

Internet of Things

## Implementasi Internet of Things pada Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Rak Server Berbasis Mikrokontroler

*Ricky Pratama, Mhd. Zulfansyuri Siambaton, Tasliyah Haramaini*

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia*

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 12 Oktober 2022  
Revisi Akhir: 25 Oktober 2022  
Diterbitkan *Online*: 26 Oktober 2022

### KATA KUNCI

Server; Arduino; Sensor; LM35; DHT 11

### KORESPONDENSI

Phone: 0895 3663 47156  
E-mail: [pratamaricky2000@gmail.com](mailto:pratamaricky2000@gmail.com)

### A B S T R A K

Server merupakan bagian utama dalam peran teknologi informasi. Karena server dibutuhkan sebagai pelayanan yang terintegrasi untuk manajemen seluruh kegiatan baik di dunia pendidikan, industri bahkan segala aspek lainnya. Banyak instansi yang menggunakan server, akan tetapi dalam pemeliharaannya masih kurang diperbaharui. Karena server sifatnya jika banyak melayani data maka akan melakukan prosesing tinggi sehingga suhu pada server cepat memanaskan. Oleh karena itu, perlu adanya teknologi konsep alat cerdas yang dapat membantu dan meringankan masalah tersebut, seperti alat yang dapat membuat server dan ruangnya bisa terjaga suhu kepanasannya dan kelembaban di dalam ruangan server tersebut, implementasi alat dibuat secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino yang dilengkapi dengan sensor-sensor untuk membaca kondisi yang ada dan kemudian akan dilanjutkan memproses hasil yang diinginkan yaitu untuk menjaga keadaan ruangan server tetap stabil dingin dan tidak lembab. Penerapan sistem dengan cara pembacaan data suhu ruangan dan kelembaban pada rak server yaitu dengan sensor LM35 untuk membaca suhu, dan DHT 11 untuk membaca kelembaban, dari kedua sensor tersebut diolah menggunakan metode, dan akan meratakan udara panas di dalam ruangan sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan. Hasil dari penelitian ini mampu mengatasi permasalahan dan memberi kemudahan untuk pengguna/pekerja industri dalam manajemen server dan perawatan server.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sudah sangat pesat tidak dapat dipungkiri lagi pada masa kini. Internet of Things merupakan teknologi yang memungkinkan benda-benda terhubung dengan jaringan internet. Teknologi ini ditemukan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Hingga saat ini, teknologi IoT sudah dikembangkan dan diaplikasikan. Cara kerjanya setiap obyek diberikan identitas unik (IP Address) agar dapat terhubung dengan internet sehingga bisa diakses kapan saja dan dimana saja.

Salah satu media penting yang berpengaruh dalam teknologi untuk menyediakan layanan akses internet bagi penggunanya adalah server. Server harus melayani request dalam jumlah banyak dengan menyediakan berbagai sumber daya seperti memori yang lebih besar. Pentingnya server tidak hanya terletak pada kecanggihan teknologi server yang digunakan namun juga dipengaruhi oleh faktor external server itu sendiri, yakni faktor suhu pada rak server dan ruangan serta kelembaban ruangan di dalam ruangan server.

Suhu ruangan server perlu dipantau secara periode, untuk itu maka diperlukan sistem yang berfungsi sebagai pemantau ruang server dengan memanfaatkan teknologi IoT [1] Jika terjadi penyimpangan pada suhu yang di luar standar TIA maka dapat diketahui dan ada tindakan untuk menanganinya.

Pemanfaatan teknologi informasi menjadi salah satu bagian terpenting dalam sebuah perusahaan yang berskala nasional maupun internasional, Konsep IoT dapat dimanfaatkan dalam monitoring server yang merupakan peralatan sentral, yang berfungsi untuk menyediakan pelayanan sehingga harus dijaga keandalannya dalam mengontrol jaringan.

Karena memiliki kinerja yang tinggi maka suhu mempunyai pengaruh pada server, maka ruangan server memiliki standar yang telah dikeluarkan oleh Telecommunications Industry Association (TIA) pada tahun 2012 yaitu suhu ruangan server memiliki standar temperatur 18 – 27 derajat Celcius (oC) [2].

Banyak Penelitian yang telah memanfaatkan IoT sebagai media untuk pemantauan secara langsung serta melakukan peringatan awal dalam mendeteksi kegagalan yang berbasis web dalam menyajikan data menjadi sebuah sistem pendukung keputusan [3]. Bahkan IoT digunakan untuk pemantauan kualitas air kolam, yang dikombinasikan dengan model komunikasi LoRa [4], maupun menggunakan aplikasi berbasis mobile web [5]. Selain itu, IoT juga dimanfaatkan untuk pemantauan suhu dan kelembapan suatu ruangan, dimana bila terjadi perubahan maka sensor akan secara langsung mendeteksi dan menampilkan laporan pada ponsel cerdas [6].

Dari gambaran permasalahan diatas, penulis menemukan ide untuk membuat alat yang dapat memberikan gambaran visualisasi apabila suhu server meningkat naik dan dapat memudahkan kendali. Dengan demikian penulis melakukan penelitian berjudul “Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Rak Server Berbasis Mikrokontroler”.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi internet yang terus berkembang agar dapat diimplementasikan ke dalam benda fisik sehingga manusia dapat berinteraksi langsung dengan benda tersebut seperti mengirim data dan melakukan kendali jarak jauh secara real-time. Makna lain serupa, Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet. Perangkat keras umum seperti kamera dan sensor api, sensor asap, sensor gas atau sensor suhu digunakan untuk IoT. Beberapa teknologi perangkat lunak adalah pemrosesan informasi dan teknologi keamanan. IoT memiliki arsitektur yang terdiri atas perception layer, network layer, dan application layer.

Perception layer adalah lapisan yang terdiri atas sensor dan perangkat yang digunakan untuk menerima data dari lingkungan yang diubah menjadi bentuk digital dan kemudian akan disalurkan ke network layer. Sensor yang dapat digunakan contohnya dapat berupa RFID chip, perangkat yang dapat menerima data dari lingkungan, maupun gateway yang diakses oleh suatu perangkat. Kamera pada smartphone juga dapat digunakan sebagai sensor. Network layer adalah lapisan jaringan merupakan lapisan kedua yang berfungsi untuk menghubungkan lapisan sensor dengan lapisan aplikasi. Pada lapisan ini ditentukan informasi yang akan disalurkan pada lapisan aplikasi. Selain itu, pemrosesan data dilakukan pada lapisan ini. Kemampuan jaringan dan bagaimana data dikirim ditentukan pada lapisan ini.

Application layer adalah lapisan terakhir pada arsitektur IoT yang digunakan adalah application layer. Lapisan ini merupakan antarmuka yang mudah digunakan oleh pengguna yang terhubung dengan lapisan jaringan. Pengguna dapat berkomunikasi dengan lapisan sensor untuk mendapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan [7].

### *Server*

Server adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan (service) tertentu dalam sebuah jaringan komputer. Server didukung dengan prosesor yang bersifat scalable dan RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan (network operating system). Server juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya, seperti halnya berkas atau alat pencetak (printer), dan memberikan akses kepada workstation anggota jaringan [8].

Fungsi dari *server* yaitu dapat di kategorikan dalam beberapa jenis, seperti :

1. Server Application adalah server yang digunakan untuk menyimpan berbagai macam aplikasi yang dapat di akses oleh client.
2. Server data sendiri digunakan untuk menyimpan data baik yang digunakan client secara langsung maupun data yang diproses oleh server application.

3. Server proxy berfungsi untuk mengatur lalu lintas di jaringan melalui pengaturan proxy. Orang awam lebih mengenal proxy server untuk mengkoneksikan komputer client ke internet.

Pada umumnya, didalam sistem operasi server terdapat berbagai macam layanan yang menggunakan arsitektur client/server. Contoh dari layanan itu adalah DHCP Server, DNS Server, Mail Server, OpenSSH Server, FTP Server, HTTP Server dan lain sebagainya. Setiap sistem operasi server pada umumnya membundel layanan-layanan tersebut atau layanan tersebut juga dapat diperoleh dari pihak ketiga (repository). Setiap layanan tersebut akan merespons terhadap request dari client. Sebagai contoh, client DHCP akan memberikan request kepada server yang menjalankan server DHCP. Ketika sebuah client membutuhkan alamat IP, client akan memberikan perintah atau request kepada server, dengan bahasa yang dipahami oleh server DHCP, yakni protokol DHCP itu sendiri. Selain itu, server memiliki macam-macam jenis, yaitu diantaranya :

1. Samba (Server Message Block)
2. File Transfer Protocol (FTP)
3. Server Domain Name Server (DNS)
4. Web Server
5. Mail Server
6. Proxy Server

### ***Rak Server***

Rack server adalah rack yang dirancang secara khusus untuk meletakkan sekaligus menyusun penempatan server yang digunakan untuk kelancaran jaringan, diantaranya adalah HUB, Switch, dan Komputer. Rack, memang bahasa Inggris, tapi prinsipnya sama seperti 'rak' dalam bahasa Indonesia. Setiap satu rak server jenis tunggal nantinya memiliki beberapa rak server yang bertumpuk di bagian atasnya. Sumber daya dari jaringan yang lainnya akan langsung ikut terkoneksi sampai dengan meminimalisir ruang lantai yang dibutuhkan. Sehingga luas lokasi dapat lebih termanfaatkan [3].

### ***Logika Fuzzy***

Logika fuzzy didasarkan pada logika Boolean yang umum digunakan dalam komputasi. Secara ringkas, teorema fuzzy memungkinkan komputer "berpikir" tidak hanya dalam skala hitam-putih (0 dan 1, mati atau hidup) tetapi juga dalam skala abu-abu. Dalam Logika Fuzzy suatu preposisi dapat direpresentasikan dalam derajat kebenaran (truthfulness) atau kesalahan (falsehood) tertentu [9].

Pada sistem diagnosis fuzzy peranan manusia/operator lebih dominan. Pengiriman data dilaksanakan oleh operator ke dalam sistem. Ketika sistem memerlukan data tambahan. Selain itu operator dapat meminta atau menanyakan informasi dari sistem diagnosis berupa hasil konklusi atau prosedur detail hasil diagnosis oleh sistem. Dari sifat sistem ini, sistem diagnosis fuzzy dapat digolongkan pada sistem pakar fuzzy. Sistem pakar fuzzy adalah sistem pakar yang menggunakan notasi fuzzy pada aturan-aturan dan proses inference (logika keputusan [10].

## **METODOLOGI**

### ***Tahapan Penelitian***

Merupakan langkah-langkah pekerjaan yang akan dilakukan oleh peneliti. dalam suatu penelitian.



(Mulai) langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan arus listrik pada sistem, setelah itu inisialisasi yaitu setelah sistem aktif Mikrokontroler NodeMCU akan melakukan fungsinya sebagai kontrol dari semua komponen yang digunakan, yang pertama Input Sensor LM 35 dan DHT 11 mendeteksi suhu dan kelembababan pada rak server kemudian pada kondisi pertama jika “Ya” suhu dingin dan kelembababan kering maka kipas mati, jika “Tidak” maka lanjut ke kondisi ke dua. Jika “Ya” suhu dingin dan kelembababan lembab maka kipas hidup, jika “Tidak” maka lanjut ke kondisi ke tiga. Jika “Ya” suhu dingin dan kelembababan basah maka kipas hidup, jika “Tidak” maka lanjut ke kondisi ke empat. Jika “Ya” suhu normal dan kelembababan kering maka kipas mati, jika “Tidak” maka lanjut ke kondisi ke lima. Jika “Ya” suhu normal dan kelembababan lembab maka kipas mati, jika “Tidak” lanjut ke kondisi ke enam. Jika “Ya” suhu normal dan kelembababan basah maka kipas hidup, jika “Tidak” maka lanjut ke kondisi ke tujuh. Jika “Ya” suhu panas dan kelembababan kering maka kipas hidup, jika “Tidak” maka lanjut ke kondisi ke delapan. Jika “Ya” suhu panas dan kelembababan lembab maka kipas hidup, jika “Tidak” maka lanjut ke kondisi sembilan. Jika “Ya” suhu panas dan kelembababan basah maka kipas hidup, jika “Tidak” maka kembali ke tahap awal pendeteksian oleh Sensor LM 35 dan DHT 11. Output Jika semua kondisi “Ya” maka akan menampilkan informasi suhu dan kelembababan pada LCD dan mengirimkan notifikasi ke whatsapp dan proses Selesai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun kebutuhan sistem yang dimaksud antara lain sebagai fasilitas yang digunakan dalam proses pengujian sistem. Dalam hal ini, perangkat yang digunakan sebagai pengujian alat pada kebutuhan sistem adalah sebagai berikut:

### *Perangkat Keras*

1. NodeMCU
2. Modul Relay
3. Sensor DHT 11
4. Sensor LM 35
5. Kipas / Fan
6. LCD (Liquid Crystal Display)

### *Perangkat Lunak*

1. Arduino IDE yang digunakan untuk menulis kode program ke NodeMCU.
2. Fritzing yang digunakan untuk membuat perancangan skema rangkaian sebelum dibuat rancang bangun yang sebenarnya.
3. Google Sketchup digunakan untuk membuat perancangan design dari rancang bangun rangkaian.

### *Implementasi Sistem*



Gambar 3. Perakitan Alat

Pada sistem ini pengaktifan dimulai dari menghubungkan rangkaian dengan sumber daya pada adaptor DC 5V, prosesnya adalah dengan memasang kabel jack dc pada adaptor ke port dc sistem minimum atmega 328 arduino ditandai dengan led indikator on/off yaitu led hidup atau on.

### ***Rangkaian NodeMCU***



Gambar 4. Rangkaian *NodeMCU*

Merupakan rangkaian *NodeMCU* yang berfungsi sebagai kontroler utama pada sistem kendali rak server.

### ***LCD (Liquid Crystal Display)***



Gambar 5. LCD

Merupakan LCD yang berfungsi sebagai *output* pada sistem untuk menampilkan hasil data dari sensor LM35, sensor DHT 11, dan hasil dari pemrosesan metode *fuzzy*.

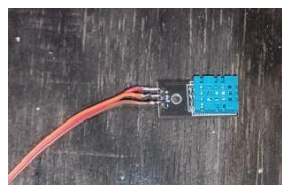
### ***Sensor LM35***



Gambar 6. Sensor LM35

Merupakan sensor LM35 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu pada rak server.

### ***Sensor DHT11***



Gambar 7. Sensor DHT11

Merupakan sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi data kelembaban pada rak server.



Tabel 1. Percobaan Alat Sensor Suhu

Jam	Kelembaban	Suhu Pada Rak Server	Suhu Pada Ruangan
10.00	61.00%	20°C	20°C
11.00	61.00%	20°C	20°C
12.00	62.00%	19°C	19°C
12.30	62.00%	19°C	19°C
13.00	62.00%	19°C	19°C
14.30	61.00%	20°C	20°C
15.00	61.00%	20°C	20°C

Dari tabel diatas mulai pengukuran suhu server dari jam pertama yaitu waktu 10.00 pagi sampe jam 15.00 sore dapat disimpulkan bahwa suhu server tidak terlalu mengalami kenaikan suhu yang terlalu besar. Tidak ada kenaikan suhu maupun penurunan suhu pada server, kenaikan dan penurunan suhu rak server hanya terjadi beberapa derajat saja di setiap jam nya. Sedangkan untuk kelembaban ruangan server mengalami penaikan dan penurunan pada jam-jam tertentu saja.

Adapun kekurangan sistem yang di dapat dari hasil pengujian sistem tersebut adalah tidak adanya baterai untuk backup tegangan ketika listrik mati. Sistem ini masih prototype, sehingga belum diuji digunakan secara langsung.

Adapun kelebihan sistem yang didapat dari hasil pengujian sistem tersebut adalah Sistem dapat menjaga suhu tetap stabil. Sistem memudahkan dapat pengontrolan kelembaban dan memanaskan ruangan agar tetap stabil. Penerapan logika fuzzy membantu untuk mengurangi error pada sistem.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### *Kesimpulan*

Mengimplementasikan metode fuzzy logic pada rak server merupakan hal yang paling utama untuk mendapatkan output yang maksimal diantara sensor yang dihubungkan yaitu sensor suhu LM35 dan sensor kelembaban DHT11. Dengan melakukan fuzzyfikasi yaitu untuk mengelola data kedua sensor kemudian melakukan inference rule untuk mencari perbandingan data dan yang terakhir output dari hasil yaitu defuzifikasi untuk membuat kesimpulan data yang telah diolah. Penerapan sistem dengan cara pembacaan data suhu ruangan dan kelembaban pada rak server yaitu dengan sensor LM35 untuk membaca suhu, dan DHT 11 untuk membaca kelembaban, dari kedua sensor tersebut diolah menggunakan metode, dan akan meratakan udara panas di dalam ruangan sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan. Perancangan sistem untuk kendali suhu dan kelembaban dengan membuat prototype yaitu bentuk dari tujuan yang ingin dibuat, kemudian agar tercapai data suhu dan kelembaban maka dibuat ruangan tertutup, dan di proses pada rak server yang di dalamnya terdapat sensor LM35 dan DHT11 sebagai pembacaan data untuk pemrosesan kendali suhu dan kelembaban.

### *Saran*

Saran dan tanggapan dari pengalaman yang diperoleh selama perancangan, pembuatan dan uji coba alat, ada beberapa saran yang bermanfaat untuk mengembangkan dan penyempurnaan rancangan alat ini selanjutnya. Disarankan untuk menyempurnakan rangkaian LM35 agar nilai tetap stabil. Disarankan penerapan fuzzy pada sistem diterapkan pada tegangan yang mengalir, seperti mengatur kepanasan pada ruang server, cepat dan lambatnya putaran kipas. Disarankan menggunakan dimmer untuk mengendalikan tingkat kepanasan ruang. Disarankan penambahan baterai aki dengan daya yang besar untuk backup tegangan ketika listrik mati.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, D. E., Iqbal, M., Friadi, J., Borman, R. I., & Rinaldi, R. (2019). Smart Monitoring Temperature and Humidity of the Room Server Using Raspberry Pi and Whatsapp Notifications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351, 012006. IOP Publishing.
- [2] Gunawan, B. I., & Oktiwati, U. Y. (2020). Server Room Temperature and Monitoring System Using Fuzzy Based on RobotDyn Microcontroller. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(1), 1–9.

- [3] Prasetyo, B. E., Putra, W. H. N., Syauqy, D., Bhawiyuga, A., Wibowo, S. S., Ronilaya, F., Siradjuddin, I., et al. (2020). Sistem Monitoring Trafo Distribusi PT.PLN (Persero) berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(1), 205–210.
- [4] Bhawiyuga, A., & Yahya, W. (2019). Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol LoRa. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(1), 99–106.
- [5] Hakiki, M. I., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoringv Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 150–156.
- [6] Febrianti, F., Hafiyusholeh, M., & Asyhar, A. H. (2016). Perbandingan Pengklusteran Data Iris Menggunakan Metode K-Means Dan Fuzzy C-Means. *Jurnal Matematika “MANTIK,”* 2(1), 7. <https://doi.org/10.15642/mantik.2016.2.1.7-13>
- [7] Hadi Rantellinggi, P. (2020). Pemantau Suhu Menggunakan NodeMcu, IoT dan Cayenne pada Rack Server. *Telematika*, 13(2), 80–90. <https://doi.org/10.35671/telematika.v13i2.1001>
- [8] Ontowirjo, F. Y. Q., Poekoel, V. C., Manembu, P. D. K., Robot, R. F., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (2018). Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengereng Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 331–338. <https://doi.org/10.35793/jtek.7.3.2018.23638>
- [9] Rohadi, E., Adhitama, D. W., Ekojono, E., Ariyanto, R., Asmara, R. A., Ronilaya, F., Siradjuddin, I., et al. (2018). Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(6), 745–750.
- [10] Sembiring, S., Rifai, A., Sutarno, S., & Tarigan, P. A. K. (2020). Perancangan Sistem Pengatur pH Air Akuarium Menggunakan Kendali Logika Fuzzy. *Informatik: Jurnal Ilmu Komputer*, 16(1), 13–24.