

SISTEM KENDALI DAN MONITORING AIR CONDITIONER PADA ELEKTRIK ROOM CONTAINER CRANE BERBASIS ANDROID DENGAN SISTEM INTERNET OF THINGS

Andy Suryowinoto¹, Ilman Andi Pramono²,

Chandra Widyanto³, dan Hery Irawan⁴

Teknik Elektro, FTETI, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2,3}

Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya⁴

e-mail: widyanto18@gmail.com

ABSTRACT

A container crane is a crane used for loading and unloading containers at the port, one of which can function to lift containers from and to cargo ships. This crane propulsion system uses a mechanical system that is controlled by an electrical device that is cooled by an air conditioner. Therefore, a room temperature monitoring system is needed and the recording of cooling running hours is still done manually by officers, so it is still less efficient and effective. For this reason, researchers conducted research to be able to monitor and control the cooling system on an electric room container crane using the Internet of Things. The purpose of this study is to make it easier for officers to monitor the temperature of the container crane room so that the cooling air conditioner can work efficiently. The method on this prototype device has manual mode and automatic mode. In manual mode, the AC cooler will turn on and off depending on the switches in the application. In automatic mode, the cooling air conditioner will turn on and off depending on the given set point temperature. This tool also records the total running hour of the cooling air conditioner, so that officers can monitor how long the cooling air conditioner has been operating. In the main part of the hardware required embedded ESP32 for data connection and a real-time clock for scheduling tool operations. Tests, several times, found an average delay of about 3 seconds displayed on the application. Where the speed of data transmission is very dependent on internet speed so if the data connection is interrupted, it results in delays in data transmission. Overall, the device can work well according to its function.

Keywords: *container crane, air conditioner, temperature, monitoring, Internet of Things.*

ABSTRAK

Container crane merupakan *crane* yang digunakan untuk proses bongkar muat kontainer di pelabuhan, salah satunya dapat berfungsi untuk mengangkat kontainer dari dan menuju kapal barang. Sistem penggerak *crane* ini menggunakan sistem mekanis yang dikendalikan oleh perangkat elektrik yang didinginkan oleh pendingin ruangan atau air conditioner. Maka dibutuhkan sistem *monitoring* suhu ruangan dan pencatatan *running hour* pendingin masih dilakukan secara *manual* oleh petugas, sehingga hal tersebut masih kurang efisien dan efektif. Untuk itu peneliti melakukan penelitian untuk dapat *monitoring* dan mengontrol sistem pendinginan pada *electric room container crane* menggunakan *Internet of Things*. Tujuan dari penelitian ini mampu mempermudah petugas dalam memantau suhu ruangan *container crane*, sehingga AC pendingin dapat bekerja secara efisien. Metode pada perangkat *prototype* ini terdapat mode *manual* dan mode *automatic*. Pada mode *manual*, pendingin AC akan menyala dan mati tergantung pada *switch* yang ada pada aplikasi. Pada mode *automatic*, AC pendingin akan menyala dan mati tergantung dengan suhu *set point* yang diberikan. Alat ini juga mencatat total *running hour* dari AC pendingin, sehingga petugas dapat memantau lama AC pendingin beroperasi. Pada bagian utama hardware dibutuhkan embedded ESP32 untuk koneksi data dan real time clock untuk penjadwalan operasi alat. Pengujian, dalam beberapa kali, ditemukan delay rata-rata sekitar 3 detik yang di tampilkan pada aplikasi. Dimana kecepatan pengiriman data sangat bergantung pada kecepatan *internet*, sehingga apabila koneksi data terganggu, maka berakibat terlambatnya dalam pengiriman data. Secara keseluruhan perangkat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya.

Kata kunci: *container crane, air conditioner, suhu, monitoring, Internet of Things*

PENDAHULUAN

Container crane merupakan jenis crane yang digunakan dalam menangani muatan container [1]. Pada Container crane terdapat Elektrik Room dimana semua komponen atau perangkat yang digunakan untuk mengendalikan container crane. Pada Elektrik Room terdapat AC (air conditioner). AC (Air conditioner) pada elektrik room digunakan sebagai pendingin, karena pada elektrik room suhu dan kelembapan harus stabil dan teratur supaya tidak terjadi over heat pada mesin yang digunakan. Pada kondisi saat ini terdapat teknisi yang ditugaskan untuk memonitoring keadaan pada elektrik room..

Penelitian [2] telah meneliti tentang Sistem kendali jarak jauh *Air conditioner* (AC) Berbasis IoT. Hasil pada penelitian ini adalah dengan melakukan sebanyak 10 percobaan, ketepatan pada pengiriman data adalah 100% dengan rata-rata waktu pengiriman data adalah 15 detik. Sedangkan penelitian[4], telah melakukan penelitian mengenai Implementasi IoT pada sistem kendali AC Otomatis dalam Ruang kelas di Universitas Serang Raya. Hasil daripada penelitian ini adalah dengan melakukan sebanyak 10 percobaan, ketepatan pada pengiriman data adalah 100% dengan waktu pengiriman data berkisar kurang lebih 20 detik. Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk rancang bangun sistem kendali pengatur temperatur dan *running hour* dari suatu sistem pendingin dari *container crane* untuk didapatkan masa perawatan dari sistem pendingin ruang tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi *Container Crane*

Container crane merupakan jenis crane yang digunakan dalam menangani muatan kontainer. Adapun jenis-jenis dari *container crane* yang umumnya digunakan untuk aktifitas bongkar muat kontainer di pelabuhan antara lain: a) *Straddler Carrier*, b) *Container Spreader*, c) *Straddler Loader*, d) *Transtainer (Rubber Tyred Gantry Crane)*, e) *Side Loader*, f) *Container Forklif*, g) *Gantry Crane (Container Crane)*

Sensor Suhu DHT22

DHT-22 adalah sensor suhu dan kelembaban, yang memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas[4].

$$RH = \frac{\rho_w}{\rho_s} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana, RH = Kelembaban relatif

ρ_w = kepadatan dari uap air

ρ_s = kepadatan dari uap air saat saturasi

Android

Menurut [5], Perangkat lunak atau *software* yang memuat sistem operasi, aplikasi seluler utama serta middleware disebut dengan Android. Salah satu perusahaan Android yakni Google Inc melakukan inovasi yang sama dengan menjadikan aplikasi Android menjadi aplikasi *open source*.

Air conditioner (AC) dan LCD Alphanumeric

Air conditioner prinsip adalah mesin yang di buat untuk menstabilkan suhu udara di suatu ruangan. Menurut [6] LCD atau *Liquid Crystal Display* merupakan salah satu jenis komponen elektronik yang dibuat dengan teknologi logika CMOS (*Complementary Metal–Oxide–Semiconductor*) yang bekerja tanpa menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya di sekitarnya terhadap lampu depan maupun mengirimkan cahaya dari lampu belakang. LCD (*Liquid Crystal Display*) ini berfungsi sebagai penampil data yaitu berupa karakter, huruf, angka maupun grafik

ESP32 dan Real Time Clock (RTC)

Platform sejenis open source yang memiliki teknologi IoT salah satunya adalah NodeMCU. NodeMCU menggunakan Bahasa program LUA dalam menciptakan produk-produk atau prototype IoT. Pada dasarnya Kit pengembangan NodeMCU dilatarbelakangi oleh modul ESP8266. Kelebihan dari NodeMCU ini, board yang terbilang minimalis tadi sudah dilengkapi dengan teknologi wifi serta firmware yang open source. *Real Time Clock* atau yang disingkat (RTC) merupakan IC yang dikembangkan oleh perusahaan Dallas Semiconductor. Pada IC dalam RTC mempunyai suatu Kristal yang berguna untuk menjaga frekuensi agar tetap kondusif. Pada dasarnya fungsi dari RTC sendiri yakni untuk menyimpan waktu dan tanggal [7].

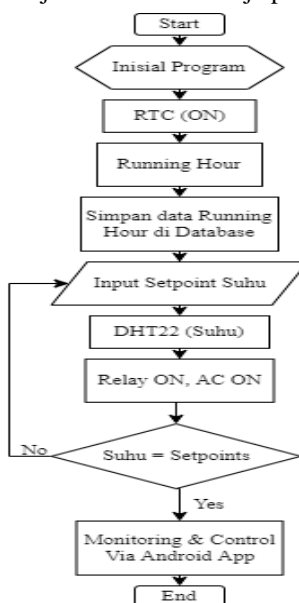
Internet of Things

IoT yang merupakan singkatan dari *Internet of Things* merupakan sebuah kondisi dimana perangkat-perangkatnya saling terhubung dan beroperasi tanpa adanya campur tangan manusia [8] menggunakan aplikasi cloud firebase [9] suatu layanan dari google.

METODE

Flowchart metodologi penelitian

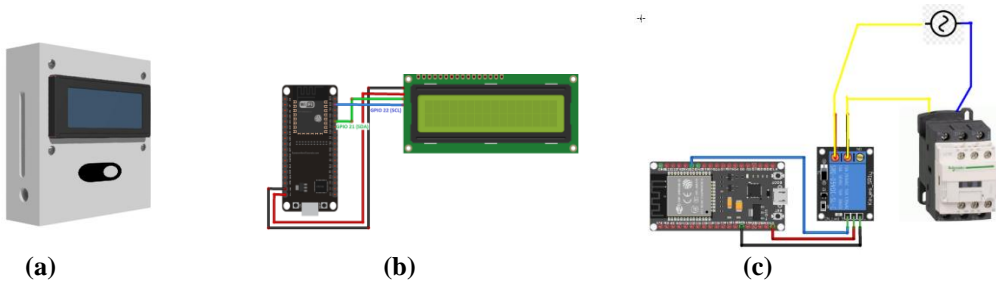
Berikut adalah flowchart yang menjelaskan sistem kerja perangkat:



Gambar 6 Flowchart Alur Kerja Program

Desain Perangkat

Berikut desain perangkat ini yang terdapat desain Sistem Monitoring Dan Kendali Ac (Air conditioner), dimana terbuat dari akrilik yang dimodifikasi dengan box panel:



Gambar 7 (a) Desain perangkat ;(b) Wiring sistem dengan LCD; (c) Wiring sistem dengan kontaktor

Pengujian Sistem

Uji coba sistem berguna untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan kelayakan dari sistem. Baik *software* maupun hardware perlu benar-benar dipastikan apakah sudah bekerja dengan baik dan akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ESP32

Pada pengujian ESP32 menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk menampilkan hasil pengujian serial serta multimeter untuk hasil pengujian voltage dan current. Skenario dalam pengujian ini adalah dengan cara memasukkan program untuk menguji ESP32 Pengujian menggunakan Serial Monitor yang bertuliskan “Hello Word” Untuk proses pengujian bisa ditinjau sebagaimana pada gambar berikut:

Pengujian Sensor Suhu DHT22

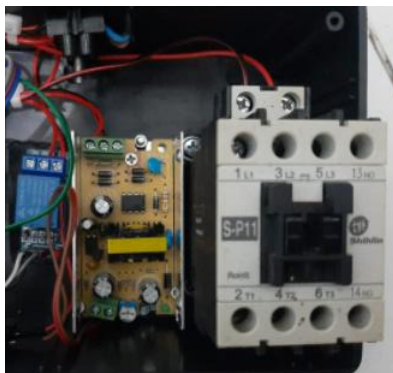
Pada pengujian sensor Suhu DHT22 adalah digunakan untuk mengetahui apakah sensor suhu DHT22 dapat bekerja dengan baik atau tidak. Sensor ini menggunakan parameter suhu dan kelembapan.

Tabel 1 hasil pengujian DHT22

No	Sensor DHT22 (°C)	Thermometer (°C)	Selisih (°C)
1	26	26	0
2	26	26	0
3	26	26	0
4	27	26	1
5	26	26	0
6	26	26	0
7	26	26	0
8	26	26	0
9	27	26	1
10	26	26	0
Rata-rata			0.2

Pengujian Relay dan Kontaktor

Berikut adalah relay dan kontaktor yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 12 Kontaktor dan Relay

Pengujian Sistem Monitoring

Berikut adalah sistem monitoring digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 2 Pengujian Sistem *Monitoring*

No	Suhu Dikirim ESP32 (°C)	Suhu Diterima Aplikasi (°C)	Waktu	Keterangan
1	29	29	3 detik	Berhasil
2	29	29	3 detik	Berhasil
3	29	29	5 detik	Berhasil
4	30	30	4 detik	Berhasil
5	29	29	3 detik	Berhasil
6	29	29	5 detik	Berhasil
7	30	30	3 detik	Berhasil
8	29	29	4 detik	Berhasil
9	30	30	4 detik	Berhasil
10	29	29	5 detik	Berhasil
Rata- rata Waktu			3.9 detik	Berhasil

Pengujian Sistem Running Hour

Berikut adalah tabel hasil pengujian Sistem Running Hour :

Tabel 3 Pengujian Sistem *Running Hour*

No	<i>Running Hour</i>			Keterangan
	Jam	Menit	Detik	
1	00	03	12	Belum Waktu <i>Service</i>
2	01	04	36	Belum Waktu <i>Service</i>
3	03	00	55	Belum Waktu <i>Service</i>
4	03	01	02	Belum Waktu <i>Service</i>
5	05	00	36	Belum Waktu <i>Service</i>
6	06	01	14	Belum Waktu <i>Service</i>
7	07	04	29	Belum Waktu <i>Service</i>

No	Running Hour			Keterangan
	Jam	Menit	Detik	
8	08	01	20	Belum Waktu Service
9	11	07	03	Belum Waktu Service
10	12	03	08	Sudah Waktu Service

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan. Kesimpulan tersebut diantaranya:

1. Alat ini telah dapat melakukan monitoring dan kontrol baik secara otomatis maupun manual melalui aplikasi android dengan menggunakan internet of things
2. Dibutuhkan waktu selama 3 detik untuk pengiriman data dari mikrokontroler ke aplikasi. Hal ini sangat bergantung pada kondisi jaringan internet.
3. Data yang tertampil pada aplikasi terkadang tidak sesuai dengan yang tertampil di LCD hardware. Hal ini akibat dari komunikasi internet yang lambat, sehingga terlambat dalam pengiriman data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Iqbal, "Analisa Kapasitas Daya Listrik Container Crane Untuk Optimalisasi Proses Bongkar Muat," *undefined*, 2012, Accessed: Oct. 13, 2022.
- [2] S. P. ENDANG, "Purwarupa wireless sensor network peringatan dini terhadap banjir berbasis internet of things," Skripsi, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2018. Accessed: Oct. 13, 2022. [Online]. Available: <http://eprints.umpo.ac.id>.
- [3] C. Khawas and P. Shah, "Application of Firebase in Android App Development-A Study," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 179, pp. 49–53, Jun. 2018, doi: 10.5120/ijca2018917200.
- [4] M. Natsir, D. B. Rendra, and A. D. Y. Anggara, "IMPLEMENTASI IOT UNTUK SISTEM KENDALI AC OTOMATIS PADA RUANG KELAS DI UNIVERSITAS SERANG RAYA," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. Dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2019, Accessed: Oct. 13, 2022. [Online]. Available: <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/view/1128>
- [5] O. Pribadi, "Sistem Kendali Jarak Jauh Air Conditioner (AC) Berbasis IoT," *J. TIMES*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, Jun. 2020
- [6] R. Sulistyowati, A. Suryowinoto, H. A. Sujono, and I. Iswahyudi, "Monitoring of road damage detection systems using image processing methods and Google Map," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1010, no. 1, p. 012017, Jan. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1010/1/012017.
- [7] A. Suryowinoto, T. Herlambang, R. Tsusanto, and F. A. Susanto, "Prototype of an Automatic Entrance Gate Security System Using a Facial Recognition Camera Based on The Haarcascade Method," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2117, no. 1, p. 012015, Nov. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/2117/1/012015.
- [8] B. Yanto, "Sistem Informasi Buku Tamu Front End Berbasis Android Pada Badan Pusat Statistik Rokan Hulu," *RJOCS Riau J. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2018, doi: 10.30606/rjocs.v4i1.1493