OPTIMASI KINERJA MESIN *ROTARY DRYER* UNTUK PENGERINGAN GULA SEMUT MELALUI REKONSTRUKSI DESAIN BERBASIS CFD DAN OPTIMASI KONDISI OPERASI

GILANG RAMDANI

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Optimasi Kinerja Mesin *Rotary Dryer* Untuk Pengeringan Gula Semut Melalui Rekonstruksi Desain Berbasis CFD Dan Optimasi Kondisi Operasi" adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal dari atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

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

Bogor, 26 Juli 2026

Gilang Ramdani
NIM F0401251015

© 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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

GILANG RAMDANI. Optimasi Kinerja Mesin *Rotary Dryer* Untuk Pengeringan Gula Semut Melalui Rekonstruksi Desain Berbasis CFD Dan Optimasi Kondisi Operasi. Dibimbing oleh AGUS SUTEJO dan WAWAN HERMAWAN.

Pengeringan merupakan salah satu tahapan penting dalam produksi gula semut untuk menurunkan kadar air hingga memenuhi standar mutu. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa prototipe *rotary dryer* masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain distribusi udara panas yang belum merata, sistem pemanas yang kurang stabil, kapasitas pengeringan yang relatif kecil, serta belum dilengkapi dengan sistem monitoring proses secara *real-time*. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi pengeringan dan konsistensi mutu produk belum optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan (1) merekonstruksi desain *rotary dryer* untuk meningkatkan kinerja pengeringan gula semut, (2) menganalisis distribusi temperatur dan aliran udara pada berbagai konfigurasi menggunakan *Computational Fluid Dynamics* (CFD), serta (3) menentukan kondisi operasi optimum berdasarkan hasil simulasi dan pengujian eksperimental.

Rekonstruksi mesin dilakukan melalui penyempurnaan sistem pemanas menggunakan *electric heater*, pemisahan blower dari sumber panas, rekonstruksi geometri ruang pengering, peningkatan kapasitas kerja, perubahan sistem transmisi menjadi rantai-*sprocket*, serta integrasi sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT). Selanjutnya dilakukan simulasi CFD pada empat konfigurasi geometri dengan kombinasi temperatur udara 50, 60, dan 70 °C serta kecepatan udara 8, 14, dan 26 m/s untuk mengevaluasi distribusi temperatur, distribusi kecepatan udara, pola aliran, dan potensi *dead zone*. Konfigurasi terbaik kemudian direalisasikan menjadi prototipe dan diuji menggunakan rancangan faktorial dengan tiga tingkat temperatur dan tiga tingkat kecepatan udara, masing-masing dengan tiga ulangan. Data kadar air akhir, waktu pengeringan, dan susut tercecer dianalisis menggunakan model regresi polinomial orde dua dan fungsi *desirability* untuk menentukan kombinasi kondisi operasi optimum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi *outlet* tanpa cone menghasilkan distribusi temperatur yang lebih merata, pola aliran udara yang lebih stabil, serta dead zone yang lebih kecil dibandingkan dengan konfigurasi lainnya. Rekonstruksi mesin meningkatkan kestabilan temperatur, keseragaman distribusi udara, kapasitas pengeringan, dan kemampuan monitoring proses. Peningkatan temperatur dan kecepatan udara terbukti mempercepat perpindahan panas dan massa sehingga menurunkan kadar air akhir, mempercepat waktu pengeringan, dan mengurangi susut tercecer. Kondisi operasi optimum diperoleh pada temperatur 70 °C dan kecepatan udara 23,98 m/s dengan nilai composite desirability sebesar 0,9608, yang memprediksi waktu pengeringan 29,69 menit, kadar air akhir 2,75% (b.b.), dan susut tercecer 20,51 g. Hasil validasi menunjukkan bahwa kondisi aktual pada temperatur 70 °C dan kecepatan udara 26 m/s menghasilkan kadar air akhir 2,78% (b.b.) dan waktu pengeringan 31 menit, sehingga menunjukkan kesesuaian yang baik dengan hasil optimasi.

Kata kunci**:** *Computational Fluid Dynamics*, gula semut, optimasi kondisi operasi, rekonstruksi desain, *Response Surface Analysis*, *rotary dryer*.

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

SUMMARY

GILANG RAMDANI. Optimization of *Rotary Dryer* Machine Performance for Granulated Palm Sugar Drying Through CFD-Based Design Reconstruction and Optimization of Operating Conditions. Supervised by AGUS SUTEJO and WAWAN HERMAWAN.

Drying is an important stage in sugar production, reducing moisture content to meet quality standards. Previous research shows that the *rotary dryer* prototype still has several limitations, including uneven hot air distribution, an unstable heating system, relatively small drying capacity, and not being equipped with *a real-time* process monitoring system. These conditions cause drying efficiency and product quality consistency to not be optimal. Therefore, this study aims to (1) reconstruct the design of *a rotary dryer* to improve the drying performance of ant sugar, (2) analyze the temperature and airflow distribution in various configurations using *Computational Fluid Dynamics* (CFD), and (3) determine the optimal operating conditions based on the results of simulations and experimental tests.

Engine reconstruction is carried out through the improvement of the heating system using *an electric heater*, separation of the blower from the heat source, reconstruction of the dryer chamber geometry, increasing work capacity, changing the transmission system to a chain-sprocket*, and integrating an* Internet of *Things-based* monitoring system (IoT). Furthermore, CFD simulations were carried out on four geometric configurations with a combination of air temperatures of 50, 60, and 70 °C and air velocities of 8, 14, and 26 m/s to evaluate temperature distribution, air velocity distribution, flow patterns, and potential *dead zones*. The best configuration was then realized into a prototype and tested using a factorial design with three temperature levels and three air velocity levels, each with three repeats. Final moisture content, drying time, and scattered shrinkage data were analyzed using *Response Surface Analysis* to obtain optimal operating conditions.

The results demonstrated that the *outlet* without a cone configuration produced the most uniform temperature distribution, the most stable airflow pattern, and the smallest dead zone among the evaluated designs. The reconstructed *rotary dryer* exhibited improved heating stability, more uniform airflow distribution, increased drying capacity, and real-time process monitoring. Increasing the drying temperature and air velocity enhanced heat and mass transfer, resulting in lower final moisture content, shorter drying time, and reduced product loss. The optimum operating conditions were obtained at a drying temperature of 70 °C and an air velocity of 23.98 m/s, with a composite desirability of 0.9608, predicting a drying time of 29.69 min, a final moisture content of 2.75% (wet basis), and a product loss of 20.51 g. Experimental validation at 70 °C and 26 m/s produced a final moisture content of 2.78% (wet basis) and a drying time of 31 min, confirming good agreement with the predicted optimum conditions.

Keywords**:** *Computational Fluid Dynamics*, granulated palm sugar, optimization of operating conditions, design reconstruction, *Response Surface Analysis*, *rotary dryer*.

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.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
Perpustakaan IPB University

OPTIMASI KINERJA MESIN *ROTARY DRYER* UNTUK PENGERINGAN GULA SEMUT MELALUI REKONSTRUKSI DESAIN BERBASIS CFD DAN OPTIMASI KONDISI OPERASI

GILANG RAMDANI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik
pada
Program Studi Magister Teknik Pertanian dan Biosistem
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1. Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si.

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

Judul Tesis : Optimasi Kinerja Mesin *Rotary Dryer* untuk Pengeringan Gula Semut melalui Rekonstruksi Desain Berbasis CFD dan Optimasi Kondisi Operasi
Nama : Gilang Ramdani
NIM : F0501251015

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Agus Sutejo, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Wawan Hermawan, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi :
Dr. Ir. I Dewa Made Subrata, M.Agr.
NIP.196208031987031002

Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP.196105021986031002

Tanggal Ujian:
Kamis, 6 Agustus 2026

Tanggal Lulus:

@Hak cipta milik 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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Juli 2024 ini adalah perancangan dengan judul "Optimasi Kinerja Mesin *Rotary Dryer* untuk Pengeringan Gula Semut melalui Rekonstruksi Desain Berbasis CFD dan Optimasi Kondisi Operasi".

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Gilang Ramdani sebagai penulis, motor Vario merah No.75, laptop MSI merah, iPhone SE 2 merah yang tidak pernah menyerah dalam menemani penulis selama ini.
2. Teman-teman rumah (Arul, Aang, Tio, Andre, Aden, Thoriq, dan anggota BoBoiboi lainnya) agar tetap tenang dan waras untuk menyelesaikan penelitian dan perjalanan akademik penulis.
3. Orang tua dan keluarga yang telah mendukung dan memberi banyak doa, semangat, motivasi, serta kasih sayangnya .
4. Dr. Ir. Agus Sutejo, M.Si. dan Dr. Ir. Wawan Hermawan, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan banyak arahan, banyak ide, masukan, saran, koreksi dan revisi, serta berbagai macam solusi maupun wawasan teknikal.
5. Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si., selaku dosen penguji sidang tugas akhir tesis yang telah menguji dan mendorong wawasan yang jauh lebih baik.
6. Dede Ilsan Sanjaya, S.T., Merdhiko Zidane Darsono, S.T., Annatasha Diandra Putri, S.T., Ranti Teguh Wicaksono, S.T., M.T., Cahyaningtyas Jagad Seto, S.K.H., Sobat Warkenz beserta adik-adik Kopiin Aja yang telah membantu dan menemani selama proses penelitian.
7. PT Daud Teknik Maju Pratama dan seluruh teknisi yang telah menyediakan fasilitas *workshop* untuk memenuhi kebutuhan manufaktur dalam penelitian ini.
8. Bapak Mulyawatullah selalu membantu perihal administrasi pascasarjana yang pada akhirnya selalu dikerjakan secara cepat.
9. Keluarga Prodi Teknik Pertanian dan Biosistem Pascasarjana (S2), khususnya teman-teman Fasttrack 58 (Alfon, Yuri, Arham) yang telah berjuang bersama selama perkuliahan maupun di lapangan, serta dukungan pada seminar hasil ataupun sidang.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini, khususnya teman-teman, adik-adik, abang dan kakak TMB, FTT, dan semuanya yang ada selama penulis berkuliah di IPB University.

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

Bogor, 26 Juli 2026
Gilang Ramdani

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL 9
DAFTAR GAMBAR 9
DAFTAR LAMPIRAN 10
I PENDAHULUAN 11
1.1 Latar Belakang 11
1.2 Rumusan Masalah 15
1.3 Tujuan 16
1.4 Manfaat 16
1.5 Batasan Penelitian 17
II TINJAUAN PUSTAKA 18
2.1 Gula Semut dan Standar Mutu 18
2.2 Pengeringan dan Mesin *Rotary dryer* 19
2.3 Mesin Pengering Gula Semut Tipe *Rotary Dryer* oleh Gilang Ramdani (2025) 21
2.4 Pengaruh Suhu dan Laju Aliran terhadap Efisiensi Pengeringan 22
2.5 *Computational Fluid Dynamics* (CFD) 23
2.6 Sistem Monitoring Suhu dan *Relative Humidity* (RH) 24
2.7 Optimasi Proses Pengeringan 25
2.8 Penelitian Terdahulu 26
III METODE 29
3.1 Waktu dan Tempat 29
3.2 Alat dan Bahan 29
3.3 Prosedur Penelitian 31
3.4 Simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) 33
3.5 Pengujian Kinerja *Rotary dryer* 36
3.6 Analisis Data dan Optimasi 42
3.7 Kapasitas Tampung Optimum *Batch* Pengeringan Secara Volumetrik 45
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 47
4.1 Rekonstruksi dan Pengembangan *Rotary dryer* 47
4.2 Optimasi Desain Menggunakan *Computational Fluid Dynamics* (CFD)50
4.3 Realisasi Desain dan Manufaktur Mesin *Rotary Dryer* 54
4.4 Evaluasi Kinerja Awal Mesin *Rotary dryer* 58
4.5 Validasi Penentuan Waktu Pengeringan Menggunakan Karakteristik RH_{in} dan RH_{out} 61
4.6 Pengaruh Rekonstruksi *Rotary Dryer* terhadap Susut Tercecer 65
4.7 Penentuan Kondisi Optimum Pengeringan Menggunakan Metode *Response Surface Analysis* 69
V SIMPULAN DAN SARAN 77
5.1 Kesimpulan 77
5.2 Saran 78
DAFTAR PUSTAKA 79

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.
© Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

LAMPIRAN 82

DAFTAR TABEL

1 Tabel 1 Standar mutu gula semut 19
2 Tabel 2 Alat yang digunakan dalam penelitian 30
3 Tabel 3 Bahan penelitian 31
4 Tabel 4 Parameter simulasi CFD 34
5 Tabel 5 Faktor dan taraf perlakuan 38
6 Tabel 6 Kombinasi perlakuan penelitian 38
7 Tabel 7 Variabel penelitian 39
8 Tabel 8 Tabel variasi respon 45
9 Tabel 9 Perbandingan spesifikasi mesin sebelum dan sesudah rekonstruksi 49
10 Tabel 10 Hasil evaluasi 4 variasi desain dengan total 36 simulasi CFD 52
11 Tabel 11 Hasil evaluasi kondisi operasi optimum pada pengujian aktual 73
12 Tabel 12 Data perancangan silinder *rotary dryer* 85
13 Tabel 13 Rekapitulasi hasil pengujian kinerja *rotary dryer* pada berbagai kombinasi perlakuan 87
14 Tabel 14 Keterangan variasi desain untuk CFD 91
15 Tabel 15 Kode kondisi simulasi CFD 91
16 Tabel 16 Hasil CFD variasi desain 1 (*Outlet* dengan *Cone*) 91
17 Tabel 17 Variasi Desain 2 (*Outlet* Tanpa *Cone*) 94
18 Tabel 18 Variasi Desain 3 (Tanpa *Outlet* dengan *Cone*) 97
19 Tabel 19 Variasi Desain 4 (Tanpa *Outlet* Tanpa *Cone*) 100

DAFTAR GAMBAR

20 Gambar 1 Contoh produk gula semut: (a) gula semut organik oven, (b) gula semut organik tanpa oven, (c) gula semut campuran gula pasir, Naramos (2023) 18
21 Gambar 2 Prototipe *rotary dryer* berbasis *hair dryer (*Ramdani 2025) 22
22 Gambar 3 Diagram alir prosedur penelitian 32
23 Gambar 4 Empat variasi desain *rotary dryer* yang dianalisis menggunakan CFD: (a) *outlet* dengan *cone*, (b) *outlet* tanpa *cone*, (c) tanpa *outlet* dengan *cone*, dan (d) tanpa *outlet* tanpa *cone*. 33
24 Gambar 5 Diagram pengembangan *rotary dryer* dari penelitian sebelumnya menuju prototipe penelitian ini. 48
25 Gambar 6 Empat variasi desain *rotary dryer* dikembangkan pada penelitian ini. 50
26 Gambar 7 Hasil simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) berupa pola *streamline* pada konfigurasi *rotary dryer* dengan *outlet* tanpa kerucut pada temperatur udara masuk 70 °C dan kecepatan udara 26 m s^{-1}. 51
27 Gambar 8 Model *assembly* tiga dimensi *rotary dryer* 55
28 Gambar 9 Hasil manufaktur dan perakitan mesin *rotary dryer* 56

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Gambar 10 Arsitektur sistem *IoT* dan tampilan *dashboard monitoring* 57
Gambar 11 Perubahan temperatur dan karakteristik RH_{in}–RH_{out} selama proses pengeringan pada kondisi operasi optimum (70 °C; 26 $m.s^{-1}$). 62
Gambar 12 Waktu pengeringan pada berbagai kombinasi temperatur dan kecepatan udara. 64
Gambar 13 Kadar air akhir gula semut pada berbagai kombinasi temperatur dan kecepatan udara. 64
Gambar 14 Pengaruh temperatur dan kecepatan udara terhadap susut tercecer setelah rekonstruksi *rotary dryer*. 66
Gambar 15 Grafik optimasi *composite desireability* 69
Gambar 16 *Contour plot desirability* kondisi optimum 70
Gambar 17 *Surface plot desirability* kondisi optimum 70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Teknik Mesin *Rotary dryer* 83
Lampiran 2 Perhitungan Kapasitas Volumetrik 85
Lampiran 3 Rekapitulasi Data Operasional 87
Lampiran 4 Contoh perhitungan parameter operasi kadar air dan susut tercecer 88
Lampiran 5 *Dashboard* dan *Link Access* Monitoring 90
Lampiran 6 Rekapitulasi Hasil Simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) 91

@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University