

BAB 2

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

Smart Classroom adalah sebuah sistem aplikasi IoT yang dapat *memonitoring* dan mengontrol ruang kelas secara otomatis dan terkomputasi. Permasalahan yang diangkat dalam pembuatan proyek akhir ini adalah masalah yang sering dijumpai pada lingkungan sekitar, yaitu sistem pintu otomatis, sistem kipas otomatis, dan sistem lampu otomatis berbasis IoT. Serta inovasi dari teknologi yang dikembangkan untuk memperkenalkan kepada anak sekolah menengah pertama hingga menengah atas. Dengan adanya sistem kendali ini dapat membuat media pembelajaran yang nantinya digunakan untuk pembelajaran di sekolah yang tak lupa menggunakan teknologi dan sistem informasi. Berdasarkan permasalahan tersebut dibangun Project Smart Classroom yang memudahkan penggunaan kelas dalam mengakses kelasnya masing-masing yang dibangun dalam bentuk *prototype*. Kegiatan belajar mengajar siswa saat ini mayoritas dilakukan secara *konvensional* tanpa adanya sentuhan teknologi yang tinggi seiring dengan perkembangan teknologi yang ada. Pentingnya pemanfaatan teknologi dalam ruang kelas belajar mengajar dikarenakan kebutuhan saat ini semakin meningkat dengan perkembangan zaman. Oleh karena itu, dilakukan kegiatan pembangunan sebuah *prototype* aplikasi sistem mematikan dan menghidupkan peralatan elektronik.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board mikrokontroler* berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 *pin input* dari *output* digital di mana 6 *pin input* tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 *pin input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2.1 Arduino Uno
(Sumber : birolistrik.com)

Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm.

2.3 Sensor Pir

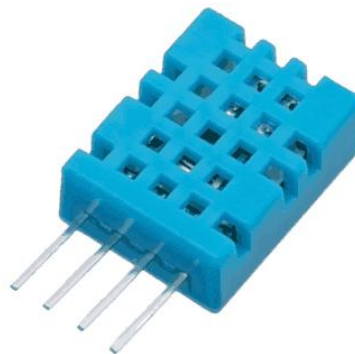
PIR (*Passive Infrared*) adalah merupakan sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Aplikasi ini biasa digunakan untuk system alarm pada rumah-rumah atau perkantoran. PIR (*Passive Infrared*) adalah sebuah sensor yang menangkap pancaran sinyal infra merah yang dikeluarkan oleh tubuh manusia maupun hewan. Sensor PIR (*Passive Infrared*) dapat merespons perubahan-perubahan pancaran sinyal infra merah yang dipancarkan oleh tubuh manusia.



Gambar 2.2 Sensor PIR
(Sumber : <https://abudawud.wordpress.com/>)

2.4 Sensor Suhu

Modul DHT11 merupakan sensor suhu dan kelembapan digital tingkat dasar dan memiliki kelembapan digital kabel tunggal, yang menyediakan nilai suhu dan kelembapan secara serial menggunakan protokol satu-kabel. DHT11 merupakan sensor yang memberikan nilai kelembapan relatif dalam bentuk presentase (20 hingga 90% RH) dan nilai suhu dalam derajat celcius (0 hingga 50 derajat). DHT11 menggunakan komponen pengukuran kelembapan resistif, dan komponen pengukuran suhu berupa NTC. yang akan dibalas dalam bentuk pulsa respons. Selanjutnya sensor akan mengirimkan data sebanyak 40 bit ke *mikrokontroller*.

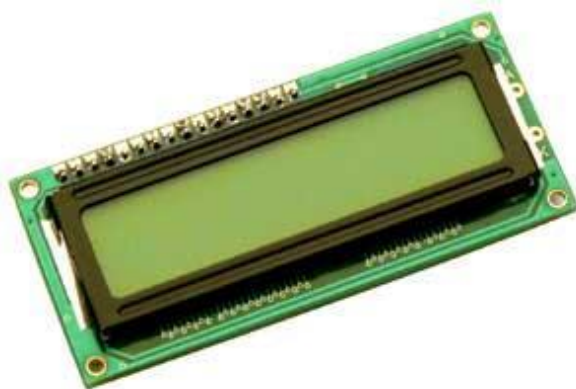


Gambar 2.3 Sensor Suhu
(<https://denndarlis.staff.telkomuniversity.ac.id/>)

Sensor ini memiliki 4 pin, yaitu VCC, DATA, GND, NC. Menggunakan satu kabel untuk berkomunikasi, level tegangan dalam waktu tertentu menentukan logika satu dan nol pada pin keluarannya. Proses komunikasinya terbagi dalam tiga tahap, pertama adalah pengiriman permintaan ke sensor DHT11

2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. LCD berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)
(Sumber : <https://fahmizaleeits.wordpress.com/>)

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan *back light*.

Pada proyek akhir saya, LCD dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan library yang bernama LiquidCrystal. Berikut spesifikasi dari LCD :

Tabel 2. 1 Spesifikasi LCD 16 x 2

Pin	Deskripsi
1	<i>Ground</i>
2	<i>Vcc</i>
3	<i>Penghantar Panas</i>
4	<i>Register Select</i>
5	<i>Read / Write LCD Register</i>

2.6 Modul Relay

Relay adalah komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A/AC 220V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A/12 volt DC).



Gambar 2.5 *Relay*
(Sumber : <https://sunupradana.info/>)

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan *elektromagnetis*. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam feromagnetik. Penemu *relay* pertama kali adalah Joseph Henry pada tahun 1835 (Elangasaki,2013).

2.7 Motor Servo

Motor *servo* merupakan perangkat atau *aktuator* putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol *feedback loop* tertutup (*close loop*), sehingga dapat memastikan dan menentukan posisi sudut dari poros *output* motor. Daya yang memiliki motor *servo* bervariasi, mulai beberapa watt sampai ratusan watt. Motor *servo* digunakan untuk berbagai keperluan seperti sistem pelacakan, peralatan mesin dan lain sebagainya. Motor *servo* dibagi menjadi dua, yaitu motor *servo* AC dan DC.



Gambar 2.6 Motor Servo
(Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/>)

Motor *servo* DC lebih cocok digunakan pada aplikasi yang lebih kecil, sedangkan motor *servo* AC cocok digunakan untuk berbagai mesin industri. Hal ini dikarenakan motor *servo* AC bisa menangani arus yang lebih tinggi atau beban berat. Motor *servo* AC dibagi menjadi dua tipe, yaitu *2 phase* (untuk aplikasi berdaya rendah) dan *3 phase* (untuk aplikasi berdaya tinggi). Motor *servo* dibangun dengan presisi dan akurasi agar dapat memberikan pengguna kebebasan dalam mengaturnya sehingga membuat motor servo sangat terkontrol.

2.8 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini di dasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu agenda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan ultrasonik (bunyi ultrasonik).



Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik
(Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/>)

Sensor ultrasonik diartikan juga sebagai alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah energi menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat di dengar oleh makhluk hidup. Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik (di atas ambang batas pendengaran manusia) dan menyediakan pulsa keluaran yang berkaitan dengan waktu yang dibutuhkan saat gelombang pantulan diterima kembali oleh sensor. Dengan mengukur jeda waktu pulsa kirim terhadap pulsa yang diterima, maka jarak yang diukur dapat dikalkulasikan.

2.9 Motor DC

Motor listrik DC adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*montion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai motor arus searah. DC motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakkannya. Motor DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti vibrator ponsel, kipas DC dan Bor Listrik DC.



Gambar 2.8 Motor DC
(Sumber : <https://teknikelektronika.com/>)

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor Listrik DC, yaitu *Stator* dan *Rotor*. *Stator* adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan *Rotor* adalah bagian yang berputar, bagian Rotor ini terdiri dari kumparan Jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah *Yoke* (kerangka magnet), *Poles* (kutub motor), *Field winding* (kumparan medanmagnet), *Armature Winding* (KumparanJangkar), *Commutator* (Komutator) dan *Brushes* (kuas/sikat arang).

2.10 Resistor

Resistor merupakan salah satu komponen elektronika yang memiliki nilai hambatan dan berfungsi untuk menghambat sebagian arus listrik yang melaluinya. Pada umumnya resistor terbuat dari bahan yang bernama karbon, namun tidak jarang juga ditemukan resistor yang terbuat dari kawat nikrom. Dalam satuan internasional (SI), resistor memiliki satuan Ω (ohm) yang identik dengan nilai resistansi.



Gambar 2.9 Resistor
(Sumber : <https://www.carailmu.com/>)

Pada dasarnya, resistor berfungsi untuk menghambat arus listrik yang melaluinya. Namun penjelasan secara kompleksnya harus ditinjau dari sisi bahannya sendiri. Resistor terbuat dari suatu unsur yang memiliki sedikit elektron bebas sehingga membuat sebagian arus yang melaluinya akan terhambat. Jadi ketika jangan heran ketika mengukur nilai arus *output* dari resistor menjadi rendah dibandingkan dengan arus *input* nya, itu disebabkan karena elektron bebas yang bertugas mengalirkan arus listrik hanya sedikit ditemukan di dalam resistor.

2.11 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang mempunyai pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan arduino tanpa memerlukan solder. Intinya, kegunaan kabel jumper ini digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Kabel jumper bekerja untuk menghantarkan arus listrik dari satu komponen ke komponen lainnya yang dihubungkan. Hal ini terjadi karena di ujung dan di dalam kabel terdapat konduktor listrik kecil yang memang fungsinya untuk menghantarkan listrik.



Gambar 2.10 Kabel Jumper
(Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/>)

Kabel jumper biasanya digunakan pada breadboard atau alat prototyping lainnya supaya lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang terdapat pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan (male connector) dan konektor betina (female connector). Konektor female berfungsi untuk ditusuk dan konektor male berfungsi untuk menusuk.

2.12 LED

LED merupakan kependekan dari Light Emitting Diode, yakni salah satu dari banyak jenis perangkat semikonduktor yang mengeluarkan cahaya ketika arus listrik melewatinya. Selain penerangan, LED juga merupakan bagian dari tujuh segmen dalam jam dan pengatur waktu digital dan digunakan di remote control. LED juga digunakan untuk dua hal yaitu iluminasi dan indikasi. Iluminasi berarti menyinari sesuatu, dan indikasi berarti menunjukkan sesuatu. Fungsi utama dari LED adalah untuk menerangi objek dan bahkan tempat.



Gambar 2.11 LED
(Sumber : <https://www.merdeka.com/>)

2.13 Fan

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan.



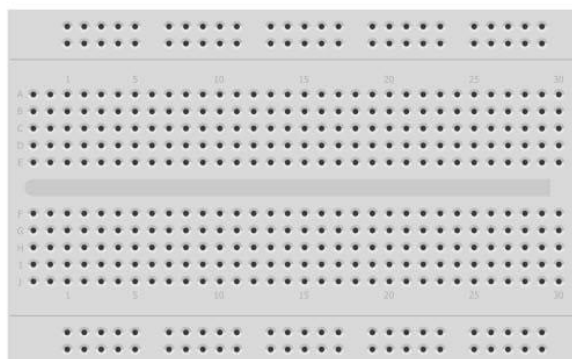
Gambar 2.12 Fan
(Sumber : <https://p2k.stekom.ac.id/>)

Kipas angin secara umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga

listrik. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta *remote control*. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu sentrifugal (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan *Axial* (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas).

2.14 BreadBoard

BreadBoard arduino adalah sejenis papan yang biasanya digunakan untuk membuat *prototype* rangkaian elektronik. Pada dasarnya *breadboard* adalah *board* yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik tanpa harus merepotkan pengguna untuk menyolder. Digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara untuk tujuan uji coba atau *prototype*. Fungsi *breadboard* yaitu sebagai media penghantar (konduktor listrik) sekaligus tempat kabel *jumper* dilekatkan. Sehingga arus dari satu komponen bisa terdistribusi dengan baik sesuai komponen ke komponen lain tanpa harus merepotkan pengguna untuk melakukan penyolderan atau melakukan bongkar pasang.



Gambar 2.13 *Breadboard*
(Sumber : <https://www.aldyrazor.com/>)

Salah satu kelebihan tersendiri dari penggunaan *breadboard* adalah komponen-komponen yang telah dirakit tak akan rusak dan mudah untuk dibongkar pasang. Ini karena papan *breadboard* merupakan papan tanpa solder (*solderless*). Secara singkat, papan *breadboard* bisa dideskripsikan sebagai papan yang memiliki lubang koneksi berdasarkan pola tertentu. Untuk menghubungkan antara

satu lubang dengan lubang yang lain, maka di bagian bawah lubang tersebut terdapat logam konduktor listrik yang diposisikan secara khusus.

2.15 Kabel USB

Kabel USB adalah (Universal Serial Bus) media transmisi yang memudahkan antara dua buah elektronik agar dapat saling terhubung dan terkoneksi. Di antaranya mulai dari melakukan transfer maupun menerima data, melakukan instalasi *software*, mengisi daya, *backup* data.



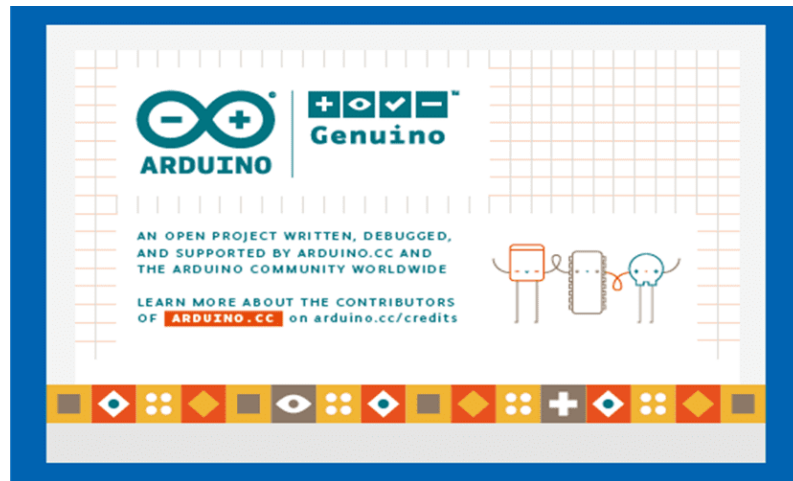
Gambar 2.14 Kabel Data USB
(Sumber : <https://ebinstruments.idsmol.com/>)

Fungsi kabel USB secara umum adalah untuk menghubungkan perangkat elektronik satu dengan lainnya. Sebagai media untuk memudahkan dalam menginstal *Operasi System*. Terutama apabila komputer tidak menyediakan CD-room sehingga untuk melakukan penginstalan, diperlukan adanya konektor sebagai perantara

2.16 Arduino IDE

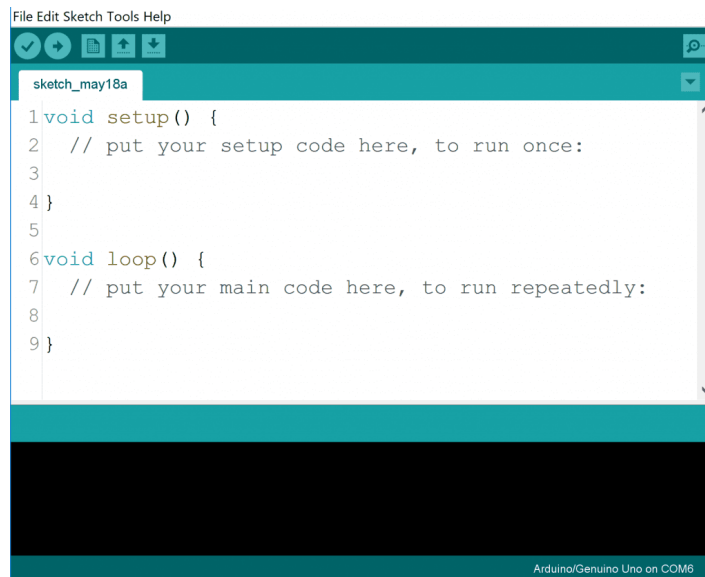
IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Enviroenment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke

pasaran, IC *mikrokontroler* Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan *mikrokontroler*.



Gambar 2.15 LCD *Arduino IDE*
(Sumber : <https://ubunlog.com/>)

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library C/C++* yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Program yang ditulis dengan menggunakan *Arduino Software (IDE)* disebut sebagai *sketch*.



Gambar 2.16 Layar Utama *Arduino Software*
(Sumber : <https://www.circuitbasics.com/>)

Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi. Teks editor pada *Arduino Software* ini memiliki fitur seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan dalam menulis kode program. Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Sotware Arduino IDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan. Jika sebuah *sketch* sedang berjalan pada *board* menerima satu kali konfigurasi atau data lain ketika *sketch* pertama mulai, memastikan bahwa *software* yang berkomunikasi menunggu satu detik setelah membuka koneksi dan sebelum mengirim data ini. Untuk dapat melakukan pemrograman dengan benar maka *Arduino IDE* harus dikoneksikan dengan *board* *Arduino* yang telah *terinstall* pada *port* tertentu. Untuk mengupload program ke *mikrokontroller* dapat menggunakan kabel USB sebagai medianya.

2.17 Tinjauan Pustaka

Beberapa naskah yang dijadikan referensi untuk pembuatan Proyek Akhir ini di antaranya, naskah Janubai Minsyah Putra dengan judul “*Prototype Smart Classroom Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Sensor Ldr Dan Lm35*”, memberikan pemberitahuan Lampu di dalam ruangan tersebut akan menyala ketika

cahaya yang dibaca sensor maka lampu akan mati. Ketika suhu yang dibaca sensor >30.00 C maka dinamo kipas otomatis akan nyala tetapi jika <30.00 C maka dinamo kipas akan mati.

Naskah selanjutnya yang dijadikan sebagai referensi adalah naskah Dicky Syaiful Huda. M “Prototype Smart Classroom Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Raspberry Pi Dan Arduino ”, Pada proyek akhir ini menghasilkan Smart Classroom merupakan sistem yang menawarkan kendali jarak jauh fasilitas runag perkuliahan menggunakan arduino mikrokontroler dan mini pc raspberry pi sebagai web server. Sistem Smart Classroom dapat mempermudah administrator dalam mengelola penggunaan fasilitas ruang kelas.

Naskah terakhir yang dijadikan referensi adalah naskah Iqbal, Mahathir Muhammad 2020, “Perancangan dan Implementasi *Prototype* dan Smart classroom pada proyek akhir ini menghasilkan Sistem Smart Classroom untuk penambahan pengguna dosen maupun mahasiswa hanya dapat dilakukan melalui website monitoring, Semua data yang diolah oleh Arduino dapat dilakukan pemantauan pada website monitoring, Alat yang dihubungkan pada *mikrokontroller* yang melalui relay berhasil diimplementasikan dan dapat diaktifkan dan nonaktifkan sesuai dengan jadwal yang sedang berlangsung.

Tabel 2. 2 Perbandingan Referensi

Peneliti	Penelitian	Platform Aplikasi, Jaringan, Mikrokontroller	Keterangan
Janubai Minsyah Putra (2020)	“ <i>Prototype Smartclass Room</i> Berbasis <i>Mikrokontroller</i> Menggunakan Sensor Ldr Dan Lm35”,	Arduino Uno, Sensor Ldr, Lm35.	Membuat rumah pintar untuk meninjau semua pekerjaan dan keamanan pada suatu rumah.
Dicky Syaiful Huda. M	“ <i>Prototype Smart Classroom</i> Berbasis <i>Mikrokontroler</i> Menggunakan <i>Raspberry Pi</i> Dan <i>Arduino</i> ”,	Rasberry Pi, Arduino	<i>Monitoring</i> dan mempermudah pekerjaan rumah.
Iqbal, Mahathir Muhammad (2020)	Perancangan Dan Implementasi <i>Prototype Smart Classroom</i>	MySQL, Arduino.	Pemantauan atau <i>monitoring</i> smart classroom yang

			dapat dilakukan melalui <i>website</i> .
--	--	--	--