



UNIVERSITAS DIPONEGORO

RANCANG BANGUN *TEST BED DEHUMIDIFIER*

PROYEK AKHIR

ANTONI SIBARANI

NIM 40040222650034

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

JULI 2026



UNIVERSITAS DIPONEGORO

RANCANG BANGUN *TEST BED DEHUMIDIFIER*

PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik**

ANTONI SIBARANI

NIM 40040222650034

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

JULI 2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA	:	Antoni Sibarani
NIM	:	40040222650034
Tanda Tangan	:	
Tanggal	:	23 Juli 2026

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI

Jalan Prof. Sudarto, S.H. Tembung Semarang
Kode Pos 50275
Telp/Fax (024) 7451313
Laman www.vokasi.undip.ac.id
e-mail vokasi@vokasi.undip.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 505/PA/RPM/III/2026

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Antoni Sibarani
NIM : 40040222650034
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Test Bed Dehumidifier*
Dosen Pembimbing : Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP : 197609152003122001

Isi Tugas:

1. Merancang *test bed dehumidifier*
2. Membuat *test bed dehumidifier*
3. Menguji *test bed dehumidifier*
4. Membuat laporan
5. Membuat HKI prototipe
6. Membuat *draft* artikel jurnal

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 24 Februari 2026
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Antoni Sibarani

NIM : 40040222650043

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Test Bed Dehumidifier*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.

Penguji 1 : Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.

Penguji 2 : Didik Ariwibowo, S.T., M.T.



Semarang, 23 Juli 2026

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik



Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Antoni Sibarani
NIM : 40040222650034
Jurusan / Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Proyek Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun *Test Bed Dehumidifier*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/ Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 23 Juli 2026

Yang menyatakan



Antoni Sibarani

MOTTO

“Serahkanlah perbuatanmu kepada TUHAN, maka terlaksanalah segala rencanamu.”

(Amsal 16:3)

“Kesuksesan bukan milik mereka yang tidak pernah gagal, tetapi milik mereka yang tidak pernah berhenti mencoba”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Test bed Dehumidifier*”.

Penyusunan laporan proyek akhir ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro sekaligus dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, perhatian, serta meluangkan waktu dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen dan teknisi Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bimbingan selama penulis menempuh pendidikan.
4. Kedua orang tua beserta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun material, motivasi, serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh anggota tim *Test Bed Dehumidifier*, atas kerja sama, kebersamaan, dan kontribusi yang diberikan selama proses perancangan, fabrikasi, hingga

pelaksanaan pengujian penelitian.

6. Teman-teman angkatan *Iryasena* yang telah memberikan dukungan, semangat, serta menciptakan kebersamaan yang berkesan selama menjalani masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penyusunan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dalam penyusunan laporan ini, maka segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Penulis berharap, semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan, diberi balasan kebajikan. Amin. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca secara umum, baik dari kalangan akademis maupun yang lain.

Semarang, 23 Juli 2026



Antoni Sibarani

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *TEST BED* DEHUMIDIFIER

Indonesia sebagai negara kepulauan beriklim tropis menghadapi tantangan berupa kelembapan udara yang tinggi sehingga diperlukan sistem pengendalian kelembapan yang efektif dan efisien. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah dehumidifier berbasis *desiccant* yang memanfaatkan *silica gel* sebagai media penyerap uap air. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *test bed dehumidifier* menggunakan *electric heater* sebagai sumber panas regenerasi serta mengevaluasi pengaruh temperatur regenerasi terhadap kinerja sistem. Sistem terdiri atas *desiccant wheel*, *heater*, blower, sensor temperatur, sensor kelembapan, sensor kecepatan aliran udara, dan mikrokontroler sebagai sistem akuisisi data. Pengujian dilakukan pada variasi temperatur regenerasi sekitar 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, dan 65°C dengan interval waktu pengambilan data setiap 5 menit. Parameter yang dianalisis meliputi penurunan kelembapan absolut (ΔW_{ads}), *Moisture Removal Capacity* (MRC), *Moisture Regeneration Rate* (MRR), efektivitas dehumidifikasi, *Specific Energy Consumption* (SEC), *Dehumidification Coefficient of Performance* (DCOP), dan konsumsi daya *heater*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan temperatur regenerasi meningkatkan MRR dari sekitar 0,00012225 kg/s menjadi 0,00025578 kg/s, namun menyebabkan ΔW_{ads} menurun dari sekitar 0,003805 kg/kg menjadi 0,001946 kg/kg, MRC menurun dari sekitar 0,001135 kg/s menjadi 0,000581 kg/s, efektivitas dehumidifikasi menurun dari 17,08% menjadi 8,87%, DCOP menurun dari sekitar 15,2407 menjadi 1,51, serta SEC meningkat dari sekitar 169,0067 kJ/kg menjadi 1.617,545 kJ/kg. Konsumsi daya *heater* juga meningkat dari sekitar 0,1803 kW menjadi 0,928 kW seiring kenaikan temperatur regenerasi. Berdasarkan hasil analisis, temperatur regenerasi 40°C merupakan kondisi operasi yang paling optimal karena memberikan keseimbangan terbaik antara kinerja dehumidifikasi dan efisiensi energi dibandingkan temperatur regenerasi lainnya.

Kata kunci: *dehumidifier*, desikan, *silica gel* putih, adsorpsi, regenerasi.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A DEHUMIDIFIER TEST BED

Indonesia, as a tropical archipelagic country, faces the challenge of high air humidity, making effective and energy-efficient humidity control systems essential. One promising alternative is a desiccant-based dehumidifier that utilizes silica gel as the moisture-adsorbing material. This study aims to design and develop a desiccant dehumidifier test bed using an electric heater as the regeneration heat source and to evaluate the effect of regeneration temperature on system performance. The test bed consists of a desiccant wheel, electric heater, blower, temperature sensors, humidity sensors, airflow velocity sensors, and a microcontroller-based data acquisition system. Experiments were conducted at regeneration temperatures of approximately 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, and 65°C, with data collected at 5-minute intervals. The performance parameters analyzed included the absolute humidity reduction (ΔW_{ads}), Moisture Removal Capacity (MRC), Moisture Regeneration Rate (MRR), dehumidification effectiveness, Specific Energy Consumption (SEC), Dehumidification Coefficient of Performance (DCOP), and heater power consumption. The experimental results showed that increasing the regeneration temperature increased the MRR from approximately 0,00012225 kg/s to 0,00025578 kg/s. However, it also reduced ΔW_{ads} from approximately 0.003805 kg/kg to 0,001946 kg/kg, decreased the MRC from approximately 0,001135 kg/s to 0,000581 kg/s, lowered the dehumidification effectiveness from 17,08% to 8,87%, reduced the DCOP from approximately 15.2407 to 1,51, and increased the SEC from approximately 169,0067 kJ/kg to 1.617,545 kJ/kg. Heater power consumption also increased from approximately 0.1803 kW to 0,928 kW as the regeneration temperature increased. Based on the analysis results, a regeneration temperature of 40°C was found to be the most optimal operating condition, as it provided the best balance between dehumidification performance and energy efficiency compared with the other regeneration temperatures.

Keywords: dehumidifier, desiccant, white silica gel, adsorption, regeneration.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
SURAT TUGAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xvii
LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan.....	7
1.5 Luaran.....	7
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	8
1.6.1 BAB I PENDAHULUAN	8

1.6.2	BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
1.6.3	BAB III PROSEDUR PELAKSANAAN PROYEK AKHIR	8
1.6.4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
1.6.5	BAB V PENUTUP.....	9
	BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1	Teknologi Pengendalian Kelembapan (<i>Dehumidifier</i>).....	10
2.1.1	Pengertian <i>dehumidifier</i>	11
2.1.2	Jenis - jenis <i>dehumidifier</i> skala industri.....	13
2.2	<i>Test Bed Dehumidifier</i>	15
2.2.1	Pengembangan dan studi eksperimental <i>test bed dehumidifier</i>	15
2.2.2	Karakteristik Udara Lembap	19
2.2.3	Perhitungan <i>sizing</i>	22
2.2.4	Perhitungan parameter	36
2.3	Material Desiccant White Silica Gel.....	46
	BAB III PROSEDUR PELAKSANAAN PROYEK AKHIR	49
3.1	Diagram Alir	49
3.2	Studi Literatur	50
3.3	Desain.....	52
3.4	Kalkulasi Desain	54
3.4.1	Volume <i>wheel</i>	56
3.4.2	Massa <i>desiccant</i>	58
3.4.3	Laju aliran volume pada sisi adsorpsi	58
3.4.4	Laju aliran massa adsorpsi	59
3.4.5	Laju aliran volume pada sisi regenerasi	59
3.4.6	Laju aliran massa regenerasi	60
3.4.7	Daya <i>wheel</i>	60

3.4.8	Daya <i>blower</i>	63
3.4.9	Diameter sproket	71
3.4.10	Panjang <i>timing belt</i>	72
3.4.11	Neraca energi sistem <i>dehumidifier</i>	72
3.5	Alat dan Bahan	74
3.5.1	Alat.....	74
3.5.2	Bahan.....	81
3.6	Manufaktur <i>Test bed</i>	82
3.7	Variabel Penelitian	83
3.8	Proses Kalibrasi Alat Ukur.....	86
3.8.1	Instrumen kalibrasi.....	87
3.8.2	Prosedur kalibrasi.....	88
3.8.3	Hasil Kalibrasi.....	89
3.8.4	Validasi Sistem <i>Smart Monitoring</i>	91
3.9	Prosedur Pengujian <i>Test bed</i>	92
3.9.1	Pengumpulan data	92
3.9.2	Analisis data	93
3.10	Penyusunan Laporan	93
3.11	Selesai.....	94
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		95
4.1	Hasil Fabrikasi <i>Test Bed Dehumidifier</i>	95
4.2	Kondisi Udara Proses Adsorpsi dan Regenerasi	97
4.3	Kalkulasi Hasil Data.....	105
4.3.1	Penurunan Kelembapan Absolut.....	105
4.3.2	<i>Moisture removal capacity</i>	106
4.3.3	<i>Moisture regeneration rate</i>	107

4.3.4	Efektivitas dehumidifikasi	108
4.3.5	Konsumsi daya heater.....	109
4.3.6	<i>Dehumidification coefficient of performance</i>	110
4.3.7	<i>Specific energy consumption</i>	112
4.3.8	<i>Heat transfer pada Rotary Wheel</i>	113
4.4	Analisis Penurunan Kelembapan Absolut (ΔW_{ads})	126
4.5	<i>Moisture Removal Capacity (MRC)</i>	128
4.6	<i>Moisture Regeneration Rate (MRR)</i>	129
4.7	Efektivitas Dehumidifikasi.....	131
4.8	Konsumsi Daya Heater	133
4.9	<i>Dehumidification Coeffisient of Performance (DCOP)</i>	134
4.10	<i>Specific Energy Consumption</i>	136
BAB V PENUTUP.....		138
5.1	Kesimpulan.....	138
5.2	Saran.....	139
DAFTAR PUSTAKA		141
LAMPIRAN.....		145

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>silica gel</i> putih.....	48
Tabel 3.1 Instrumen kalibrasi	87
Tabel 3.2 Hasil perbandingan pembacaan.....	90
Tabel 4.1 Komponen dan spesifikasi <i>test bed dehumidifier</i>	96
Tabel 4.2 Data kondisi udara adsorpsi	97
Tabel 4.3 Data kondisi udara regenerasi	97
Tabel 4.4 Hasil perhitungan penurunan kelembapan absolut.....	106
Tabel 4.5 Hasil perhitungan <i>moisture removal capacity</i>	107
Tabel 4.6 Hasil perhitungan <i>moisture regeneration rate</i>	108
Tabel 4.7 Hasil perhitungan efektivitas dehumidifikasi.....	109
Tabel 4.8 Hasil perhitungan konsumsi daya <i>heater</i>	110
Tabel 4.9 Hasil perhitungan DCOP.....	111
Tabel 4.10 Hasil perhitungan SEC	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi temperatur udara Kota Semarang tahun 2025.....	2
Gambar 1. 2 Kondisi kelembapan relatif Kota Semarang tahun 2025	3
Gambar 2. 1 <i>Industrial dehumidifier</i>	12
Gambar 2. 2 Proses <i>refrigerant dehumidifier</i>	14
Gambar 2. 3 Proses <i>desiccant dehumidifier</i>	15
Gambar 2. 4 Representasi <i>relative humidity</i> pada diagram t–s udara lembap.....	20
Gambar 2. 5 <i>White silica gel</i>	46
Gambar 3. 1 Diagram alir	50
Gambar 3. 2 Model proses <i>test bed dehumidifier</i>	51
Gambar 3. 3 Tampak depan desain	53
Gambar 3. 4 Tampak isometrik	53
Gambar 3. 5 <i>Desiccant rotary wheel</i>	54
Gambar 3. 6 Diagram alir kalkulasi sizing	55
Gambar 3. 7 Komponen <i>wheel</i>	56
Gambar 3. 8 Diagram <i>air duct friction loss</i> adsorpsi	64
Gambar 3. 9 Diagram <i>air duct friction loss</i> regenerasi	67
Gambar 3. 10 Neraca energi sistem <i>dehumidifier</i>	73
Gambar 3. 11 <i>Desiccant rotary wheel</i>	75
Gambar 3. 12 <i>Heater</i>	75
Gambar 3. 13 Motor listrik	76
Gambar 3. 14 Inverter	77
Gambar 3. 15 <i>Blower</i>	77
Gambar 3. 16 <i>Dimmer</i>	78
Gambar 3. 17 <i>Thermocouple</i>	79
Gambar 3. 18 Anemometer	79
Gambar 3. 19 <i>Data logger</i>	80
Gambar 3. 20 Timbangan digital	81
Gambar 3. 21 <i>Silica gel</i> putih	82
Gambar 3. 22 Proses kalibrasi alat ukur	88

Gambar 4. 1 Hasil fabrikasi <i>test bed dehumidifier</i>	95
Gambar 4. 2 Diagram psychrometric set suhu 40°C	99
Gambar 4. 3 Diagram psychrometric set suhu 45°C	100
Gambar 4. 4 Diagram psychrometric set suhu 50°C	101
Gambar 4. 5 Diagram psychrometric set suhu 55°C	102
Gambar 4. 6 Diagram psychrometric set suhu 60°C	103
Gambar 4. 7 Diagram psychrometric set suhu 65°C	104
Gambar 4. 8 Model skema penurunan kelembapan absolut.....	105
Gambar 4. 9 Model skema MRC.....	106
Gambar 4. 10 Model skema MRR.....	107
Gambar 4. 11 Model skema efektivitas dehumidifikasi	108
Gambar 4. 12 Model skema konsumsi daya <i>heater</i>	109
Gambar 4. 13 Model skema DCOP	110
Gambar 4. 14 Model skema SEC	112
Gambar 4. 15 Skema perpindahan panas pada <i>rotary wheel</i>	113
Gambar 4. 16 Tabel <i>thermal conductivity</i> adsorpsi.....	116
Gambar 4. 17 Tabel <i>thermal conductivity</i> regenerasi.....	121
Gambar 4. 18 Hubungan temperatur regenerasi dengan penurunan kelembapan absolut	126
Gambar 4. 19 Hubungan temperatur regenerasi dengan <i>moisture removal capacity</i>	128
Gambar 4. 20 Hubungan temperatur regenerasi dengan <i>moisture regeneration rate</i>	130
Gambar 4. 21 Hubungan temperatur regenerasi dengan efektivitas dehumidifikasi	132
Gambar 4. 22 Hubungan temperatur regenerasi dengan konsumsi daya <i>heater</i>	133
Gambar 4. 23 Hubungan temperatur regenerasi dengan DCOP.....	135
Gambar 4. 24 Hubungan temperatur regenerasi dengan <i>specific energy consumption</i>	136

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Pertama kali muncul Halaman
V_{wheel}	Volume <i>wheel</i>	m^3	21
V_{ring}	Volume <i>ring</i>	m^3	21
V_{hub}	Volume <i>hub</i>	m^3	21
V_{spoke}	Volume <i>spoke</i>	m^3	21
Ri_{ring}	Jari – jari dalam <i>ring</i>	m	21
b	Tebal <i>wheel</i>	m	21
Do_{hub}	Diameter luar <i>hub</i>	m	21
Di_{hub}	Diameter dalam <i>hub</i>	m	21
t	Tinggi <i>spoke</i>	m	22
l	Panjang <i>spoke</i>	m	22
m_{des}	Massa <i>desiccant</i>	kg	22
ρ_{bulk}	Densitas kamba (<i>bulk density</i>)	$\frac{kg}{m^3}$	22
$\dot{V}_{ads}$	Laju aliran volume pada sisi adsorpsi	$\frac{m^3}{s}$	23
v_{ads}	Kecepatan aliran udara pada sisi adsorpsi	$\frac{m}{s}$	23
A_{ads}	Luas permukaan <i>ducting</i> sisi adsorpsi	m^2	23
$\dot{m}_{ads}$	Laju aliran massa udara yang diadsorpsi	$\frac{kg}{s}$	23
ρ_{ads}	Densitas udara lembap pada sisi adsorpsi	$\frac{kg}{m^3}$	23
$\dot{V}_{reg}$	Laju aliran volume pada sisi regenerasi	$\frac{m^3}{s}$	24
v_{reg}	Kecepatan aliran udara pada sisi regenerasi	$\frac{m}{s}$	24
A_{reg}	Luas permukaan <i>ducting</i> sisi regenerasi	m^2	24

$\dot{m}_{reg}$	Laju aliran massa udara yang diregenerasi	$\frac{kg}{s}$	24
ρ_{reg}	Densitas udara lembap pada sisi regenerasi	$\frac{kg}{m^3}$	24
W_{wheel}	Daya <i>wheel</i>	Watt	25
τ	Torsi	Nm	25
I_{total}	Momen inersia total pada <i>rotary wheel</i>	$kg\ m^2$	25
α	Percepatan sudut	$\frac{rad}{s^2}$	25
I_{wheel}	Momen inersia pada <i>wheel</i>	$kg\ m^2$	26
$I_{desiccant}$	Momen inersial pada <i>desiccant</i>	$kg\ m^2$	26
m_{wheel}	Massa <i>wheel</i>	kg	26
$m_{desiccant}$	Massa <i>desiccant</i>	kg	26
Ro_{ring}	Jari – jari luar <i>ring</i>	m	26
θ_2	Kecepatan sudut akhir	$\frac{rad}{s}$	26
θ_1	Kecepatan sudut awal	$\frac{rad}{s}$	26
t	Waktu dalam 1 putaran	s	26
n	Kecepatan putaran	rpm	27
$W_{blow_{ads}}$	Daya <i>blower</i> adsorpsi	Watt	28
ΔPa_{ads}	Total <i>pressure drop</i> sisi adsorpsi	Pa	28
ε_{ads}	Efisiensi <i>blower</i> adsorpsi	%	28
$Pa_{duct_{ads}}$	<i>Pressure drop ducting</i> adsorpsi	Pa	28
$Pa_{wheel_{ads}}$	<i>Pressure drop desiccant wheel</i> adsorpsi	Pa	29
$Friction\ loss_{ads}$	Kehilangan tekanan per satuan panjang <i>ducting</i> adsorpsi	$\frac{Pa}{m}$	29
L_{ads}	Panjang <i>ducting</i> adsorpsi	m	29

f	Faktor gesekan	-	29
Dh_{ads}	Diameter hidrolik saluran adsorpsi	m	29
Ko	Koefisien kehilangan tekanan lokal	-	29
Re	Bilangan Reynolds	-	29
μ_{ads}	Viskositas dinamis udara adsorpsi	Pa s	29
P_{ads}	Keliling basah adsorpsi	m	29
μ_o	Viskositas referensi udara	Pa s	29
$T_{ads\ in}$	Temperatur udara <i>inlet</i> adsorpsi	°C	29
T_o	Temperatur referensi	K	29
C	Konstanta Sutherland	K	29
$W_{blow_{reg}}$	Daya <i>blower</i> regenerasi	Watt	30
ΔPa_{reg}	Total <i>pressure drop</i> sisi regenerasi	Pa	30
ϵ_{reg}	Efisiensi <i>blower</i> regenerasi	%	30
$Pa_{duct_{reg}}$	<i>Pressure drop ducting</i> regenerasi	Pa	30
$Pa_{wheel_{reg}}$	<i>Pressure drop desiccant wheel</i> regenerasi	Pa	31
Pa_{heater}	<i>Pressure drop heater</i>	Pa	31
$Friction\ loss_{reg}$	Kehilangan tekanan per satuan panjang <i>ducting</i> regenerasi	$\frac{Pa}{m}$	31
L_{reg}	Panjang <i>ducting</i> regenerasi	m	31
μ_{reg}	Viskositas dinamis udara regenerasi	Pa s	32
Dh_{reg}	Diameter hidrolik saluran regenerasi	m	32
a	Lebar <i>ducting</i> regenerasi	m	32

h	Tinggi <i>ducting</i> regenerasi	m	32
$T_{reg\ in}$	Temperatur udara <i>inlet</i> regenerasi	K	32
L_{heater}	Panjang lintasan aliran dalam <i>heater</i>	m	33
N	Jumlah <i>tube heater</i>	-	33
k	Koefisien kehilangan tekanan lokal	-	33
$D\ input$	Diameter sproket <i>input</i>	mm	34
$Z\ input$	Jumlah gigi pada sproket <i>input</i>	-	34
p	Pitch <i>Timing belt</i>	mm	34
$D\ output$	Diameter sproket <i>output</i>	mm	34
$Z\ output$	Jumlah gigi pada sproket <i>output</i>	-	34
L_{belt}	Panjang <i>Timing belt</i>	mm	35
$C_{sproket}$	Jarak antara pusat sproket <i>input</i> dan <i>output</i>	mm	35
$\Delta\omega_{ads}$	Penurunan Kelembapan Absolut	$\frac{kg}{kg}$	35
$\omega_{ads,in}$	<i>Humidity ratio</i> udara masuk sisi adsorpsi	$\frac{kg}{kg}$	35
$\omega_{ads,out}$	<i>Humidity ratio</i> udara keluar sisi adsorpsi	$\frac{kg}{kg}$	35
MRC	<i>Moisture Removal Capacity</i>	$\frac{kg}{s}$	36
MRR	<i>Moisture Regeneration Rate</i>	$\frac{kg}{s}$	36
$\omega_{reg,in}$	<i>Humidity ratio</i> udara masuk sisi regenerasi	$\frac{kg}{kg}$	36
$\omega_{reg,out}$	<i>Humidity ratio</i> udara keluar sisi regenerasi	$\frac{kg}{kg}$	36
ϵ_{deh}	Efektivitas dehumidifikasi	%	37
W_{heater}	Daya <i>heater</i>	Watt	37

C_p	Kapasitas kalor udara	$\frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$	37
ΔT_{heater}	Perbedaan suhu <i>outlet</i> dan <i>inlet</i> pada <i>heater</i>	$^\circ\text{C}$	37
DCOP	<i>Dehumidification coefficient of performance</i>	-	38
Δh_{vs}	Energi laten penguapan air	$\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	38
SEC	<i>Specific Energy Consumption</i>	$\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	39
$Q_{conv,ads}$	Laju perpindahan kalor konveksi pada adsorpsi	W	41
h_{ads}	Koefisien perpindahan kalor konveksi pada adsorpsi	$\text{W/m}^2 \text{ K}$	42
$A_{v ads}$	Luas perpindahan kalor adsorpsi	m^2	42
Nu	Bilangan nusselt	-	42
Pr	Bilangan prandtl	-	42
$v_{wheel,ads}$	Kecepatan udara di wheel adsorpsi	m/s	42
$Dh_{honeycomb}$	Diameter hidrolik honeycomb	m	42
k_{ads}	Konduktivitas udara adsorpsi	W/mK	42
$Q_{conv,reg}$	Laju perpindahan kalor konveksi pada regenerasi	W	43
h_{reg}	Koefisien perpindahan kalor konveksi pada regenerasi	$\text{W/m}^2 \text{ K}$	43
$A_{v reg}$	Luas perpindahan kalor regenerasi	m^2	43
$v_{wheel,reg}$	Kecepatan udara di wheel regenerasi	m/s	43
k_{reg}	Konduktivitas udara regenerasi	W/mK	43
$Q_{kond,ads}$	Laju perpindahan kalor konduksi pada adsorpsi	W	44

k	Konduktivitas termal silica gel	(W/m K)	44
$Q_{\text{kond,reg}}$	Laju perpindahan kalor konduksi pada regenerasi	W	45

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses fabrikasi *test bed dehumidifier*

Lampiran 2 Pengujian *test bed dehumidifier*

Lampiran 3 Berat *silica gel* sebelum pengujian

Lampiran 4 Berat *silica gel* setelah pengujian

Lampiran 5 Data hasil pengujian

Lampiran 6 Proses fabrikasi dan *assembly desiccant rotary*

Lampiran 7 Proses fabrikasi dan *assembly ducting* regenerasi

Lampiran 8 Proses fabrikasi dan *assembly chamber* regenerasi

Lampiran 9 Proses fabrikasi dan *assembly ducting* adsorpsi

Lampiran 10 Proses fabrikasi dan *assembly chamber* adsorpsi