

Perancangan DC Cooler Berbasis Internet of Things

Haris Isyanto¹, Adhimukti Nandiwardhana²

¹⁾²⁾ Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 No 47

Email: ¹⁾ haris.isyanto@ftumj.ac.id, ²⁾ 2014420002@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Pada era globalisasi yang semakin berkembang secara pesat dari berbagai teknologi, semakin banyak perangkat yang sudah dapat mengakses internet. Bahkan internet pun sudah menjadi kebutuhan manusia dalam melakukan hal berbagai kegiatan. Kini internet sudah dapat diakses dengan mudah dan dapat diintegrasikan dengan peranti seperti, komputer, smartphone. Melalui jaringan global semua dapat diakses dengan mudah dan cepat. Namun pada industri telekomunikasi terutama BTS menggunakan Baterai sebagai sumber tegangan cadangan apabila terjadi pemadaman listrik oleh PLN. Baterai yang digunakan sangat rentan dengan kenaikan suhu yang mengakibatkan umur baterai yang rendah. Untuk mengurangi hal tersebut dengan membuat sebuah Dc cooler yang dapat mengurangi dampak dari kerusakan baterai tersebut. Serta dengan sistem yang berbasis Internet of Things maka dalam memonitoring keadaan baterai akan menjadi lebih mudah. Dalam perancangan Dc cooler Berbasis Internet Of thungsmenggunakan sebuah sensor yang dapat membaca suhu dan kelembapan dari baterai tersebut. Sehingga operator dapat lebih mudah mendeteksi adanya kerusakan atau kelaianan dalam BTS dengan menggunakan aplikasi perangkat lunak yaitu Blynk. Hasil dari perancangan ini menghasilkan sebuah alat yang akan dipasang pada system Dc cooler tersebut yaitu Sensor DHT22, SIM800L, Buzzer, dan Relay untuk Dc cooler. Dalam sistem ini pengguna dapat memonitoring suhu beserta kelembapan melalui handphone pada aplikasi perangkat lunak yaitu blynk yang terintegrasi dengan sensor. Sistem berkomunikasi dengan seluruh komponen yaitu sensor DHT22, SIM800L, buzzer, relay yang dikonfigurasi oleh ESP8266 NodeMcu serta Arduino agar dapat terhubung pada jaringan internet. Sistem ini harus selalu terhubung pada internet agar dapat memonitoring secara berkala. Dengan menggunakan Dc cooler sebagai pendingin maka baterai akan tetap berada pada suhu yang stabil dan tidak mengurangi umur baterai

kata kunci : dc cooler, dht22, relay, buzzer, sim800l, esp8266, arduino, internet of things

1 PENDAHULUAN

Pada era globalisasi yang semakin berkembang secara pesat dari berbagai teknologi, semakin banyak perangkat yang sudah dapat mengakses internet. Divais yang kita pakai saat ini bisa dimonitor secara mudah dan dikontrol dari jarak yang berbeda seperti oleh ponsel pintar dan tablet [1]. Bahkan internet pun sudah menjadi kebutuhan manusia dalam melakukan hal berbagai kegiatan [2]. Kini internet sudah dapat diakses dengan mudah dan dapat diintegrasikan dengan peranti seperti, komputer, smartphone. Melalui jaringan global semua dapat diakses dengan mudah dan cepat. Semua interaksi yang kita lakukan dengan bantuan internet bisa disebut Internet of Things (IOT). Internet of thing menjadi sebuah bidang penelitian tersendiri semenjak berkembangnya teknologi internet dan media komunikasi lain [3]. Belakangan ini, mikrokontroler keluarga Arduino menjadi sangat populer [4]. Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia [5]. Didalam sistem jaringan distribusi listrik lokal (local grid) yang kita mengenal istilah microgrid dan nanogrid yang terkenal untuk pembangkit listrik yang berdiri sendiri [6].

Perkembangan teknologi mendorong sektor industri untuk lebih kreatif dalam membuat sebuah alat sederhana yang dapat membantu masyarakat dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat berguna bagi banyak orang dan berfungsi baik [7]. Rangkaian band pass filter adalah rangkaian yang mengizinkan lewat sinyal yang memiliki frekuensi pada rentang tertentu dan mengattenuasikan sinyal yang memiliki frekuensi di luar rentang tersebut [8]. Untuk dapat mendayai suatu beban listrik dengan baik, dalam hal ini merupakan rumah kaca, diperlukan desain sistem yang baik pula [9]. Salah satu bahan semikonduktor organik yang sering digunakan adalah pentacene karena ketersediaannya dan kinerja divaisnya [10]. Dihunian yang modern saat ini, tak sedikit pula rumah yang memiliki kamera cctv untuk mendukung keamanan rumahnya [11]. Operasi pembangkit tenaga listrik harus aman dan terpercaya [12]. Intensitas radiasi cahaya matahari yang diterima sel surya sebanding dengan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh sel surya [13]. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia saat ini, hampir semua aktifitas manusia berhubungan dengan energi

listrik [14]. Transistor efek medan berbasis semikonduktor organik bisa dimanfaatkan untuk sensor kelembaban [15]. Penggunaan kapasitor bank di industri misalnya sebagai alat kompensator faktor daya, memperbaiki drop tegangan pada ujung jaringan, atau kenaikan suhu dan arus pada penghantar bisa diperkecil dengan di pasang kapasitor [16]. Mengerjakan proyek tepat waktu sesuai dengan biaya, lingkup pekerjaan, serta mutu yang sudah ditetapkan menjadi target setiap perusahaan [17]. Perkembangan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki kemajuan yang sangat pesat yang berdampak pada kehidupan kita saat ini [18]. Energi menjadi salah satu isu yang dihadapi oleh Indonesia saat ini bahkan dunia, karena ketidakseimbangan antara ketersediaan energi dengan kebutuhannya [19]. Energi sangat penting untuk manusia untuk bisa bertahan hidup [20]. Arduino berfungsi membaca nilai pada sensor tegangan AC, sensor tegangan DC, LCD [21]. Pengukuran adalah suatu perbandingan antara suatu besaran dengan besaran lain yang sejenis secara eksperimen dan salah satu besaran dianggap sebagai standar [22]. Rangkaian penyearah gelombang penuh adalah penyearah yang mengonversikan kedua siklus positif dan negative dari sinyal AC menjadi sinyal DC yang berdenyut [23]. PLTH ini dioperasikan untuk memikul beban [24]. Perangkat yang merupakan bagian dari jaringan nirkabel disebut " objek pintar " atau " hal-hal pintar ", yang tidak seperti perangkat yang normal dapat berinteraksi dalam sistem komunikasi di mana mereka dimasukkan karena mereka memiliki peran aktif satu dengan lainnya [25]. Dengan adanya Internet of Things dapat memudahkan pengguna saat mengakses atau menggunakan piranti yang berada pada jarak jauh secara Real Time. Pada industri telekomunikasi terutama BTS menggunakan Baterai sebagai sumber tegangan cadangan apabila terjadi pemadaman listrik oleh PLN. PENDAHULUAN

Pada Base Transceiver Station (BTS) masalah pendinginan baterai dan perangkat telekomunikasi sangat penting [26]. Baterai yang digunakan sangat rentan dengan kenaikan suhu yang mengakibatkan umur baterai yang rendah. Kini sudah ada DC COOLER sebagai pendingin baterai yang menjaga suhu baterai tetap pada suhu idealnya. Monitoring suhu baterai pada BTS sangat penting sekali, agar menjaga kondisi baterai dan perangkat DC COOLER akan tahan lama. Dengan berkembangnya teknologi seperti mikrokontroler akan memudahkan dalam mengontrol piranti dengan memrogram kedalam mikrokontroler tersebut.

2 METODOLOGI

FLOWCHART SISTEM DC COOLER BERBASIS IOT



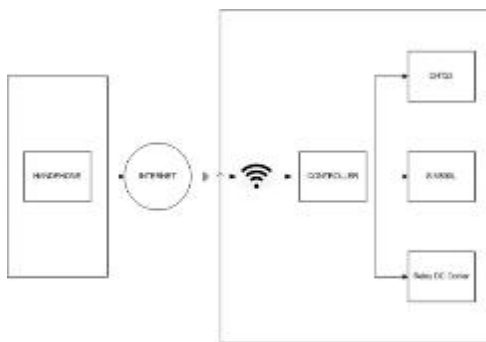
Gambar 1 Flowchart sistem Dc cooler Berbasis IoT.

Fungsi flowchart ini sebagai sistem Dc cooler berbasis IOT. Sistem ini bekerja apabila semua input seperti, sensor, dan ESP8266 NodeMcu terhubung agar berkomunikasi dengan sensor serta ESP8266 NodeMcu. Sistem ini mengaktifkan relay agar menggerakkan Dc cooler saat sensor membaca batas suhu yang sudah ditetapkan lalu mengnonaktifkan Dc cooler apabila sensor membaca suhu yang telah ditetapkan juga. Relay akan mengaktifkan Dc cooler sebelum mencapai suhu yang telah ditetapkan. Setelah itu sensor membaca suhu dan kelembaban lalu memberikan data tersebut ke Handphone melalui aplikasi perangkat lunak yang telah disediakan. Ketika sensor mendeteksi adanya kenaikan suhu yang tinggi maka buzzer akan berbunyi dan mengirimkan notifikasi via SMS ke Handphone. Siklus pada sistem ini bekerja secara berurutan.

BLOK DIAGRAM

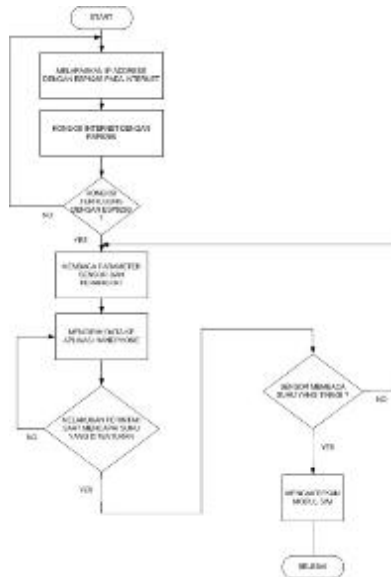
Maksud dari Blok diagram *Dc cooler* ini yaitu sebuah *Handphone* dapat memonitoring *Dc cooler* melalui internet dengan sebuah aplikasi perangkat lunak yang digunakan. Internet ini berfungsi sebagai jalur komunikasi antara aplikasi perangkat lunak dan ESP8266 NodeMcu, dengan menggunakan module *Wi-Fi* yang sudah disediakan oleh ESP8266 NodeMcu. Internet harus selalu terhubung agar sistem *Dc cooler* terus berjalan. Selain dengan menggunakan internet. *Dc cooler* juga mempunyai Modul GSM yang terdiri dari modul SIM800L v2 yang berfungsi untuk memberikan notifikasi kepada

pengguna dengan menggunakan SMS apabila suhu yang dibaca oleh sensor DHT22 mengalami kenaikan suhu yang tinggi. Sistem ini bekerja sebagai memonitoring suhu selama terus menerus lalu data yang diberikan akan langsung terhubung pada SIM800L v2 dan ESP8266 NodeMcu. DHT22 berisi komponen yang telah terkalibrasi secara digital untuk sensor suhu dan kelembaban [27]. Peltier Cooler merupakan modul yang dapat menyerap panas menjadi dingin dengan menggunakan efek peltier sebagai dasar dari prinsip kerjanya [28].



Gambar 2 Diagram blok.

FLOWCHART PERANGKAT LUNAK



Gambar 3 Flowchart perangkat lunak.

Fungsi flowchart perangkat lunak sebagai komunikasi antara Arduino, SIM800L, sensor tersebut. Media internet sangat penting untuk menghubungkan Arduino pada aplikasi perangkat lunak yang digunakan. Sedangkan SIM800L tersebut sebagai komunikasi antara pengguna untuk komunikasi secara wireless. Dengan menggunakan

ESP8266 NodeMcu Dc cooler ini dapat bekerja secara wireless. Fungsi internet tersebut agar dapat memonitoring melalui handphone dengan jarak dekat maupun jauh. Lalu sensor tersebut juga berfungsi sebagai pemacu aktifnya atau nonaktifnya alat ini. sensor akan bekerja setelah terhubung internet serta terhubung pada aplikasi perangkat lunak yang digunakan

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

• PENGUJIAN DAN ANALISA

Hasil Pada bab pengujian dan analisa ini dilakukan supaya dapat mengetahui apakah alat yang dirancang bekerja sesuai dengan alat yang diharapkan atau tidak atau tidak. Pengujian dilakukan pada perangkat keras dan perangkat lunak.

• PENGUJIAN SISTEM BLYNK

Dalam pengujian menggunakan sistem blynk ini, pengguna harus memiliki kode authentic tokens agar mendapatkan akses dalam blynk ini. jadi user dapat menggunakan aplikasi perangkat lunak blynk. Setelah itu user dapat memilih widget yang diinginkan dalam memonitoring alat ini. dalam pengujian ini menggunakan widget superchart dan gauge.



Gambar 4 Tampilan widget box pada blynk.

• MONITORING SENSOR APLIKASI BLYNK

Pada pengujian aplikasi perangkat lunak dalam monitoring sensor yang digunakan menunjukkan hasil dari sensor yang bekerja berupa menampilkan sebuah grafik dari sensor DHT22 berupa pengukuran suhu serta kelembaban ruangan. Berikut adalah tampilan aplikasi perangkat lunak monitoring sensor :



Gambar 5 Monitoring sensor pada aplikasi blynk.

Dalam pengambilan data yang diambil oleh aplikasi blynk dapat diakses dengan cara membuka aplikasi blynk lalu membuka widget superchart lalu akan ada fitur export to CSV yang bisa dibuka melalui Microsoft excel



Gambar 6 Fitur pengambilan data dari aplikasi blynk.

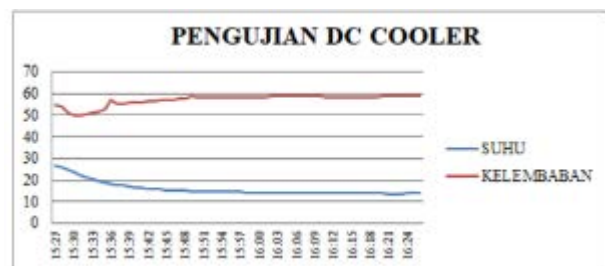
• **PENGUJIAN DC COOLER**

Pada pengujian Dc cooler ini untuk mengukur apakah alat ini bekerja sesuai dengan parameter yang di tentukan. Sebelumnya akan dilakukan pengujian alat ini dengan mengukur kemampuan dari Dc cooler ini dalam mendinginkan ruang tersebut berikut dibawah gambar dan tabel pengujian Dc cooler :

Tabel 1 Pengujian Dc cooler.

No	Suhu (°C)	Ketebaban (%)	Waktu
1	26.37631579	54.71315789	15:27
2	26.02982456	54.32068966	15:28
3	25.03	51.295	15:29
4	23.76666667	49.845	15:30
5	22.54666667	49.84833333	15:31
6	21.40666667	50.39333333	15:32
7	20.42666667	51.16	15:33
8	19.59833333	51.91666667	15:34
9	18.88	53.1	15:35
10	18.39333333	56.86333333	15:36
11	17.905	55.56333333	15:37
12	17.435	55.48333333	15:38
13	17.03965517	55.65172414	15:39
14	16.70322581	55.86451613	15:40
15	16.38333333	56.11833333	15:41
16	16.10666667	56.385	15:42
17	15.84	56.67	15:43
18	15.61333333	56.91525424	15:44
19	15.42333333	57.08065574	15:45
20	15.24	57.21864407	15:46
21	15.11	57.44754098	15:47
22	14.995	57.79	15:48
23	14.92333333	59.07666667	15:49
24	14.84166667	58.42666667	15:50
25	14.725	58.27666667	15:51
26	14.64098361	58.27	15:52
27	14.6	58.3	15:53
28	14.53666667	58.3	15:54
29	14.5	58.35409836	15:55
30	14.48333333	58.355	15:56

31	14.41666667	58.3	15:57
32	14.35333333	58.32372881	15:58
33	14.29833333	58.42622951	15:59
34	14.23333333	58.49	16:00
35	14.2	58.58333333	16:01
36	14.2	58.63898305	16:02
37	14.15166667	58.7295082	16:03
38	14.14166667	58.83666667	16:04
39	14.18666667	58.87666667	16:05
40	14.16333333	58.85932203	16:06
41	14.10666667	58.79836066	16:07
42	14.1	58.75	16:08
43	14.09	58.69322034	16:09
44	14.01	58.62333333	16:10
45	14	58.60327869	16:11
46	14	58.60333333	16:12
47	13.94166667	58.6	16:13
48	13.90333333	58.60338983	16:14
49	13.9	58.60327869	16:15
50	13.88333333	58.59	16:16
51	13.83	58.555	16:17
52	13.8	58.5779661	16:18
53	13.8	58.58688525	16:19
54	13.8	58.6440678	16:20
55	13.76666667	58.71	16:21
56	13.72	58.80333333	16:22
57	13.765	58.87	16:23
58	13.79833333	58.9	16:24
59	13.79333333	58.89344262	16:25
60	13.79333333	58.88083051	16:26



Gambar 7 Grafik pengujian Dc cooler.

Dari tabel pengamatan diatas menunjukkan bahwa Dc cooler akan terus bekerja mendinginkan ruangan hingga serendah mungkin. Dalam waktu 60 menit Dc cooler ini mendinginkan ruang hingga 13°C. tetapi Dc cooler dalam mendinginkan ruang tergantung dari benda yang didalamnya, apabila benda didalamnya memiliki suhu yang lebih rendah

maka Dc cooler dapat mencapai suhu yang rendah. Pengujian ini dilakukan tanpa ada benda didalamnya.



Gambar 8 Pengujian Dc cooler.

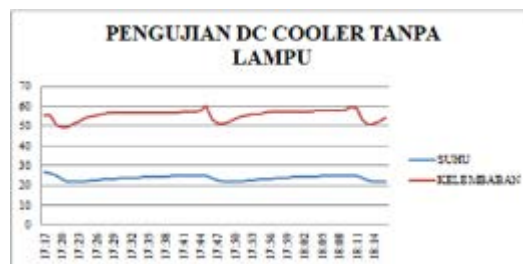
• PENGUJIAN DC COOLER TANPA MENGGUNAKAN LAMPU

Dalam pengujian ini Dc cooler akan mendinginkan ruang tanpa adanya lampu sebagai objek yang memiliki sumber panas. Dalam perancangannya alat ini bekerja saat suhu sudah mencapai $>25^{\circ}\text{C}$ Maka relay akan aktif dan pada saat suhu sudah mencapai $<22^{\circ}\text{C}$ maka relay akan non aktif sehingga Dc cooler akan nonaktif. Pengujian ini dilakukan selama 60 menit.

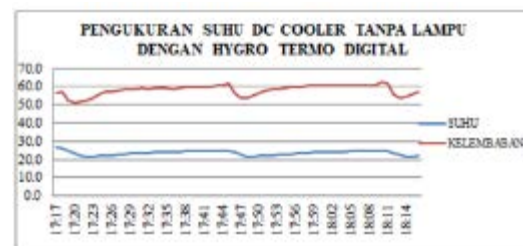
Tabel 2 Pengujian Dc cooler tanpa lampu.

No	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu Alat Ukur	Kelembaban Alat Ukur	Waktu	Status	Buzzer
1	26.98667	55.30333333	26.8	56	17:17	ON	OFF
2	26.15333	55.66666667	26.0	57	17:18	ON	OFF
3	24.81667	50.72333333	24.6	51	17:19	ON	OFF
4	23.34667	49.3	23.1	50	17:20	ON	OFF
5	22.08167	49.59	21.9	51	17:21	ON	OFF
6	21.7	51.00166667	21.5	52	17:22	OFF	OFF
7	21.84667	52.37833333	21.6	54	17:23	OFF	OFF
8	22.08167	54.20666667	21.9	56	17:24	OFF	OFF
9	22.32414	55.01864407	22.1	56	17:25	OFF	OFF
10	22.58033	55.53	22.4	57	17:26	OFF	OFF
11	22.82951	55.96229508	22.6	58	17:27	OFF	OFF
12	23.08	56.36333333	22.9	58	17:28	OFF	OFF
13	23.3	56.68666667	23.1	58	17:29	OFF	OFF
14	23.50333	56.86333333	23.3	58	17:30	OFF	OFF
15	23.70667	56.89666667	23.5	59	17:31	OFF	OFF
16	23.86	56.82333333	23.7	58	17:32	OFF	OFF
17	24.03559	56.79661017	23.8	59	17:33	OFF	OFF
18	24.18689	56.79672131	24.0	59	17:34	OFF	OFF
19	24.31667	56.80666667	24.1	59	17:35	OFF	OFF
20	24.435	56.80333333	24.2	58	17:36	OFF	OFF
21	24.52373	56.81666667	24.3	59	17:37	OFF	OFF
22	24.61803	56.83833333	24.4	59	17:38	OFF	OFF
23	24.70333	56.89166667	24.5	59	17:39	OFF	OFF
24	24.78	56.93333333	24.6	60	17:40	OFF	OFF
25	24.87	57.08333333	24.7	60	17:41	OFF	OFF
26	24.90333	57.21	24.7	60	17:42	OFF	OFF
27	24.99	57.32333333	24.8	60	17:43	OFF	OFF
28	25.02542	58.03889831	24.8	60	17:44	ON	OFF
29	24.88033	60.2	24.7	62	17:45	ON	OFF
30	23.99333	53.76833333	23.8	56	17:46	ON	OFF
31	22.77167	50.94833333	22.6	54	17:47	ON	OFF

32	21.81	50.955	21.6	54	17:48	OFF	OFF
33	21.75167	52.40166667	21.6	55	17:49	OFF	OFF
34	21.955	53.78833333	21.8	56	17:50	OFF	OFF
35	22.20833	54.81333333	22.0	57	17:51	OFF	OFF
36	22.465	55.45166667	22.3	58	17:52	OFF	OFF
37	22.71	55.87	22.5	58	17:53	OFF	OFF
38	22.93667	56.26333333	22.7	59	17:54	OFF	OFF
39	23.17333	56.65333333	23.0	59	17:55	OFF	OFF
40	23.4	56.98	23.2	60	17:56	OFF	OFF
41	23.59333	57.19333333	23.4	60	17:57	OFF	OFF
42	23.775	57.29	23.6	60	17:58	OFF	OFF
43	23.945	57.3	23.7	60	17:59	OFF	OFF
44	24.12	57.3	23.9	60	18:00	OFF	OFF
45	24.25833	57.35833333	24.1	60	18:01	OFF	OFF
46	24.38833	57.48166667	24.2	60	18:02	OFF	OFF
47	24.44833	57.52	24.3	60	18:03	OFF	OFF
48	24.59833	57.59833333	24.4	60	18:04	OFF	OFF
49	24.66667	57.69666667	24.5	60	18:05	OFF	OFF
50	24.78667	57.7	24.6	60	18:06	OFF	OFF
51	24.88667	57.72333333	24.7	60	18:07	OFF	OFF
52	24.94	57.78666667	24.7	60	18:08	OFF	OFF
53	25	57.86666667	24.8	60	18:09	OFF	OFF
54	25.06	59.88333333	24.9	63	18:10	ON	OFF
55	24.75833	59.17833333	24.6	62	18:11	ON	OFF
56	23.76833	52.72666667	23.6	56	18:12	ON	OFF
57	22.59333	50.81333333	22.4	54	18:13	ON	OFF
58	21.76833	51.23166667	21.6	54	18:14	ON	OFF
59	21.78	52.68833333	21.6	55	18:15	ON	OFF
60	22.00333	54.05	21.8	57	18:16	ON	OFF



Gambar 9 Grafik pengujian Dc cooler tanpa lampu.



Gambar 10 Grafik pengukuran suhu dc cooler tanpa lampu dengan hygro termo digital.

Menurut Tabel diatas menunjukkan bahwa tanpa adanya pemanas atau sumber panas ruangan akan berada dibawah 25°C selama sekitar 2 menit, tetapi saat Dc cooler aktif dan mendinginkan ruangan dalam waktu yang relatif singkat yaitu 3 menit. Dengan pengukuran menggunakan thermometer suhu berada dibawah 25°C . Namun menurut tabel 4.2 terjadi adanya perbedaan pengukuran suhu yang relatif tidak besar, namun tetap mendekati pengukuran dengan menggunakan sensor DHT22.



Gambar 11 Pengukuran suhu dc cooler tanpa lampu dengan hygro termo digital.

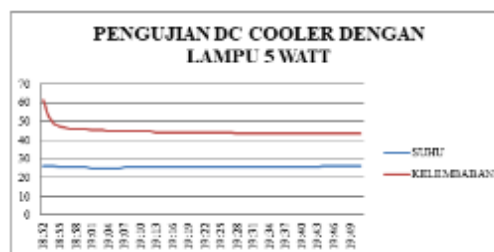
• PENGUJIAN DC COOLER DENGAN LAMPU 5 WATT

Dengan pengujian ini Dc cooler akan mendinginkan ruang dengan adanya sumber panas yaitu menggunakan lampu bohlam 5 watt, bertujuan sebagai simulasi saat di ruangan tersebut memiliki baterai yang memiliki sumber panas lebih dari suhu normal ruangan

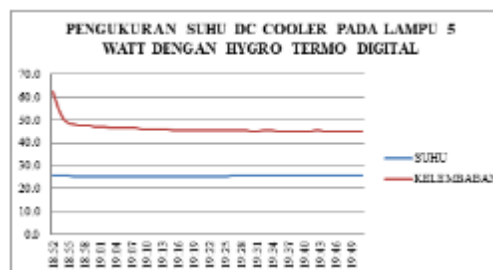
Tabel 3 Pengujian Dc cooler dengan lampu 5 watt.

No	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	ruah alat ukur	Kelembaban alat ukur	Waktu	Status	Buzzer
31	25.6	43.8	25.0	42	19:22	ON	OFF
32	25.6	43.8	25.0	42	19:23	ON	OFF
33	25.6	43.8	25.0	42	19:24	ON	OFF
34	25.6147541	43.85333333	25.0	43	19:25	ON	OFF
35	25.66666667	43.895	25.4	44	19:26	ON	OFF
36	25.7	43.85166667	25.2	44.5	19:27	ON	OFF
37	25.69666667	43.745	25.1	45	19:28	ON	OFF
38	25.69666667	43.67333333	25.1	46	19:29	ON	OFF
39	25.7	43.63	25.0	46	19:30	ON	OFF
40	25.7	43.62333333	25.5	45	19:31	ON	OFF
41	25.7	43.67333333	25.5	45	19:32	ON	OFF
42	25.69	43.70666667	25.5	45	19:33	ON	OFF
43	25.7	43.7	25.5	45	19:34	ON	OFF
44	25.7	43.62166667	25.5	45	19:35	ON	OFF
45	25.7	43.58	25.5	45	19:36	ON	OFF
46	25.7	43.50833333	25.5	45	19:37	ON	OFF
47	25.70333333	43.49666667	25.5	45	19:38	ON	OFF
48	25.7	43.48666667	25.5	45	19:39	ON	OFF
49	25.71333333	43.5	25.5	45	19:40	ON	OFF
50	25.72666667	43.55333333	25.5	45	19:41	ON	OFF
51	25.79666667	43.68	25.6	45	19:42	ON	OFF
52	25.84666667	43.7	25.6	45	19:43	ON	OFF
53	25.9	43.64	25.7	45	19:44	ON	OFF
54	25.9	43.54	25.7	45	19:45	ON	OFF
55	25.9	43.44333333	25.7	44	19:46	ON	OFF
56	25.9	43.4	25.7	44	19:47	ON	OFF
57	25.9	43.4	25.7	44	19:48	ON	OFF
58	25.95833333	43.4	25.8	44	19:49	ON	OFF
59	26	43.4	25.8	44	19:50	ON	OFF
60	26.05833333	43.4	25.9	44	19:51	ON	OFF

No	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	ruah alat ukur	Kelembaban alat ukur	Waktu	Status	Buzzer
1	25.93414634	61.10952881	25.7	63	18:52	ON	OFF
2	26.1	53.2	25.9	61	18:53	ON	OFF
3	25.98333333	48.53333333	25.8	59	18:54	ON	OFF
4	25.73333333	47	25.5	58	18:55	ON	OFF
5	25.56	46.43333333	25.4	57	18:56	ON	OFF
6	25.42666667	46.16666667	25.2	55	18:57	ON	OFF
7	25.31833333	45.96666667	25.4	52	18:58	ON	OFF
8	25.28666667	45.89333333	25.2	51	18:59	ON	OFF
9	25.23833333	45.76833333	25.1	49	19:00	ON	OFF
10	25.22068966	45.58448276	25.1	48	19:01	ON	OFF
11	25.21612903	45.4	25.0	44	19:02	ON	OFF
12	25.20333333	45.20333333	25.0	44	19:03	ON	OFF
13	25.21833333	45.02333333	25.0	44	19:04	ON	OFF
14	25.20666667	44.91	25.0	44	19:05	ON	OFF
15	25.20666667	44.81666667	25.4	43	19:06	ON	OFF
16	25.26	44.8	25.2	43	19:07	ON	OFF
17	25.3	44.78666667	25.1	43	19:08	ON	OFF
18	25.31333333	44.70333333	25.1	44	19:09	ON	OFF
19	25.39333333	44.69833333	25.0	46	19:10	ON	OFF
20	25.43833333	44.59333333	25.0	45	19:11	ON	OFF
21	25.49333333	44.46666667	25.0	44	19:12	ON	OFF
22	25.5	44.315	25.0	44	19:13	ON	OFF
23	25.50333333	44.24833333	25.0	43	19:14	ON	OFF
24	25.5	44.2	25.0	43	19:15	ON	OFF
25	25.51	44.19666667	25.4	43	19:16	ON	OFF
26	25.6	44.18666667	25.2	43	19:17	ON	OFF
27	25.6	44.10666667	25.1	43	19:18	ON	OFF
28	25.6	44.03333333	25.1	43	19:19	ON	OFF
29	25.6	43.92333333	25.0	42	19:20	ON	OFF
30	25.6	43.81333333	25.0	42	19:21	ON	OFF



Gambar 12 Pengujian Dc cooler dengan lampu 5 watt.



Gambar 13 Pengukuran suhu Dc cooler dengan lampu 5 watt.

Menurut tabel diatas dalam pengujian Dc cooler dengan menggunakan Lampu 5 watt suhu yang dibaca berada pada suhu dengan rata rata 25,61°C. dan selama 60 menit Dc cooler terus aktif dengan mempertahankan suhu berada di 25°C. Berikut gambar dibawah ini tampilan pada aplikasi Blymk saat monitoring suhu pengujian Dc cooler dengan lampu 5 watt.

Dengan pengukuran menggunakan hygro termo digital ini didapatkan suhu ruangan pada 25°C, terjadi perbedaan yang relatif kecil dengan pengukuran menggunakan sensor DHT22.



Gambar 14 Monitoring suhu dengan lampu pada aplikasi blyn.



Gambar 15 Pengukuran suhu Dc cooler pada lampu 5 watt dengan hygro termo digital.

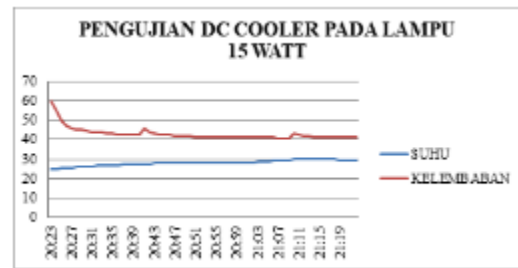
• PENGUJIAN DC COOLER DENGAN LAMPU 15 WATT

Dengan pengujian ini Dc cooler akan mendinginkan ruang dengan adanya sumber panas yaitu menggunakan lampu bohlam 15 watt, bertujuan sebagai simulasi saat di ruangan tersebut memiliki baterai yang memiliki sumber panas yang lebih tinggi

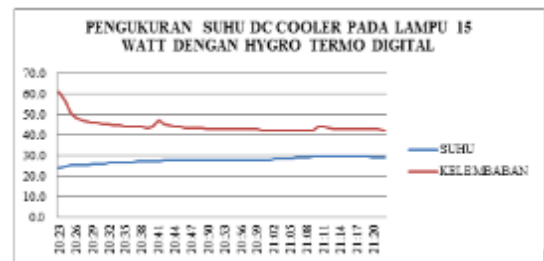
Tabel 4 Pengujian Dc cooler dengan lampu 15 watt.

No	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu alat ukur	Kelembaban alat ukur	Waktu	Status	Buzzer
1	24.52333	59.32	24.3	60	20:23	OFF	OFF
2	25.02667	54.89667	24.8	56	20:24	ON	OFF
3	25.32	49.59333	25.1	51	20:25	ON	OFF
4	25.52	47.23667	25.3	48	20:26	ON	OFF
5	25.68667	46.02167	25.5	47	20:27	ON	OFF
6	25.85167	45.28667	25.7	46	20:28	ON	OFF
7	26.00333	44.80167	25.8	46	20:29	ON	OFF
8	26.23	44.44	26.0	45	20:30	ON	OFF
9	26.4	44.11667	26.2	45	20:31	ON	OFF
10	26.53667	43.85	26.3	45	20:32	ON	OFF
11	26.68	43.52333	26.5	44	20:33	ON	OFF
12	26.82667	43.24333	26.6	44	20:34	ON	OFF
13	26.97667	42.93667	26.8	44	20:35	ON	OFF
14	27.09333	42.68333	26.9	44	20:36	ON	OFF
15	27.20333	42.42167	27.0	43	20:37	ON	OFF
16	27.28667	42.34	27.1	43	20:38	ON	OFF
17	27.4	42.30667	27.2	43	20:39	ON	OFF
18	27.445	42.64333	27.2	44	20:40	ON	OFF
19	27.6322	45.49167	27.4	46	20:41	ON	OFF
20	27.75246	44.01333	27.6	45	20:42	ON	OFF
21	27.89	43.29	27.7	44	20:43	ON	OFF
22	27.84667	42.78667	27.7	44	20:44	ON	OFF
23	28	42.41333	27.8	43	20:45	ON	OFF
24	28.08	42.20667	27.9	43	20:46	ON	OFF
25	28.09667	42.03667	27.9	43	20:47	ON	OFF
26	28.165	41.92167	28.0	43	20:48	ON	OFF
27	28.19667	41.77333	28.0	43	20:49	ON	OFF
28	28.23333	41.59833	28.0	43	20:50	ON	OFF
29	28.3	41.48667	28.1	42	20:51	ON	OFF
30	28.29667	41.4	28.1	42	20:52	ON	OFF

No	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu alat ukur	Kelembaban alat ukur	Waktu	Status	Buzzer
30	28.29667	41.4	28.1	42	20:52	ON	OFF
31	28.29667	41.32167	28.1	42	20:53	ON	OFF
32	28.3	41.215	28.1	42	20:54	ON	OFF
33	28.3	41.19333	28.1	42	20:55	ON	OFF
34	28.3	41.13333	28.1	43	20:56	ON	OFF
35	28.3	41.1	28.1	44	20:57	ON	OFF
36	28.3	41.1	28.1	44.5	20:58	ON	OFF
37	28.28667	41.1	28.1	45	20:59	ON	OFF
38	28.3	41.04	28.1	46	21:00	ON	OFF
39	28.3	41.02667	28.1	46	21:01	ON	OFF
40	28.4	41	28.2	47	21:02	ON	OFF
41	28.68274	40.94167	28.5	46	21:03	ON	OFF
42	28.71124	40.9	28.5	46	21:04	ON	OFF
43	28.91231	40.89667	28.7	44	21:05	ON	OFF
44	29.14124	40.87167	28.9	43	21:06	ON	OFF
45	29.3877	40.81333	29.2	42	21:07	ON	OFF
46	29.5111	40.79333	29.3	42	21:08	ON	OFF
47	29.62183	40.70333	29.4	42	21:09	ON	OFF
48	29.814	42.92	29.6	44	21:10	ON	OFF
49	29.8571	42.72667	29.7	44	21:11	ON	OFF
50	29.921	42.05	29.7	43	21:12	ON	OFF
51	30.123	41.685	29.9	43	21:13	ON	ON
52	30.1134	41.44333	29.9	43	21:14	ON	ON
53	30.0236	41.37333	29.8	43	21:15	ON	ON
54	30.0132	41.29833	29.8	43	21:16	ON	ON
55	29.99667	41.23333	29.8	42	21:17	ON	OFF
56	29.89543	41.19667	29.7	42	21:18	ON	OFF
57	29.63333	41.11833	29.4	42	21:19	ON	OFF
58	29.46333	41.1	29.3	42	21:20	ON	OFF
59	29.44667	41.1	29.2	42	21:21	ON	OFF
60	29.3	41.01667	29.1	42	21:22	ON	OFF



Gambar 16 Pengujian dc cooler pada lampu 5 watt.



Gambar 17 Pengukuran suhu dc cooler pada lampu 15 watt.

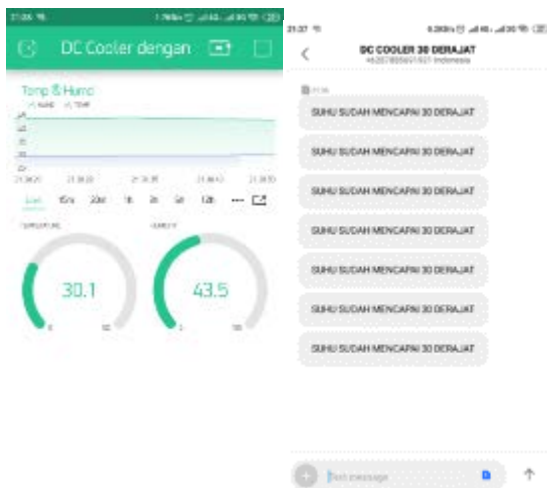
Menurut tabel diatas dalam pengujian Dc cooler dengan menggunakan Lampu 15 watt suhu yang dibaca berada pada suhu dengan rata rata 28.087 °C. dan selama 60 menit Dc cooler terus aktif dengan tetap berada dibawah 30°C. Pengukuran pada lampu 15 watt dengan menggunakan hygro termo digital didapatkan suhu 27,8°C seperti pada pengujian saat menggunakan sensor DHT22, tetapi terjadi perbedaan suhu yang relatif kecil.



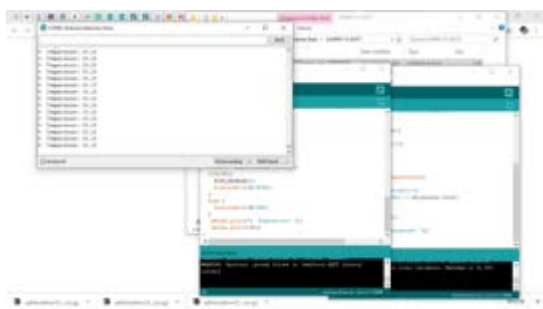
Gambar 18 Pengukuran.

• PENGUJIAN SIM800L

Dalam pengujian SIM800L, apabila suhu dalam ruangan mencapai suhu >30°C maka modul SIM800L akan aktif lalu mengirimkan SMS kepada user. Adanya sistem ini digunakan sebagai pemberitahuan yang tidak menggunakan jaringan internet. Dan mempermudah dalam memberikan tanda bahwa terjadi masalah pada Dc cooler ini. Berikut gambar pengujian SIM800L



Gambar 19 Tampilan pengujian SIM800L pada Blynk dan SMS.



Gambar 20 Tampilan pengujian sim800l pada serial monitor arduino.

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa pengujian tanpa lampu, dengan lampu 5 watt, dengan lampu 15 watt hasil yang didapat.

Dengan rumus Mean atau rata rata :

$$\text{Mean} : x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots \dots (4.1)$$

Dengan :
 $x = \text{rata rata}$

$\sum_{i=1}^n x_i = \text{jumlah seluruh nilai data (Suhu)}$

$n = \text{jumlah seluruh frekuensi (Waktu)}$

Maka hasil yang didapatkan adalah :

Pengukuran dengan menggunakan Sensor DHT22:

$$\text{Pengujian tanpa lampu} : \frac{1422.859}{60} = 23,71432 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Pengujian lampu 5 watt} : \frac{1536.832386}{60} = 25.6138731 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Pengujian lampu 15 watt} : \frac{1685.257}{60} = 28.0876167 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Pengukuran dengan menggunakan Hygro Termo :

$$\text{Pengujian tanpa lampu} : \frac{1411.1}{60} = 23,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Pengujian lampu 5 watt} : \frac{1473}{60} = 25,39 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Pengujian lampu 15 watt} : \frac{1673.3}{60} = 27.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Pengujian ini disebabkan karena pengaruh dari tingginya suhu yang dihasilkan oleh lampu tersebut dan kurangnya kemampuan Dc cooler dalam mendinginkan lampu, sehingga suhu yang dihasilkan berada pada suhu sekitar dibawah 28°C. Apabila Dc cooler tidak bisa mendinginkan maka ketahanan dari Dc cooler akan cepat rusak. Dari kedua pengukuran diatas terdapat perbedaan suhu sebesar >0,2°C dikarenakan adanya perbedaan akurasi dari sensor DHT22 maupun hygro termo tersebut

4 KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisa pada prototype yang dibuat, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Dalam pengujian ini Dc cooler bahwa alat ini dapat menjaga suhu berada pada 25°C saat memakai lampu 5 watt, namun pada lampu 15 watt suhu berada pada sekitar 28°C, dengan melakukan pengukuran menggunakan alat ukur hygro termo digital sebagai perbandingan terdapat perbedaan suhu sebesar >0,2°C. Dalam pengujian SIM800L apabila suhu sudah mencapai >30°C maka sistem akan mengaktifkan SIM800L dan buzzer untuk

memberitahukan bahwa adanya kendala pada Dc cooler ini. Untuk memonitoring suhu dan kelembaban Dc cooler maka harus tetap terhubung pada internet agar aplikasi blynk tetap memonitoring suhu dan kelembaban. Jaringan operator seluler mempengaruhi kinerja alat Dc cooler dikarenakan stabilitas dari sinyal dari jaringan tersebut dan saluran udara mempengaruhi dari alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Taştan and H. Gökozan, "An Internet of Things Based Air Conditioning and Lighting Control System for Smart Home," *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, vol. 50, no. 1, pp. 181–189, 2018.
- [2] B. Bohora, S. Maharjan, and B. R. Shrestha, "IoT Based Smart Home Using Blynk Framework," *Zerone Scholar*, vol. 1, no. 1, pp. 26–30, 2016.
- [3] A. Junaidi, "Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1, no. 3, 2015.
- [4] A. Kadir, "Panduan Praktis Mempelajari aplikasi mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino," *Yogyakarta: Andi*, 2013.
- [5] H. Isyanto and M. Syahrullah, "Perancangan Security Home (Keamanan pada Rumah) Menggunakan Mikrokontroler Berbasis SMS (Short Message Service)," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 1, no. 2, pp. 85–96, 2018.
- [6] S. Sriyono and B. Budiyo, "Studi Penggunaan DC Nanogrid dengan Sumber Photovoltaic pada Beban Bertegangan dibawah Dua Puluh Empat Volt," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [7] M. H. Widiyanto, "Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [8] F. Fadliandi and A. Asriyadi, "Eksperimen dan Simulasi Rangkaian Band Pass Filter (BPF) dengan Resistor dan Kapasitor," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 1, no. 2, pp. 69–78, 2018.
- [9] L. Halim and C. F. Naa, "Desain Sistem Pendayaan Energi Listrik pada Rumah Kaca Pintar dengan Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 2, no. 1, pp. 43–50, 2019.
- [10] F. Fadliandi, M. Kunta Biddinika, and S. I. Omi, "The Humidity Dependence of Pentacene Organic Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor.," *Telkomnika*, vol. 15, no. 2, 2017.
- [11] H. Muchtar and R. Apriadi, "Implementasi Pengenalan Wajah Pada Sistem Penguncian Rumah Dengan Metode Template Matching Menggunakan Open Source Computer Vision Library (Opencv)," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 2, no. 1, pp. 39–42, 2019.
- [12] R. Samsinar, N. Purnomo, and D. Almanda, "Studi Kelayakan Core Iron Stator Dengan Metode Loop/ELCID Test," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 1, no. 2, pp. 103–116, 2018.
- [13] D. Almanda and D. Bhaskara, "Studi Pemilihan Sistem Pendingin pada Panel Surya Menggunakan Water Cooler, Air Mineral dan Air Laut," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 1, no. 2, pp. 43–52, 2018.
- [14] R. Samsinar and W. Wiyono, "Studi Keandalan Rekonfigurasi Jaringan Program Zero Down Time (Zdt) di Kawasan Sudirman Central Business Distric (Scbd) Menggunakan Software ETAP 12.6," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 2, no. 1, pp. 65–72, 2019.
- [15] F. Fadliandi and B. Budiyo, "Transistor Efek Medan Berbasis Semikonduktor Organik Pentacene untuk Sensor Kelembaban," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 204–209, 2017.
- [16] D. Almanda and N. Majid, "Studi Analisa Penyebab Kerusakan Kapasitor Bank Sub Station Welding di PT. Astra Daihatsu Motor," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmpuTeR)*, vol. 2, no. 1, pp. 7–14, 2019.

- [17] E. B. Prasetya, "Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi dengan Metode Critical Path dan Earned Value Management," *RESISTOR (elektronika kendali telekomunikasi tenaga listrik komputer)*, vol. 1, no. 2, pp. 53–68, 2018.
- [18] M. H. Widiyanto, "Alat Pengatur Suhu Otomatis pada Ruangan Produksi Textile Spining Berbasis Mikrokontroler Atmega32 di PT. San Star Manunggal," *RESISTOR (elektronika kendali telekomunikasi tenaga listrik komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2019.
- [19] P. G. Chamdareno, E. Nuryanto, and E. Dermawan, "Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid (Panel Surya dan Diesel Generator) pada Kapal KM. Kelud," *RESISTOR (elektronika kendali telekomunikasi tenaga listrik komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 59–64, 2019.
- [20] B. Budiyanto and F. Fadlioni, "The Improvement of Solar Cell Output Power Using Cooling and Reflection from Mirror," *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, vol. 8, no. 3, p. 1320, 2017.
- [21] H. Muchtar and R. Sumanjaya, "Control Switch Otomatis pada Tegangan Energi Alternatif dan Tegangan Sumber PLN Menggunakan Raspberry Pi," *RESISTOR (elektronika kendali telekomunikasi tenaga listrik komputer)*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [22] D. Almanda and B. Kusuma, "Audit Energi Listrik Pabrik," *RESISTOR (elektronika kendali telekomunikasi tenaga listrik komputer)*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [23] F. Fadlioni, N. Hasanah, and A. Asriyadi, "Simulasi dan Pembuatan Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo Center Tapped dengan Memakai Perangkat Lunak LT SPICE," *RESISTOR (elektronika kendali telekomunikasi tenaga listrik komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 23–28, 2019.
- [24] P. G. Chamdareno and H. Hilal, "Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid PLTD-PLTS di Pulau Tunda Serang Banten," *RESISTOR (elektronika kendali telekomunikasi tenaga listrik komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 35–42, 2018.
- [25] M. Collotta and G. Pau, "Bluetooth for Internet of Things: A fuzzy approach to improve power management in smart homes," *Computers & Electrical Engineering*, vol. 44, pp. 137–152, 2015.
- [26] S. Sunaryo and U. B. Sudibyo, "Penggunaan Pendingin Thermoelectric pada Bts Indoor untuk Mengurangi Konsumsi Energi Listrik," *Prosiding Semnastek*, 2015.
- [27] S. Kunjumon, K. Pinto, and J. Saldanha, "Temperature and humidity monitoring and alert management system," *International Journal of Engineering Research and General Science*, vol. 4, no. 4, pp. 349–351, 2016.
- [28] M. Nasution, "Rancang Bangun Dan Analisis Termoelektrik Peltier Cooler Untuk Sistem Pendingin," 2013.