

Klik disini untuk menuliskan kategori naskah

Pengembangan Sistem Control Dan Monitoring Air Conditioner Otomatis Berbasis Sensor DHT 22 Dan Internet of Things (IoT)

Rosaldi Alfarizi¹, Mhd. Basri^{2*}

^{1,2} Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 00 Januari 00
Revisi Akhir: 00 Februari 00
Diterbitkan Online: 00 Maret 00

KATA KUNCI

Air Conditioner, Internet of Things (IoT),
DHT22, ESP32, Thingier.io, Kontrol Otomatis

KORESPONDENSI

Phone: +6281216849256
E-mail: mhd.basri@umsu.ac.id

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem kontrol dan monitoring Air Conditioner (AC) otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan udara. Sistem ini dikendalikan melalui mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor infrared serta aplikasi Thingier.io sebagai antarmuka pengguna untuk memantau dan mengontrol AC secara real-time dari jarak jauh. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan kenyamanan termal di dalam ruangan dan efisiensi pengendalian AC, khususnya pada kondisi lingkungan dengan suhu dan kelembapan yang berubah-ubah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menjalankan perintah seperti menghidupkan/mematikan AC, mengatur suhu, mode operasi, serta kecepatan kipas. Selain itu, sistem juga dapat menyesuaikan suhu secara otomatis berdasarkan tingkat kelembapan ruangan. Akurasi sensor DHT22 dibandingkan dengan thermometer digital menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah dan dapat diterima. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan IoT dalam sistem pengendalian AC memberikan kemudahan, efisiensi, serta fleksibilitas tinggi dalam pengoperasian perangkat elektronik rumah tangga.

PENDAHULUAN

Kualitas udara di Indonesia, terutama di kota-kota besar, mengalami masalah pencemaran yang serius akibat peningkatan jumlah kendaraan bermotor, emisi industri, dan pembakaran sampah. Dalam kondisi udara yang buruk, penggunaan Air Conditioner (AC) menjadi semakin penting tidak hanya untuk memberikan kenyamanan, tetapi juga untuk menyaring partikel polutan dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan.

AC merupakan salah satu perangkat elektronik yang sangat efektif dalam mengatur suhu dan kelembapan ruangan untuk memberikan kondisi yang sejuk dan nyaman. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 70 Tahun 2016, suhu ideal untuk ruangan berkisar antara 18°C hingga 27°C, dengan kelembapan relatif antara 40% hingga 70%. Memastikan kondisi ini penting untuk kesehatan dan kenyamanan di berbagai tempat.

Pengendalian perangkat AC konvensional umumnya dilakukan melalui remote Infrared (IR) yang memiliki keterbatasan jangkauan dan hanya efektif dalam garis pandang langsung dengan unit AC. Untuk mengatasi keterbatasan ini, diperlukan sistem kontrol AC berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengguna mengakses dan mengendalikan perangkat secara real-time melalui jaringan internet. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler yang terhubung ke modul Wi-Fi untuk mengirim dan menerima data suhu serta kelembapan dari sensor lingkungan.

Dalam konteks pengendalian sistem pendingin udara, penerapan IoT memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan suhu serta kelembapan ruangan dari jarak jauh melalui aplikasi mobile. Salah satu platform yang umum

digunakan adalah Thinger.io, yang menyediakan antarmuka pengguna untuk visualisasi data sensor dan kontrol perangkat secara real-time. Implementasi sistem ini biasanya melibatkan mikrokontroler seperti NodeMCU ESP32 yang terhubung ke sensor suhu dan kelembapan (DHT22).

TINJAUAN PUSTAKA

Internet of Things

Internet of Things (IoT) berasal dari dua kata: "Internet" dan "Things". Internet of Things adalah sistem global jaringan komputer yang saling terhubung yang menggunakan standar internet (TCP/IP) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Ini adalah jaringan yang terdiri dari jutaan jaringan dari tingkat lokal hingga tingkat global, serta jaringan pribadi, publik, akademis, bisnis, dan pemerintah (Madakam dkk, 2015). "Internet of Thing" mengacu pada penggunaan internet yang lebih besar, yang mencakup komputasi mobile dan konektivitas. Selanjutnya, istilah ini digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Internet of Things (IoT) berhubungan dengan DoT (Disruption of Things) dan merupakan awal dari transformasi Internet of People menjadi Internet of M2M (Maching-to-Machine). Gambar 2.1 menunjukkan contoh Internet of Things.

Sensor Suhu dan Kelembapan

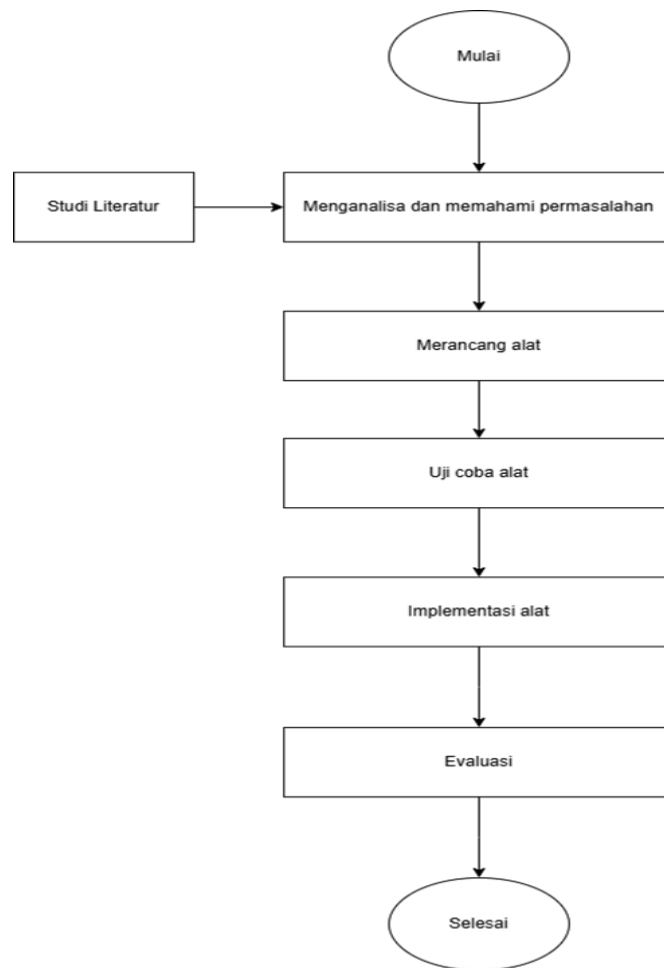
Penelitian ini menggunakan sensor varian DHT22 yang mampu menampilkan nilai suhu dan kelembapan. Sensor DHT22 adalah modul sensor temperatur dan kelembapan yang memiliki tiga kaki utama, yaitu pin untuk VCC, DATA, dan GND. Pin VCC berfungsi menghubungkan modul ke power supply yang biasanya memiliki tegangan 3,5V sampai 5V. Pin DATA digunakan untuk memberikan perintah dan mentransfer data dari dan ke perangkat Raspberry Pi. Bagian ketiga, yaitu Pin GND, merupakan penghubung ground untuk modul sensor pada GPIO Raspberry Pi.

Keunggulan dari modul sensor DHT22 adalah harga yang hemat dan kinerja yang cukup baik dalam rentang pengukuran, meskipun tidak seakurat DHT11. DHT22 memiliki kemampuan pengukuran suhu dan kelembapan yang lebih terbatas. Sensor ini beroperasi pada arus 0,5mA dan memiliki output serial data. Kinerja pengukuran temperaturnya berada di kisaran 0°C hingga 50°C, sedangkan kisaran deteksi kelembapan yang dapat diukur adalah antara 20% hingga 90% RH.

METODOLOGI

Desain Penelitian

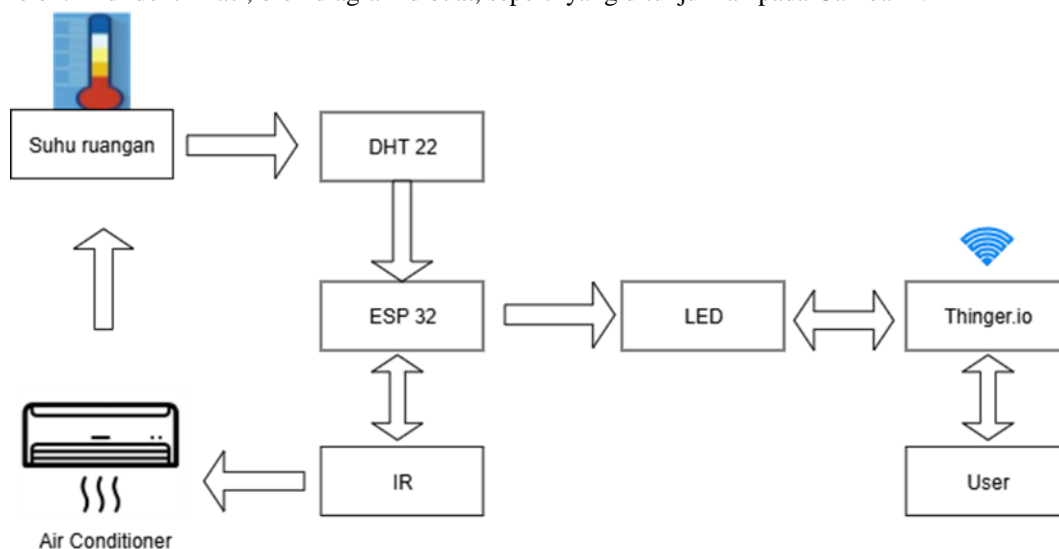
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan pengembangan sistem berbasis Internet of Things (IoT). Sistem dirancang untuk mengontrol AC di ruangan melalui smartphone menggunakan platform Thinger.io.



Gambar 1. Alur Penelitian

Perancangan Sistem

Salah satu tahap perancangan alat kontrol dan pengawasan AC adalah menentukan komponen dan bahan yang akan digunakan untuk membuat alat penelitian, seperti sensor suhu DHT22, LED, NodeMCU ESP32, dan inframerah. Setelah komponen elektrik diidentifikasi, blok diagram dibuat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

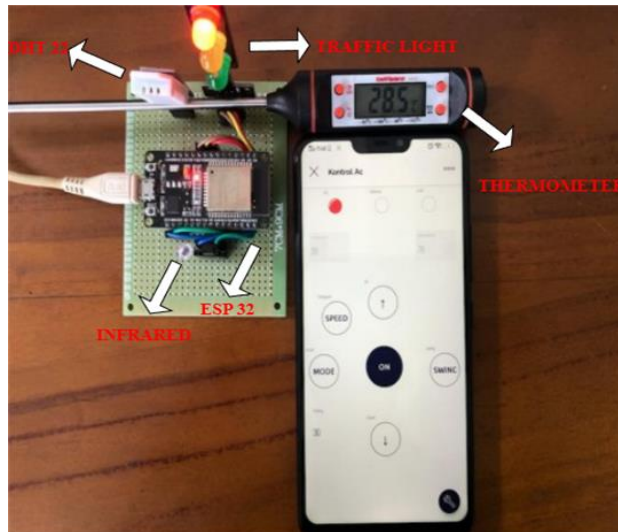
Gambar 2 menunjukkan sistem keseluruhan alat kendali AC otomatis yang menggunakan ESP32 berbasis Thinger.io, dan sensor suhu DHT22 mengumpulkan data suhu. Mikrokontroler ESP32 akan menangani input dari sensor suhu dan menentukan apakah suhu stabil atau tidak. Setelah data diproses, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal infra merah

untuk mengontrol AC. Selain itu, Thinger.io akan mengirimkan data ke ESP32 sebagai webserver, yang memungkinkan user interface untuk mengontrol AC secara manual dan melakukan pengecekan terhadap hasil suhu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Perangkat Keras

Sistem berhasil diimplementasikan dengan mengintegrasikan semua komponen elektronik sesuai dengan perancangan. Rangkaian sistem terdiri dari ESP32 sebagai kontroler utama yang terhubung dengan sensor DHT22 pada pin 13, infrared transmitter pada pin 15 melalui transistor, dan modul LED pada pin 25 (merah), 26 (kuning), dan 27 (hijau). Gambar 3 menunjukkan hasil pengujian sensor suhu pada ruangan.



Gambar 3. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 dan Thermometer

Hasil pengujian terhadap temperature suhu pada ruangan yang dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan thermometer digital. Hasil dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 dan Thermometer Pertama

No.	Suhu di AC(°C)	Hasil Ukur		Selisih Pembacaan Suhu	Persentase Eror DHT22 Dengan Thermometer (%)
		DHT22	thermometer		
1.	16	19	19,5	0,5	2,56
2.	17	19	19,7	0,7	3,55
3.	18	19	19,8	0,8	4,04
4.	19	19	19,5	0,5	2,56
5.	20	20	20,7	0,2	0,97
6.	21	21	21,4	0,4	1,87
7.	22	22	22,5	0,5	2,22
8.	23	23	23,7	0,7	2,95
9.	24	24	24,4	0,4	1,64
10.	25	25	25,6	0,6	2,34
11.	26	26	26,4	0,4	1,52

12.	27	27	27,2	0,2	0,74
13.	28	28	28,5	0,9	3,16
14.	29	29	29,1	0,1	0,14
15.	30	30	30,1	0,1	0,33

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 dan Thermometer Kedua

No.	Suhu di AC(°C)	Hasil Ukur		Selisih Pembacaan Suhu	Persentase Error DHT22 Dengan Thermometer (%)
		DHT22	thermometer		
1.	16	22	21,7	0,3	1,38
2.	17	22	21,8	0,2	0,91
3.	18	22	21,9	0,1	0,45
4.	19	22	22,5	0,5	2,22
5.	20	23	23,6	0,6	2,54
6.	21	24	24,1	0,1	0,41
7.	22	24	24,8	0,8	3,22
8.	23	25	25,3	0,3	1,18
9.	24	25	25,4	0,4	1,57
10.	25	25	25,5	0,5	1,96
11.	26	26	26,4	0,4	1,51
12.	27	27	27,8	0,8	2,87
13.	28	28	28,6	0,6	2,09
14.	29	29	29,1	0,1	0,34
15.	30	30	29,5	0,5	1,69

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 dan Thermometer Kedua

No.	Suhu di AC(°C)	Hasil Ukur		Selisih Pembacaan Suhu	Persentase Error DHT22 Dengan Thermometer (%)
		DHT22	thermometer		
1.	16	21	21,4	0,4	1,87
2.	17	22	22,5	0,5	2,22
3.	18	23	23,6	0,6	2,54
4.	19	24	24,1	0,1	0,41
5.	20	24	24,5	0,5	2,04
6.	21	25	25,1	0,1	0,4

7.	22	25	25,4	0,4	1,57
8.	23	25	25,7	0,7	2,72
9.	24	26	26,6	0,6	2,25
10.	25	27	27,1	0,1	0,37
11.	26	27	27,6	0,6	2,17
12.	27	28	28,1	0,1	0,35
13.	28	28	28,8	0,8	2,77
14.	29	29	29,3	0,3	1,02
15.	30	30	29,5	0,5	1,69

Hasil Pengujian Infrared

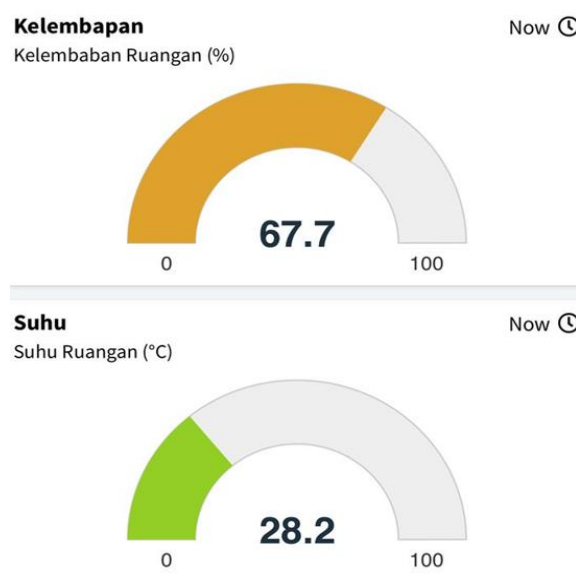
Infrared yang telah dirancang baik pada komponen maupun konfigurasi pemrograman akan diuji pada AC untuk mengkoneksikan alat pada AC tersebut. Tabel 4. menunjukkan hasil pengujian dan pengukuran akurasi jarak Infrared terkoneksi AC.

Tabel 4. Hasil Pengujian Infrared

No.	Jarak	Hasil
1.	1 Meter	Terkoneksi
2.	1,5 Meter	Terkoneksi
3.	2 Meter	Terkoneksi
4.	2,5 Meter	Terkoneksi
5.	3 Meter	Terkoneksi
6.	3,5 Meter	Terkoneksi
7.	4 Meter	Terkoneksi
8.	4,5 Meter	Terkoneksi
9.	5 Meter	Terkoneksi

Hasil Penampilan Suhu

Sensor suhu pada perangkat AC berfungsi membaca suhu AC, dan hasilnya dapat dilihat pada aplikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

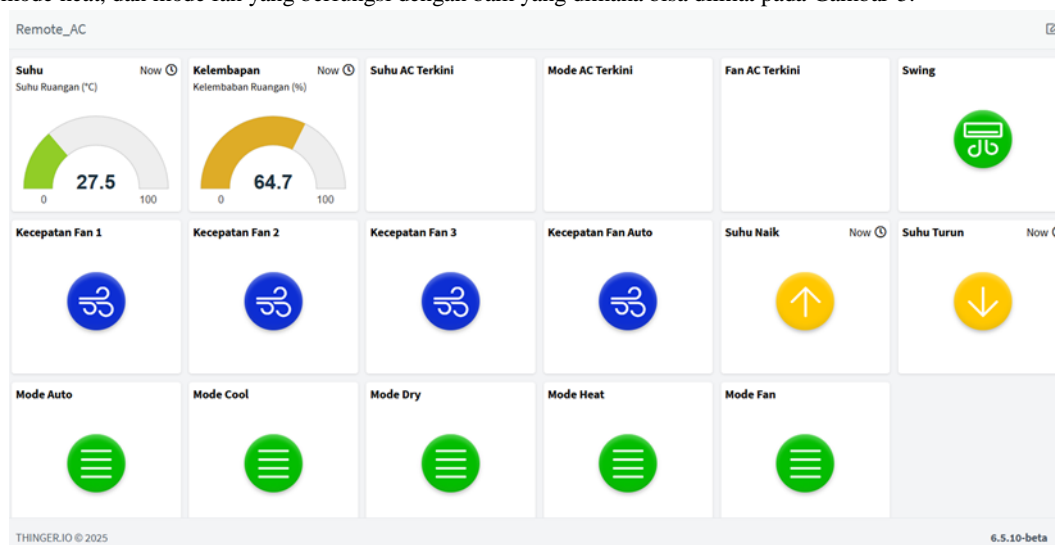


Gambar 4. Hasil Uji Sensor Suhu

Hasil pengujian sensor suhu ditampilkan melalui aplikasi dan membantu mengetahui apakah sensor suhu dapat melakukan tugasnya dengan baik.

Tampilan Pada Aplikasi Thiger.io

Ada pun beberapa tampilan seperti display dan tombol dimana tombol-tombol Swing, fan speed, up, down, mode auto, mode cool, mode dry, mode heat, dan mode fan yang berfungsi dengan baik yang dimana bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Pada Dashboard Thinger.io

Pembahasan

Hasil pengujian data sistem dan pengujian kinerja keseluruhan sistem. Dimana pengujian yang telah dilakukan penelitian ini menunjukkan fungsi dan kinerja alat, seperti ditunjukkan pada Gambar 4., sistem terhubung dengan internet melalui jaringan WiFi. Untuk mengolah data, sistem pengolahan menggunakan aplikasi thinger.

Secara keseluruhan, hasil uji menunjukkan bahwa sistem yang dibangun memiliki kinerja yang sangat baik dalam mengukur suhu pada ruangan, meskipun terdapat perbedaan dalam pengukuran antara pengujian-pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat menjadi alat yang berguna dalam melakukan pengontrolan AC dan pengukuran suhu dengan keakuratan yang memadai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: Sistem AC berbasis IoT yang dirancang berhasil berfungsi dengan baik dan dapat mengirim data kendali ke AC secara efektif. Aplikasi Thinger.io terbukti efektif dalam memfasilitasi monitoring dan kontrol suhu ruangan dari jarak jauh. Integrasi NodeMCU ESP32 dengan konektivitas Wi-Fi memungkinkan sistem untuk dikendalikan dari jarak jauh melalui internet. Sistem berhasil bekerja dengan akurasi yang baik, ditunjukkan dengan perbandingan nilai suhu antara sensor DHT22 dan thermometer digital dengan rata-rata error 1,76%. Mode otomatis berhasil menyesuaikan suhu AC berdasarkan kondisi kelembapan ruangan, memberikan solusi cerdas untuk menjaga kenyamanan termal.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- [1] Indah Purnama Sari. Algoritma dan Pemrograman. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- [2] Indah Purnama Sari. Buku Ajar Pemrograman Internet Dasar. Medan: UMSU Press, 2022, pp. 300.
- [3] Indah Purnama Sari. Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. Medan: UMSU Press, 2021, pp. 228.
- [4] Janner Simarmata Arsan Kumala Jaya, Syarifah Fitrah Ramadhani, Niel Ananto, Abdul Karim, Betrisandi, Muhammad Ilham Alhari, Cucut Susanto, Suardinata, Indah Purnama Sari, Edson Yahuda Putra. Komputer dan Masyarakat. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.162.
- [5] Mahdianta Pandia, Indah Purnama Sari, Alexander Wirapraja Fergie Joanda Kaunang, Syarifah Fitrah Ramadhani Stenly Richard Pungus, Sudirman, Suardinata Jimmy Herawan Moedjahedy, Elly Warni, Debby Erce Sondakh. Pengantar Bahasa Pemrograman Python. Medan : Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.180

- [6] Zelvi Gustiana Arif Dwinanto, Indah Purnama Sari, Janner Simarmata Mahdianta Pandia, Supriadi Syam, Semmy Wellem Taju Fitrah Eka Susilawati, Asmah Akhriana, Rolly Junius Lontaan Fergie Joanda Kaunang. *Perkembangan Teknologi Informatika*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.158
- [7] Muharman Lubis Ilham Firman Ashari, Debby Erce Sondakh, Rahmawati Rolly Junius Lontaan, Mustarum Musaruddin Indah Purnama Sari, Muh. Nadzirin Anshari Nur, Hanalde Andre Muh. Rais, Janner Simarmata. *Internet of Things (IoT) Dan Multimedia: Integrasi Dan Aplikasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.182

Jurnal

- [8] Aziz, M. A., & Hidayat, R. (2020). Sistem Kendali AC Menggunakan Internet of Things Berbasis NodeMCU ESP32. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(2), 115–122.
- [9] Binus University. (2021). *Pengembangan Smart Air Conditioner Control Menggunakan Platform Blynk*.
- [10] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Apdilah, D., Manurung, A.A., & Basri, M. (2023). Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Ruangan Otomatis Berbasis Hardware Mikrokontroler Berbasis AVR. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 2 (3), 131-142
- [11] Wardani., S, & Dewantoro., RW. (2024). Internet of Things: Home Security System based on Raspberry Pi and Telegram Messenger. *Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science* 1 (1), 7-13
- [12] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Hariani, P.P., Perdana, A., & Manurung, A.A. (2023). Implementation And Design of Security System On Motorcycle Vehicles Using Raspberry Pi3-Based GPS Tracker And Facedetection. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika* 8 (3), 2003-2007
- [13] Gunawan, A., & others. (2020). Prototipe Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan NodeMCU ESP8266 Dan Blynk. *Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi*, 3(1), 4.
- [14] Kaur, A., & Singh, S. (2019). IoT Based Smart Home Automation Using ESP32. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 8(5), 1–5.
- [15] Linknet. (2023). Apa itu Internet of Things? Pengertian, Cara Kerja, dan Contohnya.
- [16] Sari, I.P., Basri, M., Ramadhani, F., & Manurung, A.A. (2023). Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan. *Blend Sains Jurnal Teknik* 2 (1), 16-25
- [17] Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015). Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 3, 164–173.
- [18] Natsir, M., & others. (2019). Implementasi IoT untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas.
- [19] Nugroho, D. (2019). Penerapan ESP8266 dalam Sistem Otomasi Rumah. *Jurnal Riset Teknologi*.
- [20] Nuryaman, A., & others. (2017). Rancang Bangun Prototipe Alat Pengukur Kecepatan Kendaraan Dengan Sensor Infra Merah.
- [21] Sari, I.P., & Batubara, I.H. (2020). Aplikasi Berbasis Teknologi Raspberry Pi Dalam Manajemen Kehadiran Siswa Berbasis Pengenalan Wajah. *JMP-DMT* 1 (4), 6
- [22] M. Saleh and M. Haryanti, "Design of a Home Security System Using Relays", *Journal of Electrical Technology, Mercu Buana University*, Vol. 8 No. May 2, 2017
- [23] Sari, I.P., Batubara, I.H., & Basri, M. (2022). Implementasi Internet of Things Berbasis Website dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer dan Jaringan Komputer. *Blend Sains Jurnal Teknik* 1 (2), 157-163
- [24] Matondang, M.H.A., Asadel, A., Fauzan, D., & Setiawan, A.R. (2024). Smart Helmet for Motorcycle Safety Internet of Things Based. *Tsabit Journal of Computer Science* 1 (1), 35-39
- [25] Sari, I.P., Novita, A., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., & Satria, A. (2024). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3. *Blend Sains Jurnal Teknik* 2 (4), 337-343
- [26] Husaini, A., & Sari, I.P. (2023). Konfigurasi dan Implementasi RB750Gr3 sebagai RT-RW Net pada Dusun V Suka Damai Desa Sei Meran. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 2 (4), 151-158
- [27] Pribadi, O. (2020). Sistem Kendali Jarak Jauh Air Conditioner (AC) Berbasis IoT. *STMIK TIME*, 9(1), 3.
- [28] Punggelan, S. I. (2024). Solusi IoT untuk Monitoring Suhu dan Kelembaban dalam Era Industri 4.0 dengan NodeMCU dan Blynk.
- [29] Purnama, E. (2016). Perancangan Sistem Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Pengendali Komputer Jarak Jauh Menggunakan Sinar Infra Merah.
- [30] Rozaq, A. M., & others. (2019). Analisa Pengaruh Setting Suhu Air Conditioner Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Air Conditioner Kapasitas 5 Pk Type PSF 5001. *Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang*, 356–357.