

**SKRIPSI**

**RANCANGAN DESAIN MESIN PENGERING BULU AYAM UNTUK  
MENGURANGI WAKTU PROSES PRODUKSI PADA BAGIAN  
PENGERINGAN**

(Studi Kasus di UKM Pengolahan Limbah Bulu Ayam Sumberejo )

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan  
Kalijaga untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan  
Studi Strata Satu (S-1) dan memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun Oleh :

**Muhammad Farid Salafudin Firdaus**

**16660028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr wb*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengorkesi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Muhammad Farid Salafudin Firdaus

NIM : 16660028

Judul Skripsi : Rancangan Desain Mesin Pengering Bulu Ayam Untuk Mengurangi Waktu Proses Produksi Pada Bagian Pengeringan (Studi Kasus: UKM Pengolahan Limbah Bulu Ayam Sumberejo).

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr wb*

Yogyakarta, 19 April 2020  
Pembimbing,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

  
Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.  
NIP. 19890715 201503 1 007

# PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM  
NEGERI SUNAN KALIJAGA FAKULTAS SAINS  
DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1070/U.n.02/DST/PP.00.9/05/2020

Tugas Akhir dengan judul : Rancangan Desain Mesin Pengering Bulu Ayam untuk Mengurangi Waktu Proses Produksi pada Bagian Pengeringan (Studi Kasus UKM Pengolahan Limbah Bulu Ayam Sumberejo).

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD FARID SALAFUDIN FIRDAUS  
Nomor Induk Mahasiswa : 16660028  
Telah diujikan pada : Selasa, 28 April 2020  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.  
NIP. 19890715 201503 1 007

Penguji I

Arya Wirabhuana, S.T. M.Sc.  
NIP. 19770127 200501 1 002

Penguji II

Ira Setyaningsih, S.T. M.Sc.  
NIP. 19790326 200604 2 002

Yogyakarta, 28 April 2020

UIN Sunan Kalijaga Fakultas  
Sains dan Teknologi Dekan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Dr. Murtono, M.Si.  
19691212 200003 1 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Farid Salafudin Firdaus

NIM : 16660028

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul "RANCANGAN DESAIN MESIN PENGERING BULU AYAM UNTUK MENGURANGI WAKTU PROSES PRODUKSI PADA BAGIAN PENDINGINAN (Studi Kasus : UKM Pengolahan Limbah Bulu Ayam Sumberejo)" adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 19 April 2020

Yang menyatakan,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

TERAI  
APEL  
E0A4F375603468

6000  
ANAK RESKUPSIAN

  
Muhammad Farid Salafudin Firdaus  
NIM. 16660028

## HALAMAN MOTTO

﴿قُلْ يٰعِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ لَا تَقْنَطُوا مِن رَّحْمَةِ اللَّهِ﴾

اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ

*“Allah mengingatkan dalam Al Quran Kepada Manusia Yang Melampaui Batas Agar Jangan Berputus Asa dari Rahmat-Nya, Karena Allah Maha Pengampun dan Maha Penyayang”*

(QS Az Zumar ayat 53)

*Janganlah takut salah, Karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan ,untuk mencari jalan yang benar pada langkah kedua.*

Buya Hamka

*“Kita boleh kehilangan apa saja, akan tetapi kalau kita kehilangan cita-cita berarti kita kehilangan semuanya”*

Abdul Malik Fadjar

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Tugas akhir ini saya persembahkan untuk*

*Kedua orang tua saya*

*Bapak Hartadi dan Ibu Siti Fathonah*

*Kakak dan keluarga besar saya*

*Guru, Sahabat, teman-teman dan orang-orang*

*Yang menghiasi perjalanan hidup saya*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Rancangan Desain Mesin Pengering Bulu Ayam untuk Mengurangi Waktu Proses Produksi Pada Bagian Pengeringan” yang ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Prodi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Shalawat serta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabat, serta seluruh umatnya sampai akhir zaman. Penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Oleh karena itu ucapan terima kasih penulis haturkan sedalam-dalamnya kepada :

1. Kedua orang tua dan kakak penulis yang senantiasa selalu mendukung dan mendoakan untuk kelancaran dalam penyusunan skripsi.
2. Ibu Dwi Agustina Kurniawan, Ph.d selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu serta bimbingannya selama ini.
4. Seluruh dosen dan karyawan Prodi Teknik Industri yang telah membantu dalam memberikan ilmu dan nasihat-nasihat.

5. Bapak Nur Muhammad Sidiq, M.Pd. selaku pembimbing luar yang selalu memberikan nasihat dan ilmunya sehingga penyusunan tugas akhir ini selesai.
6. Bapak Muhammad Hafid Yusuf Faisal, A.Md.T. selaku pemilik UKM Pengolahan Limbah Bulu Ayam yang senantiasa memberikan izin dan bantuannya selama melakukan penelitian.
7. Bapak Ateng selaku pemilik Ateng CBA yang membantu dalam pembuatan Mesin Pengering Bulu Ayam.
8. Keluarga Teknik Industri 2016 yang telah memberikan dukungan, bantuan dan kisah-kisah dalam hidup penulis dari awal hingga akhir.
9. Keluarga IMM PK Saintek GemaImsak, KIMINOS, KKN Dusun Wonolagi dan sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Semoga Allah membalas jasa kalian dan mencatatnya sebagai amal kebaikan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna, baik segi materi dan penyajian. Untuk itu saran dan keritikan yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini. penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat untuk penulis dan bagi orang lain pada umumnya.

Yogyakarta, 17 April 2020

Penulis

Muhammad Farid Salafudin Firdaus

NIM. 16660028



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Posisi Penelitian .....	7
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Penelitian dan Pengembangan .....	19

2.2.2 Rancangan Desain Mesin .....	21
2.2.3 Uji Kecukupan Data .....	21
2.2.4 Waktu Proses Produksi.....	24
2.2.5 <i>Morphology Chart</i> .....	25
2.2.6 Perpindahan Kalor/Panas.....	31
2.2.7 Metode Perancangan.....	32
2.2.8 Perbandingan Metode Perancangan.....	37
2.2.9 Metode Perancangan Pahl-Beitz.....	39

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian .....	40
3.2 Data Penelitian .....	40
3.2.1. Data Primer .....	40
3.2.2. Data Skunder .....	41
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	41
3.3.1 Studi Lapangan .....	41
3.3.2 Studi Literatur .....	42
3.3.3 Alat dan Olah Data .....	42
3.4 Metode Analisis Data .....	42
3.5 Tahapan Penelitian .....	43
3.5.1 Studi Literatur dan Lapangan .....	43
3.5.2 Pengumpulan Data.....	43
3.5.3 Desain .....	43
3.5.4 Percobaan dan Detail Desain Mesin.....	43
3.5.5 Rekomendasi dan Kesimpulan .....	44

3.6 Diagram Alir Penelitian .....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	46
4.1.1 Proses Produksi.....	46
4.1.2 Data Waktu Pengamatan .....	49
4.1.3 Uji Kecukupan Data .....	52
4.1.4 Proses Perancangan .....	54
4.2 Pembahasan Penelitian.....	92
<b>BAB V KESIMPULAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran.....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	99
<b>LAMPIRAN</b> .....	104

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Posisi Penelitian .....	12
Tabel 2.2	Jumlah Pengamatan yang Diperlukan .....	23
Tabel 2.3	.. <i>Performance Ratings</i> dengan Sistem <i>Westinghouse</i> .....	26
Tabel 2.4	Kelonggaran Istirahat bagi beragam kelompok pekerjaan.....	28
Tabel 2.5	Perancangan Borg & Gall .....	33
Tabel 2.6	Perbandingan Metode Perancangan .....	37
Tabel 4.1	..Waktu Pengamatan Proses Produksi.....	49
Tabel 4.2	Rating Faktor .....	50
Tabel 4.3	Waktu Normal.....	50
Tabel 4.4	<i>Allowance</i> .....	51
Tabel 4.5	Waktu Standar.....	51
Tabel 4.6	Spesifikasi Mesin yang diperlukan .....	57
Tabel 4.7	Informasi Para Ahli.....	64
Tabel 4.8	Hasil Diskusi dengan Para Ahli .....	64
Tabel 4.9	Hubungan Kebutuhan dan Metric .....	65
Tabel 4.10	Kebutuhan – Pemilihan Kriteria.....	66
Tabel 4.11	<i>Morphology Chart</i> .....	67
Tabel 4.12	Nilai Skor Referensi Maksimal.....	72
Tabel 4.13	Pemilihan Konsep Desain .....	73
Tabel 4.14	Kelebihan dan Kekurangan.....	75
Tabel 4.15	Desain Rancangan Mesin Pengering.....	78
Tabel 4.16	Hasil Data Uji Coba Pengeringan Bulu Ayam.....	88
Tabel 4.17	Biaya Pemakaian Listrik Menggunakan Mesin .....	91
Tabel 4.18	Total Biaya Produksi Menggunakan Mesin.....	92
Tabel 4.19	Perbandingan Hasil Produksi .....	92

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Pengolahan Bulu Ayam .....	3
Gambar 2.1 Langkah-Langkah Penentuan Waktu Standar .....	27
Gambar 2.2 Diagram Alir Menurut Perancangan Pahl-Beitz .....	39
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	45
Gambar 4.1 Alur Proses Produksi.....	47
Gambar 4.2 Tahapan Perancangan Pahl-Beitz.....	55
Gambar 4.3 Diagram <i>Black Box Input Output</i> .....	58
Gambar 4.4 Kompor Konveksi .....	79
Gambar 4.5 Kompor Konveksi Nyala.....	80
Gambar 4.6 Percobaan Kecepatan Putar Mesin Pertama.....	81
Gambar 4.7 Percobaan Kecepatan Putaran Mesin Kedua .....	82
Gambar 4.8 Percobaan Suhu didalam 80°C.....	83
Gambar 4.9 Komponen Mesin Pengering Bulu Ayam .....	84
Gambar 4.10 Perbandingan Bulu Ayam .....	87
Gambar 4.11 Perbandingan Hasil Bulu Ayam Kering.....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Bulu Ayam Busuk yang tidak terproses .....	102
2. Proses pengiriman setelah proses pengemasan .....	102
3. Tempat Pengeringan.....	103
4. Proses Pembuatan Mesin Pengering .....	104
5. Etiket Mesin Pengering Bulu Ayam .....	105
6. Etiket Kompor Oli.....	106
7. Etiket Pipa Konveksi.....	107

**RANCANGAN DESAIN MESIN PENGERING BULU AYAM UNTUK  
MENGURANGI WAKTU PROSES PRODUKSI PADA BAGIAN  
PENGERINGAN**

(Studi Kasus UKM Pengolahan Limbah Bulu Ayam Sumberejo)

**Muhammad Farid Salafudin Firdaus**

**16660028**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

---

---

**ABSTRAK**

*UKM pengolahan limbah bulu ayam Sumberejo merupakan usaha yang memproduksi bulu ayam kering sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak. Sistem pengeringan yang digunakan saat ini masih menggunakan sinar matahari. Hal tersebut menyebabkan proses pengeringan tergantung pada keadaan cuaca. Proses pengeringan dengan sinar matahari membutuhkan waktu 5-7 jam ketika musim kemarau dan 2-3 hari ketika musim hujan dengan kapasitas 750 kg. Oleh karena itu diperlukan sebuah rancangan mesin pengering untuk mendapatkan waktu pengeringan di berbagai kondisi cuaca. Dengan adanya mesin pengering akan meningkatkan jumlah produksi.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi waktu proses produksi pada bagian pengeringan dengan solusi membuat sebuah mesin pengering bulu ayam. Metode perancangan yang digunakan adalah metode perancangan Pahl-Beitz. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara dan diskusi..*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mesin pengering bulu ayam dari metode perancangan Pahl-Beitz mampu mengurangi waktu proses produksi. Penggunaan mesin pengering bulu ayam membuat produksi yang awalnya membutuhkan waktu 5-7 jam pada musim kemarau dan 2-3 hari pada musim hujan menjadi 285 menit dengan produksi 750 kg. Kapasitas mesin sekali proses sebanyak 10-15 kg dengan waktu produksi 3 menit.*

**Kata Kunci : UKM Pengolahan limbah bulu ayam, Metode Perancangan Pahl-Beitz, Proses Pengeringan.**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan pola hidup masyarakat yang semakin bertumbuh pesat, mengakibatkan konsumsi nutrisi tubuh semakin tinggi. Kandungan nutrisi yang diperlukan tubuh, salah satunya terdapat pada daging ayam. Oleh karena itu, banyak usaha kuliner menggunakan olahan daging ayam sebagai bahan baku utama masakannya. Pola konsumsi daging ayam yang mengalami peningkatan, berimbas pada permintaan daging ayam. Permintaan daging ayam yang semakin meningkat mengakibatkan rumah potong ayam menambah kapasitas produksinya, dari penambahan kapasitas produksinya menyebabkan berbagai masalah limbah, seperti kotoran serta bulu ayam. Limbah kotoran ayam kebanyakan langsung dibuang ke penampung limbah, seperti kolam yang berisi ikan lele, sehingga limbah kotoran ayam hasil dari pemotongan dapat langsung dialirkan ke kolam tersebut.

Pengusaha rumah potong ayam meresahkan dampak limbah bulu ayam. Populasi ayam pedaging berbanding lurus dengan jumlah limbah yang dihasilkan rumah pemotongan ayam (RPA) yang salah satunya berupa bulu ayam. Sekitar 4-5% dari bobot hidup ayam pedaging adalah bulu dan rata-rata bobot panennya sebesar 1,6 kg (Sa'adah *et al*, 2013). Limbah bulu ayam yang tidak dimanfaatkan dan dibuang saja di lingkungan RPA dapat menimbulkan bau yang tidak sedap. Selain itu, menjadi tempat bersarangnya penyakit dan biasanya sangat mengganggu kesehatan manusia



(Anbu *et al*, 2004). Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengelolaan dan penanganan limbah yang juga merupakan kebijakan pemerintah dalam melestarikan fungsi lingkungan hidup, seperti Undang-Undang Republik Indonesia No.23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu upaya terpadu untuk melestarikan fungsi yang meliputi kebijakan penataan, pemanfaatan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan dan pengendalian lingkungan hidup.

Bulu ayam berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak, menurut Supriyati *et al* (2000) dalam (Mulia *et al.*, 2016) karena memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu 80-90% dari bahan kering, melebihi kandungan protein kasar bungkil kedelai (42,5%) dan tepung ikan (66,5%) (Adiati dan Puastuti, 2004 dalam (Mulia *et al.*, 2016)). Komposisi kimia bulu ayam yang belum difermentasi adalah 81% protein, 1,2% lemak, 86% bahan kering, dan 1,3% abu (Zerdan *et al*, 2004), selain itu juga tepung bulu ayam mengandung mineral kalsium 0,19%, fosfor 0,04%, kalium 0,15% dan sodium 0,15% (Kim dan Patterson, 2000). Salah satu UKM pengolahan limbah bulu ayam berada di Dusun Sumberejo, Kaliurang, Srumbung, Magelang, Jawa Tengah. Industri pengolahan limbah bulu ayam ini menghasilkan output berupa bulu yang kering serta bersih dan kemudian dikirim ke pabrik pembuat pakan ternak. Industri ini pengolahannya masih menggunakan cara tradisional. Proses produksi bulu ayam di UKM ini dilakukan secara bertahap dari proses pemerasan bulu ayam, pengeringan bulu ayam dan pengemasan. Pada industri ini proses yang sangat lama adalah pengeringan bulu ayam, karena proses pengeringan masih

mengandalkan sinar matahari. Proses pengeringan di industri ini memerlukan waktu 5-7 jam pada musim kemarau dan 2-3 hari ketika musim hujan. Hal ini mengakibatkan pengiriman hasil produksi hanya 3 ton dalam sebulan, dimana target pengirimannya 9 ton dalam sebulan. Penggunaan mesin pengering sangat diperlukan untuk membantu proses pengeringan. Mesin pengering laundry dapat digunakan sebagai solusi masalah di pengeringan, akan tetapi biaya operasional yang tinggi dan kapasitas mesin pengering laundry yang kecil membuat mesin tersebut tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu, salah satu solusi yang dapat digunakan adalah membuat rancangan mesin pengering bulu ayam untuk mengurangi waktu produksi pada bagian pengeringan.



**Gambar 1.1 Alur Pengolahan Bulu Ayam**

Rancangan mesin pengering bulu ayam ini menggunakan metode perancangan Pahl-Beitz, karena hasil rancangan yang didapatkan sempurna sesuai dengan kebutuhan penggunaan. Menurut Pahl *et al*, (2007) Metode perancangan Pahl-Beitz dimulai dengan mengklasifikasi masalah atau penjabaran tugas (*Clarification of Task*) yang digunakan untuk mengumpulkan informasi kebutuhan produk. Kedua, membuat konsep perancangan (*Conceptual Design*) digunakan untuk menetapkan fungsi struktur serta pemecahan masalah yang sesuai. Ketiga, perwujudan rancangan (*Embodiment Design*) digunakan untuk membuat bentuk rancangan sesuai pertimbangan ekonomi, kapasitas dan fungsi kebutuhan.

Keempat, rincian rancangan (*Detail Design*) digunakan untuk penyusunan bentuk dimensi dan kelayakan mesin (spesifikasi material).

Penggunaan metode perancangan Pahl-Beitz dibuktikan dalam penelitian Subagiyono dan Finahari (2018) dengan judul Perancangan Mesin Pengaduk SAS (bahan pokok) Gas Air Mata. Melalui penelitian ini dengan menggunakan metode perancangan Pahl - Beitz mendapatkan sistem perancangan 5 varian desain yang dievaluasi mengikuti 9 kriteria dan mendapatkan desain mesin varian 2 sebagai desain terbaik. Hasil dari penelitian ini adalah analisis teknis varian 2 menghasilkan faktor keamanan 93,86 (layak aman) dan beroperasi pada kapasitas produksi 360 ton/shift.

Oleh karena itu, salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah merancang mesin pengering bulu ayam dengan menggunakan metode perancangan Pahl-Beitz dengan tujuan mendapatkan rancangan mesin yang sesuai dengan spesifikasi dan dapat mengurangi waktu proses produksi pada bagian pengeringan di UKM pengolahan limbah bulu ayam.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari penjelasan di atas, didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “ Bagaimana rancangan desain mesin pengering bulu ayam yang dapat mengurangi waktu proses produksi pada bagian pengeringan di UKM Industri Pengolahan Limbah Bulu Ayam ?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan waktu pengeringan seharusnya.
2. Mendapatkan spesifikasi dari mesin pengering bulu ayam.
3. Mendapatkan rancangan mesin yang dapat memenuhi target produksi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperbaiki sistem produksi yang ada.
2. Mempercepat proses pengeringan bulu ayam
3. Menambah keuntungan yang didapatkan dari adanya mesin pengering bulu ayam.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Agar pembahasan penelitian lebih terfokus dan tidak meluas, maka penelitian ini diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya meneliti proses pengeringan.
2. Rancangan mesin ini tidak melihat analisis ergonomi
3. Penelitian ini tidak membahas analisis ekonomi penggunaan mesin terhadap keuntungan usaha.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan yang dialami, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang hasil penelitian terdahulu yang yang mendukung dalam pembuatan penelitian ini, landasan teori yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dan teori-teori yang berkaitan dengan tinjauan pustaka.

## BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tempat penelitian. Jenis data yang digunakan data primer, pengumpulan data waktu, metode analisis data, tahapan penelitian dan kerangka alur penelitian

## BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil penelitian, uji kecukupan data, perhitungan *cycle time*, diagram morfologi dan rekomendasi Desain Produk menurut Metode Desain Pahl-Beitz.

## BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini berisi tentang hasil kesimpulan yang diperoleh, menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian serta saran untuk UKM maupun penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dari awal sampai akhir, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan waktu yang diperoleh dari hasil uji coba Mesin Pengering Bulu Ayam, didapatkan bahwa dengan sekali proses seberat 10 Kg bulu ayam dapat diselesaikan dalam waktu 3 menit. Sehingga untuk produksi UKM pengolahan limbah bulu ayam dalam sehari 750 Kg dapat diselesaikan dalam waktu 225 menit dan ditambah waktu pendinginan selama 60 menit.
2. Kapasitas produksi sekali proses untuk memasukan bulu ayam sebanyak 10-15 Kg. Bulu ayam dimasukan dalam mesin ketika suhu didalam mesin sudah mencapai 70-80°C atau 20 menit setelah kompor konveksi hidup.
3. Dengan kapasitas mesin 10-15 Kg dalam sekali proses, Mesin Pengering Bulu Ayam dapat menghasilkan 375 Kg bulu ayam kering dalam sehari. Dalam seminggu dapat menghasilkan  $\pm 2625$  Kg dan dalam sebulan dapat menghasilkan  $\pm 10500$  Kg.

#### **5.2 Saran**

Adapun terdapat keterbatasan penelitian yang telah dilakukan, sehingga terdapat saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan analisis pada bagian lainnya yang ada pada proses produksi di usaha tersebut.

2. Rancangan desain mesin untuk penelitain selanjutnya lebih melihat analisis ergonomi dan tingkat keamanan.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya untuk membahas tentang analisis ekomoni dalam penggunaan mesin pengering bulu ayam terhadap keuntungan usaha.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anbu, P., Hilda, A. and Gopinath, S. C. B. (2004) 'Keratinophilic Fungi of Poultry Farm and Feather Dumping Soil in Tamil Nadu, India', *Mycopathologis*, 158(3), pp. 303–309.
- Anggraeni, M., Desrianty, A. and Yuniar (2013) 'Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan Quality Function Deployment', *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1(2), p. 159:169.
- Apriana, I. and Ramdan, A. (2014) *APLIKASI METODE PERANCANGAN PAHLBEITZ PADA PERANCANGAN LINI PRODUKSI*.
- Arseen (2019) *Banyak Yang Penasaran! Berapa Sih Harga Oli Bekas 1 Liternya? Nih Penjelasannya*, 31 Januari 2019. Available at: <https://www.motorplus-online.com/read/251621387/banyak-yang-penasaran-berapa-sih-harga-oli-bekas-1-liternya-nih-penjelasannya?page=all>.
- Aziz, N., Wahab, D. A. and Ramli, R. (2016) 'Evaluating Design for Upgradability at The Conceptual Design Stage', *Teknologi*, 78, pp. 37–43.
- Azly, R. (2014) *Menghitung Ratio, Putaran dan Kapasitas*, 4 Juni 2014. Available at: <https://kumpulan-ilmu-pengetahuan-umum.blogspot.com/2017/06/menghitung-ratio-putaran-gearbox-dan-kapasitas.html> (Accessed: 11 April 2020).
- Emzir, P. D. (2013) *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Fan, S. *et al.* (2017) 'QFD Design of Machine - made Sand Based on Independent



/ Decomposition Axiom', *Procedia Engineering*, 174, pp. 442–448. doi:  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.164>.

Fantoni, G. *et al.* (2012) 'Modelling injection moulding machines for micro  
manufacture applications through functional analysis', *Procedia CIRP*, 2,  
pp. 107–112. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2012.05.050>.

Florian, H. (2002) 'Design of a 3-degrees of freedom platform for the  
stereolithography apparatus', *Rapid Prototyping Journal*. Edited by F.  
Georges. MCB UP Ltd, 8(2), pp. 100–115. doi:  
[10.1108/13552540210420970](https://doi.org/10.1108/13552540210420970).

Ginting, R. (2009) *Penjadwalan Mesin*. 1st edn. Yogyakarta: Graha Ilmu.

González, M. E., Quesada, G. and Bahill, A. T. (2003) 'Improving Product Design  
Using Quality Function Deployment: The School Furniture Case in  
Developing Countries', *Quality Engineering*. Taylor & Francis, 16(1), pp.  
45–56. doi: [10.1081/QEN-120020770](https://doi.org/10.1081/QEN-120020770).

Hariastuti, N. L. P. and Lukmandono (2017) 'Analisis Perancangan Desain Produk  
Gandakan Guna Meningkatkan Daya Saing Industri Kecil Menengah',  
*Jurnal Ilmiah Teknologi Industri*, 16, pp. 13–21.

Haryadi, MT., D. I. and Mahmudi, M.Eng., I. A. (2012) *Buku Bahan Ajar  
Perpindahan Panas*. Bandung: Polban Bandung.

Heizer, J. and Render, B. (2006) *Operations Management*. 7th edn. Edited by P.  
Wuriarti. Jakarta: Salemba Empat.

Kim, W. K. and Patterson, P. H. (2000) 'Nutritional value of enzyme- or sodium

- hydroxide-treated feathers from dead hens<sup>1</sup>', *Poultry Science*, 79(4), pp. 528–534. doi: <https://doi.org/10.1093/ps/79.4.528>.
- Lubis, A. S. and Sulardjaka (2014) 'Rancangan Bangun Alat Stir Casting Menggunakan Metode Pahl and Beitz untuk Proses Pembuatan Komposit Matriks Alumunium', *Teknik Mesin*, 2(3), pp. 190–194.
- MacCrimmon, K. R. (1968) *Decisionmaking Among Multiple-Attribute Alternatives A Survey and Consolidated Approach*. California: The Rand Corporation.
- Moultrie, D. J. (2017) *Morphological Chart*, 5 agustus 2017. Available at: <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/people/jm329/>.
- Mukhlis, B. (2011) 'Evaluasi Penggunaan Listrik Pada Bangunan Gedung di Lingkungan Universitas Tadulako', *Jurnal Ilmiah Foristek*, 1(1), pp. 33–42.
- Mulia, D. S. *et al.* (2016) 'Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Menjadi Bahan Pakan Ikan Dengan Fermentasi *Bacillus subtilis*', *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23, pp. 49–57.
- Pahl, G. *et al.* (2007) *Engineering Design : A Systematic Approach*. 3rd edn. Edited by K. Wallace and L. Blessing. London: Springer.
- Palgunadi, B. (2007) *Desain Produk 1*. Bandung: ITB.
- Pribadi, A. (2020) *Tarif Listrik Triwulan I 2020 Tetap*, 2 Januari 2020. Available at: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/tarif-listrik-triwulan-i-2020-tetap> (Accessed: 12 April 2020).
- Rosa, F. and Rodiawan (2019) 'Designing Pepper Peeler Machine with Crusher

System to Support Pepper Processing in Archipelago BT - International Conference on Maritime and Archipelago (ICoMA 2018)', in. Atlantis Press. doi: <https://doi.org/10.2991/icoma-18.2019.46>.

Sa'adah, N., Hastuti, R. and Prasetya, N. B. A. (2013) 'Pengaruh Asam Formiat pada Bulu Ayam Sebagai Adsorben Terhadap Penurunan Kadar Larutan Zat Warna Tekstil Remazol Golden Yellow RNL', 1(1), pp. 202–209.

Sibanda, V. *et al.* (2019) 'Engineering Design Featuring the Life Cycle Approach for Reconfigurable Machine Tool', *Procedia CIRP*, 84, pp. 948–953. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.174>.

Subagiyono, A. and Finahari, N. (2018) 'Perancangan Mesin Pengaduk SAS (Bahan Pokok) Gas Air Mata', *PROTON*, 10, pp. 6–12.

Sundari, D., Almasyhuri and Lamid, A. (2015) 'Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein', *Media Litbangkes*, 25(4), pp. 235–242.

Wignjosuebrotto, S. (2008) *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. 1st edn. Surabaya: Guna Widya.

Zerdan, I., Faid, M. and Maliki, A. (2004) 'Feather Wastes Digestion by New Isolated Strains Bacillus sp. In Marocco', *African Journal of Biotechnology*, 3(1), pp. 67–70.