

## **MONITORING DAN PENGENDALIAN ROOM DRYER JARAK JAUH MENGUNAKAN RASPBERRY PI**

**Winarno Sugeng<sup>1</sup>, Pranindita Septiartikasih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dosen, (Contact : 081220209336,winarno.sugeng@gmail.com)

<sup>2</sup>Assisten Dosen, (Contact :085722255344,pranindita29@gmail.com)

### **Abstract**

*Room dryer is a drying room which is used to reduce the water content. In the process of drying at room dryer monitoring and control is done manually which control must be done directly by the employee and the report data recording still using by handwritten. Raspberry Pi is known as Raspi-based microprocessors that use the SoC (System on a Chip) from the Broadcom BCM2835 and also supports processors ARM1176JZF-S 700 MHz, 512 MB RAM, Ethernet (RJ-45) and a USB 2.0 port and has advantages compared to other competitors that has a debian linux-based operating system. With facilities owned by the Raspberry Pi it's possible to develop innovative new tools. Therefore a monitoring and control system is built as a room dryer that remotely controlled by Raspberry Pi. The development of monitoring and control systems room dryer is supported by module DHT11 sensor for detecting the temperature and a relay module to turn on or turn off the DC motor as a means of controlling the temperature in the room dryer. The monitoring and control room dryer also has a base engine that built by using Python programming language, and it can be accessed through a smartphone's display.*

**Key Words:** Room Dryer, Raspberry Pi, Drying.

### **1. Pendahuluan**

Pengeringan merupakan salah satu unit operasi energi paling intensif dalam pengolahan bahan baku [1]. Dalam industri genteng, proses pengeringan di *room dryer*, pemantauan dan pengendalian masih bersifat manual.

Alat untuk mengukur suhu pada *room dryer* banyak beredar dipasaran dengan berbagai macam merk dan harga. Namun alat pengukur suhu juga memiliki jenis tingkat pengukuran yang berbeda-beda dimana masih mempunyai kelemahan diantaranya tidak dapat menampilkan data riwayat atau *data logger* yang berfungsi sebagai melakukan *monitoring* keadaan suhu, mengontrol suhu dan mengirimkan data secara jarak jauh. Hal inilah yang menjadi solusi dari permasalahan tersebut, karena alat yang banyak terjual dipasaran hanya dapat menampilkan data suhu di alat tersebut dan tidak dapat mengirimkan data secara jarak jauh.

*Raspberry Pi* dikenal sebagai *RasPi* yang merupakan sebuah *SBC (Single Board Computer)* seukuran kartu kredit yang muncul pada tahun 2006 dan dikembangkan oleh Yayasan *Raspberry Pi* di Inggris. *Raspberry Pi* menggunakan *System on a Chip (SoC)* dari *Broadcom BCM2835* dan juga sudah mendukung prosesor *ARM1176JZF-S 700 MHz*, *RAM 512 MB*, *Ethernet (RJ45)*, *USB 2.0 Port*, dan *operating system* [2]. Dengan kemampuan yang dimiliki *Raspberry Pi* maka sangat mungkin untuk mengembangkan inovasi baru dengan menggunakan

alat sebesar kartu kredit ini. Hal yang ingin dikembangkan dari *Raspberry Pi* ini yaitu sebagai *monitoring* dan pengendalian *room dryer* jarak jauh.

Atas permasalahan tersebut, maka dibangun system *monitoring* dan pengendali *room dryer* berbasis *web*. Dimana sistem dapat menampilkan tampilan riwayat atau *data logger* dan dapat diakses melalui *smartphone*.

### **2. Metodologi**

*Monitoring* dan pengendalian *room dryer* menggunakan metodologi pengembangan *prototype*. Metode pengembangan aplikasi ini dipilih karena mempunyai struktur yang sesuai dengan pembangunan sistem yang akan dibangun. Aktivitas dalam membangun *prototype* adalah sebagai berikut.

1. Membuat desain awal sistem *monitoring* dan pengendalian *room dryer* menggunakan *Raspberry Pi*,
2. Membuat model dari desain sistem *monitoring* dan pengendali *room dryer* menggunakan *Raspberry Pi* dan menentukan fitur sistem yang dibutuhkan untuk membangun sistem *monitoring* dan pengendali *room dryer*,
3. Membangun *prototype* sistem *monitoring* dan pengendali *room dryer* menggunakan bahasa pemrograman *python*,
4. Evaluasi hasil *prototype* yang dibangun dan menunggu *feedback* dari *user*,

- Menyempurnakan *prototype* sesuai dengan *feedback* dari *user* dan melakukan analisis tentang *room dryer*, *Raspberry Pi*, modul sensor *DHT11*, modul *relay* sesuai dengan kebutuhan.

## 2.1 Analisis Sistem

Dalam melakukan penelitian *monitoring* dan pengendalian *room dryer* jarak jauh menggunakan *Raspberry Pi* berbasis *web* akan diuraikan beberapa kebutuhan sistem yang akan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu analisis *room dryer*, analisis *Raspberry Pi*, analisis komponen yang digunakan.

### 2.1.1 Analisis Room Dryer

*Room dryer* adalah sebuah ruang pengeringan yang digunakan untuk mengurangi kadar air [3]. Dalam studi kasus ini yang dianalisis adalah *room dryer* PT Abadi Genteng Jatiwangi unit III yang memiliki 18 ruangan *room dryer* yang ukurannya setiap ruangan 2,3X12 meter, dimana setiap satu ruangan dapat dimasuki 12 rak yang setiap raknya 252 buah genteng (tergantung jenis dan model genteng). Pada Proses pengeringan genteng keadaan suhu sangat penting oleh karena itu untuk mengatur dan mengontrol suhu saat proses pengeringan terdapat *valve* [4]. *Valve* disini untuk mengatur dan mengontrol uap yang masuk dengan cara membuka, menutup atau menutup sebagian jalan [5].

### 2.1.2 Analisis Raspberry Pi

*Monitoring* dan pengendalian *room dryer* jarak jauh menggunakan *Raspberry Pi*. Hal tersebut dikarenakan *Raspberry Pi* merupakan sebuah *single board mini computer* berbasis mikroprosesor yang memiliki *operating system* berbasis *open source linux debian* pada saat ini banyak digunakan untuk membangun sebuah alat [6].

### 2.1.3 Analisis Komponen yang digunakan

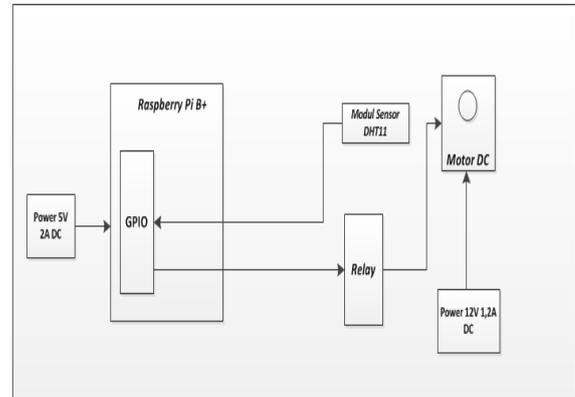
Dalam pembangunan *Monitoring* dan pengendalian *room dryer*, membutuhkan modul sensor suhu *DHT11* untuk mengukur keadaan suhu pada suatu ruangan [7]. Selain itu juga dibutuhkan modul *relay* untuk menghidupkan atau mematikan *motor DC* sebagai alat pengendalian suhu di ruangan tersebut [8].

## 2.2 Desain Sistem

Berikut ini merupakan desain sistem *Monitoring* dan pengendalian *room dryer* jarak jauh menggunakan *Raspberry Pi* berbasis *web* yang terdiri dari blok diagram dan *workflow* sistem.

### 2.2.1 Blok Diagram

Berikut ini merupakan blok diagram dari perancangan *Raspberry Pi* sebagai *monitoring* dan pengendalian *room dryer* yang disampaikan pada gambar 1.

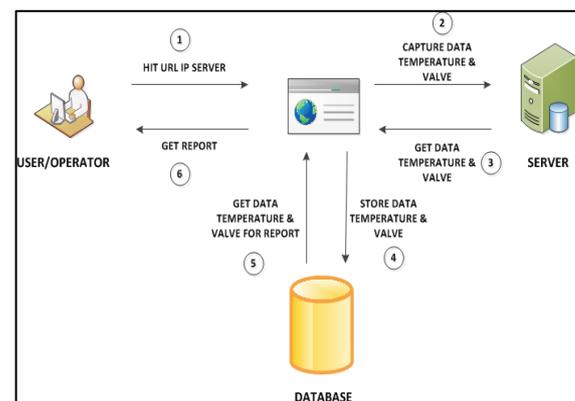


Gambar 1. Blok Diagram

*Raspberry Pi* membutuhkan *power* sebesar 5V 2A untuk *monitoring* dan pengendalian *room dryer* jarak jauh. Pin *GPIO* dihubungkan secara langsung pada modul sensor *DHT11* dan modul *relay* menggunakan kabel *jumper*. *Relay* terhubung dengan motor *DC* sebagai perangkat *valve*. Motor *DC* membutuhkan *power* 12 V 1,1A DC.

### 2.2.2 Workflow Sistem

Cara kerja sistem digambarkan menggunakan *workflow* yang memperlihatkan setiap proses yang dilakukan oleh *user* dan sistem [9]. Gambar 2 merupakan *workflow* dari *monitoring* dan pengendalian *room dryer*.



Gambar 2. Workflow Sistem

Berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan proses yang dilakukan sesuai dengan penomoran yang telah ditentukan.

- User* sebagai operator membuka aplikasi *monitoring* dan pengendalian *room dryer* melalui aplikasi *web*, setelah masuk aplikasi operator melakukan login dengan masukan *username* dan

- password*. Jika operator ingin melakukan pengeringan, maka operator memasukkan nama barang, jumlah rak, jumlah pcs genteng, nomor kamar, dan mulai tanggal pengeringan.
2. Setelah *input* data berhasil, maka aplikasi akan berjalan dan operator dapat melihat data yang telah diinputkan melalui aplikasi *web*.
  3. Setelah aplikasi berjalan, kemudian *server* mengirimkan data jam, *valve*, dan temperatur *room dryer* ke operator.
  4. Data hasil *monitoring* dan pengendalian *room dryer* diterima operator kemudian disimpan kedalam *database*.
  5. Data dalam *database* diambil, kemudian ditampilkan melalui aplikasi *web*.

### 3. Pembahasan

#### 3.1 Penerapan Sistem

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah terciptanya sebuah *monitoring* dan pengendalian *room dryer* jarak jauh menggunakan *Raspberry Pi*. Form *login* adalah *interface* awal sebelum masuk ke sistem aplikasi *monitoring* dan pengendalian *room dryer*. Penggunaan Halaman *Login* bertujuan untuk menghindari kehilangan data-data oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Adapun tampilan antar muka sistem ini adalah seperti pada gambar 5.

Gambar 5. Form Login

Setelah berhasil melakukan *login* maka sesaat form kalibrasi akan tampil. Form Kalibrasi digunakan untuk melakukan konfigurasi terhadap *valve* sehingga *valve* pada kondisi tertutup atau pada posisi 0. Adapun tampilan antar muka sistem ini adalah seperti pada gambar 6 .

Gambar 6. Form Kalibrasi

Setelah dilakukan kalibrasi maka akan tampil form menu utama yang terdapat menu Input Data, Lihat Data Logger dan Valve Kontrol.

Gambar 7. Menu Utama

Tampilan Form Menu Utama ditunjukkan pada gambar 7, form menu utama berfungsi memudahkan *user* mengisi data, melihat data *logger* dan masuk ke menu *valve kontrol*.

Gambar 8. Form Menu Input Data

Tampilan Form Input Data seperti pada gambar 8. Form ini berfungsi untuk menginputkan data-data yang diperlukan saat melakukan pengeringan genteng.

NO	Waktu Pengeringan		Valve		Temperatur	
	JAM KE	PUKUL	STD	REAL	STD	REAL
1	2	15:45		20		30
2	4	15:50		20		29
3	6	15:54		20		30
4	8	16:01		20		30
5	10	16:07		20		31
6	12	16:12		20		31
7	14	16:16		20		30
8	16	16:20		20		30
9	18	16:26		20		31
10	20	16:30		20		31

Gambar 9. Tampilan Form Data Logger

Pada gambar 9 memperlihatkan tampilan halaman *Data Logger* saat menekan tombol Lihat *Data Logger* yang terdapat pada halaman menu utama. Pada halaman ini terdapat hasil data suhu, *valve* dan durasi jam saat pengeringan genteng dilakukan.

Kontrol Room Dryer						
NO	Waktu Pengeringan		Valve		Temperatur	
	JAM KE	PUKUL	REAL	REAL		
1	2	15:45	20	30		
2	4	15:50	20	29		
3	6	15:54	20	30		
4	8	16:01	20	30		
5	10	16:07	20	31		
6	12	16:12	20	31		
7	14	16:16	20	30		
8	16	16:20	20	30		
9	18	16:26	20	31		
10	20	16:30	20	31		

Peringatan Perubahan Valve

Accept

Postpone

Perubahan Suhu

Suhu : 24 C

Gambar 10. Tampilan Kontrol Room Dryer

Pada gambar 10 memperlihatkan tampilan halaman *Kontrol Room Dryer* saat menekan tombol *Valve Kontrol* yang terdapat pada halaman menu utama. Pada halaman ini terdapat hasil data suhu, *valve* dan durasi jam saat pengeringan genteng dilakukan. Selain itu juga terdapat tombol *Accept* dan *Postpone* sebagai pengendalian *valve* dan *monitoring* suhu yang terjadi saat pengeringan dilakukan.

## 3.2 Pengujian

Pada *monitoring* dan pengendalian *room dryer*, telah dilakukan pengujian *Alpha* dan *Beta Test*, sebagai bagian yang menguji setiap fungsionalitas sistem yang telah bekerja sesuai yang diharapkan.

### 3.2.1 Pengujian Alpha

Pengujian *Alpha* yang dilakukan terdiri dari pengujian *Alpha 1* dan *Alpha 2*. Pengujian *Alpha 1* adalah memastikan modul sensor *DHT11* dan modul relay dalam keadaan jalan. Setelah melakukan pengujian *Alpha 1* disimpulkan keseluruhan pengujian yang telah dilakukan berjalan baik. Pada pengujian modul sensor *DHT11* telah berhasil mendapatkan data suhu dan kelembaban. Dan pada pengujian modul relay telah berhasil menggerakkan *motor DC* dengan kondisi posisi *valve* yang ditentukan. Setelah itu dilakukan pengujian *Alpha 2*. Pada pengujian *Alpha 2* dilakukan pengujian terhadap penyimpanan data dari *base engine* kedalam *database*. Data yang disimpan berupa hasil yang didapat pada pengujian *Alpha 1*. Dari pengujian *Alpha 2* adalah pengujian berjalan baik. Hasil *output* dari sensor *DHT11* dan modul relay dapat ditampilkan langsung melalui *database* di *MySQL* yang dapat diperlihatkan pada gambar 11.

```
mysql> select*from data_th;
+----+-----+-----+-----+
| id | temp | pukul | valve |
+----+-----+-----+-----+
| 1 | 30 | 15:45 | 20 |
| 2 | 29 | 15:50 | 20 |
| 3 | 30 | 15:54 | 20 |
| 4 | 30 | 16:01 | 20 |
| 5 | 31 | 16:07 | 20 |
| 6 | 31 | 16:12 | 20 |
| 7 | 30 | 16:16 | 20 |
| 8 | 30 | 16:20 | 20 |
| 9 | 31 | 16:26 | 20 |
| 10 | 31 | 16:30 | 20 |
+----+-----+-----+-----+
```

Gambar 11. Data Output ke Database

### 3.2.2 Pengujian Beta

Pengujian *Beta* adalah pengujian sistem secara keseluruhan yang menggunakan skema pengujian berbeda. Skema yang dilakukan pada pengujian *Beta* adalah skema yang diaplikasikan ke *room dryer*. Dalam pengujian yang dilakukan adalah keseluruhan sistem berjalan dengan baik. Adapun hasil pengujian secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 11.

**Laporan Operasional Room Dryer**

Edisi Tanggal : 07/12/2015

NO	Nama Barang	Isi Kamar		Nomor Kamar	Lama Pengeringan		Keterangan
		RAK	PCS		START Tgl/Jam	OFF Tgl/Jam	
1	SE	12	2850	7	09	07	

NO	Waktu Pengeringan		Valve REAL	Temperatur REAL
	JAM KE	PUKUL		
1	2	09	20	36
2	4	11	20	36
3	6	13	20	36
4	8	15	20	36
5	10	17	20	36
6	12	19	20	36
7	14	21	20	37
8	16	23	20	37
9	18	01	20	37
10	20	03	40	38
11	22	05	40	38
12	24	07	40	38
13	26	09	40	38
14	28	11	40	38
15	30	13	40	38

Gambar 11. Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang didapatkan pada gambar 11 dengan melakukan pengujian tiga hari atau 72 jam. Dengan jenis genteng yang diujikan adalah genteng SE (*standart*) sebanyak 2850 pcs. Pengawasan *room dryer* dibagi sebanyak tiga shift kerja yaitu pada shift pertama jam 07.00-15.00, shift kedua 15.00-23.00, shift ketiga 23.00-19.00. Dalam pengujian ini operator telah diberi pengarahan untuk dapat mengoperasikan aplikasi *monitoring* dan pengendalian *room dryer*. Berdasarkan hasil dari pengujian yang ditunjukkan pada gambar 11 yang telah dilakukan bahwa keseluruhan sistem berjalan dengan baik. Modul sensor *DHT11* dan relay yang menggerakkan motor *DC* berjalan tanpa ada kendala yang ditemukan. Hasil pengujian selama tiga hari atau 72 jam terdapat genteng yang rusak dan retak, hal tersebut disebabkan karena kesalahan saat pencetakan dan pencampuran bahan yang kurang optimal.

#### 4. Penutup

##### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian *monitoring* dan pengendalian *room dryer* adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat melakukan *monitoring* dan mengendalikan *room dryer* dengan menggunakan *Raspberry Pi* serta modul sensor *DHT11* sebagai alat untuk mengukur suhu di *room dryer* dan modul relay sebagai alat untuk menghidupkan dan mematikan *motor DC* yang menggerakkan *valve* dapat berfungsi dengan baik.
2. Sistem dapat menampilkan hasil *monitoring* dan pengendalian *room dryer* berupa *data logger* pada tampilan *web*.

3. Sistem *monitoring* dan pengendalian *room dryer* tidak sepenuhnya dilakukan secara otomatis dan masih memerlukan pengawasan dari *user* atau operator.

#### 4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjut dari *monitoring* dan pengendalian *room dryer* adalah memberikan komponen tambahan yaitu sensor pendeteksi kadar air agar pengujian uji kadar air untuk mengecek keringnya genteng tidak perlu dilakukan manual sehingga sistem *monitoring* dan pengendalian *room dryer* jarak jauh dapat dilakukan secara otomatis.

#### Daftar Pustaka:

- [1] Sitanggang, Henrianto, 2011, *Pengujian Dan Simulasi Mesin Pengering Produk Pertanian Tenaga Surya Dengan Kapasitas 25 Kg/Siklus Menggunakan Program CFD*.
- [2] Raspberry Pi Foundation, 2008, *Uk Registered Charity 1129409*, <http://www.raspberrypi.org/>.
- [3] Aryadni Dianingsih, Gita, 2012, *Pembuatan dan Pengujian Alat Pengering Jahe*, JBPTPOLBAN.
- [4] Isti Nurjannah, Hajiyanti, 2007, *Optimasi Suhu Pembakaran Bahan Baku Genteng Untuk Meningkatkan Kualitas Genteng Keramik Desa Kemiri Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar*, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- [5] Purnamasari, Rina, 2011, *Perancangan Driver Katup (Control Valve) Untuk Pengaturan Temperatur Incenerator Dengan Sistem Kendali Api*, Universitas Diponegoro.
- [6] Sabana Fajar Achmad, 2014, *Aplikasi Raspberry Pi untuk Kendali Perangkat Elektornik Rumah Tangga Jarak Jauh Web Browser*, Universitas Kristen Maranatha.
- [7] Syahputra, Adi, 2015, *Perancangan Thermohygrometer Digital Ruangan Berbasis Arduino Dengan Sensor Dht11*, Universitas Gadjah Mada.
- [8] Sunu Pambudi, Dwi, 2016, *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Dan Penstabil Suhu Kandang Otomatis Untuk Ayam Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Design Of A Feeder And Authomatic Temperature Stabilizer For Chicken Cage Based On Microcontroller Atmega328*, Universitas Gadjah Mada.
- [9] Healthstandards, 2016, *Task workflow and interoperability definitions: Pragmatic interoperability part 2*, <http://www.healthstandards.com/>.