

**Pengujian Dehumidifikasi Roda *Desiccant* Pasif Dengan  
Akuisisi Data Arduino Dan Autonic**

**SUMMARY SKRIPSI**

**Oleh:**  
**Nama: Indra Firdaus**  
**NPM: 143030016**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN**  
**BANDUNG**  
**2021**

# LEMBAR PENGESAHAN

## Pengujian Dehumidifikasi Roda *Desiccant* Pasif Dengan Akuisisi Data Arduino Dan Autonic



Nama: Indra Firdaus  
NPM: 143030016



Ir. Syahbardia, MT

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Widiyanti Kwintarini, MT

## ABSTRAK

*Air Conditioning* adalah mesin yang digunakan untuk mengondisikan temperatur dan kelembapan udara di suatu ruangan. Tujuan penggunaan *Air Conditioning* selain untuk kenyamanan juga digunakan untuk persyaratan kondisi ruangan di industri. Pada *Air Conditioning* konvensional proses dehumidifikasi dilakukan dengan cara pendinginan udara melewati Temperatur *dew point* dan membutuhkan energi tingkat tinggi yang cukup besar, dengan menggunakan teknologi roda *desiccant* pasif, penggunaan energi tingkat tinggi dapat dikurangi hingga 30% dari sistem konvensional. Roda *desiccant* sebagai media adsorben diharapkan dapat mengurangi tingkat kelembapan pada sistem pendingin, menggantikan sistem kompresi uap, sehingga pada *Air Conditioning* yang merupakan gabungan kompresi uap dan adsorpsi dapat mengurangi kapasitas kompresor kompresi uap. Dengan demikian, *Air Conditioning* yang merupakan gabungan kompresi uap dan adsorpsi dikenal juga dengan nama *Air Conditioning* hibrida. Proses dehumidifikasi pada *Air Conditioning* hibrida dapat menggunakan energi tingkat rendah, seperti energi matahari, *geothermal*, dan energy gas buang. Secara umum *Air Conditioning* hibrida menggunakan roda *desiccant* untuk proses dehumidifikasi akan lebih efisien dan ramah lingkungan dibandingkan *Air Conditioning* konvensional. Berdasarkan hasil penelitian roda *desiccant* yang telah dilakukan, maka diperoleh data hasil perhitungan dan grafik yang berbeda-beda. Pada asumsi awal pengujian karakteristik dehumidifikasi roda *desiccant* pasif hasil perhitungan dan pengujian akan sama atau tidak jauh berbeda. Namun, setelah melakukan pengujian dan perhitungan didapatkan data hasil yang jauh berbeda dari asumsi awal. Pada grafik perbandingan berat dan waktu antara hasil timbangan arduino dan timbangan *autonic*. Pada timbangan arduino nilai yang dihasilkan sebesar 33 gr. Sedangkan, dari hasil perhitungan arduino berat yang dihasilkan sangat jauh berbeda, yaitu 11,80 gr, dikarenakan ketidakakuratan pada saat pengambilan data oleh arduino. Pada timbangan *autonic* berat yang dihasilkan, yaitu 27 gr. Sedangkan, dari hasil perhitungan *autonic* berat yang didapatkan lebih rendah, yaitu 14,85 gr, dikarenakan beberapa faktor yang membuat hasilnya jadi berbeda, seperti pengaruh kecepatan, kesalahan pembacaan data, kebocoran saluran udara pada instalasi pengujian yang membuat hasil perhitungan dari berat timbangan lebih akurat dibandingkan dengan hasil dari perhitungan *autonic* maupun arduino.

**Kata Kunci :** *Desiccant*, absorpsi, *honeycomb*, hibrida, dehumidifikasi

## ABSTRACT

*Air Conditioning is a machine that is used to condition the temperature and humidity of the air in a room. The purpose of using Air Conditioning in addition to convenience is also used for room condition requirements in industry. In conventional air conditioning, the dehumidification process is carried out by cooling the air past the dew point temperature and requires a high level of energy that is quite large, using passive desiccant wheel technology, the use of high levels of energy can be reduced by up to 30% compared to conventional systems. The desiccant wheel as an adsorbent medium is expected to reduce the humidity level in the cooling system, replace the vapor compression system, so that in Air Conditioning which is a combination of vapor compression and adsorption it can reduce the capacity of the vapor compression compressor. Thus, Air Conditioning which is a combination of vapor compression and adsorption is also known as hybrid Air Conditioning. The dehumidification process in hybrid air conditioning can use low-level energy, such as solar, geothermal, and exhaust gas energy. In general, hybrid air conditioning using a desiccant wheel for the dehumidification process will be more efficient and environmentally friendly than conventional air conditioning. Based on the results of the desiccant wheel research that has been carried out, different calculation and graph data are obtained. On the initial assumption of testing the dehumidification characteristics of the passive desiccant wheel, the results of calculations and tests will be the same or not much different. However, after conducting tests and calculations, the resulting data is much different from the initial assumptions. In the weight and time comparison graph between the results of Arduino scales and autonic scales. On the arduino scales the resulting value is 33 gr. Meanwhile, from the results of Arduino calculations the resulting weight is very much different, namely 11.80 gr, due to inaccuracies when collecting data by Arduino. On autonic scales the resulting weight is 27 gr. Meanwhile, from the results of the autonic calculation the weight obtained was lower, namely 14.85 gr, due to several factors that made the results different, such as the influence of speed, data reading errors, air duct leaks in the test installation which made the calculation results of the weight of the scales more accurate compared with the results of autonic and arduino calculations.*

*Keywords : Desiccant, absorption, honeycomb, hybrid, dehumidification*

# DAFTAR ISI

	Hal
SURAT PERNYATAAN.....	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1. Latar Belakang .....	2
2. Rumusan Masalah .....	2
3. Tujuan .....	3
4. Manfaat.....	3
5. Batasan Masalah.....	3
6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II STUDI LITERATUR.....	5
1. Pengertian dan fungsi <i>Air Conditioning</i> .....	5
2. Pengertian Absorpsi Dan Adsorpsi .....	5
A. Proses Absorpsi dan Adsorpsi .....	6
B. Jenis-jenis adsorpsi dan faktor yang mempengaruhi prosesnya .....	7
C. Jenis adsorpsi dan faktor yang mempengaruhi prosesnya .....	9
3. <i>Desiccant</i> (Pengering).....	10
A. <i>Desiccant</i> Padat.....	10
B. <i>Desiccant</i> Cairan.....	11

4. Roda Desiccant.....	13
A. Bahan Roda <i>Desiccant</i> .....	13
B. Jenis-jenis Dinding Karton <i>Corrugated</i> .....	14
C. Jenis-Jenis Rongga Pada Gelombang Karton Box.....	16
5. Pengertian Arduino .....	17
A. Sejarah Arduino .....	18
B. Jenis-jenis Arduino .....	18
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>22</b>
1. Tahapan Penelitian .....	22
2. Jadwal Kegiatan .....	23
3. Tempat Penelitian.....	23
4. Alat dan Bahan .....	23
5. Prosedur Penelitian / Instalasi Pengujian .....	28
A. Prosedur pengujian dengan akuisisi data autonic .....	28
B. Prosedur pengujian dengan akuisisi data Arduino.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
1. Data Hasil Pengujian.....	30
A. Data hasil pengujian dengan menggunakan metode arduino.....	30
B. Data hasil pengujian dengan menggunakan akuisisi data autonic .....	32
2. Pengolahan Data.....	34
A. Data pengujian metode Arduino .....	34
B. Data pengujian metode Autonic.....	39
C. Perbandingan Arduino dan Autonic.....	43
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>45</b>
1. Kesimpulan.....	45
2. Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>

# BAB I PENDAHULUAN

## 1. Latar Belakang

*Air Conditioning* adalah mesin yang digunakan untuk mengondisikan temperatur dan kelembapan udara di suatu ruangan. Tujuan penggunaan *Air Conditioning* selain untuk kenyamanan juga digunakan untuk persyaratan kondisi ruangan di industri. Pada *Air Conditioning* konvensional proses dehumidifikasi dilakukan dengan cara pendinginan udara melewati Temperatur *dew point* dan membutuhkan energi tingkat tinggi yang cukup besar, dengan menggunakan teknologi roda *desiccant* pasif, penggunaan energi tingkat tinggi dapat dikurangi hingga 30% dari sistem konvensional [1].

Roda *desiccant* sebagai media adsorben diharapkan dapat mengurangi tingkat kelembapan pada sistem pendingin, menggantikan sistem kompresi uap, sehingga pada *Air Conditioning* yang merupakan gabungan kompresi uap dan adsorpsi dapat mengurangi kapasitas kompresor kompresi uap. Dengan demikian, *Air Conditioning* yang merupakan gabungan kompresi uap dan adsorpsi dikenal juga dengan nama *Air Conditioning* hibrida. Proses dehumidifikasi pada *Air Conditioning* hibrida dapat menggunakan energi tingkat rendah, seperti energi matahari, geothermal, dan energi gas buang. Secara umum *Air Conditioning* hibrida menggunakan roda *desiccant* untuk proses dehumidifikasi akan lebih efisien dan ramah lingkungan dibandingkan *Air Conditioning* konvensional.

Berdasarkan latar belakang di atas dilakukan penelitian kinerja roda *desiccant* dengan menggunakan akuisisi data Arduino uno dan autonic. Tujuannya untuk membandingkan hasil pengukuran dehumidifikasi menggunakan kedua akuisisi data tersebut, sehingga dapat diketahui mana yang paling mendekati pengukuran yang sebenarnya

## 2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- A. Bagaimana memilih sistem instalasi pengujian dehumidifikasi roda *desiccant* pasif dengan akuisisi data arduino dan *autonic*.
- B. Bagaimana membuat instalasi pengujian dehumidifikasi roda *desiccant* pasif dengan akuisisi data arduino dan *autonic*.

- C. Bagaimana prosedur pengujian dehumidifikasi roda *desiccant* pasif dengan akuisisi data arduino dan *autonic*.

### 3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

- A. Membuat instalasi pengujian dehumidifikasi roda *desiccant* pasif dengan akuisisi data Arduino dan *autonic*.
- B. Melakukan pengujian dehumidifikasi roda *desiccant* pasif dengan akuisisi data *autonic* dan Arduino.
- C. Membandingkan hasil pengujian menggunakan akuisisi data *autonic* dan Arduino.

### 4. Manfaat

Adapun manfaat yang dilakukan dari penelitian ini, yaitu memberikan informasi proses pengujian roda *desiccant* dengan menggunakan akuisisi data Arduino dan *autonic*.

### 5. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- A. Parameter kinerja roda *desiccant* pasif yang diukur hanya dehumidifikasi.
- B. Metode pengambilan data pengukuran menggunakan akuisisi data *autonic* dan arduino uno.
- C. Pengukuran dehumidifikasi menggunakan *neraca massa*.

### 6. Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan ini didasarkan pada beberapa bagian, setiap bagian mempunyai kriteria tertentu secara sistematis dan bertahap dengan susunan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Studi literatur pada bab ini menyampaikan teori tentang absorpsi dan adsorpsi, *desiccant* serta roda *desiccant* dan penjelasan yang berkaitan dengan skripsi.



Bab 3 Metodologi berisi tentang diagram alir dan uraian tahap-tahap penelitian, yaitu: tahapan penelitian, jadwal kegiatan, tempat penelitian dan prosedur penelitian.

Bab 4 Data dan Analisa berisi tentang data hasil pengujian serta pembahasan dari data yang didapatkan dilapangan.

Bab 5 kesimpulan dan Saran yang berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk perbaikan.

Daftar Pustakan berisi sumber-sumber yang menjadi referensi penulisan dalam menyusun penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. H. Bin Shamsudin, "Desain roda desikan sistem humudifikasi yang digerakan oleh energi termal," pp. 2–11, 2000.
- [2] D. Winarto, "Absorpsi dan Adsorpsi," 2012. <https://link.springer.com/article/10.2478> (accessed Mar. 11, 2020).
- [3] M. Kralik, "Adsorption, Chemisorption, and Catalysis," 2014. <https://link.springer.com/article/10.2478/s11696-014-0624-9> (accessed Mar. 11, 2020).
- [4] R. M. Yusniansah and E. Achdi, "Adsorpsi Silika Gel Pada Media Kain Blacu dan Karton Untuk Sistem AC (Air Conditioning)," Universitas Pasundan, 2020.
- [5] A. Awaludin and Syahbardia, "Karakterisasi Adsorpsi, Desorpsi, Silika Gel," Universitas Pasundan, 2019.
- [6] A. L. Adiatma, "Optimasi Kondisi Operasi Pada Adsorpsi Dengan Bentonit Pada Peningkatan Kadar Zingiberen Dalam Minyak Jahe," 2016. <http://eprints.undip.ac.id/48058/> (accessed Mar. 12, 2020).
- [7] R. K. Das R P Singha, V K Mishra, "Bahan desiccant untuk aplikasi AC - Tinjauan," *Mater. Sci. Eng.*, pp. 6–20, 2005.
- [8] K. D. dan R.Z.Wang, "Desiccant cooling air conditioning," *Desiccant*, vol. 10, pp. 55–57, 2006.
- [9] D. Mulyadi and W. Kwintarini, "Manufaktur Roda Desiccant Padat," Universitas Pasundan, 2021.
- [10] N. I. Oktavitri, "Potensi Media Karbon Aktif dan Zeolit untuk Tingkatan Produksi Biogas pada Pengolahan Anaerobik," 2019. <http://fst.unair.ac.id/potensi-media-karbon-aktif-dan-zeolit-untuk-tingkatan-produksi-biogas-pada-pengolahan-anaerobik/> (accessed Mar. 13, 2020).
- [11] R. M. Yusniansah and Syahbardia, "Karakterisasi Adsorpsi Silika Gel Pada Media Kain Blacu Dan Karton Untuk Sistem Ac (Air Conditioning)," Universitas Pasundan, 2020.
- [12] V. P. and E. R. irene P.KORONAKI, "Thermal Engineering Section," *Numer. Exp. Anal. a solid desiccant Wheel*.
- [13] B. Asia, "Bahan Kardus Corrugated." <http://www.bandarkardus.com/jenis-dan-bahan-kardus> (accessed Feb. 24, 2020).
- [14] O. B. Makers, "Indimart," *Brown Plain Corrugated Single Face Ro*, 2018.

- <https://www.indiamart.com/proddetail/corrugated-single-face-roll-19017285391.html> (accessed Feb. 24, 2020).
- [15] B. Asia, “Jenis-jenis Kemasan Kertas,” *Asia Baru Packaging*. <http://www.asiabarur.com> (accessed Feb. 24, 2020).
- [16] KARTONBOX.ID, “Mengenal lebih dalam bentuk dan fungsi single face,” *Kart. box single face*, p. 1, 2020.
- [17] N. Container, “Package Design Services.” <http://www.nelsoncontainer.com/CorrugatedPackaging/DesignServices> (accessed Feb. 25, 2020).
- [18] C. P. K. ABADI, “Memahami Corrugated Karton Box,” *Kart. Box*, p. 1, 2018.
- [19] D. Mulyadi and Syahbardia, “Manufaktur Roda Desiccant Dengan Menggunakan Material Karton Type Single Face Corrugated,” Universitas Pasundan, 2020.
- [20] A. D. Delanza, R. Hartono, and Sugiharto, “Pembuatan Program Pengendali Angklung Robot,” *Universitas Pasundan*, 2016. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/12189%0A>
- [21] I. M. Nuryana, Sugiharto, and Syahbardia, “Perancangan Stand Proyektor Semi Otomatis,” Universitas Pasundan, 2020.
- [22] A. M. Nurpalah, R. Hartono, and Sugiharto, “Rancang Bangun Kontruksi Atap Yang Dapat Dibuka Tutup Otomatis,” *Universitas Pasundan*, 2017. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/29790>
- [23] Sugiharto, G. Santoso, and T. Supriyono, “Design and Manufacturing of Cutting Motion Control System on 3-Axis Router Machine for Wood Carving,” *Atl. Press*, p. 133, 2020, [Online]. Available: <https://www.atlantispress.com/article/125960675.pdf>
- [24] E. Sakti, “Belajar Arduino: Pengertian, Manfaat, dan Buku Arduino,” 2017. <https://www.elangsakti.com> (accessed Aug. 15, 2020).
- [25] E. Sukarya, R. Hartono, and W. Kwintarini, “Pengendalian Simulator Mesin Pembengkok Batang Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino,” *Universitas Pasundan*, 2016. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/12474>
- [26] M. L. Algifari, R. Hartono, and B. Ariantara, “Perancangan Dan Pembuatan Sistem Pengunci Pintu Dengan Identifikasi Sidik Jari,” *Universitas Pasundan*, 2019. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/44492>
- [27] D. Saepuloh, R. Hartono, and Sugiharto, “Perancangan Pembuatan dan Pengendalian Mekanisme Pengeluaran Telur Ayam Pada Vending Machine,”

- Universitas Pasundan*, 2021. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/50235>
- [28] Y. Mulyadi, R. Hartono, and Sugiharto, “Pengendalian Mekanisme Pengeluaran Produk Makanan Dalam Kemasan Vending Machine,” *Universitas Pasundan*, 2019. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/44631>
- [29] A. Elektro, “Mengenal Arduino: Pengertian, Sejarah, Kelebihan dan Jenis-Jenisnya,” 2018. <https://www.andalanelektro.id> (accessed Aug. 20, 2021).
- [30] H. Gunawan, Sugiharto, and R. Hartono, “Pembuatan Stand Proyektor Semi Otomatis,” *Universitas Pasundan*, 2020.
- [31] M. H. Pahlawan and H. Sonawan, “Studi Eksperimen Air Cooler Dengan Variasi Kerapatan Cooling Pad Berbahan Serat Rami,” *Universitas Pasundan*, 2021.

