

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING RACK SERVER MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Visca Reza Steven Cornel Pardede¹, and Redi Darmawan²

¹Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, 15417
e-mail: steven932013@gmail.com , e-mail: redidarmawan@gmail.com

Abstract

PT Aplikanusa Lintasarta's office is a company engaged in Informations and Communications Technology (ICT). PT.Aplikanusa Lintasarta, one of its services, provides VPN and Internet access so that this office has a data rack server. In the Rack Server room, it is confirmed that it must be safe, there should be no leakage and the temperature inside must also always be at a stable temperature, because the server device that always works 1x24 hours continuously without stopping will certainly be hot if the temperature inside is unstable, it can cause device damage, and currently the Monitoring team can only check the temperature manually directly to the location and use a tool called a thermometer, and if there is an AC leak or water drop, which is very risky with hardware, the IT team cannot yet have a sensor that can inform automatically realtime. Ubidots is a website-based support application that is provided to help run the process of IOT (Internet OF things) sensors, which are used to run sensors that have been assembled and configured to be able to run a process from the device. The purpose of this device is to make it easier and faster for the IT team to monitor device alarms in the Rack Server in Realtime, without having to check manually.

Keywords: Ubidots, Rack Server, Internet of things

Abstrak

Kantor PT Aplikanusa Lintasarta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang Informations and Communications Technology (ICT). PT.Aplikanusa Lintasarta salah satu jasanya menyediakan akses VPN dan Internet sehingga kantor ini memiliki Rack Server data. Dalam ruangan Rack Server tersebut sudah dipastikan harus *safety*, tidak boleh ada kebocoran dan suhu di dalam juga harus selalu dalam temperatur stabil, karna perangkat server yang selalu bekerja 1x24 Jam secara terus menerus tanpa berhenti pastinya akan panas jika temperatur didalam tidak stabil, maka dapat menyebabkan kerusakan perangkat, dan saat ini tim Monitoring hanya dapat mengecek suhu temperatur secara manual langsung kelokasi dan memakai alat yang dinamakan termometer, dan jika ada kebocoran AC atau tetesan air, yang sangat riskan dengan perangkat keras, tim IT belum dapat memiliki sensor yang bisa menginformasikan secara realtime. Ubidots merupakan aplikasi pendukung berbasis website yang disediakan guna membantu menjalankan proses dari sensor sensor IOT (Internet OF things), yang difungsikan untuk menjalankan sensor-sensor yang sudah di rakit dan di config untuk dapat menjalankan suatu proses dari perangkat tersebut. Tujuan dibuatnya perangkat ini adalah untuk mempermudah dan mempercepat Tim IT dalam memonitoring Alarm perangkat yang ada pada didalam Rack Server secara Realtime, tanpa harus mengecek secara manual.

Keywords: Ubidots, sensor IOT, Rack Server

1. PENDAHULUAN

Indoor rack server merupakan rack yang secara khusus dirancang untuk ditempatkan didalam ruang server seperti dalam *roof top* dan dalam *basement* pada sebuah gedung, digunakan untuk menyimpan perangkat jaringan seperti router, switch, modem dan perangkat catu daya

seperti *battery* dan UPS, selain itu terdapat pendingin ruangan AC didalamnya. Standar suhu ruang *server* yang ditoleransi sesuai *datasheet* perangkat *server* adalah 20-21°C / (68-71°F) sedangkan untuk ambang batas gas asap adalah 350 ppm - 1000 ppm. Ruang *server* harus dilengkapi dengan pendingin udara dan penyaluran udara yang

cukup untuk menjaga agar suhu dan gas ruang *server* di bawah ambang batas. Disamping itu juga dibutuhkan *monitoring* dan kendali yang terjadwal, sehingga dapat meminimalisir dan menghindari terjadinya kerusakan pada perangkat-perangkat jaringan yang berada didalamnya. [1]

Pada penelitian ini penulis membahas tentang “Rancang bangun monitoring rack server” menggunakan Arduino Uno berbasis IoT (Internet of Thing) untuk memudahkan pemantauan dan pemeliharaan perangkat jaringan yang berada di dalamnya. Pada penelitian ini, sistem akan berfungsi memonitor kondisi di dalam ruang indoor rack server secara realtime melalui web server dan aplikasi ubidots. Sensor – sensor yang digunakan antara lain kawat nikelin, sensor DHT-22, dan sensor gas MQ-2, serta terdapat pompa DC submersible yang akan berfungsi secara otomatis apabila terjadi kebocoran air berlebih akibat kondensasi pada pendingin ruangan AC.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya, pada sistem ini terdapat penambahan berupa sensor dengan menggunakan kawat nikelin yang berfungsi sebagai pendeteksi kebocoran air pada pendingin ruangan AC, yang ditempatkan pada sebuah penampang yang telah di rancang secara khusus dan berfungsi juga sebagai wadah apabila terjadi kebocoran air yang tidak diketahui. Serta untuk hasil akhir, sistem monitoring menggunakan web server dan aplikasi android ubidots dengan respon waktu terhadap perubahan sistem yang cukup cepat.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

1. Penelitian dari Mohd Hakimi Zohari, Visvani Bala, Aimi Syamimi Abd Ghafar (2019)[2] pada perancangannya yang berjudul “Server monitoring based on IoT Using ThingSpeak”. Output dari perancangan alat ini adalah berupa data yang di kirim ke web server ThingSpeak, data yang ditampilkan pada layar I2C, dan alarm berupa buzzer. Data realtime pada web server dapat dilihat pada web server setiap 15 detik dan pada layar i2c data suhu dan kelembaban ditampilkan setiap 2 detik. Sedangkan buzzer akan menyala apabila suhu atau kelembaban ruangan telah melewati batas yang telah ditentukan.

2. Penelitian berikutnya dilakukan Dimitar Tokmakov, Sotir Sotirov, Slavi Gluhov, 2019 International,LLC berjudul “Lorawan Based System For Measurement and Monitoring of Temperature and Humidity in Data Center and Server Rooms”[3]. Pada penelitian ini sensor yang digunakan adalah DHT22, dengan mikrokontroler ATMEGA328 sebagai pengolah data dan

menggunakan sebuah node akses LoraWan, yaitu semacam node akses yang berfungsi sebagai alat transceiver menuju cloud aplikasi Internet Lora. Akses point nya berupa sinyal radio yang bekerja pada frekuensi 868MHz. Data yang dikirim ditampilkan di sebuah aplikasi yang digunakan oleh user yang bernama Cayenne LPP protokol, data yang ditampilkan berupa grafik diagram

3. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ali A.S Ramschie, Johan F. Makal, Veny V. Ponggawa, 2017 berjudul “Method of Freon Leak Detection and Dirty Air Filter in Air Conditioning for Electrical Savings”[4]. Hasil dari perancangan sistem akan mengirimkan informasi suhu dan relatif kelembaban secara realtime ke database melalui Raspberry. Data dikirim melalui akses wireless yaitu esp8266. Data ditampilkan pada sebuah halaman website, dan data tersebut di simpan di MySQL database dan dapat ditampilkan sebagai laporan. Selain itu dikirimkan pula notifikasi melalui aplikasi whatsapp selain itu melalui whatsapp kita dapat memberikan perintah untuk mengecek host server dan mengontrol sistem.

4. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh M.Alvan Prastoyo Utomo, Abdul Aziz, Winarno, Bambang Harjito, 2019 berjudul ” Server Room temperature & Humidity Based on Internet of Thing”[5]. Pada penelitian ini hasil atau data dikirim ke sebuah web server, data yang ditampilkan dalam bentuk grafik secara real time. Sistem dapat mengirimkan pemberitahuan melalui aplikasi telegram jika sistem mendeteksi suhu atau kelembaban diatas batas yang telah ditentukan

5. Selanjutnya penelitian Dwi Ely Kurniawan, Mohd Iqbal, John Friadi, Rohmat Indra Borman, 2019 berjudul “Smart Monitoring Temperature and Humidity of the room Server Using Raspberry Pi and Whatsapp Notifications”[6]. Pada penelitian ini hasil dari perancangan sistem akan mengirimkan informasi suhu dan relatif kelembaban secara realtime ke database dengan menggunakan Raspberry pi. Data dikirim melalui akses wireless yaitu esp 8266. Data ditampilkan pada sebuah halaman website, dan data tersebut disimpan di mysql database dan dapat ditampilkan sebagai laporan. Selain itu dikirimkan pula notifikasi melalui aplikasi Whatsapp dan dapat memberikan perintah untuk mengecek host server dan mengontrol system.

Penelitian yang di lakukan akan membahas tentang “Rancang bangun monitoring outdoor rack server menggunakan arduino uno berbasis IoT (internet of things)”. Kelebihan dari penelitian ini adalah penambahan sensor menggunakan kawat

nikelin yang bisa mendeteksi kebocoran air pada perangkat indoor AC (Air Conditioner) dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Selanjutnya alat ini juga dapat dipantau jarak jauh melalui web menggunakan smartphone dan juga menggunakan aplikasi android, kemudian juga untuk akses pada aplikasi ini tanpa batasan jumlah pengguna/user dan batasan jarak selama alat dan user terhubung dengan koneksi internet. Keunggulan selanjutnya adalah alat ini dapat menyimpan data log pendeteksian asap, suhu dan kebocoran air.

3. METODE PENELITIAN

Metode-metode yang penulis gunakan dalam penulisan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur, dengan cara pengumpulan data dengan menggunakan literatur yang berasal dari buku, jurnal, dan tesis yang berkaitan dengan rancang bangun sistem monitoring ruang dan cara kerja serta fungsi dari masing – masing komponen yang digunakan dalam perancangan sistem monitoring indoor rack server.
2. Perancangan Alat dan Eksperimen, metode ini merupakan tahap pembuatan alat dan tindak lanjut dari tahap perancangan adalah merealisasikan alat sesuai dengan tujuan melalui eksperimen-eksperimen yang dilakukan, sehingga didapat data yang ingin dicapai agar ditarik kesimpulan untuk pengembangan lebih lanjut.

Dalam pembuatan aplikasi ini dibutuhkan beberapa komponen untuk mendukung perancangan aplikasi dan eksperimennya. Berikut adalah penjelasan fungsi dan spesifikasi dari setiap komponen :

1. Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler Arduino board berfungsi sebagai pusat sistem pengolah data atau dapat dikatakan sebagai CPU (Central Processing Unit), yang mana tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar [7].

2. Mikrokontroler NodeMCU

Mikrokontroler NodeMCU board berfungsi sebagai pusat sistem pengolah data atau dapat dikatakan sebagai CPU (Central Processing Unit), yang mana tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar. Tapi di alat ini berfungsi sebagai wifi untuk komunikasi data dari arduino ke cloud ubidots.

3. Kawat Nikelin

Sebuah sensor yang dikemas dalam rangkaian integrasi yang difungsikan sebagai input pada perancangan alat, sehingga diharapkan agar alat ini mampu memberikan sinyal informasi yang terkoneksi ke pin digital Arduino dan dapat di

program untuk mendeteksi keberadaan air yang berada di penampang [8].

4. Sensor MQ-2

Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi asap saat sistem bekerja, sensor mq-2 ini akan mengukur indeks asap yang dihasilkan dan akan merubah sinyal tersebut menjadi sebuah masukan yang akan diteruskan kepada NodeMCU untuk diproses[9].

5. Sensor DHT-22

Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan pada sistem monitoring outdoor rack server dan akan merubah sinyal tersebut menjadi sebuah masukan yang akan di teruskan kepada NodeMCU untuk diproses[10].

6. LCD 16 X 2

Berfungsi untuk menampilkan parameter indeks asap, suhu, kelembapan dan keberadaan air pada penampang dalam bentuk karakter huruf yang akan ditampilkan pada layar LCD secara jelas sehingga lebih mudah dari segi pembacaan.

7. Alarm Buzzer

Berfungsi untuk memberikan notifikasi pada saat sensor - sensor melakukan pendeteksian pada ruang outdoor rack server, sistem kerja buzzer ini sebenarnya hanya sebuah transducer yang merubah sinyal listrik menjadi suara, seperti halnya pada load speaker [11].

8. Pompa Air DC

Berfungsi untuk mengeluarkan air apabila sistem telah mendeteksi bahwa air telah memenuhi penampang

9. Relay

Berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan pompa air secara otomatis [12].

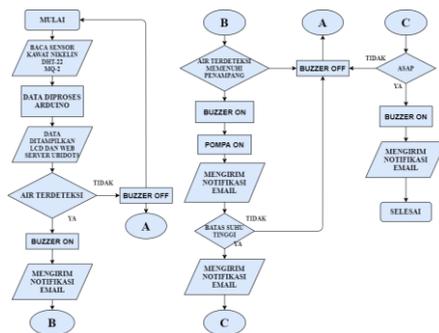
10. Ubidots

Berfungsi untuk menampilkan data indeks asap, indikasi api, suhu dan kelembapan secara online pada web ubidots dan app ubidots di smartphone [13].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perancangan Program

Berikut skema diagram detail untuk pengintegrasian arduino dengan komponennya sampai beroperasi sesuai dengan program yang dibuat, berikut gambar flowchart dari rangkaian program :



Gambar 1 Flowchart system

Cara kerja dari flowchart rangkaian adalah sebagai berikut:

- 1.Rangkaian mulai dihidupkan dengan masukkan dari sumber daya tegangan untuk mengaktifkan seluruh rangkaian
- 2.Program memberi nilai inialisasi pada setiap komponen, seperti nilai inialisasi untuk setiap pin input dan output, mengonfigurasi fungsi setiap port yang digunakan.
- 3.Kawat Nikelin akan membaca data pada keadaan kondisi penampang. Data yang dibaca oleh sensor akan diteruskan ke mikrokontroler untuk divalidasi dengan database pada memori Arduino.
- 4.Sensor MQ-2 membaca nilai indeks asap kemudian mengirim data ke mikrokontroler. Mikrokontroler sudah diisi program untuk membaca nilai air yang terdeteksi, indeks asap, suhu dan kelembaban yang akan ditampilkan pada LCD 16x2, web ubidots, dan smartphone.
- 5.Sensor DHT-22 membaca nilai suhu dan kelembaban kemudian mengirim data ke mikrokontroler. Mikrokontroler sudah diisi program untuk membaca nilai nilai air yang terdeteksi, indeks asap, suhu dan kelembaban yang akan ditampilkan pada LCD 16x2, web ubidots, dan smartphone
- 6.Apabila sensor mendeteksi air, data yang dikirimkan oleh sensor bernilai true (sesuai dengan database) mikrokontroler akan menjalankan instruksi selanjutnya yaitu mengaktifkan LCD, Buzzer, dan Ubidots akan menampilkan parameter suhu di dashboard web ubidots dan smartphone
- 7.Apabila suhu lebih dari 31 °C maka Buzzer akan ON, LCD akan menampilkan nilai suhu, dan Ubidots akan menampilkan parameter suhu di dashboard web ubidots dan smartphone
- 8.Apabila indeks asap lebih dari 30 ADC maka Buzzer akan ON, LCD akan menampilkan indeks presentase angka yang terdeteksi.
- 9.Apabila indeks asap kurang dari 30 ADC maka Buzzer OFF, LCD akan menampilkan indeks presentase angka yang terdeteksi.
- 10.Apabila suhu kurang dari 31 °C maka Buzzer OFF, LCD akan menampilkan nilai suhu, dan

Ubidots akan menampilkan parameter suhu di dashboard web ubidots dan smartphone

2. Persiapan Perangkat Keras Untuk Pengujian

Sebelum melakukan pengujian dan analisa alat, terlebih dahulu mempersiapkan alat dan bahan pengujian yang diperlukan. Alat dan bahan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- 1.Arduino.
- 2.NodeMCU.
- 3.Kawat Nikelin
- 4.Sensor DHT-22
- 5.Sensor MQ-2
- 6.Buzzer Alarm
- 7.Pompa DC submersible

Pengujian alat dilakukan melalui dua tahap, yaitu:

1.Uji fungsi alat

Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat sudah berkerja sesuai dengan fungsinya.

a. Pengujian Sensor Kawat Nikelin

Pada pengujian sensor kawat nikelin terdapat 3 kondisi, yaitu kondisi pada saat tidak ada air pada penampang dengan value yang ditampilkan pada sistem yaitu 0, yang kedua pada saat terdeteksi ada air dengan value 1 dan kondisi ketiga pada saat kondisi penampang telah terpenuhi oleh air dengan value 2. Terlihat pada gambar 2. dimana value pada sistem menampilkan angka 1 dimana kondisi saat ini terdeteksi adanya air.



Gambar 2 pengujian sensor kawat nikelin

Dalam pengujian Input ini dilakukan dengan cara menuangkan air pada Kawat Nikelin yang sudah di susun pada penampang air dan melakukan perhitungan tegangan dengan melakukan 5 kali percobaan deteksi air. Dapat disimpulkan bahwa sensor kawat nikelin berfungsi dengan baik sesuai dengan batasan nilai aktual digital yang telah di program pada sistem arduino yaitu <900 ADC. Sensor kawat nikelin beroperasi ketika kondisi kawat terkena air dengan nilai value dari 630 – 690 ADC. Sedangkan pada saat kondisi sensor tidak terkena air tidak akan ada tegangan masukan atau sama dengan nol.

b. Pengujian Sensor MQ-2

Pada perancangan sistem monitoring outdoor rack server ini, Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi indikasi asap. Pengujian sensor MQ-2 ini dilakukan dengan cara membakar sebuah kertas yang dapat menghasilkan asap, dimana asap yang dihasilkan merupakan senyawa karbon monoksida yang merupakan salah satu dari beberapa golongan gas yang dapat terdeteksi oleh sensor MQ-2. Pengujian sensor Asap dimaksudkan untuk mengetahui apakah sensor asap dapat memproses perintah yang telah diberikan melalui Arduino Uno. Saat sensor asap mendeteksi adanya asap yang sudah melebihi ambang batas yang telah di tentukan, maka sensor asap akan mengaktifkan buzzer, dan mengirimkan data ke webs server ubidots.



Gambar 3 tampilan sensor asap MQ-2

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa lampu indikator sensor Asap MQ-2 menyala, artinya Sensor Asap MQ-2 berfungsi dengan baik.

c. Pengujian Sensor DHT-22

Pada perancangan sistem monitoring outdoor rack server ini sensor DHT-22 digunakan sebagai monitoring suhu dan kelembaban pada ruang outdoor rack server. Monitoring yang dimaksud adalah untuk mengetahui nilai suhu dan kelembaban yang berada dalam sistem outdoor rack server. Pada pengujian Sensor DHT-22 ini penulis melakukan pengujian dengan cara mendekatkan sebuah Soldier panas dengan Sensor DHT-22.



Gambar 4 Tampilan suhu dan kelembaban pada lcd I2C dan hygrometer

d. Pengujian Sistem Buzzer

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoperasikan langsung pada setiap perangkat alat pendeteksi kebocoran saluran air berbasis arduino. Sehingga perangkat komponen Buzzer dapat diketahui kinerjanya,

dan bisa atau tidaknya perangkat itu bekerja sesuai dengan program.

e. Pengujian Wifi NodeMcu

Wifi NodeMcu dilakukan untuk mengetahui apakah modul tersebut dapat bekerja sehingga dapat mengirimkan Email sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan memprogram karakter tulisan yang ingin ditampilkan pada handphone.

f. Pengujian Power Supply 5 VDC

Pengujian power supply ini bertujuan untuk mengecek apakah suplai tegangan yang diberikan ke beberapa rangkaian sesuai dengan kemampuan dari rangkaian yang diberi catu daya . Karena apabila melebihi akan berpotensi menimbulkan beberapa kerusakan seperti komponen yang terbakar, sistem yang tidak berjalan dan lain sebagainya.

g. Pengujian Power Supply 5 VDC

Pada pengujian Pompa DC yang dilakukan ini diberikan sebuah tegangan input sebesar 12 VDC. Berikut adalah proses pengujian pompa DC yang dapat dilihat pada gambar 5



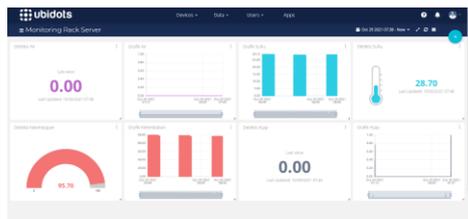
Gambar 5 proses pengujian pompa DC

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa tegangan output pada relay sebagai input tegangan untuk menghidupkan pompa submersible telah terbaca pada AVO meter yaitu 12.05 VDC.

2. Pengujian Sistem Keseluruhan

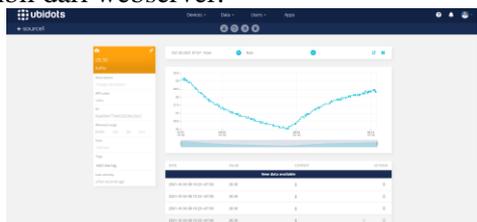
Setelah semua komponen dilakukan pengujian maka dilanjutkan pengujian alat secara menyeluruh. Pertama dengan menghubungkan alat ke sumber tegangan AC, bila lampu indikator pada power supply sudah menyala berarti tegangan sudah masuk. Selanjutnya melakukan pengujian pada sensor-sensor dengan memberikan input sesuai dengan fungsi masing-masing sensor. Kemudian alat akan menjalankan perintah program yang sudah di upload ke dalam mikrokontroler, lalu data dikirim ke web server dan ditampilkan dalam bentuk widget yang sudah tersedia pada web ubidots dan aplikasi android ubidots.

a. Pengujian Tampilan Monitoring Sistem pada Web Server Ubidots



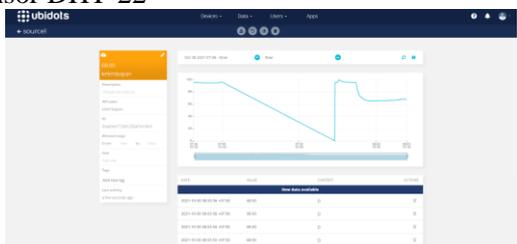
Gambar 6 Tampilan data sensor pada Dashboard Ubidots

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa data pada setiap sensor telah berhasil ditampilkan di dashboard monitoring yang sudah dibuat. Ubidots mampu menyimpan Database selama satu hari penuh dan maksimal satu bulan untuk report data yang dapat diambil dari webserver.



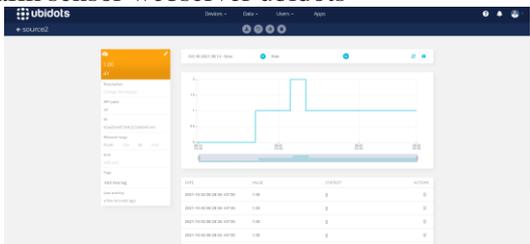
Gambar 7 Tampilan Database pada variabel Deteksi Suhu

Untuk Database deteksi suhu dari sensor DHT-22 pada Ubidots dapat dilihat pada Gambar 7, pada database ditampilkan grafik secara realtime untuk suhu maksimal dan suhu minimum dari pembacaan sensor DHT-22



Gambar 8 Tampilan Database pada variabel Deteksi Kelembaban

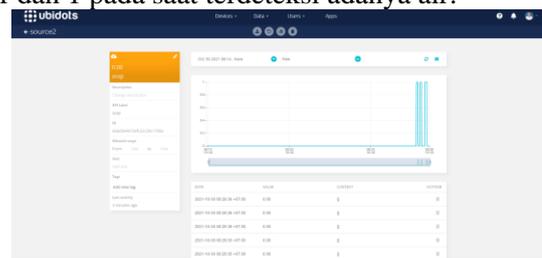
Untuk Database deteksi kelembaban dari sensor DHT-22 pada Ubidots dapat dilihat pada Gambar 8, pada database ditampilkan grafik secara realtime untuk kelembaban yang semakin meningkat pada grafik sensor webserver ubidots



Gambar 9 Tampilan Database pada variabel Deteksi Air

Untuk Database deteksi Air dari sensor kawat nikelin pada Ubidots dapat dilihat pada Gambar 9, pada database ditampilkan grafik deteksi air

dimana ada dua kondisi, yaitu 0 pada saat tidak ada air dan 1 pada saat terdeteksi adanya air.



Gambar 10 Tampilan Database pada variabel Deteksi Asap

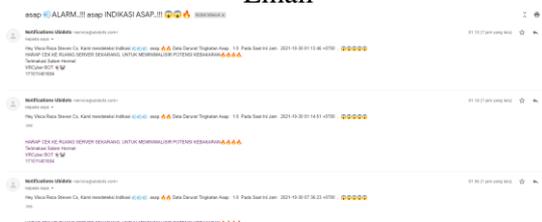
Untuk Database deteksi asap dari sensor MQ-2 pada Ubidots dapat dilihat pada Gambar 10, pada database ditampilkan grafik secara realtime untuk deteksi asap dimana ada dua kondisi, yaitu value 0 pada saat tidak ada asap dan value 1 pada saat terdeteksi adanya asap pada sistem.

b. Pengujian Notifikasi Email pada Ubidots Web Server

Berikut adalah tampilan notifikasi indikasi Air, Asap, dan suhu tinggi yang terdeteksi Ubidots Web Server yang dikirim melalui Email. Berikut data notifikasi yang telah berhasil terkirim ke Email seperti pada Gambar 11,12 dan 13 berikut.



Gambar 11 Tampilan Notifikasi Indikasi Air pada Email



Gambar 12 Tampilan Notifikasi Indikasi Asap pada Email



Gambar 13 Tampilan Notifikasi Indikasi Suhu pada Email

Setelah keseluruhan sistem diuji untuk mendapatkan hasil dari kinerja alat mulai dari awal sampai akhir, untuk mendapatkan hasil yang di harapkan maka dilakukan beberapa percobaan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengecek sensor-sensor pada tampilan dashboard Ubidots serta melihat kondisi status perangkat yang

ditampilkan pada layar lcd I2C dan melihat perbandingannya secara aktual. Sistem dikatakan berhasil apabila program dapat berjalan sesuai dengan masukan batas nilai yang telah ditentukan pada program sehingga dapat mengaktifkan buzzer dan mengirimkan notifikasi pada email.

5. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap perancangan dan pengujian baik itu dari segi mekanik, elektrik maupun pemrograman. Akhirnya dengan beberapa tinjauan dari hasil pengamatan dan pengujian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pembacaan sensor DHT-22 pada alat ini memiliki nilai error rata-rata pembacaan sebesar $\pm 0,8\%$, dan nilai error rata-rata pembacaan kelembaban sebesar $\pm 0,661\%$
2. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sensor menggunakan kawat nikelin size : 0,50 mm, resistansi 7,14 Ohm/M panjang 25cm X 17 kawat : 425cm bisa digunakan untuk sensor pendeteksi kebocoran air pada outdoor rack server sesuai dengan rule yang telah ditentukan.
3. Setelah melakukan penyetelan pada sensor asap MQ-2, semakin kecil batas nilai aktual digital (ADC) yang dimasukkan pada program maka sensor akan semakin sensitif dan responsif untuk pendeteksian Indikasi Asap.
4. Pemantauan secara jarak jauh menggunakan web dan smartphone dapat berjalan dengan baik selama alat terhubung dengan koneksi jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Firdiansyah, S. Siswanto, M. Anif, and B. H. Prasetyo, "Kendali dan Monitoring Ruang Server dengan Sensor Suhu DHT-11, Gas MQ-2 serta Notifikasi SMS," *Pros. SISFOTEK*, vol. 3, no. 1, pp. 122–130, 2019.
- [2] M. H. Zohari, V. Bala, and A. S. Abd Ghafar, "Server monitoring based on IoT using ThingSpeak," *J. Electr. Power Electron. Syst.*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [3] T. Dimitar, S. Sotir, and G. Slavi, "LoraWan based system for measurement and monitoring of temperature and humidity in data centers and server rooms," *Научни трудове на Съюза на учените–Пловдив. Серия В Техника и технологии*, vol. 17, 2019.
- [4] A. A. S. Ramschie, J. F. Makal, and V. V. Ponggawa, "Method of Freon Leak Detection and Dirty Air Filter in Air Conditioning for Electrical Savings," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 172, no. 1, pp. 35–40, 2017.
- [5] M. A. P. Utomo, A. Aziz, and B. Harjito, "Server room temperature & humidity monitoring based on Internet of Thing (IoT)," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1306, no. 1, p. 12030.
- [6] D. E. Kurniawan, M. Iqbal, J. Friadi, R. I. Borman, and R. Rinaldi, "Smart monitoring temperature and humidity of the room server using raspberry pi and whatsapp notifications," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1351, no. 1, p. 12006.
- [7] F. Djuandi, "Pengenalan arduino," *E-book. www.tobuku*, vol. 24, 2011.
- [8] H. Asyari, U. Umar, and A. P. Irawan, "Desain Prototipe Kompor Listrik Tenaga Surya," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 19, no. 1, pp. 6–9, 2019.
- [9] R. A. Fauzi, "PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS ARDUINO UNO," *J. Manaj. dan Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [10] A. G. Ramadhan, "SISTEM MONITORING DAN OTOMASI PADA PELEBURAN BESI DI PT. PANGERAN KARANG MURNI III BERBASIS STM32F103." Universitas Muhammadiyah Gresik, 2019.
- [11] W. Purnamasari and R. Wijaya, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Getaran dengan Output Suara Berbasis PC," *J. Mantik Penusa*, vol. 21, no. 1, 2017.
- [12] A. S. Romoadhon and D. R. Anamisa, "Sistem Kontrol Peralatan Listrik pada Smart Home Menggunakan Android," *Rekayasa*, vol. 10, no. 2, pp. 116–122, 2017.
- [13] www.ubidots.com, "www.ubidots.com." www.ubidots.com.