

## PERANCANGAN MODEL SIMULASI SISTEM PENGENDALI SUHU RUANG KELAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Givy Devira Ramady<sup>1</sup>, Andrew Ghea Mahardika<sup>2</sup>, Ninik Sri Lestari<sup>3</sup>, Syafruddin<sup>4</sup>,  
Sarosa Castrena Abadi<sup>5</sup>, Ganjar Kurniawan Sukandi<sup>6</sup>  
<sup>1,2,3,4,6</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Mandala, Bandung  
<sup>5</sup>Politeknik Enjinereng Indorama, Purwakarta  
Email korespondensi [givy.d.ramady@gmail.com](mailto:givy.d.ramady@gmail.com)

### ABSTRAK

Kemajuan di era revolusi industri 4.0 telah mengubah pola aktifitas manusia menjadi lebih mudah, cepat, dan praktis. Saat ini penggunaan sistem otomasi dan *data processing* berbasis internet of things merupakan sebuah standar baru yang banyak diterapkan pada sektor produksi dan industry. Teknologi ini kedepannya akan terus berkembang, sehingga dapat dijadikan sebagai materi pembelajaran dilingkungan akademik terutama dibidang terapan. Salah satu pemanfaatan IoT dilingkungan sekolah diantaranya berupa perancangan model simulasi pengontrolan suhu ruangan secara otomatis. Model simulasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat memahami prinsip dan cara kerja sebuah sistem berbasis IoT. Perancangan model simulasi ini memanfaatkan *mikrokontroler ESP8266*, *sensor DHT-11*, dan *cloud computing thingspeak*. Metode yang digunakan berupa metode eksperimental yang dapat menguji secara benar hipotesis yang menyangkut sebuah hubungan kasual. Berdasarkan data hasil pengujian, model simulasi ini dapat berfungsi secara baik, setiap perubahan kondisi suhu yang terjadi pada lingkungan pengujian dapat dideteksi secara cepat oleh sistem. Begitu pula dengan kemampuan sistem pendingin yang secara efektif melakukan sinkronisasi kecepatan putaran *blower* dalam upaya menstabilkan kondisi suhu ruangan. Kondisi lingkungan pengujian dimonitoring melalui aplikasi *thingsview* pada perangkat mobile sehingga memudahkan para siswa dalam melihat hasil pengujian secara *real time*.

**Kata kunci :** *Internet of Things, Cloud Computing, Mikrokontroler*

### ABSTRACT

*Progress in the industrial revolution 4.0 era has changed the pattern of human activity to become easier, faster, and more practical. At present the use of automation systems and data processing based on the internet of things is a new standard that is widely applied in the production sector and industry. This technology will continue to develop in the future, so that it can be used as learning material in the academic environment, especially in the applied field. One of the uses of IoT in the school environment is in the form of designing an indoor temperature control simulation model. This simulation model can be used as a tool in the learning process so students can understand the principles and ways of working an IoT-based system. The design of this simulation model utilizes ESP8266 microcontroller, DHT-11 sensor, and thingspeak cloud computing. The method used is an experimental method that can correctly test hypotheses regarding a casual relationship. Based on the test data, this simulation model can function properly, any changes in temperature conditions that occur in the test environment can be detected quickly by the system. Similarly, the ability of the cooling system that effectively synchronizes the rotation speed of the blower in an effort to stabilize room temperature conditions. The condition of the test environment can be monitored through the thingsview application on a mobile device making it easier for students to conduct and view test results in real time.*

**Keywords:** *Internet of Things, Cloud Computing, Microcontroller*

## PENDAHULUAN

Kemajuan di era revolusi industri 4.0 telah mengubah pola aktifitas manusia menjadi lebih mudah, cepat, dan praktis. Saat ini penggunaan sistem otomasi dan data processing berbasis internet of things merupakan sebuah standar baru yang banyak diterapkan pada sektor produksi dan industri. Otomasi merupakan sebuah mekanisme penerapan sistem mekanis, elektronik dan teknologi informasi komunikasi dalam mengoperasikan serta mengendalikan sebuah objek. Implementasi *internet of things* pada sistem otomasi membuat proses *control* serta pengawasan menjadi lebih efisien karena dapat dilakukan secara *remote* tanpa terkendala oleh jarak [1].

Teknologi ini kedepannya akan terus berkembang, sehingga dapat dijadikan sebagai materi pembelajaran di lingkungan akademik terutama dibidang terapan. Salah satu pemanfaatan IoT di lingkungan sekolah diantaranya berupa perancangan model simulasi pengontrolan suhu ruangan secara otomatis [2].

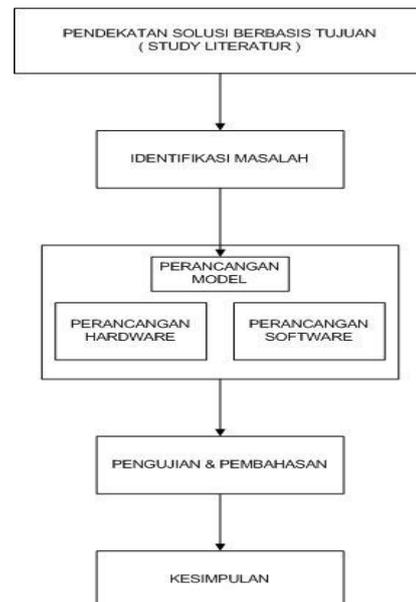
Sebuah kondisi ruang kelas yang nyaman sangat menunjang proses kegiatan belajar mengajar yang terjadi didalamnya. Mekanisme pengaturan kondisi suhu ruangan kelas saat ini sebagian besar masih menggunakan sistem konvensional, sehingga memerlukan upaya pengontrolan secara manual untuk mencapai kondisi yang ideal. Suhu ruang normal berkisar antara 20 – 25 derajat celcius, lebih dari itu maka akan terjadi kondisi ketidaknyamanan.

Perancangan model simulasi pengendali suhu ruang sebagai media pembelajaran ini memanfaatkan modul *Mikrokontroler ESP8266* yang berfungsi melakukan proses pengolahan data yang dikirimkan oleh sensor. *Sensor DHT-11* digunakan untuk mendeteksi kondisi suhu serta kelembaban udara pada lingkungan pengujian. Data hasil pengolahan yang sebelumnya diterima dari sensor kemudian akan dikirim menuju *cloud computing thingspeak* melalui koneksi internet [3]. Informasi mengenai data tersebut kemudian akan tersimpan didalam *database cloud computing thingspeak*, dan dapat diakses sewaktu-waktu secara real time melalui perangkat *mobile* yang telah di *install* kan aplikasi *thingsview* [4].

Pada penelitian [5], [6] , proses mekanisme pengiriman informasi kondisi suhu ruang masih menggunakan komunikasi seluler yaitu melalui pesan singkat sms. Kemudian pada, informasi dikirimkan melalui aplikasi sosial media telegram [7]. Dalam penelitian lain [8]–[10] aplikasi mandiri diprogram yang sebelumnya telah disinkronkan dengan sistem yang digunakan dengan menggunakan antarmuka sesuai kebutuhan pengguna

## METODE

Perancangan model simulasi pengendali suhu ruang kelas ini menggunakan metode penelitian eksperimental, karena memiliki kemampuan untuk dapat menguji secara benar hipotesis yang menyangkut hubungan kasual melalui tahapan *design science research method* (DSRM).

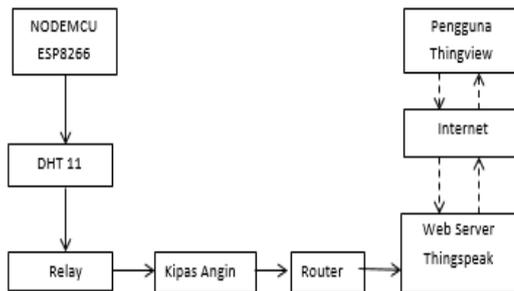


Gambar 1. Flowchart tahapan penelitian

Tahapan penelitian eksperimental yang dilakukan :

- Study literatur, yaitu serangkaian upaya pengumpulan informasi berupa data, pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian.
- Identifikasi masalah, merupakan upaya pengenalan dari sebuah masalah yang akan menentukan kualitas dari sebuah penelitian.

- Perancangan model, merupakan tahapan fundamental dimana pada fase ini dilakukan desain rancangan dan pengembangan dari solusi yang didapat.
- Pengujian, merupakan tahap pemantauan terhadap fungsi dan kinerja sistem untuk selanjutnya dilakukan evaluasi.

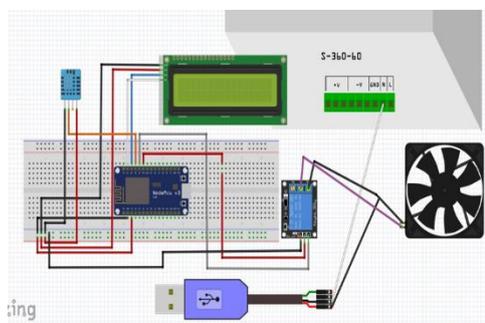


Gambar 2. Skema kerja sistem

Pada tahap awal dilakukan inisiasi oleh *sensor DHT-11*, kemudian *sensor* akan mendeteksi nilai dari objek yang akan diukur dalam bentuk sinyal analog dan kemudian meneruskannya pada modul *mikrokontroler ESP8266* untuk diolah menjadi bentuk data digital. Data digital ini kemudian akan dikirimkan melalui saluran internet ke *database cloud computing thingspeak* dan selalu diupdate secara berkala dalam periode waktu tertentu serta dapat diakses secara *real time* oleh pengguna melalui perangkat *mobile* yang terhubung dengan *internet*.

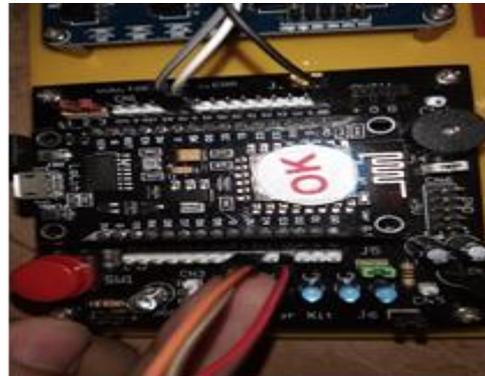
### Perancangan perangkat keras

Proses ini meliputi perencanaan skema dan desain perangkat keras, konfigurasi, serta pengujian terhadap fungsi serta kinerja.



Gambar 3. Desain perangkat keras

*Sensor* suhu dan kelembaban udara *DHT-11* dihubungkan dengan modul *mikrokontroler ESP8266*. Masing-masing kaki pin pada sensor dihubungkan dengan pin *ESP8266*.



Gambar 4. Konfigurasi perangkat keras

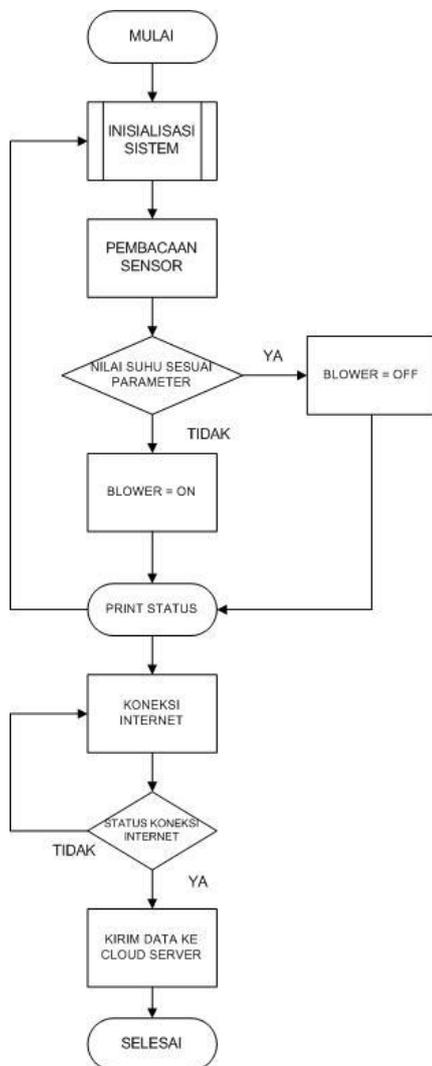
Untuk memberikan tegangan pada perangkat *ESP8266* dapat dihubungkan ke komputer dengan *Port USB*. *Port USB* dapat direkomendasikan karena selain memberikan tegangan perangkat *ESP8266* juga dapat melakukan komunikasi terhadap interface *Arduino IDE* dan *upload* program.

LCD 16 x 2 dikonversikan terlebih dahulu dengan perangkat *I2C* agar menghemat pin terhadap perangkat *ESP8266*, pin *GND* dihubungkan ke pin *ground ESP8266*, pin *VCC* dihubungkan ke pin *VV ESP8266*, pin *SDA* dihubungkan ke pin digital 2 *ESP8266*, dan pin *SCL* dihubungkan ke pin digital 1 *ESP8266*. Kemudian *DHT 11* memiliki 3 pin yang akan dihubungkan ke *ESP8266* yaitu pin + dihubungkan kepada pin *VCC* pada *ESP8266*, pin - dihubungkan ke pin *ground* pada *ESP8266*, dan pin *IN* dihubungkan ke pin digital 3 *ESP8266*. Kemudian untuk Relay memiliki 3 pin yang dihubungkan ke *ESP8266* yaitu pin - dihubungkan dengan pin *Ground ESP8266*, pin + dihubungkan ke pin 3V *ESP8266*, dan pin *IN* dihubungkan ke pin digital 4 *ESP8266*, untuk kipas memiliki 2 kabel yaitu *ground* dan *VCC*, *VCC* pada kipas akan dihubungkan ke port *NC* dan *GND* ke *COM*.

### Perancangan perangkat lunak

Aplikasi *sketch Arduino ide* digunakan untuk menyusun sebuah list program kontrol serta program *bootloader* yang akan diupload kedalam *mikrokontroler ESP8266*

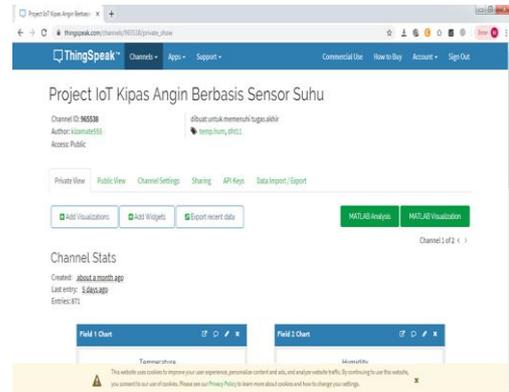
Pemrograman pada Arduino IDE terbagi menjadi 2 yaitu void setup yang memiliki fungsi yang dipanggil satu kali. Sementara pada void loop memiliki fungsi pemanggilan secara berulang. Fungsi untuk menghubungkan perangkat ke *Wi-Fi* ini hanya dipanggil satu kali, karena koneksi akan selalu terhubung setelah perangkat dihubungkan ke *Wi-Fi*. Kemudian fungsi pengukuran suhu dan temperatur, pengiriman nilai suhu dan temperatur ke LCD 16x2, dan pengiriman nilai suhu dan temperatur ke web server akan dipanggil berulang. tiga fungsi terakhir dipanggil berulang karena nilai suhu dan temperatur akan dimonitoring *secara real time*.



Gambar 5. Flowchart alur program

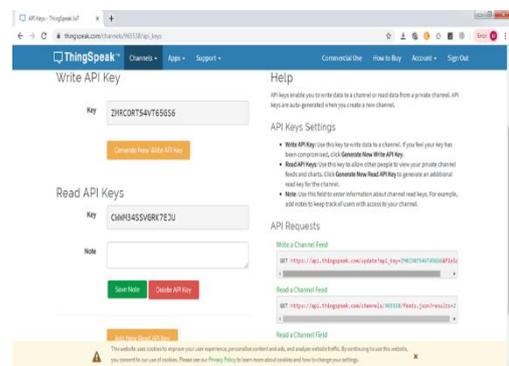
## Perancangan sistem Internet of Things

Perancangan saluran komunikasi data internet yang akan digunakan sebagai media transmisi pengiriman informasi data dari sistem *smart agriculture system* dimulai dengan membuat akun *thingspeak*.



Gambar 6. Konfigurasi channel ID

Langkah selanjutnya adalah menyiapkan channel ID serta mendapatkan API key seperti ditunjukkan pada gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Konfigurasi API Key

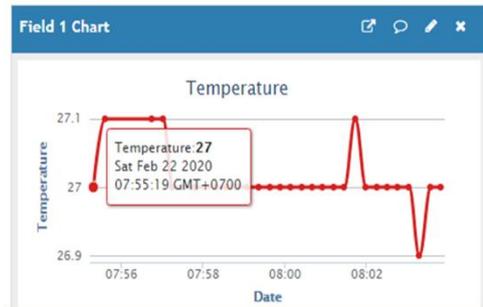
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan model simulasi sistem pengendali suhu ruang kelas selesai, langkah berikutnya berupa pengujian kinerja dan performa sistem. Pada tahapan ini dilakukan pengujian fungsi pendeteksian dari sensor yang telah terpasang.

### Pengujian sistem

Pada pengujian model simulasi pengendali suhu ruang kelas ini dilakukan percobaan untuk menguji apakah alat tersebut bisa

berjalan sesuai dengan suhu yang ditentukan dan mengukur seberapa lamanya pengiriman data dari ESP8266 terkirim ke Web Server. Pengujian ini menggunakan dua jalur koneksi internet yaitu menggunakan *wifi* sekolah dan *hotspot mobile smartphone*.



Gambar 8. Monitoring melalui *thingsview*

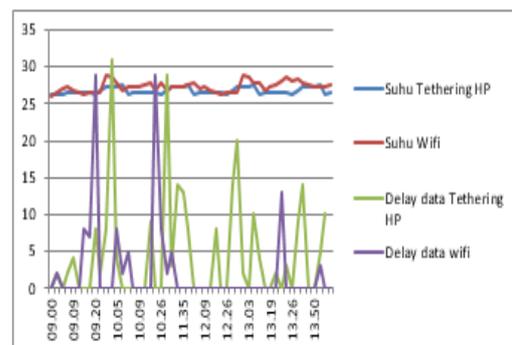
Tabel 1. Pengujian koneksi *mobile*

WAKTU	SUHU ( CELCIUS)	DELAY (M)
09.00	26	-
09.03	26,4	3
09.04	27	1
09.05	27,2	1
09.06	26,9	1
09.07	26,5	1
09.15	26,3	14
09.22	26,4	7
10.01	26,5	39
10.02	26,4	1
10.03	28,8	1
10.04	28,6	1
10.12	27,8	8
10.14	26,9	2
10.19	27,2	5
10.21	27,2	2
10.25	27,3	4

Tabel 2. Pengujian koneksi *wifi*

WAKTU	SUHU ( CELCIUS)	DELAY (M)
09.00	26,3	-
09.02	26,2	2
09.03	26,3	1
09.05	26,4	2
09.09	26,5	4
09.10	26,4	1
09.11	26,4	1
09.12	26,5	1
09.20	26,3	8
09.22	26,9	2
10.01	27,2	39
10.05	27,2	4
10.06	27,2	1
10.07	27,2	1
10.08	27,2	1
10.10	26,4	2
10.11	26,5	1

Dari hasil pengujian terhadap lokasi pengujian dengan menggunakan koneksi *mobile* dan *Wi-Fi* diperoleh sebuah grafik perbandingan dari *delay* yang diterima pada aplikasi *thingspeak*.



Gambar 9. Perbandingan hasil pengujian

Berdasarkan data hasil pengujian pada tabel 1 dan tabel 2, diperoleh perbandingan waktu delay pada model simulasi pengendali suhu ruang kelas yang menggunakan jalur koneksi *wifi* dan *mobile smartphone*. Pada hasil pengujian terlihat bahwa pengujian yang dilakukan menggunakan koneksi *wifi* memiliki delay yang jauh lebih baik dibandingkan pengujian yang menggunakan koneksi *mobile smartphone*. Hal ini diakibatkan oleh ketidakstabilan kondisi sinyal *mobile* dilingkungan pengujian.

#### SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan berupa banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi proses pengiriman dan penerimaan informasi nilai suhu pada *web* terutama dari faktor kondisi koneksi jaringan. Apabila kondisi koneksi jaringan tidak optimal, maka akan sangat berpengaruh terhadap penerimaan nilai data atau delay ke *web server thingspeak*. Secara keseluruhan, model simulasi ini dapat berfungsi secara baik, setiap perubahan kondisi suhu yang terjadi pada lingkungan pengujian dapat dideteksi secara cepat oleh sistem. Begitu pula dengan kemampuan sistem pendingin yang secara efektif melakukan sinkronisasi kecepatan putaran blower dalam upaya menstabilkan kondisi suhu pada ruangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] R. S. Anwar, "Perancangan Alat Pengendali Suhu Ruangan Server Menggunakan Sensor Lm35 Dengan Informasi Sms Berbasis Atmega16," *J. Akrab Juara*, vol. 4, no. 3, pp. 50–65, 2019.

[2] I. Usuman and H. Aardhi, "Sistem Pendeteksi Suhu Dan Asap Pada Ruangan Tertutup Memanfaatkan Sensor Lm35 Dan Sensor Af30," *Berk. Fis.*, vol. 13, no. 2, pp. 1–6, 2010.

[3] T. Budioko, "Sistem monitoring suhu jarak jauh berbasis internet of things

menggunakan protokol mqtt," in *Proceeding Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi-SRITI 2016*, 2016, vol. 8, pp. 353–358.

[4] M. F. Awaj, A. F. Rochim, and E. D. Widiyanto, "Sistem Pengukur Suhu dan Kelembaban Ruang Server," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 40–47, 2014.

[5] R. A. Atmoko, "Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang pada Rumah Walet Berbasis Android, Web, dan SMS," *Semantik*, vol. 3, no. 1, 2013.

[6] R. R. Abdullah and A. Wibowo, "Monitoring Suhu Ruangan Server Dengan Fuzzy Logic Metode Sugeno Menggunakan Arduino dan SMS," *Swabumi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2014.

[7] P. W. Purnawan and Y. Rosita, "Rancang Bangun Smart Home System Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis Komunikasi Telegram Messenger," *Techno. Com*, vol. 18, no. 4, pp. 348–360, 2019.

[8] G. D. Ramady, R. Hidayat, R. Syafruddin, A. G. Mahardika, and R. R. Hakim, "Sistem Monitoring Data pada Smart Agriculture System Menggunakan Wireless Multisensor Berbasis IoT," in *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 2019, vol. 4, pp. E51–E58.

[9] S. C. Abadi, "Sistem Pemantauan Kualitas Udara Menggunakan Cloud Application Bluemix," *J. Elektra*, vol. 4, no. 2, pp. 38–43, 2019.

[10] R. Hidayat, H. S. Winangun, N. S. Lestari, and G. D. Ramady, "Development of BTS Site Smart Key Based on Internet of Things," in *2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)*, 2019, pp. 507–512.

