

PROTOTYPE RANCANG BANGUN SISTEM LAMPU DAN KIPAS OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PIR GERAK SUHU DAN CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO

Teguh Setiadi¹, Laksaman Haidar², Muhamad Fadlan³

¹Prodi Sistem Komputer, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang, teguh@stekom.ac.id

²Prodi Sistem Informasi, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang, haidar@stekom.ac.id

³Prodi Sistem Komputer, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang, m.fadlan1987@gmail.com

Abstrak

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak muncul gagasan-gagasan bidang elektronika digital. Sistem digital berkembang diaplikasikan pada teknologi mikrokontroler, Sistem ini menyederhanakan dari konvensional menjadi sistem otomatis. Skripsi ini dimaksudkan mengkaji pemanfaatan mikrokontroler pengaturan lampu. Pada umumnya lampu di dalam rumah masih diatur oleh saklar, sehingga pemakai menghidupkan dan mematikan secara manual. Pada metode observasi, metode interview, media dokumentasi dan metode studi pustaka. Fungsi kerja otomatis lampu pintar menggunakan sensor intensitas cahaya dan jarak yaitu, menyalakan lampu sesuai dengan deteksi intensitas cahaya di dalam ruangan dan keberadaan manusia dengan menggunakan sensor gerak. Kesimpulan yang dapat diambil dari perakitan dan pembuatan lampu pintar adalah sensor cahaya dan jarak dapat mendeteksi cahaya ruangan dan keberadaan manusia di dalamnya, jika sensor cahaya mendeteksi intensitas cahaya di atas batas yang telah ditentukan dan di dalamnya tidak terdeteksi keberadaan manusia maka lampu tidak akan menyala. Begitupun sebaliknya, apabila sensor cahaya mendeteksi cahaya di atas batas yang telah ditentukan dan di dalamnya terdeteksi keberadaan manusia maka lampu akan menyala. Lampu akan berhenti atau mati secara otomatis apabila intensitas cahaya berada di bawah atau sama dengan batas yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Lampu Pintar, Mikrokontroler, Sensor PIR, Sensor Intensitas Cahaya

Abstract

Abstract: Along with the development of science and technology, many ideas in the field of digital electronics have emerged. Developed digital systems are applied to microcontroller technology, this system simplifies from conventional to automated systems. This thesis is intended to examine the use of a lighting control microcontroller. In general, the lights in the house are still regulated by a switch, so users turn on and off manually. The observation method, interview method, documentation media and literature study method. The automatic working function of smart lights uses light intensity and distance sensors, namely, turning on the lights according to the detection of light intensity in the room and human presence using motion sensors. The conclusion that can be drawn from the assembly and manufacture of smart lamps is that light and distance sensors can detect room light and the presence of humans in it, if the light sensor detects the intensity of light above a predetermined limit and there is no human presence in it, the lamp will not turn on. Vice versa, if the light sensor detects light above a predetermined limit and human presence is detected in it, the light will turn on. The light will stop or turn off automatically when the light intensity is below or equal to a predetermined limit.

Keywords: Smart Lamp, Microcontroller, PIR Sensor, Light Intensity Sensor

1. Pendahuluan

Berbagai macam sistem saat ini telah dikembangkan melalui teknologi – teknologi modern, salah satunya teknologi arduino. Arduino banyak digunakan sebagai prototype dan lain sebagainya. Salah satunya lampu dan

kipas angin otomatis berbasis arduino uno (Dharmawan, H. A.,2017).

Pada umumnya perangkat elektronika sederhana masih menggunakan sistem operasi manual. Saat ini telah ditemukan teknologi mikrokontroler yaitu sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elmennya

dikemas dalam satu chip IC (integrated circuit) (Tobing, S. L., 2017). Dengan adanya mikrokontroler ini, sistem yang tadinya masih menggunakan operasi manual menjadi otomatis. Sedangkan arduino merupakan papan elektronik open source yang berisi mikrokontroler yang dapat diprogram dan digunakan untuk mengendalikan sesuatu melalui port-portnya (Dinata, Y. M., 2017).

Melihat kondisi saat ini banyak masyarakat masih menggunakan sistem manual dalam pengoperasian lampu dan kipas angin. Seperti di SMP Pondok Modern Baitul Ihsan, untuk menyalakan lampu dan kipas masih menggunakan sistem manual, hal ini memungkinkan terjadinya human error salah satunya yaitu, sering lupa mematikan lampu atau kipas ketika sudah tidak diperlukan lagi. Hal ini kurang efisien karena lampu dan kipas menyala tidak sesuai dengan kondisi yang diperlukan. Dengan sistem otomatis dalam pengoperasian kipas dan lampu maka, dapat meminimalisir terjadinya human error dan tentunya dapat menghemat pengeluaran. Sesuai peraturan menteri ESDM tahun 2012 no 12 tentang penghematan listrik pada sektor pengaturan udara dan pencahayaan Berikut data penggunaan listrik 12 bulan terakhir di SMP Pondok Modern Baitul Ihsan Gringsing.

Tabel 1 Penggunaan lampu dan kipas angin

No	Bulan	Lampu	Kipas Angin
1	Oktober	1,8 KWH	11,55 KWH
2	November	1,5 KWH	13,2 KWH
3	Desember	1,89 KWH	13,69 KWH
4	Januari	1,2 KWH	16,5 KWH
5	Februari	1,8 KWH	13,2 KWH
6	Maret	1,9 KWH	17,3 KWH
7	April	1,87 KWH	15,65 KWH
8	Mei	1,89 KWH	17,3 KWH
9	Juni	1,8 KWH	13,2 KWH
10	Juli	1,5 KWH	11,55 KWH
11	Agustus	1,9 KWH	16,5 KWH
12	Septembe	1,8 KWH	13,2 KWH

Berdasarkan tabel 1 membuktikan bahwa penggunaan lampu dan kipas di SMP Baitul Ihsan masih kurang efektif dan efisien. Hal tersebut ditandai dengan besarnya nilai satuan kwh pada sektor kipas dan lampu dikarenakan masih adanya human error. Maka di buatlah prototype rancang bangun sistem lampu dan kipas otomatis menggunakan sensor gerak, suhu dan cahaya berbasis arduino uno. Tujuan dari pembuatan proyek ini yaitu untuk menghemat penggunaan listrik

pada sektor pengaturan udara dan pencahayaan dan meminimalisir terjadinya human error.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan alat, yaitu sebagai berikut:

1. Dapat membuat sistem Lampu otomatis sehingga tidak ada pengaturan manual didalamnya.
2. Menghemat penggunaan listrik secara maksimal agar lebih efisien.

2. Metode Penelitian

Untuk menyempurnakan aplikasi yang akan dibuat dibutuhkan suatu metode yang digunakan untuk membuat sistem yang nantinya akan menjadi suatu perangkat lunak, yang digunakan agar lebih efisien ramah lingkungan dan dapat dengan mudah di pakai siapapun. Dalam melakukan hal tersebut dibutuhkan suatu pengembangan sistem (systems development) dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Adapun metode yang digunakan untuk pembuatan aplikasi ini yaitu model SDLC (Sequential Development Life Cycle) (Parhan, H., 2017).

Menurut Sukanto dan Shalahuddin (2013:26) mengemukakan bahwa “ SDLC atau Software Development Life Cycle atau sering disebut juga System Development Life Cycle adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya, ber-dasarkan best practice atau cara-cara yang sudah teruji baik.” Sedangkan Sukanto dan Shalahuddin (2017:28) di jelaskan bahwa model waterfall sering juga disebut model sekuensi linear atau alur hidup klasik. Pengembangan sistem dikerjakan secara terurut mulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (Turang, D. A., 2018).

Perancangan sistem yang dibuat menggunakan metode SDLC, sebelum aplikasi dibuat ada beberapa tahap untuk metode SDLC yaitu (Barakbah., 2018):

1. Analisis

Dalam tahap ini penulis mulai menganalisa apa saja kebutuhan dari sistem, mulai dari kebutuhan fungsional sistem maupun kebutuhan non fungsional dari sistem

2. Desain

Tahap desain merupakan tahapan lanjut dari tahap analisis dimana dalam tahap ini disajikan desain desain dari aplikasi seperti desain antar muka, dan desain data base yang akan diterapkan kedalam sistem kendali akses yang akan dibuat

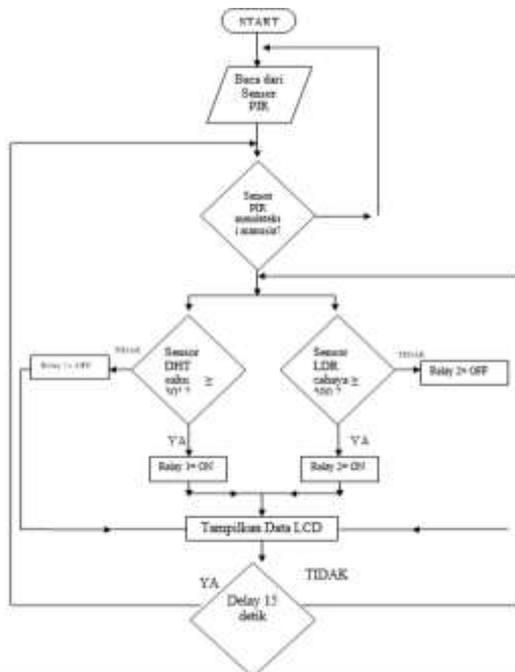
3. Pengkodean

Pada tahap ini penulis menerapkan desain rancangan sistem kemudian melakukan koding yang di upload ke Arduino IDE sehingga mampu dijalankan sesuai kebutuhan.

4. Pengujian

Tahap uji merupakan tahap akhir dalam metode waterfall dimana dalam tahap pengujian ini digunakan teknik testing.

Berikut ini merupakan rancangan narasi sistem kipas angin dan lampu pintar otomatis.



Gambar 1. Flowchart sistem Lampu dan Kipas Otomatis

Keterangan Flowchart:

- Sensor PIR mendeteksi apakah ada gerakan di dalam ruangan. Hal ini mengindikasikan adanya kegiatan manusia di dalamnya.
- Apabila sensor PIR mendeteksi gerakan maka akan diteruskan ke sensor suhu DHT 11 dan sensor cahaya LDR
- Apabila sensor suhu mendeteksi suhu ruangan di atas batas yang telah ditentukan maka relay 1 yaitu kipas akan menyala begitupun sebaliknya apabila sensor suhu mendeteksi suhu ruangan di bawah batas yang telah ditentukan maka relay 1 mati.
- Apabila sensor cahaya mendeteksi cahaya ruangan diatas yg telah ditentukan maka

relay 2 lampu akan menyala. Begitupun sebaliknya.

- Lampu dan kipas bisa saling menyala atau salah satu menyala apabila suatu kondisi terpenuhi.
- Pada lcd akan tampil informasi kelembapan dan suhu ruangan beserta apakah kipas dan lampu menyala atau tidak.
- Sistem ini memiliki delay selama 15 detik karena ini merupakan prototype, dalam penerapan sesungguhnya memiliki delay selama 10 menit.
- Kunci utama dari sistem ini yaitu terletak pada sensor PIR.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berikut desain interface program sistem lampu dan kipas angin otomatis berbasis mikrokontroler:

3.1. Perancangan Alat (Skematik)

Dalam perancangan alat (hardware) dibutuhkan sebuah aplikasi *Fritzing*, penggunaan aplikasi *fritzing* ini berfungsi untuk merancang rangkaian elektronika yang telah didukung *library* dari Arduino Uno (Hasyim dkk, 2017).



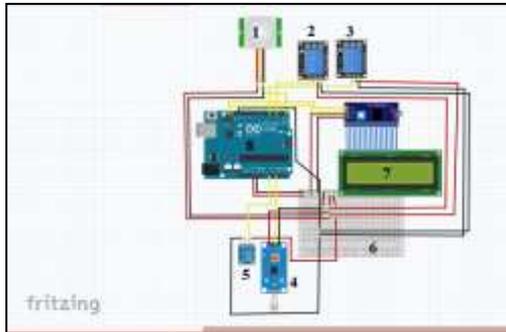
Gambar 2. Tampilan awal menu fritzing

Jika akan mulai membuat skematiknya, dapat langsung (*new*) *fritzing* untuk membuat sketch baru, yang dapat dilihat di gambar 3.6.



Gambar 3. Tampilan *create fritzing sketch*
 Perancangan alat menggunakan *fritzing* dibuat ketika alat sudah jadi, tidak terjadi

kesalahan dan dibuatlah perancangannya. Berikut ini adalah Rangkaian Hardware Keseluruhan dengan *fritzing* (Bambang.,2017):



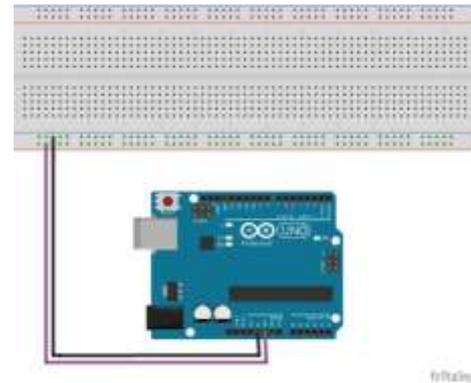
Gambar 4. Rangkaian alat Keseluruhan

Berikut langkah-langkah kerja sistem kipas dan lampu otomatis berbasis mikrokontroler (Tyoso, J. S., 2016):

1. Sensor PIR menjadi sensor utama dalam sistem ini karena, sensor PIR mendeteksi apakah ada gerakan atau tidak
2. Apabila sensor PIR mendeteksi gerakan maka proses selanjutnya akan diteruskan ke sensor suhu dan sensor cahaya.
3. Apabila sensor suhu mendeteksi suhu diatas batas yg telah ditentukan maka relay 1 atau kipas akan menyala. Begitupun sebaliknya.
4. Apabila sensor cahaya mendeteksi nilai intensitas cahaya ruangan diatas batas yang telah ditentukan maka, relay 2 atau lampu akan menyala.
5. Lampu dan kipas bisa menyala semuanya atau salah satunya bisa menyala. Hal ini tergantung apakah kondisi di 2 sensor tersebut terpenuhi atau tidak.
6. LCD akan menampilkan suhu dan kelembapan ruangan beserta apakah kipas dan lampu menyala atau tidak.

3.2. Perancangan komponen skematik

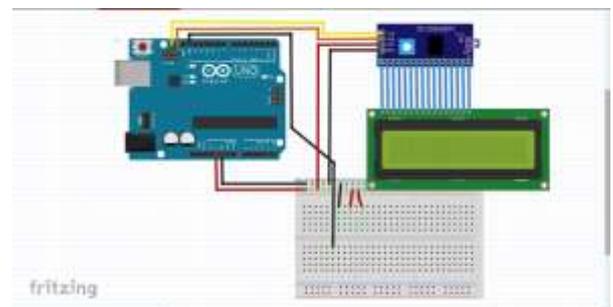
1. Rangkaian arduino uno



Gambar 6. Rangkaian Arduino Uno

Rangkaian pertama hanya menghubungkan arduino dengan *breadboard* sebagai papan yang akan digunakan untuk menghubungkan kabel jumper searah dengan komponen yang terhubung. Berikut adalah alur kabel jumper (Turang, D. A., 2019) :

- a. Kabel hitam terhubung dari port 5v arduino ke port positif breadboard, untuk menghubungkan aliran daya dari arduino ke breadboard.
 - b. Kabel ungu terhubung dari GND arduino ke port negatif breadboard, untuk menghubungkan jalur ground arduino.
2. Rangkaian LCD

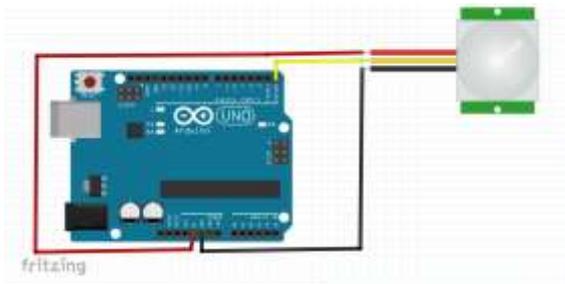


Gambar 5. Rangkaian LCD

Rancangan sistem ini menggunakan LCD Qapas 16 kolom x 2 baris yang mempunyai 192 karakter tersimpan tampilan LCD berwarna biru dan karakter tulisan berwarna putih. Prinsip kerja LCD ini adalah sebagai tampilan informasi suhu ruangan dan menyala tidaknya kipas dan lampu:

- a. Kaki pada LCD terhubung permanen pada IIC LCD untuk meminimalisir jumlah kabel jumper yang terhubung ke arduino maupun breadboard.
- b. Kabel warna hitam terhubung dari GND pada LCD ke port negatif pada breadboard.
- c. Kabel warna merah terhubung dari VCC pada LCD ke port positif pada breadboard.
- d. Kabel warna orange terhubung dari SDA pada LCD ke port SDA pada arduino
- e. Kabel warna kuning terhubung dari SCL pada LCD ke port SCL pada arduino

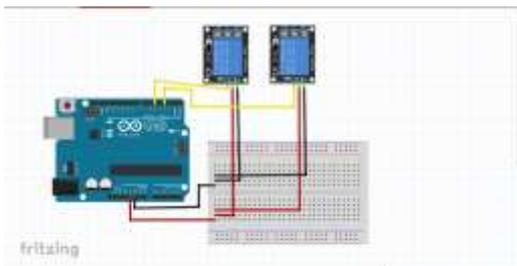
3. Rangkaian Sensor PIR



Gambar 7. Rangkaian Sensor PIR

Keterangan :

- a. Kabel warna hitam merupakan kabel untuk ground atau GND.
 - b. Kabel warna merah untuk kabel power yang di tancapkan pada port 5v
 - c. Kabel warna kuning merupakan kabel data, yang ditancapkan pada port Digital pada angka 0 di arduino.
4. Relay

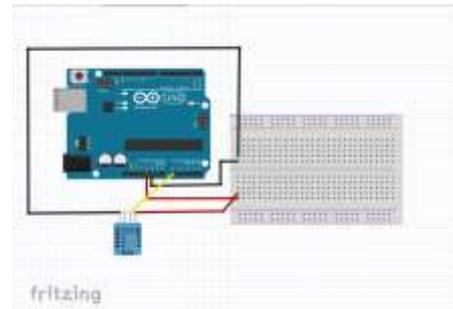


Gambar 8. Rangkaian Relay

Keterangan :

- a. Kabel warna hitam merupakan kabel untuk dimasukan ke port GND
- b. Kabel warna merah merupakan kabel untuk port power
- c. Sedangkan kabel kuning merupakan kabel data. Ada dua relay. Relay pertama masuk ke port 3 sedangkan relay yg ke 2 masuk ke port 5

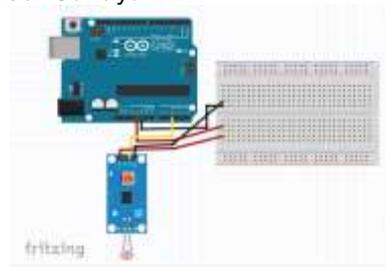
1. Sensor Suhu DHT11



Gambar 9. Sensor Suhu DHT1

Keterangan :

- a. Kabel data berwarna kuning dan dimasukkan ke port A0 pada arduino
 - b. Kabel merah merupakan kabel power dan dimasukkan ke dalam port 5v pada arduino.
 - c. Sedangkan kabel warna hitam merupakan kabel GND atau ground.
2. Sensor Cahaya LDR



Gambar 10. Rangkaian Sensor Cahaya LDR

Keterangan :

- a. Kabel data berwarna kuning dan dimasukkan ke port A2 pada arduino
- b. Kabel merah merupakan kabel power dan dimasukkan ke dalam port 5v pada arduino.
- c. Sedangkan kabel warna hitam merupakan kabel GND atau ground.

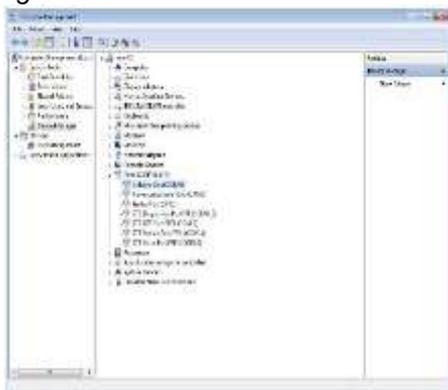
3.3. Perangkat Lunak

Arduino IDE adalah *software* yang disediakan dalam penulisan listing program yang telah disediakan oleh *developer* Arduino (Merucahyo dkk, 2019). Pada perancangan perangkat lunak akan menggunakan *software* Arduino IDE digunakan untuk menuliskan listing program dan menyimpannya dengan *file* yang berekstensi .pde, Arduino Uno sebagai media yang digunakan untuk mengupload program dalam sebuah mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan apa yang telah diperintahkan (Hoffman, J., 2018). Adapun langkah-langkah untuk memulai menjalankan *software* Arduino IDE dan prosesnya, dapat dilihat pada Gambar 11.



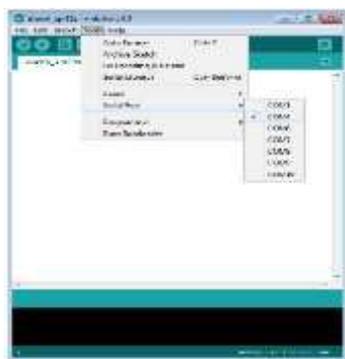
Gambar 11. Arduino IDE

Setelah program Arduino IDE tampil, Langkah selanjutnya yaitu mengkonfigurasi pengalaman port koneksi dari *device manager*.



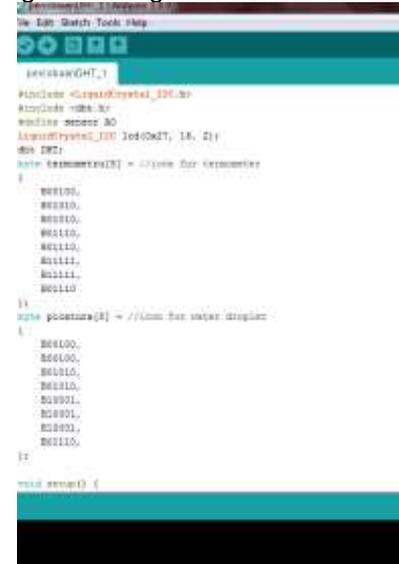
Gambar 12. Konfigurasi Port Pada Device Manager

Setting koneksi port pada Arduino IDE dilakukan agar pada saat program di upload tidak terjadi kondisi error karena kesalahan pada pengalaman port yang sebelumnya disetting dalam *device manager*.



Gambar 13. Konfigurasi Port Pada Arduino IDE

Selanjutnya, tahap *listing program* dapat yang dilihat di gambar 3.17.

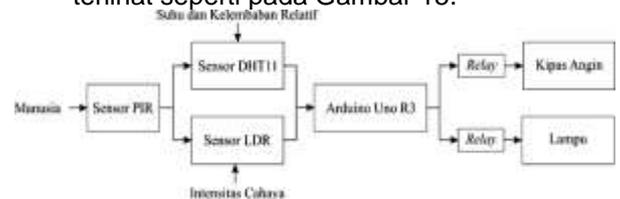


Gambar 14. Listing Program Pada Arduino IDE

3.4. Metode Perancangan sistem

a. Perancangan Diagram Blog Sistem

Diagram blok sistem merupakan alat bantu perancangan sistem secara global yang memperlihatkan sistem secara umum dan bagian-bagian dari sub sistem yang terlibat dalam sistem secara keseluruhan, keterkaitan dan interaksi antar subsistem. Diagram blok sistem terlihat seperti pada Gambar 15.

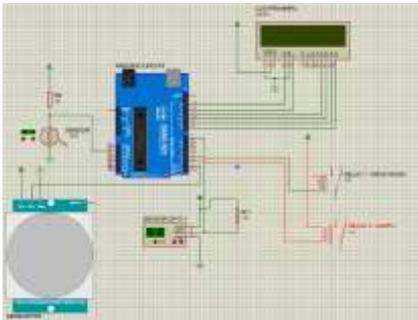


Gambar 15. Diagram Blok Sistem

Keberadaan manusia dideteksi oleh sensor PIR selanjutnya sistem bekerja, sensor DHT11 mendeteksi suhu dan kelembaban di dalam ruangan. Apabila suhu di atas 30°C dan kelembaban di bawah 40% maka kipas angin menyala. Selanjutnya LDR mengukur intensitas cahaya di dalam ruangan, lampu menyala dengan menggunakan relay yang aktif apabila intensitas cahaya kurang dari 100 Lux. Segala informasi yang diindera oleh sensor ditampilkan di layar penampil LCD.

b. Perancangan Sistem Perangkat Keras

Pada perancangan sistem perangkat keras kipas angin dan lampu otomatis ini terdiri dari beberapa piranti elektronik yang terhubung langsung dengan mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pusat pengolahan data yang berkaitan dengan input atau output sistem. Adapun piranti yang digunakan sebagai input adalah sensor PIR, sensor DHT11 dan sensor LDR. Sedangkan piranti output adalah LCD sebagai penampil dan relay sebagai saklar otomatis. Skematik rangkaian secara keseluruhan ditunjukkan oleh Gambar 16.



Gambar 16 Rangkaian sistem perangkat keras

3.5. Pembahasan Produk Akhir

a. Komponen

Setelah sistem telah dibuat berikut merupakan rangkaian tiap masing-masing komponen dan keseluruhan alat :



Gambar 17 Komponen Sebelum dirangkai

b. Pengujian

Pengujian Sudut Jangkauan Sensor PIR

Karakterisasi sudut jangkauan sensor PIR HC-SR501 diperlukan untuk mengetahui jarak maksimum yang dapat dijangkau sensor PIR tersebut dalam mendeteksi suatu objek. Pengujian dilakukan dengan cara objek diletakan dengan variasi sudut 0°, 30°, 60°, 70°, dan 80° secara horizontal terhadap sensor dan jarak yang juga divariasikan antara 1 m sampai dengan 7m. Hasil pengujian ini diperlihatkan pada Tabel 4.1.

Tabel 2 Pengujian Sudut Jangkauan

No	sudut	Jangkauan Jarak Sensor						
		1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M
1	0°	V	V	V	V	V	V	X
2	30°	V	V	V	V	V	X	X
3	60°	V	V	V	X	X	X	X
4	70°	X	X	X	X	X	X	X
5	80°	X	X	X	X	X	X	X

Keterangan :
 V=Terdeteksi
 X=Tidak Terdeteksi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sudut maksimum agar radiasi inframerah dari objek dapat dideteksi oleh sensor adalah dari sudut 0° sampai sudut 60° baik ke sisi kiri maupun kanan sensor. Sedangkan jarak maksimum yang mampu dideteksi sensor adalah 6 m pada sudut 0° atau tepat lurus di depan sensor. Hal ini sedikit berbeda dengan datasheet yang menyatakan jangkauan maksimum sensor mencapai 7 m. Untuk sudut 30° dan 60° jarak maksimum yang terdeteksi adalah 5 m dan 3 m dari sensor.

1. Pengujian Sensor DHT 11

Sensor DHT11 diuji keakuratan pengukurannya dengan menggunakan alat pembanding *humidity/thermometer type k* Lutron HT-3006HA yang memiliki kemampuan pengukuran temperatur dan kelembaban. Data yang diperoleh dihitung nilai % errornya. Hasil pengujian dan pengukuran sensor DHT11, Lutron HT-3006HA, dan % errornya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 3 Pengujian Sensor DHT 11

No.	Sensor DHT11		Lutron HT-3006HA		% Error	
	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Temperatur	Kelembaban
1.	25	90	25,3	86,1	1,19	4,33
2.	25	87	25,4	82,0	1,37	6,06
3.	25	87	25,3	83,8	1,19	3,80
4.	26	86	25,3	76,3	2,77	13,50
5.	26	76	25,6	84,0	1,57	9,32
6.	27	72	28,2	77,7	5,32	7,33
7.	28	71	28,6	76,7	2,02	7,43
8.	29	67	28,9	65,2	0,34	2,77
9.	29	86	29,2	67,1	0,69	1,63
10.	29	65	29,6	67,2	2,02	3,28
Rata-rata persen error					1,87	5,98

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa sensor DHT11 memiliki nilai kemampuan pengukuran hanya sebatas bilangan bulat berbeda dengan alat pembanding *humidity/thermometer type k* Lutron HT-3006HA yang memiliki kemampuan pengukuran temperatur dan kelembaban dengan nilai desimal 1 angka dibelakang koma. Sehingga secara keakuratan alat pembanding jauh lebih baik dibandingkan sensor yang digunakan. Nilai yang diperoleh secara umum juga cukup berbeda terutama di pengukuran kelembaban dengan rata-rata persentase errornya 5,98%, sedangkan untuk nilai pengukuran temperatur menggunakan sensor DHT11 hasilnya mendekati nilai

yang terukur oleh alat pembanding dengan nilai error sebesar 1,87 %. Pada pengukuran pertama dilakukan pagi hari sekitar pukul 09.00 WIB dengan kondisi cuaca cerah diperoleh nilai temperatur dan kelembaban dengan sensor DHT11 adalah 26 °C dan 66 % kelembaban, sedangkan pada alat pembanding diperoleh nilai 25,6 °C dan kelembaban 76,3 %. Untuk data selanjutnya temperatur yang didapatkan lebih rendah hanya sekitar 25 °C karena meskipun pengukuran dilakukan siang hari kondisi cuaca siap hujan dan masih gerimis sehingga kelembaban yang terukur tinggi yaitu diatas 80 %. Untuk data selanjutnya di ambil dalam waktu yang acak antara siang hari dengan kondisi yang cerah sampai sore hari dengan kondisi yang mendung. Hal ini dilakukan untuk melihat variasi perbedaan temperatur dan kelembaban yang terukur oleh sensor DHT11 dengan dibandingkan dengan alat ukur *humidity/thermometer type k* Lutron HT-3006HA, sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan sensor DHT11 dapat digunakan sebagai sistem kontrol untuk kipas angin.

2. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dilakukan dengan memaparkan sensor secara langsung pada keadaan cahaya alami di dalam ruangan dari waktu ke waktu dengan kondisi cuaca normal. Ruang yang digunakan pada pengujian ini adalah ruang kelas VII A yang memiliki 4 buah jendela kaca dengan posisi yang cukup tinggi dan sebuah pintu keluar samping dan pintu utama. Dari pengujian ini kemudian dapat dilihat nilai-nilai ADC dari sensor LDR . Pengukuran ini perlu dilakukan untuk melihat pada rentang nilai desimal ADC berapa saja dibutuhkan cahaya tambahan (lampu) untuk mengoptimalkan penerangan di dalam ruangan. Hasil pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4 Pengujian Sensor LDR

Waktu	Jam	Nilai byte LDR(ADC)
Pagi	06.00	900
	07.00	651
	08.00	421
Siang	12.00	220
	13.00	210
	14.00	267
Sore	16.00	469
	17.00	522
	18.00	789

Dari hasil tabel 4 bahwa nilai pencahayaan ruangan dapat di simpulkan bahwa semakin gelap cahayanya maka nila dari sensor LDR semakin besar.

c. Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian pada masing-masing perangkat input dan output maka dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan dan dilihat apakah perangkat input dan output yang digunakan bekerja dengan baik atau tidak. Hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 5. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

No	Sensor PIR	Sensor DHT Temperatur	Relay 1 (kipas Angin)	Sensor LDR	Relay 2 (Lampu)
1	A	-	OFF	-	OFF
2	B	30	ON	550	ON
2	B	27	OFF	420	OFF
3	A	30	OFF	600	OFF
4	B	28	OFF	890	ON

Pada Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa kipas angin dan lampu dapat bekerja dengan baik dimana pada saat tidak ada orang di dalam ruangan kipas angin (relay 1) dan lampu (relay 2) tidak hidup. Pada saat ada orang di dalam ruangan sensor DHT11 bekerja dengan baik mendeteksi temperatur dan kelembaban ruangan, dimana pada saat temperatur 30 °C maka kipas angin hidup (relay 1 ON). Pada saat temperatur terdeteksi 25 °C kipas angin mati (relay 2 OFF), hal ini karena temperatur acuan yang ditanamkan pada program adalah pada temperatur di atas 30 °C. Pada saat ada orang di dalam ruangan sensor LDR juga bekerja dengan baik, dimana semua nilai ADC yang terdeteksi adalah di atas 500 sehingga lampu hidup (relay 2 ON). Hal ini disebabkan oleh ruangan yang digunakan tidak memiliki sistem pencahayaan alami yang baik sehingga setiap ada orang di dalam ruangan lampu hidup. Berikut merupakan gambar *prototype* sistem kontrol kipas angin dan lampu pintar otomatis berbasis arduino uno.



Gambar 18 Prototype proyek arduino

4. Kesimpulan

Hasil diterapkannya sistem kontrol kipas otomatis dan lampu pintar berbasis arduino maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan perancangan sistem dan dilakukan pengujian dapat diketahui bahwa sistem ini mampu mengurangi penggunaan listrik dan mengurangi pengeluaran keuangan di SMP Pondok Modern Baitul Ihsan Gringsing. Data tersebut ada pada tabel 6. berikut ini.

No	Bulan	Lampu	Kipas Angin
1	Oktober	1,1 KWH	10,2 KWH
2	November	1,2 KWH	10,3 KWH
3	Desember	1,2 KWH	9,7 KWH
4	Januari	1,2 KWH	12,5 KWH
5	Febuari	1,6 KWH	11,2 KWH
6	Maret	1,1 KWH	10,3 KWH
7	April	1,2 KWH	11,65 KWH
8	Mei	1,6 KWH	13,3 KWH
9	Juni	1,3 KWH	11,2 KWH
10	Juli	1,1 KWH	9,55 KWH
11	Agustus	1,5 KWH	10,5 KWH
12	September	1,2 KWH	11,2 KWH

2. Dengan dibuatnya sistem kipas otomatis dan lampu pintar berbasis arduino di SMP Pondok Modern Baitul Ihsan Gringsing diharapkan memberi dampak baik bagi lingkungan sekolah.

5. Daftar Pustaka

Bambang., (2017); *"PIR Motion Sensor"*, Jakarta : Rineka Cipta.

Barakbah., (2018)., *"Logika dan Algoritma", Surabaya*: Polikenik Elektronika Negeri Surabaya.

Dharmawan, H. A., (2017); *"Mikrokontroler"*, Malang: UB Press.

Dinata, Y. M. (2017); *"Arduino Itu Pintar"*, Jakarta: PT. Elex Meidia Komputindo.

Hasyim, N., Hidayah, N. A., & Latisuro, S. W. (2017). *"Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Berbasis Web Pada Koperasi Warga Baru Mts N 17"* Jakarta. Jurnal Sistem Informasi , 1-10.

Hoffman, J. (2018); *"Mastering Arduino. Birmingham: Packt Publishing"*, Ltd.

Merucahyo, P. Y., Sadewo, A. B., Karuru, C., Martanto, & Priantoro, A. T.,(2019); *"Pengendali Otomatis Kualitas Air Kolam Ikan Berbasis Wireless"*., Jurnal Ilmiah Widya Teknik , Volume 15 Nomor 2.

Tobing, S. L. (2017); *"Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) Dan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler Atmega8. Elektro"* , 10-15.

Turang, D. A. (2018); *"Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Lampu Berbasis Mobile. Informatika"*.

Tyoso, J. S., (2016); *"Sistem Informasi Manajemen"*., Yogyakarta: Deepublish.

Parhan, H., 2017; *"Kipas Angin Otomatis Sensor Suhu"*., Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer , Vol. 2.

Pilat, C. F. (2017); *"Evaluasi penerapan sistem pengendalian intern penerimaan kas pada perusahaan kontraktor PT. Lumbang Berkat Indonesia"* . Jurnal EMBA Vol 4 No. 2 , Hal 681 - 691.

Purnama., (2018); *"Sensor-sensor Arduino"*., Edisi Revisi, Cetakan ke dua belas, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Susanto, H., (2017): *"Panduan Praktis Arduino untuk pemula"*., Treanggalek : elangsakti

Setiadi, T., & Syafaat, I. N. (2022), Sistem Informasi Pendeteksi Asap Rokok Menggunakan Sensor Mq-2 Pada Klinik Berlian Limpung Berbasis Arduino Uno. Vol 1 No 2 : Jurnal Ilmiah Sistem Informasi

Turang, D. A., (2019): *"Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Lampu Berbasis Mobile"*., Informatika