

SMART HOME EXPERIENCE USING RASPBERRY PI 3 B+

Fachryzal Amri¹, Periyadi,², Devie Ryana Suchendra,³

^{1, 2, 3}Universitas Telkom, Bandung
aisfachryzal@students.telkomuniversity.ac.id¹, prajna@telkomuniversity.ac.id²,
mfrizal@staff.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Smart Home atau Rumah Pintar adalah sebuah sistem yang dirancang dan diimplementasikan pada bangunan rumah untuk memberikan kenyamanan dan keamanan kepada user, sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia.

Saat ini telah banyak produk smart home yang menawarkan berbagai fitur weather control, seperti yang menampilkan suhu dan kelembaban, tekanan udara dan sebagainya, tetapi saat ini tidak ada layanan smart home yang langsung menggunakan 4 buah sensor sekaligus untuk memberikan fitur full weather control. Pada saat ini juga belum banyak smart home yang menawarkan real time monitoring polusi udara dan hujan di sekitaran rumah, kebanyakan orang yang menggunakan fitur smart home untuk memantau polusi udara dan hujan adalah menggunakan hasil pantauan dari lembaga lembaga penyedia layanan Weather Forecast atau Weather Control, oleh karena itu hasil yang ditampilkan kepada user melalui smart home tidak real time.

Maka dari itu dibuatlah sebuah sistem smart home yang menggunakan 4 buah sensor weather control seperti sensor suhu, kelembaban, tekanan udara, polusi udara, dan sensor hujan yang akan ditampilkan pada monitor secara real time, agar user dapat memonitoring keadaan sekitar rumah dan di dalam rumah. Selain itu terdapat automation seperti menyalakan dan mematikan kipas, dan humidifier secara otomatis tergantung kondisi di sekitar rumah sehingga memberikan smart home experience kepada user.

Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe sebuah sistem smart home menggunakan Raspberry Pi 3 B+, serta membuat sistem smart home dengan menggunakan 4 sensor dan ditampilkan kepada user menggunakan monitor secara real time.

Kata Kunci : Raspberry Pi, Smart Home

Abstract

smart home is a system that build and implemented on buildings or homes that give some convenient and safety for the user, for that its's helping human doing their jobs.

Currently there's a lot of smart home product that offer various weather control features, such as show a temperatures and humidity, air pressures, and so on. But currently there's no smart home services that using 4 sensors at the same time to provide full weather control features. And currently there's no smart home services that offer the air pollution monitoring and rain waring system features at real time, a lot of smart home services which give the air pollution monitoring and rain warning system using the monitoring result from other weather forecast services provider. For that the result that user sees is not real time as it is at their house.

Therefore, a smart home system was created using 4 sensors at the same time which is temperatures and humidity sensor, air pressure sensor, air pollution sensor, rain drip sensor, and all of that data captured from all the 4 sensor which will be displayed on the monitor in real time, so the user can monitor the condition inside and around the house. So it's provide smart home experiences for the user at real time.

This final project aim to design and build a prototype of a smart home system using the raspberry Pi 3 B+, as well as created smart home system using 4 sensor at the same time and then display it to the user using monitor in real time.

Keywords: Raspberry Pi, Smart Home

1. Pendahuluan

Smart Home atau Rumah Pintar adalah sebuah sistem yang dirancang dan diimplementasikan pada bangunan rumah untuk memberikan kenyamanan dan keamanan kepada user, sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia. Saat ini telah banyak produk smart home yang menawarkan berbagai fitur weather control, seperti yang menampilkan suhu dan kelembaban, tekanan udara dan sebagainya, tetapi saat ini tidak ada layanan smart home yang langsung menggunakan 4 buah sensor sekaligus untuk memberikan fitur full weather control. Pada saat ini juga belum banyak smart home yang menawarkan real time monitoring polusi udara dan hujan di sekitaran rumah, kebanyakan orang yang menggunakan fitur smart home untuk memantau polusi udara dan hujan adalah menggunakan hasil pantauan dari lembaga lembaga penyedia layanan Weather Forecast atau Weather Control, oleh karena itu hasil yang ditampilkan kepada user melalui smart home tidak real time.

Maka dari itu dibuatlah sebuah sistem smart home yang dapat menggunakan 4 buah sensor weather control seperti sensor suhu, kelembaban, tekanan udara, polusi udara, dan hujan yang akan ditampilkan pada monitor secara real time, agar user dapat memonitoring keadaan sekitar rumah dan di dalam rumah. Selain itu terdapat automation seperti menyalakan dan mematikan kipas, humidifier secara otomatis tergantung kondisi di sekitar rumah Sehingga memberikan smart home experience kepada user. Tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan membangun prototipe sebuah sistem *smart home* menggunakan Raspberry Pi 3 B+.
2. Dapat menghidupkan dan mematikan kipas angin dan *humidifier* secara otomatis berdasarkan lingkungan sekitar.
3. Menampilkan semua informasi lingkungan sekitar pada monitor secara *real time*.

2. Metode Penelitian

Metode pengerjaan proyek akhir ini menggunakan Metode *Prototyping*. Tahapan pengerjaan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Kebutuhan
Membuat suatu *list* kebutuhan dan kemudian membeli semua kebutuhan yang akan di gunakan untuk membangun *prototype* ini.
2. Membangun *Prototyping*
Merangkai dan menghubungkan semua sensor ke raspberry Pi dan menghubungkan *output* ke raspberry pi.
3. Evaluasi *Prototyping*
Mengevaluasi semua rangkaian *prototype* apakah telah sesuai dengan yang di rencanakan.
4. Mengkodekan Sistem
Setelah rangkaian *prototype* jadi maka setelah itu melakukan penulisan program agar *prototype* tersebut dapat berfungsi.
5. Menguji Sistem

Setelah program selesai di tulis maka selanjutnya melakukan pengujian atau *testing* terhadap program tersebut pada alat *prototype*.

6. Evaluasi Sistem
Setelah *prototype* dan program selesai di buat maka selanjut nya mengevaluasi sistem apakah telah sesuai dengan rencana.
7. Menggunakan Sistem

Setelah semua di evaluasi, maka alat *prototype* siap di gunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Hardware dan Komponen

1. Raspberry Pi

Raspberry PI adalah suatu *computer* yang berukuran kecil seperti kartu kredit yang berbasis Linux dengan nama *system* operasi Rasbian yang menggunakan prosessor ARM. Raspberry Pi dapat dinggunakan untuk berbagai fungsi seperti sebagai server, *mikrocontroler*, *microprocessor*, dan lain-lain[1].

2. Sensor Suhu dan Kelembaban

Suhu atau *Temperature* udara adalah suatu tingkatan panas atau dingin udara di sekitar, suhu dapat di ukur dengan alat *Thermometer*, alat ini mengukur suhu dengan konduksi termal panas udara sekitar[2].

Kelembaban udara adalah jumlah total molekul uap air yang terkandung di dalam udara. Banyak nya jumlah uap air yang terkandung dalam udara tergantung kondisi di sekitar lingkungan seperti suhu udara, sumber air, sumber uap, dan tekanan udara. Satuan yang di gunakan untuk menyatakan kelembaban udara adalah persen (%)[3].

Sensor DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini dapat mengukur dua variabel di sekitar lingkungan dalam sekaligus yaitu suhu dan kelembaban. Pada sensor ini telah ditanamkan sebuah *thermistor* untuk mengukur suhu dengan tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) dan tipe resistif yang dapat mengukur kelembaban. Untuk mengolah data yang diambil oleh kedua sensor tersebut terdapat juga mikrokontroler 8 bit sebagai pengolah data dan hasil dari pengolahan tersebut akan di kirim melalui pin *output* dengan format komunikasi dua arah[4].

3. Sensor Kualitas Udara

MQ-135 *Air Quality Sensor* atau sensor kualitas udara adalah sensor yang memantau kualitas udara untuk mendeteksi beberapa senyawa kimia diudara. Setelah mengambil data dari sensor kemudian akan di keluarkan melalui pin *output* berupa perubahan resistansi sinyal analog lalu akan di hubungkan ke *Analog to Digital Converter* (ADC)[5].

4. Sensor Hujan atau Rain Gauge Fc-37

Sensor FC-37 adalah sensor hujan atau *rain gauge*, sensor ini mendeteksi rintikan tetesan air hujan

yang mengenai papan kolektor yang terdapat *electrode* yang dapat mengirim sinyal jika terdapat tetesan air hujan[6]. Sensor ini mendeteksi rintikan air yang mengenai papan kolektor dan kemudian merubah sinyal tersebut menjadi sebuah nilai dengan satuan persen (%), jika papan kolektor kering(tidak ada cairan) maka sensor ini akan memberikan nilai yang bernilai negatif (-) dan jika sensor mendeteksi air di papan kolektor maka nilai yang di berikan bernilai positif (+).

5. Kipas Angin

Kipas angin adalah suatu alat yang berfungsi sebagai penggerak udara dengan menggunakan baling-baling agar dapat bergerak dan menghasilkan suatu angin. Terdapat banyak jenis dan bentuk kipas angin yang beredar di pasaran saat ini[7].

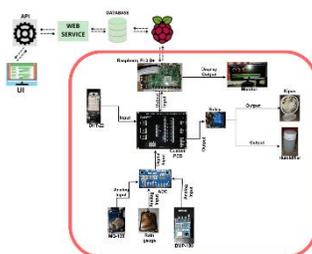
6. Humidifier

Humidifier adalah sebuah alat yang berfungsi untuk melembabkan udara di suatu ruangan atau area tertentu. Alat ini menggunakan teknologi nano *atomizer* yaitu adalah dengan menggerakkan ke atas dan ke bawah suatu *membrane* dengan sangat cepat karena hal itu air akan menjadi butiran-butiran kecil (*atomize*) berbentuk seperti gas atau uap air[8].

7. Indeks Kualitas Udara

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP 45 / MENLH / 1997 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara. Indeks Kualitas Udara yang resmi di gunakan di Indonesia adalah Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). Indeks Standar Pencemaran Udara adalah suatu angka yang menggambarkan kondisi kualitas udara di lingkungan sekitar dan waktu tertentu yang di dasarkan pada dampak ke Kesehatan manusia[9].

B. Rancangan Sistem



Gambar 1 Blok Diagram

Berdasarkan gambar di atas blok diagram alat smart home ini adalah yang berada dalam kotak merah, terdapat 4 input sensor yaitu sensor DHT-22, sensor MQ-135, sensor rain gauge, sensor BMP-180. Untuk sensor MQ-135, Sensor rain gauge, dan sensor BMP-180 di hubungkan pada Analog to Digital Converter

yang bertujuan untuk merubah signal analog dari sensor menjadi signal digital yang dapat di mengerti oleh raspberry pi.

Selanjut nya input dari sensor tersebut akan di hubungkan menggunakan custom PCB, dari custom PCB tersebut akan di hubungkan ke raspberry pi menggunakan kabel extensi GPIO, setelah input dari sensor tersebut di proses oleh raspberry pi, maka raspberry pi akan memberikan signal output yang di salurkan melalui custom PCB ke perangkat output

C. Pengujian



Gambar 2 Tampilan Prototipe

Pengujian Sensor DHT-22						
No	Suhu Thermometer	Humidity Thermometer	Suhu Reading	Humidity Reading	Status Kipas	Status Humidifier
1.	28.9°C	61%	28.40°C	75.90%	OFF	OFF
2.	28.9°C	62%	29.20°C	75.40%	ON	OFF
3.	28.9°C	62%	28.10°C	70.60%	OFF	ON
4.	28.9°C	61%	29.70°C	65%	ON	ON

Gambar 3 Pengujian Kipas dan Humidifier Otomatis

Berdasarkan Pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa kipas dan *humidifier* otomatis berhasil berjalan dengan baik, terbukti dari ketika suhu diatas 29°C maka kipas otomatis hidup dan ketika kelembapan udara di bawah 75% *humidifier* otomatis menyala serta kedua *output* tersebut *independent* tidak terpengaruh dengan *output* lain nya, dengan kata lain kipas dapat hidup dan *humidifier* mati, atau kipas mati *humidifier* hidup, atau kedua nya dapat mati dan hidup secara bersamaan.

Pengujian Sensor Polusi udara					
No.	Barang	Aksi	Jumlah	Reading PPM sebelum	Reading PPM setelah
1.	Tisue	Dibakar	3 Lembar	1 PPM	13 PPM
2.	Kertas	Dibakar	1 lembar	0 PPM	193 PPM
3.	Kapas	Dibakar	3 Lembar	1 PPM	3 PPM
4.	Kain Spandex	Dibakar	1 Lembar	0 PPM	21 PPM
5.	Kardus	Dibakar	1 Lembar	1 PPM	286 PPM
6.	Plastik	Dibakar	1 Buah	1 PPM	3 PPM

Gambar 4 Pengujian Polusi Udara

Berdasarkan enam pengujian diatas dapat di simpulkan bahwa sensor MQ-135 yang di gunakan pada alat *smart home* ini dapat mendeteksi polusi karbon monoksida yang berada di udara, dapat di buktikan dengan pembacaan PPM sesuai dengan tingkat karbon monoksida yang di dikeluarkan oleh masing masing barang yang di bakar di atas.

keluarkan oleh masing masing barang yang di bakar di atas.

3. Saat pengujian indikator hujan dapat disimpulkan bahwa volume air yang dituangkan pada papan kolektor sensor *rain gauge* dapat mempengaruhi indikator hujan yang ditampilkan pada monitor, dan data yang di di baca oleh sensor berhasil ditampilkan pada monitor.

Pengujian Indikator Hujan		
No.	Volume air	Indikator di monitor
1.	100ML	Dry, Safe to go outside
2.	160ML	Light Rain, don't forget to wear Jacket and bring your umrella
3.	260ML	Moderate Rain, don't forget to use your umbrella

Gambar 5 Pengujian Indikator Hujan

Dari tiga pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa volume air yang dituangkan pada papan kolektor sensor *rain gauge* dapat mempengaruhi indikator hujan yang ditampilkan pada monitor, dan data yang di di baca oleh sensor berhasil ditampilkan pada monitor.

4. Kesimpulan

Berdasarkan semua pengujian yang di lakukan pada alat ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada pengujian kipas dan *humidifier* otomatis berhasil berjalan dengan baik, terbukti dengan ketika suhu diatas 29°C maka kipas otomatis hidup dan ketika kelembapan udara di bawah 75% *humidifier* otomatis menyala serta kedua *output* tersebut *independent* tidak terpengaruh dengan *output* lainnya, dengan kata lain kipas dapat hidup dan *humidifier* mati, atau kipas mati *humidifier* hidup, atau kedua nya dapat mati dan hidup secara bersamaan.
2. Saat pengujian polusi dapat di simpulkan bahwa sensor MQ-135 yang di gunakan pada alat *smart home* ini dapat mendeteksi polusi karbon monoksida yang berada di udara, dapat di buktikan dengan pembacaan PPM sesuai dengan tingkat karbon monoksida yang di

Referensi

- [1] K. V. Babu, K. A. Reddy, C. M. Vidhyapathi, and B. Karthikeyan, "Weather forecasting using Raspberry Pi with Internet of Things (IOT)," *ARPJ J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 12, no. 17, pp. 5129–5134, 2017.
- [2] P. Y. Muck and M. J. Homam, "IoT Based Weather Station Using Raspberry Pi 3," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 4.30, p. 145, 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.30.22085.
- [3] S. Vatsal and M. Bhavin, "Using Raspberry Pi To Sense Temperature and Relative Humidity," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 380–385, 2017, [Online]. Available: <https://irjet.net/archives/V4/i2/IRJET-V4I276.pdf>.
- [4] G. Jadhav, K. Jadhav, and K. Nadlamani, "Environment Monitoring System using Raspberry-Pi," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 03, no. 4 April 2016, pp. 1168–1172, 2016.
- [5] G. Govardhan, S. Javeed Hussain, and S. A. K. Jilani, "A Smart Gadget to Analyse the Weather Changes Using SenseHat Sensor and Internet of Things(IoT)," *Indian J. Sci. Technol.*, vol. 9, no. 35, 2016, doi: 10.17485/ijst/2016/v9i35/95768.
- [6] S. Pengaruh *et al.*, "TERHADAP DAYA ANGKAT PESAWAT DI BANDARA Pendahuluan Suhu Udara Unsur Cuaca dan Operasi Pener-," vol. 10, 2013.
- [7] S. Wirjohamidjojo and Y. S. Swarinoto, *Praktek Meteorologi Pertanian*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Jl. Angkasa 1 No.2 Kemayoran, Jakarta, Indonesia 10720 Telp. (?6221) 4246321; Faks. (?6221) 4246703, 2007.
- [8] Rittonga and Y. Febriyani, "Rancang Bangun Sistem Pengukuran Data Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P," p. 14, 2017, [Online]. Available: <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/3174>.
- [9] F. Amaluddin and A. Haryoko, "ANALISA SENSOR SUHU DAN TEKANAN UDARA TERHADAP KETINGGIAN AIR LAUT BERBASIS MIKROKONTROLER," vol. 13, no. 2, pp. 98–104, 2019.