

Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Web Telegram

Pingki, Huda Ubaya*, Kemahyanto Exhaudi
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
Email : huda@unsri.ac.id

Abstrak— Alat *Monitoring* Temperatur dan Kelembaban adalah alat yang berfungsi untuk memonitoring nilai temperatur dan kelembaban pada ruang sever sehingga kondisi ruangan tersebut dapat terus terpantau. Komponen utama yang digunakan untuk membuat alat ini adalah ESP8266/NodeMCU, sensor DHT22, LCD20x4, relay, baterai, step down DC dan modul charger micro usb. Selain itu, alat ini terhubung dengan server yang memiliki database pada webserver nya melalui koneksi jaringan lokal. Nilai temperatur dan kelembaban yang dibaca oleh sensor DHT22 kemudian dikirimkan ke database oleh ESP8266. Hasil pengujian dari alat *monitoring* ini berhasil membaca serta menampilkan nilai temperatur dan kelembaban pada webserver dalam bentuk grafik dengan nilai persentase error $\pm 10,85\%$.

Kata Kunci—Sensor DHT22, Monitoring, Temperatur dan kelembaban, ESP8266, IoT

I. LATAR BELAKANG

Banyak teknologi yang telah diciptakan untuk mempermudah aktivitas dalam kehidupan sehari-hari dalam melakukan pekerjaan. Salah satu teknologi yang terus berkembang adalah teknologi pada bidang *monitoring* temperatur dan kelembaban. Alat *monitoring* temperatur dan kelembaban dalam hal-hal tertentu sangat dibutuhkan, seperti pada rumah budidaya tanaman atau *green house* untuk dapat dipantau temperatur dan kelembaban tanamannya setiap saat[1]. Begitu juga dengan ruang *server* yang menyimpan alat atau perangkat yang kondisi temperatur dan kelembabannya harus terjaga dengan baik maka sangat diperlukan sistem *monitoring*.

Temperatur dan kelembaban ruang server memang harus selalu terjaga sehingga memerlukan suatu sistem yaitu sistem *monitoring*. Sistem *monitoring* yang diharapkan mampu memantau kondisi temperatur dan kelembaban secara terus menerus dalam suatu tampilan data visual dan grafik. Data yang ditampilkan juga disimpan pada tabel *database*. Selain laporan yang bersifat terus menerus dan terekam, pengguna juga perlu mengetahui nilai temperatur dan kelembaban secara langsung dengan menggunakan perangkat gadget atau *smartphone*.

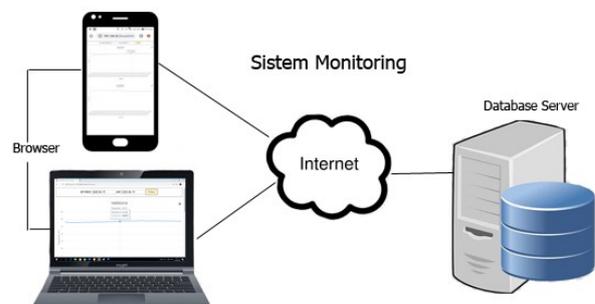
Pada penelitian ini sistem *monitoring* temperatur dan kelembaban berbasis *web* dan telegram. *Web* akan dibangun menggunakan PHP dan MySQL untuk menampilkan hasil *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang *server*. Sementara itu, telegram adalah sebuah perangkat lunak yang menyediakan layanan pengirim pesan yang berbasis awan serta bersifat gratis dan nirlaba. Penggunaan telegram pada penelitian ini adalah untuk mengirimkan notifikasi otomatis dengan menggunakan bot telegram.

Dengan adanya sistem *monitoring* temperatur penulis berharap dapat berguna untuk pemeliharaan *peripheral* di ruang *server* Fakultas ilmu komputer Universitas Sriwijaya. Ruang *server* memerlukan pengawasan agar semua sistem dan perangkat keras dapat terus berjalan dari hari ke hari tanpa adanya gangguan. Peran sistem pendingin sangat dibutuhkan dalam menjaga temperatur serta tingkat kelembaban pada ruang *server* agar tidak terjadinya *overhead* pada salah satu perangkat yang saling terhubung satu sama lain dan dapat menyebabkan sistem tersendat.

II. STUDI LITERATUR

A. Sistem Monitoring

Monitoring merupakan proses mengetahui sesuatu yang telah dilakukan pengukurannya secara berulang dari waktu ke waktu, sehingga semua data tersimpan berdasarkan waktu pengambilan data[2]. Dalam kasus ini *monitoring* dilakukan melalui tampilan grafik pada *Web Server*, dimana data grafik diperoleh dari tabel *database* yang telah menyimpan data dari sensor berdasarkan waktu pengambilan data secara terus menerus. Gambar 1 merupakan arsitektur dari sistem *monitoring*.



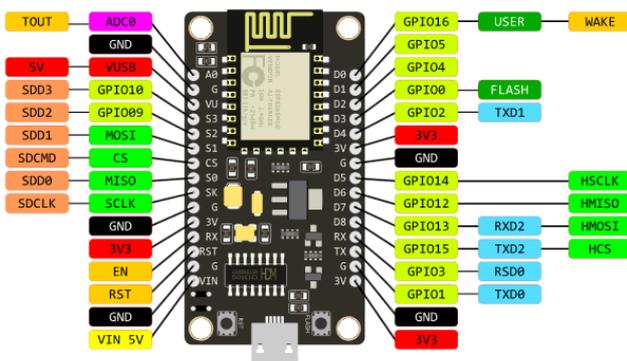
Gambar 1. Arsitektur Sistem *Monitoring*

Untuk mengirim sebuah data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi yang berhubungan dengan manusia atau manusia ke komputer maka konsep tersebut dinamakan *Internet of Things* (IoT). Saat ini, IoT sudah dikembangkan menjadi teknologi tanpa kabel [2]. Cara Kerja *Internet of Things* adalah dengan memanfaatkan suatu perintah yang telah diprogram, dimana setiap perintah program tersebut dapat menghasilkan suatu komunikasi antar mesin yang saling terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia walau jaraknya jauh sekalipun. Disini, internet berfungsi sebagai penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Tugas manusia dalam IoT adalah sebagai pengawas dan pengatur mesin yang bekerja tersebut.

Penggunaan IoT pada Proyek ini bertujuan untuk mengetahui kondisi temperatur dan kelembaban suatu ruangan dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet sebagai media transmisi data serta untuk dapat mengirim notifikasi ke telegram.

B. Modul AMICA NodeMCU ESP8266 LUA

Daya yang dibutuhkan oleh modul mikrokontroler NodeMCU sebesar 3,3v serta terdapat beberapa mode wifi antara lain *Access Point*, *Station* dan gabungan dari keduanya. Modul mikrokontroler NodeMCU ini juga memiliki prosesor, memori dan *General-Purpose Input/Output* (GPIO). Pin pada modul ini memiliki jumlah yang berbeda-beda tergantung dari jenis esp8266/NodeMCU itu sendiri, sehingga mikrokontroler NodeMCU dapat bekerja layaknya mikrokontroler lainnya. Gambar 2 menjelaskan bagian-bagian dari NodeMCU / ESP8266.



Gambar 2. Datasheet Modul AMICA NodeMCU ESP8266 LUA

AT command digunakan sebagai *Firmware default* pada modul mikrokontroler NodeMCU ini, selain itu terdapat beberapa Firmware SDK yang digunakan pada modul yang berbasis *open source* ini yaitu sebagai berikut[3] :

- Menggunakan pemrograman berbasis LUA
- MicroPython dengan menggunakan pemrograman berbasis python
- AT Command dengan menggunakan perintah-perintah pada AT command.

C. Sensor DHT22

DHT22 atau juga dikenal sebagai Sensor AM2302 memiliki 4 pin yang digunakan yaitu 5v, gnd, data dan NC. Pin NC yaitu Not Connected merupakan pin yang tidak disambungkan kemanapun. Penelitian terdahulu mengatakan bahwa hasil dari sistem yang mereka hasilkan mampu mengukur suhu dari -40°C sampai 80°C dengan ketelitian $\pm 0,1^\circ\text{C}$ dan kelembaban dari 0% sampai 100% dengan ketelitian $\pm 5\%$ [4]. Sensor DHT22 ini memiliki beberapa kelebihan yaitu sebagai berikut:

- Perhitungan sinyal digital yang dihasilkan oleh pengukuran sensor dilakukan menggunakan MCU 8-bit
- Sensor terkalibrasi secara akurat dengan kompensasi suhu di ruang penyesuaian dengan nilai koefisien kalibrasi tersimpan dalam memori OTP terpadu.

- Rentang hasil pengukuran suhu dan kelembaban sensor DHT22 lebih lebar

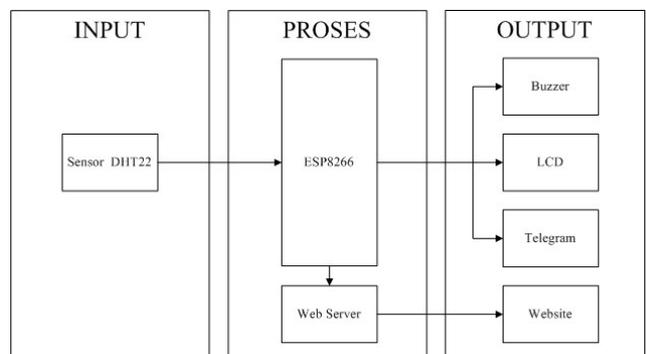
Spesifikasi dari DHT22 secara keseluruhan dapat dijabarkan sebagai berikut [5]:

- Rentang daya: 3,3V - 6V DC (tipikal 5 VDC)
- Konsumsi arus pada saat pengukuran antara 1 hingga 1,5 mA
- Sinyal keluaran: sinyal digital dengan jalur tunggal serta kecepatan 5 ms / operasi (MSB-first)
- Elemen pendeteksi: kapasitor polimer (polymer capacitor) Jenis sensor: sensor kapasitif (capacitive sensing)
- Rentang deteksi kelembaban : 0-100% RH (akurasi $\pm 2\%$ RH)
- Rentang deteksi suhu: $-40^\circ \sim +80^\circ$ Celcius (akurasi $\pm 0,5^\circ\text{C}$)
- Resolusi sensitivitas : 0,1%RH; 0,1°C
- Pengulangan : $\pm 1\%$ RH; $\pm 0,2^\circ\text{C}$ 10. Histeresis kelembaban: $\pm 0,3\%$ RH 11.
- Stabilitas jangka panjang: $\pm 0,5\%$ RH / tahun 12. Periode pemindaian rata-rata: 2 detik 13.

III. KONSEPTUAL MODEL

Berdasarkan fungsi ruang *server* sebagai pengelola jaringan baik itu keamanan, *monitoring* ataupun penyedia layanan jaringan internet, maka *server* diharuskan melakukan tugasnya terus menerus dan akan mengakibatkan *server* maupun perangkat *server* lainnya panas sehingga mengganggu kinerja perangkat, oleh karena itu di ruang *server* membutuhkan pendingin ruangan seperti *Air Conditioner* (AC). Selain panas, perangkat jaringan di ruang *server* dapat terganggu karena kelembaban yang dihasilkan dari AC.

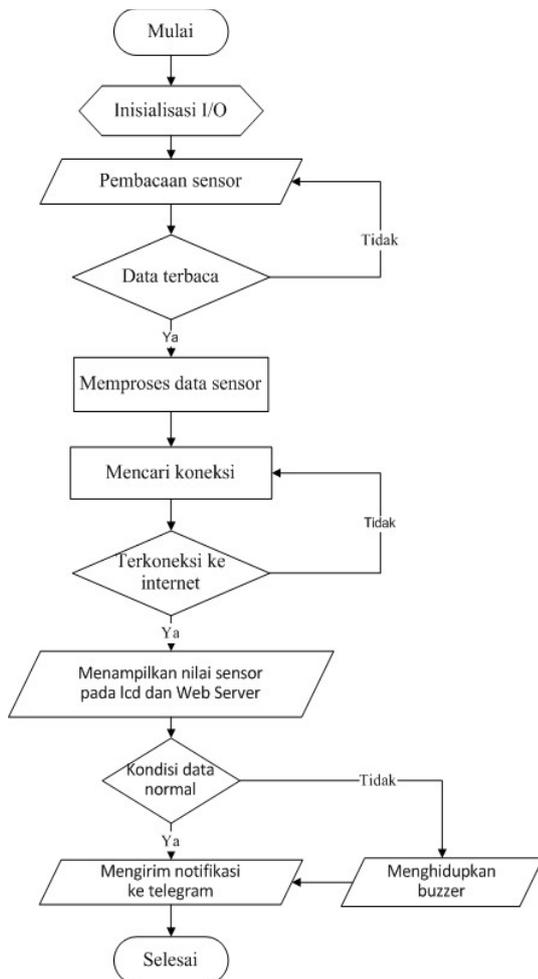
Pentingnya menjaga temperatur dan kelembaban merupakan tujuan utama pembuatan proyek ini, sehingga alat *monitoring* dirancang agar dapat mengambil serta mengirim nilai temperatur dan kelembaban terus menerus berdasarkan waktu data itu diambil. Gambar 3 menggambarkan komponen-komponen dari sistem *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang *server*. Sementara itu, gambar 4 menunjukkan alur proses dari sistem *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang *server*.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem *Monitoring* Temperatur dan Kelembaban Ruang *Server*

Komponen-komponen yang digunakan dalam sistem *monitoring* ini antara lain DHT22, baterai, modul charger

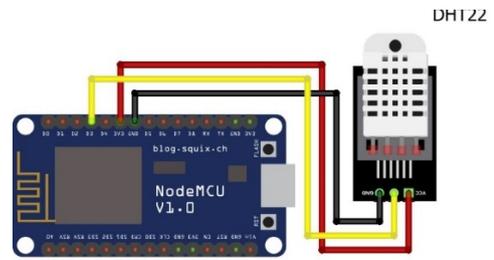
micro usb, *relay*, ESP8266, *buzzer* dan LCD 4x20, serta menggunakan *web server*. Proses *monitoring* akan dimulai dengan melakukan inialisasi I/O. Bagian inialisasi I/O berisi tentang pendeklarasian variabel dan *library* yang digunakan. Kemudian proses pembacaan sensor dilakukan oleh sensor DHT22 ketika diberi tegangan *input*. Jika data tidak terbaca pada ESP8266 maka sensor DHT22 melakukan pembacaan ulang, namun jika data telah terbaca maka data akan diproses oleh ESP8266. Selanjutnya ESP8266 akan mencari koneksi internet secara terus menerus hingga koneksi internet tersebut ditemukan. Setelah terkoneksi ke internet, data akan dikirimkan ke *web server* dan ditampilkan ke LCD. Jika data tidak normal, maka sistem akan menghidupkan *buzzer* dan mengirimkan notifikasi ke telegram. Sementara itu, sistem hanya akan mengirimkan notifikasi ke telegram jika data dalam keadaan normal.



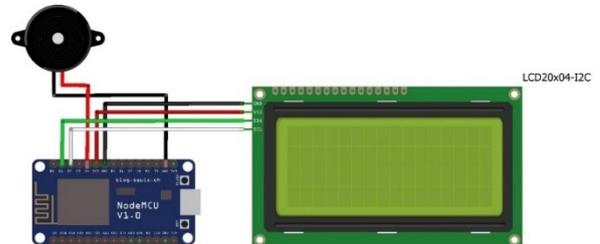
Gambar 4. Diagram Alir Sistem *Monitoring* Temperatur dan Kelembaban Ruang *Server*

IV. IMPLEMENTASI SISTEM

Model yang diajukan pada bagian sebelumnya akan diimplementasikan menjadi sistem *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang *server*. Tahap pertama pada proses ini adalah mendesain bentuk dari alat *monitoring* temperatur dan kelembaban dengan seakurat mungkin sehingga memperoleh hasil yang baik. Gambar 5 dan gambar 6 menggambarkan rancangan rangkaian sensor DHT22 dan *display* LCD.

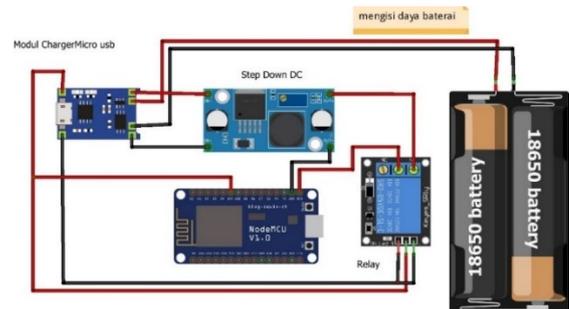


Gambar 5. Skematik Sensor DHT22

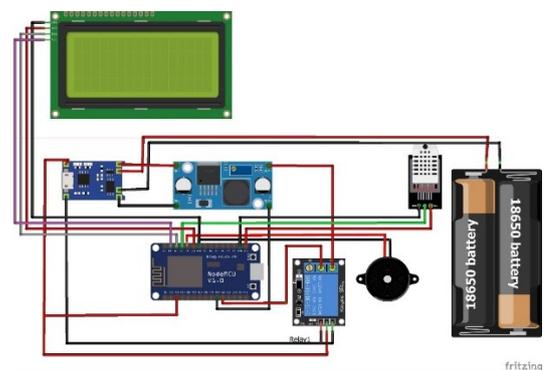


Gambar 6. Skematik *Display* LCD

Gambar 7 merupakan rancangan *supply* daya pada alat *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang *server*. Perancangan daya dari baterai ini berfungsi sebagai daya pengganti jika tidak ada daya listrik atau daya terputus dari arus listrik. Tata letak perancangan keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 7. Skematik *Display* LCD

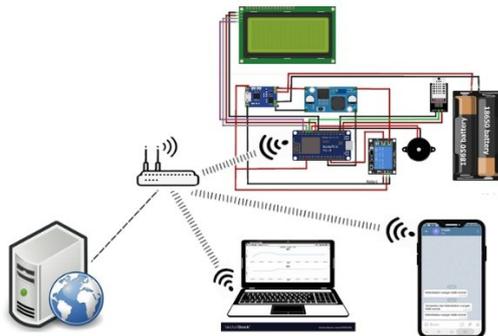


Gambar 8. Rangkaian Alat *Monitoring* Temperatur dan Kelembaban Ruang *Server*

Prinsip kerja alat (gambar 9) diawali dengan konsep pembuatan daya untuk NodeMCU. Daya NodeMCU berasal dari listrik DC melalui *charger micro* USB *smartphone* dan terdapat dua baterai li-ion 18650 yang akan terus diisi dayanya

selama *charger* tersambung. Baterai tersebut akan memberikan daya ke NodeMCU jika tidak ada arus dari *charger micro* USB. Selanjutnya alat ini akan memberikan daya untuk sensor DHT22 sehingga nilai temperatur dan kelembaban akan diterima dan ditampilkan ke LCD oleh mikrokontroler NodeMCU.

Buzzer akan hidup jika temperatur atau kelembaban tidak normal yang diikuti dengan terkirimnya notifikasi ke telegram. Terdapat dua persamaan ketidaknormalan nilai dari temperatur dan kelembaban adalah $15 > \text{temperatur} < 21$ dan $45 > \text{kelembaban} < 61$, sehingga dari persamaan tersebut menghasilkan empat kondisi yaitu : kelembaban tidak normal, temperatur tidak normal, temperatur dan kelembaban tidak normal dan temperatur dan kelembaban normal. Setiap kondisi akan melakukan pengiriman notifikasi ke telegram jika NodeMCU terkoneksi ke internet melalui WiFi.



Gambar 9. Prinsip Kerja Alat

Selanjutnya nilai temperatur dan kelembaban akan dikirimkan ke file *AddSuhu.php*, dengan syarat jika NodeMCU terkoneksi ke komputer server melalui IP *address* dari WiFi yang sama. Pada file *AddSuhu.php* juga terdapat perintah untuk menerima data temp dan humid. Serta terdapat perintah untuk mengirim data temp dan humid ke tabel log dari file *php* yang sama.

Ketika nilai temp dan humid telah disimpan pada tabel log database, selanjutnya akan diambil untuk dimasukkan ke grafik melalui file *FilterSuhu.php*, dari file tersebut akan ditampilkan melalui file utama yaitu file *suhu.php*. Sehingga ketika seseorang ingin memonitoring temperatur dan kelembaban dapat melalui browser dengan mengetikkan ip server "192.168.43.254/esp8266/suhu.php". Adapun kelebihan alat monitoring temperatur dan kelembaban ini terletak pada daya sumber tegangan untuk ESP8266, pada alat ini terdapat baterai sebagai daya cadang agar ESP8266 dapat terus menyalakan walaupun kondisi listrik padam.

V. EVALUASI DAN PEMBAHASAN

Setelah perancangan alat selesai dilakukan, kemudian tahap berikutnya adalah mengetahui apakah perancangan alat sesuai dengan tujuan awal. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian sensor DHT22, pengujian LCD20x4 dan *buzzer*, pengujian daya baterai dan pengujian notifikasi telegram.

Hasil pengujian akurasi sensor DHT22 dengan alat pengukur temperatur dan kelembaban ruangan atau thermo-hygrometer menghasilkan error untuk temperatur $\pm 0,68\%$ dan

error untuk kelembaban $\pm 7,47\%$. Hasil perhitungan error temperatur dapat dilihat pada tabel 1 dan kelembaban tabel 2.

Tabel 1. Akurasi Temperatur Sensor DHT22

No	Sensor sht22	Thermo-higrometer	Error
1	28,9°C	28,8°C	0,35%
2	29,1°C	29,1°C	0%
3	29,3°C	29,3°C	0%
4	30,0°C	29,9°C	0,33%
5	30,9°C	30,9°C	0%
6	Rata-rata		$\pm 0,68\%$

Tabel 2. Akurasi Kelembaban Sensor DHT22

No	Sensor DHT22	Thermo-hygrometer	Error
1	76,8%	57%	25,80%
2	75,0%	74%	1,33%
3	72,8%	73%	0,27%
4	70,0%	70%	0%
5	73,3%	66%	9,95%
6	Rata-rata		$\pm 7,47\%$



Gambar 10. Pengujian LCD20x4

Hasil pengujian LCD20x4 menampilkan data temperatur : 30,50°C, kelembaban : 71,70%, IP : 192.168.43.254, dan Connected : asus.me (gambar 10). Sementara itu, sistem juga berhasil memicu *buzzer* untuk mengeluarkan suara ketika data temperatur dan kelembaban yang diterima tidak normal. Sementara itu, hasil pengujian terhadap daya baterai ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Daya Baterai

Kondisi	Alat	Keterangan
Switch off + daya dari charger	Tidak menyala	Daya ke ESP8266 terputus
Switch on + daya dari charger	Menyala	ESP8266 menyala menggunakan charger
Switch on + tidak ada daya dari charger	Menyala	ESP8266 menyala menggunakan baterai

Pengujian yang terakhir adalah pengujian notifikasi telegram. Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian notifikasi telegram. Pengujian ini dilakukan berdasarkan 4 kondisi yang telah ditentukan sebelumnya yaitu:

- kondisi temperatur dari 21 sampai 32 °C dan kelembaban dari 40 sampai 75% maka akan mengirim notifikasi ke telegram bahwa temperatur dan kelembaban normal.
- Kondisi temperatur dari 21 sampai 32 °C dan kelembaban dibawah 40% atau diatas 75% maka akan mengirim notifikasi ke telegram bahwa kelembaban tidak normal
- Kondisi temperatur dibawah 21°C atau diatas 32°C dan kelembaban berada pada 40 sampai 75% maka akan mengirim notifikasi ke telegram bahwa temperatur tidak normal.
- Kondisi temperatur dibawah 21°C atau diatas 32°C dan kelembaban dibawah 40% atau diatas 75% maka akan mengirim notifikasi ke telegram bahwa temperatur dan kelembaban tidak normal.



Gambar 12. Grafik Hasil *Monitoring* Kelembaban Ruang Server

Tabel 4. Pengujian Notifikasi Telegram

Kondisi temperatur dan kelembaban	Notifikasi
Temperatur 21-32°C dan kelembaban 40-75%	Temperatur dan kelembaban normal
Temperatur 21-32°C dan kelembaban <40% atau >75%	Kelembaban tidak normal
Temperatur <21°C atau >32°C dan kelembaban 40-75%	temperatur tidak normal
Temperatur <21°C atau >32°C dan kelembaban <40% atau >75%	Temperatur dan kelembaban tidak normal

Hasil dari proses *monitoring* temperatur dan kelembaban tersebut akan disimpan ke dalam *database* serta ditampilkan ke *web server* dalam bentuk grafik. Gambar 11 dan 12 masing-masing menunjukkan grafik hasil *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang *server*.



Gambar 11. Grafik Hasil *Monitoring* Temperatur Ruang Server

VI. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dihasilkan sebuah sistem *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang *server*. Berdasarkan hasil pengujian terhadap alat *monitoring* temperatur dan kelembaban dapat diketahui bahwa alat *monitoring* temperatur dan kelembaban berhasil dibuat sesuai dengan rancangan yang telah dilakukan. Alat *monitoring* dapat mendeteksi temperatur dan kelembaban di ruang *server* dengan persentase error $\pm 10,85\%$. Kemudian alat ini hanya dapat memonitoring temperatur dan kelembaban dari jarak dekat atau hanya dalam satu jaringan lokal. Untuk pengembangan lebih lanjut diharapkan sistem dapat memantau temperatur dan kelembaban ruang *server* melalui jaringan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Haryanto, N. Ismail, and E. J. Pristianto, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik," *J. Teknol. Rekayasa*, 2018.
- [2] F. Y. Q. Ontowirjo *et al.*, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengeri Berbasis Web," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 331–338, 2018.
- [3] K. S. Budi and Y. Pramudya, "Pengembangan sistem akuisisi data kelembaban dan suhu dengan menggunakan sensor dht11 dan arduino berbasis iot," *Pros. Semin. Nas. Fis. SNF2017*, vol. VI, pp. 47–54, 2017.
- [4] S. I. Jumaila and S. Maulida, "Pemantauan Suhu dan Kelembaban di Laboratorium Kalibrasi Tekanan dan Volume Berbasis Web Secara Real Time," *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 9, no. 1, p. 9, 2018.
- [5] Y. A. Kurnia Utama, "Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini," *e-NARODROID*, 2016.