

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan .....	4
1.3. Rumusan Masalah.....	5
1.4. Batasan Masalah .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Jagung .....	6
2.2. Proses Pendingeran .....	8
2.3. Pendingeran Mekanis Bijian .....	9
2.4. Faktor Desain Alat Pendinger .....	16
2.5. <i>Screw Conveyor</i> .....	22
2.6. <i>Blower</i> .....	29
2.7. Kekuatan Bahan.....	34
BAB III METODE PENELITIAN .....	37
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	37
3.2. Bahan dan Alat Penelitian .....	37
3.2.1. Bahan .....	37
3.2.2. Alat.....	39
3.3. Prosedur Penelitian .....	40
3.3.1. Kerangka Pikir.....	41
3.3.2. Perancangan Alat .....	47
3.3.3. Pembuatan Alat.....	67
3.3.4. Pengujian Alat dan Pengambilan Data .....	71

3.3.5.	Analisa Data .....	76
3.3.6.	Uji Verifikasi .....	77
3.3.7.	Uji Fungsional .....	78
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	79
4.1.	Rancangbangun Alat Peninger <i>Recirculated Batch Dryer</i> .....	79
4.1.1.	Kolom Peninger .....	81
4.1.2.	<i>Hopper</i> Pengumpan .....	89
4.1.3.	<i>Screw Feeder</i> .....	89
4.1.4.	<i>Vertical Screw Conveyor</i> .....	93
4.1.5.	Kerangka .....	97
4.1.6.	Bagian Pengeluaran Bahan( <i>Unloading</i> ).....	98
4.1.7.	Perancangan Sistem Peninger .....	100
4.1.8.	Unit Pemanas .....	100
4.1.9.	Kebutuhan Udara .....	102
4.1.10.	Kebutuhan Energi .....	104
4.2.	Kapasitas dan Daya <i>Screw Feeder</i> .....	106
4.3.	Kapasitas dan Daya <i>Vertical Screw Conveyor</i> .....	106
4.4.	Kapasitas dan Daya <i>Blower</i> .....	107
4.5.	Hasil Uji Proses Peninger .....	108
4.5.1.	Laju Peninger .....	108
4.5.2.	Efisiensi Pemanasan, Peninger, dan Sistem Peninger .....	109
4.5.3.	Biaya Operasional.....	109
4.6.	Kekuatan Beban Alat .....	111
4.7.	Sistem Transmisi .....	113
4.7.1.	<i>Screw Feeder</i> .....	113
4.7.2.	<i>Vertical Screw Conveyor</i> .....	113
4.7.3.	<i>Blower</i> .....	114
4.8.	Pelayanan .....	114
4.8.1.	Kebisingan.....	114
4.8.2.	Getaran.....	115
4.9.	Verifikasi Rancangan.....	115
4.10.	Uji Fungsional .....	117

BAB V PENUTUP .....	118
5.1. Kesimpulan .....	118
5.2. Saran .....	119
DAFTAR PUSTAKA .....	120

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Morfologi dan anatomi biji jagung .....	6
Gambar 2.2. Prinsip pengering bijian <i>batch</i> -statis.....	12
Gambar 2. 3 <i>Continuous-flow dryer</i> .....	14
Gambar 2.4. <i>Recirculated batch dryer</i> .....	15
Gambar 2.5. Sifat aliran bahan pada <i>bin/hopper</i> .....	21
Gambar 2.6. Diagram <i>mass-flow</i> dan <i>core(funnel)-flow</i> .....	22
Gambar 2.7. Komponen-komponen <i>screw conveyor</i> .....	24
Gambar 2.8. Bagian <i>screw conveyor</i> .....	25
Gambar 2.9. Penampang melintang <i>screw conveyor</i> .....	26
Gambar 2.10. <i>Vertical screw conveyor</i> .....	29
Gambar 2.11. Jenis <i>blower</i> (a) <i>fan</i> sentrifugal, (b) <i>fan</i> aksial .....	31
Gambar 2.12. Jenis tumpuan (a) sendi, (b) rol, dan (c) jepit.....	35
Gambar 3.1. Diagram alir tahapan penelitian.....	41
Gambar 3.2. Gambar skematis proses kerja alat .....	43
Gambar 3.3. Penentuan volume ruang jagung pada alat.....	47
Gambar 3.4. Plat <i>screw</i> .....	50
Gambar 3.5. Distribusi tekanan pada titik F1 dan F2 .....	54
Gambar 3.6. (a) Kerangka dan (b) Diagram benda bebas kaki pengering.....	56
Gambar 3.7. Diagram benda bebas batang EF .....	57
Gambar 3.8. Diagram benda bebas batang CD .....	58
Gambar 4.1. <i>Recirculated batch dryer</i> .....	79
Gambar 4.2. Rancangbangun keseluruhan <i>recirculated batch dryer</i> (a) tampak depan, dan (b) tampak atas .....	80
Gambar 4.3. Unit kolom pengering .....	81
Gambar 4.4. Rancang bangun <i>plenum</i> .....	83
Gambar 4.5. Rancang bangun kedudukan <i>plenum</i> .....	83
Gambar 4.6. Rancang bangun silinder luar .....	84
Gambar 4.7. Rancang bangun <i>hopper</i> pengering .....	85
Gambar 4.8. Rancangbangun palung <i>hopper</i> pengering.....	86
Gambar 4.9. Simulasi penempatan jagung dalam ruang pengering .....	88

Gambar 4.10. Rancang bangun <i>hopper</i> pengumpan.....	89
Gambar 4.11. Rancang bangun <i>screw feeder</i> .....	90
Gambar 4.12. Rancang bangun <i>pipa trough</i> .....	91
Gambar 4.13. Tutup pipa <i>screw feeder</i> .....	91
Gambar 4.14. <i>Flange ball bearing</i> .....	92
Gambar 4.15. Motor penggerak <i>screw feeder</i> .....	93
Gambar 4.16. <i>Reducer</i> 1 : 20 pada unit pengumpan.....	93
Gambar 4.17. Rancang bangun <i>vertical screw conveyor</i> .....	94
Gambar 4.18. Dimensi <i>vertical screw conveyor</i> .....	95
Gambar 4.19. Rancang bangun tutup <i>vertical screw conveyor</i> .....	95
Gambar 4.20. Motor penggerak <i>vertikal screw conveyor</i> .....	96
Gambar 4.21. <i>Reducer</i> 1 : 20 pada unit sirkulasi.....	96
Gambar 4.22. Kaki kolom pengering .....	97
Gambar 4.23. Kerangka bawah .....	98
Gambar 4.24. Bagian pengeluaran ( <i>un-loading</i> ) .....	99
Gambar 4.25. Rancang bangun <i>chamber</i> .....	101
Gambar 4.26. <i>LPG burner</i> .....	101
Gambar 4.27. <i>Blower</i> sentrifugal.....	103
Gambar 4.28. Rancang bangun saluran udara menuju <i>plenum</i> .....	104
Gambar 4.29. Gaya yang bekerja pada tiap batang .....	112

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat Ukur.....	40
Tabel 3.2. Karakteristik Bahan .....	49
Tabel 3.3. Kapasitas, Ukuran, dan Kecepatan <i>Screw Conveyor</i> Vertikal .....	50
Tabel 3.4. Faktor Jenis Bantalan ( $f_b$ ).....	52
Tabel 3.5. Faktor Diameter <i>Screw</i> Konveyor .....	52
Tabel 3.6. Faktor Kapasitas Karena Jenis <i>Flight</i> ( $F_f$ ) .....	52
Tabel 3.7. Faktor Kapasitas Karena Batang Pengaduk ( $F_p$ ).....	53
Tabel 3.8. Faktor Koreksi Daya ( $F_o$ ) .....	53
Tabel 3.9. Data Pengujian Kapasitas Pengumpanan ( <i>Screw Feeder</i> ) .....	72
Tabel 3.10. Data Pengujian Kapasitas <i>Vertical Screw Conveyor</i> .....	72
Tabel 3.11. Data Pengujian Debit Pada Outlet <i>Blower</i> .....	73
Tabel 3.12. Data Pengamatan Massa Jagung, Waktu Pengeringan dan Bahan Bakar .....	73
Tabel 3.13. Data Pengamatan Suhu Bahan, Suhu Udara dan RH Udara.....	73
Tabel 3.14. Data Pengamatan Kadar Air Jagung Sebelum Dikeringkan .....	74
Tabel 3.15. Data Pengamatan Kadar Air Jagung Setelah Dikeringkan .....	74
Tabel 3.16. Data Pengujian Slip Penerusan Daya Pada <i>Screw Feeder</i> /Vertikal ...	74
Tabel 3.17. Data Pengujian Slip Penerusan Daya Pada <i>Blower</i> .....	75
Tabel 3.18. Data Uji Kebisingan Alat Saat Proses Pengeringan .....	75
Tabel 3.19. Data Pengujian Getaran/Vibrasi Pada Alat Pengering .....	76
Tabel 4.1. Analisis perkiraan kebutuhan listrik .....	105
Tabel 4.2. Analisis perkiraan kebutuhan biaya operasional .....	105
Tabel 4.3. Spesifikasi Motor Listrik Penggerak <i>Screw Feeder</i> .....	106
Tabel 4.4. Spesifikasi Motor Listrik Penggerak <i>Screw Conveyor</i> Vertikal .....	107
Tabel 4.5. Spesifikasi Motor Penggerak <i>Blower</i> .....	108
Tabel 4.6. Analisis kebutuhan listrik.....	110
Tabel 4.7. Analisis kebutuhan biaya operasional.....	110
Tabel 4.8. Uji Verifikasi Perancangan .....	116
Tabel 4.9. Uji verifikasi perancangan proses pengeringan.....	116

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perancangan ruang pengering jagung .....	123
Lampiran 2. Perancangan <i>screw feeder</i> .....	124
Lampiran 3. Perancangan kapasitas <i>screw conveyor</i> vertikal .....	126
Lampiran 4. Perancangan sistem pengeringan .....	126
Lampiran 5. <i>Friction loss chart</i> .....	129
Lampiran 6. <i>Pressure drop of grain</i> .....	129
Lampiran 7. Perancangan kebutuhan daya <i>blower</i> .....	130
Lampiran 8. Analisis biaya proses pengeringan .....	132
Lampiran 9. Hasil pengujian kapasitas pengumpanan .....	132
Lampiran 10. Hasil pengujian kapasitas pengangkatan .....	133
Lampiran 11. Hasil pengujian kapasitas <i>blower</i> .....	133
Lampiran 12. Hasil pengujian sistem pengeringan .....	134
Lampiran 13. Perancangan kaki ruang pengering. ....	142
Lampiran 14. Slip penerusan daya pada <i>screw feeder</i> .....	146
Lampiran 15. Slip penerusan daya pada <i>screw</i> vertikal .....	147
Lampiran 16. Slip penerusan daya pada <i>blower</i> .....	147
Lampiran 17. Hasil pengujian tingkat kebisingan .....	148
Lampiran 18. Hasil pengujian getaran alat .....	148
Lampiran 19. Karakteristik material .....	150
Lampiran 20. Ukuran gumpalan maksimum untuk <i>screw</i> standar .....	150
Lampiran 21. Efisiensi daya ( <i>e</i> ) .....	151
Lampiran 22. Kapasitas konveyor .....	152
Lampiran 23. Kapasitas, ukuran, dan kecepatan <i>screw</i> konveyor vertikal .....	152
Lampiran 24. Gambar pengujian alat pengering .....	154