



## RANCANG BANGUN SISTEM PINTAR UNTUK PENJEMURAN PADI

Mohammad Dyah Rizki Ramadhan<sup>1)</sup>, Mita Adelia Tungga Dewi<sup>2)</sup>, Joko Triono<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Manajemen Informatika, Universitas Merauke  
Email : rizkykee@gmail.com

<sup>2)</sup>Manajemen Informatika, Universitas Merauke  
Email : adeliमित्त12@gmail.com

<sup>3)</sup>Manajemen Informatika, Universitas Merauke  
Email : jokotriono@unmer-mau.ac.id

---

### Abstrak

Telah dirancang sebuah sistem pintar untuk mengontrol atap otomatis pada rumah penjemuran padi. Guna memaksimalkan proses pengeringan padi agar sesuai dengan kadar air yang dibutuhkan sebesar 14%. Node sensor yang dibangun terdiri atas *raspberry pi* yang dirangkai dengan beberapa sensor seperti sensor suhu, sensor hujan dan sensor cahaya yang berfungsi sebagai variable input untuk motor servo yang akan mengontrol atap otomatis pada rumah penjemuran padi. Atap didesain menggunakan lengan engsel di kedua sisinya agar dapat terbuka dan menutup. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode *waterfall* yakni dengan merancang perangkat lunak dan membangun perangkat keras. Pembacaan sensor hujan dan sensor cahaya dijadikan penentu untuk menutup dan membuka atap otomatis. Hasil pengujian menunjukkan sistem kontrol dari proses input dan output bekerja sesuai yang diharapkan. Motor servo dapat menangkap input dari sensor-sensor yang terhubung *raspberry pi* lalu atap otomatis akan membuka dan menutup saat kondisi di rumah penjemuran gabah terjadi hujan dan atau gelap dan saat kelembapan melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh sistem.

**Kata Kunci:** Cuaca, Sensor Hujan, Sensor Suhu, Raspberry Pi, Atap, Otomatis

### Abstract

*A smart system has been designed to control the automatic roof of the rice drying house. In order to maximize the process of drying rice to match the required water content of 14%. The sensor nodes that are built consist of raspberry pi which is assembled with several sensors such as temperature sensors, rain sensors and light sensors that function as variable inputs for servo motors that will control the automatic roof of the rice drying house. The roof is designed using hinge arms on both sides to open and close. The research method used is the waterfall method by designing software and building hardware. Rain sensor and light sensor readings are used as determinants for closing and opening the automatic roof. The test results show the control system of the input and output processes are working as expected. Servo motors can capture input from sensors connected to raspberry pi then the roof will automatically open and close when conditions in the grain drying house are rainy and / or dark and when the humidity exceeds the threshold value set by the system.*

**Keywords:** Weather, Rain Sensor, Temperature Sensor, Raspberry pi, Roof, Automatic

---

### I. PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan sebagian besar orang Indonesia. Beras sebagai makanan

pokok sangat sulit digantikan oleh bahan pokok lainnya. (Donggulo dkk, 2017).

Seiring meningkatnya kebutuhan pangan menyebabkan kebutuhan beras juga turut meningkat. Untuk menghasilkan

beras yang berkualitas padi yang sudah di panen harus segera dikeringkan hingga mencapai kadar air 14% , gabah umumnya memiliki kadar air yang tinggi sekitar 21-26%.

Gabah yang memiliki kadar air yang tinggi dapat menyebabkan beras menjadi rusak, busuk, berjamur dan berubah warna. Graciafernandy dkk (2012). Untuk mencapai kadar air yang sesuai, harus dilakukan pengeringan gabah pasca panen, sistem pengeringan gabah di Indonesia kebanyakan masi menggunakan cara tradisional yaitu dengan melakukan penjemuran dibawah sinar matahari dikarenakan sistem ini sangat ekonomis dan sederhana. Namun sistem ini sangat tergantung dengan cuaca, dan cuaca sekarang sulit diprediksi kapan akan panas dan turun hujan. Apabila dalam proses penjemuran dan tiba-tiba turun hujan maka akan memerlukan tenaga lebih dalam pemindahan padi ketempat yang teduh.

Maka dari itu perlu dibangun sebuah sistem pintar yang dapat membantu kelompok tani untuk lebih mudah dalam pengeringan padi tanpa khawatir dengan cuaca yang tak tentu dan curah hujan yang tinggi. Sistem ini akan diimplementasikan pada ranah penjemuran padi yang dapat digunakan saat musim panen padi.

Teknologi sekarang sudah merambah dalam kehidupan manusia seperti adanya aplikasi *smart home*, yang bermanfaat untuk memberikan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi bagi pengguna. Sistem otomatis merupakan sebuah sistem yang sangat dibutuhkan mengingat efisiensi yang diperoleh sangat berdampak pada penggunaan suatu sistem pintar. (Masykur, 2016) Bahkan dalam bidang pertanian juga memerlukan sebuah sistem yang dapat membantu para kelompok petani dalam proses pengeringan gabah.

Sistem pintar ini memiliki sistem otomatis untuk mengontrol atap rumah penjemuran padi berdasarkan sensor cahaya dan alat deteksi hujan yang dihubungkan dengan Raspberry Pi dan software pendukung lainnya untuk

membantu mekanisme sistem pintar. Sensor cahaya juga dapat digunakan sebagai pendeteksi penutup atap otomatis (Mufida & Abas, 2017) yang digunakan adalah *Light Dependent Resistor* (LDR), sensor ini sangat efektif membaca awan sedang mendung atau cerah.

Untuk mendeteksi hujan menggunakan *Rain Sensor*, pada sensor ini terdapat ic komparator yang dimana output alat ini berupa logika *high and low* (on dan off), sensor ini dapat mendeteksi kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar yang dimana output dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital. *Raspberry Pi* merupakan modul micro computer yang mempunyai input output digital port.

Sistem akan dikembangkan menggunakan metode *waterfall* karena memiliki proses yang urut mulai dari analisa hingga support. Setiap proses memiliki spesifikasinya masing-masing, sehingga sistem dapat dikembangkan sesuai dengan apa yang dikehendaki atau tepat sasaran. Dan setiap proses tidak tumpang tindih, untuk memudahkan dalam menganalisa jika terjadi kesalan dalam proses kerja sistem.

## II. KAJIAN LITERATUR



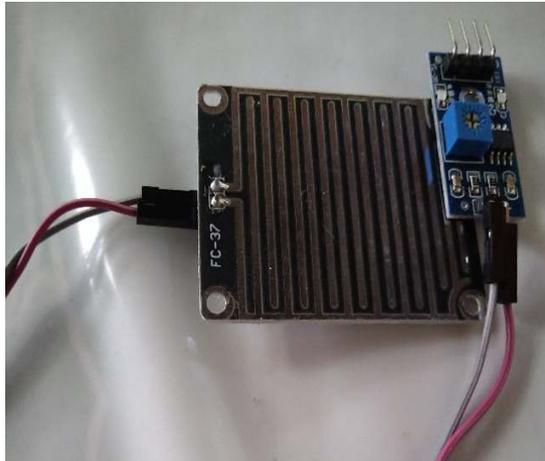
Gambar 1 raspberry pi

Raspberry Pi memiliki dua port USB, dan RAM sebesar 512MB SDRAM. Yang juga memiliki fungsi sebagai komputer desktop mini, sebagai server, sebagai

download server, sebagai access point, sebagai DNS server, dan dapat juga berfungsi sebagai Multimedia player.

### Sensor hujan YL-83

Sensor hujan merupakan jenis sensor yang akan aktif jika sensor terkena air hujan.

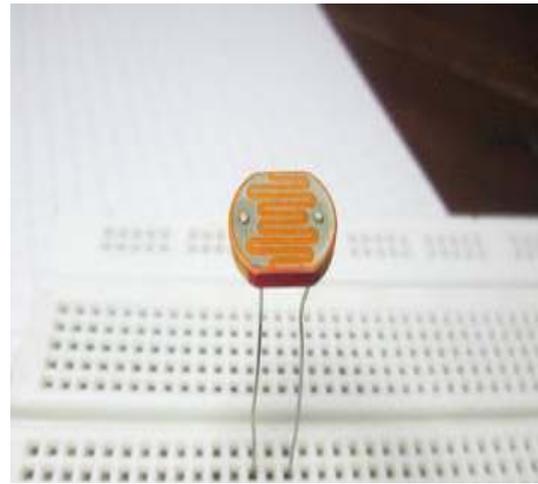


Gambar 2 Sensor Hujan YL-83

Pada gambar menunjukkan bentuk fisik sensor hujan yl-83, yang terdiri dari papan sensor, papan kontrol dan kabel. Pada saat air hujan mengenai panel sensor, maka akan terjadi proses elektrolisis, karena air hujan termasuk kedalam cairan elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik, meskipun kecil tegangan keluarannya sebesar 3 volt sampai 4.5 volt.

### Sensor Cahaya LDR

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar  $10M\Omega$ ) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar  $1k\Omega$ ).



Gambar 3 Sensor Cahaya LDR

### Sensor Suhu LM-35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*.

LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan ke sensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar  $60\ \mu A$  hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari  $0,5\ ^\circ C$  pada suhu  $25\ ^\circ C$ .



Gambar 4 Sensor Suhu LM35

Pada gambar ini, sensor suhu lm35 memiliki 3 pin yang memiliki fungsi masing-masing. diantaranya, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau  $V_{out}$  dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antar 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap derajat *celcius*.

### III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk pengembangan system menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model pengembangan system yang sistematis dan sekuensial tidak berbelit-belit. Sangat meminimalisir kesalahan karena dilakukan secara terstruktur. Metode *waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

#### A. Analisa Kebutuhan

Pada langkah ini diperlukan komunikasi dengan pengguna yaitu para petani padi yang bertujuan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh para petani yang nantinya akan didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem dan kebutuhan dari sisi pengguna yang dapat dijabarkan seperti berikut :

- a) Sistem akan mendeteksi adanya hujan yang turun di area penjemuran padi
- b) Untuk membantu pembacaan cuaca juga diperlukan sensor suhu dan apabila sensor suhu menangkap suhu sebesar  $> 30^{\circ}$  (logika 1) dan jika menangkap suhu  $< 25^{\circ}$  (logika 0).

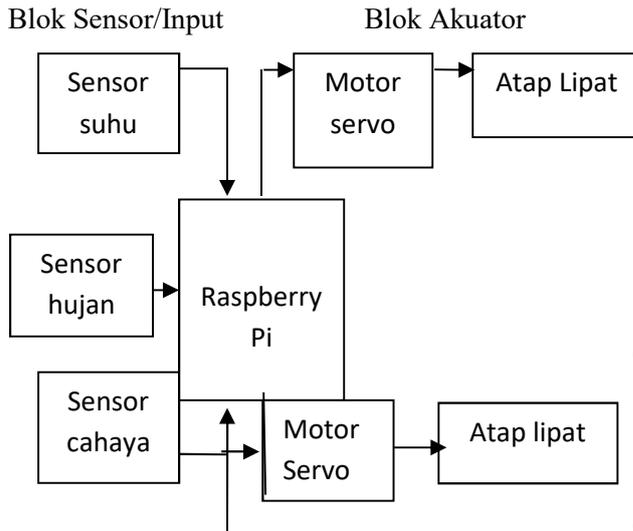
- c) Selain sensor suhu dan sensor hujan, juga dibutuhkan sensor cahaya yang berfungsi untuk menangkap seberapa besar intensitas cahaya pada rumah penjemuran gabah. Intensitas cahaya ini digunakan sebagai salah satu acuan inputan untuk mendeteksi adanya mendung dan terbenamnya matahari.

#### B. Desain system

Pada fase ini spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan disiapkan yang dapat membantu dalam menentukan perangkat keras yang nantinya akan mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Dari desain perangkat lunak meliputi pemrograman untuk masing-masing sensor. Sedangkan untuk desain perangkat keras meliputi mendesain tata letak sensor, merangkai modul-modul sensor dan motor servo kepengendalian Raspberry Pi.

Hasil pembacaan masing-masing sensor menjadi input pada Raspberry Pi untuk mengaktifkan dan menjalankan motor servo. Yang mana motor servo tersebut berfungsi untuk mengubah energy listrik menjadi energy mekanik, dimana energy gerak tersebut berupa putaran dari motor. Dan Raspberry Pi sebagai pengontrol utama sistem.

Raspberry Pi merupakan modul micro computer yg juga mempunyai input output digital port. Perangkat elektroniknya berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan. Desain perangkat keras dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5 Desain Perangkat Keras

### C. Implementasi

Pada tahap ini perancangan sistem direalisasikan sebagai serangkaian program dari pengujiannya melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasi yang diharapkan. Implementasi ini dilakukan dengan cara melakukan pemrograman untuk masing-masing sensor dan dilakukan uji coba untuk:

- Mengetahui hasil keluaran Sensor Cahaya LDR ketika terkena cahaya
- Mengetahui pergerakan atau tanda yang diberikan dari sensor hujan YL-83 jika terkena air
- Mengetahui sensor suhu dapat mengukur kelembapan udara baik ketika digunakan dalam waktu yang panjang

### D. Integrasi dan pengujian

Seluruh unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan kedalam sistem dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Didapatkan hasil pengujian seperti berikut:

- Hasil pengujian sensor cahaya didapat hasil keluaran yaitu ketika sensor terkena cahaya terang maka  $V_{out} = high$  ketika sensor tidak terkena cahaya (gelap/malam) maka  $V_{out} = low$
- Hasil pengujian sensor hujan tidak jauh beda dengan sensor cahaya yang

dimana sensor hujan nilai hambatan  $R_I$  yang sudah ditetapkan  $1K\Omega$  besar hambatan maksimal dan minimal besar hambatan  $R_I$  sama dengan  $220\Omega$ . Dengan hasil keluaran yaitu ketika sensor hujan terkena tetesan air hujan maka  $V_{out} = high$  ketika sensor tidak terkena tetesan air hujan maka  $V_{out} = low$

- Hasil pengujian sensor suhu LM35 jika suhu: 0-100. Untuk keadaan normal: 25-50, keadaan dingin:  $<25$ , dan keadaan panas berlebih  $>50$ .

### E. Maintenance

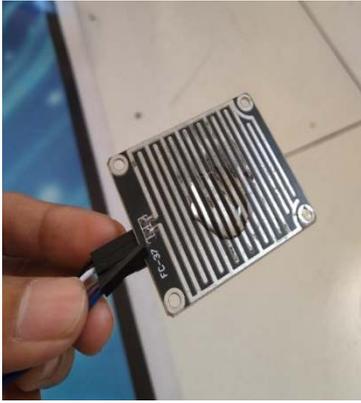
Tahap ini merupakan tahap akhir dalam metode waterfall, sistem yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Terutama pemeliharaan ini dilakukan pada perangkat keras yang memerlukan penggantian, atau penambahan suku cadang dan komponen untuk menjaga perangkat keras tetap bekerja dengan baik.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem bekerja sesuai seperti yang diharapkan. Terdapat 3 set point yang akan dilakukan pengujian. Adapun set point yang akan diuji sebagai berikut

### a) Uji coba pembacaan sensor hujan YI-83

Sensor hujan akan diuji dengan cara meneteskan air diatas penampang panel sensor. Kemudian akan terjadi elektrolisis yang disebabkan oleh kandungan air. Dan panel sensor akan merubah elektrolit menjadi tegangan sebesar 3,5-4 volt ke panel kontrol. Lalu panel control akan mengirimkan sinyal high (logika 1).



Gambar 6 pengujian sensor hujan

#### b) Uji coba pembacaan sensor suhu LM-35

Pengujian sensor suhu LM-35 dilakukan dengan cara mendekatkan api yang menyala ke sensor LM-35. Sehingga sensor akan mengubah satuan suhu ke dalam satuan tegangan, agar dapat dibaca oleh Raspberry Pi 3 B. Saat sensor membaca suhu sebesar  $> 30^{\circ}$  maka atap akan terbuka dan jika suhu menunjukkan  $< 25^{\circ}$  maka atap akan otomatis menutup.



Gambar 7 Pengujian sensor LM-35

#### c) Uji coba pembacaan sensor cahaya (LDR)

Pada pengujian sensor cahaya ini jika cahaya makin terang maka nilai tahanannya akan semakin rendah, namun sebaliknya jika cahaya semakin redup maka nilai tahanannya akan menjadi lebih besar, maka dengan itu kami menggunakan percobaan menggunakan pencahayaan senter dan ruangan gelap. Selain itu juga

menggunakan pencahayaan alami yakni cahaya matahari. Untuk melihat resistansi LDR dan kepekaan sensor saat menerima intensitas cahaya yang besar dan kecil.

Mengukur LDR pada kondisi terang dengan menggunakan senter

1. Atur posisi skala selector multimeter pada posisi ohm
2. Meghubungkan probe merah dan probe hitam multimeter pada kedua kaki
3. Berikan cahaya terang pada LDR
4. Baca nilai resistansi pada display multimeter.

Mengukur LDR pada kondisi gelap

1. Atur posisi skala selector multimeter pada posisi ohm
2. Meghubungkan probe merah dan probe hitam multimeter pada kedua kaki
3. Tutup bagian permukaan LDR atau pastikan LDR tidak mendapatkan cahaya
4. Baca nilai resistansi pada display multimeter.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Telah berhasil disusun perancangan Sistem Pintar Untuk Penjemuran Padi, yang selanjutnya dapat dilanjutkan pada proses pengembangan dan implementasi dari sistem tersebut. Sehingga diharapkan dengan adanya sistem ini maka dapat membantu masyarakat dalam menekan kerugian yang mungkin terjadi karena kegagalan dalam proses penjemuran yang diakibatkan oleh cuaca yang tidak tentu dan curah hujan yang tinggi.

### Saran

Sistem ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi dengan beberapa pertimbangan seperti berikut :

1. Dapat dikembangkan dalam skala yang lebih besar agar bisa menjemur gabah dalam jumlah yang lebih banyak.
2. Untuk menghasilkan pembacaan sensor suhu LM35 yang akurat dan stabil, output sensor ditambahkan rangkaian penguat menggunakan IC LM358.



3. Sensor kelembaban SHT11/DHT11 dapat digunakan sebagai sensor yang menjadi indikator terselesaikannya proses pengeringan, karena dapat mendeteksi level kelembaban padi. Oleh karena itu, penggunaannya sangat disarankan.

## REFERENSI

- Damastuti, N., & Syafi, I. (2016). *Sistem Otomasi Atap Bangunan Pada Gudang Pengeringan Jagung Berbasis Arduino Uno*. 2(1).
- Dan, P., Tanaman, H., & Oryza, P. (2017). *PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI ( Oryza sativa L) PADA BERBAGAI POLA JAJAR LEGOWO DAN JARAK TANAM*. 24(April), 27–35.
- Komposisi, D. A. N., Terhadap, Z., Fluidized, M. A. P., & Dryer, B. E. D. (2012). *PENGARUH SUHU UDARA PENGERING LAMA WAKTU PENGERINGAN GABAH*. 8(2), 6–10.
- Kurnia, M., Warsito, A., Fisika, J., Cendana, U. N., & Uno, A. (n.d.). *GABAH SECARA OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO*.
- Manalu, L. P. (2009). *METODE MONTE CARLO*. (November), 151–156.
- Masykur, F., Prasetyowati, F., Studi, P., Informatika, T., Ponorogo, U. M., & Pi, R. (2016). *APLIKASI RUMAH PINTAR ( SMART HOME ) PENGENDALI PERALATAN*. 3(1), 51–58.
- Mufida, E., & Abas, A. (2017). *Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16*. 1(2), 163–172.
- Syarifuddin, M. A., & Firman, L. O. M. (2018). *Pengering Silinder Vertikal dan Horisontal Mesin Pengering Gabah Tipe Fluidzed Deep*. 2(1), 53–62.