

Design a smart classroom based on Arduino

Rancang bangun ruang kelas pintar berbasis arduino

Hussain Rizqi Maulana ¹, Rosdiana S.T., M.T.²

^{1,2}Department of Electrical Engineering, Malikussaleh University, Indonesia

*Corresponding Author: hussain.180150011@mhs.unimal.ac.id

ABSTRACT

The rapid pace of technology and human activities in the modern era often causes people to become negligent in small matters, one of which is saving electricity, including being negligent in the use of electronic devices and in managing electrical equipment. The Arduino-based Smart Classroom is a device-assisted system. devices that are obtained automatically and can be programmed via a computer system that are applied to campus buildings or conventional classes which aim to overcome human negligence and create practicality in terms of attendance in class both in campus and school environments. The method of research cover about mechanical system design and implementation, control system design and implementation, as well as overall system testing. The research results show that the design the tools and systems have been built and in the application this tool will function when someone enters the class, the lights and sockets as electricity distribution components will turn on automatically and along with automatic attendance where the absence of attendance data will be recorded in Google Spreadsheet. From the results When testing this tool, research results showed that the lights and sockets could turn on and off automatically when people entered and left the classroom and so did automatic attendance which successfully sent data to Google Spreadsheet.

Keywords: Smart Classroom, PIR Sensor, RFID, IOT, Arduino UNO.

ABSTRAK

Pesatnya teknologi dan kegiatan manusia di era modern, tak jarang membuat manusia menjadi lalai dalam masalah-masalah kecil salah satunya dalam hal penghematan listrik termasuk lalai dalam penggunaan alat-alat elektronik dan dalam pengelolaan peralatan listrik. Ruang kelas pintar berbasis arduino merupakan sebuah sistem berbantuan perangkat gawai yang diperoleh secara otomatis dan dapat diprogram melalui sistem komputer yang diterapkan ke gedung kampus ataupun kelas konvensional yang bertujuan untuk menanggulangi kelalaian manusia tersebut dan menciptakan kepraktisan dalam hal pengabsenan dalam kelas baik di lingkungan kampus maupun sekolah. Metode penelitian perancangan ini meliputi beberapa hal yaitu, perancangan dan implementasi sistem mekanik, perancangan dan implementasi sistem kontrol, serta pengujian sistem secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancang bangun alat dan sistem telah terbangun dan pada aplikasinya alat ini akan berfungsi ketika ada seseorang masuk ke kelas tersebut maka lampu dan stop kontak sebagai komponen penyalur listrik akan hidup otomatis dan bersamaan dengan absensi otomatis yang mana pertinggal data absensi tersebut akan dicatat di Google Spreadsheet. Dari hasil percobaan alat ini maka diperoleh hasil penelitian bahwa lampu dan stop kontak dapat hidup dan mati otomatis ketika ada manusia yang masuk dan keluar ruangan kelas.. dan begitu juga absensi otomatis yang berhasil mengirimkan data ke Google Spreadsheet.

Kata kunci: Kelas Pintar, Sensor PIR, RFID, IOT, Arduino UNO

Manuscript received 27 Jan. 2024; Accepted 29 May. 2024.

Journal Geuthee of Engineering and Energy is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi dan pesatnya perkembangan globalisasi manusia juga semakin menemukan cara dalam mempermudah aktivitas dan kegiatan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari hal hal kecil dalam rumah seperti peralatan

rumah tangga, elektronik termasuk handphone atau sekarang lebih dikenal dengan gawai atau gadget hingga hal-hal yang mempengaruhi manusia dalam hal mobilitas seperti kendaraan berupa sepeda motor, mobil, kereta, kapal laut, pesawat, dan lain-lain.[1]

Disamping berkembang pesatnya teknologi kegiatan manusia di era modern ini juga makin beragam dan bertambah. Hal ini tak jarang membuat manusia menjadi lalai dalam masalah-masalah kecil salah satunya dalam hal penghematan listrik yaitu lalai dalam penggunaan alat-alat elektronik. Peristiwa ini terjadi dikarenakan tidak adanya rasa tanggung jawab akan penghematan listrik yang seharusnya menjadi kewajiban dan tanggungjawab kita bersama sebagai bentuk penghematan energi untuk generasi yang akan datang. Pengelolaan peralatan listrik, khususnya perlengkapan penerangan, sangat krusial pada pengendalian energi di suatu daerah, misalnya pada kantor, industri, dan gedung-gedung yang memiliki banyak penerangan[2].

Smart Classroom atau Ruang Kelas Pintar merupakan sebuah sistem berbantuan perangkat gawai sebagai cara untuk menawarkan kepraktisan dan kemudahan, yang diperoleh secara otomatis dan dapat diprogram melalui sistem komputer yang diterapkan ke gedung kampus atau ruang sekolah. Pada tugas akhir ini akan merancang pengontrolan alat-alat yang ada kelas dengan judul "Rancang Bangun Ruang Kelas Pintar Berbasis Arduino UNO". Tujuan dari implementasi smart classroom system ini nantinya yaitu dapat mengendalikan peralatan listrik. Alat ini mampu melakukan pengontrolan pada peralatan listrik yang umumnya ada di ruang sekolah ataupun ruang perkuliahan yaitu 2 buah lampu, 2 buah stop kontak untuk kipas angin pengontrolan tersebut berupa kondisi hidup (on) atau mati (off) setelah diaktifkan melalui melalui Sensor RFID dan PIR yang mengirimkan data ke Arduino UNO, lalu Arduino UNO memerintah kedua relay untuk mengaktifkan ataupun menonaktifkan peralatan listrik tersebut, dan juga pada sistem ini diterapkan sistem absensi otomatis menggunakan RFID dan Kartu Tagnya yang mana output data absensi akan dikirim ke Google Spreadsheet melalui perantara perangkat Wemos D1 Mini sebagai modul Wi-Fi yang mengintegrasikan perangkat Arduino UNO dengan PC ataupun smartphone.

2. METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian perancangan ini meliputi beberapa hal yaitu, perancangan dan implementasi sistem mekanik, perancangan dan implementasi sistem kontrol, serta pengujian sistem secara keseluruhan.

2.1. Ruang Kelas

Ruang kelas merupakan ruang yang didalamnya terdapat beberapa murid ataupun peserta kelas yang pada saat bersamaan mendapat pembelajaran yang berasal dari guru ataupun dosen yang sama. Jadi, ruang yang terjadi didalamnya kegiatan belajar mengajar antara murid atau mahasiswa dan guru atau dosen sebagai tenaga pengajar maka ruangan tersebut dapat dinamakan ruang kelas [3].

Elemen kerja terkecil di sekolah ataupun perguruan tinggi, kelas mencakup sekumpulan siswa atau mahasiswa dengan berbagai fasilitas pendidikan dan bermacam tingkat pendidikan. Kumpulan siswa ini pastilah berasal berbagai kemajemukan, namun heterogen atau beragam, mulai dari fisik, warna kulit, gender, tinggi, berat, hingga perbedaan indera yang bervariasi hingga mereka miliki dan jenis belajar yang beragam [4].

2.2. Kelas Pintar (Smart Classroom)

Secara umum Smart Classroom (Ruang Kelas Pintar) didefinisikan sebagai sebuah lingkup pembelajaran yang memiliki kemampuan untuk membaca informasi dari lingkup tersebut dan kemudian mampu melakukan penyesuaian terhadap kebutuhan pelajar pada lingkup tersebut untuk memenuhi kenyamanan, efisiensi, dan kepraktisan [5]. Dengan demikian smart class dapat dikatakan merupakan sebuah lingkup ataupun tempat yang didalamnya terjadi kegiatan belajar mengajar dan juga terdapat satu atau lebih komponen elektronik yang memiliki kemampuan atau kemahiran tertentu untuk mengidentifikasi atau mengenali informasi ataupun keadaan disekitarnya yang outputnya bergantung pada pengaplikasiannya.

2.3. Internet of Things (IoT)

Internet of things (IoT) adalah struktur di mana gawai dilengkapi dengan identitas khusus dan kemampuan untuk mengirimkan informasi melalui jaringan tanpa memerlukan dua cara manusia-ke-manusia yaitu tempat asal ke tujuan atau interaksi manusia-ke-laptop. IoT adalah peningkatan teknologi yang menjamin untuk mengoptimalkan gaya hidup dengan sensor dan objek yang masuk akal yang terhubung dan bekerja sama di internet. Cara kerja IoT adalah bahwa setiap item harus memiliki protokol web Protocol (IP). kesepakatan protokol web (IP) adalah identitas pada komunitas yang memungkinkannya untuk dipesan dari objek lain di komunitas yang setara. Selanjutnya, alamat Internet Protocol (IP) di gawai tersebut yang terhubung ke jaringan internet.

Saat ini koneksi internet bisa sangat mudah didapatkan. untuk alasan itu pengguna dapat mengungkapkan perangkat atau bahkan mengirimkan perintah (pengelolaan jarak jauh) ke item dengan koneksi web. Setelah suatu barang memiliki alamat IP dan berada di internet, barang tersebut juga memasang sensor. Sensor pada perangkat dapat mempertimbangkan item untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Setelah memperoleh data, item tersebut dapat memproses data melalui dirinya sendiri, atau bahkan berkomunikasi dengan berbagai gawai yang memiliki alamat IP dan juga terhubung ke internet dengan cocok. ada perubahan data dalam komunikasi di antara perangkat ini. Setelah pemrosesan data selesai, item dapat bekerja dengan sendirinya, atau mungkin memesan item lain untuk berfungsi lebih lanjut. ini adalah keuntungan dari IoT. Contoh kendali jarak jauh dengan ide IoT terbukti di masa depan, era perintah suara dapat dimanfaatkan di tempat kerja, industri, fasilitas umum, dan lingkungan mengenal termasuk sekolah atau universitas dan sejenisnya. Keadaan peralatan yang digunakan dalam bentuk display mungkin terlihat, yaitu awal dari peningkatan era wearable dan otomatisasi di dalam kantor. mungkin di masa depan teknologi dapat digunakan untuk mengungkapkan, dan memerintahkan gawai di dunia industri untuk penghematan daya yang ideal [6].

2.4. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah chip berbentuk IC (Incorporated Circuit) yang dapat menerima peringatan masuk, mengolahnya dan memberikan indikator keluaran sesuai dengan program yang dimuat ke dalamnya. Tanda masuk mikrokontroler berasal dari sensor atau aktuator yang merekam dari lingkungan tempat sensor tertanam sedangkan sinyal keluaran ditujukan ke aktuator yang dapat berpengaruh pada lingkungan sekitar. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu alat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer pada satu chip, yang menggabungkan mikroprosesor, memori, jejak input/output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. kecepatan pemrosesan informasi di mikrokontroler lebih rendah daripada komputer. Di komputer, kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan berjalan mikrokontroler umumnya bertahap dari 1-16 MHz. Demikian pula kemampuan RAM dan ROM pada komputer yang dapat mencapai orde Gbyte, dibandingkan dengan mikrokontroler yang paling baik berkisar pada orde byte/Kbyte [7].

Adapun Mikrokontroler yang dipakai pada penelitian ini adalah Arduino Uno dan Wemos D1 Mini, Arduino UNO bisa dijabarkan sebagai platform atau media komputasi fisik yang bersifat open source. Arduino bukan hanya alat pengembangan digital. Arduino adalah kombinasi dari hardware, pemrograman bahasa C dan Integrated Development Environment (IDE) yang merupakan perangkat lunak yang secara sederhana mempunyai fungsi untuk menunjang pengembangan alat yang dirancang dengan arduino tersebut, dan sehingga dapat digunakan untuk mewujudkan rangkaian elektronika dari yang simpel sampai yang masif, dengan penambahan hardware tertentu, alat ini juga dapat digunakan untuk pemantauan jarak jauh melalui internet [8].

Komponen selanjutnya yaitu adalah Wemos D1 Mini, adalah sebuah mikrokontroler berbasis pengembangan modul WEMOS D1 MINI yang dapat terhubung ke perangkat mikrokontroler lain seperti Arduino UNO menggunakan internet melalui Wi-Fi. Keunggulan Wemos D1 Mini adalah perangkat ini dapat berdiri sendiri memproses setiap kode yang masuk

tanpa menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler karena Wemos D1 Mini memiliki modul bundling Wi-Fi. Ada pin digital dan analog pin di dalam Wemos D1 Mini. Pin digital dapat dikonfigurasi sebagai input atau output. Pin analog memiliki 10bit resolusi maksimum 3,2 volt[9].

2.5. Sensor PIR

Sensor PIR (Inframerah Pasif) adalah alat yang mengenali variasi radiasi panas (inframerah) dan mengubahnya menjadi output tegangan. Sensor ini hanya mengambil radiasi infra merah dari sumber bergerak, dalam hal ini orang atau benda hidup lainnya, dan tidak memerlukan pemancar infra merah atau infra merah khusus. Akibatnya, ketika seseorang melewati sensor, sensor tersebut akan mengambil sinar infra merah pasif dari tubuhnya yang dihasilkan pada suhu yang berbeda dari suhu sekitar. Hal ini akan menyebabkan bahan piroelektrik bereaksi dengan menghasilkan arus listrik akibat energi panas yang dibawa oleh sinar infra merah pasif tubuh manusia. itu. Jarak maksimum yang dapat dideteksi oleh sensor PIR adalah lima kaki, menurut lembar data instruksi pada sudut 0 dan 3 meter pada sudut 30 derajat. Namun berdasarkan penelitian terkini jarak maksimum yang dapat di deteksi sensor PIR adalah 4,3 meter pada sudut 0 (lurus dari depan sensor), dan 2 meter pada sudut 30 derajat (kekiri dan kekanan)[2].

2.6. RFID (Radio Frequency Identification Device)

RFID (Radio Frequency Identification Device) adalah perangkat yang memproses pengenalan suatu objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. Frekuensi radio digunakan untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut RFID tag atau transponder (Transmitter Responder) ataupun ada juga yang berbentuk kartu dan untuk selanjutnya disingkat menjadi ID tag. ID tag akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu RFID reader. RFID menggunakan chip yang dapat dideteksi pada jarak dekat dengan tag atau kartu RFID [10].

Teknologi RFID adalah sebuah sistem otomatis menangkap data nirkabel, yang terdiri dari dua bagian tag (responder) dan pembaca. tag adalah sebuah chip silikon yang berisi informasi, biasanya angka pengenalan yang unik yang dapat dibaca oleh RFID reader melalui gelombang radio. Tergantung pada frekuensi radio dan sumber daya, pembaca dapat mengambil gelombang radio pada kisaran antara tiga dan tiga puluh kaki dan membaca informasi yang tersimpan pada chip .

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Hasil Realisasi Mekanik

Realisasi sistem yang dilakukan pada penelitian ini adalah rancang bangun ruang kelas pintar berbasis Arduino UNO. Realisasi penelitian sistem ini terdiri dari realisasi mekanik dan kontrol seperti terlihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 1, Realisasi keseluruhan sistem.

Realisasi mekanik alat ini terdiri dari miniatur kelas dan kotak kontrol yang dijelaskan pada keterangan di bawah ini

a. Miniatur kelas

Miniatur kelas berfungsi sebagai wadah dari komponen lainnya seperti Lampu, Kipas, sensor PIR, relay dan kotak kontrol. Miniatur ini dibuat dengan menggunakan triplek yang tebalnya 9 mm. Kerangka alat didesain sedemikian rupa seperti tampak pada lampiran.

b. Kotak kontrol

Kotak kontrol berbentuk persegi panjang dibuat dengan bahan akrilik yang memiliki ketebalan 3 mm. Fungsional panel control sebagai wadah peletakan komponen-komponen penting seperti Arduino UNO, RTC, Breadboard, RFID, Wemos D1 Mini, dan LCD. Kotak kontrol didesain sedemikian rupa seperti tampak pada lampiran.

3.2. Hasil Realisasi Sistem Kontrol

a. Pengujian Arduino

Hasil pengujian Arduino UNO merupakan realisasi kontrol dilakukan dengan melihat koneksi dan fungsional antara Arduino UNO dengan komponen lainnya. Pengujian Arduino UNO berjalan dengan baik. Hal ini dapat dilihat dengan foto pengujian dan tabel yang telah dipaparkan. Maka penelitian ini bisa dilanjutkan dengan tingkat validasi yang telah berhasil pada setiap komponen.

Table 1. Hasil pengujian Arduino UNO

No	Komponen	Pin	Skenario	Keterangan
1	Sensor PIR	5 dan 4	Dapat membaca infra merah pada makhluk hidup	Berfungsi
2	RFID	SDA(10),SCK(13), MOSI(11),MISO (12),RST(9)	Dapat membaca kartu dan tag RFID	Berfungsi
3	RTC	SCL(A5), SDA(A4)	Dapat mencatat waktu absen	Berfungsi
4	LCD I2C	SCL(A5), SDA(A4)	Dapat menampilkan karakter hasil eksekusi	Berfungsi
5	Relay	7 dan 6	Dapat melakukan proses <i>on/off</i> pada lampu atau kipas	Berfungsi
6	Wemos D1 Mini	0 dan 1	Dapat mengirim data absen dari Arduino UNO ke Google Spreadsheet	Berfungsi

3.3. Hasil Pengujian Sensor

a. Pengujian sensor PIR

Pengujian sensor PIR bertujuan untuk mengetahui atau mendeteksi keberadaan sumber inframerah seperti tubuh manusia didalam sebuah ruangan,dalam penelitian ini lebih tepatnya bertujuan untuk menghidupkan dan menonaktifkan lampu dalam ruangan kelas. Pengujian sensor dilakukan dengan melakukan pengujian komponen, yang dimana pengujian dilakukan untuk mengetahui akurasi sensor PIR sesuai data spesifikasinya. Data hasil pengujian sensor dapat dilihat pada tabel hasil pengujian sensor PIR di bawah.

Table 2. Hasil pengujian sensor PIR

No	Jarak Jangkauan	Mendeteksi Infra Merah		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	30 cm	✓		Lampu hidup
2	1 m	✓		Lampu hidup
3	3 m	✓		Lampu hidup
4	5 m	✓		Lampu hidup
5	7 m	✓		Lampu hidup
6	10 m		✓	Lampu tidak hidup

b. Pengujian RFID

Adapun dilakukannya pengujian RFID adalah untuk keperluan absensi otomatis menggunakan kartu dan perangkat RFID, yang dimana juga bertujuan untuk menguji perangkat dapat bekerja dan berjalan dengan baik dan benar. Dari pengujian ini diharapkan data yang sudah daftarkan ke masing-masing kartu seperti data identitas yang terdiri dari nama dan NIM pemilik kartu yang sudah tertaut pada perangkat Arduino UNO dan RFID dapat terbaca pada Arduino UNO dan dapat ditampilkan pada LCD I2C dan serial monitor pada Arduino IDE, yang mana pada tahap selanjutnya dapat data absensi kelak akan dikirimkan ke aplikasi dan web Google Spreadsheet sebagai pertinggal data absensi. Hasil daripada pengujian dapat dilihat pada data hasil pengujian sensor dapat dilihat pada tabel dibawah.

Table 3. Hasil pengujian RFID

No	Identitas Kartu	Nomor Identitas	Mendeteksi Kartu RFID		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	Rosdiana S.T.,M.T	0022127402	✓		(Present) Terabsen
2	Dara Yasri	180150005	✓		(Present) Terabsen
3	Devi Nowanda Larasati	180150008	✓		(Present) Terabsen
4	Ari Wisnu Wardana	180150009	✓		(Present) Terabsen
5	Hussain Rizqi Maulana	180150011	✓		(Present) Terabsen
6	Damayanti	180150012	✓		(Present) Terabsen
7	Zulpadli M. Nasution	180150017	✓		(Present) Terabsen
8	Yunita Sari	180150024	✓		(Present) Terabsen
9	Alvin Mujahid	180150036	✓		(Present) Terabsen
10	Agus Juanda	180150039	✓		(Present) Terabsen
11	Tag RFID	Tidak Terdeteksi		✓	Tidak Terabsen

c. Pengujian Wemos D1 Mini

Pada pengujian Wemos D1 Mini, data absen yang dikirimkan akan ditampilkan pada Google Spreadsheet yang telah dibuat. Tujuan pengejian Wemos D1 Mini digunakan untuk melihat fungsi Wemos D1 Mini bekerja dengan baik atau tidak dalam mengirim data menuju Google Spreadsheet. Pengujian dilakukan dengan melihat data absen pada serial monitor Arduino IDE dan diserver apakah sesuai atau tidak. Untuk Arduino IDE atau pada alat, nilai yang ditampilkan pada

LCD I2C dicatat, sedangkan data pada server di unduh dalam bentuk file .csv dan dibuka pada aplikasi atau web Google Spreadsheets seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Table 3. Hasil pengujian Wemos D1 Mini

No	Identitas Kartu	Nomor Identitas	Keterangan pada LCD I2C	Keterangan pada Google Spreadsheet	Keterangan
1	Rosdiana	0022127402	(Present)	(Present)	Berhasil
	S.T.,M.T		Terabsen	Terabsen	Terkirim
2	Dara Yasri	180150005	(Present)	(Present)	Berhasil
			Terabsen	Terabsen	Terkirim
3	Devi Nowanda	180150008	(Present)	(Present)	Berhasil
	Larasati		Terabsen	Terabsen	Terkirim
4	Ari Wisnu	180150009	(Present)	(Present)	Berhasil
	Wardana		Terabsen	Terabsen	Terkirim
5	Hussain Rizqi	180150011	(Present)	(Present)	Berhasil
	Maulana		Terabsen	Terabsen	Terkirim
6	Damayanti	180150012	(Present)	(Present)	Berhasil
			Terabsen	Terabsen	Terkirim
7	Zulpadli M.	180150017	(Present)	(Present)	Berhasil
	Nasution		Terabsen	Terabsen	Terkirim
8	Yunita Sari	180150024	(Present)	(Present)	Berhasil
			Terabsen	Terabsen	Terkirim
9	Alvin Mujahid	180150036	(Present)	(Present)	Berhasil
			Terabsen	Terabsen	Terkirim
10	Agus Juanda	180150039	(Present)	(Present)	Berhasil
			Terabsen	Terabsen	Terkirim

d. Pengujian Relay

Adapun hasil dari pengujian relay ini adalah kedua relay dapat berfungsi dengan baik dan benar dimana relay pertama dapat menghidupkan dan mengnonaktifkan lampu, dan relay kedua berhasil untuk menghidupkan dan mematikan stop kontak lampu yang terdapat pada board relay akan hidup jika relay sudah dialiri tegangan dan mati jika tegangan diputus dari relay tersebut, adapun hasil pengujian dapat dijabarkan dengan foto pada lampiran.

e. Pengujian LCD I2C

Hasil pengujian dari LCD I2C adalah LCD dapat berfungsi dan menampilkan karakter pada layarnya sesuai dengan apa yang diprogramkan sebelumnya seperti identitas dari pemilik kartu, tampilan pada saat kartu terabsen, atau akses ditolak karena kartu absen tidak terdaftar dan lain-lain, adapun hasil pengujian dapat dilihat pada lampiran.

3.4. Hasil Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian keseluruhan ada tiga tahapan yang dilalui agar pengujian ini berhasil yaitu tahapan menerima data, memproses data, dan keluaran data. Pada tahap menerima data adalah penerimaan data oleh Arduino dari sensor ataupun aktuator lainnya seperti menerima data dan pada penelitian ini seperti dari sensor PIR, RTC dan RFID seperti yang sudah diuji pada pengujian fungsional, hal ini dapat digambarkan seperti pada lampiran.

Dari gambar dan pengujian fungsional di subbab sebelumnya diatas dapat disimpulkan bahwa tahapan pertama tersebut berjalan lancar karena sensor seperti sensor PIR, dan aktuator seperti RFID dan RTC dapat menghasilkan data, begitu pula komponen seperti lainnya seperti Relay dan LCD I2C keduanya berjalan dengan baik seperti yang dilampirkan pada lampiran.

Selanjutnya yaitu memproses data yang dilakukan pada Arduino UNO yaitu melalui Arduino IDE kemudian dilakukan pemrosesan data dengan menggunakan Arduino IDE untuk menghasilkan keluaran dari proses sistem yang diinginkan, pada Arduino IDE hal yang dilakukan

adalah memasukkan script yang diinginkan tersebut sesuai perencanaan. Adapun tampilan Arduino IDE dengan script nya adalah sebagaimana pada lampiran.

Pada tahapan ini script yang telah ditulis didalam Arduino IDE dapat dicompile atau diperiksa dari segala kesalahan penulisan dalam script dan dirun atau dijalankan dengan baik walaupun penulis sering dihadapkan dengan error dalam penulisan script tersebut, namun pada akhirnya script tersebut dapat berjalan dengan baik dan sesuai keinginan.

Dan tahapan yang terakhir adalah keluaran data pada proses ini data yang telah diproses pada Arduino dengan bantuan script yang ditulis pada Arduino IDE akan diterapkan pada alat-alat keluaran yang pada penelitian ini seperti 2 buah lampu, 2 buah kipas, dan keluaran absen berupa data pada Google Spreadsheet.

Pada tahapan akhir ini proses pengiriman data dari Arduino Uno ke Google spreadsheet melalui modul Wemos D1 Mini berhasil dilakukan sesuai dengan pengujian fungsional pada subbab sebelumnya.

Maka dari pengujian keseluruhan yang telah dilaksanakan diatas maka esensi dari dibuatnya alat dan penelitian ini sudah tercapai yaitu adalah meningkatkan nilai kepraktisan pada saat penabsenan, menghidupkan dan mematikan lampu dan kipas. Hal ini dapat diperhatikan pada waktu pengabsenan secara manual dan dengan menggunakan alat ini, begitupun pada saat menghidupkan dan mematikan lampu dan kipas pada saat dilakukan secara manual dan pada saat menggunakan alat ini dengan alat ini, dengan menggunakan alat ini terbukti dapat mengurangi kelalaian manusia pada saat menghidupkan dan mematikan lampu dan kipas. Adapun untuk logika yang diterapkan pada alat ini sebagaimana yang dijelaskan pada bab sebelumnya telah berjalan dengan baik sebagaimana mestinya.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang bisa ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut perancangan ruang kelas pintar berbasis Arduino UNO berhasil dirancang dengan terealisainya perancangan dan pembangunan ruang kelas pintar berbasis Arduino UNO berhasil dibangun sebagaimana yang tercantum pada hasil perancangan dan hasil pengujian pada bab sebelumnya. Selanjutnya beberapa hasil pengujian ialah yang pertama yaitu pengujian Arduino UNO telah berhasil terealisasi ditunjukkan oleh berfungsinya Arduino UNO pada penelitian ini, selanjutnya pengujian sensor PIR juga dapat terealisasi ditunjukkan dengan berfungsinya sensor PIR pada pengujiannya yang juga dapat dilihat hasilnya pada bab sebelumnya, kemudian Pengujian RFID juga berhasil direalisasikan yang ditunjukkan dengan berhasilnya RFID mendeteksi kartu absen untuk absensi kelas, dan yang terakhir yaitu pengujian Wemos D1 Mini yang juga berhasil dilakukan yang ditunjukkan dengan berhasilnya pengiriman data absen dari Arduino UNO ke Web Google Spreadsheet melalui Wemos D1 Mini tersebut. Setelah rampungnya perancangan implementasi, dan pengujian alat ini tingkat keefektifan alat ini jika dibandingkan dengan pengabsenan dan menghidupkan dan mematikan lampu dan kipas secara manual dapat ditinjau dari waktu pengabsenan yang jauh berkurang jika dibandingkan pengabsenan manual, begitu juga pada saat menghidupkan dan mematikan lampu dan kipas jelas dapat mengurangi kelalaian pada aktifitas tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Danuri, "Development and transformation of digital technology," Infokam, vol. XV, no. II, pp. 116–123, 2019.
- [2] Z. Isfarizky and A. Mufti, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pemakaian Listrik Secara Multi Channel Berbasis Arduino (Studi Kasus Kantor Lbh Banda Aceh)," Kitektro, vol. 2, no. 2, pp. 30–35, 2017.
- [3] A. Afif and R. Idris, "Pengaruh Implementasi Manajemen Kelas Terhadap Perilaku Belajar Mahasiswa Pada Jurusan Manajemen Pendidikan Islam Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan

- Uin Alauddin Makassar,” *Lentera Pendidik. J. Ilmu Tarb. dan Kegur.*, vol. 19, no. 2, pp. 131–145, 2016, doi: 10.24252/lp.2016v19n2a1.
- [4] A. S. R. Amaliah, M. Yahya, and A. Afiif, “Pengaruh Implementasi Manajemen Kelas Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMK Muhammadiyah Watansoppeng,” *Kelola J. Islam. Educ. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2019, doi: 10.24256/kelola.v4i1.783.
- [5] J. Shin, Y. Park, and D. Lee, “Who will be smart home users? An analysis of adoption and diffusion of smart homes,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 134, pp. 246–253, Sep. 2018, doi: 10.1016/J.TECHFORE.2018.06.029.
- [6] Wilianto and A. Kurniawan, “Sejarah , Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things,” *Matrix*, vol. 8, no. 2, pp. 36–41, 2018.
- [7] Destiarini and P. W. Kumara, “Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328,” *J. Informanika*, Vol. 5 No.1, Januari-Juni 2019, vol. 5, no. 1, pp. 18–25, 2019, [Online]. Available: Jurnal Informanika, Volume 5 No.1, Januari-Juni 2019.
- [8] Rosdiana, A. Hasibuan, and D. Sartika Tambunan, “Design and Development of An Automatic Door Gate Based on Internet of Things Using Arduino Uno Internet of Things IoT Arduino Automatic Door Gate Bluetooth,” *Bull. Comput. Sci. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 17–27, 2021, doi: 10.25008/bcsee.v2i1.1141.
- [9] W. Suryono, A. Setiyo Prabowo, Suhanto, and A. Mu’Ti Sazali, “Monitoring and controlling electricity consumption using Wemos D1 Mini and smartphone,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 909, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/909/1/012014.
- [10] R. Susanto, A. Ananta, A. Santoso, and M. Trianto, “Sistem Absensi Berbasis RFID (Rudy Susanto; dkk) SISTEM ABSENSI BERBASIS RFID,” no. 9, pp. 67–74.