

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS PRODUKSI MESIN PAKAN PUYUH TERHADAP PUTARAN MOTOR PENGGERAK

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

MHD HANAPI PULUNGAN
1807230120



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mhd Hanapi Pulungan

Npm : 1807230120

Program Studi : Teknik Mesin

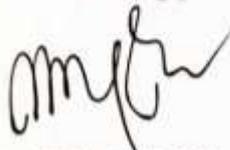
Judul Tugas Akhir : Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



M. Yani, S.T, M.T

Dosen Penguji II



H. Muharnil, S.T, M.Sc

Dosen Penguji III



Chandra A Putra Siregar, S.T, M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua



Chandra A Putra Siregar, S.T, M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Mhd Hanapi Pulungan
Tempat /Tanggal Lahir : Pagaran Baringin, 01 Februari 1999
Npm : 1807230120
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“EFEKTIVITAS PRODUKSI MESIN PAKAN PUYUH TERHADAP PUTARAN MOTOR PENGGERAK”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 September 2022
Saya Yang Menyatakan



10000
174F4AJXB58371

Mhd Hanapi Pulungan

ABSTRAK

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang, termasuk dalam bidang pengolahan hasil peternakan serta proses pembuatan pakan ternak yaitu pakan puyuh mandiri. Dalam hal ini permasalahan yang muncul ketika pembuatan pakan mandiri adalah lamanya waktu yang dibutuhkan pada saat proses penggilingan pakan yang disebabkan tidak didukung oleh ketersediaan mesin penggiling yang berkapasitas besar, karena selama ini proses penggilingan masih menggunakan blender. Adapun kegiatan pembuatan pakan puyuh ini bertujuan untuk Menjadikan peternak dapat menghasilkan pakan melalui mesin pembuatan pakan itu sendiri sehingga meminimalisir biaya operasional dan Meningkatkan pendapatan peternak. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pembuatan mesin pakan puyuh berkapasitas besar yang diharapkan untuk dapat membantu para peternak dalam menghasilkan pakan sesuai dengan kebutuhan burung puyuh. Mesin pakan puyuh ini di desain dengan menggunakan CAD (Computer Aided Design) software Solidworks 2018 guna untuk mengetahui perancangan dan pembuatan mesin, menentukan daya penggerak motor listrik, transmisi puli-sabuk V, menghitung kapasitas produksi, kapasitas alat dan efisiensi penggilingan. Mesin pakan puyuh ini memiliki komponen-komponen utama yaitu, rangka utama, motor listrik, gearbox, poros AS, pulley, V-belt, bearing, pisau pencacah besar, pisau pencacah kecil, bak penampung, tutup bak penampung dan roda dengan dimensi ukuran mesin 1200 mm x 500 mm x 850 mm. Dari hasil perancangan didapat daya untuk motor penggerak 1,678 kW, dengan menggunakan motor listrik 1 HP dan putaran 1390 rpm juga gearbox dengan ratio putaran 1:60 Menggunakan 1 puli tipe A yang berdiameter 3 inch. Sabuk-V tipe A nomor 55 dan hasil dari perhitungan terbesar kapasitas mesin/alat 53,4 kg/jam dengan rpm 600 dan kapasitas produksi 0,215 kg/menit dengan efisiensi 99,2%

Kata Kunci : Efektivitas, Motor Listrik, Burung Puyuh, Potensi Hasil, Pakan Ternak.

ABSTRACT

Along with the progress of science and technology that is growing, including in the field of processing livestock products and the process of making animal feed, namely independent quail feed. In this case, the problem that arises when making independent feed is the length of time required during the feed milling process which is not supported by the availability of a large capacity grinding machine, because so far the milling process is still using a blender. The activity of making quail feed aims to make farmers able to produce feed through the feed making machine itself so as to minimize operational costs and increase farmer income. This problem can be overcome by making a large capacity quail feed machine which is expected to be able to assist farmers in producing feed according to the needs of quail. This quail feed machine was designed using CAD (Computer Aided Design) software Solidworks 2018 in order to determine the design and manufacture of the machine, determine the driving power of the electric motor, V-belt pulley transmission, calculate production capacity, tool capacity and milling efficiency. This quail feed machine has the main components, namely, the main frame, electric motor, gearbox, axle shaft, pulley, V-belt, bearing, large chopper blade, small chopper blade, reservoir tank, tank cover and wheels with machine dimensions. 1200mm x 500mm x 850mm. From the design results, the power for the driving motor is 1,678 kW, using an electric motor with 1 HP and 1390 rpm rotation as well as a gearbox with a rotation ratio of 1:60 Using 1 type A pulley with a diameter of 3 inches. V-belt type A number 55 and the results of the largest calculation of machine/tool capacity 53.4 kg/hour with 600 rpm and production capacity of 0.215 kg/minute with 99.2% efficiency

Keywords: Efficiency, electric motor, quail, yield potential, animal feed.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak”, sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra A Putra Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing dan Penguji III serta Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak M. Yani, S.T., M.T selaku dosen Penguji I dan Bapak H Muharnif, S.T., M.Sc selaku dosen penguji II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Affandi, S.T., M.T, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin,
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
8. Orang tua penulis: Hagabean Pulungan dan Mas Raya Nasution, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat penulis: Farhan Afrianda, Annisa Mahpuza, Frans Fadillah Prasajo, Hairi Junaidi, Agung Arwana, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu. Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 15 September 2022
Penulis

Mhd Hanapi Pulungan
Npm: 1807230120

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Efektivitas/Efisiensi Mesin	4
2.2. Pengertian Produksi	5
2.2.1. Pengertian Proses Produksi	6
2.3. Kapasitas	6
2.4. Mesin Penggilng Pakan Puyuh	7
2.5. Motor Listrik	8
2.5.1. Macam-Macam Motor Listrik	9
2.5.2. Perhitungan Motor Listrik	11
2.6. Daya	12
2.7. Pulley	13
2.7.1. Macam-Macam Pully Dari Alurnya	14
2.7.2. Macam-Macam Pully Dari Bahannya	14
2.8. Sabuk (V-Belt)	15
2.8.1. Perhitungan Perancangan Sabuk V (V-Belt)	17
2.9. Gearbox Speed Reducer	19
2.10. Bantalan	20
2.10.1. Konstruksi Bantalan (Ball Bearing)	21
2.10.2. Bahan Bantalan (Ball Bearing)	22
2.10.3. Prinsip Kerja Bantalan (Ball Bearing)	22
2.10.4. Jeis-Jenis Bantalan	22
2.11. Poros	26
2.12. Bahan Pakan	27
2.12.1. Jagung	28
2.12.2. Dedak/Tepung Jagung	29
2.12.3. Udang	29
2.12.4. Limbah Udang	30
2.12.5. Tepung Limbah Udang	31

2.12.6. Kedelai	33
2.12.7. Tepung Kedelai	33
2.12.8. Dedak Padi	34
BAB 3 METODE PENELITIAN	36
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	36
3.1.1. Tempat	36
3.1.2. Waktu Penelitian	36
3.2. Alat Dan Bahan	36
3.2.1. Alat Penelitian	36
3.2.2. Bahan Penelitian	39
3.3. Bagan Alur Penelitian	39
3.4. Sketsa Mesin Penggiling Pakan Puyuh	41
3.5. Prosedur Penelitian	43
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Data Hasil Pengujian	45
4.1.1. Daya Motor Listrik	45
4.1.2. Perhitungan Gaya Yang Bekerja Pada Poros	45
4.2. Perhitungan Data Hasil Eksperimen	46
4.2.1. Kapasitas Alat (Kg/Jam)	48
4.2.2. Kapasitas Produksi (Kg/menit)	50
4.3. Efisiensi Penggilingan	50
4.4. Hasil Kesempurnaan Pakan	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	56
LEMBAR ASISTENSI	59
SURAT KEPUTUSAN PEMBIMBING	60
BERITA ACARA SEMINAR HASIL	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Motor Listrik DC	9
Gambar 2.2.	Motor Listrik AC	10
Gambar 2.3.	<i>Pully Alur</i>	14
Gambar 2.4.	<i>Pully Bertingkat</i>	14
Gambar 2.5.	Pulley Besi Tuang	14
Gambar 2.6.	Pully Besi Baja	15
Gambar 2.7.	Pully Alumunium	15
Gambar 2.8.	Komponen Penyusun Sabuk V (V-Belt)	16
Gambar 2.9.	Diameter Pulley Dan Jarak Antar Sumbu	18
Gambar 2.10.	Gearbox Speed Reducer	19
Gambar 2.11.	Single Groove Ball Bearings	23
Gambar 2.12.	Double Row Self Aligning Bearings	23
Gambar 2.13.	Single Row Angular Contact Bearings	23
Gambar 2.14.	Double Row Barrel Roller Bearings	24
Gambar 2.15.	Tapered Roller Bearing	24
Gambar 2.16.	Single Row Cylindrical Bearing	25
Gambar 2.17.	Double Direction Thrust Ball Bearing	25
Gambar 2.18.	Ball And Socket Ball Bearing	25
Gambar 2.19.	Macam-Macam Bantalan	26
Gambar 2.20.	Poros	27
Gambar 2.21.	Dedak / Tepung Jagung	29
Gambar 2.22.	Tepung Limbah Udang	33
Gambar 2.23.	Tepung Kedelai	34
Gambar 2.24.	Dedak Padi	35
Gambar 3.1.	Mesin Penggiling Pakan Puyuh	37
Gambar 3.2.	<i>Stopwacth</i>	37
Gambar 3.3.	<i>Tachometer</i>	38
Gambar 3.4.	Timbangan	38
Gambar 3.5.	<i>Multitester</i>	38
Gambar 3.6.	<i>Micrometer</i>	39
Gambar 3.7.	Karung	39
Gambar 3.9.	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	40
Gambar 3.10.	Sketsa Mesin Penggiling Pakan Puyuh	41
Gambar 3.11.	Sketsa Bak Penampung	41
Gambar 3.12.	Sketsa Tutup Bak Penampung	41
Gambar 3.13.	Sketsa Dynamo	42
Gambar 3.14.	Sketsa Gear Box	42
Gambar 3.15.	Sketsa Pisau Cacah Kecil	42
Gambar 3.16.	Sketsa Pisau Cacah Besar	42
Gambar 3.17.	Sketsa Poros Besi AS	42
Gambar 3.18.	Sketsa Rangka Mesin	43
Gambar 3.19.	Sketsa Bearing/Lahar	43
Gambar 3.20.	Sketsa Roda Mesin	43
Gambar 4.1.	Grafik hasil terhadap waktu	47
Gambar 4.2.	Grafik kapasitas alat hasil terhadap waktu	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	<i>Values Of Coefficient Of Efficiency For Various Transmission And Supports (Mehta N.K., 1986:6)</i>	12
Tabel 3.1.	Jadwal Dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian	36
Tabel 4.1.	Faktor Koreksi Motor	46
Tabel 4.2.	Pengambilan data analisa alat pembuat pakan puyuh	47
Tabel 4.3.	Hasil terhadap waktu	48
Tabel 4.4.	Hasil simulasi mesin penggiling pakan puyuh	51

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
n_1	Putaran pada motor listrik	<i>rpm</i>
n_2	Putaran masuk pada gearbox	<i>rpm</i>
n_3	Putaran keluar pada gearbox	<i>rpm</i>
d_1	Diameter dalam pulley motor	<i>mm</i>
d_2	Diameter dalam pulley gearbox	<i>mm</i>
W_1	Berat pulley pada motor listrik	<i>kg</i>
W_2	Berat pulley pada gearbox	<i>kg</i>
B_1	Lebar pulley pada motor listrik	<i>mm</i>
B_2	Lebar pulley pada gearbox	<i>mm</i>
K_{pt}	Kapasitas Mesin	<i>Kg/Jam</i>
W_{kp}	Berat Beban	<i>Kg</i>
t	Waktu	<i>s</i>
W	Tenaga Mekanik	<i>Joule</i>
F	Gaya	<i>Newton</i>
d	Jarak	<i>m</i>
P	Daya Mekanik	<i>Watt</i>
V	Kecepatan Linear	<i>m/s</i>
D_1	Diameter Lintasan	<i>mm</i>
n	Putaran	<i>rpm</i>
m	Massa Beban	<i>Kg</i>
g	Gaya Gravitasi	<i>m/s²</i>
P	Daya Proses	<i>kW</i>
P_m	Daya Motor	<i>kW</i>
π	3,14	—
η_m	Efisiensi Mekanis	—
P_d	Daya Rencana	<i>kW</i>
F_c	Faktor Koreksi	—
T	Torsi	<i>Kgf.mm</i>
P	Faktor Daya	—
V	Voltase	—
I	Arus	—
r	Jari-Jari Lingkaran	<i>m</i>
T	Periode	<i>s</i>
f	frekuensi	<i>Hz</i>
L	Panjang Keliling Sabuk	<i>mm</i>
C	Jarak Sumbu Polos	<i>mm</i>
D_1	Diameter Puli Penggerak	<i>mm</i>
D_2	Diameter Puli Yang Digerakkan	<i>mm</i>
C	Jarak Antara Kedua Sumbu	<i>mm</i>
F_{rated}	Gaya Keliling Sabuk	<i>N</i>
P_d	Daya Rencana Motor Listrik	<i>kW</i>
σ_{max}	Tegangan Maksimum Pada Sabuk	<i>kg/cm²</i>
σ_0	Tegangan Wal Pada Sabuk	<i>kg/cm²</i>
γ	Berat Jenis Sabuk	<i>kg/dm²</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Puyuh (*coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu unggas darat yang memiliki ukuran tubuh kecil namun mampu memproduksi telur tinggi berkisar 250-300 butir per ekor per tahun. Populasi puyuh di Indonesia pada tahun 2016 sebanyak 14.087.722 ekor, tahun 2017 sebanyak 14.569.549 ekor dan tahun 2018 sebanyak 14.877.105 ekor. Produksi telur puyuh tahun 2016 mencapai 23.575 ton, tahun 2017 mencapai 25.0222 ton, dan tahun 2018 mencapai 24.555 ton. Konsumsi telur puyuh per kapita per minggu dari tiga tahun terakhir, secara berturut-turut tahun 2015 sebanyak 6,674 butir, 2016 sebanyak 7,769 butir, dan 2017 sebanyak 9,177 butir (Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2018).

Usaha peternakan puyuh merupakan peluang tersendiri bagi peternak puyuh. Telur puyuh merupakan makanan dengan kandungan gizi cukup lengkap, meliputi karbohidrat, protein dan delapan macam asam amino yang berguna bagi tubuh, terutama bagi anak-anak dalam masa pertumbuhan. Telur ini digemari oleh semua kalangan umur karena bentuknya yang kecil dan rasanya yang enak (silva, 2008). Keunggulan produktivitas puyuh yang tinggi menjadi daya dukung yang menambah usaha peternak puyuh ini menjadi semakin menarik, sebab 1 ekor puyuh dalam satu tahun bisa menghasilkan 250-300 butir dengan berat rata-rata 10 gram/butir (Elly Lystyowati & Roosпитasari, 2005).

Berdasarkan potensi tersebut usaha ini memiliki beberapa keuntungan ekonomis bagi peternak burung puyuh. Selain menguntungkan dari segi ekonomi, sebagian besar kegiatan ternak puyuh juga sangat membantu dalam memenuhi kebutuhan masyarakat banyak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemeliharaan burung puyuh merupakan salah satu usaha yang sangat mudah di kembangkan, karena banyak orang yang membutuhkannya. Meskipun populasinya masih jauh di bawah ayam (1.891.435.000 ekor) dan itik (51.239.000 ekor) sesuai data tahun 2018, namun potensi peternakan puyuh menunjukkan perkembangan dengan meningkatnya jumlah populasi burung puyuh tiap tahunnya. Oleh karna itu diperlukan adanya mesin penggiling pakan puyuh yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan – bahan organic untuk proses

produksi pembuatan pakan tersebut. Sekarang ini banyak sekali mesin penggiling pakan, namun mesin tersebut belum ramah lingkungan karna masih menggunakan penggerak diesel atau semacamnya, dan masih menimbulkan polusi udara dan polusi suara. Oleh sebab itu menggunakan penggerak mesin crusher disarankan menggunakan motor listrik.

Jagung , tepung jagung, dedak padi, tepung kedelai, tepung udang, dan campuran vitamin adalah yang banyak digunakan dalam proses produksi pakan puyuh. Namun yang menjadi permasalahan pada proses produksi pakan puyuh menggunakan motor listrik adalah keefektivitasan kinerja mesin saat proses produksi pakan. Oleh karena itu untuk mengetahui keefektiviitasan mesin pada saat proses produksi adalah di perlukan untuk memperhatikan rpm/putaran dan kapasitas banyaknya bahan baku sehingga mempengaruhi hasil produksi penggilingan pakan tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas maka Tugas Akhir ini peneliti mengambil judul “Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak”. Di kota sumatera utara khususnya di desa pertambatan kabupaten serdang bedagai sumatera utara, terdapat beberapa peternak burung puyuh, salah satunya adalah bapak effendi, alasan saya tertarik pada judul ini karena banyaknya masalah yang kerap di jumpai diantaranya adalah dimana sebahagian besar mayoritas peternak puyuh selalu membeli pakan komplit sehingga dalam harga pakan puyuh yang lebih besar dibanding dengan harga jual telur puyuh yang dihasilkan, kemampuan memproduksi pakan puyuh secara mandiri tidak didukung dengan ketersediaan mesin penggiling pakan puyuh berkapasitas besar guna menghasilkan pakan puyuh dan keefektivitasan produksi mesin pakan puyuh terhadap putaran motor penggerak.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian alat ini, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut: Bagaimana cara mengetahui keefektivitasan produksi mesin saat proses produksi pakan puyuh terhadap putaran motor penggerak ?

1.3 Ruang Lingkup

Dalam proses penelitian, ruang lingkup menjadi suatu fokus penelitian yang akan dituju, untuk itu dalam penelitian ini penulis membuat ruang lingkup masalah yang akan dibahas dalam laporan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Secara umum akan melihat efektivitas mesin pakan puyuh dengan putaran mesin yang berbeda, 400 RPM, 500 RPM dan 600 RPM.
2. Berapa kapasitas, daya listrik dan efisiensi kerja mesin yang digunakan untuk menghasilkan kesempurnaan pakan.
3. Hanya berfokus pada kesempurnaan pakan yang di hasilkan oleh kinerja motor penggerak.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kapasitas produksi mesin penggiling pakan terhadap putaran kinerja motor listrik dengan rpm 400, 500, dan 600.
2. Untuk mengetahui kesempurnaan pakan, berdasarkan daya listrik dan efisiensi kerja mesin penggiling pakan yang digunakan.
3. Menganalisis putaran dan daya motor yang digunakan pada mesin penggiling.

1.5 Manfaat

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat berguna untuk pihak –pihak yang terkait. Terutama bagi peternak burung puyuh sebagai referensi yang memproduksi hasil pakan sendiri sehingga bisa lebih hemat dan berkualitas.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Efektivitas Mesin

Effectiviteit dalam Bahasa Indonesia menjadi efektivitas dengan kata dasar yakni kata “efektif” (<http://www.tipepedia.com/2015/08/teoriefektivitas-menurut-pendapat-para.html?m=1#>, diakses pada tanggal 21 Agustus 2022). Kamus Besar Bahasa Indonesia (2012) mendefinisikan efektif dengan ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya); manjur atau mujarab (tentang obat); dapat membawa hasil; berhasil guna (tentang usaha, tindakan); mangkus; mulai berlaku (tentang undang-undang, peraturan); keadaan berpengaruh; hal berkesan; kemanjuran; kemujaraban (tentang obat); keberhasilan (tentang usaha, tindakan); kemangkusan; hal yang mulai berlakunya (tentang undang-undang dan peraturan). Sedangkan efektivitas bila dilihat dari pengertian istilah berarti pencapaian target output yang diukur dengan cara membandingkan output anggaran atau seharusnya (OA) dengan output realisasi atau sesungguhnya (OS), jika $(OA) > (OS)$ disebut efektif (Schemerhon John R. Jr., 1986). Kemudian pengertian efektifitas menurut Prasetyo Budi Saksono (1984) adalah efektifitas adalah seberapa besar tingkat kelekatan output yang dicapai dengan output yang diharapkan dari sejumlah input

Menurut Ravianto (2014) pengertian efektivitas adalah seberapa baik pekerjaan yang dilakukan, sejauh mana orang menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Artinya, apabila suatu pekerjaan dapat diselesaikan sesuai dengan perencanaan, baik waktu, biaya, maupun mutunya, maka dikatakan efektif. Maka dapat di simpulkan bahwa pengertian efektifitas tersebut dapat disimpulkan bahwa efektifitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) yang telah dicapai oleh manajemen, yang mana target tersebut sudah ditentukan terlebih dahulu.

Menurut Hidayat (1986) menyatakan bahwa “Efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) telah tercapai dimana makin besar presentase target yang dicapai, makin tinggi efektivitasnya”. Lebih lanjut, diungkapkan oleh Saksono (1984) menyatakan bahwa “Efektivitas adalah seberapa besar tingkat kelekatan output yang dicapai dengan output yang diharapkan dari sejumlah input”. Menurut ahli manajemen

Peter Brucker, efektivitas adalah melakukan pekerjaan yang benar (doing the right things). Efektivitas merupakan kemampuan untuk mencapai tujuan tertentu dengan cara atau peralatan yang tepat.

Hidayat dalam Rizky (2011:1) menjelaskan efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) telah tercapai. Dimana makin besar persentase target yang dicapai, makin tinggi efektivitasnya. Efektivitas berfokus pada outcome (hasil), program, atau kegiatan yang dinilai efektif apabila output yang dihasilkan dapat memenuhi tujuan yang diharapkan atau dikatakan *spending wisely*. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka efektivitas adalah menggambarkan seluruh siklus input, proses dan output yang mengacu pada hasil guna daripada suatu kegiatan yang menyatakan sejauh mana tujuan (kualitas, kuantitas, dan waktu) telah dicapai, serta ukuran berhasil tidaknya suatu kegiatan mencapai tujuannya dan mencapai target-targetnya.

Efektifitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) yang telah dicapai. Semakin besar presentase target yang dicapai, maka semakin tinggi efektifitasnya (Andras, 2007). Nilai efektifitas yang tinggi dapat dicapai apabila dalam proses produksi perusahaan dapat mengurangi nilai kerugian yang salah satunya diakibatkan oleh penurunan kinerja mesin produksi.

$$Efisiensi (\eta) = \frac{output}{input} \times 100\% \quad (2.1)$$

Dimana : η = Efisiensi pemotongan (%)

Output = Kapasitas efektif alat pembuat pellet (kg/jam)

Input = Kapasitas produksi (kg/jam)

2.2 Pengertian Produksi

Pengertian produksi menurut para ahli, menurut Sofyan Assauri, produksi didefinisikan sebagai berikut: produksi adalah segala kegiatan dalam menciptakan dan menambah kegunaan (utility) sesuatu barang atau jasa, untuk kegiatan mana dibutuhkan faktor-faktor produksi dalam ilmu ekonomi berupa tanah, tenaga kerja, dan skill (organization, managerial, dan skills) (Assauri, 1980:7). Produksi

adalah segala kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan atau menambah guna atas suatu benda, atau segala kegiatan yang ditujukan untuk memuaskan orang lain melalui pertukaran (Partadireja, Ace, 1985:21).

Kualitas Produk didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat ditawarkan ke dalam pasar untuk diperhatikan, dimiliki, dipakai atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan (Kotler, Keller 2009:23). Lebih lanjut, Hadi (2002) menegaskan bahwa konsumen akan menyukai produk yang menawarkan kualitas, kinerja, dan pelengkap inovatif yang terbaik. Produk yang berkualitas adalah produk yang mampu memberikan hasil yang lebih dari yang diharapkan.

$$\text{Kapasitas alat } Q_1 = \frac{n}{w.t} \quad (\text{kg/menit}) \quad (2.2)$$

Dimana : Q = Kapasitas Produksi(kg/menit)

n = Putaran (rpm)

w = Beban (kg)

t = waktu (menit)

2.2.1 Pengertian Proses Produksi

Proses Produksi Menurut Ginting (2007:10) Menyatakan bahwa proses produksi merupakan cara, metode, teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu produk dengan mengoptimalkan sumber daya produksi (tenaga kerja, mesin, bahan baku, dana) yang ada. Menurut Gitosudarmo (2007:218) bahwa pengertian proses produksi adalah membuat bahan baku menjadi barang jadi, yang menjadi persoalan proses produksi adalah bagaimana cara membuatnya, atau dengan kata-kata lain adalah bagaimana rahasia membuat suatu barang.

2.3 Kapasitas

Kapasitas adalah hasil produksi atau volume pemrosesan (throughput), atau jumlah unit yang dapat ditangani, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas pada suatu periode waktu tertentu (Heizer dan Render, 2009). Dengan adanya kapasitas dapat menentukan apakah permintaan dapat dipenuhi atau apakah fasilitas yang ada akan berlebih.

Sedangkan menurut Freddy (2005), kapasitas adalah tingkat kemampuan berproduksi secara optimum dari sebuah fasilitas biasanya dinyatakan sebagai jumlah output pada satu periode waktu tertentu. Batas kapasitas mesin umumnya didasarkan pada besar kecilnya ukuran mesin. Selain itu juga dapat ditentukan berdasarkan kemampuan mesin yang sudah ditentukan dari pabrik pembuatnya, hal ini dapat dilihat dari plate name spesifikasi mesin tersebut, tidak selamanya mesin kecil mempunyai kapasitas kecil dan sebaliknya. Hal lain yang menjadi pertimbangan ukuran besar kecilnya kapasitas mesin adalah jenis penggunaan mesin tersebut, seperti misalnya mesin yang diperuntukan sebagai mesin-mesin simulasi untuk unit pelatihan (*training units*), mesin untuk produksi berukuran kecil, sedang, ataupun besar, dan mesin-mesin industri (Abdul et al, 2017).

Pengukuran kapasitas produksi yang dipergunakan dalam perencanaan produksi adalah kapasitas aktual atau kapasitas efektif (*actual capacity or effective capacity*). Kapasitas efektif atau aktual merupakan tingkat output yang dapat diharapkan berdasarkan pada pengalaman, yang mengukur produksi secara aktual dari pusat-pusat kerja (*work centers*) pada masa lalu. Biasanya diukur menggunakan angka rata-rata berdasarkan beban kerja normal (Gaspersz, 2008).

Kemampuan kerja suatu alat atau mesin dapat memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) pada per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja alat merupakan seberapa besar ia menghasilkan output persatuan waktu sehingga satuannya adalah kilogram per jam atau jam per kilogram atau kilogram per Hp (Suastawa et al, 2000).

$$\text{Kapasitas alat } Q = \frac{\text{Berat bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \quad (\text{kg/jam}) \quad (2.3)$$

Keterangan :

K_{pt} = Kapasitas mesin (Kg/Jam)

W_{kp} = Berat beban (Kg)

t = Waktu (s) (Suastawa et al, 2000)

2.4 Mesin Penggeling pakan puyuh.

Mesin Penggeling pakan puyuh yang dirancang bangun menggunakan motor listrik penggerak dengan daya yang kecil, yaitu 1 hp. Diharapkan dengan daya yang kecil akan menghemat konsumsi listrik. Mesin Penggeling pakan

puyuh ini akan menggunakan gearbox sebagai unit transmisi daya, dan menggunakan pisau-pisau penggiling untuk memberikan tekanan pada komponen-komponen bahan pakan organik, sehingga bahan –bahan yang di gunakan dapat bercampur dan di aduk dengan proses penggilingan. Dengan penggunaan motor listrik sebagai awal dari penggerak dapat diharapkan akan menghemat biaya operasional dan menjadikan keefektivitasan hasil bahan pakan organic yang telah di tentukan.

2.5 Motor listrik

Motor listrik adalah suatu perangkat listrik yang mempunyai prinsip kerja mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak putar). Motor listrik merupakan sebuah sistem yang bekerja dengan memanfaatkan energi listrik yang diubah menjadi energi mekanik dan dipengaruhi oleh gaya elektromagnetik, sehingga motor dapat berputar selama arus listrik yang mengalir pada sistem motor listrik tercukupi dengan baik (Kuswardana, A. 2016).

Menurut (Roger : 2011) bahwa “Motor listrik adalah mesin listrik atau pembangkit tenaga listrik. Alat untuk mengubah energi kinetic menjadi tenaga listrik. Jika motor itu menghasilkan arus bolak-balik (AC), maka sering disebut alternator. Dalam motor, kumparan berada dalam ruangan bermedan magnet homogeny. Jika kumparan berputar, maka fluks magnet yang menembus kumparan itu selalu berubah-ubah setiap waktu. Menurut "araday hal ini mengakibatkan timbulnya arus listrik yang disebut arus imbas (arus induksi) berupa arus bolak-balik (AC). Jika dilihat dengan osiloskop. Grafik arus listrik ini berupa fungsi sinusoida. Motor yang menghasilkan arus listrik searah(DC) mempunyai prinsip sama”.

Prinsip kerja motor listrik adalah berdasarkan hukum gaya Lorentz dan kaidah tangan kiri fleming, yaitu apabila ada konduktor yang dialiri arus listrik ditempatkan didalam medan magnet maka konduktor tersebut akan mengalami gaya. Dimana perubahan tersebut terjadi karena adanya tolak-menolak maupun tarik-menarik antara kutub-kutub magnet tersebut. Mekanisme kerja dari motor listrik menurut Bureau of Energy Efficiency (2004) yaitu:

- a. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.

- b. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi lingkaran/loop, maka kedua sisi loop akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- c. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/torsi untuk memutar kumparan.
- d. Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnet yang dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

2.5.1 Macam-macam Motor Listrik

Secara umum pembagian motor listrik menurut sistem listrik yang dipakai terbagi menjadi dua yaitu:

- a. Motor listrik arus searah (Motor DC). Motor DC memiliki prinsip kerja yang sama dengan dinamo, yang membedakannya adalah pada dinamo tenaga mekanik putar menggerakkan atau memutar jangkar (angker) sehingga membangkitkan tenaga listrik sedangkan pada motor listrik arus searah, tenaga listrik DC lah yang membuat angkernya berputar sehingga terjadilah tenaga mekanik yaitu gerak berputar.



Gambar 2.1. Motor listrik DC

- b. Motor listrik arus bolak-balik (Motor AC) Motor AC identik dengan motor DC dalam banyak hal motor AC dapat menyamai kerja dari motor-motor DC. Motor-motor AC sangat cocok dimana diperlukan kecepatan yang tetap. Kecepatan yang tetap ini sangat dimungkinkan karena ketentuan oleh frekuensi sistem arus bolak-balik yang diberikan kepada terminal motor-motornya.



Gambar 2.2. Motor Listrik AC

Menurut (Roger : 2011) bahwa “Motor dibedakan menjadi dua yaitu, motor arus searah (DC) dan motor arus bolak-balik (AC). Prinsip kerja motor sama dengan generator yaitu memutar kumparan di dalam medan magnet atau memutar magnet di dalam kumparan. Bagian motor yang berputar disebut rotor. Bagian motor yang tidak bergerak disebut stator”.

Menurut Bagia, I. N. dan Parsa, I. M. (2018) ada 2 jenis motor listrik berdasarkan fasa-nya, yaitu motor listrik 1 fasa dan motor listrik 3 fasa.

1. Motor listrik 1 fasa ini adalah motor listrik yang dijalankan dengan suplay 1 fasa yang bertegangan 220 V. pada motor listrik 1 fasa, motor dibagi menjadi 3 jenis motor, yaitu: motor induksi kapasitor, motor shaded pole dan motor universal.
2. Motor listrik 3 fasa memiliki dua komponen dasar yaitu stator dan rotor, bagian rotor dipisahkan dengan bagian stator oleh celah udara yang sempit (air gap) dengan jarak antara 0,4 sampai 4 mm. rotor berfungsi untuk membangkitkan medan magnet(. tipe dari motor induksi 3 fasa berdasarkan lilitan pada rotor dibagi menjadi 2 macam, yaitu rotor belitan (wound rotor) adalah tipe motor induksi yang memiliki rotor terbuat dari lilitan yang sama dengan lilitan statornya, dan rotor sangkar tupai (squirrel-cage rotor) yaitu tipe motor induksi dimana konstruksi rotor tersusun oleh beberapa batangan logam yang dimasukkan melewati slot-slot yang ada pada rotor motor induksi.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan motor penggerak jenis motor listrik dengan daya yang direncanakan adalah 1 HP = 0,7457 kW dengan putaran 2830 rpm yang akan dilakukan penurunan kecepatan dengan gearbox speed reducer yang mempunyai rasio 1 : 60.

Dalam merencanakan penggunaan sebuah motor diperlukan perhitungan daya motor sebagai berikut :

Rumus menghitung tenaga mekanik yang dihasilkan oleh motor:

$$W = F \cdot d \quad (2.4)$$

Dimana: W = Tenaga mekanik (joule)

F = Gaya (Newton)

d = Jarak pemindahan benda (m)

Menghitung daya mekanik yang dihasilkan motor:

$$P = \frac{W}{t} \quad (2.5)$$

Dimana: P = daya mekanik (Watt)

W = tenaga mekanik (J)

t = waktu kerja (s)

2.5.2 Perhitungan Motor Listrik

Perhitungan motor listrik dapat menggunakan persamaan dengan rumus:

1. Kecepatan Putaran (rpm) diubah menjadi kecepatan linear (lurus) digunakan persamaan dibawah ini:

$$V = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n}{1000 \cdot 60} \quad (2.6)$$

Dimana : V = Kecepatan Linear (m/s)

D_1 = Diameter Lintasan (mm)

n = Putaran (rpm)

2. Beban Proses/Gaya Tangensial (F) dan massa benda (m), untuk mencari beban proses digunakan persamaan dibawah ini:

$$F = m \cdot g \quad (2.7)$$

Dimana: F = Gaya yang dibutuhkan (N)

m = massa beban (kg)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

3. Daya Proses (P)

$$P = F \cdot v \quad (2.8)$$

Dimana: P = Daya Proses (kW)

F = Gaya (N)

v = Kecepatan (m/s)

4. Daya motor (P_m), daya motor adalah daya proses (P) dibagi dengan efisiensi mekanis (η_m) dari setiap komponen yang dilewati:

$$P_m = \frac{P}{\eta_m} \quad (2.9)$$

Dimana: P_m = Daya motor (kW)

η_m = efisiensi mekanis

Adapun efisiensi mekanis (η_m) untuk setiap komponen yang dilewati oleh daya motor ditunjukkan oleh Tabel berikut.

Tabel 2.1. Values of Coefficient of Efficiency for Various Transmission and Supports (Mehta N.K., 1986:6)

TYPE OF TRANSMISION OR SUPPORT	COEFFICIENT OF EFFICIENCY
<i>Belt Drive With Flat Belt</i>	0,98
<i>Belt Drive With V-Belt</i>	0,96
<i>Spur Gear Drive</i>	0,98
<i>Helical Gear Drive</i>	0,97
<i>Bevel Gear Drive</i>	0,96
<i>Ball & roller bearing</i>	0,955
<i>Crank & silinder mechanism</i>	0,90
<i>Jaw Clutch</i>	0,95
<i>Multiple-disc friction clutch operating in oil</i>	0,90

5. Daya motor (P_m)

$$P_d = F_c \cdot P_m \quad (2.10)$$

Dimana: P_d = Daya rencana (kW)

F_c = Faktor koreksi

6. Momen Torsi (T), Hubungan antara Daya dengan momen torsi dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$T = 974000 \times \frac{P_d}{n} \quad (2.11)$$

Dimana: T = Torsi ($kgf \cdot mm$)

2.6 Daya

Daya listrik didefinisikan sebagai laju hantaran energi listrik dalam sirkuit listrik. Satuan SI daya listrik adalah watt yang menyatakan banyaknya tegangan listrik yang mengalir per satuan waktu (*joule/detik*). Arus listrik yang mengalir dalam rangkaian dengan hambatan listrik menimbulkan kerja. Peranti konversi kerja ini ke dalam berbagai bentuk yang berguna, seperti panas (seperti pada

pemanas listrik), cahaya (seperti pada bola lampu), energi kinetik (motor listrik), dan suara (*loudspeaker*). Listrik dapat diperoleh dari pembangkit listrik atau penyimpan energi seperti baterai perkalian arus dan tegangan efektif dalam rangkaian AC dinyatakan dalam voltampere (VA) atau kilovoltampere (KVA). Satu KVA sama dengan 1000 VA. Daya yang berguna atau daya nyata diukur dalam watt dan diperoleh jika voltampere dari rangkaian dikalikan dengan vektor yang disebut dengan vektor daya. Maka dalam rangkaian AC satu *phase* adalah:

$$P = V \times I \quad (2.12)$$

Keterangan: P = Faktor daya

V = Voltase

I = Arus (*Melipurbowo, 2016*)

2.7 Pulley

Pulley merupakan komponen penting yang sebagian besar jenis mesin menggunakannya yang berfungsi sebagai alat untuk mentransmisikan daya (*sinung, 2013*). Pulley di gunakan untuk memindahkan daya satu poros yang lain dengan alat bantu sabuk, karena perbandingan kecepatan dan diameter berbanding terbalik, maka pemilihan pulley harus dilakukan dengan teliti agar mendapatkan perbandingan kecepatan yang diinginkan , diameter luar digunakan untuk alur sabuk dan diameter dalam untuk penampang poros (*Danang, 2014*).

Pulley adalah suatu peralatan mesin yang berfungsi untuk meneruskan putaran motor penggerak kebagian yang lain yang akan digerakkan, mengatur kecepatan atau dapat mempercepat dan memperlambat putaran yang di perlukan dengan cara mengatur diameternya. Pulley digunakan untuk mentransmisikan daya dari suatu poros ke poros lain dengan pematara sabuk dan bisa juga untuk menurunkan putaran dari motor listrik dengan menggunakan perbandingan diameter pulley yang digunakan, perbandingan kecepatan merupakan kebalikan dari perbandingan diameter pulley secara vertikal. Untuk kontruksi ringan digunakan bahan dari paduan aluminium dan baja untuk kontruksi kecepatan sabuk tinggi. Pulley biasanya di pasang pada sebuah poros, pulley tidak dapat bekerja sendiri. Maka dari itu dibutuhkan pula sebuah sabuk sebagai penerus

putaran dari motor. Perbandingan kecepatan merupakan kebalikan dari perbandingan diameter pulley penggerak dengan pulley yang digerakkan.

2.7.1 Macam-macam pulley dari alurnya

1) Pulley alur

Pada pulley jenis alur ini ada yang terdiri dari alur rata dimana dalam hubungan dengan sabuk yang berpenampang V juga alur V ganda yang menggunakan sabuk berbentuk V dan alur V.



Gambar 2.3. *Pully Alur*

2) Pulley jenis tingkat

Pulley ada yang bertingkat satu atau tunggal dimana hanya menggunakan satu sabuk dan bertingkat dua yang menggunakan sabuk ganda.



Gambar 2.4. *Pully Bertingkat*

2.7.2 Macam-macam pulley dari bahanya

1) Pulley Besi Tuang

Pulley yang berbahan baku dari besi kasar dan dicampur karbon yang dilebur dan dituang ke dalam cetakan berbentuk pulley.



Gambar 2.5. *Pulley Besi Tuang*

2) Pulley Besi baja

Pulley ini terbuat dari logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Dilihat pada gambar 2.11. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0,2% hingga 2,1% berat sesuai tingkatannya.



Gambar 2.6. Pully Besi Baja

3) Pulley Alumunium

Pulley yang berbahan dasar alumunium ini proses pembuatannya menggunakan teknik pembubutan.



Gambar 2.7. Pully Alumunium

2.8 Sabuk (V-Belt)

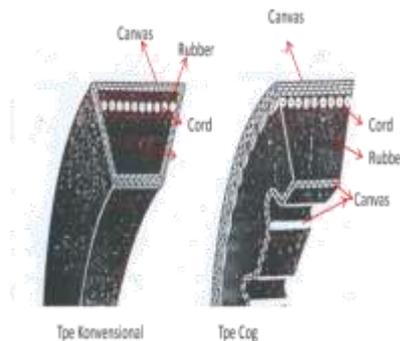
Sabuk merupakan suatu elemen mesin fleksibel yang dapat digunakan untuk mentransmisikan torsi dan gerakan berputar dari suatu komponen satu ke beberapa komponen lain. Belt digunakan untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros-poros terpisah pada suatu jarak minimum tertentu yang tergantung pada jenis pemakaian belt/ sabuk agar bekerja secara efisien. Sabuk mempunyai karakteristik sebagai berikut (Kurniawan, C. B., Nawawi, E. R. dkk, 2020):

- a. Sabuk bisa dipakai untuk jarak sumbu yang panjang.
- b. Karena slip dan gerakan sabuk yang lambat perbandingan sudut antara dua poros tidak konstan ataupun sama dengan perbandingan diameter puli.

- c. Bila sabuk V dipakai, beberapa variasi dalam perbandingan kecepatan sudut bisa didapat dengan menggunakan puli kecil dengan sisi yang di bebani pegas. Diameter puli kemudian merupakan fungsi dari tegangan sabuk dan dapat diubah-ubah dengan merubah jarak sumbunya.
- d. Sedikit penyetulan atas jarak sumbu biasanya diperlukan sewaktu sabuk sedang dipakai.
- e. Dengan menggunakan puli yang bertingkat suatu alat pengubah perbandingan kecepatan yang ekonomis bisa didapat.

Sabuk-V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah (Novitasari, Y. D. 2018).

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk sampai 20 m/s pada umumnya, dan maksimum sampai 25 m/s. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kW).



Gambar 2.8. Komponen penyusun sabuk V (V-Belt)

Fungsi dari sabuk-V yaitu digunakan sebagai transmisi daya dari suatu poros ke poros yang lainnya melalui sebuah pulley yang berputar karena adanya sumber daya tertentu, dengan kecepatan putar yang sama ataupun berbeda bergantung pada rasio perbandingan kedua buah pulley.

Berikut adalah komponen penyusun sabuk-V:

1) Badan sabuk (Belt Body)

Badan Sabuk terbuat dari bahan campuran karet khusus yang dapat menghasilkan sifat mekanik yang cukup baik, efisiensi transmisi tinggi serta dapat menjamin tingkat keausan karet yang seminimum mungkin.

2) Tensile Member

Merupakan komponen yang dapat diregangkan yang berupa kawat dengan tingkat kekuatan yang tinggi serta hanya mengalami sedikit regangan ketika ditarik. hal tersebut guna menjamin kestabilan panjang dari sabuk serta lamanya waktu pemakaian sabuk.

3) Sampul atau tutup

Merupakan komponen yang terbuat dari material berupa serat tenunan, yang berguna untuk melindungi bagian-bagian yang mampu diregangkan.

Kelebihan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk datar, yaitu:

- a. selip antara sabuk dan puli dapat diabaikan.
- b. Memberikan umur mesin lebih lama.
- c. Sabuk-V mudah dipasang dan dibongkar.
- d. Operasi sabuk dengan puli tidak menimbulkan getaran.
- e. Sabuk-V juga dapat dioperasikan pada arah yang berlawanan.
- f. Sabuk-V yang dibuat tanpa sambungan sehingga memperlancar putaran.
- g. Sabuk-V mempunyai kemampuan untuk menahan guncangan saat mesin dinyalakan.

2.8.1 Perhitungan Perancangan Sabuk V (V-Belt)

Atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak, penampang sabuk-V yang sesuai dapat di peroleh, daya rencana di peroleh dengan mengalikan daya yang di teruskan dengan faktor koreksi.

1. Kecepatan linier sabuk (v)

$$V = \frac{2\pi r}{T} \text{ atau } V = 2\pi r f \quad (2.13)$$

Keterangan : V = Kecepatan linear (m/s)

r = Jari-jari lingkaran (m)

T = Periode (s)

f = frekuensi (Hz)

π = 3,14 atau 22/7

2. Panjang keliling sabuk (L)

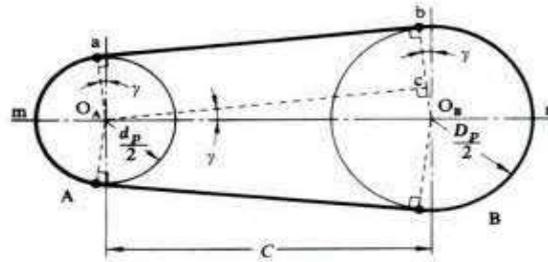
$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D + d) + \frac{1}{4c}(D - d)^2 \quad (2.14)$$

Dimana: L = Panjang keliling sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

D1 = Diameter puli penggerak (mm)

D2 = Diameter Puli yang di gerakkan (m(m))



Gambar 2.9. Diameter Pulley dan jarak antar sumbu

3. Jarak antar kedua sumbu (C)

$$C = \frac{\sqrt{b^2 + 8(D_2 - D_1)^2}}{8} \quad (2.15)$$

Dimana : $b = 2L - \pi(D_2 - D_1)$

C = Jarak antara kedua sumbu (mm)

4. Gaya Keliling Sabuk (F_{rated})

$$F_{rated} = \frac{102P_d}{v_p} \quad (2.16)$$

Dimana : F_{rated} = Gaya Keliling Sabuk (N)

P_d = Daya rencana motor listrik (kW)

5. Tegangan Maksimum Pada Sabuk

$$\sigma_{max} = \sigma_0 + \frac{F_{rated}}{2A} + \frac{\gamma \cdot V_p^2}{10g} + E b \frac{h}{D_{min}} \quad (2.17)$$

Dimana: σ_{max} = Tegangan maksimum pada sabuk (kg/cm²)

σ_0 = Tegangan awal pada sabuk (kg/cm²)

γ = berat jenis sabuk (kg/dm³)

g = Percepatan gravitasi (m/s²)

$E b$ = Modulus Elastisitas bahan sabuk (kg/cm²)

h = tebal sabuk (mm)

A = Luas penampang sabuk v Tipe A (cm²)

Sabuk yang akan direncanakan yaitu sabuk V-belt tipe B .Sabuk digunakan untuk mentransmisikan data yang tidak memungkinkan dapat ditransmisikan dengan sistem roda gigi, karena jarak antara kedua poros yang jauh, Pada mesin yang direncanakan menggunakan V karena mudah dalam penggunaan dan mudah mendapatkannya.

2.9 Gearbox Speed Reducer

Gearbox speed reducer adalah suatu peralatan yang berisikan gear – gear yang berfungsi untuk memindahkan tenaga gerak dari suatu mesin penggerak (motor penggerak) melalui input shaft menuju objek yang akan digerakkan melalui output shaft. Menurut Bustami Ibrahim (2018), “Gearbox merupakan suatu komponen dari suatu mesin yang terdiri dari rumah untuk roda gigi. Komponen ini harus memiliki konstruksi yang tepat agar dapat menempatkan poros – poros roda gigi pada sumbu yang benar sehingga roda gigi dapat berputar dengan baik dengan sedikit mungkin gesekan yang terjadi.

Menurut Mawardi (2017), “Gearbox merupakan kotak yang berisi gear transmisi atau sistem pemindah tenaga, yang berfungsi untuk memindahkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran” atau Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat pengubah daya dari motor yang memiliki putaran tinggi menjadi medium.

Gearbox adalah alat yang menghubungkan motor dengan pulsator. Disebut juga sebagai speed reducer karena alat ini mampu mengurangi kecepatan putar yang diterima dari motor, kemudian menyalurkan putaran tersebut ke pulsator (Hidayat, 2008).



Gambar 2.10. Gearbox Speed Reducer

Secara prinsip perbedaan motor dengan gearbox speed reducer ialah motor mempunyai kecepatan tinggi, namun beban rendah (torsi kecil). Sedangkan gearbox speed reducer memiliki kecepatan rendah, namun mampu untuk beban berat (torsi besar). Gearbox speed reducer yang digunakan memiliki rasio 1 : 60 yang berarti memiliki perhitungan :

$$N_2 = N_1 : I \quad (2.18)$$

Ket : N_2 = Jumlah putaran yang dihasilkan pada output shaft

N_1 = Jumlah putaran awal yang dihasilkan motor

I = Perbandingan rasio pada gearbox

2.10 Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang menahan poros berbeban, sehingga putaran dan gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan tahan lama. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros ada 2 macam yaitu bantalan gelinding dan bantalan luncur. Bantalan gelinding terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol, dan rol bulat. Sedangkan bantalan luncur ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpul oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas. Pemilihan bantalan mesin pengaduk pakan ternak unggas ini menggunakan bantalan gelinding (Muchayar, 2018).

Menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga (1978: 103) bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya. Bantalan dalam permesinan dapat disamakan peranannya dengan pondasi pada gedung. Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu:

- 1) Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros
 - a) Bantalan luncur Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

- b) Bantalan gelinding Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol, dan rol bulat.
- 2) Berdasarkan arah beban terhadap poros
- a) Bantalan radial Bantalan radial atau disebut dengan jurnal bearing, dimana arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros, bantalan ini untuk mendukung gaya radial dari batang poros saat berputar.
 - b) Bantalan aksial Bantalan aksial atau disebut trust bearing, dimana arah beban yang ditumpu bantalan ini sejajar dengan sumbu poros. Bantalan aksial memiliki gaya yang sama dengan bantalan radial.
 - c) Bantalan gelinding khusus Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros. Meskipun bantalan gelinding menguntungkan, Banyak konsumen memilih bantalan luncur dalam hal tertentu, contohnya bila kebisingan bantalan mengganggu, pada kejutan yang kuat dalam putaran bebas.

2.10.1 Konstruksi bantalan (Ball bearing)

Pada bantalan ini, terjadi gesekan putaran antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol, rol jarum dan rol bulat. Bantalan ini adalah elemen yang memperbolehkan dua benda terpasang menjadi satu kemudian bergerak terhadap yang lain. Bantalan bola mengurangi gesekan dengan memanfaatkan benda gelinding (bentuk bola atau bentuk silinder). Bantalan bola menerima tekanan radial (tegak lurus sumbu poros) tetapi tidak dapat menerima tekanan aksial (sejajar sumbu poros). Berikut ini konstruksi dari bantalan bola (ball bearing):

- 1) Lintasan dalam (outer race)
- 2) Pengikat bola (retainer)
- 3) Elemen gelinding atau bola (ball)
- 4) Alur dalam (inner race)

2.10.2 Bahan bantalan (Ball bearing)

Cincin dan elemen gelinding pada bantalan umumnya dibuat dari baja bantalan khrom tinggi. Baja bantalan dapat memberikan efek stabil pada perlakuan panas, baja ini dapat memberikan umur panjang dengan tingkat keausan yang sangat kecil. Untuk bantalan bantalan yang memerlukan ketahanan khusus terhadap kejutan, dipakai baja paduan karbon rendah yang kemudian di beri perlakuan panas dengan sementasi. Untuk bantalan yang tahan panas dan tahan karat terdapat baja kecepatan tinggi atau deretan martensit dari baja tahan karat.

2.10.3 Prinsip Kerja Bantalan (Ball bearing)

Apabila ada dua buah logam yang bersinggungan antara satu dengan yang lainnya saling bergeseran, maka akan timbul gesekan, panas dan keausan. Untuk itu pada kedua benda diberi suatu lapisan yang dapat mengurangi gesekan, panas dan keausan. Serta untuk memperbaiki kinerjanya, ditambahkan pelumasan sehingga kontak langsung antara dua buah benda tersebut dapat dihindari.

2.10.4 Jenis-jenis bantalan

Berdasarkan gesekan yang terjadi antara permukaan bantalan gelinding mempunyai kelebihan memiliki gesekan yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol dipasang diantara cincin dalam dan cincin luar. Apabila salah satu cincin tersebut berputar, bola atau rol akan membuat gerakan gelinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil. Klasifikasi bantalan gelinding sama seperti pada bantalan luncur yang terdiri atas bantalan radial, yang terutama membawa beban radial dan sedikit beban aksial, dan bantalan aksial yang membawa beban yang sejajar sumbu poros. Berdasarkan bentuk elemen gelindingnya, dapat juga dibagi atas bantalan bola dan bantalan rol. Selain itu dapat juga dibedakan menurut banyak baris dan konstruksi dalamnya. Jenis bantalan yang cincin dalam dan cincin luarnya dapat saling dipisahkan. Tetapi dalam pembahasan ini penulis akan membahas tentang bantalan bola. Berikut ini tipe atau jenis-jenis dari bantalan gelinding bola:

- 1) Single groove ball bearings



Gambar 2.11. Single groove ball bearings

Bantalan ini mempunyai alur dalam pada kedua cincinya. Karena memiliki alur, maka jenis ini mempunyai kapasitas dapat menahan beban secara ideal pada arah radial dan aksial. Maksud dari beban radial adalah beban yang tegak lurus terhadap sumbu poros, sedangkan beban aksial adalah beban yang searah sumbu poros.

2) Double row self aligning bearings.

Jenis ini mempunyai dua baris bola, masing-masing mempunyai alur tersendiri pada cincin bagian dalamnya. Pada umumnya terdapat alur bola pada cincin luarnya. Cincin bagian dalam mampu bergerak sendiri untuk menyesuaikan posisinya. Inilah kelebihan dari jenis ini, yaitu dapat mengatasi arah poros yang kurang sebaris



Gambar 2.12. Double row self aligning bearings.

3) Single row angular contact bearings



Gambar 2.13. Single row angular contact bearings

Berdasarkan konstruksinya, jenis ini ideal untuk beban radial. Bearing ini biasanya dipasangkan dengan bearing lain, baik itu dipasang secara parallel

maupun bertolak belakang, sehingga mampu juga untuk menahan beban aksial. Disamping dapat menahan beban radial, jenis ini juga dapat menahan beban aksial dalam dua arah. Karena konstruksinya juga, jenis ini dapat menahan torsi. Jenis ini juga digunakan untuk mengganti dua buah bantalan jika ruangan yang tersedia tidak mencukupi.

4) Double row barrel roller bearings.

Bantalan ini mempunyai dua baris elemen roller yang pada umumnya mempunyai alur berbentuk bola pada cincin luarnya. Jenis ini memiliki kapasitas beban radial yang besar, sehingga ideal untuk menahan beban kejut. Jenis ini mempunyai dua alur pada cincin yang biasanya terpisah. Efek dari pemisahan ini cincin dapat bergerak aksial dengan mengikuti cincin yang lain. Hal ini merupakan suatu keuntungan karena apabila bantalan harus mengalami perubahan bentuk yang disebabkan oleh temperature, maka cincin pada bantalan ini dapat dengan mudah menyesuaikan posisinya. Jenis ini mempunyai kapasitas beban radial yang besar pula dan cocok untuk kecepatan tinggi



Gambar 2.14. Double row barrel roller bearings.

5) Tapered roller bearings.



Gambar 2.15. Tapered roller bearings.

Dilihat dari konstruksinya, jenis ini ideal untuk beban aksial maupun radial. Jenis ini dapat dipisah, dimana cincin dalamnya dipasang bersama dengan rollernya dan cincin luarnya terpisah.

6) Single row cylindrical bearings.



Gambar 2.16. Single row cylindrical bearings

Bantalan jenis ini hanya cocok menahan beban aksial dalam satu arah saja. Elemennya dapat dipisahkan sehingga mudah melakukan pemasangan. Beban aksial minimum yang dapat ditahan tergantung dari kecepatannya.

7) Double direction thrust ball bearings.



Gambar 2.17. Double direction thrust ball bearings.

Jenis ini hampir sama seperti Single row cylindrical bearings, hanya saja bantalan jenis ini dapat diberi beban aksial dalam dua arah. Bagian-bagiannya pun juga dapat dipisahkan, sehingga mudah bongkar pasangannya.

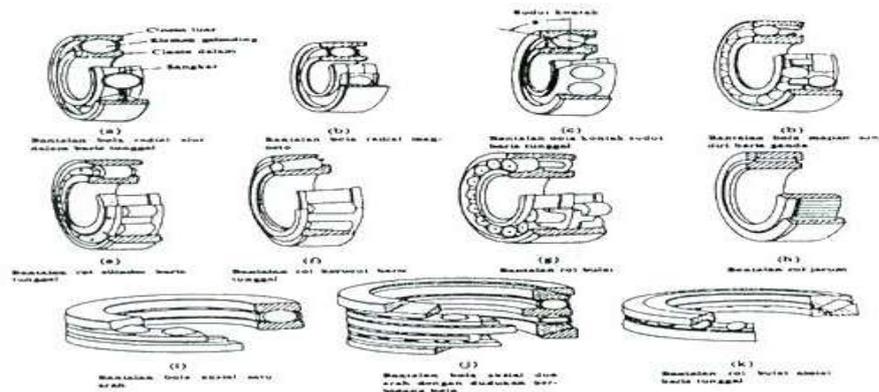
8) Ball and socket ball bearings

Bantalan jenis ini mempunyai alur dalam berbentuk bola yang bisa membuat elemennya berdiri sendiri. Kapasitasnya sangat besar terhadap beban aksial.



Gambar 2.18. Ball and socket ball bearings

Bantalan adalah suatu bagian atau komponen yang berfungsi untuk menahan atau mendukung suatu poros agar tetap pada kedudukannya. Tentunya secara umum bantalan mempunyai elemen yang bergerak maupun yang tidak bergerak.



Gambar 2.19. Macam-macam Bantalan

Bantalan yang akan digunakan adalah bantalan gelinding. Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-balik dapat berlangsung dengan aman dan usia poros bisa lebih lama.

2.11 Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dalam setiap mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar. Menurut Stolk Jac, Elemen Mesin (1994;169), poros ini berfungsi untuk memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen mesin ke elemen mesin yang lain. Poros bisa menerima beban-beban lenturan, tarikan, tekan, atau puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau bergabung satu dengan yang lainnya. Bila beban tersebut bergabung kita dapat mencari kekuatan statis dan dinamik (Mitchell 1999). Poros adalah suatu bagian stationar yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, bebant tekan atau beban puntir yang bekerja sendiri sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lainnya. (Josept Edwardt Shigley, 1984)

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Pada poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

1. Poros Transmisi Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sprocket rantai, dll.
2. Spindle Poros transmisi yang relative pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindle. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.



Gambar 2.20. Poros

2.12 Bahan Pakan

Pakan adalah bahan makanan yang akan diberikan kepada ternak, seperti jagung, dedak padi, pollard, bungkil kelapa, bungkil kacang kedelai, dan tepung ikan secara tunggal disebut dengan istilah bahan pakan. Jadi, istilah pakan digunakan untuk menyebut bahan makanan yang akan diberikan pada ternak. Misalnya jagung, apabila diberikan untuk manusia sebagai bahan konsumsi, disebut dengan istilah bahan makanan, sedangkan apabila diberikan untuk ternak, disebut dengan istilah bahan pakan (Bidura, 2016).

Bahan pakan untuk unggas umumnya bersumber dari bahan pakan asal nabati atau yang bersumber dari produk pertanian dan bahan pakan asal hewani atau bahan pakan asal produk perikanan, serta bahan pakan pelengkap yang umumnya buatan pabrik, yang biasanya digunakan untuk menutupi atau menyempurnakan keseimbangan nutrisi. Bahan pakan nabati mempunyai porsi 90-94% dari total formulasi ransum (Rasyaf, 2005). Hal tersebut disebabkan karena bahan pakan nabati umumnya sebagai sumber energi yang harus selalu terpenuhi di dalam penyusunan ransum.

2.12.1 Jagung

Jagung merupakan bahan pakan utama unggas yang digunakan sebagai bahan penyusun ransum karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya merupakan bahan baku sumber energi utama bahan pakan, palatable dan tidak mengandung anti nutrisi. Hal ini disebabkan kandungan energi yang dinyatakan sebagai metabolis (ME) relatif tinggi dibanding bahan pakan lainnya (Widodo, 2010). Jagung kaya akan bahan ekstra tanpa nitrogen (beta-N) yang hampir semuanya pati, kandungan lemak dalam jagung tinggi, jagung mengandung rendah serat kasar oleh karena itu mudah dicerna. Hasil analisis (laboratorium TIP, 2017) kandungan gizi berdasarkan bahan kering, BK 87,27%, abu 1,38%, protein kasar 13,22%, lemak kasar 5,8% dan serat kasar 2,92% (Hani'ah, 2008).

Jagung merupakan salah satu sereal yang strategis dan bernilai ekonomi serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras juga sebagai sumber pakan (Purwanto, 2008). Menurut Fitria et al., (2018) Analisis Vegetasi Gulma di lahan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Kabupaten Simalungun dan Deli Serdang spesies gulma yang dominan adalah gulma berdaun lebar, hal ini karena tanah tempat tumbuh tanaman jagung sudah sering berulang kali ditanami dan gulma ini muncul pada akhir budidaya. Jagung merupakan komoditas pangan kedua paling penting di Indonesia setelah padi tetapi jagung bukan merupakan produk utama dalam sektor pertanian. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan pokok yang dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk selain beras, ubi kayu, ubi jalar, dan sagu (Khaerilzal, 2008).

Jagung di Provinsi Sumatera Utara juga memiliki peranan penting bagi pemerintah, peternak, dan konsumen jagung. Jagung berguna dalam meningkatkan ketahanan pangan, menjadi sebahagian sumber pendapatan bagi pemerintah Provinsi Sumatera Utara, dan sebagai sumber pendapatan bagi peternak khususnya peternak ayam dan unggas. Dari segi konsumen, jagung berguna untuk dikonsumsi baik secara langsung maupun produk turunannya, serta sebagai pakan ternak, dimana pakan ternak tersebut dapat meningkatkan produk peternakan seperti daging dan telur yang dibutuhkan konsumen.

2.12.2 Dedak / Tepung Jagung

Tepung jagung merupakan salah satu bentuk olahan jagung paling sederhana. Selain itu tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), mudah dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Damarjati et al., 2000). Tepung jagung adalah hasil olahan bahan secara penepungan atau juga dengan cara penggilingan. Tepung jagung adalah produk setengah jadi dari pipilan biji jagung yang dikeringkan lalu dihaluskan (Suryawijaya, 2009).



Gambar 2.21. Dedak / Tepung Jagung

Pembuatan tepung jagung biasanya menggunakan jenis jagung brondong organik (*Zea Mays Everta*) yang pada awalnya dibudidayakan secara besar-besaran di Amerika terutama di Meksiko dan Nobrazka. Biji jagung brondong berwarna putih kekuning-kuningan dan mempunyai ciri biji yang lebih kecil dari pada jagung manis (*Zea Mays Saccharata*) mempunyai kadar air yang lebih sedikit daripada jagung manis sehingga jagung brondong menjadi lebih keras dari jagung manis (Rianto, 2013).

2.12.3 Udang

Udang merupakan jenis ikan konsumsi air payau, badan beruas berjumlah 13 (5 ruas kepala dan 8 ruas dada) dan seluruh tubuh ditutupi oleh kerangka luar yang disebut eksoskeleton. Umumnya udang yang terdapat di pasaran sebagian besar terdiri dari udang laut. Hanya sebagian kecil saja yang terdiri dari udang air tawar, terutama di daerah sekitar sungai besar dan rawa dekat pantai. Udang air tawar pada umumnya termasuk dalam keluarga Palaemonidae, sehingga para ahli sering menyebutnya sebagai kelompok udang palaemonid. Udang laut, terutama dari keluarga Penaeidae, yang biasa disebut udang penaeid oleh para ahli (Menristek, 2003).

Salah satu bahan pakan yang dapat digunakan adalah limbah udang yang diperoleh dari industri udang beku dan limbah udang dari pasar. Limbah udang terdiri dari bagian kepala, ekor dan kulit serta udang-udang kecil (Palupi, 2007). Udang dapat kita klasifikasikan sebagai berikut; Klas : Crustacea (binatang berkulit keras), Sub Kelas: Malacostraca (udang-udangan tingkat tinggi), Super Ordo: Eucarida, Ordo: Decapoda (binatang berkaki sepuluh), Sub Ordo : Natantia (kaki digunakan untuk berenang), Famili: Palaemonidae, Penaeidae (Menristek, 2003).

Udang adalah komoditas andalan dari sektor perikanan yang umumnya diekspor dalam bentuk beku (Prasetyo, 2004). Udang juga merupakan salah satu produk perikanan yang istimewa, memiliki aroma spesifik dan mempunyai nilai gizi cukup tinggi (Ilyas, 1993). Secara morfologi, udang terdiri dari dua bagian, yaitu bagian kepala yang menyatu dengan dada (cephalothorax) dan bagian badan (abdomen) yang terdapat ekor di belakangnya. Udang memiliki tubuh yang beruasruas dan seluruh bagian tubuhnya tertutup kulit kitin yang tebal dan keras. Bagian kepala beratnya lebih kurang 36-49% dari total keseluruhan berat badan, daging 24-41% dan kulit 17-23% (Purwaningsih, 2000). Ordo Decapoda umumnya hidup di laut, beberapa di air tawar dan sedikit di darat. Udang yang banyak terdapat di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi antara lain udang windu (*Penaeus monodon*), udang putih (*Penaeus marginatus*) dan udang dogol (*Metapenaeus monoceros*). Udang air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi antara lain udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang kipas (*Panulirus* sp) dan udang karang (Lobster) (Permana, 2007). Kandungan vitamin larut air yang terdapat pada udang umumnya adalah B12 dan B6, sedangkan kandungan vitamin larut lemak yang cukup tinggi yaitu vitamin A (Irawan, 2006).

2.12.4 Limbah udang

Limbah udang mengandung protein kasar sekitar 25-40 persen, kalsium karbonat 45-50 persen dan kitin 15-20 persen. Selain sebagai sumber yang telah disebutkan, limbah udang sendiri mengandung karotinoid berupa astaxantin yang merupakan pro vitamin A untuk pembentukan warna kulit. Gambaran kandungan protein dan mineral yang cukup tinggi dari limbah udang, dapat dijadikan sebagai

pakan alternatif untuk ternak (Muzzarelli dan Joles, 2000). Limbah udang merupakan limbah perikanan yang jumlahnya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya ekspor udang. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2015, produksi udang nasional mencapai 592.000 ton. Potensi produksi udang di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Selama ini produksi udang Indonesia rata-rata meningkat sebesar 13,6% per tahun. Maka diperkirakan produksi udang nasional tahun 2016 mencapai 756.576 ton. Dari proses pembekuan udang untuk ekspor, 60-70% dari berat total udang menjadi limbah (kulit udang) sehingga diperkirakan pada tahun 2016 akan dihasilkan limbah udang sebesar 529.603 ton. Hal ini menjadikan industri pengolahan krustasea menghasilkan sejumlah besar limbah padat berupa cangkang yang sangat potensial sebagai bahan baku kitin (Wibowo, 2008).

Moelyanto (1979) mengatakan bahwa pemanfaatan limbah udang menjadi produk udang yang bernilai ekonomis tinggi merupakan contoh yang sangat baik untuk memperoleh bahan makanan dengan kandungan protein tinggi. Kulit udang mengandung unsur yang bermanfaat yaitu protein, kalsium dan kitin yang mempunyai kegunaan dan prospek yang baik dalam industri. Protein dan kalsium dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pakan ternak, sedangkan kitin dapat dimanfaatkan sebagai surfaktan, zat pengemulsi, bahan tambahan untuk antibiotika dan kosmetik (Knorr, 1984).

2.12.5 Tepung Limbah Udang

Menurut Djunaidi dkk, (2009) tepung limbah udang (TLU) terbuat dari limbah udang sisa hasil pengolahan udang setelah diambil bagian dagingnya, sehingga yang tersisa adalah bagian kepala, cangkang dan udang kecil utuh dalam jumlah sedikit. Kualitas dan kandungan nutrisi limbah udang sangat tergantung pada proporsi bagian kepala dan cangkang udang. Menurut Mirzah, (2007) untuk meningkatkan kualitas dan memaksimalkan pemanfaatan limbah udang ini, maka sebelum diberikan pada ternak perlu dilakukan pengolahan, yaitu yang dapat meningkatkan pencernaan dan menurunkan kandungan khitinnya. Penggunaan teknologi pengolahan pakan yang tepat guna, untuk tujuan meningkatkan kualitas nutrisi limbah udang sangat diperlukan agar pemanfaatan proteinnya maksimal.

Berbagai perlakuan pengolahan dapat dilakukan antara lain perlakuan fisik, kimia dan biologis serta kombinasinya.

Hasil penelitian Mirzah (2006), menunjukkan bahwa perendaman limbah udang dalam larutan filtrate air abu sekam (FAAS) 10% selama 48 jam dan dikukus selama 45 menit dapat menurunkan kitin dari 15,2% menjadi 9,87% dan meningkatkan pencernaan protein kasar dari 50% menjadi 70,50%, sedangkan kandungan zat-zat makanan lain tidak banyak berubah, yaitu bahan keringnya 86,40%, protein kasar 38,98%, lemak 4,12%, kalsium 14,63%, fosfor 1,75%, dan asam amino kritis seperti metionin 0,86% lisin 1,15% triptopan 0,35%, serta retensi nitrogen 66,13% dan energi metabolis 2204,45 kkal/kg. Tepung Limbah Udang hasil olahan dengan FAAS 10% tersebut lebih baik dibandingkan TLU tanpa diolah, yaitu dengan kandungan protein kasar 42,6%, lemak 5,43%, kitin 15,24%, retensi nitrogen 55,23%, energy termetabolis 1984,87 kkal/kg, dan pencernaan protein 52,00%, namun kualitas TLU olahan itu perlu dievaluasi secara biologis melalui pemberian ransum kepada ayam broiler. Tepung limbah udang mengandung semua asamamino esensial, juga sebagai sumber asam amino aromatik seperti fenilalanin dan triosin yang kandungan lebih tinggi daripada tepung ikan, lisin cukup tinggi yaitu 4,58% serta sumber asam amino bersulfur (S) dengan kandungan metionin sebesar 1,26% (Purwatiningsih, 1990). Tepung limbah udang merupakan produk limbah yang memiliki kandungan nutrisi cukup baik, yaitu energi termetabolis sebesar 1190 kkal/kg, protein kasar 43,4%, kalsium 7,05%, dan fosfor 1,52% (Hartadi dkk., 1990). Menurut Rasyaf (1994) tepung cangkang udang mengandung protein kasar antara 35 hingga 45% dan mengandung mineral (kalsium, fosfor dan magnesium).

Bagi unggas bahan pakan ini dapat digunakan sebagai pendamping atau dikombinasikan dengan tepung ikan dan bahan sumber nabati lainnya. Pada ayam petelur pemberian tepung cangkang udang di bawah 7% agar tidak mengganggu patabilitas dan aroma. Pada ayam dan unggas pedaging lainnya dapat diberikan antara hingga 14%. Menurut Fanimmo et al. (1996), tepung limbah udang dapat menggantikan tepung ikan sampai tingkat 66% dari tepung ikan dalam ransum broiler.



Gambar 2.22. Tepung Limbah Udang

2.12.6 Kedelai

Menurut Wulan Joe (2011:3), Kedelai adalah salah satu tanaman polongpolongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur, seperti kecap, tahu, dan tempe. Berdasarkan peninggalan arkeologi, tanaman ini telah dibudidayakan sejak 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. M. Muchlis Adie, peneliti kedelai senior di Balai Penelitian Tanaman Kacangkacangan dan Umbi-umbian di Malang, menyatakan kedelai atau glytine max bukan tanaman asli Indonesia. Orang China lah yang pertama kali menggunakan kacang kedelai sebagai bahan makanan. Sekitar 1100 SM, kacang kedelai telah ditanam dibagian selatan tengah China dan dalam waktu singkat menjadi makanan pokok bangsa China. Penyebaran kedelai di kawasan Asia meliputi Jepang, Indonesia, Filipina, Vietnam, Thailand, Malaysia, Birma, Nepal, dan India (Wulan Joe, 2011:2).

2.12.7 Tepung Kedelai

Menurut Wayne Gisslen (2013:96), Kedelai bukan termasuk grain. kedelai termasuk kacang-kacangan atau tumbuhan polong. Namun, kedelai dapat ditumbuk seperti biji-bijian. Tidak seperti biji-bijian biasanya, kedelai kaya akan kandungan protein dan tidak mengandung gluten. Tepung kedelai mentah mengandung enzim yang membantu ragi bekerja dalam pengembangan roti dan sebagai pemutih pada tepung terigu. Penggunaan tepung kedelai yang terlalu banyak pada pembuatan roti, akan menyebabkan rusaknya tekstur roti. Ketika tepung kedelai dipanggang, enzim tersebut akan hancur dan tepung akan memiliki rasa serta aroma yang lebih enak. Tepung kedelai panggang, dapat digunakan untuk menambah rasa dan nilai gizi pada produk panggang seperti kue, roti,

biscuit, dll. Tepung kedelai merupakan salah satu contoh produk hasil olahan industri modern kedelai non fermentasi.

Tepung kedelai merupakan tepung yang berbahan baku kedelai murni. Proses pembuatannya cukup mudah, dimulai dengan perendaman dan pengupasan kulit biji, pengeringan biji, dan penggilingan. Tepung kedelai secara umum merupakan partikel-partikel kedelai berukuran kecil. Tepung kedelai memiliki banyak manfaat dan mengandung nutrisi tinggi serta baik untuk kesehatan. Contoh produk hasil dari olahan tepung kedelai antara lain untuk membuat biskuit, makanan bayi, dan susu kedelai (Kres Dahana dan Warsino, 2010:122).

Menurut Lies Dahlia (2014:74), kedelai merupakan pilihan bahan bebas gluten pengganti gandum. Di dalam industri makanan campuran, tepung kedelai mempunyai peranan yang penting karena dapat dicampur dengan produk tepung lainnya. Tepung kedelai merupakan salah satu bahan pengikat yang dapat meningkatkan daya ikat air pada bahan makanan karena didalam tepung kedelai terdapat pati dan protein yang dapat mengikat air. Daya ikat air mempengaruhi ketersediaan air yang diperlukan oleh mikroorganisme sebagai salah satu faktor penunjang pertumbuhannya. Semakin meningkat daya ikat air maka ketersediaan air yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme semakin berkurang, sehingga aktivitas bakteri dalam bahan makanan yang dapat menyebabkan kebusukan menurun (Napitupulu, 2012).



Gambar 2.23. Tepung Kedelai

2.12.8 Dedak Padi

Dedak padi merupakan bahan penyusun ransum, selain ketersediannya melimpah, juga penggunaannya tidak bersaing dengan kebutuhan pangan, dan harga relatif murah. Kandungan energi, protein, vitamin B dan beberapa mineral dalam dedak padi cukup tinggi, namun beberapa hasil penelitian menunjukkan

bahwa jumlah dedak padi yang dapat digunakan dalam susunan ransum berkisar antara 5% sampai dengan 15% (Wanasuria, 1995). Hal tersebut disebabkan oleh kandungan serat kasar yang cukup tinggi sehingga menurunkan ketersediaan biologis mineral tertentu, serta adanya anti nutrisi berupa fitat. Dilaporkan dedak padi mengandung 1,44% fosfor, yang 80% diantaranya terikat dalam bentuk fitat (Halloran, 1980).



Gambar 2.24. Dedak Padi

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian proposal tugas akhir Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak dilaksanakan di Desa Pertambatan Kecamatan Dolok Masihul Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara dan di Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang beralamat di Jalan Kapten Muchtar Basri, No. 3, Kota Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu Pelaksanaan penelitian ini dilakukan mulai dari tanggal disahkannya usulan judul oleh program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara seperti yang tertera pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul	■					
2	Studi literatur	■	■				
3	Penulisan proposal	■	■	■			
4	Seminar proposal			■			
5	Pengambilan data dan menganalisa.				■		
6	Penulisan laporan akhir				■		
7	Seminar hasil					■	
8	Sidang sarjana						■

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan adalah

1. Alat/ mesin Penggiling Pakan Puyuh (hasil rancang bangun)

Mesin Penggiling Pakan Puyuh adalah mesin penggiling dan pencampur konsentrat pakan ternak bahan organik kering berbentuk butiran dan aneka adonan kering seperti jagung, dedak jagung, tepung kedelai, tepung udang dalam jumlah banyak yang biasanya digunakan untuk pakan ternak unggas.



Gambar 3.1. Mesin Penggiling Pakan Puyuh

2. Jam / *Stopwacht*

Pada proses pengujian stopwatch berfungsi untuk mengukur satuan waktu untuk satu penggulungan kapas. Stopwatch dapat berupa benda asli dari stopwatch itu sendiri atau stopwatch yang berada didalam fitur smartphone dan jam tangan.



Gambar 3.2. *Stopwacht*

3. *Tachometer*

Tachometer adalah alat yang biasa digunakan untuk mengukur kecepatan putaran pada poros engkel piringan motor atau mesin.



Gambar 3.3. *Tachometer*

4. Timbangan

Timbangan berfungsi untuk menimbang massa sejumlah bahan baku.



Gambar 3.4. Timbangan

5. *Multytester*

Multitester berfungsi untuk mengecek kondisi kelistrikan motor listrik.



Gambar 3.5. *Multitester*

6. *Micrometer*

Micrometer berfungsi untuk mengukur tingkat kehalusan bahan baku pakan yang telah di giling.



Gambar 3.6 *Micrometer*

7. karung

Karung biasa digunakan untuk menampung segala sesuatu dalam suatu pekerjaan.



Gambar : 3.7. karung

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk percobaan mesin penggiling pakan ternak puyuh ini adalah tepung kedelai, tepung limbah udang dan dedak padi dan campuran vitamin pakan lainnya.

3.3 Bagan Alur Penelitian

Adapun langkah-langkah pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

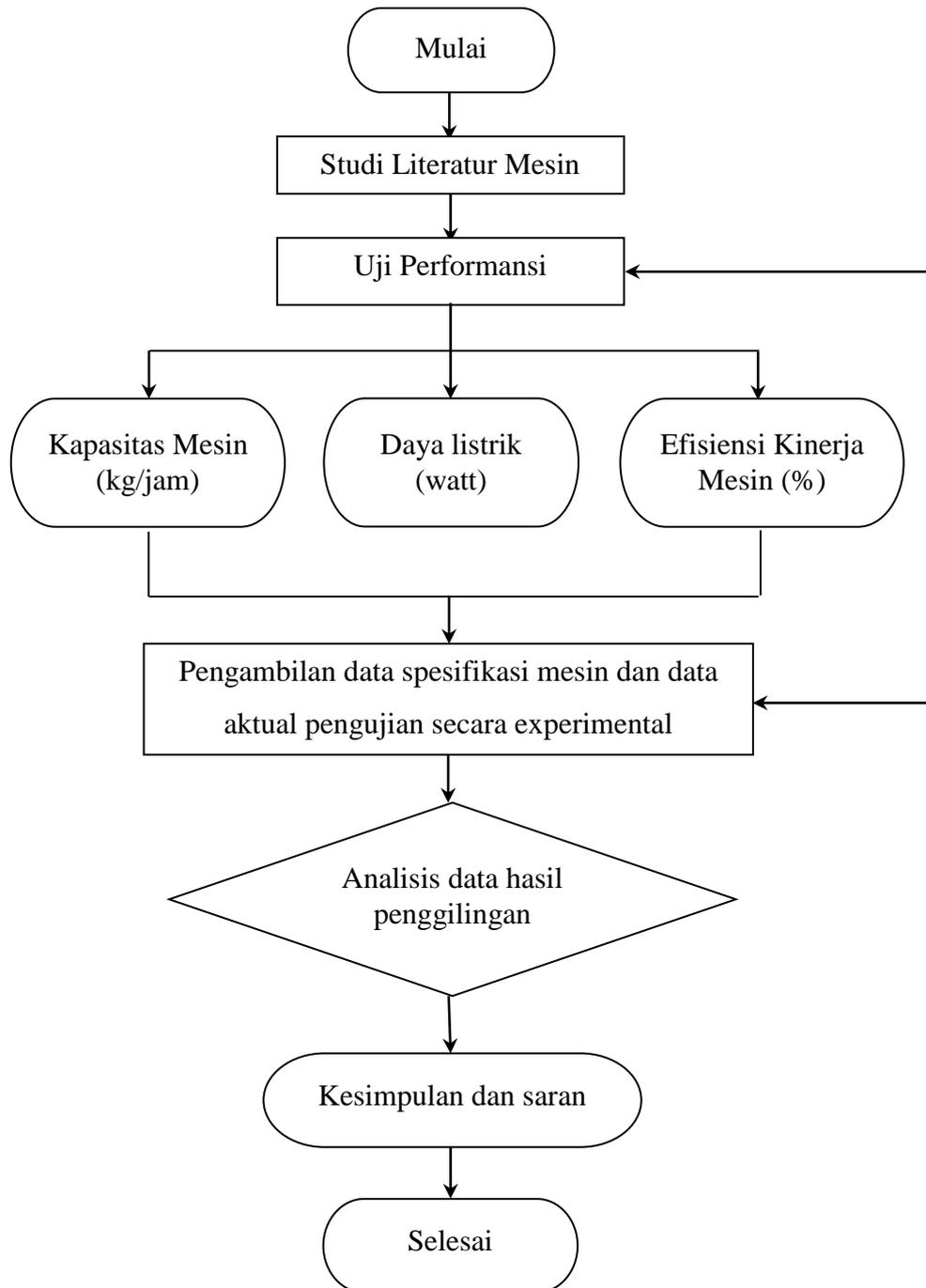
1. Mulai
2. Studi literatur / pustaka
3. Uji Performansi
4. Pengambilan data spesifikasi mesin dan data aktual pengujian
Alat yang sudah jadi, kemudian di uji performansinya untuk mengetahui Kapasitas produksi mesin, kebutuhan daya listrik, dan efisiensi dari mesin penggiling pakan puyuh itu sendiri.
5. Analisis data hasil pengilingan

Analisis data hasil penggilingan menggunakan metode experimental.

6. Simpulan dan saran

7. Selesai

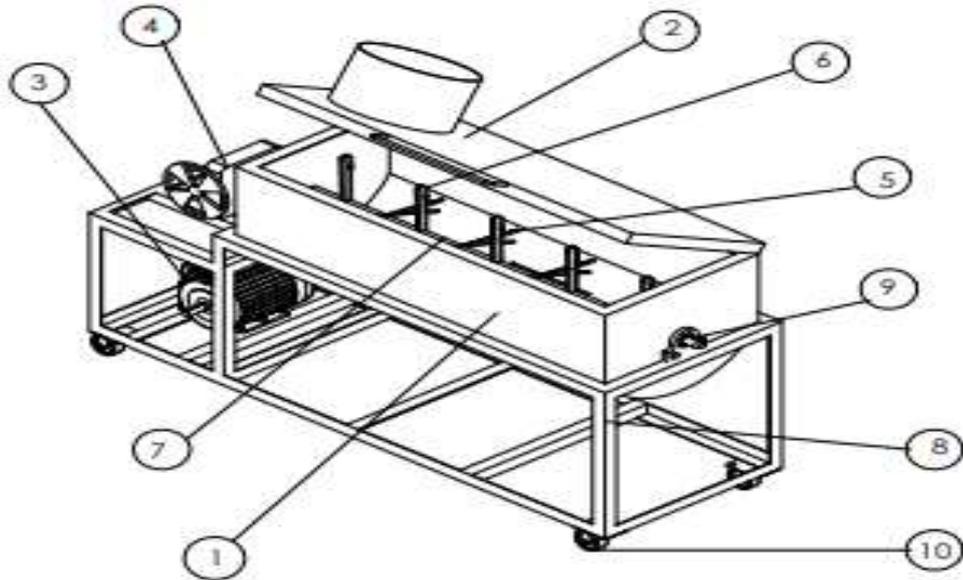
Untuk mengetahui diagram alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Diagram alir pelaksanaan penelitian

3.4 Sketsa mesin penggiling pakan puyuh

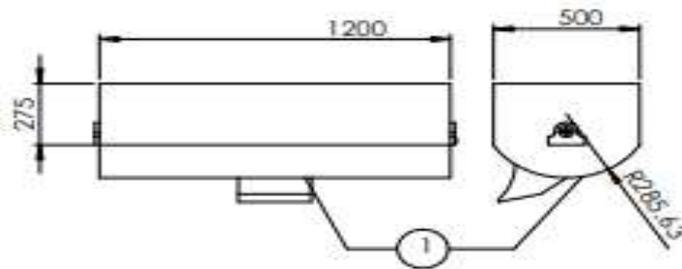
1. Konsep mesin penggiling pakan puyuh Berkapasitas 70 Kg/Jam



Gambar 3.10 Sketsa Mesin Penggiling Pakan Puyuh

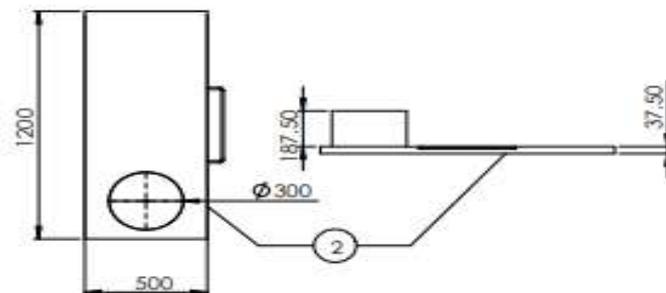
2. Bagian-bagian mesin penggiling pakan puyuh Berkapasitas 70 Kg/Jam

a. Bak penampung



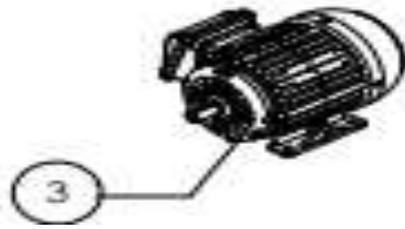
Gambar 3.11 Sketsa bak penampung

b. Tutup bak penampung



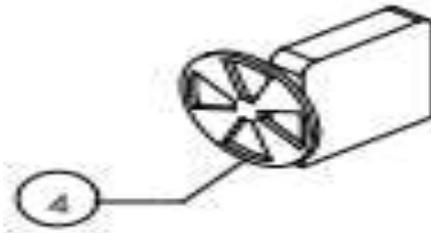
Gambar 3.12 Sketsa tutup bak penampung

c. Dynamo



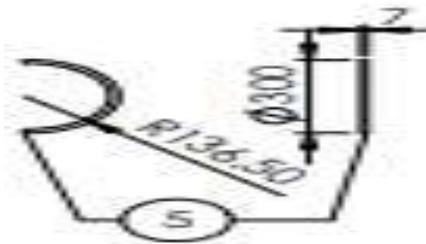
Gambar 3.13 Sketsa dynamo

d. Gear box



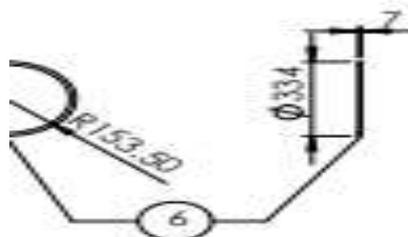
Gambar 3.14 Sketsa gear box

e. Pisau cacah kecil



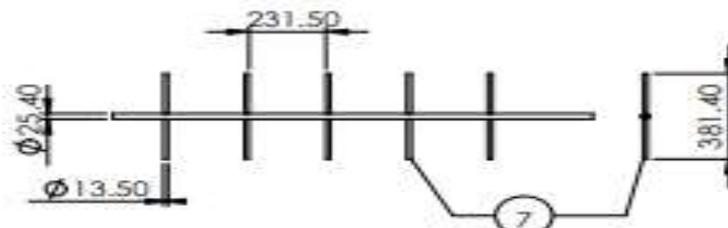
Gambar 3.15 Sketsa pisau cacah kecil

f. Pisau cacah besar



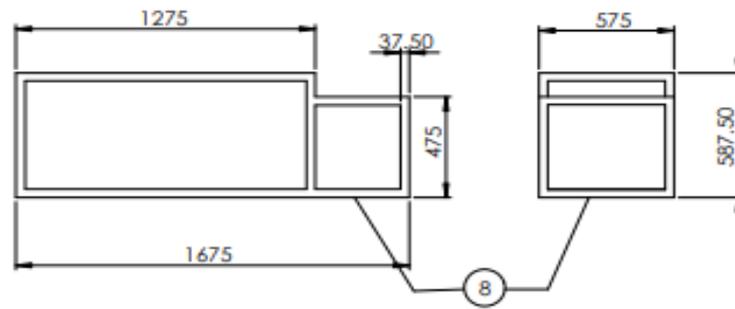
Gambar 3.16 Sketsa pisau cacah besar

g. Poros besi AS



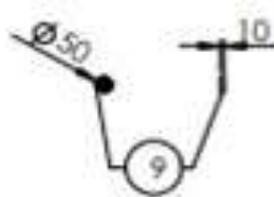
Gambar 3.17 Sketsa poros besi AS

h. Rangka



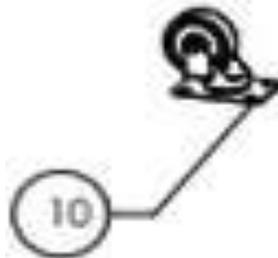
Gambar 3.18 Sketsa rangka mesin

i. Bearing



Gambar 3.19 Sketsa bearing/lahar

j. dan Roda



Gambar 3.20 Sketsa roda mesin

3.5 Prosedur Penelitian

1. Pendataan spesifikasi motor penggerak dan reduser.
 - Pendataan spesifikasi meliputi merk, type, model, buatan, daya, rpm, size, dan bahan - bahan yang digunakan.
2. Penimbangan bahan – bahan baku.
 - Setelah ditimbang masing-masing bahan baku dimasukkan menjadi satu ke dalam bak pisau penggiling.
3. Pengukuran rpm
 - Isolasi putih ditempelkan pada ujung motor penggerak, pully, dan gear.

- Tachometer dihidupkan dan sinar merah disorotkan ke arah isolasi dengan jarak sekitar 30 cm.
4. Pengukuran Daya Listrik.
 - Pengukuran daya listrik dilakukan dengan cara menjepitkan ampere meter pada kabel yang dilewati fasa PLN, dan pengukuran ini dilakukan pada saat mesin pakan puyuh dioperasikan.
 5. Proses Penggilingan.
 - Selama proses penggilingan, hubungan kecepatan RPM (s) dengan kapasitas bahan (Kg) yang akan menjadi tingkat efisiensi keberhasilan pakan.
 6. Proses pengukuran tingkat kehalusan.
 - Micrometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kehalusan pakan dengan cara objek yang ingin diukur diletakkan menempel dengan bagian poros tetap. Kemudian bagian thimble diputar hingga objek terjepit oleh poros tetap dan poros geser. Sehingga bagian ratchet dapat diputar untuk menghasilkan perhitungan yang lebih presisi dengan menggerakkan poros geser secara perlahan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengujian mesin pakan puyuh ini ada beberapa komponen yang perlu dilakukan perhitungan guna untuk mendapatkan nilai-nilai hasil dari penelitian efektifitas kinerja mesin, yaitu:

1. Daya Motor Listrik
2. Kapasitas alat dan Produksi
3. Efisiensi Penggilingan
4. Hasil penggilingan pakan

4.1 Data Hasil Pengujian

4.1.1 Daya Motor Listrik

Motor penggerak yang digunakan adalah motor arus AC , dengan spesifikasi

Daya motor : $P = 440 \text{ Watt}$

Putaran poros motor : $n_1 = 1390 \text{ rpm}$

Tegangan motor : $V = 220 \text{ V} - 1 \text{ phase}$

Arus yang terpakai pada motor listrik : 2 Ampere

$$I = P / V$$

$$I = 440 \text{ Watt} / 220 \text{ Volt}$$

$$= 2 \text{ Ampere}$$

4.1.2 Perhitungan Gaya Yang Bekerja Pada Poros

Dimana diketahui daya motor sebesar 1 Hp, putaran poros 1390 rpm dan faktor koreksi yang digunakan adalah $f_c = 1,5$ sehingga dapat dihitung dengan daya rencana,

$$\text{Daya motor } (P) = 1 \text{ Hp} = 1 \times 0,746 = 1,119 \text{ kw}$$

$$Pd = f_c \times P$$

$$= 1,5 \times 1,119$$

$$= 1,678 \text{ Kw}$$

Tabel 4.1 Faktor Koreksi Motor

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen punter puncak 200%			Momen punter puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik(momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah(lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower(sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk(pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin(lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Sumber : (Sularso,2004:165)

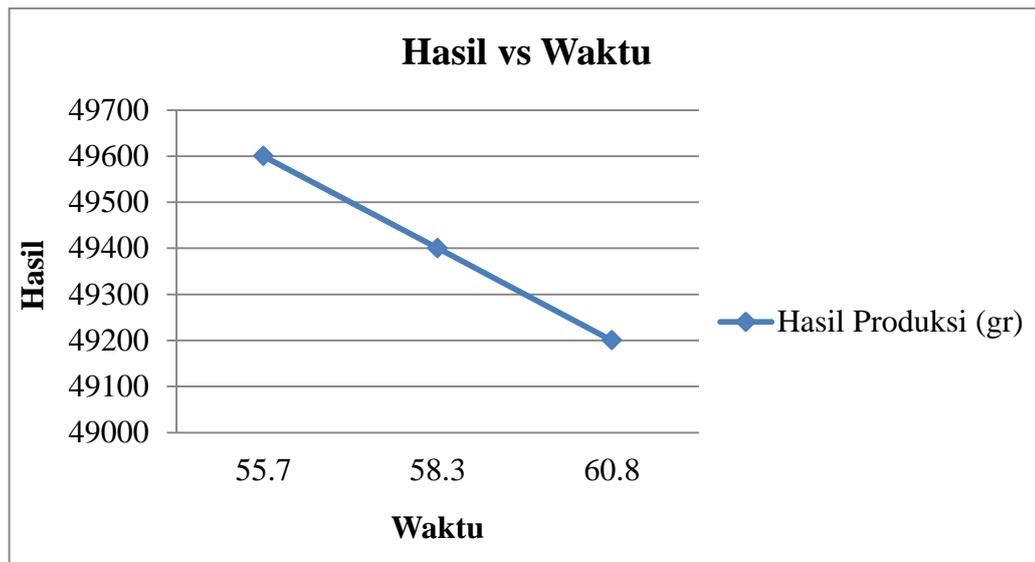
4.2 Perhitungan Data Hasil Eksperimen

Setelah proses perancangan mesin selesai tahap selanjutnya yaitu proses pengujian mesin. Dalam proses ini pengambilan data analisa alat pembuat pakan puyuh dapat di lihat seperti tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengambilan data analisa alat pembuat pakan puyuh

No	Uraian	Uji coba		
		I (Rpm 600)	II (Rpm 500)	III (Rpm 400)
1	Berat bahan baku (gr)	50000	50000	50000
2	Waktu Penggilingan (menit)	55.7	58.3	60.8
3	Hasil Produksi (gr)	49600	49400	49200

Dalam pengujian kapasitas mesin penggiling pakan puyuh ini di lakukan 3 kali percobaan dengan Rpm yang berbeda, pertama dengan menggunakan Rpm 400, dengan berat bahan baku 50000 gr dengan hasil produksi 49600 gr. Untuk percobaan ke 2 di gunakan Rpm 500 dengan berat bahan baku 50000 gr dengan hasil produksi 49400 gr. Untuk percobaan ke 3 di gunakan Rpm 600 dengan berat bahan baku 50000 gr dengan hasil produksi 49200 gr.



Gambar 4.1 Grafik hasil terhadap waktu

Dari hasil grafik diatas dapat diketahui bahwa hasil uji coba penggilingan tahap pertama menunjukkan bahwa mendapatkan hasil sebanyak 49600 gr, uji coba tahap kedua mengalami penurunan dengan mendapatkan hasil sebanyak 49400 gr, uji coba tahap ketiga mengalami penurunan juga dengan mendapatkan hasil sebanyak 49200 gr, dimana dari hasil analisa pengujian alat yang dilakukan menunjukkan hasil yang berbeda dengan waktu yang berbeda juga karena kecepatan putaran mesin yang bekerja dan ketajaman pisau menentukan

bagaimana alat bekerja dengan optimal dengan cepat dan mendapatkan hasil yang baik.

4.2.1 Kapasitas Alat

Pengukuran kapasitas alat dilakukan dengan membagi banyaknya berat bahan yang dihasilkan terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi, pengukuran kapasitas alat ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat } Q_1 &= \frac{\text{Berat bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} && (\text{kg/jam}) \\ &= \frac{49.6 \text{ kg}}{55.7 \text{ menit}/60\text{jam}} \\ &= \frac{49.6 \text{ kg}}{0,928 \text{ jam}} \\ &= 53,4 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

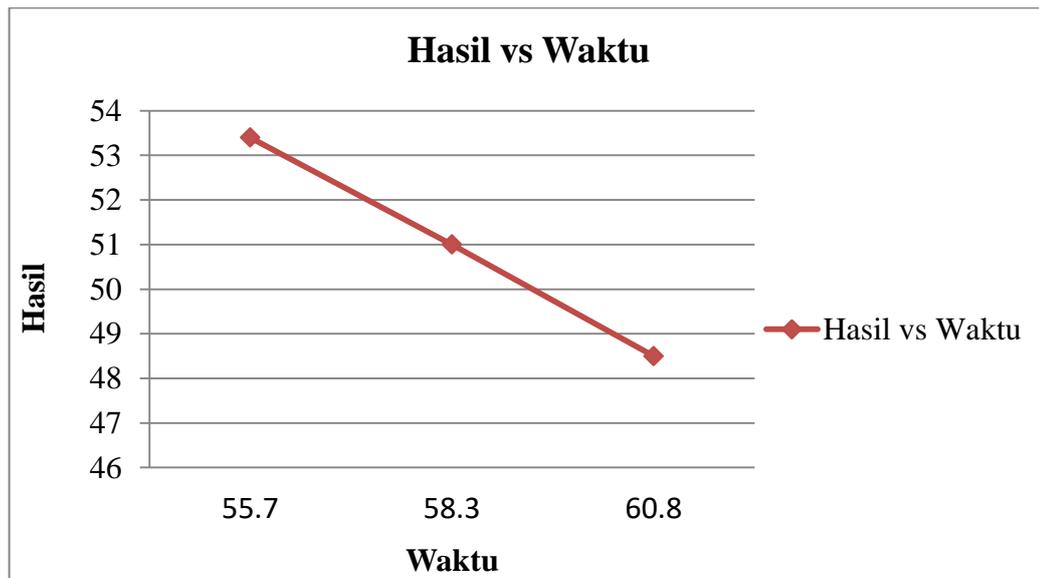
$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat } Q_2 &= \frac{\text{Berat bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} && (\text{kg/jam}) \\ &= \frac{49.4 \text{ kg}}{58.3 \text{ menit}/60\text{jam}} \\ &= \frac{49.6 \text{ kg}}{0,972 \text{ jam}} \\ &= 51 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat } Q_3 &= \frac{\text{Berat bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} && (\text{kg/jam}) \\ &= \frac{49.2 \text{ kg}}{60.8 \text{ menit}/60\text{jam}} \\ &= \frac{49.2 \text{ kg}}{1,013 \text{ jam}} \\ &= 48,5 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Hasil terhadap waktu

Hasil (kg)	Waktu (menit)
53,4	55,7
51	58,3
48,5	60,8

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil analisa perhitungan pertama terhadap waktu mendapatkan hasil 53,4 kg dengan waktu 55.7 menit, hasil analisa perhitungan yang kedua mendapatkan hasil 51 kg dengan waktu 58.3 menit, dan hasil analisa perhitungan yang ketiga mendapatkan hasil 48,5 kg dengan waktu 60,8 menit dimana hasil yang pertama mendapatkan hasil lebih banyak karena kecepatan putaran dan ketajaman pisau pengujian yang pertama lebih bagus dari pada hasil pengujian yang kedua dan ketiga.



Gambar 4.2 Grafik kapasitas alat hasil terhadap waktu

Pada grafik diatas dapat diketahui bahwa hasil terhadap waktu menunjukkan pada hasil yang pertama 53,4 kg dan waktu 55.7 menit, hasil yang kedua 51 kg dan waktu 58,3 dan hasil yang ketiga 48,5 kg dan waktu 60,8 dimana hasil yang pertama berbeda dengan hasil yang kedua dan ketiga disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan putaran dan ketajaman pisaunya, dimana putaran pertama 600 rpm, yang kedua 500 rpm dan yang ke tiga 400 rpm menunjukkan yang pertama lebih kencang dalam penggilingan dan mendapatkan waktu yang cepat dan hasil yang lebih bagus dari pada pengujian yang kedua dan ketiga dimana putarannya lebih lambat dan waktunya lebih lama dengan ketajaman pisaunya kurang tajam makaanya mendapatkan hasil lebih buruk dibandingkan dengan pengujian yang pertama.

4.2.2 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah jumlah produk yang dapat dihasilkan oleh satuan produksi, untuk mencari kapasitas produksi dari suatu alat dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas alat } Q_1 &= \frac{n}{w \cdot t} \quad (\text{kg/menit}) \\ &= \frac{600}{50 \times 55.7} \\ &= \frac{600}{2785} \\ &= 0,215 \text{ kg/menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas alat } Q_2 &= \frac{n}{w \cdot t} \quad (\text{kg/menit}) \\ &= \frac{500}{50 \times 58.3} \\ &= \frac{500}{2915} \\ &= 0,172 \text{ kg/menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas alat } Q_3 &= \frac{n}{w \cdot t} \quad (\text{kg/menit}) \\ &= \frac{400}{50 \times 60.8} \\ &= \frac{400}{3040} \\ &= 0,132 \text{ kg/menit}\end{aligned}$$

Dimana : Q = Kapasitas Produksi(kg/menit)

n = Putaran (rpm)

w = Beban (kg)

t = waktu (menit)

4.3 Efisiensi Penggilingan

Efisiensi penggilingan diperoleh dengan membagi kapasitas alat penggiling pakan dapat dituliskan dengan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi } (\eta)_1 &= \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\% \\ &= \frac{49.6}{50} \times 100\%\end{aligned}$$

$$= 0,992 \times 100\%$$

$$= 99,2 \%$$

$$Efisiensi (\eta)_2 = \frac{output}{input} \times 100\%$$

$$= \frac{49.4}{50} \times 100\%$$

$$= 0,988 \times 100\%$$

$$= 98,8 \%$$

$$Efisiensi (\eta)_3 = \frac{output}{input} \times 100\%$$

$$= \frac{49.2}{50} \times 100\%$$

$$= 0,984 \times 100\%$$

$$= 98,4 \%$$

Dimana : η = Efisiensi pemotongan (%)

Output = Kapasitas efektif alat pembuat pellet (kg/jam)

Input = Kapasitas produksi (kg/jam)

4.4 Hasil Kesempurnaan Pakan

Setelah dilakukan pengujian / simulasi pada mesin penggiling pakan puyuh, dengan power 440 watt maka didapat hasil pengujian yang bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4 Hasil simulasi mesin penggiling pakan puyuh

Bahan	Dedak jagung, tepung udang, tepung kedelai, dedak padi.
Kecepatan	600 RPM
Kapasitas alat	53,4 kg/jam
Kapasitas produksi	0,215 kg/menit
Efisiensi	99,2%
Uk – serbuk	0,03 mm
Hasil	Bagus

Dari data diatas yang sudah diperoleh untuk hasil pengujian mesin penggiling pakan puyuh, maka hasil dari produktivitas dapat diketahui secara pasti. Berdasarkan hasil uji coba 1,2 dan 3 dengan kecepatan rpm yang berbeda 600, 500 dan 400 dapat di pastikan bahwa mesin pakan puyuh ini berhasil menggiling pakan puyuh dengan bagus ukuran serbuk 0,03 mm.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Pada percobaan pertama nilai kapasitas alat 53,4 kg/jam, dengan rpm 600 dan kapasitas produksi 0,215 kg/menit dengan efisiensi 99,2%
2. Pada percobaan kedua nilai kapasitas alat 51 kg/jam, dengan rpm 500 dan kapasitas produksi 0,172 kg/menit dengan efisiensi 98,8%
3. Pada percobaan ketiga nilai kapasitas alat 48,5 kg/jam, dengan rpm 400 dan kapasitas produksi 0,132 kg/menit dengan efisiensi 98,4%
4. Dari data diatas yang sudah diperoleh untuk hasil pengujian mesin penggiling pakan puyuh, maka hasil dari produktivitas dapat diketahui secara pasti. Berdasarkan hasil uji coba 1,2 dan 3 dengan kecepatan rpm yang berbeda 600, 500 dan 400 dapat di pastikan bahwa mesin pakan puyuh ini berhasil menggiling pakan puyuh dengan bagus ukuran serbuk 0,03 mm.

5.2 Saran

Mesin penggiling pakan ternak puyuh ini masih bisa dikembangkan lagi jika ingin dimanfaatkan sebagai mesin penggiling fermentasi pakan supaya pakan lebih berkualitas jika masyarakat menggunakan pakan dari bahan sisa organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, NK, dan R.W. Schwartz, dan 1981. Effect of aging on the protein requiremen of mature female Japanese quail for egg production. *Journal of Poultry Science* 59: 2029-2037.
- Bharadwaj, V. 2008. Choline Chloride: an Indispensible Performance Promoter in Poultry. [http://www. engormix .com /choline _chloride _an_indispensible_e_articles _185_AVG. htm](http://www.engormix.com/choline_chloride_an_indispensible_e_articles_185_AVG.htm). Di akses 13 Januari 2013.
- Dacke, C.G. 2000. The paratiroids, calcitonin and vitamin D. In GC Whittow.Sturkie's Avian Physiology. Ed ke-5. New York: Academic Press.
- Ensminger, M.E. (2011) Processing effects on nutrition. In: Feed Manufacturing Technology III. Ed. R.R. McElhiney. American Feed Industry Association, Inc.
- Ensminger, M.E. (2011) Processing effects on nutrition. In: Feed Manufacturing Technology III. Ed. R.R. McElhiney. American Feed Industry Association, Inc.
- Ernawati, J. an Isma, Y. (2014) *Efektifitas Kinerja Mesin Ball Mill Pada Formula Cokelat Berdasarkan Perbandingan Suhu Dan RPM (Rotation Per Minute)*. *Jurnal Galung Tropika*. Vol.3, No.1, Hal 116-126.
- Ferket, P.R and A.G.Genet. 2006. Factors That Affect Feed Intake of Meat Bird : A Review. *J. Poultry Sci.* 5 (10): 905-911
- Fleming RH. 2008. Nutritional factors affecting poultry bone health. O'Sullivan M, editor. *Proc Nutr Soc. University of Ulster, Coleraine* on 16-19 July 2007. 67:177-183.
- Garrow, T. A. 2007. Choline. In. J. Zempleni, R. B. Rucker, D.B. McCormick, J.W. Suttie, (eds.). *Hand book of vitamins*. 4th ed. Boca Raton (FL): CRC Press; p.459-87.
- Gerry R, R.W. 1980. Grounf dried whole mussel as a calcium supplement for chicken ration. *Poult. Sci.* 59:2356-2368.
- Jull, M.A. 1979. *Poultry Husbandry* 3rdEd. Mc Graw –Hill Book Company. Inc. New York, Toronto, London.

- Khusnul Khatimah. (2020) *Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Buah Aren Menggunakan Motor Listrik Sebagai Tenaga Penggerak*. Skripsi, Mataram: Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Klasing KC. 2006. *Comparative Avian Nutrition*. London: CAB International
- Listiyowati Elly, Roospitasari Kinanti. (2005) *Puyuh : Tatalaksana Budidaya Secara Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Listiyowati Elly, Roospitasari Kinanti. (2007) *Puyuh Tatalaksana Budidaya Secara Komersial*. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- M.T. Qurohman,. S.A. Romadhon,.dkk (2020) *Efektivitas Putaran Terhadap Hasil Cacah Pada Mesin Shredder Plastik*. *Journal Mechanical Engineering*. Vol.9, No.1.
- Margono, Nugroho, T.A,dkk. (2021) *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Peningkatan Efektivitas Konsumsi Pakan Ternak Di Sukoharjo*. *Jurnal Abdi Masya*. Vol.1, No.2. Hal 72-76.
- McDowel, L.R. 1989. *Vitamin in Animal Nutritions*. Animal Science Departement. Academic Press, Inc.,New York.
- Moh.Fadil Fadillah. (2021) *Analisis Mesin Pengaduk Pakan Ternak Unggas*. Skripsi, Mataram: Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Muhammad Isnaini. (2020). *Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah Untuk Pembuatan Kacang Asin Menggunakan Motor Listrik*. Skripsi, Mataram: Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Nesheim, M. C., R.E. Austich and L.E. Card. 1979. *Poultry Production*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- North, M, O. and D. D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th Ed. Van Nostrand Reinhold, New York.
- North, M.O. And D,D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th Ed. Van Nostrand Reinhold. New York.
- NRC (National Rasearch Council), 1977. *Nutrient Requirement of Poultry*. USA

- Pudjijuniarto dan Agung, P.B (2018) *Efektivitas Proses Produk UKM Tempe Sepande Melalui Penerapan Mesin Pemecah Kedelai Sistem Screw*. LPPM-Universitas Negeri Surabaya.
- Rahmat, D., Rendy P. dkk (2021) *Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Pakan Ternak Sapi*. Laporan Proyek Akhir, Bangka Belitung: Program Studi Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Siregar, C. A., Affandi (2020) *Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan*. Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat. Vol.4, No.2.
- Sularso dan Suga, K. (2004) *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Vina Natalia Van Harling, July 2018, <https://www.researchgate.net/publication/335134666> Diakses pada 19 November 2020 pada jam 09.00 WIB.
- Wilson,W.O.,V.K.Abott dan H. Abp lanalp. 1961. Evaluation of Coturnix (Japanese Quail) as Pilot Animals for Poultry. Poultry Sci. 40: 651-657.
- Workel, H.A., Th. Keller., Reeve and A.Lauwaerts. 2002. Choline: a beneficial additive in poultry diet.Asian Poultry Magazine, June Ed. : 19-20.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dekumentasi Penelitian



Gambar Proses memasukkan pakan



Gambar Proses memasukkan pakan campuran



Gambar Proses memasukkan vitamin untuk pakan campuran



Gambar Hasil penggilingan mesin pakan puyuh dengan kecepatan 400 rpm



Gambar Hasil penggilingan mesin pakan puyuh dengan kecepatan 500 rpm



Gambar Hasil penggilingan mesin pakan puyuh dengan kecepatan 600 rpm

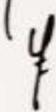
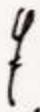
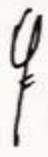
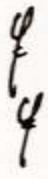


LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak

Nama : Mhd Hanapi Pulungan
NPM : 1807230120

Dosen Pembimbing : Chandra A Putra Siregar, S.T., M.T

No	Hari / Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Senin, 06 Desember 2021	Perbaiki bab I	
2.	Senin, 13 Desember 2021	Sesuaikan format	
3.	Kamis, 16 Desember 2021	Perbaiki bab <u>III</u>	
4.	Kamis, 23 Desember 2021	Tambahkan data Sheet	
5.	Senin, 14 Februari 2022	Acc Sempro	
6.	Senin, 7 Maret 2022	Perbaiki bab <u>IV</u>	
7.	Senin, 21 Maret 2022	Perbaiki tabel analisa data	
8.	Selasa, 9 Agustus 2022	Acc Semhas	
9.	Selasa, 6 September 2022	Perbaiki bab <u>V</u>	
10.	Sabtu, 10 September 2022	Acc Sidang	

MAJLIS PEMBIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/08/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<http://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN DOSEN PEMBIMBING

Nomor : 1625/II.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 09 November 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : MHD HANAPI PULUNGAN
Npm : 1807230120
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VII (TUJUH)
Judul Tugas Akhir : EFEKTIVITAS PRODUKSI MESIN PAKAN PUYUH TERHADAP
PUTARAN MOTOR PENGGERAK
Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 04 Rabi'ul Akhir 1443 H
09 November 2021 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

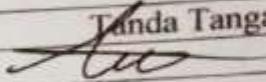
Peserta seminar

Nama : Mhd Hanapi Pulungan

NPM : 1807230120

Judul Tugas Akhir : Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak

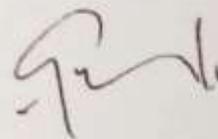
DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Chandra A Siregar, ST, MT
Pembanding – I : M. Yani, ST, MT
Pembanding – II : H. Muharnif, ST, M.Sc

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1707230076	Hanu Hadi	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 18 Muharram 1444 H
16 Agustus 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin





Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Mhd Hanapi Pulungan
NPM : 1807230120
Judul Tugas Akhir : Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak

Dosen Pembanding - I : M. Yani, ST, MT
Dosen Pembanding - II : H. Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembimbing - I : Chandra A Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
*Salah satu sheet pada bag pro kendur harus
diganti yg harus diperbaiki !*
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan, 18 Muharram 1444 H
16 Agustus 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar
Chandra A Siregar, ST, MT

M. Yani

M. Yani, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Mhd Hanapi Pulungan
NPM : 1807230120
Judul Tugas Akhir : Efektivitas Produksi Mesin Pakan Puyuh Terhadap Putaran Motor Penggerak

Dosen Pembanding – I : M. Yani, ST, MT
Dosen Pembanding – II : H. Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Li hak mesin Siregar

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 18 Muharram 1444 H
16 Agustus 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT

Muharnif, M, S.T., M.Sc
~~M. Yani, ST, MT~~

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Mhd Hanapi Pulungan
NPM : 1807230120
Tempat, Tanggal Lahir : Pagaran Baringin, 01 Februari 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Lintas Riau, Sibuhuan, Sumatera Utara
Kelurahan/Desa : Pagaran Baringin
Kecamatan : Barumun
Kab/Kota : Padang Lawas
Provinsi : Sumatera Utara
No. HP : 082261131472
E-mail : hanapipulungan99@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

2006 – 2012 : SD Negeri 0180 Bulu Sonik Barumun
2012 – 2015 : SMP Negeri 4 Barumun
2015 – 2018 : SMK Negeri 1 Barumun
2018 – 2022 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara