan spesifikasi material dan bentuk yang sama untuk seluruh perlakuan, guna memastikan konsistensi hasil penelitian.
2. Variabel Terikat
- Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas dan menjadi fokus pengukuran setelah perlakuan diberikan. Variabel ini menunjukkan hasil atau dampak dari perubahan variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel terikat meliputi:
- a. Penelitian mengukur berat telur (gram) sebagai salah satu indikator kualitas telur
 - b. Penelitian hanya melihat cacat pada telur, serta waktu pengambilan
3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dijaga konstan atau dikendalikan oleh peneliti agar tidak memengaruhi hasil penelitian, sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dapat dianalisis secara akurat. Variabel kontrol dalam penelitian ini antara lain:

- a. Penelitian menggunakan satu jenis kandang puyuh otomatis ber dengan konfigurasi dan perangkat sensor yang identik.
- b. Penelitian menjaga suhu, kelembapan, kepadatan kandang, serta komposisi pakan dan waktu pengambilan telur tetap konstan.
- c. Penelitian menggunakan sabuk timing belt GT2 lebar 6 mm, bearing bore 12 mm, serta roller conveyor dengan spesifikasi panjang pipa 150 mm, diameter pipa 60 mm, dan diameter as 12 mm.

Prosedur Penelitian

Agar penelitian berjalan secara terstruktur dan sesuai tujuan, penulis membagi proses pelaksanaan penelitian ke dalam beberapa tahapan penting, yaitu studi literatur, analisis masalah, dan persiapan alat serta bahan. Setiap tahap disusun agar dapat mendukung kelancaran proses pengujian alat dan memperoleh hasil yang valid.

Studi Literatur

Studi literatur menegaskan bahwa kualitas telur puyuh sangat dipengaruhi oleh faktor nutrisi, manajemen pemeliharaan, serta penanganan fisik selama penyimpanan dan pengangkutan. Asupan protein dan asam amino dalam pakan menjadi penentu utama kualitas kuning dan putih telur, yang diukur melalui indeks kuning telur, indeks putih telur, dan nilai Haugh Unit sebagai indikator kesegaran (Arizona & Ollong, 2020). Selain itu, suhu dan kelembapan lingkungan kandang, serta lama penyimpanan telur, juga berperan penting dalam menjaga integritas telur, di mana perubahan parameter tersebut dapat menyebabkan penurunan bobot telur dan kerusakan kerabang (Arizona & Ollong, 2020). Penanganan fisik yang tidak tepat, seperti getaran atau tekanan selama proses pengumpulan dan pengangkutan, dapat meningkatkan risiko kerusakan telur, sehingga optimalisasi sistem mekanis sangat diperlukan.

Pada sistem otomatis, komponen seperti motor stepper, puli, dan timing belt digunakan untuk menggerakkan conveyor pengangkut telur. Motor stepper dipilih karena presisi gerakannya, sedangkan puli dan timing belt berfungsi mentransmisikan daya dengan efisiensi tinggi dan meminimalkan slip. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi diameter puli dapat meningkatkan kapasitas

produksi mesin secara signifikan, namun efeknya terhadap kualitas telur puyuh belum banyak dikaji secara spesifik (Safitri, 2024). Dengan demikian, studi literatur ini menegaskan pentingnya optimalisasi faktor nutrisi, lingkungan, dan desain sistem mekanis dalam menjaga kualitas telur puyuh pada sistem otomatis berbasis.

Melakukan Analisa Masalah

Analisis masalah dari variabel penelitian ini difokuskan pada pengaruh variasi diameter puli terhadap kualitas telur puyuh pada sistem konveyor otomatis. Berdasarkan hasil kajian literatur, kualitas telur puyuh sangat dipengaruhi oleh faktor fisik dan mekanis selama penanganan, seperti getaran, tekanan, atau benturan yang terjadi pada proses pengangkutan. Telur puyuh merupakan produk yang mudah rusak, baik secara fisik maupun kimia, sehingga penanganan yang tidak tepat selama proses distribusi dapat menyebabkan penurunan kualitas telur (Rahmasari et al., 2021). Namun, penelitian sebelumnya lebih banyak membahas pengaruh penyimpanan, suhu, dan nutrisi terhadap kualitas telur, sementara pengaruh variabel mekanis—khususnya diameter puli pada sistem konveyor—masih belum banyak dikaji secara spesifik.

Pada sistem konveyor otomatis, variasi diameter puli berpotensi memengaruhi kecepatan putar sabuk, tekanan mekanis, serta tingkat getaran yang diterima oleh telur selama proses pengangkutan. Jika diameter puli terlalu kecil, sabuk dapat mengalami tegangan berlebih sehingga meningkatkan risiko getaran dan tekanan pada telur. Sebaliknya, jika diameter puli terlalu besar, sabuk dapat menjadi kendur dan meningkatkan risiko selip, yang juga berdampak negatif terhadap kualitas telur. Penelitian terkait mesin pengupas kulit telur puyuh menunjukkan bahwa penggunaan sistem transmisi puli dan sabuk dapat meningkatkan kapasitas produksi, namun masih terdapat risiko kerusakan telur akibat penanganan mekanis yang kurang optimal (Akbar et al., 2022). Dengan demikian, variabel diameter puli merupakan faktor kritis yang perlu dianalisis untuk memastikan kualitas telur puyuh tetap terjaga selama proses otomatisasi pada kandang berbasis.

Persiapan

Setelah mengetahui kebutuhan sistem dan desain awal alat, penulis mulai mempersiapkan berbagai komponen yang dibutuhkan. Berikut adalah daftar alat dan bahan yang digunakan:

- A. Alat
 1. Timbangan Digital
 2. *Tachometer*
 3. *Stopwatch*
- B. Bahan
 1. Telur Burung Puyuh

Teknik Analisis Data

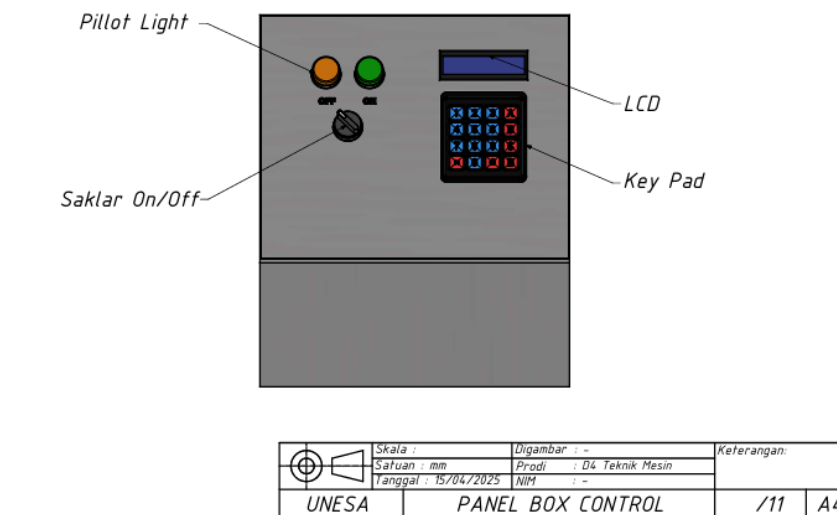
Pada penelitian ini data dikumpulkan menggunakan metode eksperimen dengan melalui pencatatan langsung dari percobaan atau pengukuran variabel-variabel yang telah ditentukan.

Penulis memilih tiga variasi diameter puli, yaitu 22.1 mm, 24.7 mm, dan 37.5 mm, untuk mengetahui bagaimana perbedaan ukuran puli memengaruhi kualitas telur dan waktu pengambilan pada sistem konveyor otomatis. Setiap ukuran mewakili kondisi berbeda: diameter 22.1 mm dan 24.7 mm menggambarkan puli kecil yang mungkin menghasilkan getaran lebih besar, dan 37.5 mm sebagai puli ukuran standar yang seimbang pada telur. Dengan membandingkan ketiganya, peneliti dapat menentukan ukuran puli yang paling efektif menjaga kualitas telur sekaligus mempercepat proses pengambilan. Pilihan ini dibuat agar hasil penelitian lebih akurat dan dapat dijadikan dasar teknis untuk perancangan alat di lapangan.

Desain 3D



Gambar 3. 1 Desain 3D Kandang Burung Puyuh Otomatis
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3. 2 Desain 3D Panel Box Control
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Umum

Pada bab ini dibahas hasil analisis kinerja sistem otomatis pengambilan telur burung puyuh pada kandang. Analisis dilakukan berdasarkan data hasil pengujian terhadap beberapa parameter utama, yaitu efisiensi sistem konveyor, kualitas telur dan efektivitas waktu pengambilan telur.

Setiap parameter diuji dengan beberapa variasi pengaturan sistem untuk menentukan konfigurasi terbaik. Penilaian kualitas sistem mengacu pada standar efisiensi operasional peternakan unggas dan parameter keberhasilan sistem otomatisasi yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai keunggulan dan kekurangan sistem yang dikembangkan, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

2. Analisis Pengambilan Telur

Penilaian kualitas telur dilakukan dengan observasi fisik terhadap retak, pecah, dan deformasi cangkang yang terjadi akibat tekanan dan getaran selama proses pengangkutan. Diameter puli 24,7

mm menunjukkan tingkat kerusakan telur paling rendah dibandingkan lainnya. Diameter puli 22,1 mm yang lebih kecil cenderung menghasilkan getaran lebih besar dan tekanan mekanis yang tinggi pada sabuk sehingga meningkatkan risiko kerusakan telur. Sebaliknya, diameter 37,5 mm menyebabkan sabuk relatif kendur sehingga memicu selip yang menyebabkan perlakuan mekanis tidak stabil dan kerusakan pada telur. (Safitri, 2024)

Analisis difokuskan untuk mengetahui pengaruh variasi diameter *timing pulley* terhadap efektivitas pembersihan serta waktu yang dibutuhkan dalam proses pembersihan kotoran. Pengujian dilakukan dengan membandingkan performa ketiga ukuran *pulley* tersebut dalam menggerakkan *belt conveyor*, sehingga diperoleh data yang akurat mengenai hubungan antara diameter *pulley* dengan efisiensi pembersihan kotoran. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis dalam pemilihan ukuran *pulley* yang optimal guna meningkatkan kinerja sistem pembersihan otomatis pada kandang burung puyuh.

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian

No.	Ukuran Diameter Puli	Jumlah Telur	Waktu yang dihasilkan (detik)			Rata - rata waktu
			Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	
1.	22.1 mm	40 butir	32,68	33,11	32,86	32,89
2.	24.7 mm		31,25	31,95	31,78	31,66
3.	37.5 mm		44,4	44,87	44,64	44,64

Berdasarkan rata-rata waktu tersebut, kecepatan linear sabuk (v) dihitung dengan rumus:

$$v = \frac{L}{t}$$

Dimana

v = kecepatan linear sabuk (m/s)

L = panjang lintasan sabuk konveyor

t = waktu yang dihasilkan

Putaran puli untuk tiap variasi diameter dihitung dengan metode inverse dengan rumus:

$$N = \frac{v}{2\pi r}$$

Dimana

N = putaran puli per detik (Hz)

v = kecepatan linear sabuk (m/s)

r = jari – jari puli (m)

Perhitungan kecepatan linear sabuk dan kecepatan putaran puli untuk setiap diameter:

- Untuk diameter 22,1 mm (jari-jari 0,01105 m) dengan rata-rata waktu 32,89 detik

$$v = \frac{L}{t} = \frac{1,5}{32,89} = 0,0456 \text{ m/s}$$

$$N = \frac{v}{2\pi r} = \frac{0,0456}{2\pi \times 0,01105} = 0,657 \text{ Hz} \approx 39,4 \text{ rpm}$$

- Diameter 24,7 mm, waktu rata-rata 31,66 detik:

$$v = \frac{L}{t} = \frac{1,5}{31,66} = 0,0474 \text{ m/s}$$

$$N = \frac{v}{2\pi r} = \frac{0,0474}{2\pi \times 0,01235} = 0,610 \text{ Hz} \approx 36,6 \text{ rpm}$$

- Diameter 24,7 mm, waktu rata-rata 31,66 detik:

$$v = \frac{L}{t} = \frac{1,5}{44,64} = 0,0336 \frac{m}{s}$$

$$N = \frac{v}{2\pi r} = \frac{0,0336}{2\pi \times 0,01875} = 0,285 \text{ Hz} \approx 17,1 \text{ rpm}$$

Berdasarkan perhitungan, diameter puli 24,7 mm menghasilkan kecepatan linear sabuk tertinggi (0,0474 m/s) dengan putaran puli sekitar 36,6 rpm. Kecepatan ini memberikan waktu pengambilan paling efisien sekaligus menjaga kualitas telur dengan tingkat kerusakan paling rendah. Sedangkan diameter puli 37,5 mm memberikan kecepatan dan putaran terkecil sehingga waktu pengambilan paling lama akibat perlambatan sabuk.

Teori transmisi sabuk menyatakan bahwa diameter puli sangat berpengaruh pada kecepatan putar dan tegangan pada sabuk (Dea Novitasari, 2018). Diameter yang terlalu kecil menghasilkan tegangan berlebih pada sabuk dan getaran tinggi yang berpotensi merusak telur. Sebaliknya, diameter puli yang terlalu besar menyebabkan slack pada sabuk sehingga terjadi slip dan ketidakefisienan transmisi tenaga (Syawaldi, 2016).

Kualitas telur dipengaruhi secara mekanis oleh gaya tekan dan getaran yang diterima selama proses pengambilan. Diameter 37,5 mm optimal karena mampu menjaga tegangan sabuk stabil, meminimalisasi getaran dan tekanan yang dapat merusak telur puyuh yang cangkangnya tipis dan rapuh (Akbar et al., 2022).

Tabel 2 Data Hasil Pengujian

Diameter Puli (mm)	Kecepatan Linear Sabuk (m/s)	Putaran puli (rpm)	Rata-Rata Waktu Pengambilan (detik)	Kualitas Telur (Tingkat Kerusakan)
22,1	0,0456	39,4	32,89	Tinggi
24,7	0,0474	36,6	31,66	Sedang
37,5	0,0336	17,1	44,64	Rendah



Gambar 2 Kualitas Tingkat Kerusakan Telur Tinggi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3 Kualitas Tingkat Kerusakan Telur Sedang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4. Kulit Tingkat Kerusakan Telur Rendah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4. Analisis Kualitas Telur

Kualitas telur yang dihasilkan dari proses pengambilan menggunakan sistem konveyor otomatis sangat dipengaruhi oleh parameter mekanis, khususnya diameter puli pada sistem transmisi. Telur burung puyuh memiliki cangkang yang tipis dan rentan mengalami kerusakan fisik akibat tekanan dan getaran berlebih selama proses pengangkutan. Oleh karena itu, analisis kualitas telur dilakukan dengan mengamati tingkat kerusakan telur berupa retak atau pecah sebagai indikator utama efisiensi dan keamanan mekanisme pengambilan.

Berdasarkan data hasil pengujian, jumlah telur yang pecah pada masing-masing diameter puli sebagai berikut:

- Diameter puli 37,5 mm (puli paling besar) terjadi 1 butir telur pecah dari 40 butir telur yang diuji.
- Diameter puli 24,7 mm terjadi 3 butir telur pecah.
- Diameter puli 22,1 mm (puli terkecil) terjadi 6 butir telur pecah.

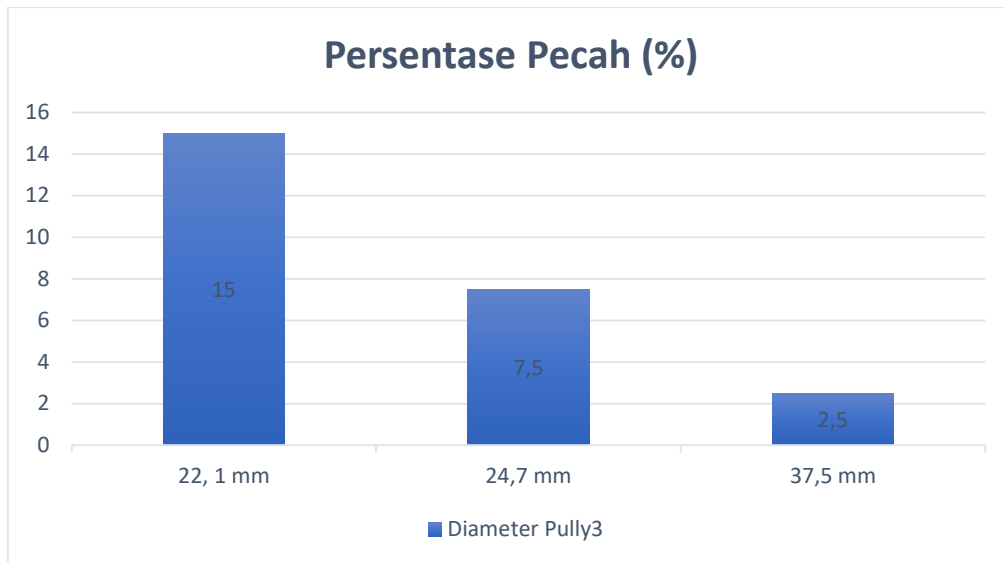
Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin kecil diameter puli, terdapat kecenderungan meningkatnya jumlah telur pecah. Hal ini berkaitan erat dengan mekanisme tegangan dan getaran pada sabuk konveyor. Diameter puli yang kecil menyebabkan sabuk mengalami tegangan lebih besar untuk mempertahankan gerakan konveyor, sehingga meningkatkan getaran dan tekanan mekanis yang diterima telur selama transportasi.

Sebaliknya, diameter puli yang paling besar menghasilkan jumlah telur pecah paling sedikit. Hal ini disebabkan oleh tegangan sabuk yang relatif lebih rendah, sehingga getaran pada sabuk dan tekanan pada telur menjadi minimal meskipun kecepatan linier sabuk menurun. Namun demikian, penurunan kecepatan ini mempengaruhi waktu efisiensi pengambilan telur yang menjadi trade-off dalam desain mekanis.

Fenomena ini sejalan dengan prinsip-prinsip mekanika transmisi sabuk dan beban mekanis pada produk rapuh. Menurut Akbar et al. (2022), tekanan berlebih dan getaran yang tidak terkontrol selama proses pengangkutan mekanis merupakan penyebab utama kerusakan telur di industri peternakan modern. Sedangkan Syawaldi (2016) menjelaskan bahwa pemilihan diameter puli yang sesuai adalah krusial agar distribusi tegangan pada sabuk konveyor menjadi optimal dan menurunkan kerusakan produk selama proses otomatisasi manufaktur.

Tabel 3 Data Hasil Analisis

Diameter Puli (mm)	Jumlah telur (butir)	Telur Pecah (butir)	Persentase Pecah (%)
22,1	40	6	15
24,7		3	7,5
37,5		1	2,5



Gambar 5. Grafik Pengujian Kualitas Pengambilan Telur

Dengan demikian, diameter puli 37,5 mm memberikan nilai terbaik untuk kualitas telur dengan tingkat pecah terendah, diikuti oleh diameter 24,7 mm dan 22,1 mm. Namun, perlu dicatat bahwa diameter puli yang besar memberikan waktu pengambilan yang lebih lama, sehingga pemilihan diameter puli harus mempertimbangkan keseimbangan antara kualitas telur dan efisiensi kerja sistem.

SIMPULAN

Dari keseluruhan hasil penelitian tentang pengaruh variasi diameter puli terhadap kualitas telur burung puyuh dan waktu pengambilan pada sistem konveyor otomatis, dapat ditarik beberapa kesimpulan penting berikut:

1. Pengaruh Variasi Diameter Puli terhadap Kualitas Telur

Variasi diameter puli terbukti berpengaruh signifikan terhadap kualitas telur burung puyuh pada sistem konveyor otomatis. Diameter puli yang terlalu kecil (22,1 mm) menyebabkan peningkatan getaran dan tegangan sabuk, sehingga meningkatkan risiko kerusakan fisik pada telur. Sebaliknya, diameter puli yang lebih besar (37,5 mm) mampu menurunkan tingkat getaran dan tekanan, sehingga menghasilkan tingkat kerusakan telur paling rendah sebesar 2,5%.

2. Diameter Puli Optimal terhadap Efisiensi Waktu Pengambilan

Diameter puli juga memengaruhi efisiensi waktu pengambilan telur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa diameter 37,5 mm menghasilkan waktu pengambilan rata-rata 44,64 detik tanpa menimbulkan kerusakan signifikan pada telur. Dengan demikian, diameter puli optimal berada pada 37,5 mm, karena memberikan keseimbangan terbaik antara efisiensi waktu pengambilan dan kualitas telur yang dihasilkan.

SARAN

Berikut saran yang dapat dijadikan acuan pengembangan lebih lanjut dan implementasi praktis berdasarkan hasil penelitian ini:

1. Pengembangan Desain Mekanis yang Lebih Adaptif

Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan sistem konveyor otomatis dengan mekanisme pengatur kecepatan sabuk (*variable speed drive*) agar dapat menyesuaikan kecepatan pengambilan dengan kondisi telur di lapangan. Hal ini dapat mengoptimalkan keseimbangan antara efisiensi waktu dan keamanan telur.

2. Pengujian dengan Variabel Tambahan

Disarankan untuk menambahkan variabel penelitian seperti jenis sabuk, material puli, atau sudut kemiringan konveyor guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor mekanis yang memengaruhi kualitas telur puyuh.

3. Implementasi Sensor dan Sistem Pemantauan Otomatis

Penelitian berikutnya dapat mengintegrasikan sensor getaran dan tekanan pada sistem konveyor untuk memantau gaya mekanis secara real-time. Data tersebut dapat digunakan sebagai dasar pengendalian otomatis guna meminimalkan kerusakan telur dan meningkatkan efisiensi sistem secara berkelanjutan.

4. Perbaikan Desain Area Penampungan Telur

Pada bagian akhir jalur konveyor, disarankan agar sudut kemiringan menuju wadah penampung tidak terlalu curam. Desain yang lebih landai akan mengurangi kecepatan jatuh telur saat memasuki wadah pengumpul sehingga dapat meminimalkan risiko retak atau pecah pada cangkang telur.

REFERENSI

- Akbar, M., Bahit, M., & Rullyansyah. (2022). *Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Telur Puyuh Proyek Akhir*.
- Alamsyah,) A Tossin, Sutanto, I., Senan, D., Latianingsih, N., & Jakarta, P. N. (2020). *Budidaya Burung Puyuh (Coturnix Ypsilophora) Saat Pandemi Covid-19 Salah Satu Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat* (Vol. 1, Issue 2).
- Ardiansyah, I., & Supriyadi, A. (2021). *Pengaruh Variasi Diameter Puli Terhadap Kapasitas Produksi Pada Mesin Pencetak Pelet Ikan 3 In 1*. [Http://Wwwditjennak.Go.Id/Publikasi%5cpote](http://Wwwditjennak.Go.Id/Publikasi%5cpote)
- Arizona, R., & Ollong, A. R. (2020). Kualitas Telur Puyuh Selama Penyimpanan Dan Temperatur Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal Of Tropical Animal And Veterinary Science)*, 10(1), 70. <https://doi.org/10.46549/jipvet.V10i1.95>
- Arnia, Jamaluddin, & Muhaimin. (2018). Rancang Bangun Alat Pengepakan Telur Secara Otomatis. *Jurnal Tektro*, 2(1).
- Bukhori, A. M., Prahasto, T., & Haryanto, I. (2023). Analisis Pengaruh Variasi Sudut Kemiringan Feeder Terhadap Waktu Tempuh Pada Alat Conveyor Lowcost Energy (Karakuri) Di Pt Dharma Precision Parts. In *Jurnal Teknik Mesin S-1* (Vol. 11, Issue 3).
- Choerullah, A. I., Anjani, R. D., & Suci, F. C. (2022). *Analisis Perhitungan Poros, Pulley Dan V-Belt Pada Sepeda Motor Honda Vario 125cc 2018*.
- Datumaya Wahyudi Sumari, A., Indah Mawarni, P., & Rachmad Syulistyo, A. (2021). *Klasifikasi Mutu Telur Burung Puyuh Berdasarkan Warna Dan Tekstur Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (Knn) Dan Fusi Informasi*. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202184393>
- Dea Novitasari, Y. (2018). *Perhitungan Ulang Transmisi Sabuk Dan Puli Serta Pemilihan Alternator Pada Kinetic Flywheel Conversion I (Kfc I) Untuk Memaksimalkan Kerja Alat Di Terminal Bbm Surabaya Group – Pertamina Perak*.
- François, D. K., Akana, A. E., Radu-Rusu, R. M., Teodorescu, A., Usturoi, M. G., Ngoula, F., & Tegui, A. (2021). Effect Of The Quail Phenotype And Breeding Age On Egg Laying And Characteristics. *Open Journal Of Animal Sciences*, 11(02), 208–221. <https://doi.org/10.4236/ojas.2021.112016>
- Guo, J., Hou, J., Hu, Z., Lin, G., Fan, R., & Hu, Q. (2021). Research On Vibration Compensation Mechanism Of Engine Ellipse Timing System And Belt Tension Distribution At Meshing Points. *Journal Of Advanced Mechanical Design, Systems And Manufacturing*, 15(3). <https://doi.org/10.1299/jamdsm.2021jamdsm0025>
- Hassan, A. B., Tanimu, Y., & Babawuya, A. (2019). Experimental Determination Of The Effect Of Engine Speed And Run Time Of The Timing Belt Geometry Of Peugeot 307. In *Journal Of*

- Science And Technology Research* (Vol. 1, Issue 3).
<https://journals.nipes.org/index.php/njstr/article/download/66/72/120>
- Jamaaluddin, & Khafid Amrulloh, M. (2023). Motor Stepper. *Journal Of Advanced Research In Dynamical And Control Systems*, 12(2), 216–226.
<https://doi.org/10.5373/jardcs/v12i2/s202010024>
- Karisma, A., Lambey, L., Poli, Z., Keintjem, J., & Assa, G. V. J. (2025). *Efektivitas Penggunaan Probiotik Terhadap Kualitas Telur Burung Puyuh (Coturnix-Coturnix Japonica)*.
- Luthfie, F., Triyono, & Soeharsono. (2023). *Deteksi Cacat Bantalan Gelinding Dengan Analisis Spektrum Vibrasi: Studi Kasus Di Perusahaan Petrokimia*.
<https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jtm/article/download/25319/8026>
- Mahendra, M. W. P., Prima, F., & Ivanto, M. (2023). Pengaruh Variasi Diameter Pulley Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pakan Ikan Kapasitas 20 Kg/Jam. In *Prima & Ivanto* (Vol. 4, Issue 2).
- Mahmudi, H. (2021). *Analisa Perhitungan Pulley Dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah*.
<https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/jmn/article/download/16201/2155/21621>
- Nugraha, F., & Cahyo Wibowo, B. (2021). *Kendali Kecepatan Motor Stepper Menggunakan Metode Start – Stop Berbasis Plc*.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/35623/34587>
- Padodot M, Y. (2024). *Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Otomatis Kandang Burung Puyuh Berbasis Arduino Dan Panel Surya*.
- Pita Loka, W. E., Bimbingan Wiwaha Anas Sumadja, D., & Resmi, Dan. (2016). *Performa Produksi Telur Puyuh (Coturnix Coturnix Japonica) Yang Diberi Ransum Mengandung Bungkil Inti Sawit*.
- Rahmasari, R., Hertamawati, R. T., & Wahyu Cahyono, D. (2021). *Kualitas Telur Puyuh Yang Beredar Di Pasar Tradisional Di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember*.
- Rohmadoni. (2018). *Perbandingan Daya Input Bearing Baja (Steel) Dan Bearing Keramik Pada Motor Listrik Mobil Nogogeni Evo V*.
- Safitri, M. (2024). *Karakterisasi Karakteristik Telur Puyuh (Coturnix Coturnix Japonica) Yang Berasal Dari Dua Daerah Berbeda Dan Hasil Persilangan Resiprokal*.
<https://repository.unja.ac.id/65551/1/Cover.Pdf>
- Samuel Jill, H. (2023). *Analisa Variasi Diameterpulley Pada Mesin Pengurai Sabut Kelapa Terhadap Hasil Produksi*.
- Siahaan, I. H., Jonoaji, N., & Chandra, A. (2022). Pemanfaatan Roller Dan Belt Conveyor Pada Pembuatan Prototipe Mesin Untuk Proses Sortasi Telur. *Jurnal Teknik Mesin*, 19(2), 40–44.
<https://doi.org/10.9744/jtm.19.2.40-44>
- Sufriadi Purba, J., Naibaho, W., Sianturi, T. A., & Simalango, N. (2023). *Analisa Variasi Diameter Pulley Terhadap Hasil Pada Pencacahan Biji Jagung Dengan Putaran 1400 Rpm*. 6(1).
- Sutikno, T. (2019). *Diktat Iv Kuliah Kendali Motor: Motor Stepper, Motor Sinkron Dan Pengendaliannya*.
- Syawaladi. (2016). *Variasi Ukuran Puli Terhadap Produksi Hasil Alat Penumbuk Jengkol*.
- Wang, B., Si, Y., Chadha, C., Allison, J. T., & Patterson, A. E. (2018). Nominal Stiffness Of Gt-2 Rubber-Fiberglass Timing Belts For Dynamic System Modeling And Design. *Robotics*, 7(4).
<https://doi.org/10.3390/Robotics7040075>