



RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROL SUHU DAN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SISTEM PENGENDALI

Abdul Hakim dan Fandi Christianto Hulu*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Diterima Oktober 2014; Disetujui November 2014; Dipublikasikan Desember 2014

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pengontrol suhu dan lampu otomatis dengan menggunakan Arduino Uno R3 sebagai sistem pengendali. Dalam sistem kerjanya sensor LM35 dan LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya dan suhu ruangan dan dirangkai dengan mikrokontroler Arduino Uno R3 yang telah diprogram dengan software Arduino.IDE sehingga intensitas cahaya dan suhu ruangan yang dideteksi oleh kedua sensor diteruskan pada mikrokontroler Arduino Uno R3. Hasil pengukurannya diolah dan disimpan kedalam basis data pada Arduino Uno R3 setiap detik yang kemudian hasil pengolahan data tersebut ditangkap oleh rangkaian output yaitu lampu dan kipas sebagai perintah sehingga hasil pengukuran suhu dan intensitas cahaya dapat dilihat pada layar LCD serta lampu dan kipas dapat menyala/padam secara otomatis. Berdasarkan hasil pengujian dari sistem yang telah dibuat, dapat disimpulkan bahwa sistem alat rancangan dapat berkerja dengan baik karena hasil proses penyalaan/pemadaman lampu dan kipas terhadap Arduino Uno R3 sebagai sistem pengendali (mikrokontroler) yang tersruktur dari program dapat berjalan sesuai dengan parameter yang diharapkan, meskipun masih belum mampu mempertahankan nilai suhu secara maksimal atau tidak stabil dan tidak linear dengan suhu rata-rata yaitu 27,89 °C.

Kata Kunci : Pengontrol Suhu, *Arduino Uno R3*, LDR, LM35.

How to Cite: Abdul Hakim dan Fandi Christianto Hulu, (2015), Rancang Bangun Alat Pengontrol Suhu Dan Lampu Otomatis Menggunakan *Arduino Uno R3* Sebagai Sistem Pengendali Rancang Bangun Alat Pengontrol Suhu Dan Lampu Otomatis Menggunakan *Arduino Uno R3* Sebagai Sistem Pengendali, *Jurnal Einsten Prodi Fisika FMIPA Unimed*, 3 (1): 48-56.

*Corresponding author:

E-mail : mutiaamalia9@gmail.com

p-ISSN : I2338 - 1981

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin pesat, tingkat kesibukan manusia pun semakin meningkat. Oleh karena itu, manusia sangat membutuhkan suatu alat yang dapat membantu kegiatan manusia. Karena, dengan tingkat kesibukan yang meningkat terkadang manusia kurang memperhatikan efisiensi pemanfaatan dari peralatan yang digunakannya. Salah satunya pendingin udara yang sering digunakan dalam kegiatan manusia sehari-hari. Pendingin ruangan semakin meningkat pemakaiannya, apalagi dengan kondisi sekarang, pemanasan global yang terjadi di berbagai daerah. (Tarigan, 2013 : 86).

Hal ini dibuktikan dengan laju perubahan suhu udara kota-kota di Indonesia yang menunjukkan kenaikan maksimum lebih dari 1 derajat celsius dalam 10 tahun. Dari analisis data iklim Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang diambil tahun 1983-2003, kenaikan suhu udara per 10 tahun ternyata 0,036 - 1,383 °C.

Disamping itu, zaman sekarang dimana teknologi yang semakin berkembang dan efisien, kebutuhan masyarakat akan fleksibilitas waktu semakin bertambah. Hal yang sederhana pun menjadi sulit dikerjakan. Sebagai contoh lampu yang ada di dalam rumah maupun di luar rumah, hal sederhana untuk mematikan atau menyalakan lampu terkadang menjadi permasalahan waktu bagi sebagian orang. (Agustian, 2013 : 1)

Untuk itu dalam mengatasi hal ini diperlukan suatu sistem pengontrol suhu dan lampu otomatis pada ruangan, salah satunya yang paling populer yaitu dengan memanfaatkan sistem kerja mikrokontroler. Menurut Puspadini (2013 : 41) Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang didalamnya terdapat mikroprosesor yang sudah dilengkapi dengan I/O dan memori. Mikrokontroler terdiri dari sejumlah komponen, antara lain: Prosesor, ROM, RAM, *Timer/Counter*, Bandar I/O dan peralatan pendukung lainnya.

Pada penelitian sebelumnya mikrokontroler ini telah digunakan dan dipublikasikan oleh Lucky Yuditia Putra (2013) dengan judul *Perancangan Sistem Pengukur Suhu Menggunakan Arduino dan C#.Net*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara mengomunikasikan antara mikrokontroler khususnya *Arduino Uno*

dengan Sensor Suhu, Kipas DC dan aplikasi *desktop* menggunakan *C#.Net*.

Dalam hasil penelitiannya Putra (2013 : 58) mengatakan dengan adanya alat pengukur suhu ruangan ini suhu ruangan dapat dilihat melalui Aplikasi yang dibuat menggunakan *C#.Net/Microsoft Access* pada layar laptop/PC serta dapat memutar kipas DC secara otomatis jika suhu telah melewati suhu yang telah didefinisikan.

Dari hasil penelitiannya sebelumnya peneliti ingin menggunakan mikrokontroler ini untuk melakukan suatu penelitian dalam skala mikro untuk mengatasi hal dan permasalahan diatas yaitu, penelitian ini ingin merancang suatu sistem pengontrol suhu dan lampu otomatis pada ruangan yang diharapkan dapat mempermudah pekerjaan manusia dan mengetahui suhu suatu ruangan serta dapat mengontrol suhu ruangan tersebut apabila telah melewati suhu yang telah ditetapkan dengan menggunakan kipas pendingin.

Penelitian ini terdapat beberapa komponen yang digunakan yaitu : LCD 16x2 yang dapat menampilkan nilai suhu terukur secara langsung, kipas DC yang memiliki kemampuan untuk menurunkan suhu ruangan, LDR (*Light Dependent Resistor*) yang digunakan sebagai sensor cahaya untuk mengontrol lampu otomatis, IC LM35 sebagai sensor temperatur yang telah dikalibrasikan langsung dalam Celcius (°C), dengan tegangan keluarannya (*Vout*) akan mengalami perubahan 10mV untuk setiap perubahan temperatur 1°C serta *Arduino Uno R3* sebagai mikrokontroler.

Menurut Kadir (2012 :16) *Arduino Uno* adalah salah satu produk berlabel *Arduino* yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini. Bahkan, dengan penambahan komponen tertentu, peranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet, misalnya pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah.

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

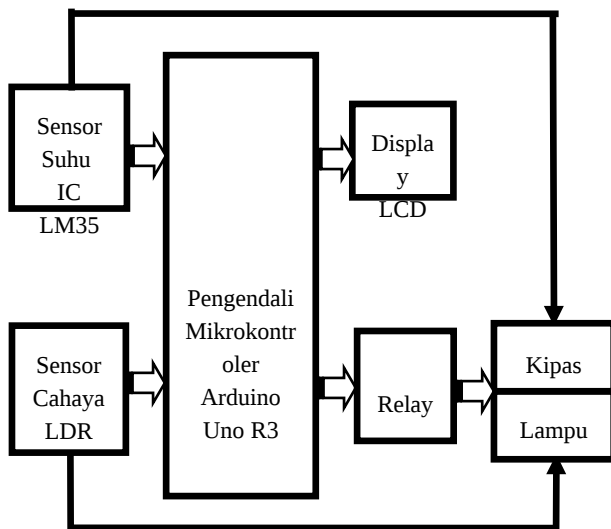
berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan suatu rumusan masalah yaitu “ Bagaimana merancang dan membangun suatu sistem pengontrol suhu dan lampu otomatis menggunakan *Arduino Uno R3* sebagai sistem pengendali?”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* dengan model penelitian dan pengembangan menggunakan model prosedural. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif yaitu memfokuskan pada langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan suatu alat. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Merumuskan masalah tentang alat pengontrol suhu dan lampu otomatis menggunakan *Arduino Uno R3* sebagai sistem pengedali
2. Mengumpulkan informasi tentang sensor suhu, sensor cahaya,, sistem pengendalian menggunakan mikrokontroler dan sistem penampilan data.
3. Mendesain produk awal dengan membuat diagram blok sistem dan diagram alur pemograman kontrol suhu dan lampu otomatis otomatis.
4. Melakukan uji coba alat.

A. Desain Hardware

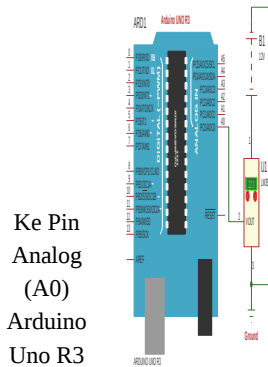


Gambar 1. Diagram Blog Rangkaian

B. Rancangan Rangkaian LM35

Pada penelitian ini sensor yang digunakan sebagai pendeteksi suhu adalah sensor suhu LM35 yang dapat mengukur suhu dalam kisaran 0⁰ C sampai 100⁰ C, dengan kenaikan tegangan sebesar 10 mV (0,01 V) setiap kenaikan 1⁰ C

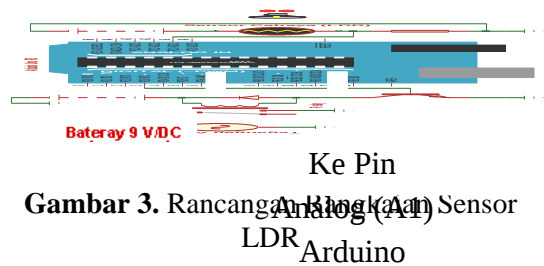
Sensor LM35 terhubung dengan sumber tegangan 12 V dari catu daya, pin 3 terhubung dengan ground dan karena LM35 adalah komponen analog pin 2 yang bertindak sebagai Vout dihubungkan dengan salah satu pin analog (A0) pada *Arduino Uno R3*.



Gambar 2. Rangkaian LM35

C. Rancangan Rangkaian LDR

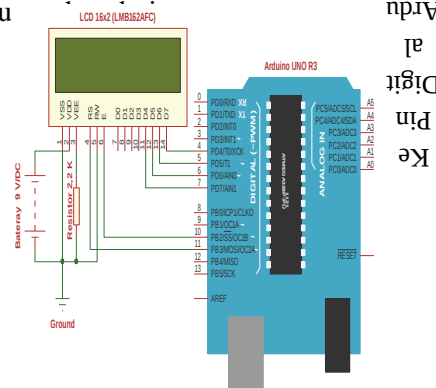
Komponen LDR yang digunakan adalah LDR yang banyak terdapat di pasaran, umumnya berbahan dasar *Cadmium Sulfide* (CdS). Nilai resistansi LDR yang digunakan berkisar antara 150 Ω – 20 MΩ



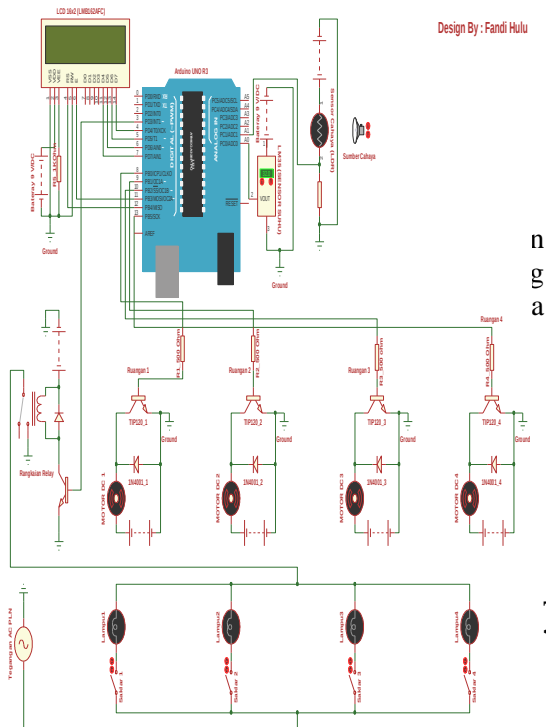
Gambar 3. Rancangan Rangkaian Sensor LDR

D. Rancangan Rangkaian LCD

Dalam penelitian ini digunakan LCD 16x2 (LMB162AFC) untuk menampilkan nilai suhu



G. Rancangan Sistem Keseluruhan



Gambar 5. Rancangan Kipas

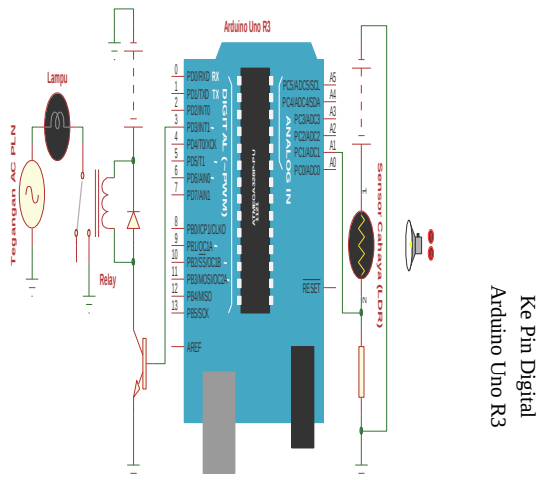
Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

F. Rancangan Rangkaian Relay

Pada penelitian ini relay yang digunakan adalah relay dengan tipe NO (*normally open*) yaitu keadaan awal pada saat rangkaian belum aktif tidak terhubung ke rangkaian utama.

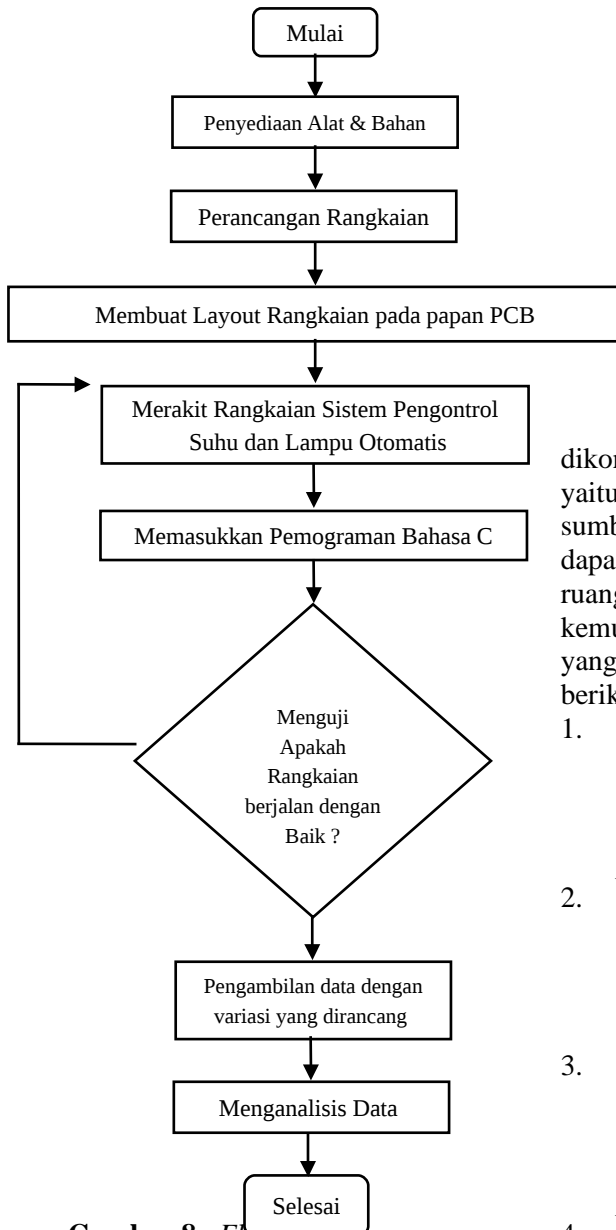
Relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu sesuai dengan program yang dibuat. sehingga prinsip kerjanya sama seperti saklar.

Rangkaian sistem otomatis pada penelitian ini dirangkai berdasarkan gambar 3. mengenai rangkaian sensor LM35, gambar 4. mengenai rangkaian sensor LDR, gambar 5. mengenai rangkaian LCD, gambar 6. mengenai rangkaian Kipas DC/Motor DC, gambar 7. rangkaian Relay dan Beban terhadap mikrokontroler Arduino Uno R3 yang digabungkan berdasarkan fungsi-fungsi yang ada pada mikrokontroler Arduino.



Gambar 6. Rancangan Relay

H. Flow Chart Sistem Otomatis



Gambar 8. Flow Chart

Gambar 9. Alat yang telah dibuat

Rancangan yang telah dibuat akan dikondisikan langsung pada keadaan nyata, yaitu dalam suatu ruangan yang terkena sumber cahaya sinar matahari langsung yang dapat berubah intensitas cahaya dan suhu ruangnya. Hasil penelitian yang diperoleh kemudian akan dibandingkan dengan keadaan yang diharapkan sesuai parameter sebagai berikut :

1. Apabila suhu yang ditampilkan pada LCD adalah ≤ 27 dan keadaan ruangan *terang* maka semua kipas akan berada dalam keadaan *padam* (OFF) dan lampu *padam* (OFF).
2. Apabila suhu yang ditampilkan pada LCD adalah ≤ 27 dan keadaan ruangan *gelap* maka semua kipas akan berada dalam keadaan *padam* (OFF) dan lampu *menyala* (ON).
3. Apabila suhu yang ditampilkan pada LCD adalah >27 dan keadaan ruangan *terang* maka semua kipas akan berada dalam keadaan *menyala* (ON) dan lampu *padam* (OFF).
4. Apabila suhu yang ditampilkan pada LCD adalah >27 dan keadaan ruangan *gelap* maka semua kipas akan berada dalam keadaan *menyala* (ON) dan lampu *menyala* (ON).

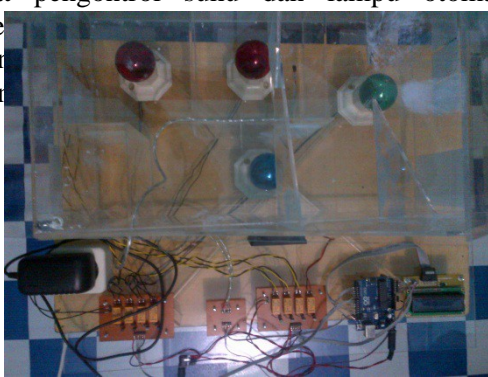
Berikut data hasil penelitian alat pengontrol suhu dan lampu otomatis yang telah di kondisikan pada keadaan nyata dalam waktu 3 jam dimulai dari pukul 17.00 – 20.00 Wib.

Tabel 1. Hasil Penelitian Alat Pengontrol Suhu Dan Lampu

Waktu (Wib)	Intensitas Cahaya LCD (lumen)	Suhu LCD (°C)	Indikator	
			Lampu (ON/OFF)	Kipas (ON/OFF)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah selesai di rancang instrument alat pengontrol suhu dan lampu otomatis me... em per... erti gar



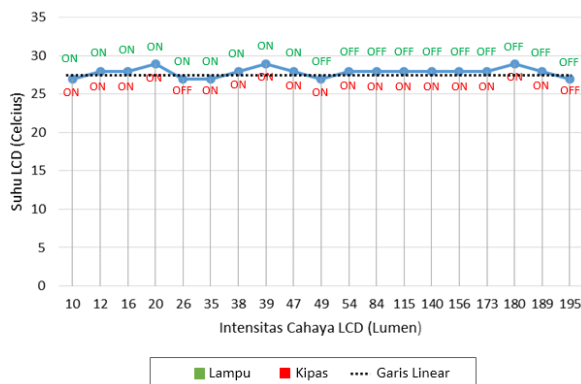
Abdul Hakim dan Fandi Christianto Hulu, Rancang Bangun Alat Pengontrol Suhu Dan Lampu Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Sebagai Sistem Pengendali Rancang Bangun Alat Pengontrol Suhu Dan Lampu Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Sebagai Sistem Pengendali

17.00	195	27	OFF	
17.10	189	28	OFF	
17.20	180	29	OFF	
17.30	173	28	OFF	
17.40	156	28	OFF	
17.50	140	28	OFF	
18.00	115	28	OFF	
18.10	84	28	OFF	
18.20	54	28	OFF	
18.30	49	28	ON	
18.40	47	27	ON	
18.50	39	29	ON	
19.00	38	28	ON	
19.10	35	27	ON	
19.20	26	27	ON	
19.30	20	29	ON	
19.40	16	28	ON	
19.50	12	28	ON	
20.00	10	27	ON	

No.	Sumber Cahaya	Waktu (Wib)	Intensitas Cahaya LCD (lumen)	Suhu LCD (°C)	Indikator	
					Lampu (ON/OFF)	Kipas (ON/OFF)
1.		13.00	10	25	ON	OFF
2.	1 Buah Lampu 15 Watt	13.02	10	25	ON	OFF
3.		13.04	11	26	ON	OFF
4.		13.06	11	26	ON	OFF
5.		13.08	11	27	ON	ON
6.		13.20	18	25	ON	OFF
7.	2 Buah Lampu 15 Watt	13.22	20	26	ON	OFF
8.		13.24	20	27	ON	OFF
9.		13.26	20	27	ON	ON
10.		13.28	20	28	ON	ON
11.		13.40	29	25	ON	OFF
12.	3 Buah Lampu 15 Watt	13.42	29	26	ON	OFF
13.		13.44	29	27	ON	ON
14.		13.46	29	29	ON	ON
15.		13.48	29	29	ON	ON
16.		14.00	36	25	ON	OFF
17.	4 Buah Lampu 15 Watt	14.02	38	27	ON	ON
18.		14.04	38	28	ON	ON
19.		14.06	38	29	ON	ON
20.		14.08	38	30	ON	ON

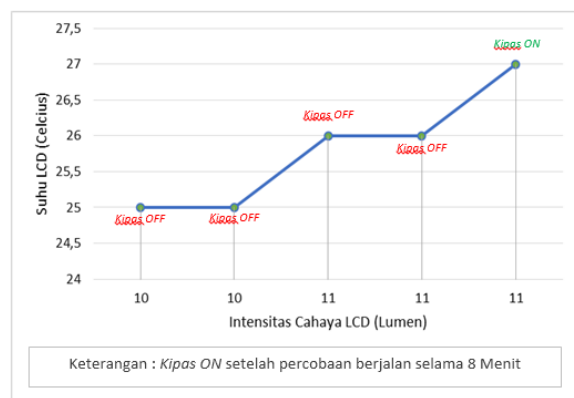
Data Tabel 1 diatas diambil pada saat cuaca terang dan tidak hujan selama 3 jam dengan perbedaan selang waktu 10 menit untuk setiap datanya. Sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya diletakkan didepan miniatur ruangan agar dapat terkena langsung dengan sumber cahaya sedangkan sensor suhu LM35 diletakkan didalam miniatur ruangan yang telah ditutup agar suhu dalam miniatur tidak terlalu dipengaruhi oleh suhu luar

Dari Tabel 2 diatas Pada saat ruangan hanya memiliki 1 lampu berdaya 15 watt kenaikan suhu yang ditunjukkan oleh LCD hanya berada diantara 25-27°C dan kipas baru menyala (ON) pada saat waktu sudah berjalan selama 8 menit atau lebih tepatnya pada pukul 13.08 WIB.

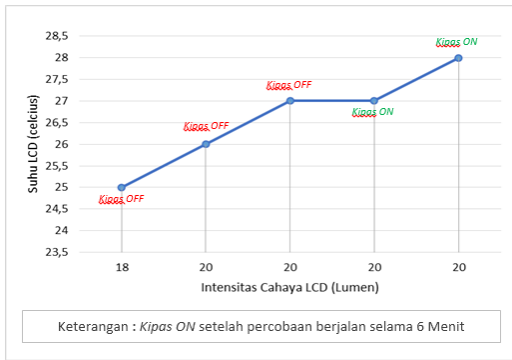


Gambar 10. Grafik Perubahan Intensitas Cahaya Terhadap Suhu

Tabel 2. Hasil Penelitian Saat Sumber cahaya menggunakan 1, 2, 3 dan 4 lampu 15 watt.

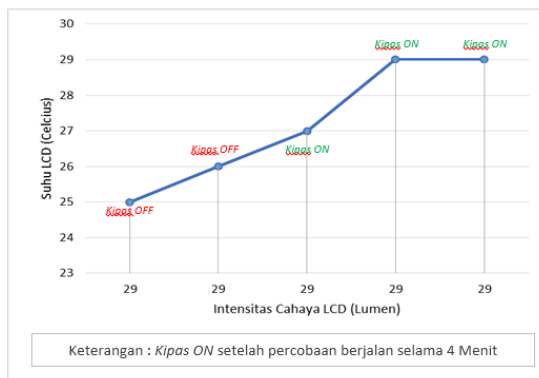


Gambar 11. Grafik kenaikan suhu terhadap intensitas cahaya dalam selang waktu 13.00 – 13.08 dengan menggunakan 1 Lampu 15 watt
 Dari Tabel 2. Diatas ketika ruangan memiliki 2 lampu berdaya 15 watt kenaikan suhu yang ditunjukkan oleh LCD meningkat dimana suhu berada diantara 25-28°C dan kipas menyala pada saat waktu sudah berjalan selama 6 menit atau lebih tepatnya pada pukul 13.26 WIB.



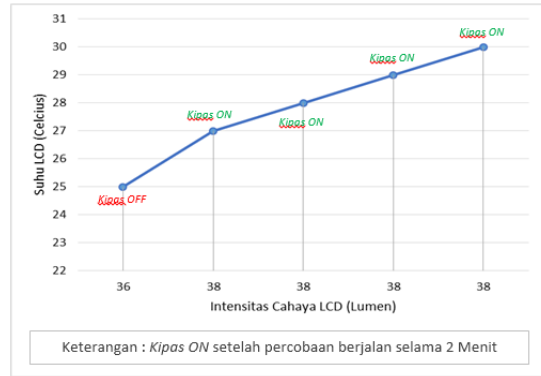
Gambar 12. Grafik kenaikan suhu terhadap intensitas cahaya dalam selang waktu 13.20 – 13.28 dengan menggunakan 2 Lampu 15 watt.

Dari Tabel 2. Diatas ketika ruangan memiliki 3 lampu berdaya 15 watt suhu yang ditunjukkan oleh LCD berada diantara 25-29°C dan kipas menyala lebih cepat yaitu pada saat waktu telah berjalan selama 4 menit atau lebih tepatnya pada pukul 13.44 WIB.



Gambar 13. Grafik kenaikan suhu terhadap intensitas cahaya dalam selang waktu 13.40 – 13.48 dengan menggunakan 3 Lampu 15 watt

Dari Tabel 2. Diatas ketika ruangan memiliki 4 lampu berdaya 15 watt nilai suhu berada diantara 25-30°C, dan kipas juga menyala lebih cepat yaitu pada saat waktu telah berjalan selama 2 menit atau lebih tepatnya pada pukul 14.02 WIB.



Gambar 14. Grafik kenaikan suhu terhadap intensitas cahaya dalam selang waktu 14.00 – 14.08 dengan menggunakan 4 Lampu 15 watt

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa alat rancangan pada umumnya mampu memberikan hasil yang sesuai dengan parameter yang diharapkan dan dapat memberikan respon yang baik dalam setiap keadaan meskipun berdasarkan grafik pada gambar 11 terlihat bahwa lampu dan kipas yang digunakan sebagai output tidak stabil dan hasil yang didapatkan tidak linear atau alat masih belum mampu bekerja mempertahankan nilai suhu secara maksimal. Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa alat rancangan berusaha untuk mempertahankan nilai suhu ruangan dalam miniatur agar tetap konstan dengan nilai suhu rata-rata selama 3 jam yaitu 27,89 °C.

KESIMPULAN

1. Dari rangkaian sistem yang telah dibuat, dapat disimpulkan bahwa sistem alat rancangan yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan karena hasil proses penyalaan/pemadaman lampu dan kipas kepada mikrokontroler yang tersruktur dari program dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan meskipun masih belum mampu mempertahankan nilai suhu secara maksimal atau tidak stabil dan tidak linear dengan suhu rata-rata yaitu 27,89 °C.
2. *Eror* (perbedaan hasil penelitian dengan parameter yang diharapkan) yang terjadi pada saat pengujian disebabkan karena adanya toleransi pada komponen yang digunakan serta kurangnya kepekaan sensor dalam mendeteksi suhu dan

intensitas cahaya serta kecilnya daya kipas dalam mendinginkan ruangan saat panas.

3. Besarnya suhu dan intensitas cahaya yang dideteksi oleh masing-masing sensor LM35 dan LDR dalam bentuk perubahan arus, tegangan dan hambatan disimpan kedalam basis data pada *Arduino Uno R3* setiap detik dan hasilnya dapat dilihat pada layar LCD.
4. Berdasarkan pengujian-pengujian yang telah dilakukan, sistem yang telah dibuat mampu menghidupkan atau mematikan lampu dan kipas secara otomatis dengan mempertimbangkan intensitas cahaya dan suhu dalam ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, L., dkk., (2013), Model Alat Pengatur Lampu Otomatis, *KNSI* **107** : 1- 5.
- Kadir, A ., (2012), *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. C.V Andi OFFSET : Yogyakarta.
- Putra, Y.L., (2013), *Perancangan Sistem Pengukur Suhu Menggunakan Arduino dan C#.Net*. Skripsi, FT, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- Puspadini, R., Bahriun, T.A., (2013), Perancangan Sistem Kontrol Penerangan. Pendingin Ruangan, dan Telepon Otomatis Terjadwal Berbasis Mikrokontroler, *Singuda Ensikom* **4** : 41 – 46.
- Tarigan, P., (2013), Sistem Pengendali Pendingin Ruangan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535, *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)* **I** : 86 – 92.