

SYSTEM MONITORING MOTION, SMOKE, LISTRIK, SUHU DAN KELEMBABAN PADA DATA CENTER MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266

Ardiyanto Wantudi¹⁾, Agung Triayudi^{*2)}, Benrahman³⁾

1. Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia
2. Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia
3. Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Motion, Smoke, Listrik, Suhu, Kelembaban.

Keywords: Motion, Smoke, Electricity, Temperature, Humidity.

Article history:

Received 30 October 2022

Revised 13 November 2022

Accepted 20 November 2022

Available online 1 March 2023

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v8i1.3299>

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

agungtriayudi@civitas.unas.ac.id

ABSTRAK

Pada masa ini sirkulasi mikrokontroler sangat pesat dan semakin berlebihan diminati bagian dalam perkara kendali. Salah satu penggunaan mikrokontroler yang sedang trending saat ini adalah NodeMCU ESP8266, dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 ini dapat memonitoring masalah ketidak stabilan motion, smoke, listrik, suhu dan kelembaban yang berdampak besar terhadap data-data pada ruang data center. Masalah ini terjadi ketika suhu terlalu tinggi atau rendah, Kelembaban yang terlalu tinggi atau rendah, munculnya asap pada ruang data center, listrik yang tidak stabil dan padam, masuknya orang dan data yang disimpan di server data dapat rusak. Dari hal tersebut dibuatlah suatu alat yang dapat memonitoring motion, smoke, listrik suhu dan kelembaban di ruang data center dengan NodeMCU ESP8266 agar dapat memonitoring motion, smoke, listrik, suhu dan kelembaban dimana saja dan kapan saja. Alat monitoring motion, smoke, listrik, suhu dan kelembaban dibuat menggunakan DHT11, TEGANGAN AC PLN, MQ2, PIR yang dapat mendeteksi secara jelas dan akurat, dan dapat menampilkan hasil pendeteksi motion, smoke, listrik, suhu dan kelembaban pada web yang bisa diakses melalui pc dan smartphone. Jadi dengan DHT11 yang diproses NodeMCU ESP8266 dapat menghasilkan suhu yang ideal 15°C – 28°C dan kelembaban 40.00%-60.00%, Memberikan pemberitahuan yang dikirim melalui email dalam kasus masalah ketidakstabilan listrik, asap, pergerakan, suhu dan kelembaban.

ABSTRACT

At this time the circulation of the microcontroller was very fast and there were too many parts in the control system. One of the current trending microcontroller uses is the NodeMCU ESP8266, by using this NodeMCU ESP8266 it can monitor the problem of motion instability, smoke, electricity, temperature and humidity which have a large impact on data in the data center room. This problem occurs when the temperature is too high or low, Humidity is too high or low, the rapid emergence of the data center space, unstable and power outages, the entry of people and the data stored in the data server can be damaged. From this, a device was created that can monitor motion, smoke, electricity, temperature and humidity in the data center room with the NodeMCU ESP8266. Motion, smoke, electricity, temperature and humidity monitoring tools are made using DHT11, PLN AC VOLTAGE, MQ2, PIR which can detect clearly and accurately, and can display the results of motion detection, smoke, electricity, temperature and humidity on a web that can be accessed via PCs and smartphones. So with DHT11 servicing the NodeMCU ESP8266 can produce ideal temperatures of 15°C – 28°C and humidity of 40.00%-60.00%, Providing notifications sent via email in case of electrical instability issues, as soon as possible, movement, temperature and humidity.

I. PENDAHULUAN

RUANG data center adalah ruang untuk mengoperasikan komputer server. Di ruang data center, suhu harus dijaga dalam kisaran 15°C hingga 28°C untuk mencegah kerusakan pada peralatan server yang terdapat di ruang data center. Masalah yang mempengaruhi kenaikan suhu dan kelembaban di ruang pusat data.

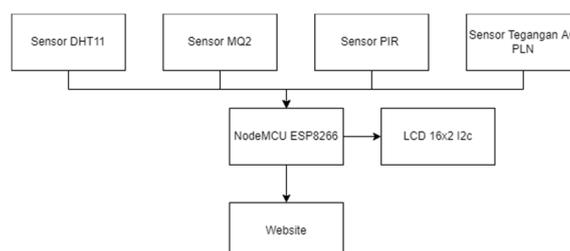
Meteran yang mengukur suhu, suhu, dan kelembaban ruang pusat data selama 24 jam. Salah satu cara untuk memantau kondisi suhu dan kelembaban di ruang data center adalah dengan mengembangkan alat pemantau suhu dan kelembaban berbasis Arduino.

Berdasarkan hal tersebut, penulis membuat NodeMcu Esp8266, sebuah alat pemantau asap, pergerakan, suhu dan kelembaban. Alat ini dapat memonitor ruangan data center untuk asap, pergerakan, daya, suhu dan kelembaban 24 jam sehari. Salah satu cara untuk memantau status ruang data center adalah dengan membuat alat pendeteksi elektronik yang dapat membaca status ruang data center. Sensor dapat mengumpulkan data tentang suhu, kelembaban, tegangan ac pln, pergerakan, dan asap dan mengirimkan data ke titik kontrol atau titik tempat analisis data dilakukan. Menggunakan konsep Internet of Things (IOT), perangkat dapat mengambil dan mengirim data melalui situs web. Jika suhu dan kelembaban di luar spesifikasi, perangkat akan mengirimkan peringatan ke Gmail tentang asap, pergerakan, daya, suhu, dan kelembaban ruang pusat data. Sensor mq2, pir, tegangan ac pln, dan dht11 mengirim pemberitahuan Gmail saat terjadi kesalahan di ruang pusat data.

Pada penelitian ini yang berkaitan dengan alat sistem pemantauan asap, gerak, daya, suhu, dan kelembaban, beberapa peneliti sebelumnya telah melihat hasil deteksi suhu dan kelembaban pada aplikasi Thingspeak dan Blynk berbasis web yang dapat diakses dari smartphone[1]. Pada penelitian lainnya yaitu monitoring suhu ruangan otomatis berbasis web dengan Arduino dan data hasil pengukuran sensor LM35 terhadap suatu ruangan akan diproses oleh Arduino dan data hasil akhir akan ditampilkan didalam website secara online [2][3]. Pada penelitian lainnya yaitu monitoring suhu ruangan menggunakan Arduino dengan smartphone berbasis android yang data hasil akhir akan ditransmisikan menggunakan media wireless bluetooth yang terkoneksi dengan smarthphone android [4]. Pada penelitian lainnya yaitu alat monitoring suhu dan kelembaban yang menampilkan data suhu dan kelembaban kedalam website dengan menggunakan IP adress tertentu yang sebelumnya board arduino telah terhubung dengan ethernet shield [5]. Pada penelitian lain, sistem pemantauan suhu dan kelembaban di ruang manufaktur nirkabel menggunakan jaringan sensor yang secara bersamaan mengirim dan mentransmisikan data ke node pemantauan server pada interval 1 menit dengan akurasi suhu 96,2% dan akurasi kelembaban 90,0 % Pesan peringatan ketika terjadi kondisi abnormal [6][7][13][14]. Penelitian lainnya yaitu memperoleh hasil penelitian rata-rata kesalahan pembacaan suhu ruang server sebesar 2,0°C dan kelembaban 3,1%RH dengan sensor DHT11 dan Node MCU8266[8]. Kemudian pada penelitian selanjutnya untuk pendeteksian dini di sebsite tampilan DC Fan yang berputar apabila suhu melebihi batas maksimal akan mengirimkan data menggunakan ESP8266 sebagai module Wireless [9]. Kemudian pada penelitian selanjutnya yaitu menghasilkan mikrokontroler Arduino dan fungsi pada website monitoring dapat berjalan dengan normal dan mendapatkan hasil error rata-rata sebesar 1.824%, sensor kelembaban memiliki pembacaan error sebesar 1.712% [10][15]. Kemudian pada penelitian lainnya yaitu system pendeteksi kebakaran Dilengkapi dengan beberapa sensor seperti sensor api, MQ2 dan MQ7, secara sistematis mendukung peralatan kerja. Pengguna dapat mengetahui bahaya ruang dengan memeriksa ruang yang ditampilkan pada halaman pemantauan[11]. Kemudian pada penelitian selanjutnya yaitu smartcounter yang diolah dengan menggunakan software rapidminer pada algoritma native bayes lebih unggul pada data yang digunakan dalam menghitung skala akurasi ketepatan input data [12].

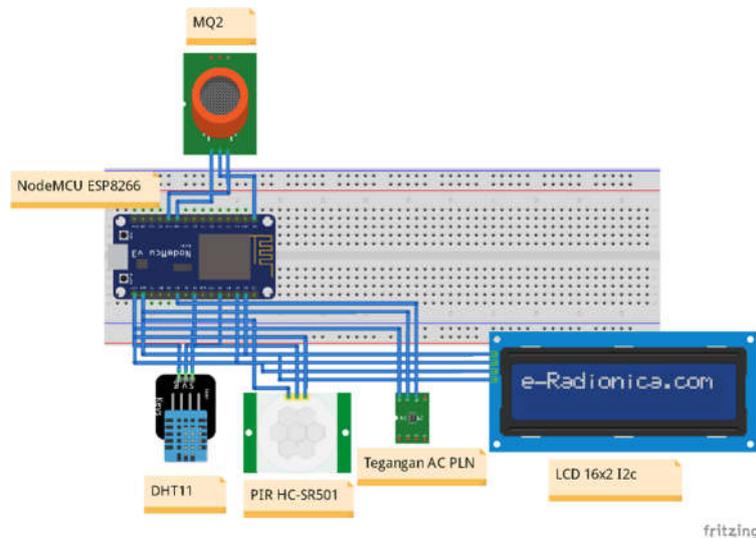
II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode DSS (Decision Support System), yang digunakan dalam mengatasi permasalahan ketidakstabilan asap, pergerakan, listrik, suhu dan kelembaban dalam memberi keputusan. DSS merupakan metode mengatur atau mengolah hasil data yang ditampilkan di website yii2 memiliki catatan data pemantauan motion, smoke, listrik, suhu dan kelembaban dan memberi peringatan berupa notifikasi yang dikirim melalui gmail. sensor suhu DHT11, sensor gas dan asap MQ2, sensor pergerakan PIR, dan sensor Tegangan ac pln berfungsi untuk mendeteksi yang terjadi didalam ruang data center. Data hasil dari sensor akan dikirim kepada NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pusat data. Tugasnya untuk memproses semua data masuk dan keluar. Hasil keluaran dari ESP8266 kemudian akan ditampilkan pada LCD 2x16 dan Web browser. Apabila pendeteksi asap, suhu dan kelembaban mengalami masalah maka akan mengirim notifikasi ke email admin.



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

Dalam penelitian ini digunakan untuk proses desain alat system monitoring ruang data center, dari seluruh mikrokontroler Arduino berbasis NodeMCU ESP8266 dan alat sensor lainnya dirancang secara keseluruhan yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya asap, pergerakan orang, listrik, suhu dan kelembaban. Dapat dilihat pada gambar 2 merupakan peralatan keseluruhan yang dirancang menggunakan aplikasi fritzing [3].



Gambar 2. Design perancangan Hardware

A. Sensor DHT 11

Sensor DHT 11 adalah sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban, Data yang dikirimkan oleh sensor DHT 11 adalah 40 bit data, 16 bit pertama data biner kelembaban, 16 bit berikutnya data biner suhu, dan 8 bit terakhir data suhu dan kelembaban. nilai-nilai dari. Sensor ini dapat secara akurat mendeteksi suhu dan kelembaban area pusat data.

B. Sensor MQ2

MQ2 Sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan asap atau gas secara akurat. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi adanya asap pada ruang data center.

C. Sensor PIR

PIR adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan sinar infra merah yang diubah menjadi sinyal listrik. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi pergerakan seseorang yang memasuki sebuah ruangan di sebuah data center.

D. NodeMCU ESP8266

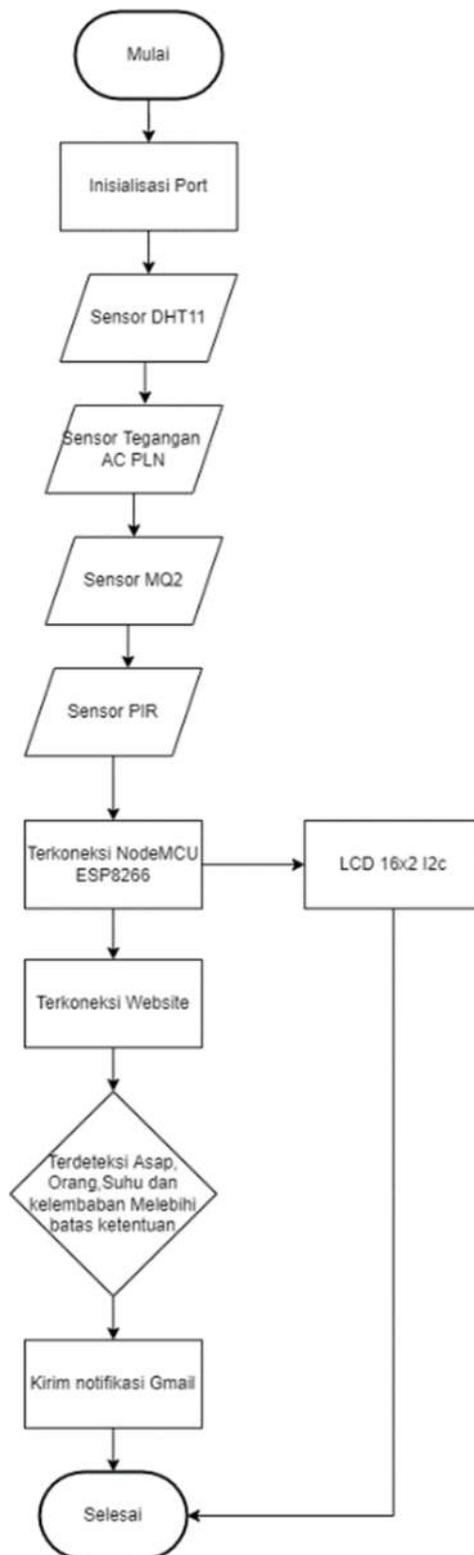
NodeMCU ESP8266 adalah modul WiFi yang bertindak sebagai ekstensi mikrokontroler untuk membangun koneksi TCP / IP. Modul ini memiliki antarmuka USB ke serial dan dapat diprogram dengan LUA dan Arduino. Modul ini dilapisi dengan bahan logam untuk mengurangi interferensi dengan perangkat lain.

E. Sensor Tegangan AC PLN

Tegangan ac pln adalah komponen untuk mendeteksi tegangan AC PLN 220V dengan output berupa tegangan logic digital. Modul ini digunakan untuk mendeteksi arus listrik pada stopkontak server.

F. Flowchart Perancangan

Aplikasi ini memiliki konsep atau fase desain yaitu inisialisasi NodeMCU ESP8266 untuk pengolahan data dan koneksi ke jaringan, dan Anda dapat melakukan pemantauan dengan baik dengan mengikuti langkah-langkah pada Gambar 3. Suhu dan kelembaban ruangan pusat data.



Gambar 3. Flowchart Monitoring Motion, Smoke, Listrik, Suhu dan kelembaban

Pada gambar, semua sensor mendeteksi dan data deteksi dikirim dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP8266 diinput ke website dari Arduino IDE dan mengirimkan pemberitahuan melalui Gmail ketika terdeteksi asap atau listrik yang tidak stabil, atau ketika suhu dan kelembaban terlalu tinggi atau terlalu rendah. Arduino IDE dan konfigurasi situs web Yii2 adalah yang utama untuk menjalankan program.

G. Tujuan Notifikasi Email

Peringatan email menggunakan Swiftmailer di Yii2 akan membantu Anda mengatasi masalah pusat data di mana pergerakan, asap, listrik, suhu, dan kelembaban melebihi batas ideal. Suhu dan kelembaban yang ideal untuk

ruangan data center ini adalah 15°C 28°C dan kelembapan 50% 60%. Yii2 akan secara otomatis mengirimkan notifikasi melalui Gmail untuk memberitahu administrator agar segera memeriksa ruang data center.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

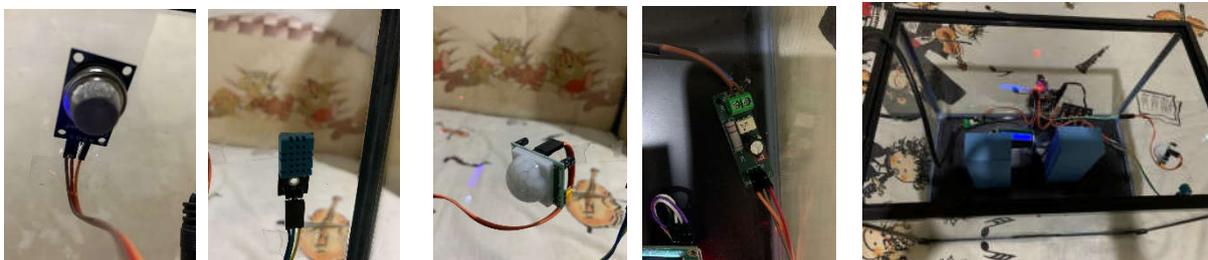
Dalam penelitian ini, penulis menggunakan komponen, perangkat keras, dan perangkat lunak untuk membuat proyek yang dapat dilihat pada table 1.

TABLE I
FUNGSI SETIAP KOMPONEN

Komponen-komponen	Fungsi
Arduino IDE	Untuk pemrograman Arduino
PC\Handphone	Untuk menampilkan hasil Motion, Smoke, Listrik, Suhu dan kelembaban
ESP8266	Pengelola Data
DHT11	Detektor suhu dan kelembaban
MQ2	Pendeteksi Asap
PIR	Pendeteksi pergerakan orang
Tegangan ac pln	Pendeteksi arus listrik
CLD	Menampilkan suhu dan kelembaban ruang data center
Yii2	Menampilkan hasil Smoke, Motion, Listrik, Suhu dan Kelembaban pada Website
Visual Studio Code	Untuk memprogram Website

H. Tampilan Alat Keseluruhan

Pada langkah ini, alat diimplementasikan berdasarkan skema yang dirancang dalam desain perangkat keras. Pembuatan sistem monitoring ini dibangun dari beberapa komponen yang saling berhubungan yang berpusat di sekitar ESP8266 NodeMCU. Dapat dilihat pada gambar4 adalah hasil desain perangkat keras untuk keseluruhan alat



(a)Sensor MQ-2 (b)Sensor DHT11 (c)Sensor PIR (d)Tegangan ac pln (e)Tampilan Simulasi
 Gambar 4. Perangkat Keras Secara Keseluruhan

I. Pengujian Website

Dalam menampilkan hasil dari pendeteksi Smoke, Motion, Listrik, Suhu dan Kelembaban akan ditampilkan pada website dengan cara mengaksesnya dengan link dc.hapindo.co.id/ yang Menerima data menggunakan API yang dikirim dari Arduino IDE dan diproses oleh NodeMCU ESP8266. Ada banyak menu yang tersedia di website ini. Berikut adalah beberapa menu yang penulis gunakan untuk membuat website ini.

a. Home

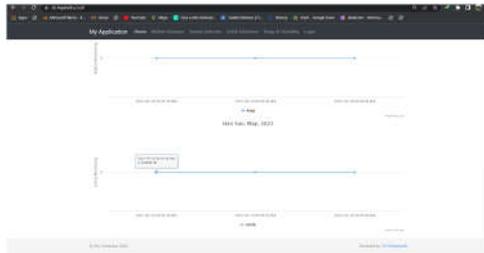
Dapat dilihat pada gambar a, b dan c berisi grafik dari semua hasil deteksi Smoke, Motion, Listrik, Suhu dan Kelembaban.



(a)Grafik suhu dan kelembaban



(b) Grafik Smoke dan Motion

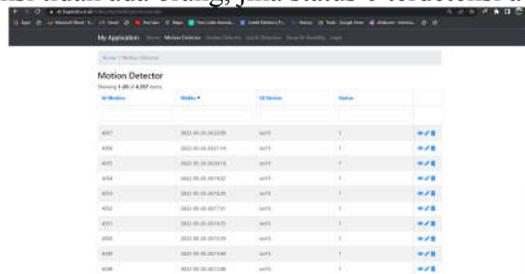


(c) Grafik Listrik

Gambar 5. Tampilan Home Grafik Website

b. Motion Detector

Dapat dilihat pada gambar 6 berisi data hasil dari deteksi motion berupa id motion, waktu, id device, status. Jika status 1 maka terdeteksi tidak ada orang, jika status 0 terdeteksi ada orang.

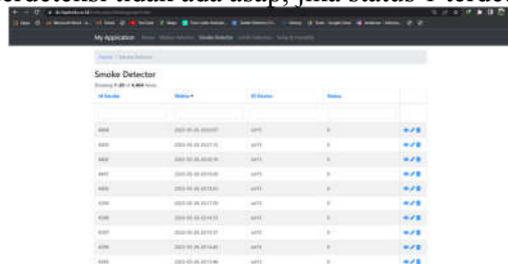


ID Motion	Waktu	ID Device	Status
4037	2023-03-08 20:00:00	u075	1
4038	2023-03-08 20:00:10	u075	1
4039	2023-03-08 20:00:20	u075	1
4040	2023-03-08 20:00:30	u075	1
4041	2023-03-08 20:00:40	u075	1
4042	2023-03-08 20:00:50	u075	1
4043	2023-03-08 20:01:00	u075	1
4044	2023-03-08 20:01:10	u075	1
4045	2023-03-08 20:01:20	u075	1
4046	2023-03-08 20:01:30	u075	1
4047	2023-03-08 20:01:40	u075	1
4048	2023-03-08 20:01:50	u075	1

Gambar 6. Tampilan Motion Detecor

c. Smoke Detector

Dapat dilihat pada gambar 7 berisi data hasil dari deteksi smoke detector berupa id smoke, waktu, id device, status. Jika status 0 maka terdeteksi tidak ada asap, jika status 1 terdeteksi ada asap.

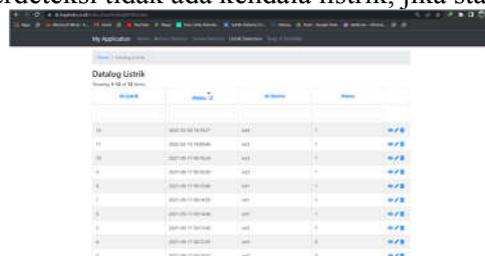


ID Smoke	Waktu	ID Device	Status
4049	2023-03-08 20:00:00	u075	0
4050	2023-03-08 20:00:10	u075	0
4051	2023-03-08 20:00:20	u075	0
4052	2023-03-08 20:00:30	u075	0
4053	2023-03-08 20:00:40	u075	0
4054	2023-03-08 20:00:50	u075	0
4055	2023-03-08 20:01:00	u075	0
4056	2023-03-08 20:01:10	u075	0
4057	2023-03-08 20:01:20	u075	0
4058	2023-03-08 20:01:30	u075	0
4059	2023-03-08 20:01:40	u075	0
4060	2023-03-08 20:01:50	u075	0

Gambar 7. Tampilan Smoke Detector

d. Listrik Detection

Dapat dilihat pada gambar 8 berisi data hasil dari deteksi Listrik detector berupa id listrik, waktu, id device, status. Jika status 0 maka terdeteksi tidak ada kendala listrik, jika status 1 terdeteksi ada kendala listrik.

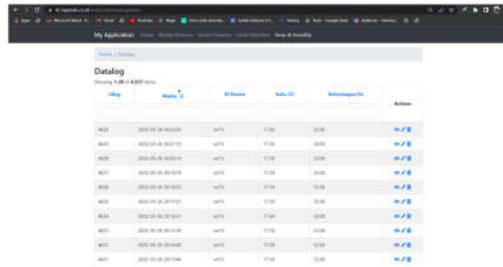


ID Listrik	Waktu	ID Device	Status
4061	2023-03-08 20:00:00	u075	0
4062	2023-03-08 20:00:10	u075	0
4063	2023-03-08 20:00:20	u075	0
4064	2023-03-08 20:00:30	u075	0
4065	2023-03-08 20:00:40	u075	0
4066	2023-03-08 20:00:50	u075	0
4067	2023-03-08 20:01:00	u075	0
4068	2023-03-08 20:01:10	u075	0
4069	2023-03-08 20:01:20	u075	0
4070	2023-03-08 20:01:30	u075	0
4071	2023-03-08 20:01:40	u075	0
4072	2023-03-08 20:01:50	u075	0

Gambar 8. Tampilan Listrik Detection

e. Temp & Humidity

Dapat dilihat pada gambar 9 berisi data hasil dari deteksi Suhu dan Kelembaban berupa id log, waktu, id device, suhu dan kelembaban.



Gambar 9. Tampilan Temp & Humidity.

J. Monitoring LCD

Pada gambar 10 terlihat perbedaan antara LCD dan hasil website adalah koneksi internet tidak tersambung saat menampilkan hasil pengenalan.



Gambar 10. Tampilan LCD.

K. Pengujian Notifikasi

Notifikasi diproses oleh Yii2, yang terjadi saat hasil pemantauan mendeteksi asap, ketidakstabilan listrik, ketidakstabilan suhu dan kelembapan dapat dilihat pada table 2 dan gambar 11.

TABEL II
 PENGUJIAN SYSTEM NOTIFIKASI

Sensor	Status	Notifikasi
DHT11	Suhu <= 15 °C >= 5°C	Suhu sekarang ('suhu') level waspada, suhu rendah
DHT11	Suhu <= 4°C	Suhu sekarang ('suhu') level Siaga, suhu terlalu rendah
DHT11	Suhu >=28 °C <=38°C	Suhu sekarang ('suhu') level waspada, suhu tinggi
DHT11	Suhu >=39°C	Suhu sekarang ('suhu') level waspada, suhu terlalu tinggi
DHT11	Kelembaban <=40% >= 35%	Kelembaban sekarang ('kelembaban') level waspada, kelembaban rendah
DHT11	Kelembaban <=34%	Kelembaban sekarang ('kelembaban') level siaga, kelembaban terlalu rendah
DHT11	Kelembaban >=60 <=65	Kelembaban sekarang ('kelembaban') level waspada, kelembaban tinggi
DHT11	Kelembaban >=66	Kelembaban sekarang ('kelembaban') level siaga, kelembaban terlalu tinggi
PIR	1	Terdeteksi adanya orang
MQ-2	Gas >=250	Terdeteksi adanya asap
Tegangan ac pln	1	Terdeteksi listrik bermasalah

L. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 dan dibandingkan dengan termostat dan sensor dh bertujuan untuk mengetahui apakah pembacaan temperature dan kelembaban bekerja dengan benar dengan nilai yang ditentukan. Berdasarkan pengujian pada Tabel 4, menemukan bahwa suhu dan kelembaban akan ditampilkan pada lcd dan halaman website . Hal ini membuktikan bahwa sensor dapat berfungsi dengan baik seperti yang diinstruksikan oleh system

TABLE III
 PENGUJIAN SENSOR DHT11

No	Suhu (LCD)	Kelembaban (LCD)	Suhu (Website)	Kelembaban(Website)	Suhu (Termostat)	Kelembaban (Termostat)	Waktu
1	22.90°C	51.00%	22.90°C	51.00%	20.50°C	48.00%	2022-07-20 13:58:53
2	23.00°C	51.00%	23.00°C	51.00%	20.50°C	48.00%	2022-07-20 13:57:55
3	23.00°C	51.00%	23.00°C	51.00%	20.50°C	48.00%	2022-07-20 13:56:57
4	22.90°C	52.00%	22.90°C	52.00%	20.50°C	48.00%	2022-07-20 13:55:56
5	22.60.°C	51.00%	22.60.°C	51.00%	20.50°C	48.00%	2022-07-20 13:54:58

M. Pengujian Sensor MQ2

Pengujian sensor MQ2 bertujuan untuk mengetahui apakah pembacaan kerapatan asap bekerja dengan benar dengan nilai yang ditentukan. Berdasarkan pengujian pada Tabel 5, kami menemukan bahwa jika tidak ada asap,

situs web akan menampilkan nilai dibawah 250, tetapi jika ada asap, situs web akan menampilkan 250 atau lebih. Hal ini membuktikan bahwa sensor dapat berfungsi dengan baik seperti yang diinstruksikan oleh system.

TABEL IV
 PENGUJIAN SENSOR MQ2

No	Status	Keterangan	Waktu
1	214	Normal	2022-08-06 20:05:47
2	213	Normal	2022-08-06 20:04:49
3	213	Normal	2022-08-06 20:03:52
4	213	Normal	2022-08-06 20:02:54
5	214	Normal	2022-08-06 20:01:57

N. Pengujian Sensor PIR

Pengujian PIR dapat dilihat pada table 6 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan ketika ada orang masuk kedalam ruang data center maka sensor PIR akan mendeteksi orang tersebut dan menampilkan data 1, dan ketika tidak ada orang didalam ruang data center maka akan menampilkan 0 pada website.

TABEL V
 PENGUJIAN SENSOR PIR

No	Status	Keterangan	Waktu
1	0	Normal	2022-08-06 19:48:22
2	1	Ada Orang	2022-08-06 19:47:24
3	0	Normal	2022-08-06 19:46:49
4	1	Ada Orang	2022-08-06 19:45:50
5	0	Normal	2022-08-06 19:44:29

O. Pengujian Sensor Tegangan Ac Pln

Hasil pengujian system monitoring dapat dilihat pada table 7 diperoleh dengan menghubungkan catu daya AC dan perangkat listrik data center ketika listrik terhubung maka sensor akan mendeteksi dan menampilkan data 1, dan ketika tidak ada listrik maka akan menampilkan 0. Setelah itu dilakukan pengujian fungsi sensor tegangan ac pln melalui website.

TABEL VI
 PENGUJIAN SENSOR TEGANGAN AC PLN

No	Status	Waktu
1	1	2022-08-06 20:30:53
2	1	2022-08-06 20:29:56
3	1	2022-08-06 20:28:58
4	1	2022-08-06 20:27:03
5	1	2022-08-06 20:26:05

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan sistem pemantauan gerak di ruang data center, survei asap, listrik, suhu dan kelembaban, menggunakan sensor DHT11, MQ-2, PIR, Tegangan ac pln dapat disimpulkan bahwa alat monitoring berfungsi dengan sebagai mana semestinya sensor DHT11, MQ-2, PIR, Tegangan ac pln sebagai pendeteksi mengirimkan data ke NodeMCU lalu dikirimkan ke LCD I2C dan Website dengan interval waktu 1 menit. Pada tampilan website terdapat grafik data sensor per hari dan per bulan. Hasil dari pengujian yang dilakukan dalam penempatan alat sensor selama 1 bulan menunjukkan alat sensor suhu mendeteksi suhu sekitar 21.36°C dan untuk kelembaban 44,79% dan memiliki perbedaan hasil dengan termoster sekitar 1-2°C untuk kelembaban memiliki perbedaan 3%. Untuk motion detection dapat membaca adanya pergerakan orang namun terkadang mendeteksi adanya pergerakan lain dari benda disekitarnya. Untuk sensor asap dapat mendeteksi asap dengan baik. Dan untuk sensor listrik dapat membaca adanya arus listrik dan notifikasi email yang terkirim pada saat sensor melebihi batas ketentuan dapat berfungsi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hakiki, M. I., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(1), 150. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1876>
- [2] Supriyanto, A. A., Kurnia, D., Dwi, L., & Hania, N. (2017). MONITORING SUHU RUANGAN BERBASIS WEB. *ELEKTRA*, 2(2), 10–19. <http://192.168.1.1>
- [3] Purnomolam, M. F., & Purbaratri, W. (n.d.). *MONITORING SUHU RUANG DATA CENTER MENGGUNAKAN ARDUINO*.
- [4] Sapura, Z. R. (2016). Perancangan Monitoring Suhu Ruangan Menggunakan Arduino Berbasis Android Di PT. Tunggal

- Idaman Abdi Cabang Palembang. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 37. <https://doi.org/10.32767/jti.v8i2.114>
- [5] Jurnal, H., Nur, Y., Fathulrohman, I., Saepuloh, A., & Kom, M. (2018). JURNAL MANAJEMEN DAN TEKNIK INFORMATIKA ALAT MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO. *JUMANTAKA*, 02, 1.
- [6] Chaerur Rozikin, dan. (n.d.). *SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN RUANG PRODUKSI BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK PADA PT. XXX MANUFACTURING SERVICES INDONESIA*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it>
- [7] Tahara Shita, R., & Li Hin, L. (2017). *SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING SUHU DENGAN MIKROCONTROLLER BERBASIS PC DAN SMS PADA DATA CENTER PT. MNC MEDIA* (Vol. 9, Issue 2).
- [8] Raharjo, E. B., Marwanto, S., Romadhona, A., Studi, P., Elektronika, T., Teknologi, A., & Surakarta, W. (n.d.). *RANCANGAN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN RUANG SERVER BERBASIS INTERNET OF THINGS*. www.Thingspeak.com.
- [9] Diapoldo Silalahi, F., Dian, J., & Dwi Setiawan, N. (2021). Implementasi Internet Of Things (Iot) Dalam Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Obat Non Steril Menggunakan Arduino Berbasis Web. In *Jurnal JUPITER* (Vol. 13, Issue 2). Bulan Oktober.
- [10] Alfian Ulinuha, M. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN RUANG SERVER ITN MALANG BERBASIS WEB. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 1, Issue 1).
- [11] Putra Zikrullah, A., Tamara, R., Fitri, I., Teknologi Komunikasi dan Informatika, F., Nasional Ps Minggu, U., Jakarta Selatan, K., Khusus Ibukota Jakarta, D., & Korespondensi ABSTRAK, P. (n.d.). *PROTOTIPE SISTEM MONITORING PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN FITUR LOOPING*.
- [12] Purnama, A., Dian Nathasia, N., Teknologi Komunikasi dan Informatika, F., Nasional Ps Minggu, U., Jakarta Selatan, K., & Khusus Ibukota Jakarta, D. (n.d.). *SMART COUNTER PADA KAPASITAS BUS TRANSJAKARTA MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328*.
- [13] Khobariah, N. F., Hermawan, P. D. S., & Kusumadiarti, R. S. (2022). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Wemos D1. *JlPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(1), 32–42. <https://doi.org/10.29100/jlpi.v7i1.2134>
- [14] Halim, D., & Sakti, D. V. S. Y. (2021). Sistem Peringatan Dini Dengan Multi Sensor Berbasis Arduino Untuk Monitoring Ruang Server. *Skanika*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.36080/skanika.v4i1.2109>
- [15] Suhendro, B., Witanto, P. A., & Budianto, A. (2015). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING RUANGAN LABORATORIUM RADIOGRAFI BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir – Badan Tenaga Nuklir Nasional Jl . Babarsari Kotak Pos 6101 YKBB , Yogyakarta 55281 Abstrak. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 6(3), 144–150.