



OPTIMASI PENGERINGAN GABAH DENGAN SISTEM KONTROL OTOMATIS BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DI *MODERN RICE MILLING PLANT* BULOG KARAWANG

RAYNA FADILATURAHMA



DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2024



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Optimasi Pengeringan Gabah dengan Sistem Kontrol Otomastis Berbasis Logika *Fuzzy* di *Modern Rice Milling Plant* BULOG Karawang” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Rayna Fadilaturahma
F3401201108

Hak cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

RAYNA FADILATURAHMA. Optimasi Pengerinan Gabah dengan Sistem Kontrol Otomastis Berbasis Logika *Fuzzy* di *Modern Rice Milling Plant* BULOG Karawang. Dibimbing oleh SUGIARTO dan TAJUDDIN BANTACUT.

Proses pengerinan gabah merupakan langkah krusial dalam memastikan kualitas akhir produk dan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan suhu dalam proses pengerinan gabah serta mengevaluasi efektivitasnya dengan menggunakan sistem kontrol otomatis berdasarkan logika *fuzzy*. Parameter yang dianalisis meliputi laju pengerinan, waktu pengerinan, rendemen hasil proses pengerinan, *loss*, mutu beras, dan biaya. Penelitian ini mendasarkan atas literatur dan diskusi dengan mitra untuk mendapatkan suhu pengerinan dengan sistem kontrol otomatis berdasarkan logika *fuzzy* yang paling optimal. Pengujian dilakukan pada dua skenario suhu, yaitu 65-50 °C dan 65-55 °C yang mana kedua skenario tersebut memiliki perbedaan di tahap ke-4 penurunan suhu (50 °C dan 55 °C) yang kemudian dilakukan pengujian untuk menemukan titik optimal yang menghasilkan mutu beras terbaik dengan biaya dan waktu pengerinan optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu optimal untuk pengerinan gabah adalah 50 °C yang menghasilkan mutu beras terbaik dengan tingkat rendemen pengerinan dan laju pengerinan tertinggi, waktu pengerinan tercepat, serta *loss* dan butir menir terendah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan sistem kontrol otomatis berdasarkan logika *fuzzy* dalam proses pengerinan gabah dapat secara efektif mengoptimalkan mutu beras yang dihasilkan, dengan rendemen yang tinggi dan butir menir yang rendah. Implementasi penggunaan sistem kontrol otomatis berdasarkan logika *fuzzy* ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengolahan beras di Indonesia terutama di MRMP BULOG Karawang.

Kata kunci: *fuzzy*, optimasi, pengerinan, sistem kontrol otomatis , suhu

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

ABSTRACT

RAYNA FADILATURAHMA. *Optimization of Paddy Drying with an Automatic Control System Based on Fuzzy Logic in Modern Rice Milling Plant BULOG Karawang*. Supervised by SUGIARTO and TAJUDDIN BANTACUT.

The rice drying process is a crucial step in ensuring the final product quality and production efficiency. This research aims to optimize the temperature in the rice drying process and evaluate its effectiveness using an automatic control system based on fuzzy logic. The parameters include drying rate, drying time, yield of the drying process, loss, rice quality, and cost. This study is based on literature and discussions with partners to obtain the most optimal drying temperature with an automatic control system based on fuzzy logic. Testing was conducted on two temperature scenarios to find the optimal point that produces the best rice quality with optimal cost and drying time, namely 65-50 °C and 65-55 °C, where the two scenarios differ in the fourth stage of temperature reduction, at 50 °C and 55 °C. The results showed that the optimal temperature for rice drying is 50 °C, which produces the best rice quality with the highest yield and drying rate, fastest drying time, and the lowest loss and broken rice grains. This study concludes that the use of an automatic control system based on fuzzy logic in the rice drying process can effectively optimize the resulting rice quality, with high yield and low broken grains. The implementation of this automatic control system based on fuzzy logic is expected to provide positive contributions to the rice processing industry in Indonesia, especially in MRMP BULOG Karawang.

Keywords: automatic control system, drying, fuzzy, optimization, temperature

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

OPTIMASI PENGERINGAN GABAH DENGAN SISTEM KONTROL OTOMATIS BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DI *MODERN RICE MILLING PLANT* BULOG KARAWANG

RAYNA FADILATURAHMA

Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik pada

Program Studi Teknik Industri Pertanian

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2024



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

1. Dr. Andes Ismayana, S.TP, M.T.
2. Dr. Ir. Meika Syahbana Rusli, M.Sc.Agr.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Tugas Akhir : Optimasi Pengeringan Gabah dengan Sistem Kontrol Otomastis Berbasis Logika *Fuzzy* di *Modern Rice Milling Plant* BULOG Karawang

Nama : Rayna Fadilaturahma
NIM : F3401201108

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir Sugiarto, M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Tajuddin Bantacut, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T.
NIP 19721203 199702 1 001



Tanggal Ujian:
29 Juli 2024

Tanggal Lulus:

Hak cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan Agustus 2024 ini ialah Optimasi Proses Produksi Beras, dengan judul “Optimasi Pengeringan Gabah dengan Sistem Kontrol Otomastis Berbasis Logika *Fuzzy* di *Modern Rice Milling Plant* BULOG Karawang”. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Sugiarto, M.Si.; Prof. Dr. Ir. Tajuddin Bantacut, M.Sc.; dan Dr. Ir. Meika Syahbana Rusli, M.Sc.Agr. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membimbing dan memberi saran selama penelitian.
2. Dr. Andes Ismayana sebagai dosen penguji sidang Prodata yang telah memandu sidang dengan baik sehingga sidang berjalan dengan lancar.
3. Mitra kami, MRMP BULOG Karawang, yang telah memberikan izin penelitian, serta seluruh staf mulai dari Manajer Operasional (Bapak Triyadi); staf kantor (Bapak Reza dan Bapak Ikman) ; para operator; dan para satpam yang telah banyak membimbing dan membantu selama proses penelitian
4. Seluruh Dosen, Tendik, Staf Laboratorium, Teknisi, UPT maupun TU Departemen TIN yang telah memberikan fasilitas bagi penulis hingga dapat menempuh gelar sarjana di IPB University.
5. Kedua orang tua, yaitu Bapak Ivan Pribadi dan Ibu Hayatie Itavia serta saudara Maisya Afifa dan Wildan Muhammad Sawwa juga keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan bagi penulis selama menempuh pendidikan.
6. Rekan satu Tim Prodata, Bilqis Syarifah dan Queen Ricyta Ananda Simbolon, yang telah bekerja sama dengan baik dan membantu selama proses penelitian.
7. Teman-teman penulis yang telah menemani dan memberikan dukungan selama menempuh pendidikan di IPB University.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Rayna Fadilaturahma



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Metode Pengumpulan Data	6
2.5 Analisis Data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Hasil Eksplorasi	9
3.2 Hasil Pendefinisian Masalah	13
3.3 Hasil Ideasi	14
3.4 Hasil Pengembangan Prototipe	15
3.5 Hasil Fase Validasi	16
IV SIMPULAN DAN SARAN	28
4.1 Simpulan	28
4.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	41

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Skenario suhu sistem kontrol otomatis berdasarkan logika <i>fuzzy</i>	6
2	Tabel 2 Spesifikasi mesin pengering gabah MRMP Karawang	11
3	Tabel 3 Standar patahan beras (SNI 2020)	15
4	Tabel 4 Skenario suhu pengeringan gabah	16

Hak cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

5	Tabel 5 Hasil proses pengeringan dengan sistem kontrol otomatis berdasarkan logika <i>fuzzy</i>	24
6	Tabel 6 Biaya produksi pada proses pengeringan	25
7	Tabel 7 Pengeluaran biaya pengeringan dengan sistem kontrol otomatis berdasarkan logika <i>fuzzy</i>	26
8	Tabel 8 Mutu beras hasil proses pengeringan dengan sistem kontrol otomatis berdasarkan logika <i>fuzzy</i>	26
9	Tabel 9 Data pengeringan alat pengering 1 suhu 50 °C	36
10	Tabel 10 Data pengeringan alat pengering 2 suhu 50 °C	37
11	Tabel 11 Data pengeringan alat pengering 3 suhu 55 °C	38
12	Tabel 12 Data pengeringan alat pengering 4 suhu 55 °C	39

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Proses produksi beras	9
2	Gambar 2 Mesin pengering gabah	10
3	Gambar 3 Keutuhan beras (SNI 2020)	15
4	Gambar 4 Neraca massa alat pengering 1 (A), neraca massa alat pengering 2 (B), neraca massa alat pengering 3 (C), neraca massa alat pengering 4 (D).	17
5	Gambar 5 Grafik penurunan kadar air terhadap waktu, alat pengering 1 dan 2, suhu 50 °C	17
6	Gambar 6 Grafik laju pengeringan terhadap waktu, alat pengering 1 dan 2, suhu 50 °C	18
7	Gambar 7 Grafik laju pengeringan terhadap kadar air, alat pengering 1 dan 2, suhu 50 °C	19
8	Gambar 8 Grafik penurunan kadar air terhadap waktu, alat pengering 3 dan 4, suhu 55 °C	20
9	Gambar 9 Gambar Grafik laju pengeringan terhadap waktu, alat pengering 3 dan 4, skenario 2, suhu 55°C	21
10	Gambar 10 Grafik laju pengeringan terhadap kadar air, alat pengering 3 dan 4, suhu 55°C	22
11	Gambar 11 Grafik Kadar air bk (kg/kg) terhadap waktu (h) (A), laju pengeringan (kg/kg.h) terhadap waktu (h) (B), laju pengeringan (kg/kg.h) terhadap kadar air bk (kg/kg) (C).	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Data selama proses pengeringan gabah	36
---	---	----



DAFTAR SINGKATAN

- GKP : Gabah Kering Panen
- GKG : Gabah Kering Giling
- wb* : *wet basis*
- db* : *dry basis*
- bk** : **basis kering**
- bb** : **basis basah**
- MRMP : *Modern Rice Milling Plant*

Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.