

PERANCANGAN SISTEM MONITORING SUHU GUDANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Irsandi Satria Wicaksana¹, Firdaus Iman Ubaidillah², Yeni Prasetyo Hadi³,
Sandi Tyas Wahyu⁴, Istiadi⁵

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang
Email : irsandiwicaksana@gmail.com

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang
Email : firdausiman.ubaidillah@gmail.com

³Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang
Email : lusia_yenny@yahoo.com

⁴Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang
Email : sandygear@gmail.com

⁵ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang
Email : istiadi@widyagama.ac.id

Abstrak

Suhu dalam penyimpanan barang merupakan factor utama untuk menjaga kualitas barang yang disimpan. Pengontrolan suhu ruang ini dibutuhkan untuk barang-barang yang disimpan dalam jangka waktu tertentu. Pengontrolan tersebut perlu dipantau agar setiap saat kondisi suhu serta aktuaternya dapat diketahui, sehingga dibutuhkan system pemantau yang *real time* dan dimanapun dapat diketahui. Salah satu alternatifnya adalah memanfaatkan teknologi internet melalui pendekatan *Internet of Things (IoT)*. Tulisan ini bertujuan memberikan gambaran model pemantau pengendali suhu ruang berbasis IoT. Sensor LM35 diimplementasikan untuk pembacaan data suhu ruang dan actuator berupa kipas untuk pendinginan dan heater untuk pemanasan. Sistem yang dikembangkan menggunakan Node MCU sebagai pemroses data dan mengirimkan secara nirkabel menggunakan ESP 8266 menuju Internet. Hasil pengujian menunjukkan data suhu yang terdeteksi mendekati suhu ruang yang terukur menggunakan *thermometer* standar yang dapat dipantau secara online menggunakan *smartphone*. Demikian halnya status kedua actuator dapat diketahui apakah sedang aktif (on) atau non aktif (off).

Kata kunci : *Node Sensor, Internet of Things, Pemantauan*

Abstract

Temperature in the storage of goods is a major factor to maintain the quality of goods stored. Room temperature control is required for items stored for a certain period of time. The control needs to be monitored so that at any time the temperature and actuator conditions can be known, so that a realtime monitoring system is needed and where it can be known. One alternative is to utilize Internet technology through the approach of the Internet of Things (IoT). This paper aims to provide an overview of the IoT-based temperature control room temperature model. The LM35 sensor is implemented for reading room temperature and actuator data for fans for cooling and heater for heating. The system was developed using NodeMCU as a data processor and wirelessly deployed using ESP8266 to the Internet. The test results show temperature data detected near the measured room temperature using standard thermometer which can be monitored online using smartphone. Likewise the status of the two actuators can be known whether it is on or off.

Keywords : *Node Sensor, Internet of Things, Monitoring*

PENDAHULUAN

Gudang adalah tempat yang umum untuk menyimpan barang dalam jumlah yang sangat besar. Namun penyimpanan yang sembarangan dapat mengakibatkan kerusakan pada bahan-bahan yang kita simpan. Selain tata cara peletakan barang yang kita simpan harus dengan perlakuan khusus, juga keadaan ruangan tempat penyimpanan yang harus sesuai dengan barang yang akan disimpan disana[1]. Banyak barang yang rusak sebelum disalurkan kepada konsumen, khususnya barang keperluan rumah tangga yang mempunyai suhu simpan yang tidak terlalu tinggi. Kerusakan bahan baku ini juga berdampak pada kerugian yang didapatkan oleh produsen karena bahan-bahan yang tersimpan tidak dapat terdistribusikan.

Suhu simpan yang ideal pada bahan baku adalah dikisaran 20°C hingga 35°C. Pada gudang konvensional suhu pada siang hari bias melonjak tinggi melebihi batas yang diinginkan. Suhu juga akan turun drastis ketika malam hari hingga mencapai 15°C. Pada gudang modern saat ini sudah ada pengontrol suhu ruangan khususnya gudang secara otomatis. Namun pemantauan ini hanya bersifat lokal saja yang tidak dapat di monitor secara jarak jauh. Pemantauan jarak jauh bias mengurangi biaya tambahan untuk monitoring suhu ini[2].

Dengan berkembang pesatnya teknologi saat ini, bukan tidak mungkin untuk menggabungkan teknologi pengontrol suhu dengan kecanggihan dunia internet. Dengan layanan ini memungkinkan pengguna untuk mengakses dengan waktu dan tempat dimanapun. Selain memberikan informasi secara jarak jauh dengan pemantauan jarak jauh ini juga memberikan informasi bahaya yang timbul sewaktu-waktu. Seperti bahaya kebakaran yang terjadi pada gudang penyimpanan.

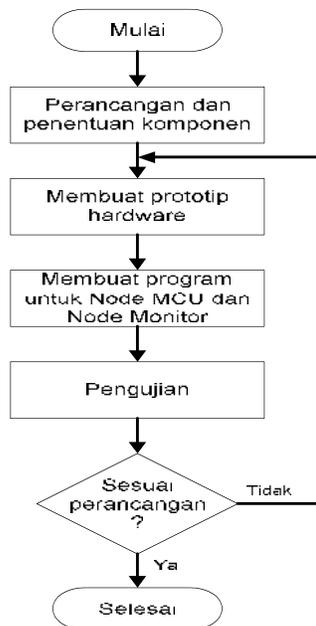
Berdasarkan kepada kebutuhan tersebut penelitian ini merancang sebuah sistem untuk mengontrol suhu gudang dan pemantauannya dengan jarak jauh melalui teknologi IoT. Sistem yang dikembangkan meliputi dua bagianya itu sistem kontroling dan sistem monitoring. Sistem control ingakan mengatur agar suhu yang terjadiakan terus sesuai dengan yang diharapkan dari ruang penyimpanan barang. Yang kedua sistem monitoring yang akan memberikan informasi kepada user tentang keadaan yang sedang berlangsung pada saat itu juga. Dengan demikian menggunakan lebih mudah dan lebih cepat untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan terkait dengan suhu yang sedang dimonitor saat itu juga[3], [4].

Komponen penunjang yang tepat untuk mengatasi masalah pada penelitian ini menggunakan *Node MCU*, yaitu sebuah mikro controller keluarga arduino yang

sudah terpasang modu lwifi ESP8266. LM35 sebagai sensor suhu dan relai modul untuk aktuator yang digunakan. IoT (*Internet of Things*) yang digunakanakan menciptakan suatu system tepat guna dan efisien. Serta mempercepat penyampaian informasi kepada pengguna tentang keadaan yang terjadi. Sehingga menghasilkan suatu sistem monitoring suhu gudang yang dapat terhubung dengan internet.

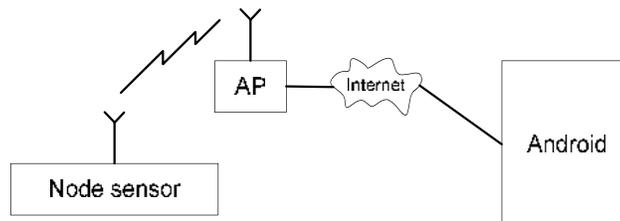
METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian diawali dengan melakukan perancangan system dan menentukan komponen yang akan digunakan, membuat prototip *hardware*, membuat program *Node MCU* dan melakukan pengujian.



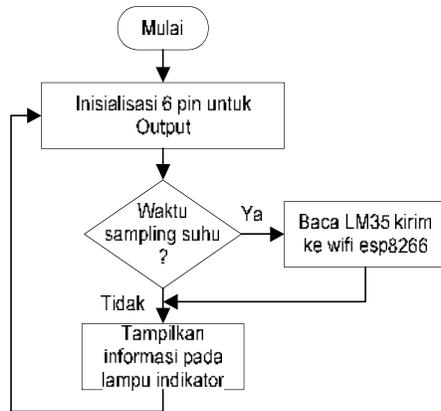
Gambar 1. Diagram alir Perancangan Sistem

Pada penelitian ini akan mengembangkan model system meliputi *hardware* yang berupa system control atau *node sensor* dan *software* yang berupa system *monitoring* atau *node monitor*. Arsitektur system tersebut disajikan pada gambar 2.

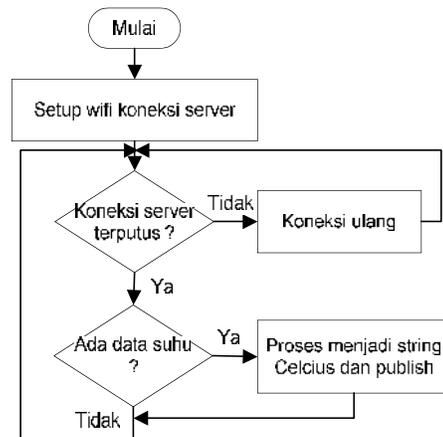


Gambar 2. Diagram Blok Arsitektur Sistem

sebesar 9600bps. Diagram alir untuk pembacaan suhu dan pengiriman data dari *NodeMCU* adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Diagram Alir *Microcontroller NodeMCU*



Gambar 7. Diagram Alir Wifi *NodeMCU*

Dari diagram alir diatas *NodeMCU* akan menginisialisasi terlebih dahulu output yang akan digunakan. Kemudian *NodeMCU* akan memberikan waktu delay apakah sensor suhu LM35 terhubung, *NodeMCU* akan memproses tegangan keluaran dari sensor LM35 walaupun sensor tidak terhubung sekalipun. Dan proses ini akan terus berlangsung dan di ulang-ulang sampai input tegangan sumber terputus. Pada bagian diagram alir wifi akan terus mengirimkan data kepada node monitor. Suhu yang ditampilkan akan berupa grafik sesuai dengan tampilan *Blynk* yang sudah dipilih oleh pengguna.

Node Monitor menggunakan *Android* sebagai antar muka dengan *Blynk* sebagai *Platform* yang mudah terinstal pada IOS dan *Android*. *Blynk* adalah sebuah papan/*dashboard digital* dimana pengguna dapat menyesuaikan kebutuhan dengan pengguna untuk mengatur tampilan antar muka. Papan ini sangat mudah untuk di aplikasikan semua pengguna[7]. Tampilan awal *Blynk* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

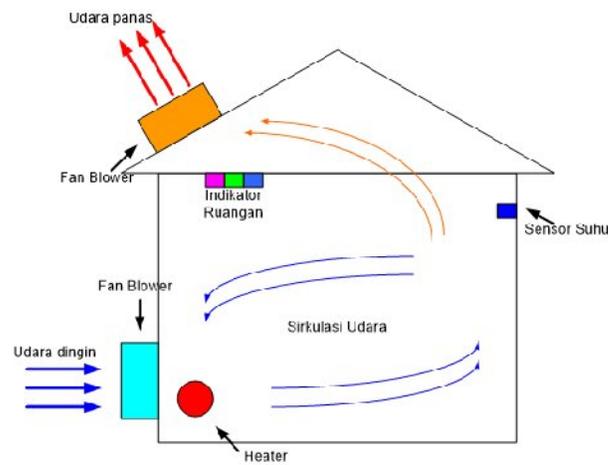


Gambar 8. Tampilan *Blynk* pada *Android*

Untuk penampilan pada antar muka *Blynk* pada versi umum hanya terbatas untuk beberapa tampilan. Karena *energy* (kuota penampilan antar muka) hanya terbatas, sedangkan untuk yang membayar energi tidak terbatas energi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peletakan sensor dan aktuator berdasarkan pada gambar ilustrasi dibawah ini :



Gambar 9. Ilustrasi Peletakan Sensor dan Aktuator

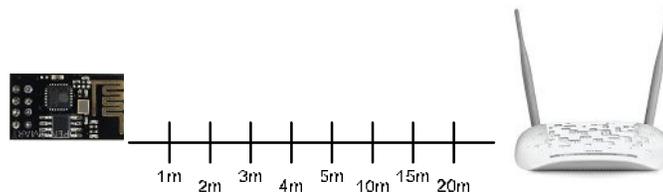
Penggunaan dua *fan* mempunyai tujuan yang berbeda. *Fan blower intake* bertujuan untuk menambah udara yang masuk kedalam ruang sekaligus menyebarkan panas dari *heater* saat dibutuhkan. Sedangkan *fan output* digunakan untuk membuang udara panas berlebih yang naik keatas. Sensor diletakkan pada tempat terjauh dari *fan intake* untuk menghindari pembacaan suhu yang tidak merata.

Pengujian pertama adalah pengujian pada sensor suhu. Sensor suhu di uji kepekaan baca terhadap keadaan sekeliling sensor. Hasil uji kemudian di bandingkan dengan perhitungan dan thermometer. Cara uji ini dengan meletakkan *thermometer* sebagai standart di samping sensor LM35. Hasil baca sensor LM35, thermometer dan hasil perhitungan kemudian di catat dan dirata-rata untuk mengetahui kesalahan baca dari sensor LM35. Hasil pengujian pembacaan sensor suhu LM35 seperti tabel dibawah dan suhu tertampil di proses menggunakan persamaan (1).

Tabel 1. Pengujian Sensor LM35

No	Tegangan LM35 (mV)	Suhu Tertampil (°C)	Suhu Hitungan (°C)	Suhu Thermometer (°C)	Selisih Pembacaan Suhu Tertampil Dengan Thermometer (°C)
1	215	22.3	21.5	21.1	0.4
2	209	21.4	20.9	20.5	0.4
3	209	21.5	20.9	20.5	0.4
4	210	22.08	21	20.7	0.3
5	207	20.8	20.7	20.4	0.3
6	209	21.7	20.9	20.5	0.4
7	210	21.8	21	21.6	0.6
8	214	22.2	21.4	21.1	0.3
9	212	22.15	21.2	20.8	0.4
10	214	22.25	21.4	21	0.4
Rerata	210.9	21.82	21.09	20.82	0.39

Dari data diatas dapat diketahui sensor dapat bekerja dengan baik karena dapat membaca suhu yang sedang terjadi. Sedangkan bila dibandingkan dengan thermometer selisih pembacaan tidaklah jauh. Rata-rata kesalahan suhu tertampil terhadap suhu hasil perhitungan sebesar 0,72°C. Jika dibandingkan dengan thermometer standart rata-rata kesalahan baca sensor LM35 sebesar 1,0°C. Pengujian yang kedua adalah pengujian jarak wifi yang bias terhubung dengan node sensor. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak yang bias terhubung antara Wifi dengan akses poin yang akan dipasang.



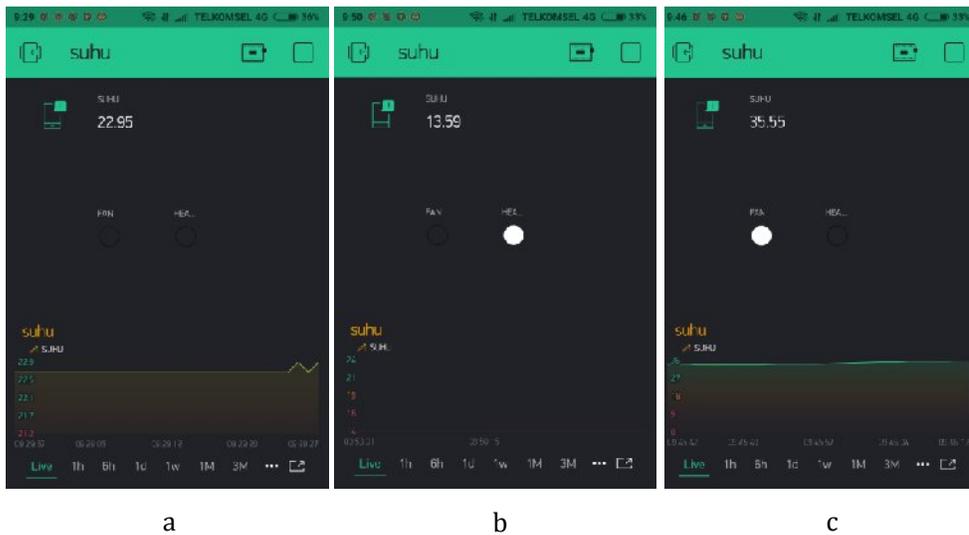
Gambar10. Pengujian Jarak Terhubung Wifi ESP8266

Hasil pengujian wifi ESP8266 dengan cara pengujian pada gambar 10 didapatkan hasil pada table dibawah ini :

Tabel 2. Pengujian Jarak Hubung Wifi ESP 8266

No	Jarak	Status	No	Jarak	Status
1	1 meter	Terhubung	5	5 meter	Terhubung
2	2 meter	Terhubung	6	10 meter	Terhubung
3	3 meter	Terhubung	7	15 meter	Terhubung
4	4 meter	Terhubung	8	20 meter	Terhubung

Dari data yang didapatkan di atas, hingga jarak 20 meter wifi masih dapat terhubung dengan baik. Tampilan pada android untuk pemantauan pada Gambar 11.



Gambar11. Tampilan Grafik Suhu Pada Android a) Kondisi suhu normal, b) Kondisi suhu dingin, c) Kondisi suhu panas

Pada android menampilkan grafik suhu yang terbaca saat itu. Juga terdapat indikator lampu untuk memberitahukan keadaan heater dan fan yang sedang aktif. Indikator ini untuk memudahkan pengguna melihat keadaan heater dan fan apakah bekerja atau tidak.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem monitoring jarak jauh suhu gudang berbasis Iot dengan menggunakan *Node MCU* sebagai pengolah data bekerja dengan baik. Pada artikel[3] perancangan dan implementasi pengontrol suhu ruangan berbasis mikrokontroler arduinouno. Secara arsitektur dan kerja alat bekerja dengan baik, dalam pembacaan suhu dan pengondisian suhu saat tidak pada suhu seting. Hasil pengujian dapat diperbaiki dengan penambahan sistem wireless pada perancangan sistem yang dibuat. Pada artikel[4] perancangan system pemantauan suhu ruangan berbasis *wireless sensor network* dapat mempermudah peletakan controller karena tidak terbatas oleh jaringan kabel. Arsitektur yang digunakan masih *point to point* sehingga jika *node sensor* akan mengirimkan ke beberapa *node monitor* maka harus mengirimkan sms satu persatu ke *node monitor*. Pada system berbasis IoT node sensor hanya mengirim satu kali saja dan dapat di lihat pada beberapa node monitor. Penggunaan media internet sebagai penyedia layanan pengiriman data sangat memberikan dampak yang besar pada penelitian ini. Dan penggunaan *interface Blynk* mempermudah pengoperasian sistem.

KESIMPULAN

Sistem informasi monitoring jarak jauh suhu gudang berbasis IoT dapat diimplementasikan dengan *Blynk* sebagai antar muka. Akses suhu dapat berasal darimanapun, pada waktu kapanpun dan dimanapun selama terdapat koneksi internet. Pembacaan sensor LM35 mendekati hasil aktual yang terjadi dilapangan.

Pada node monitor, tampilan antar muka yang mudah dioperasikan membuat tampilan kurang memuaskan karena fitur yang tersedia hanya sedikit yang di berikan oleh *Blynk*. Perhitungan rumus pada pembacaan suhu harus teliti karena kekeliruan rumus akan merubah hasil yang tampil pada node monitor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Program Studi Teknik Elektro Universitas Widyagama Malang yang menyediakan laboratorium untuk ujicoba.

REFERENSI

- [1] Y. V. M. G. P. Adi, "Monitoring Suhu 4 Channel Jarak Jauh Berbasis Arduino Uno," Universitas Sanata Dharma, 2014.
- [2] T. K. Dewi, "Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Benih Jagung Manis (*Zea Mays Sachaarata Strurt*) Di Pt. Sang Hyang Seri (Persero) Sukamandi," *J. Agrotek*, Vol. 2, No. 2, Hal. 117-117, 2017.
- [3] D. Prihatmoko, "Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Simetris J. Tek. Mesin Elektro Dan Ilmu Komput.*, Vol. 7, No. 1, Hal. 117-122, 2016.
- [4] S. M. J. Lawalata, "Perancangan Sistem Pemantau Suhu Ruang Berbasis Wireless Sensor Network," Phd Thesis, Program Studi Teknik Informatika Fti-Uksw, 2015.
- [5] A. Jalil, "Sistem Kontrol Deteksi Level Air Pada Media Tanam Hidroponik Berbasis Arduino Uno," *J. It Media Inf. Stmik Handayani Makassar*, Vol. 8, No. 2, 2018.
- [6] T. Budioko, "Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol Mqtt," *Stmik Akakom*, Hal. 353-358, 2016.
- [7] H. S. Doshi, M. S. Shah, Dan U. S. A. Shaikh, "Internet Of Things (Iot): Integration Of Blynk For Domestic Usability," *Vishwakarma J. Eng. Res.*, Vol. 1, No. 4, 2017.