

**ANALISA KENDALA DAN SOLUSINYA PADA MESIN PENGUPAS KULIT TELUR
PUYUH YANG DILENGKAPI DENGAN AUTOWASHER**

Gufron Rosidi

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: gufronrosidi@mhs.unesa.ac.id

Dewanto

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: dewanto@unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari analisa ini, adalah untuk mengetahui kendala yang menyebabkan kurang maksimalnya proses pengupasan telur puyuh di setiap bagian utamanya, yaitu *spinner*, talang distribusi telur, dan *screw* pengupas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Dengan menggunakan penelitian deskriptif yang bersifat kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dijumlahkan, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan di peroleh persentase. Hasil yang diinginkan dalam analisa ini adalah diketahuinya faktor yang menjadi kendala yang selama ini menyebabkan terlemparnya telur puyuh keluar dari *spinner* peremuk, yang menyebabkan jatuhnya telur dari *spinner* ke talang distribusi tidak tepat sehingga telur terlempar keluar, dan juga kendala yang menyebabkan telur puyuh hancur ketika masuk ke dalam proses pengupasan oleh *screw* pengupas.

Abstract

The purpose of this study, which is to find out the obstacles that cause less optimal process of stripping quail eggs in each of the main parts, namely spinner, egg distribution gutters, and screw peeler. The method used in this study uses descriptive research methods. By using quantitative descriptive research, the tangible figures of the results of calculations or measurements can be processed by adding up, compared to the expected number and obtaining a percentage. The desired result in this analysis is to know the factors that become obstacles that have caused thrown quail eggs out of the crusher spinner, which causes the egg to fall from the spinner to the improper distribution gutter so that the egg is thrown out, and also the obstacles that cause quail eggs to collapse when entering into the stripping process by screw peeler.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat manusia selalu berinovasi dan mengembangkan kreativitasnya untuk menemukan sebuah inovasi terbaru. Inovasi terbaru ini bertujuan untuk mempermudah dan meringankan pekerjaan manusia. Dalam pembahasan kali ini membuat inovasi untuk mempermudah pekerjaan mengupas kulit telur puyuh.

Telur puyuh adalah produk utama yang dihasilkan dari peternakan burung puyuh petelur. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan pada tahun 2015 menunjukkan bahwa Populasi puyuh di Indonesia pada tahun 2012 sebanyak 12.234.188 ekor, tahun 2013 sebanyak 12.552.974 ekor dan tahun 2014 sebanyak 12.692.213 ekor. Produksi telur puyuh tahun 2012 mencapai 15,8 ton, tahun 2013 mencapai 18,9 ton, dan tahun 2014 mencapai 19,1 ton. Konsumsi telur puyuh per kapita per minggu dari tiga tahun terakhir, secara berturut-turut tahun 2012 sebanyak 0,070 butir, 2013 sebanyak 0,065 butir, dan 2014 sebanyak 0,072 butir (Dirjen Peternakan dan Kesehatan

Hewan, 2015).

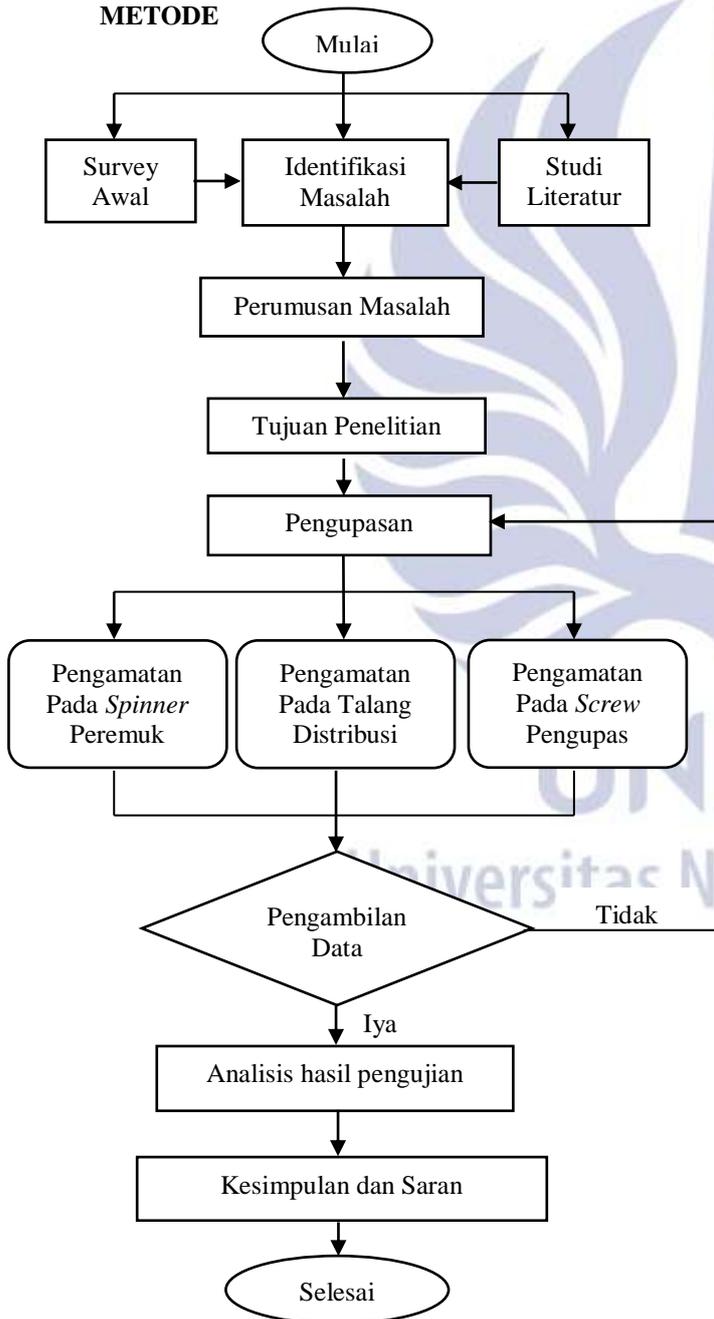
Bentuk telur puyuh yang kecil membuat konsumen enggan untuk membuat telur mentah yang dipecah cangkangnya, sehingga konsumen telur puyuh rata-rata menjadikan telur rebus dan mengupas kulitnya untuk dijadikan olahan makanan, seperti sate telur puyuh, sub telur puyuh, bakso telur puyuh. Berdasarkan uji coba pengupasan kulit telur puyuh dilakukan secara manual menggunakan tangan dengan waktu untuk lama pengupasan rata-rata 10 detik per butir. Jika mengupas dalam jumlah yang besar maka akan memakan waktu yang lama, sehingga perlu adanya perkembangan teknologi yang efektif dan efisien.

Berdasarkan hal tersebut rekan saya Isack Surya Wardana mahasiswa D3 Teknik Mesin Unesa membuat "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Telur Puyuh Semi Otomatis Dilengkapi Dengan *Autowasher*". Namun dalam hasilnya, mesin yang dibuat masih belum mampu mengupas kulit telur puyuh dengan hasil yang maksimal. Ketika dilakukan Pengupasan telur puyuh terpentil dari *Spinner* Peremuk sehingga tidak masuk ke *screw*

pengupas, begitupun juga dalam pengupasan kulit telur puyuh oleh *screw* pengupas juga belum berhasil karena hasilnya kulit telur puyuh tidak terkelupas dan beberapa telur hancur setelah terkena sayatan.

Dari adanya permasalahan tersebut saya jadikan judul Tugas Akhir (TA) dengan membuat analisa kendala yang menyebabkan kurang optimalnya suatu alat yaitu “Alat Pengupas Telur Puyuh Yang Dilengkapi dengan *Autowasher*”. Alat ini juga dilengkapi oleh *Autowasher* yang berfungsi sebagai penyempurna dalam proses pengupasan serta pemisah antara telur hasil pengupasan dengan cangkang kulit, sehingga telur bersih dari kulitnya.

METODE



Gambar 1. Flow Chart Metode Penelitian

Jenis – Jenis Komponen Utama:

Jenis-jenis komponen berdasarkan fungsi dan kegunaannya dibagi menjadi beberapa unit komponen, yang terdiri dari:

- **Spinner Peremuk**
Alat ini berfungsi untuk meremukkan kulit telur sebelum terjadi proses pengupasan , dimana kulit telur yang akan dikupas antara daging dan kulit telur puyuh ini memiliki rongga di seluruh bagian kulit telur puyuh sehingga memudahkan dalam proses pengupasan.
- **Poros**
Berfungsi sebagai pemutar *Spinner* peremuk agar dapat berputar dengan baik dan dapat melakukan peremukan dengan sempurna.
- **Bearing**
Befungsi agar memudahkan poros dalam berputar sehingga menghasilkan putaran yang maksimal dan peremukan yang maksimal.
- **Motor Listrik**
Unit penggerak ini berfungsi untuk penggerak pada alat mesin pengupas kulit telur puyuh semi otomatis ini. dilengkapi *Autowasher* ini menggunakan motor listrik AC dengan daya ¼ PK sebagai penggeraknya, kemudian dihubungkan dengan unit penggerak berupa transmisi *V-Belt* dan *Pulley* untuk menghasilkan putaran pada poros *Spinner* peremuk telur dan *Screw* pengupas.
- **Reduser Putaran**
Alat yang berfungsi untuk mentransmisikan putaran tinggi menjadi putaran rendah, sehingga motor yang mempunyai putaran yang tinggi diubah pelan oleh reduser ini.
- **V-Belt**
Alat ini berfungsi sebagai penghubung antara *pulley* motor dengan *pulley spinner* dan *screw* pengupas
- **Pulley**
Alat ini berfungsi sebagai penggerak poros untuk memutar *spinner* dan menggerakkan *screw* pengupas
- **Talang Masukkan Telur**
Alat ini berfungsi sebagai wadah dan jalan telur untuk masuk ke *spinner* peremuk.
- **Talang Distribusi**
Alat ini berfungsi sebagai jalan telur puyuh yang sudah melalui proses peremukan oleh *spinner* peremuk menuju ke proses pengupasan yaitu pada bagian *screw* pengupas
- **Poros Penahan Kupasan**
Alat ini berfungsi sebagai penahan agar telur ketika melalui proses pengupasan tidak bergerak atau melompat kemana-mana.
- **Dudukan selang washer**
Sebagai tempat keluarnya air ketika proses pengupasan berlangsung, sehingga hasil pengupasan menjadi bersih dari sisa-sisa kulit telur puyuh yang masih menempel ketika proses pengupasan

• *Screw* pengupas

Alat yang berfungsi untuk menyayat kulit telur puyuh sehingga terjadi proses pengupasan pada telur puyuh tersebut.

• Talang air

Alat ini berfungsi sebagai jalan keluar air setelah melalui proses pengupasan dan pembersihan kupasan kulit telur puyuh.

Cara Kerja Alat

Alat pengupas telur puyuh ini akan bekerja ketika motor penggerak di hidupkan, kemudian putaran motor akan memutar *pulley reduser* dan *pulley* transmisi untuk menggerakkan poros *spinner* dan *screw* pengupas. Telur puyuh dimasukkan ke dalam talang masukan telur, Setelah melewati talang tersebut telur akan menggelinding ke *spinner* peremuk kulit telur. *Spinner* ini bekerja berputar melalui poros yang digerakkan oleh *pulley* transmisi dengan kecepatan 71,5 RPM, sehingga kulit telur puyuh akan remuk merata setelah berputar sejauh 52 cm untuk memudahkan saat proses pengupasan. Proses selanjutnya adalah telur akan menggelinding ke talang distribusi, yang kemudian akan menuju pada pisau pengupas. Ketika telur puyuh berada pada *screw* pengupas maka telur puyuh ini akan dijepit oleh poros-poros penahan pengupasan yang kemudian telur akan ditekan untuk penyayatan kulitnya melalui putaran *screw* pengupas yang berbentuk ulir dengan kecepatan 143 RPM dan akan membawa telur puyuh berjalan otomatis menuju ke wadah telur puyuh setelah dikupas. Pada saat penyayatan juga terdapat *autowasher* yang mengalir untuk membantu proses pengupasan dan membersihkan sisa kulit telur puyuh yang masih menempel.

Pada pengerjaan alat pengupas telur puyuh ini setelah alatnya selesai dibuat, dalam pengujiannya telur puyuh yang dikupas mengalami kegagalan yaitu telur terlempar dari alat pengupas karena kecepatan putaran mesin yang berlebih. Sehingga dalam analisa juga dilakukan perbaikan agar diharapkan mesin pengupas telur puyuh ini bisa mengupas telur puyuh dengan maksimal. Perbaikan yang dilakukan yaitu perubahan jarak ulir pada *screw*, penambahan potensiometer untuk mengurangi kecepatan putar pada motor listrik.

Parameter Pengamatan

- Kecepatan *spinner* peremuk dan *screw* pengupas
Kecepatan *spinner* peremuk dan *screw* pengupas ditentukan dengan pengukuran menggunakan alat *tachometer* alat yang berfungsi sebagai penghitung kecepatan pada suatu poros.
- Waktu Produksi
Waktu produksi ditentukan dari lamanya proses dari peremukan hingga proses pengupasan . dimulai dari masuknya telur ke talang masukkan telur sampai selesainya proses pengupasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Awal

Data awal Alat Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Telur Puyuh Semi Otomatis Dilengkapi dengan *Autowasher* ini didapatkan dari berbagai perhitungan. Data yang didapat adalah sebagai berikut:

- Alat menggunakan penggerak motor listrik dengan daya ¼ PK.
- Kecepatan motor listrik adalah 1430 rpm
- Sistem transmisi menggunakan perbandingan *pulley* dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - *Pulley* Motor Penggerak ϕ 30 mm
 - *Pulley Reduser (Input)* ϕ 160 mm
 - *Pulley Reduser (output)* ϕ 30 mm
 - *Pulley Spinner* ϕ 130 mm
 - *Pulley Screw* Pengupas ϕ 80 mm
- Jarak sumbu antar poros
 - Jarak sumbu poros motor penggerak dengan sumbu poros *reduser (input)* adalah 140 mm
 - Jarak sumbu poros *reduser (output)* dengan sumbu poros *screw* pengupas adalah 250 mm
 - Jarak sumbu poros *reduser (output)* dengan sumbu poros *spinner* adalah 355 mm
 - Jarak sumbu poros *screw* pengupas dengan sumbu poros *spinner* adalah 410 mm

Dalam sistem transmisi Alat Pengupas Kulit Telur Puyuh Semi Otomatis Dilengkapi dengan *Autowasher* ini menentukan kecepatan putar dan daya untuk memutar *pulley*. Adapun persamaan perhitungan kecepatan putar dan kecepatan keliling *pulley* sebagai berikut:

- Kecepatan Putar *Pulley*
Berdasarkan data diperoleh untuk *pulley* motor penggerak ϕ 30 mm, *pulley reduser (Input)* ϕ 160 mm, *pulley reduser (output)* ϕ 30 mm, *pulley spinner* ϕ 130 mm, *pulley screw* pengupas ϕ 80 mm. Adapun persamaan untuk mencari kecepatan putar *pulley* sebagai berikut:

$$n1.d1 = n2.d2.....(1)$$

Dimana:

- n1 = Putaran motor (rpm)
- n2 = Putaran poros (rpm)
- d1 = Diameter puli motor (mm)
- d2 = Diameter puli poros (mm)

Maka:

- Putaran *pulley reduser*

$$n1.d1 = n2.d2$$

$$n2 = \frac{1430 \text{ rpm} \times 30 \text{ mm}}{160 \text{ mm}} = 268 \text{ rpm}$$
- Putaran *pulley spinner*

$$n1.d1 = n2.d2$$

$$n2 = \frac{268 \text{ rpm} \times 30 \text{ mm}}{130 \text{ mm}} = 62 \text{ rpm}$$
- Putaran *pulley screw* pengupas

$$n1.d1 = n2.d2$$

$$n2 = \frac{268 \text{ rpm} \times 30 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} = 100,5 \text{ rpm}$$

Analisa Kendala pada Beberapa Bagian Mesin Pengupas Kulit Telur Puyuh

- *Spinner* Peremuk

Spinner peremuk berfungsi untuk meremukkan kulit telur sebelum terjadi proses pengupasan, dimana kulit telur yang akan dikupas antara daging dan kulit telur puyuh ini memiliki rongga di seluruh bagian kulit telur puyuh sehingga memudahkan dalam proses pengupasan.



Gambar 2. *Spinner* Peremuk Kulit Telur Puyuh

Berikut merupakan beberapa kendala yang ada pada *spinner* peremuk. (Lihat pada Tabel 2)

Tabel 2. Kendala Pada Bagian *Spinner* Peremuk

No	Kendala yang Ditemukan
1	Kecepatan <i>Spinner</i> peremuk pada kecepatan 62 rpm membuat telur puyuh terpelant keluar
2	Telur puyuh remuk dengan tidak merata di seluruh bagian rongga telur sehingga menyebabkan telur sulit untuk dikupas dalam proses pengupasan

- Talang Distribusi

Alat ini berfungsi sebagai jalan telur puyuh yang sudah melalui proses peremukkan oleh *spinner* peremuk menuju ke proses pengupasan yaitu pada bagian *screw* pengupas.



Gambar 3. Talang Distribusi Telur Puyuh

Berikut merupakan beberapa kendala yang ada pada talang distribusi (lihat pada tabel 3)

Tabel 3. Kendala Pada Bagian Talang Distribusi

No	Kendala yang Ditemukan
1	Setelah keluar dari <i>spinner</i> peremuk telur puyuh terpelant keluar lewat bagian atas dari talang distribusi sehingga menyebabkan telur tidak masuk kedalam proses pengupasan
2	Jatuhnya telur dari talang distribusi ke dalam proses pengupasan tidak bisa jatuh dengan rapi
3	telur puyuh tidak jatuh ke proses pengupasan, namun terpelant keluar karena jatuhnya telur puyuh dari talang distribusi tidak ada penghalang sehingga telur bisa jatuh tepat di alur proses pengupasannya

- *Screw* Pengupas

Alat yang berfungsi untuk menyayat kulit telur puyuh sehingga terjadi proses pengupasan pada telur puyuh tersebut. Namun yang terjadi dalam proses pengupasan tersebut telur tidak terkupas bahkan hancur atau remuk.



Gambar 3. *Screw* Pengupas



Gambar 4. Hasil Kupasan Pada Proses Pengupasan Oleh Poros Selang Pengupas dan *Screw* Ulir

Berikut merupakan beberapa kendala yang ada pada talang distribusi (lihat pada tabel 4)

Tabel 4. Kendala Pada *Screw* Pengupas

No	Kendala yang Ditemukan
1	Bahan selang untuk proses pengupasan terlalu kasar sehingga telur remuk dan hancur saat telur berada pada proses pengupasan
2	Jarak antara poros selang pengupas dan <i>srew</i> terlalu lebar yaitu 3 cm, sehingga telur hanya menggelinding tidak bisa terkupas
3	Jarak poros selang pengupas tidak bisa di variasikan karena rumah poros selang pengupas sudah dipaten tempatnya.
4	Dudukan selang <i>washer</i> terlalu rendah, sehingga berbenturan dengan rumah poros selang pengupas, sehingga jarak poros selang dan <i>screw</i> tidak bisa divariasikan
5	Poros selang pengupas tidak bisa berputar sehingga tidak bisa membantu proses pengupas yang ada telur jadi remuk dan hancur.

Ide Solusi Untuk Perbaikan Mesin Pengupas Kulit Telur Puyuh

Beberapa ide solusi berikut di tulis dengan harapan mesin pengupas bisa bekerja secara optimal sesuai fungsinya.

- Ide Solusi untuk *Spinner* Peremuk
 - Mengganti *pulley spinner*
 Karena kecepatan *spinner* yang menggunakan *pulley* 130 mm terlalu kencang menyebabkan telur terpelantak keluar sehingga lebih baik dilakukan penggantian *Pulley* untuk mengurangi kecepatan *spinner* peremuk.
 Kecepatan awal
 Putaran *pulley spinner*
 $n1.d1 = n2.d2$
 $n2 = \frac{268 \text{ rpm} \times 30 \text{ mm}}{130 \text{ mm}} = 62 \text{ rpm}$
 Penggantian *pulley* yang lebih besar agar kecepatan yang awal bisa dikurangi menjadi lebih lambat, yaitu menggunakan 150 mm atau 160 mm.
 Putaran *pulley spinner* (150 mm)
 $n1.d1 = n2.d2$
 $n2 = \frac{268 \text{ rpm} \times 30 \text{ mm}}{150 \text{ mm}} = 54 \text{ rpm}$
 Putaran *pulley spinner* (160 mm)
 $n1.d1 = n2.d2$
 $n2 = \frac{268 \text{ rpm} \times 30 \text{ mm}}{160 \text{ mm}} = 50 \text{ rpm}$
 - Penambahan dinding peremuk
 Dalam proses peremuk pada *Spinner* peremuk, sebelumnya telur hanya menggelinding keatas dan kebawah tanpa adanya benturan yang menyebabkan kulit telur puyuh bisa remuk di seluruh bagian rongga kulit telur. Sehingga perlu ditambahkan dinding di dalam *Spinner* peremuk yang berfungsi sebagai memberikan benturan pada telur puyuh.
 - Penambahan tutup pada ujung *Spinner*

Agar mengantisipasi telur tidak terpelantak keluar bisa dilakukan dengan penambahan tutup di ujung *spinner*, akan tetapi tidak di tutup total namun diberi celah sepanjang 10 cm dan tinggi 5 cm untuk jalan keluarnya telur.

- Ide Solusi Untuk Talang distribusi
 - Penambahan tutup bagian atas
 agar telur puyuh tidak terpelantak keluar setelah dari proses peremuk, maka perlu adanya penambahan tutup untuk mencegah telur keluar dari area talang distribusi.
 - Penambahan dinding penahan
 Agar jatuhnya telur puyuh ke proses pengupasan bisa berjatuh dengan rapi maka perlu adanya dinding yang bisa menahan agar telur tidak bersamaan jatuh kedalam proses pengupasan.
- Ide Solusi Untuk *Screw* Pengupas
 - Membuat variasi percobaan bahan poros selang pengupas.
 Karena tugas untuk melakukan proses pengupasan telur puyuh sebagian besar dilakukan oleh poros selang pengupas, maka diperlukan bahan dasar selang yang cocok untuk bisa mengupas kulit telur puyuh, misalnya selang *poly urethane*, dsb.
 - Merubah jarak antara *screw* dan poros selang pengupas.
 Karena sebelumnya rumah poros sudah dipaten tempatnya sehingga tidak bisa memvariasikan jarak yang pas untuk proses pengupasan antara *screw* dan poros selang pengupas, maka perlu adanya perbaikan pada rumah poros selang bisa dilakukan dengan melepas rumah poros yang dipaten tempatnya kemudian talang air distribusi di tinggikan agar tidak berbenturan dengan poros selang pengupas.
 - Poros selang pengupas harus bisa berputar dengan baik.
 Karena sebelumnya poros selang pengupas ini tidak bisa berputar dengan baik karena antara lubang *bearing* dan poros tidak *center* sehingga putarannya terbentur dengan rumah poros, makadari itu perlu adanya pembuatan rumah poros baru yang bisa menjadikan *bearing* bisa berputar dengan lancar.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil oleh peneliti dari analisa kendala dan solusi untuk mesin pengupas kulit telur puyuh ini adalah:

- Faktor yang menyebabkan telur puyuh terpelantak keluar dari *spinner* peremuk adalah kecepatan putar *spinner* pada 62rpm terlalu kencang sehingga telur terpelantak keluar, atau tidak adanya tutup pada ujung *spinner* peremuk yang menghadang telur sehingga telur tidak terpelantak keluar.

- Faktor yang menyebabkan telur puyuh terpelempar keluar sehingga telur puyuh dari talang distribusi tidak bisa masuk ke proses pengupasan adalah tidak adanya dinding penghalang dari ujung talang distribusi sehingga telur puyuh jatuh secara tidak rapi dan tidak tepat pada *screw* ulir saat proses pengupasan
- Faktor yang menyebabkan telur puyuh tidak bisa terkelupas dan telur puyuh hancur saat proses pengupasan oleh *screw* yaitu karena jarak antara *screw* ulir dan poros selang pengupas itu terlalu lebar dengan jarak 3cm dan juga karena poros selang pengupas tidak bisa berputar sehingga telur tidak mempunyai tekanan saat pengupasan yang menyebabkan telur hanya menggelinding diatas *screw* bahkan remuk saat proses pengupasan.
- Beberapa ide solusi yang ditulis dengan harapan agar mesin pengupas kulit telur puyuh ini bisa bekerja secara optimal. Mulai dari penambahan dinding peremuk pada *spinner*, penambahan tutup dan dinding pada jalur talang distribusi, dan juga penggantian bahan selang dan perbaikan pada bagian-bagian yang ada pada *screw* pengupas.

Saran

Dalam analisa kendala dan pemberian beberapa ide solusi ini tidak lepas dari kekurangan pada proses analisa serta penyusunan laporan, sehingga memerlukan saran agar dapat melengkapi kekurangan dari peneliti, saran tersebut adalah:

- Melihat beberapa kendala pada saat analisa mesin pengupas kulit telur puyuh ini perlu ada pemeriksaan lebih detail agar jika dilakukan perbaikan bisa memenuhi fungsi kerja pada alat dan optimalnya hasil yang di inginkan.
- Jika diwaktu mendatang ingin dilakukan perbaikan agar hasil dari pengupasan bisa optimal sebaiknya dilakukan dengan teliti dan sabar, karena yang membutuhkan banyak proses perbaikan adalah pada proses *screw* pengupas.

Suharsimi A, 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta. Penerbit Rineka Cipta

Yuwanta T, 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Yogyakarta (Indonesia). Gajah Mada University Press

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, 1993. *Dasar-dasar teknik mesin*. Jakarta. Penerbit Rineka Cipta
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2015. *Statistik Peternakan Dan Kesehatan Hewan*. Jakarta.
- Saigian P, 2008. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta. Penerbit Rineka Cipta
- Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.