

## PROTOTYPE SISTEM PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN KELISTRIKAN, SUHU, DAN KELEMBABAN GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS WEB

Didi Tri Wibowo<sup>1)</sup>, Muhammad Endar Haryansah Sitompul<sup>2)</sup>, Taryudi<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.  
 Email : [taryudi@unj.ac.id](mailto:taryudi@unj.ac.id)

### *Abstract*

*Prototype of Control System and Electricity Monitoring, Temperature, and Humidity of Web-Based Building is a prototype that can monitor the values of temperature, humidity, kWh, and electricity usage and can control the lights and air cooler through web. The place and time that researchers use in completing this research is in the robotic's laboratory and the secretariat Kelompok Peneliti Muda (KPM). The time the researcher uses is in the three month period starting from May to July 2018. This research method uses research and development methods that include planning, analyzing requirements for designing, testing, and implementing tools. The user can control the lights and air cooler and monitor the temperature, humidity, kWh, and electricity usage through the web display. In designing this system software, researchers use the IDE program, Xampp, SketchUp, and Bracket Text Editor. The result that is obtained is the DHT22 sensor has an accuracy of measurement results the average temperature in each room reaches  $\pm 0.56$  °C and humidity reaches  $\pm 2,3$  %.*

**Keywords :** *Monitoring, Controlling, Web, Temperature, Humidity.*

Prototipe Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kelistrikan, Suhu, dan Kelembaban Gedung Bertingkat Berbasis Web merupakan prototipe yang dapat memantau nilai suhu, kelembaban, kWh, dan pemakaian listrik dan dapat mengendalikan lampu dan *air cooler* melalui web. Tempat dan waktu yang peneliti gunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah di laboratorium robotika dan ruang sekretariat Kelompok Peneliti Muda (KPM). Waktu yang peneliti gunakan adalah dalam kurun waktu tiga bulan dimulai dari bulan Mei sampai bulan Juli 2018. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang meliputi perencanaan, analisis kebutuhan perancangan, pengujian dan implementasi alat. Pengguna dapat mengendalikan lampu dan *air cooler* serta memantau nilai suhu, kelembaban, kWh, dan pemakaian listrik melalui tampilan web. Pada perancangan *software* sistem ini, peneliti menggunakan program IDE, Xampp, SketchUp, dan bracket Text Editor. Hasil yang didapat adalah sensor DHT22 memiliki tingkat akurasi hasil pengukuran rata-rata suhu pada setiap ruangan mencapai  $\pm 0.56$  °C dan kelembaban mencapai  $\pm 2,3$  %.

**Kata-Kata Kunci:** Pemantauan, pengendalian, Web, Suhu, Kelembaban.

## PENDAHULUAN

Salah satu fungsi gedung yang telah diatur dalam pasal 1 UU No.28 tahun 2002 tentang bangunan pasal 1, adalah sebagai tempat usaha seperti perhotelan, perindustrian, perkantoran, perdagangan, wisata, rekreasi, penyimpanan, dan terminal. Pada setiap gedung bertingkat tentunya memiliki banyak sekali ruangan pada setiap lantainya yang membuat pengelola gedung harus bekerja keras dalam mengelolanya. Jika terjadi pemborosan pemakaian listrik, maka pengelola gedung harus mengeluarkan biaya tambahan untuk pembelanjaan listrik. Penghematan pemakaian listrik pada gedung bertingkat harus dilakukan karena berdasarkan data perusahaan Listrik Negara (PLN) penjualan listrik PLN sepanjang Januari – Agustus 2017 mencapai 146,37 Giga Watt Hour (GWH) atau meningkat 2,8 persen dibanding periode-periode yang sama tahun sebelumnya (PLN,2017). Berdasarkan data tersebut maka setiap gedung bertingkat memerlukan suatu sistem pengawasan pemakaian listrik pada setiap ruangnya agar terhindar dari pemborosan pemakaian listrik. Pemborosan pembelanjaan listrik bisa terjadi karena banyak sekali pemakaian listrik yang terbuang sia-sia seperti perangkat listrik masih aktif ketika ruangan kosong atau pemakaian perangkat listrik yang tidak dibatasi

Selain itu, gedung bertingkat juga memerlukan sistem pengendali suhu dan pemantauan kelembaban setiap ruangnya karena berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 bahwa

suhu dan kelembaban yang dianggap baik untuk kesehatan manusia adalah antara 18 °C – 28 °C dan kelembaban sekitar 40% - 60%.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang di ambil adalah Bagaimana merancang, membuat dan menguji Prototipe Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kelistrikan, Suhu, dan Kelembaban Gedung Bertingkat Berbasis Web dengan menggunakan Wemos D1 R2, sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada setiap ruangan, dan sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya pada setiap ruangan.

## Deskripsi Alat

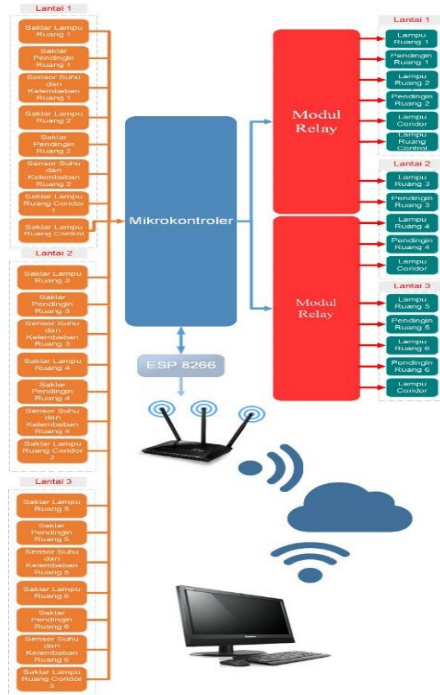
Prototipe Sistem Pengendalian dan Pemantauan kelistrikan, Suhu, dan Kelembaban Gedung Bertingkat Berbasis Web merupakan suatu alat yang dapat mengendalikan dan memantau listrik dari jarak jauh untuk mengefisienkan pemakaian listrik pada gedung bertingkat dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560, Wemos D1 R2, modul relay, sensor suhu DHT22, modul LDR, dan *Air Cooler* mini.

Sistem kerja dari *prototype* ini adalah setelah berhasil memasukkan username serta *password* pada tampilan web yang telah dibuat maka akan muncul tampilan web yang berisi denah untuk masing-masing ruangan pada lantai 1, lantai 2, dan lantai 3 dan terdapat *icon* tombol untuk mengendalikan lampu dan Air Cooler mini agar dapat dinyalakan atau dimatikan melalui web. Pada tampilan web juga akan ditampilkan nilai suhu, kelembaban, waktu

pemakaian listrik, dan tagihan listrik yang harus dibayar.

**METODE**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Blok Diagram Prototipe

Sistem ini memiliki 24 *input* yaitu 6 buah sensor DHT 22, 2 buah sensor LDR, 10 buah saklar lampu, dan 6 buah saklar *air cooler*. Sensor DHT 22 digunakan untuk mendeteksi suhuan kelembaban pada setiap ruangan. Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya pada setiap ruangan.

Sistem ini memiliki 17 *output* yaitu Tampilan Web, 10 buah lampu dan 6 buah *air cooler*. Tampilan web berfungsi sebagai pengendali untuk menyalakan atau mematikan lampu

dan *air coolers* serta dapat memantau nilai suhu, kelembaban, kWh, dan biaya pemakaian listrik sesuai dengan lamanya waktu penggunaan.

Fungsi lampu sebagai penerangan pada setiap ruangan dan *air cooler* sebagai simulasi pendingin ruangan.

**Perancangan Arduino Mega 2560**

Arduino Mega 2560 sebagai bagian utama dalam menerima dan mengirim data yang berlangsung ketika proses pembacaan suhu oleh sensor DHT22, pembacaan sinyal pada saklar bel untuk menyalakan atau mematikan lampu, dan juga sebagai sarana komunikasi antara perangkat keras dengan tampilan web.

**Sensor DHT22**

Sensor DHT22 bekerja pada tegangan antara 3,3 – 5 Volt DC, arus listriknya antara 1 – 1,5 mA, rentang deteksi kelembaban adalah 0 – 100% RH, rentang deteksi suhunya antara - 40 °C - 80 °C, resolusi sensitivitas 0,1% RH; 0,1 °C, dan periode pemindaian rata-rata adalah 2 detik.

**Perancangan Saklar Bel**

Semua saklar akan terhubung satu sama lain dalam bentuk matriks 4×4 pada bagian baris dan kolom. Untuk membuatnya bekerja *output* diberikan ke kolom atau baris dan *output* terdeteksi.

**Perancangan Step Down LM 2596**

*Step down* digunakan untuk menurunkan tegangan DC dari *power supply* sebesar 12 V menjadi 5 V kemudian tegangan ini akan digunakan untuk mengaktifkan mikrokontroler dan modul *relay*.

**Sensor LDR (Light Dependent Resistor)**

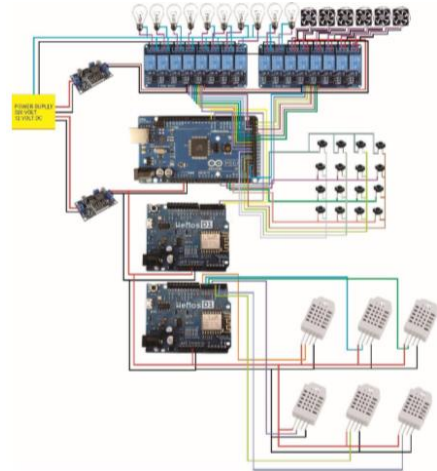
Sensor LDR akan berubah resistansinya sesuai dengan intensitas cahaya yang diterimanya, jika berada ditempat yang gelap maka nilai tahanannya akan meningkat dan jika berada di tempat yang terang maka nilai tahanannya akan menurun. Sensor dipasang dengan Arduino Mega 2560 dengan memanfaatkan pin analog.

**Perancangan Modul Relay dan Outputnya**

Pembuatan prototipe ini menggunakan modul relay 8 channel sebanyak 2 buah untuk mengaktifkan 10 buah lampu 3 W dan 6 buah Air Coolerm mini. Modul relay akan aktif jika diberikan logika LOW. Modul relay dihubungkan dengan mikrokontroler dan dapat dikontrol menggunakan web yang telah dibuat.

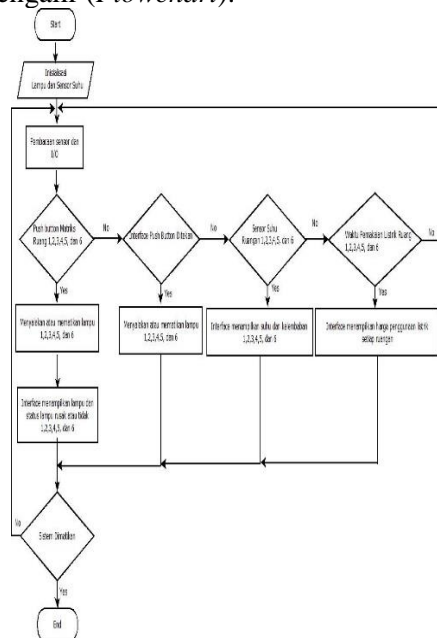
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Prototipe Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kelistrikan, Suhu, dan Kelembaban Gedung Bertingkat Berbasis Web suatu alat yang dapat memantau dan mengendalikan listrik dari jarak jauh untuk mengefisiensikan pemakaian listrik pada gedung bertingkat dengan menggunakan mikrokontroler AT Mega 2560, Wemos, dan modul relay 8 channel. Adapun skematik alat pada sistem bisa dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Skematik Alat

Gambar 3 menjelaskan proses kerja alat menggunakan diagram mengalir (Flowchart).



**Gambar 3.** Flowchart Prototipe

**Perancangan Alat**

Pada perancangan alat, bahan dasar yang digunakan adalah triplek dengan ketebalan sekitar 2 cm.

**Perancangan Mekanik**

Pada tahap perancangan mekanik, dijelaskan proses perancangan alat yang bersifat mekanikal. Pada Prototipe Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kelistrikan, Suhu, dan Kelembaban Gedung Bertingkat Berbasis Web, bagian yang bersifat *Electrical* yaitu Wemos D1 R2, DHT22, Air Cooler Mini, Lampu 3 W.

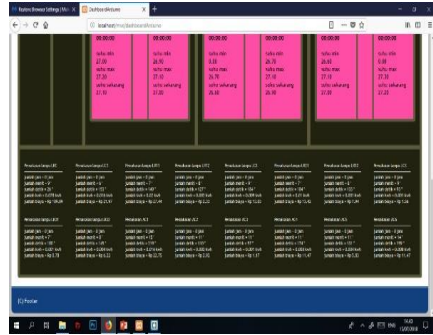
Cara Kerja Dari Alat Ini Adalah Sensor DHT 22 memberikan data kepada Wemos D1 R2 berupa data Digital, Wemos D1 R2 yang sudah di program sebagai pengendali akan mengirimkan data yang telah diperoleh ke *Web Server* yang telah ditentukan

**Perancangan Tampilan Web**

Di dalam tampilan web ini akan menampilkan denah ruangan lantai 1, 2, dan 3 serta nilai suhu, kelembaban, dan jumlah biaya pemakaian listrik. Di dalam tampilan web ini juga terdapat *icon* tombol untuk menyalakan dan mematikan lampu dan *Air Cooler* mini. Berikut ini adalah gambar tampilan web yang digunakan bisa dilihat pada gambar 4 dan 5.



**Gambar 4.** Tampilan Web Control Ruang



**Gambar 5.** Tampilan Web untuk Biaya Pemakaian Listrik

**Daftar Input dan Output**

*Input* dan *Output* yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir dengan judul prototipe Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kelistrikan, Suhu, dan Kelembaban Gedung Bertingkat. Terdiri dari beberapa *input* dan *output* yang digunakan. Tabel 1 merupakan daftar *input* dan *output* yang digunakan pada Arduino Mega 2560.

**Tabel 1.** Daftar *Input* dan *output* pada Arduino Mega 2560

No	Input	Pin	Output	Pin
1	Saklar Lampu 1	A7, 40	Lampu 1	24
2	Saklar Lampu 2	A7, 42	Lampu 2	25
3	Saklar Lampu 3	A7, 44	Lampu 3	26
4	Saklar Lampu 4	A7, 46	Lampu 4	27
5	Saklar Lampu 5	A8, 40	Lampu 5	28
6	Saklar Lampu 6	A8, 42	Lampu 6	29
7	Saklar Lampu 7	A8, 44	Lampu 7	30
8	Saklar Lampu 8	A8, 46	Lampu 8	31
9	Saklar Lampu 9	A9, 40	Lampu 9	32
10	Saklar Lampu 10	A9, 42	Lampu 10	33
11	Saklar Air Cooler 11	A9, 44	Air Cooler 1	34
12	Saklar Air Cooler 12	A9, 46	Air Cooler 2	35
13	Saklar Air Cooler 13	A10, 40	Air Cooler 3	36
14	Saklar Air Cooler 14	A10, 42	Air Cooler 4	37
15	Saklar Air Cooler 15	A10, 44	Air Cooler 5	38
16	Saklar Air Cooler 16	A10, 46	Air Cooler 6	39
17	LDR1	A0		
18	LDR2	A1		

**Tabel 2.** Daftar *Input* dan *Output* Wemos

No	Input	Pin
1	Sensor Suhu DHT22 R1	13
2	Sensor Suhu DHT22 R2	12
3	Sensor Suhu DHT22 R3	14
4	Sensor Suhu DHT22 R4	4
5	Sensor Suhu DHT22 R5	5
6	Sensor Suhu DHT22 R6	3

Untuk tegangan sumber yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Pengujian Alat**

Pengujian alat diperlukan agar setiap rangkaian elektronika yang telah dirakit dapat berfungsi dengan baik.

**Pengujian Sensor DHT 22**

Pengujian sensor DHT22 yang digunakan dalam alat dan dibandingkan dengan alat ukur Thermometer Digital HTC-2.

**Tabel 4.** Pengujian Suhu DHT22 (*Air Cooler* Mati dan Lampu Menyala)

Banyaknya sampling (per/10 detik)	DHT-22		HTC-2		Error pengukuran	
	Suhu (°C)	Kelembaban	Suhu (°C)	Kelembaban	Suhu (°C)	Kelembaban (% RH)
1	30,1 °C	48,9 %	29,5 °C	52 %	0,6 °C	3,1 %
2	30,1 °C	48,9 %	29,5 °C	52 %	0,6 °C	3,1 %
3	30,1 °C	48,9 %	29,5 °C	52 %	0,6 °C	3,1 %
4	30,1 °C	48,9 %	29,4 °C	52 %	0,7 °C	3,1 %
5	30,1 °C	48,9 %	29,4 °C	52 %	0,7 °C	3,1 %
6	30,1 °C	48,9 %	29,4 °C	52 %	0,7 °C	3,1 %
7	30,1 °C	48,9 %	29,4 °C	52 %	0,7 °C	3,1 %
8	30,1 °C	48,9 %	29,4 °C	52 %	0,7 °C	3,1 %
9	30,1 °C	48,9 %	29,4 °C	52 %	0,7 °C	3,1 %
10	30,1 °C	48,9 %	29,4 °C	52 %	0,7 °C	3,1 %
	Rata-rata Error				0,67 °C	3,1 %

**Tabel 5.** Pengujian Suhu DHT22 (*Air Cooler* dan Lampu Menyala)

Banyaknya sampling (per/10 detik)	DHT-22		HTC-2		Error pengukuran	
	Suhu (°C)	Kelembaban	Suhu (°C)	Kelembaban	Suhu (°C)	Kelembaban (% RH)
1	29,4 °C	49,9 %	30 °C	51%	0,6 °C	0,2 %
2	29,4 °C	49,9 %	30 °C	51%	0,6 °C	0,2 %
3	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
4	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
5	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
6	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
7	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
8	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
9	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
10	29,4 °C	49,9 %	29,9 °C	51%	0,5 °C	0,2 %
	Rata-rata Error				0,52 °C	0,2 %

**KESIMPULAN**

Pada akhir perancangan dan pembuatan prototipe Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kelistrikan, Suhu, dan Kelembaban Gedung Bertingkat Berbasis Web, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor DHT22 memiliki tingkat akurasi hasil pengukuran suhu rata-rata di setiap ruangan mencapai ± 0,56<sup>0</sup>C.
2. Sensor DHT22 memiliki tingkat akurasi hasil pengukuran kelembaban rata-rata di setiap ruangan mencapai ± 2,3 %.
3. Waktu pemakaian *Air Cooler* mini dan lampu pad setiap ruangan dapat dipantau melalui tampilan web sehingga dapat dijadikan data referensi untuk melakukan penghematan listrik jika digunakan terlalu lama.
4. Biaya tagihan listrik dapat dipantau melalui tampilan web sehingga pengelola gedung dapat memperkirakan pengeluaran pembelanjaan listrik per bulannya.
5. Komputer dan mikrokontroler dapat dimanfaatkan sebagai alat yang dapat membantu mengefisienkan pemakaian listrik dari segi penghematan energy listrik, tenaga pengelola gedung, serta biaya tagihan listrik pada gedung bertingkat.

**DAFTAR RUJUKAN**

Andry, Bastian (2014). Andrybastian.ilearning.mehttps://a ndrybastian.ilearning.me/wp-content/uploads/sites/176/2014/10 /BAB-II.docx (diakses juli 17, 2018)

Anonim (2018). *Mengenal Arduino Mega* 2560.

- <http://www.escadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega>. (Diakses juli 18, 2018)
- Basjaruddin, Noor Cholis (2015). *Pembelajaran mekatronika Berbasis Proyek*. Yogyakarta: deepublish.
- Bishop, Owen (2002). *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto (2011). *Keterampilan Kejuruan Teknik Elektronika*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Firdaus, Dea, Andriansyah (2009). *Pengaruh Sistem Pengolah Data Elektronik Penjualan Terhadap Efektivitas Pengendalian Internal Penjualan*. Bandung: Universitas Widyatama.
- Herlangga, Kresna, Galuh, D (2014). *Brackets, Open Source Code Editor untuk Web Designers dan Front-End Developers*. <https://www.codepolitan.com/brackets-open-source-code-editor-untuk-web-designers-dan-front-end-developers>. (Diakses Juli, 2018)
- Munir, U.S (2006). Sensor DHT22, 22, 1-5.
- <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2> (Diakses Juli 17, 2018)
- Rif'an, Ari (2013). *Makalah Prototype*. Semarang: Politeknik Negeri Semarang.
- Rohmatullah (2015). *Pengertian dan Fungsi Catu Daya Secara Umum*. <http://rohmatullah.student.telkomuniversity.ac.id/pengertian-dan-fungsi-catu-daya-secara-umum>. (Diakses Juli 18, 2018)
- Saddam (2017). *Pembuatan alat ukur masa jenis udara dengan DHT22 dan BMP18*. <http://idtronik.com/2017/10/24/membuat-alat-ukur-sensor-dht22-dan-bmp180>. (Diakses Juli 17, 2018)
- Sujarwata (2018). *Belajar Mikrokontroler BS2SX Teori, Penerapan, dan Contoh Pemrograman Basic*. Yogyakarta: Deepublish.
- Taryudi (2009). *Implementasi dan Uji Kinerja Sistem Pemantauan Posisi dan Tingkat Pencemaran Udara Bergerak* [Tesis]. Depok: Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.