

SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING SUHU SERTA KELEMBABAN* PROSES PENGERINGAN BUAH VANILI MENGGUNAKAN KODULAR BERBASIS *IoT*



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Moh. Puji Arta

NIM. 1915344008

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUHU SERTA KELEMBABAN PROSES PENGERINGAN BUAH VANILI MENGGUNAKAN KODULAR BERBASIS *IoT*

Oleh :

Moh. Puji Arta

NIM. 1915344008

Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 20 Agustus... 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Ketut Darminta, SST., MT.
NIP. 197112241994121001

Dosen Pembimbing 2:



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUHU SERTA KELEMBABAN PROSES PENGERINGAN BUAH VANILI MENGGUNAKAN KODULAR BERBASIS *IoT*

Oleh :

Moh. Puji Arta

NIM. 1915344008

Skripsi ini sudah Melalui Ujian Skripsi pada tanggal 5 September 2023,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 11 September 2023

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

1. Ir. Made Budiada, M.Pd.
NIP. 196506091992031002

2. I Gst. Pt. Mastan dan Eka Putra, ST.,MT.
NIP. 197801112002121003

Dosen Pembimbing :

1. I Ketut Darminta, SST., MT.
NIP. 197112241994121001

2. Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.

NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUHU SERTA KELEMBABAN PROSES PENGERINGAN BUAH VANILI MENGGUNAKAN KODULAR BERBASIS IoT

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 09 - SEPTEMBER - 2023

Yang menyatakan



Moh. Puji Arta

NIM. 1915344008

ABSTRAK

Vanili merupakan salah satu tanaman yang tersebar di Indonesia. Tanaman ini dibudidayakan di Jawa Barat hingga dikenal di berbagai wilayah di Indonesia. Proses pengeringan vanili merupakan tahapan yang dominan dilakukan daripada tahapan lainnya. Tahapan ini memerlukan waktu hingga harian, apabila menggunakan cara tradisional seperti menjemur buah vanili secara langsung di bawah sinar matahari. Suatu sistem diperlukan untuk mengatasi lama waktu pengeringan serta kondisi cuaca yang tidak pasti. Sistem juga harus dapat memantau proses pengeringan secara lebih mudah. Sistem tersebut dapat dirancang untuk mengontrol dan memantau suhu serta kelembaban pada proses pengeringan hingga dapat memantau keadaan buah vanili melalui aplikasi. Penggunaan elemen pemanas elektrik ditujukan sebagai pengganti panas matahari. *Mikrokontroler* digunakan sebagai pusat pengolah data hingga pengendalian elemen pemanas. Sensor DHT21 serta sensor berat *loadcell* mengambil data berupa suhu, kelembaban dan berat buah vanili kemudian diteruskan menuju *mikrokontroler* ESP32. Kontrol suhu ruang pengering menggunakan metode *on-off* yaitu dengan menyalakan kipas serta elemen pemanas berdasarkan rentang suhu yang terbaca oleh sensor suhu dan berat dari sensor *loadcell*. Data yang didapatkan dari beberapa sensor telah diproses mikrokontroler ESP32 kemudian ditampilkan pada layar LCD I2C 16x2 dan dikirim menuju Firebase serta Google Spreadsheet. Data tersebut akan ditampilkan melalui aplikasi *smartphone* pengguna dimana data berbentuk angka. Hasil dari penelitian ini sistem telah mampu mengontrol suhu ruang pengering buah vanili menuju nilai acuan yaitu 31 derajat Celcius dan mampu mengeringkan 4 gram sampel vanili yang telah dilakukan menjadi 2,9 gram dalam waktu sekitar 1 jam. Metode kontrol *on-off* digunakan sebagai metode dalam menjaga stabilitas suhu dari ruang pengering buah vanili dengan selisih perbedaan suhu dibawah 1 derajat Celcius. Selama pengambilan data 30 menit terjadi penyesuaian suhu ruang pengering sebanyak 14 kali dalam meningkatkan ataupun menurunkan suhu ruang pengering. Tingkat kelembaban relatif mengikuti perubahan suhu yang terbaca. Ketika suhu terbaca berhasil diatur stabilitasnya dengan kontrol on-off, maka kelembaban relatif akan ikut menyesuaikan nilainya dengan metode kontrol yang sama. Dalam hal ini suhu diatur stabil pada nilai 31 derajat Celsius serta kelembaban relatif yang berhasil terbaca menyesuaikan di rentang nilai 71 sampai 72 persen. Proses pengeringan dijaga oleh metode kontrol on-off sehingga kualitas pengeringan menjadi lebih baik. Metode kontrol tersebut dapat menyesuaikan suhu menjadi 31 derajat dengan kelembaban 71 sampai 72 persen. Proses pengeringan yang dilakukan selama 1 jam tercatat dapat mengurangi berat vanili yang awalnya sekitar 4 gram menjadi 2,9 gram. Proses pemanasan awal juga dapat dicapai dalam 15 menit setelah alat dinyalakan. Jadi proses pengeringan telah bekerja dalam mengurangi berat dari buah vanili dan diperlukan waktu yang sedikit untuk mencapai suhu 31 derajat Celsius.

Kata Kunci: Pengeringan Buah Vanili, *Internet of Things (IoT)*, sensor DHT21, *loadcell*, kontrol *on-off*

ABSTRACT

Vanilla is one of the plants spread in Indonesia. This plant is cultivated in West Java until it is known in various regions in Indonesia. The vanilla drying process is the dominant stage carried out than other stages. This stage takes up to days, when using traditional methods such as drying vanilla fruit directly in the sun. A system is needed to cope with long drying times as well as uncertain weather conditions. The system should also be able to monitor the drying process more easily. The system can be designed to control and monitor the temperature and humidity in the drying process to be able to monitor the state of vanilla fruit through the application. The use of electric heating elements is intended as a substitute for solar heat. Microcontrollers are used as data processing centers to control heating elements. DHT21 sensors and loadcell weight sensors take data in the form of temperature, humidity and weight of vanilla fruit and then forward it to the ESP32 microcontroller. Control the temperature of the drying room using the on-off method, namely by turning on the fan and heating element based on the temperature range read by the temperature and weight sensors from the loadcell sensor. Data obtained from several sensors has been processed by the ESP32 microcontroller then displayed on a 16x2 I2C LCD screen and sent to Firebase and Google Sheets. The data will be displayed through the user's smartphone application where the data is in the form of numbers. The results of this study the system has been able to control the temperature of the vanilla fruit drying room to a reference value of 31 degrees Celsius and is able to dry 4 grams of vanilla samples that have been served to 2.9 grams in about 1 hour. The on-off control method is used as a method in maintaining the temperature stability of the vanilla fruit drying room with a temperature difference below 1 degree Celsius. During the 30-minute data collection, there was an adjustment in the temperature of the drying room as much as 14 times in increasing or decreasing the temperature of the drying room. The relative humidity level follows the changes in temperature read. When the temperature is read successfully adjusted stability with on-off control, the relative humidity will adjust the value with the same control method. In this case, the temperature is set stable at a value of 31 degrees Celsius and the relative humidity that can be read adjusts in the range of values of 71 to 72 percent. The drying process is maintained by the on-off control method so that the drying quality becomes better. The control method can adjust the temperature to 31 degrees with a humidity of 71 to 72 percent. The drying process carried out for 1 hour was noted to reduce the weight of vanilla which was originally around 4 grams to 2.9 grams. The preheating process can also be achieved within 15 minutes after the appliance is turned on. So the drying process has worked in reducing the weight of the vanilla fruit and it takes a little time to reach a temperature of 31 degrees Celsius.

Keywords: Vanilla Fruit Defering, Internet of Things (IoT), DHT21 sensor, loadcell, on-off control

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi yang berjudul “Rancang bangun sistem kontrol dan monitoring suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis IoT” ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali. Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi pembaca yang membacanya, serta dapat menjadi bahan acuan studi untuk penelitian – penelitian selanjutnya. Tentu dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak, oleh sebab itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya, terutama kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Ketut Darminta, SST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi Politeknik Negeri Bali.
6. Para Dosen, Staff Administrasi, dan teman – teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah membantu.
7. Keluarga tercinta yang telah memberi dukungan secara moral serta material.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dalam penulisan di masa yang akan datang. Demikian yang dapat penulis sampaikan, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Bukit Jimbaran, 08 Agustus 2023



Moh. Puji Arta

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Landasan Teori.....	5
2.2.1. Sistem Pengeringan	5
2.2.2. Buah vanili	5
2.2.3. ESP32	6
2.2.4. DHT21.....	7
2.2.5. Sensor Berat atau <i>Load Cell</i>	7
2.2.6. Elemen Pemanas atau <i>Heater</i>	8
2.2.7. Kipas DC.....	8
2.2.8. Modul Relay	9
2.2.9. LCD 16x2 I2C <i>Display</i>	9
2.2.10. Modul AC to DC Converter 5V	10
2.2.11. Google Spreadsheet.....	10
2.2.12. Kodular.....	11

2.2.13. Arduino IDE.....	11
2.2.14. Metode Kontrol On-Off	12
2.2.15. <i>Internet of Things (IoT)</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2. Metode Penelitian.....	13
3.3. Rancangan Sistem	13
3.3.1. Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	15
3.3.2. Rancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	19
3.3.3. Rancangan Tata Letak Komponen pada Alat.....	20
3.4. Pembuatan Alat	21
3.4.1. Alur Pembuatan Alat.....	21
3.4.2. Alat dan Bahan	22
3.4.3. Pengujian Alat.....	23
3.5. Pengambilan Keseluruhan Data	27
3.6. Analisa Hasil Penelitian	28
3.6.1. Analisa Tingkat Penyusutan Bahan Pada Buah Vanili	28
3.6.2. Analisa Sistem.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Hasil Implementasi Sistem.....	29
4.1.1. Hasil Implementasi Perangkat Keras	29
4.1.2. Hasil Implementasi Perangkat Lunak	31
4.2. Pengujian Sistem	41
4.2.1. Pengujian Perangkat Keras	41
4.2.2. Pengujian Perangkat Lunak.....	42
4.2.3. Pengujian Kestabilan Suhu Serta Kelembaban	43
4.2.4. Pengujian berat Vanili	44
4.2.5. Pengujian Parameter yang Diamati	44
4.3. Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian	50
4.3.1. Analisa Tingkat Penyusutan Bahan pada Buah Vanili	50
4.3.2. Analisa Pengaruh Berat Terbaru dengan Berat Awal Vanili	51
4.3.3. Analisa Pengaruh Suhu dengan Persentase Berat Vanili	52
4.3.4. Analisa Pengaruh Suhu Terhadap Data Sensor Berat	53
4.3.5. Analisa Pengaruh Suhu terhadap Kelembaban Relatif	54

BAB V PENUTUP	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah Vanili	6
Gambar 2.2 ESP32 Development Board	6
Gambar 2.3 Sensor DHT21	7
Gambar 2.4 Sensor Berat	7
Gambar 2.5 Elemen Pemanas PTC	8
Gambar 2.6 Kipas DC.....	9
Gambar 2.7 Relay Dual Channel	9
Gambar 2.8 LCD 16x2 dengan Modul I2C	10
Gambar 2.9 AC-DC Converter	10
Gambar 2.10 Google Sheets	11
Gambar 2.11 Kodular Creator	11
Gambar 2.12 Logo Arduino IDE	11
Gambar 2.13 Grafik Kontrol On-Off.....	12
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	14
Gambar 3.2 Blok Diagram Perangkat Keras	15
Gambar 3.3 Wiring Diagram menggunakan Fritzing	16
Gambar 3.4 Alur Kerja Sistem Bagian Pengambilan Data.....	17
Gambar 3.5 Alur Kerja Sistem	18
Gambar 3.6 Tata Letak Tampilan Aplikasi Smartphone	20
Gambar 3.7 Tata Letak Tampilan Data pada Google Spreadsheets	20
Gambar 3.8 Desain Tata Letak Komponen pada Ruang Pengering	21
Gambar 3.9 Alur Proses Pembuatan Alat	22
Gambar 4.1 Hasil Pemasangan Komponen pada Ruang Pengering	29
Gambar 4.2 Hasil pemasangan Komponen pada Bagian Pintu Panel	30
Gambar 4.3 Hasil pemasangan Komponen pada Ruangan Pengering Vanili.....	30
Gambar 4.4 Kode Program Arduino Bagian Inisiasi	31
Gambar 4.5 Kode Program Arduino Bagian Inisiasi	32
Gambar 4.6 Kode Program Arduino IDE Bagian Definisi Utama	33
Gambar 4.7 Kode Program Arduino IDE Bagian Definisi Data	34

Gambar 4.8 Kode Program Arduino IDE Bagian Pengaturan Utama Program	34
Gambar 4.9 Kode Arduino IDE bagian Pengaturan Utama Program.....	35
Gambar 4.10 Kode Arduino IDE Bagian Perintah Berulang.....	35
Gambar 4.11 Kode Bagian Perintah Berulang.....	36
Gambar 4.12 Implementasi Tampilan Tata letak Data pada Google Spreadsheets.....	36
Gambar 4.13 Implementasi Program pada App Script	37
Gambar 4.14 Implementasi Program pada App Script	38
Gambar 4.15 (a)Tampilan Data pada Aplikasi, (b)Tampilan Profil Pembuat	38
Gambar 4.16 Implementasi Program Penerima Data dari Firebase.....	39
Gambar 4.17 Implementasi Program Penampil Data pada Aplikasi	40
Gambar 4.18 Hasil Implementasi Database pada Firebase.....	41
Gambar 4.19 Tingkat Penyusutan Buah Vanili	51
Gambar 4.20 Grafik Perubahan Suhu terhadap Berat Vanili.....	52
Gambar 4.21 Grafik Perubahan Data Sensor Berat terhadap Suhu	53
Gambar 4.22 Grafik Perubahan Kelembaban Relatif terhadap Suhu	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Pengamatan Perangkat Output	24
Tabel 3.2 Data Hasil Pengujian Software	24
Tabel 3.3 Hasil Perbandingan Alat Ukur dengan Sensor DHT21	26
Tabel 3.4 Hasil Perbandingan Alat Ukur dengan Sensor DHT21	26
Tabel 3.5 Hasil Perbandingan Alat Ukur dengan Sensor Berat.....	27
Tabel 3.6 Perbandingan Berat Vanili Sebelum dan Sesudah Dikeringkan.....	27
Tabel 3.7 Perbandingan Suhu dengan Persentase Berat Terbaru	27
Tabel 3.8 Perbandingan Suhu dengan Berat yang diukur oleh Sensor Berat	28
Tabel 3.9 Perbandingan Suhu dengan Kelembaban Relatif	28
Tabel 4.1 Perbandingan antara Data Google Sheets dengan Layar LCD	41
Tabel 4.2 Perbandingan Data Google Spreadsheets dengan Aplikasi Smartphone.....	42
Tabel 4.3 Perbandingan Data Suhu pada Alat Ukur dengan Google Sheets	43
Tabel 4.4 Perbandingan Data Kelembaban pada Alat Ukur dengan Google Sheets	43
Tabel 4.5 Perbandingan antara Berat pada Alat Ukur dengan Sensor Berat	44
Tabel 4.6 Perbedaan Berat Vanili (Sampel 4 gram) Sebelum dan ketika dikeringkan ..	45
Tabel 4.7 Perbedaan Berat Vanili (Sampel 10 gram) Sebelum dan ketika dikeringkan	46
Tabel 4.8 Pengaruh Suhu terhadap Persentase Berat Terbaru Vanili	47
Tabel 4.9 Pengaruh Suhu terhadap Pembacaan Sensor Berat	48
Tabel 4.10 Pengaruh Suhu terhadap Kelembaban Relatif	49
Tabel 4.11 Hasil Penyusutan Bahan Vanili	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangka Alat Pengering.....	59
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Berat Sampel Vanili.....	59
Lampiran 3. Pemasangan Panel Kontrol pada Alat	60
Lampiran 4. Hasil Pembacaan Alat Ukur	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Vanili adalah salah satu tanaman yang tersebar di Indonesia dan dibudidayakan di Jawa Barat hingga dikenal di berbagai wilayah di Indonesia[1]. Tanaman ini dimanfaatkan pada sektor pangan sebagai pemberi aroma khas vanila. Buah dari tanaman ini memiliki biji yang dapat diolah kembali untuk dijadikan pemberi aroma vanila pada berbagai produk makanan serta minuman.

Menurut Anggraeni, dkk (2020) produksi buah vanili Indonesia meningkat tiap tahunnya, hal ini sesuai dengan daya ekspor vanili Indonesia yang dipengaruhi oleh faktor produksi, hingga konsumsi dalam negeri[1]. Pada proses produksi ini yang berpengaruh besar terhadap hasil ekspor vanili dari Indonesia. Umumnya ada tiga tahapan proses pengolahan buah vanili yaitu pelayuan, pemeraman dan pengeringan[2]. Pada proses pelayuan dilakukan dengan vanili yang dicelupkan ke air dengan suhu tertentu. Sementara pada proses pemeraman terjadi dilakukan dengan meletakan vanili di dalam wadah tertutup rapat dalam waktu harian. Untuk proses pengeringan dilakukan dengan sinar matahari atau dengan oven secara langsung.

Pada proses pengeringan vanili merupakan tahap yang dominan dilakukan dari dua tahap lainnya. Tahap ini memerlukan waktu yang cukup lama bila menggunakan cara tradisional seperti menjemur pada sinar matahari pada jam-jam tertentu. Ada juga proses pengeringan perlahan yang dimana proses ini memerlukan waktu yang lebih lama karena vanili ditempatkan pada ruang yang kering, sejuk dan bersih tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Para petani vanili biasanya melakukan teknik pengeringan ini secara berkala bila cuaca sedang cerah, tetapi ketika masuk musim penghujan maka petani menggunakan alternatif oven yang sumber panasnya berasal dari tabung gas. Cara ini tentu juga memerlukan waktu yang cukup banyak tetapi masih lebih baik daripada pengeringan perlahan. Petani mengalami kendala dalam menjaga suhu serta kelembaban ketika proses pengeringan berlangsung dengan pengeringan metode oven ataupun sinar matahari karena harus mengamati perubahan suhu serta kelembaban ruang pengering secara terus menerus agar kualitas vanili tidak turun. Selain itu, para petani juga terkendala proses pengeringan yang memerlukan waktu lebih hanya untuk menjaga proses pengeringan ini dan tidak adanya pencatatan hasil vanili selama proses

pengeringan berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengering yang tidak terpengaruh oleh faktor musim dan memudahkan petani vanili untuk melakukan pemantauan proses pengeringan buah vanili dengan lebih mudah.

Supriyono, dkk (2015) telah melakukan penelitian mengenai pengeringan vanili dengan pemanas dan dikontrol dari *mikrokontroler*, hasilnya didapat konstruksi sistem pengering yang cukup baik dengan selisih pembacaan sensor dan pengukuran aktual sangat kecil[3]. Tetapi belum dapat dilakukannya pemantauan melalui gawai pengguna atau perangkat lain dan belum adanya data hasil pengeringan yang tersimpan untuk ditinjau pengguna.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini akan dirancang suatu sistem yang dapat mengontrol dan memantau suhu serta kelembaban pada proses pengeringan buah vanili menggunakan aplikasi. Sebagai pengganti untuk sumber panas matahari maka digunakan elemen pemanas elektrik yang dikontrol dari *mikrokontroler*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimanakah perancangan serta pembuatan sistem kontrol dan *monitoring* suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis *IoT* ?
- b. Bagaimanakah cara menjaga kestabilan suhu pada sistem kontrol dan *monitoring* suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis *IoT* ?
- c. Bagaimanakah cara mencari tingkat kelembaban yang sesuai hingga buah vanili mengering pada proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis *IoT* ?
- d. Bagaimanakah cara mendapatkan kualitas pengeringan yang baik pada sistem kontrol dan *monitoring* suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis *IoT* ?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam penelitian sehingga permasalahan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan, maka diperlukan untuk membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Sistem dirancang untuk mengeringkan buah vanili dalam jumlah sedikit yaitu dengan satuan gram.

- b. Aplikasi yang digunakan hanya menampilkan parameter data suhu serta kelembaban ruang pengering dan berat vanili.
- c. Parameter yang dikontrol ialah suhu serta kelembaban dalam ruang pengering dan parameter yang diukur sampai batas tertentu ialah berat vanili pada ruang pengering.
- d. Parameter yang dianalisis yaitu suhu serta kelembaban dalam ruang pengering serta waktu yang diperlukan hingga berat buah vanili mencapai nilai tertentu.
- e. Buah vanili yang dikeringkan ialah vanili yang telah dilakukan pelayuan terlebih dahulu atau beberapa hari setelah dipanen yaitu setengah kering.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Dapat merancang dan membuat sistem kontrol dan *monitoring* suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis *IoT*.
- b. Dapat menjaga kestabilan suhu pada sistem kontrol dan *monitoring* suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili dengan suatu metode kontrol.
- c. Dapat menentukan tingkat kelembaban udara yang sesuai hingga buah vanili mengering pada proses pengeringan buah vanili dengan satuan kelembaban relatif (RH).
- d. Dapat menentukan kualitas pengeringan yang baik pada sistem kontrol dan *monitoring* suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis *IoT*.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan penulis dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak diantaranya :

- a. Manfaat akademik

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bacaan atau acuan untuk pengembangan sistem pengeringan buah vanili yang lebih baik lagi.

- b. Manfaat aplikatif

Penelitian ini diharapkan oleh penulis dapat mengatasi faktor cuaca dari proses pengeringan buah vanili sehingga meningkatkan kualitas buah vanili dan memudahkan masyarakat untuk memantau keadaan buah vanili saat proses pengeringan berlangsung.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa sistem ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Perancangan sistem kontrol dan *monitoring* suhu serta kelembaban proses pengeringan buah vanili menggunakan kodular berbasis *Internet of Things* (*IoT*) dimana metode kontrol *on-off* digunakan untuk mengatur suhu pada ruang pengering vanili dengan bantuan dari elemen pemanas serta kipas DC dan *monitoring* parameter berat, suhu, kelembaban ruang pengering pada antarmuka aplikasi kodular serta google spreadsheets.
- b. Metode kontrol *on-off* digunakan sebagai metode dalam menjaga stabilitas suhu dari ruang pengering buah vanili dengan selisih perbedaan suhu dibawah 1 derajat Celcius. Selama pengambilan data 30 menit terjadi penyesuaian suhu ruang pengering sebanyak 14 kali dalam meningkatkan ataupun menurunkan suhu ruang pengering. Ketika suhu melebihi 31 derajat mendekati 32 derajat, maka pemanas akan berhenti dan kipas tetap menyala. Ketika suhu dibawah 31 derajat menuju ke 30 derajat, maka pemanas dan kipas DC ikut menyala.
- c. Tingkat kelembaban relatif akan mengikuti perubahan suhu yang terbaca. Jadi ketika suhu terbaca berhasil diatur stabilitasnya dengan kontrol *on-off*, maka kelembaban relatif akan ikut menyesuaikan nilainya dengan suhu. Dalam hal ini suhu diatur pada nilai 31 derajat Celsius serta kelembaban relatif yang terbaca menyesuaikan di rentang nilai 71 sampai 72 persen.
- d. Proses pengeringan dijaga oleh metode kontrol *on-off* sehingga kualitas pengeringan menjadi lebih baik. Metode kontrol tersebut dapat menyesuaikan suhu menjadi 31 derajat dengan kelembaban 71 sampai 72 persen. Proses pengeringan yang dilakukan selama 1 jam tercatat dapat mengurangi berat vanili yang awalnya sekitar 4 gram menjadi 2,9 gram. Proses pemanasan awal juga dapat dicapai dalam 15 menit setelah alat dinyalakan. Jadi proses pengeringan telah bekerja dalam mengurangi berat dari buah vanili dan diperlukan waktu yang sedikit untuk mencapai suhu 31 derajat Celsius.

5.2. Saran

Setelah melakukan penelitian dan analisa sistem, dapat diperoleh beberapa saran untuk mengembangkan sistem ini berikutnya, yaitu.

- a. Dalam penelitian selanjutnya, diharapkan mampu mengembangkan sistem ini menjadi sebuah sistem yang lebih lengkap dan bisa dikembangkan dengan menggunakan sensor – sensor yang lebih beragam.
- b. Dalam penelitian ini parameter yang dikontrol merupakan parameter tingkat suhu ruang pengering serta berat buah vanili. Pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan untuk sistem kontrol seperti kontrol kelembaban ruang dan selain antarmuka aplikasi serta spreadsheets bisa ditambahkan antarmuka untuk *website*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Anggraeni, E. Nurhadi, and S. Widayanti, “Eksplorasi Vanili Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia,” *Berk. Ilm. AGRIDEVINA*, vol. 8, no. 2, pp. 99–114, 2020, doi: 10.33005/adv.v8i2.1802.
- [2] “DIREKTORAT PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERKEBUNAN DIREKTORAT JENDERAL BINA PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERTANIAN DEPARTEMEN PERTANIAN 2004,” 2004.
- [3] H. Supriyono, S. Ariwibowo, and F. Y. Al Irsyad, “Rancangan Bangun Pengering Panili Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *Simp. Nas. Ke-14 RAPI 2015*, vol. ISSN 1412-, pp. 50–56, 2015, [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/11617/6582>
- [4] D. D. Tahiru *et al.*, “Karakteristik Performansi Suhu Ruangan Pengering Hibrida Pada Proses Pengeringan Bawang Merah,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 43–50, 2019.
- [5] M. Rumbayan and B. Narasiang, “Monitoring dan Controller Alat Pengering Ikan tenaga Surya Berbasis IoT,” pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: [http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal_Artikel_Ilmiah_a.n_Maulana_Fajar_\(1\).pdf](http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal_Artikel_Ilmiah_a.n_Maulana_Fajar_(1).pdf)
- [6] R. M. Kosanke, “Mekanisme Pengeringan Vanili,” pp. 1–8, 2019.
- [7] U. M. Arief, A. Suryanto, and S. Suryanto, “Peningkatan Kualitas Produk Dan Efisiensi Energi Pada Alat Pengeringan Daun Seledri Berbasis Kontrol Suhu Dan Humidity Udara,” *Peningkatan Kualitas Prod. Dan Efisiensi Energi Pada Alat Pengeringan Daun Seledri Berbas. Kontrol Suhu Dan Humidity Udar.*, vol. 12, no. 2, pp. 171–181, 2014.
- [8] J. Jamaludin and M. G. Ranchiano, “Pertumbuhan Tanaman Vanili (Vanilla planifolia) dalam Polybag pada Beberapa Kombinasi Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman Menggunakan Teknologi Irrigasi Tetes,” *J. Agro Ind. Perkeb.*, vol. 9, no. 2, pp. 65–72, 2021, doi: 10.25181/jaip.v9i2.1867.
- [9] L. P. Manalu and H. Adinegoro, “Kondisi Proses Pengeringan Untuk Menghasilkan Simplicia Temputih Standar,” *J. Stand.*, vol. 18, no. 1, p. 63, 2018, doi: 10.31153/js.v18i1.698.
- [10] “Baca SNI.” <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/2516> (accessed Mar. 13, 2023).
- [11] Widho Ralenza Pratama, S. M. Bakti Yulianti, and Agus Sugiharto, “Prototipe Smart Parking Modular Berbasis Internet of Things,” *J. Teknol. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 52–60, 2022, [Online]. Available: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/view/954>
- [12] Y. Utama, Y. Widianto, T. Sardjono, and H. Kusuma, “Perbandingan Kualitas antar Sensor Kelembaban Udara dengan menggunakan Arduino UNO,” *Pros. SNST 2019*, pp. 60–65, 2017.
- [13] Agus Wibowo and Lawrence Adi Supriyono, “Analisis Pemakaian Sensor Loadcell Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis Microcontroller,” *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–5, 2019,

doi: 10.51903/elkom.v12i1.102.

- [14] E. Z. R. Hakim, H. Hasan, and Syukriyadin#, “Perancangan Mesin Pengering Hasil Pertanian Secara Konveksi dengan Elemen Pemanas Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Sensor DS18B20,” *J. Karya Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 16–20, 2017.
- [15] M. Z. Lubis, Z. Situmorang, U. P. Utama, and S. Utara, “Journal of Computer and Engineering Science Volume 1, Nomor 1, Januari 2022 Penerapan Metode Fuzzy Logic Pada Sistem Control Rice Cooker Penghangat Dimsum,” vol. 1, pp. 39–49, 2022.
- [16] F. Supegina and T. Elektro, “Rancang Bangun Iot Temperature Controller Untuk Enclosure Bts Berbasis Microcontroller Wemos Dan Android Issn : 2086 - 9479,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 145–150, 2017.
- [17] M. D. Riski, “Rancang Alat Lampu Otomatis Di Cargo Compartment Pesawat Berbasis Arduino Menggunakan Push Button Switch Sebagai Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya,” *Pros. SNITP (Seminar Nas. Inov. Teknol. Penerbangan)*, pp. 1–9, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.poltekbangsb.ac.id/index.php/SNITP/article/view/414>
- [18] I. T. Yuniahastuti, I. Sunaryantiningsih, and B. Olanda, “Contactless Thermometer sebagai Upaya Siaga Covid-19 di Universitas PGRI Madiun,” *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 1, no. 1, p. 28, 2020, doi: 10.25273/electra.v1i1.7597.
- [19] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “Politeknik Negeri Sriwijaya,” *Sumber Elektron.*, vol. VI, no. 7, pp. 4–28, 1992, [Online]. Available: <http://electrozone94.blogspot.co.id/2013/10/panel-surya>
- [20] M. Nafis, “Implementasi Google Spreadsheets Dan Facebook Pixel Pada Website Penjualan Produk Lokal,” *Pros. SINTAK*, pp. 560–566, 2018.
- [21] A. Kumala and S. Winardi, “Aplikasi Pencatatan Perbaikan Kendaraan Bermotor Berbasis Android,” *J. Intra Tech*, vol. 4, no. 2, pp. 112–120, 2020.
- [22] A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android,” *Electrans 2014*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [23] D. Hidayat, “Analisis Respon Pengontrol on-Off Pada Kendali Umpam Balik Sistem Fisis Elektronik,” *EKSAKTA Berk. Ilm. Bid. MIPA*, vol. 19, no. 1, pp. 118–124, 2018, doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/119.
- [24] J. W. Jokanan, A. Widod, N. Kholis, and L. Rakhmawati, “Alat Monitoring Daya Listrik Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase Dan Aplikasi Android,” *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 51–59, 2022.