

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Studi Literatur**

Penelitian tentang rancangan sistem Rancang Bangun Sistem Monitoring Intensitas Cahaya, Suhu Dan Kontrol Otomatis Pada Kumbung Jamur Berbasis Internet of Things sudah ada dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa rangkuman studi literatur digunakan untuk mengukur sejauh mana penelitian telah dilakukan.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pengaturan dan pemantauan suhu serta kelembapan pada ruang budidaya jamur tiram dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT). Dalam konteks ini, respons sistem pengendalian suhu dan kelembapan diimplementasikan melalui penggunaan kontrol on-off pada relay. Pengujian dilaksanakan dengan mempertimbangkan setpoint suhu antara 28°C hingga 29°C dan setpoint kelembapan antara 80% hingga 90% RH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian suhu dan kelembapan melalui sistem ini menggunakan kontrol on-off relay mampu memberikan respon yang sesuai. Analisis purwarupa sistem menyoroiti bahwa hasil pengukuran dan pembacaan dari sensor DHT22 menghasilkan rata-rata kesalahan pengukuran suhu sebesar 0,28°C dan kesalahan rata-rata pembacaan kelembapan sebesar 2,66% RH. Selanjutnya, pengujian kondisi relay dan transmisi data ke server Blynk juga berjalan sesuai dengan perintah yang diinginkan. Kesimpulannya, penelitian ini mengindikasikan bahwa sistem pengaturan dan pemantauan suhu serta kelembapan pada ruang budidaya jamur telah berfungsi sesuai dengan rancangan yang diharapkan, dengan teknologi relay on-off dan komunikasi data ke server Blynk telah terintegrasi dengan baik. (Sofwan, 2020).

Jamur tiram secara alami ditemukan di hutan di bawah pohon berdaun lebar atau di bawah tanaman berkayu, dengan suhu lingkungan sekitar 16 - 22°C dan kelembapan 80 - 90%. Namun, untuk budidaya jamur tiram di daerah

dataran rendah dengan suhu sekitar  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , diperlukan perlakuan khusus pada kumbung jamur. Tujuannya adalah untuk memantau dan mengatur kelembaban di dalam ruangan penanaman agar menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan jamur. Dalam upaya ini, digunakan sistem pengontrol suhu otomatis yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino Uno R3. Hasil pemantauan suhu dan kelembaban ditampilkan melalui layar LCD. Komponen-komponen yang digunakan dalam sistem ini termasuk Arduino Uno, sensor DHT11, relay, pompa air, nozel, dan layar LCD 16x2. Semua komponen ini berintegrasi dengan baik dalam satu sistem. Sistem otomasi suhu dan kelembaban ini memiliki potensi untuk memudahkan proses budidaya jamur tiram dan menjadi alternatif dalam metode bercocok tanam. (Riski, 2021).

Dalam penelitian ini, merancang dan membangun sistem monitoring dan kontrol suhu serta kelembaban untuk ruang budidaya jamur dengan basis Internet of Things (IoT) melibatkan beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi perancangan sistem, pembuatan sistem, dan pengujian sistem. Keseluruhan sistem telah berjalan dengan baik. Sistem ini memiliki kemampuan untuk menginformasikan nilai suhu dan kelembaban di dalam ruang budidaya jamur. Informasi ini dapat dilihat melalui layar LCD berukuran 20x4 serta aplikasi Blynk. Apabila nilai kelembaban dari salah satu sensor lebih rendah dari setpoint yang telah dimasukkan melalui keypad 4x3, sistem akan mengirim pesan notifikasi ke smartphone yang berisi informasi bahwa pompa penyiraman dan pompa nozzle kabut akan diaktifkan. Selanjutnya, jika nilai kelembaban dari keempat sensor melebihi setpoint, pompa akan dimatikan. Secara keseluruhan, sistem ini berhasil menggabungkan teknologi IoT dengan pengendalian suhu dan kelembaban untuk budidaya jamur. Sistem telah melalui tahapan perancangan, pembuatan, dan pengujian, serta berhasil memenuhi fungsinya dengan baik. (Raharja, 2022).

Pada masa pertumbuhan miselium, disarankan untuk menempatkan jamur tiram di dalam ruangan yang tidak terkena cahaya, sementara pada tahap pertumbuhan badan buah, sinar menjadi penting. Tanpa adanya cahaya, pertumbuhan badan buah akan terhambat. Oleh karena itu, ketika fase pembentukan badan buah dimulai, permukaan media harus mulai diberi cahaya dengan intensitas penyorotan sekitar 60-70% atau sekitar 300 lux. Suhu udara memiliki peranan penting dalam budidaya jamur tiram untuk mencapai pertumbuhan badan buah yang optimal. Umumnya, suhu yang optimal dibedakan dalam dua fase. Fase inkubasi memerlukan suhu udara sekitar 28-30 °C dengan kelembaban 60-70%, sementara fase pembentukan tubuh buah memerlukan suhu udara antara 22-28 °C dengan kelembaban 70-90% (Suharjanto, 2017).

Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things. Konsep Internet of Things (IoT) telah berhasil diterapkan dalam melakukan pemantauan dan pengendalian pada kumbung jamur tiram, berfokus pada aspek kelembapan dan suhu. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian manual terhadap kumbung jamur tiram melalui website secara langsung selama terhubung dengan internet. Sistem ini juga memiliki kemampuan untuk mengirimkan notifikasi melalui platform Telegram dan memberikan respons atau keluaran sesuai dengan situasi yang terjadi. Penerapan metode Fuzzy Sugeno terbukti berhasil dalam sistem ini untuk mengatur kelembapan dan suhu di dalam kumbung jamur tiram. Sistem ini dapat mendeteksi beberapa kondisi yang telah ditentukan sebelumnya, seperti kondisi dingin, normal, panas, dingin dan kering, kering, serta kering dan panas. Dengan demikian, sistem ini mampu beradaptasi dengan variasi kondisi dan memberikan kontrol yang sesuai. Konsep IoT telah sukses diimplementasikan dalam pemantauan dan pengendalian kumbung jamur tiram, dengan penekanan pada kelembapan dan suhu. Integrasi metode Fuzzy Sugeno dalam sistem ini telah membantu mengatur kondisi dengan respons yang sesuai. (Winaji, 2020).

Perancangan Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Ruangan pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan alat ini memudahkan dan mempercepat tindakan petani dalam menyesuaikan suhu dan kelembaban pada kumbung jamur. Petani dapat dengan cepat memonitor dan mengontrol suhu serta kelembaban pada kumbung jamur melalui perangkat Android mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu yang cocok untuk pertumbuhan jamur tiram di daerah tersebut adalah 22-25°C, sementara kelembaban yang sesuai berkisar antara 75-90%. Meskipun alat ini dapat diterapkan dalam budidaya jamur dalam skala besar, penambahan kelembaban masih mengandalkan ventilasi udara secara manual. Oleh karena itu, pada skala besar, alat ini lebih cocok untuk mengatur suhu daripada kelembaban. Namun, penggunaannya masih sangat bermanfaat karena memungkinkan pemantauan dan pengaturan suhu secara otomatis, sementara pengaturan kelembaban dilakukan secara manual. Secara keseluruhan, alat ini membantu dalam mempermudah proses budidaya jamur dengan memberikan pengendalian suhu yang lebih efisien dan mengizinkan pemantauan suhu dan kelembaban melalui perangkat Android. (Devi, 2018).

Pengatur suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram menggunakan Internet Of Things. Dalam budidaya jamur, kondisi yang tepat seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya memiliki peran penting dalam memastikan pertumbuhan optimal jamur tiram. Pertumbuhan yang baik dapat dicapai dengan mempertahankan suhu antara 24° hingga 30°C, kelembapan sekitar 80% hingga 90%, dan intensitas cahaya sekitar  $\pm 300$  lux. Penting juga untuk menciptakan sirkulasi udara yang baik di dalam kumbung jamur untuk mendukung pertumbuhan jamur tiram. Dalam rangka membantu petani, diperlukan sistem monitoring yang efektif untuk memantau suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), petani dapat melakukan pemantauan ini melalui smartphone mereka. Sistem ini memungkinkan petani untuk memantau dan mengontrol kondisi

pertumbuhan jamur tiram sesuai dengan preferensi melalui perangkat mobile mereka (Akbar, 2021).

Implementasi Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Kelembaban Ruang Budidaya Jamur Berbasis Internet Of Things. Dalam penelitian ini, telah dirancang sebuah sistem yang bertujuan untuk memantau dan mengendalikan suhu serta kelembaban di dalam ruang budidaya jamur tiram. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban di dalam ruangan budidaya. Hasil pengukuran ini ditampilkan melalui layar LCD 20x4 secara offline dan juga dapat diakses melalui aplikasi Blynk pada perangkat smartphone. Sistem ini memiliki kemampuan untuk memberikan notifikasi jika kondisi kelembaban dari salah satu sensor turun di bawah setpoint yang telah diinput melalui keypad 4x3. Dalam kasus ini, sistem akan mengirimkan pesan notifikasi dan mengaktifkan relay untuk menghidupkan pompa nozzle kabut. Selanjutnya, jika kelembaban di dalam ruang budidaya melebihi setpoint yang telah ditentukan, sistem akan mematikan pompa. Secara keseluruhan, penelitian ini menghasilkan sistem yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian suhu serta kelembaban pada ruang budidaya jamur tiram. Sistem ini memanfaatkan teknologi sensor, layar LCD, dan aplikasi Blynk untuk memberikan informasi dan kontrol yang diperlukan bagi budidaya jamur. (Dirgayusari, 2021).

Monitoring Suhu Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Android Berbasis Arduino. Monitoring suhu ruangan hingga saat ini seringkali masih dilakukan secara manual, yang mengakibatkan penggunaan waktu yang tidak optimal. Untuk mengatasi tantangan ini, peneliti berusaha menciptakan solusi dalam bentuk sistem monitoring yang terintegrasi dengan perangkat smartphone. Ini memungkinkan monitoring dilakukan dari jarak jauh. Dalam rangka memecahkan masalah ini, penelitian ini merancang dan mengembangkan sistem monitoring yang berbasis Arduino dan terhubung dengan Firebase. Sistem ini menggunakan sensor suhu DHT11 dan NodeMCU ESP8266 sebagai komponen pemroses data serta pengirim informasi ke

perangkat smartphone pemonitor. Dengan integrasi ini, proses monitoring suhu tidak lagi memerlukan tindakan manual dan dapat diakses secara real-time melalui perangkat smartphone. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memberikan solusi praktis dalam bentuk sistem monitoring yang memungkinkan pemantauan suhu ruangan dengan lebih efisien. Dengan menggabungkan teknologi seperti Arduino, Firebase, dan komunikasi smartphone, penelitian ini memanfaatkan kecanggihan teknologi untuk meningkatkan efektivitas dalam monitoring suhu ruangan. (Fakhrurrozi, 2022).

Semakin tinggi suhu yang diukur, tingkat kesalahan sensor DS18B20 juga meningkat. Sebagai contoh, pada suhu 37,8 derajat Celsius, tingkat kesalahan atau errornya adalah 0, sedangkan pada suhu 41 derajat Celsius, tingkat kesalahan meningkat menjadi sekitar 0,87. Kesalahan semakin meningkat seiring dengan kenaikan suhu. Oleh karena itu, lebih baik menggunakan sensor DS18B20 pada suhu di bawah 37 derajat Celsius, di mana tingkat kesalahannya tidak lebih dari 2% (Imam Abdul Rozaq, 2017).

Sensor DS18B20 memiliki manfaat sebagai alat penunjang pengukuran suhu yang sangat efektif. Dalam penelitian ini, sistem pengendalian temperatur yang menggunakan sensor DS18B20 berbasis mikrokontroler Arduino telah menunjukkan akurasi yang sangat baik, dengan rata-rata akurasi mencapai sekitar 99% pada pengukuran suhu 40 derajat Celsius. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sensor DS18B20 sangat efektif dalam mengukur suhu (Huda, 2022).

## **2.2. Dasar Teori**

### **2.3.1. Jamur Tiram**

Jamur tiram adalah jenis jamur yang biasanya dibudidayakan untuk konsumsi manusia. Jamur ini memiliki cap atau tudung berbentuk bulat atau oval, dengan warna putih atau cokelat muda, dan memiliki batang pendek yang biasanya berwarna putih atau kecoklatan. Jamur tiram memiliki tekstur yang

renyah dan memiliki rasa yang lezat dan gurih. Jamur tiram sering digunakan dalam berbagai masakan, termasuk tumis, sup, salad, atau dijadikan bahan dasar pizza atau hidangan lainnya. Selain itu, jamur tiram juga memiliki nilai gizi yang tinggi, karena kandungan protein, serat, dan berbagai nutrisi lainnya.

Pemberian variasi intensitas cahaya dan suhu telah terbukti memiliki dampak terhadap pertumbuhan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimal untuk pertumbuhan jamur tiram adalah pada suhu sekitar  $\pm 28^{\circ}\text{C}$ , dan untuk intensitas cahaya, penggunaan lampu dengan daya 5 watt memberikan hasil yang paling baik (Fenny Amelia, 2017). Pengaturan suhu dan kelembaban di dalam kumbung memiliki peranan krusial dalam menjaga pertumbuhan jamur tiram agar berjalan baik dan optimal. Pertumbuhan jamur tiram memiliki dua fase penting, yakni fase inkubasi dan fase pembentukan tubuh buah. Pada fase inkubasi, suhu ideal berada dalam kisaran  $16-20^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban 70-90%. Sedangkan pada fase pembentukan tubuh buah, suhu yang optimal berkisar antara  $26-30^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban tetap di rentang 70-90%. Dengan menjaga suhu dan kelembaban di dalam kumbung sesuai dengan kondisi ideal pada kedua fase pertumbuhan ini, pertumbuhan jamur tiram dapat dioptimalkan. (Fitriawan, 2020).

Untuk melakukan budidaya jamur tiram dengan sukses, penting untuk memiliki kumbung atau ruang jamur yang sesuai. Kumbung atau ruang jamur berperan sebagai tempat untuk mengolah baglog dan mendukung pertumbuhan jamur. Biasanya, kumbung jamur adalah bangunan yang dilengkapi dengan rak-rak untuk menaruh baglog jamur. Fasilitas kumbung jamur harus mampu mengatur suhu dan kelembaban dengan baik. Umumnya, kumbung jamur dibuat dari bahan seperti bambu atau kayu. Dindingnya biasanya terbuat dari gedek atau papan yang dirancang dengan sedikit sela-sela agar sirkulasi udara dapat berjalan lancar. Atap kumbung umumnya menggunakan genteng atau sirap. Lantainya umumnya menggunakan tanah, yang membantu dalam penyerapan air saat penyiraman di kumbung jamur. Di dalam kumbung, perlu ada rak berbentuk bertingkat atau kisi-kisi. Rak ini

berfungsi untuk menempatkan baglog jamur untuk tumbuh. Rak biasanya terbuat dari bambu, kayu, atau bahan lainnya. Penempatan rak yang berjajar dan dipisahkan oleh lorong memudahkan dalam perawatan dan pemanenan. Ruang antara rak sebaiknya tidak kurang dari 40 cm, dan rak dapat dibuat dalam 2-3 tingkatan. Setiap ruas rak sebaiknya dapat menampung sekitar 70-80 baglog jamur, atau jumlah ini bisa disesuaikan dengan kondisi kumbung. Dengan merancang kumbung jamur yang sesuai, Anda dapat menciptakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan dan budidaya jamur tiram. (Dirgayusari, 2021).



**Gambar 2.1 Kumbung Jamur**

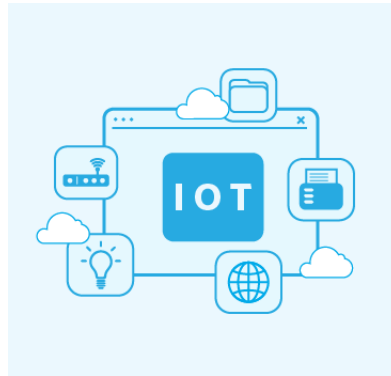
<https://images.app.goo.gl/oZpFUwvgedyBKZQ86>

### **2.3.2. Internet Of Things**

Perkembangan teknologi di Indonesia semakin pesat seiring berjalannya waktu. Inovasi-inovasi baru mulai muncul, dan salah satu yang menonjol adalah Internet of Things (IoT). Walaupun konsep IoT sebenarnya sudah ada sejak lama, namun dalam beberapa tahun terakhir ini, namanya semakin populer dan mendapatkan perhatian yang lebih besar. Internet Of Things adalah singkatan dari Internet of Things yang dalam bahasa Indonesia berarti "Internet of Things" atau sering disebut sebagai "Internet untuk Benda-Benda" atau "Internet untuk Segala Hal". Internet Of Things mengacu pada konsep di mana berbagai perangkat, benda, atau sistem yang memiliki kemampuan untuk terhubung ke internet dapat saling berkomunikasi dan berinteraksi untuk bertukar data dan informasi. Tujuan dari Internet Of Things adalah untuk menciptakan jaringan yang lebih cerdas dan terkoneksi di mana berbagai jenis



perangkat, mulai dari perangkat rumah tangga seperti lampu, kulkas, dan sistem keamanan hingga perangkat industri, kendaraan, dan infrastruktur kota dapat saling berkomunikasi dan beroperasi secara efisien dan otomatis.



**Gambar 2.2 Internet Of Things**

<https://images.app.goo.gl/PMrEUYSJ8Dhzv5aXA>

Melalui penggunaan sensor, perangkat cerdas, dan sistem terhubung lainnya, Internet Of Things memungkinkan pengumpulan data, analisis real-time, dan pengambilan keputusan berdasarkan data yang lebih akurat. Internet Of Things juga memiliki potensi untuk memberikan berbagai manfaat, seperti efisiensi energi, penghematan biaya, peningkatan kenyamanan, dan solusi cerdas untuk tantangan di berbagai sektor kehidupan manusia.

### **2.3. Perangkat Keras Yang Digunakan**

#### **2.3.1. Wemos D1 R1**

Wemos D1 R1 adalah salah satu jenis board mikrokontroler yang menggunakan modul WiFi ESP8266EX sebagai inti pemrosesan data. Board ini dirancang khusus untuk memudahkan pengembangan aplikasi Internet of Things dengan dukungan fitur-fitur seperti WiFi, GPIO, ADC, PWM, dan SPI. Dalam pengembangan Internet of Things, Wemos D1 R1 dapat digunakan sebagai pusat kontrol yang terhubung ke internet dan mengumpulkan data dari sensor-sensor atau perangkat-perangkat yang terhubung ke jaringan. Board ini juga memiliki dukungan untuk pemrograman menggunakan bahasa

pemrograman seperti C++, Python, atau Lua. Board ini umumnya digunakan untuk mengembangkan aplikasi atau Internet of Things, karena dilengkapi dengan Wi-Fi dan sudah terintegrasi dengan banyak fitur seperti GPIO, SPI, I2C, dan ADC. Wemos D1 R1 juga memiliki ukuran yang kecil dan cukup ringan, sehingga sangat mudah untuk dipindahkan dan diintegrasikan ke dalam sistem. Board ini juga bisa diprogram menggunakan bahasa pemrograman seperti Arduino dan MicroPython.



**Gambar 2.3 Wemos D1 R1**

<https://images.app.goo.gl/1vZteXaYv4vT4CS16>

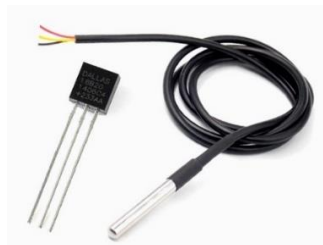
Berikut adalah spesifikasi lengkap dari Wemos D1 R1:

1. Mikrokontroler: ESP8266EX
2. Kecepatan CPU: 80MHz
3. Flash: 4M bytes
4. Memori SRAM: 80K bytes
5. Wi-Fi: 802.11 b/g/n
6. Antena: Built-in PCB antenna atau konektor eksternal
7. GPIO: 11 digital input/output pin, masing-masing dapat dikonfigurasi sebagai PWM, I2C, SPI atau satu saluran input analog
8. Pin analog input: 1 (3.2V max input)
9. Konektor USB: micro-USB



### 2.3.2. Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sebuah sensor suhu digital yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dengan akurasi tinggi dan memiliki koneksi digital yang mudah diimplementasikan pada berbagai mikrokontroler atau sistem embedded. Sensor ini menggunakan protokol komunikasi OneWire, yang memungkinkan beberapa sensor DS18B20 terhubung pada satu jalur komunikasi dan diakses melalui alamat unik masing-masing. Selain itu, sensor DS18B20 memiliki fitur built-in resolution yang dapat dikonfigurasi hingga 12-bit, sehingga memberikan hasil pengukuran dengan presisi tinggi pada berbagai rentang suhu yang berbeda. Sensor ini biasanya digunakan dalam aplikasi seperti kontrol suhu, pemantauan lingkungan, dan sistem pendingin. Sensor DS18B20 waterproof adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu atau temperatur. Sensor ini dapat dihubungkan dengan mikrokontroler seperti Arduino. Salah satu keunggulan dari sensor ini adalah keluarannya berupa sinyal digital, sehingga tidak memerlukan konversi analog ke digital (ADC). Sensor ini juga memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan kecepatan dalam melakukan pengukuran suhu. Selain itu, stabilitasnya dalam mengukur suhu juga lebih baik dibandingkan dengan beberapa jenis sensor suhu lainnya. Pada sensor ini memiliki akurasi Tingkat kesalahan sensor DS18B20 tidak lebih dari 2 % (Imam Abdul Rozaq, UJI KARAKTERISASI SENSOR SUHU DS18B20 WATERPROOF BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER KUALITAS AIR, 2017).



**Gambar 2.5 Sensor Suhu DS18B20**

<https://images.app.goo.gl/yit4ZXYy7Ur4E9CG8>

Spesifikasi DS18B20 :

1. Sensor digital yang memiliki 12-bit ADC internal.
2. Tegangan referensi sebesar 5Volt.
3. Dapat merasakan perubahan terkecil sebesar  $5/(2^{12}-1) = 0.0012$  Volt. Pada rentang suhu -10 sampai +85 derajat Celcius.
4. Akurasi +/-0.5 derajat.
5. Menggunakan protokol komunikasi 1-wire (one-wire).

### 2.3.3. Sensor Intensitas Cahaya BH1750FVI

Sensor BH1750FVI adalah sensor cahaya digital yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya di sekitar suatu area. Sensor ini dapat mengukur cahaya dengan tingkat akurasi yang tinggi dan memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi cahaya yang berbeda-beda, seperti dalam ruangan atau di luar ruangan. Sensor BH1750FVI juga dilengkapi dengan fitur komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit) yang memungkinkan sensor ini untuk terhubung dengan mikrokontroler atau perangkat lainnya dengan mudah. Sensor ini sering digunakan dalam aplikasi pengaturan cahaya pada sistem otomatisasi rumah, perangkat elektronik, dan industri.



**Gambar 2.6 Sensor Intensitas Cahaya BH1750FVI**

<https://images.app.goo.gl/zjy9bmCb5G24hNfS9>

BH1750 adalah sensor cahaya yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya :

1. Range pengukuran intensitas cahaya: BH1750FVI dapat mengukur intensitas cahaya dari 1 hingga 65535 lux.
2. Tipe output: BH1750 mengeluarkan sinyal digital melalui antarmuka I2C.
3. Resolusi pengukuran: BH1750FVI dapat mengukur intensitas cahaya hingga 0,5 lux.
4. Konsumsi daya: BH1750FVI hanya membutuhkan 1-2 mikroampere dalam mode pengukuran aktif.
5. Kecepatan pengukuran: BH1750FVI dapat menghasilkan data dalam hitungan milidetik.

#### 2.3.4. Power Supply

Power Supply, yang dikenal sebagai Catu Daya dalam bahasa Indonesia, adalah suatu perangkat listrik yang berfungsi untuk menyediakan energi listrik kepada perangkat elektronik atau peralatan lainnya. Fungsinya adalah mengambil sumber energi listrik dan mengubahnya menjadi bentuk energi listrik yang sesuai dengan kebutuhan perangkat elektronik yang terhubung. Istilah lain yang digunakan untuk Power Supply adalah "Electric Power Converter." Power Supply umumnya memiliki bentuk fisik yang beragam tergantung pada jenis dan kapasitasnya. Sebagai contoh, untuk Power Supply dengan output 12V dan arus 5A, bentuk fisiknya adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.7 Power Supply**

<https://images.app.goo.gl/GeLrhA4Y22jdEcfb6>

Switch-Mode Power Supply (SMPS) merupakan jenis power supply yang memiliki cara kerja yang berbeda. Pada SMPS, tegangan AC input di-rectify (diubah menjadi tegangan DC) dan disaring untuk mendapatkan tegangan DC yang bersih. Tegangan DC ini kemudian di-switch ON dan OFF pada frekuensi yang tinggi menggunakan rangkaian frekuensi tinggi. Dengan cara ini, arus AC yang dihasilkan dapat mengalir melalui transformator frekuensi tinggi. Cara kerja SMPS didasarkan pada prinsip induksi seperti transformator biasa. Namun, yang membedakan adalah frekuensi kerja. Saat ini, frekuensi listrik yang umum digunakan oleh masyarakat berada pada rentang 50-60 Hz. Semakin rendah frekuensi listrik, semakin besar ukuran transformator yang dibutuhkan. Sebagai contoh, untuk daya 10 A atau 20 A, ukuran transformator akan semakin besar jika frekuensinya rendah. Namun, dalam sistem SMPS, frekuensi kerja dinaikkan hingga beberapa kHz atau lebih tinggi. Hasil dari peningkatan frekuensi ini adalah ukuran transformator dapat lebih kecil. Hal ini menghasilkan efisiensi yang lebih baik dalam konversi energi dan ukuran fisik yang lebih kompak dalam perangkat SMPS. Adapun kelebihan smps adalah sebagai berikut :

- Switching Power Supply 12 Volt DC 5 Ampere
- Input Voltage : 110-240 V AC
- Output Voltage : 12V DC
- Arus Maximum : 5 Ampere / 60 Watt
- Effeciency : >80%

### 2.3.5. Fan

Fan adalah sebuah perangkat yang dirancang untuk menciptakan aliran udara dengan cara menggerakkan baling-baling atau kipas. Fungsi utamanya adalah untuk mendinginkan atau membantu sirkulasi udara di sekitar perangkat atau area tertentu. Fans dapat beroperasi pada berbagai sumber daya, termasuk 12V yang menggunakan tegangan 12 volt. Mereka digunakan dalam berbagai

aplikasi, seperti sistem pendinginan komputer, perangkat elektronik, kendaraan, dan berbagai keperluan ventilasi.



**Gambar 2.8 FAN**

<https://images.app.goo.gl/p6AVNAifPYgCjoGy7>

Kipas 12V berfungsi untuk mendinginkan perangkat elektronik, sistem komputer, kendaraan, dan mencirculasi udara dalam berbagai aplikasi. Ini membantu mencegah overheating dan memastikan perangkat berfungsi dengan baik. Spesifikasi kipas 12V:

- Tegangan Operasional : 12 Volt DC
- Konsumsi Daya : Watt
- Level Kebisingan : desibel (dB)
- Ukuran Fisik : Diameter dan ketebalan kipas
- Jenis Bantalan : Sleeve, rifle, atau bola
- Konstruksi dan Desain : Bahan dan bentuk kipas.

### **2.3.6. Lampu UV**

Lampu ultraviolet (UV) adalah jenis lampu yang menghasilkan radiasi UV dalam berbagai panjang gelombang. Radiasi UV adalah sebagian dari spektrum elektromagnetik yang berada di antara sinar tampak dan sinar X. Lampu UV umumnya dibedakan berdasarkan tiga kategori utama dari radiasi UV, yaitu UV-A, UV-B, dan UV-C, berdasarkan panjang gelombang yang dihasilkan. Lampu ultraviolet (UV) merupakan jenis lampu yang menghasilkan radiasi elektromagnetik dalam spektrum ultraviolet. Spektrum



elektromagnetik mencakup berbagai jenis gelombang, termasuk gelombang radio, gelombang mikro, cahaya tampak, sinar-X, dan radiasi gamma. Radiasi UV berada di antara sinar tampak dan sinar-X dalam spektrum elektromagnetik. Ini berarti panjang gelombang UV lebih pendek daripada cahaya tampak, yang biasanya diukur dalam nanometer (nm) atau angstrom ( $\text{\AA}$ ).



**Gambar 2.9 Lampu UV**

<https://images.app.goo.gl/BtvbwrQNig1pjcf69>

Penting untuk memahami bahwa ada tiga jenis utama radiasi UV berdasarkan panjang gelombang, yaitu UV-A, UV-B, dan UV-C:

1. UV-A: Lampu UV-A menghasilkan radiasi UV dengan panjang gelombang sekitar 315 hingga 400 nm. Radiasi UV-A memiliki panjang gelombang paling panjang di antara ketiga jenis ini dan merupakan bagian terbesar dari radiasi UV yang mencapai permukaan Bumi. Meskipun UV-A dapat menyebabkan kulit menjadi gelap atau penuaan dini, tingkat risikonya lebih rendah dibandingkan dengan UV-B dan UV-C. Beberapa penggunaan umum lampu UV-A termasuk:
  - Penerangan efek khusus di klub malam dan konser. Radiasi UV-A dapat menyebabkan bahan berpendar, seperti cat atau kertas putih neon, memberikan efek yang menarik dan spektakuler di lingkungan gelap.

- Pengeringan dan polimerisasi cat dan tinta pada industri seni grafis dan percetakan.
  - Deteksi noda, tanda tangan palsu, dan analisis forensik.
2. UV-B: Lampu UV-B menghasilkan radiasi UV dengan panjang gelombang sekitar 280 hingga 315 nm. Radiasi UV-B memiliki efek yang lebih berbahaya bagi kesehatan manusia dibandingkan dengan UV-A, karena dapat menyebabkan kulit terbakar dan meningkatkan risiko kanker kulit. Namun, radiasi UV-B juga memiliki beberapa manfaat kesehatan. Beberapa penggunaan lampu UV-B meliputi:
- Terapi cahaya UV-B untuk pengobatan penyakit kulit seperti psoriasis dan vitiligo. Terapi ini dapat membantu mengurangi gejala kulit kronis dan membantu memperbaiki kondisi kulit tertentu.
  - Pengobatan lampu UV-B juga dapat digunakan untuk membantu sintesis vitamin D dalam tubuh, terutama ketika paparan sinar matahari alami terbatas.
3. UV-C: Lampu UV-C menghasilkan radiasi UV dengan panjang gelombang sekitar 100 hingga 280 nm. Radiasi UV-C memiliki panjang gelombang paling pendek di antara ketiga jenis ini dan merupakan radiasi UV yang paling berbahaya bagi mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan jamur. Radiasi UV-C dapat mengganggu DNA mikroorganisme dan menghancurkannya, sehingga digunakan dalam berbagai aplikasi sanitasi dan sterilisasi. Beberapa aplikasi lampu UV-C termasuk:
- Sterilisasi dan dekontaminasi alat medis dan permukaan lainnya di lingkungan kesehatan dan laboratorium.
  - Sistem sterilisasi air untuk menghilangkan mikroorganisme patogen dari air minum dan air limbah.
  - Penggunaan dalam pembersihan udara dan pengendalian penyebaran infeksi di ruang tertutup seperti rumah sakit, ruang perawatan, dan transportasi umum.

### 2.3.7. Relay

Relay adalah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang mampu mengontrol atau mengalihkan aliran arus listrik dari satu sumber ke perangkat lain. Setiap saluran relay umumnya memiliki dua posisi utama, yaitu "terbuka" dan "tertutup." Ketika relay dalam posisi terbuka, aliran arus listrik tidak melalui saluran tersebut, sedangkan dalam posisi tertutup, arus dapat mengalir melalui saluran tersebut. Relay sering digunakan untuk mengendalikan beban listrik yang lebih besar dengan menggunakan sinyal kontrol yang lebih lemah. Sebagai contoh, perangkat mikrokontroler atau Arduino mungkin mengendalikan relay dengan arus kecil dari pin digital, dan relay ini kemudian mengizinkan arus yang lebih besar mengalir ke perangkat seperti lampu, kipas angin, motor, atau perangkat listrik lainnya. Relay digunakan untuk mengontrol aliran arus atau tegangan yang besar, seperti peralatan listrik dengan spesifikasi yang lebih tinggi (contohnya, 4 A/AC 220V). Ini dicapai dengan memanfaatkan arus atau tegangan yang lebih rendah (misalnya, 0,1 A/12 volt DC) sebagai input pengendalian pada relay. Relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat mengalihkan atau mengatur aliran arus listrik yang lebih besar, yang akan dinyalakan atau dimatikan berdasarkan input arus atau tegangan yang lebih kecil. Dengan cara ini, relay memungkinkan perangkat yang memiliki kebutuhan arus atau tegangan yang besar untuk dikendalikan secara efektif melalui sinyal pengendalian yang lebih lemah. Prinsip kerja relay bergantung pada induksi elektromagnetik. Ini berarti pengendalian aliran arus listrik pada relay tidak bergantung pada pengaturan manual, tetapi diatur menggunakan sinyal listrik agar berfungsi.



**Gambar 2.10 Relay**

<https://images.app.goo.gl/CUhLYEQsukdgNGtV6>

Relay 4 channel adalah salah satu jenis relay yang memiliki empat saluran atau jalur terpisah yang dapat diatur secara independen. Relay sendiri adalah perangkat elektromekanis yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Fungsinya adalah sebagai saklar elektronik yang dapat mengontrol arus listrik dari satu sumber ke perangkat lain dengan menggunakan sinyal kontrol yang lebih kecil.

Struktur fisik relay terdiri dari beberapa komponen penting:

1. Kumparan Elektromagnetik: Ini adalah bagian utama yang mendapatkan energi listrik saat sinyal kontrol diterapkan. Kumparan terdiri dari gulungan kawat yang berputar di sekitar inti besi. Ketika arus mengalir melalui kumparan, medan magnet dibangkitkan, menyebabkan gerakan mekanis pada relay.
2. Kontak Saklar: Relay memiliki kontak saklar (switch contacts) yang terdiri dari dua posisi utama, yaitu terbuka (open) dan tertutup (closed). Ketika relay berada dalam posisi terbuka, kontak tidak bersentuhan, sehingga arus tidak mengalir melalui saluran. Namun, ketika relay berada dalam posisi tertutup, kontak menyentuh dan menghubungkan saluran, memungkinkan arus mengalir.

Pada relay 4 channel, ada empat saluran yang terpisah, masing-masing dengan kumparan elektromagnetik dan kontak saklar sendiri. Keempat saluran ini

dapat diatur secara independen melalui sinyal kontrol yang terpisah atau berasal dari sumber kontrol yang berbeda.

Aplikasi relay 4 channel sangat luas, terutama dalam bidang otomatisasi, pengendalian industri, dan proyek elektronik DIY. Beberapa contoh penggunaan relay 4 channel meliputi:

1. Otomatisasi Rumah: Dalam proyek otomatisasi rumah, relay 4 channel dapat digunakan untuk mengontrol berbagai perangkat seperti lampu, kipas angin, pemanas, AC, dan peralatan lainnya. Sinyal kontrol dari sistem pintar atau mikrokontroler dapat digunakan untuk mengatur kapan relay harus mengalirkan listrik ke perangkat tertentu.
2. Industri dan Kontrol Motor: Relay 4 channel dapat digunakan dalam sistem kontrol industri untuk mengatur motor, sistem pengaliran, sistem pemanas, atau pendingin. Masing-masing saluran dapat mengontrol berbagai aspek dalam proses industri.
3. Proyek Elektronik DIY: Bagi para hobiis elektronik, relay 4 channel sering digunakan dalam proyek-proyek DIY untuk mengendalikan berbagai perangkat listrik. Misalnya, dalam proyek rumah pintar buatan sendiri, relay dapat digunakan untuk mengontrol perangkat seperti jendela otomatis, pompa air, atau sistem irigasi.
4. Sistem Keamanan: Dalam sistem keamanan, relay 4 channel dapat digunakan untuk mengendalikan pintu otomatis, gerbang, atau penguncian perangkat lainnya.

Namun, penting untuk diingat bahwa relay memiliki batas daya atau arus yang dapat ditangani.

## **2.4. Perangkat Lunak Yang Digunakan**

### **2.4.1. Arduino IDE**

Arduino IDE adalah kependekan dari "Arduino Integrated Development Environment." Ini merupakan lingkungan pengembangan perangkat lunak (IDE) yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode program ke papan Arduino. IDE ini menyediakan alat dan fitur yang

memudahkan pengembangan perangkat lunak untuk kontrol dan interaksi dengan papan Arduino. Arduino IDE memudahkan bagi pengguna untuk menulis dan mengunggah kode sumber ke papan Arduino dengan mudah.



**Gambar 2.11 Arduino IDE**

<https://images.app.goo.gl/rHkghz5gwwcM2Vnr6>

Beberapa fitur utama Arduino IDE termasuk:

- **Editor Kode:** Arduino IDE dilengkapi dengan editor kode yang sederhana namun efisien. Memiliki fitur penyorotan sintaksis yang memudahkan pengguna dalam menulis kode untuk bahasa pemrograman Arduino, merupakan turunan dari bahasa C dan C++.
- **Pustaka Bawaan:** Arduino IDE dilengkapi dengan berbagai pustaka perangkat keras dan perangkat lunak bawaan yang mempermudah penggunaan dan mengakses fitur-fitur tertentu pada papan Arduino.
- **Serial Monitor:** Di dalam Arduino IDE, terdapat serial monitor yang memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi langsung dengan papan Arduino melalui koneksi serial dan memantau data yang dikirim dan diterima.
- **Pemantauan dan Pengunggahan Kode:** Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk memeriksa kesalahan dalam kode mereka dan mengunggah program yang telah ditulis ke papan Arduino.
- **Dukungan untuk Berbagai Papan Arduino:** Arduino IDE dapat digunakan untuk mengembangkan kode untuk berbagai jenis papan

Arduino, termasuk Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, dan banyak lainnya.

- Komunitas yang Aktif: Arduino memiliki komunitas yang luas dan aktif, yang berarti banyaknya tutorial, proyek open-source, dan sumber daya lain yang tersedia untuk membantu pengguna dalam memulai dan mengembangkan proyek dengan Arduino.

Bagi pengembang yang lebih berpengalaman, ada juga pilihan lain seperti menggunakan bahasa pemrograman dan lingkungan pengembangan alternatif, seperti PlatformIO dan Arduino CLI, yang menyediakan fitur-fitur tambahan dan lebih canggih.

Setiap program Arduino, yang sering disebut sebagai "sketch," memiliki dua fungsi utama yang harus ada dalam setiap program, yaitu:

- `void setup(){}`: Fungsi ini hanya dijalankan satu kali saat program dimulai. Semua instruksi yang ada di dalam tanda kurung kurawal akan dieksekusi dalam satu kali eksekusi ini.
- `void loop(){}`: Setelah fungsi `setup()` selesai dieksekusi, fungsi `loop()` akan dijalankan secara berulang terus-menerus. Instruksi yang ada di dalam tanda kurung kurawal akan dieksekusi berulang-ulang sampai daya atau catu daya dari Arduino diputuskan.

Fitur-fitur pada Software Arduino IDE yaitu:

- `Verify` digunakan untuk melakukan kompilasi atau verifikasi terhadap kode sketch, dengan tujuan memeriksa apakah masih terdapat kesalahan atau tidak.
- `Upload` digunakan untuk mengirim atau mengunggah program yang telah dibuat ke dalam papan (board) yang telah ditentukan.
- `New` digunakan untuk membuat objek baru atau membuka halaman sketch yang baru untuk dimulai dari awal.
- `Open` digunakan untuk membuka proyek yang sebelumnya telah dibuat, asalkan proyek tersebut sudah pernah disimpan sebelumnya.

- `Save` digunakan untuk menyimpan sketch atau program yang telah dibuat, sehingga perubahan yang dilakukan akan tetap terjaga.
- `Serial Monitor` digunakan untuk menampilkan data yang dihasilkan oleh program setelah sketch tersebut di-upload ke dalam papan yang sesuai. Data ini bisa diamati dan dipantau melalui serial monitor setelah program dijalankan.

#### **2.4.2. Firebase**

Firestore adalah sebuah platform yang digunakan untuk membangun aplikasi yang beroperasi secara real-time. Ketika data berubah, aplikasi yang terhubung dengan Firestore akan secara otomatis meng-update informasi tersebut di setiap perangkat, baik itu di situs web maupun pada perangkat mobile. Firestore menyediakan berbagai pustaka atau library yang lengkap untuk berbagai platform, termasuk web dan mobile. Selain itu, Firestore dapat diintegrasikan dengan berbagai kerangka kerja lain seperti Node, Java, JavaScript, dan lain-lain. API (Application Programming Interface) yang disediakan oleh Firestore memungkinkan data untuk disimpan dan disinkronisasi dengan menggunakan format JSON (JavaScript Object Notation) di cloud. Hal ini memungkinkan data untuk diakses dan diubah secara real-time melalui berbagai perangkat yang terhubung, memastikan bahwa informasi yang tersedia selalu diperbarui dan sinkron. (Sanadi, 2018). Firestore menyediakan banyak fitur yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi, termasuk:

- **Realtime Database:** Database yang dapat disinkronkan secara real-time dan menyimpan data dalam format JSON. Hal ini memungkinkan aplikasi untuk menerima pembaruan secara otomatis saat ada perubahan data di server.
- **Cloud Firestore:** Database cloud yang menyimpan data dalam format koleksi dan dokumen yang fleksibel. Firestore memungkinkan query yang kuat dan dukungan sinkronisasi real-time.



- **Otentikasi Pengguna:** Firebase menyediakan layanan otentikasi pengguna yang aman dengan dukungan untuk banyak metode otentikasi, termasuk email, Google, Facebook, Twitter, dan banyak lainnya.
- **Hosting:** Firebase Hosting memungkinkan hosting situs web dan aplikasi statis dengan mudah dan cepat.
- **Cloud Functions:** Firebase menyediakan dukungan untuk Functions-as-a-Service (FaaS) yang memungkinkan pengembang menulis kode backend tanpa harus mengelola infrastruktur server.
- **Cloud Storage:** Firebase Cloud Storage memungkinkan penyimpanan dan pengelolaan berkas-berkas seperti gambar, video, dan file lainnya.
- **Cloud Messaging:** Layanan pemberitahuan push yang memungkinkan pengiriman pesan ke perangkat seluler dan web.
- **Remote Config:** Memungkinkan pengembang untuk mengubah konfigurasi aplikasi secara dinamis tanpa harus merilis pembaruan aplikasi.
- **Analytics:** Firebase menyediakan layanan analisis yang membantu pengembang memahami perilaku pengguna dan kinerja aplikasi.
- **Performance Monitoring:** Memungkinkan pemantauan dan analisis kinerja aplikasi untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah kinerja.



**Gambar 2.12** Firebase

<https://images.app.goo.gl/Ush9NXfCVL6eUSGx5>

Langkah-langkah untuk mengirim data ke Firebase adalah sebagai berikut:

- Buat proyek baru di Firebase melalui situs web Firebase. Berikan nama proyek, misalnya "Kumbang Jamur".

- Pilih menu "Database" > "Realtime Database" dan tentukan aturan database yang diperlukan.
- Salin kunci otentikasi (Auth) dari pengaturan proyek Firebase untuk digunakan dalam program di Arduino IDE.
- Salin juga Firebase Hostname dari proyek Firebase.
- Setelah semua persiapan selesai, masuk ke Arduino IDE. Unduh dan pasang perpustakaan Firebase untuk ESP8266 dengan cara: "Tool" > "Manage Libraries" > cari dan pasang "Firebase ESP8266 Client".

Dengan mengikuti langkah-langkah di atas, Anda akan dapat mengirim data ke Firebase melalui program yang Anda buat menggunakan Arduino IDE.

Real-time database pada Firebase memiliki fungsi utama untuk menyimpan dan mensinkronkan data antara pengguna dan perangkat secara real-time menggunakan database SQL yang di-hosting di cloud. Dengan demikian, informasi dapat dikirim dan diterima dalam waktu yang sangat cepat. Selain itu, Firebase juga menyediakan fitur autentikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengamankan akun mereka secara aman. Ini dilakukan melalui pemberian kode unik atau token yang digunakan sebagai kunci akses ke Firebase database. Fitur autentikasi ini memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki izin yang sah yang dapat mengakses dan mengelola data di dalam database Firebase.

#### **2.4.3. MIT Inventor**

MIT App Inventor adalah platform pengembangan aplikasi mobile visual yang dikembangkan oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). Platform ini memungkinkan orang-orang dengan sedikit atau tanpa pengalaman pemrograman untuk membuat aplikasi seluler untuk perangkat Android dengan mudah dan cepat. MIT App Inventor menggunakan model pemrograman visual, di mana pengguna dapat membuat aplikasi dengan menggabungkan dan mengatur blok-blok logika yang disediakan.



**Gambar 2.13 MITApp Inventor**

<https://images.app.goo.gl/1UQ1zkVhW2jBhmTu6>

Fitur utama dari MIT App Inventor meliputi:

- Antarmuka Pengembangan Visual: App Inventor menyediakan antarmuka drag-and-drop yang intuitif, yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan komponen, mengatur sifat, dan menghubungkan blok-blok logika secara visual.
- Komponen dan Blok Logika: Platform ini menyediakan berbagai komponen dan blok logika yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi, seperti tombol, label, input teks, sensor, dan banyak lagi.
- Realtime Testing: Setiap perubahan yang dilakukan pada aplikasi dapat langsung diuji dan dijalankan dalam lingkungan emulator atau perangkat Android nyata yang terhubung ke komputer.
- Integrasi dengan Layanan Eksternal: App Inventor memungkinkan integrasi dengan berbagai layanan eksternal, termasuk Firebase, Google Maps, Twitter, dan banyak lagi.
- Ekspor ke APK: Setelah aplikasi selesai dibuat, pengguna dapat dengan mudah mengekspornya menjadi file APK yang dapat diinstal dan dijalankan pada perangkat Android lainnya.

Ini adalah panduan langkah demi langkah dalam menggunakan MIT App Inventor untuk membuat aplikasi sederhana:

- Pertama, akses homepage MIT App Inventor secara online dengan mengunjungi situs [appinventor.mit.edu](http://appinventor.mit.edu).
- Selanjutnya, pilih menu "Get started" dengan mengklik ikon bendera di tengah halaman.

- Setelah itu, masuk menggunakan akun Google dan setuju persyaratan layanan.
- Di halaman berikutnya, Anda bisa membuat aplikasi baru dengan mengklik tombol "Project" dan pilih opsi "Start New Project". Di halaman ini, Anda dapat menambahkan berbagai komponen dan objek visual sesuai keinginan. Komponen ini tersedia di kolom "Palette".
- Setelah merasa tampilan utama aplikasi telah selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah menyusun bagian backend aplikasi. Cara ini dilakukan dengan masuk ke halaman "Blocks", dan ini akan membuka jendela baru yang disebut "Designer".
- Jika semua langkah telah selesai, langkah berikutnya adalah menguji aplikasi. Unduh aplikasi MIT AI2 Companion dari Google Play Store melalui perangkat Android Anda.
- Kemudian, buka menu "Connect" di situs web MIT App Inventor.
- Pilih opsi "All Companion" untuk menampilkan barcode dengan kode unik.
- Langkah terakhir, masukkan kode yang ditampilkan oleh aplikasi MIT AI2 Companion dan lakukan pengujian pada aplikasi Anda.

MIT App Inventor adalah platform website yang sangat berguna dalam pembuatan aplikasi, terutama bagi mereka yang tidak memiliki pemahaman mendalam tentang bahasa pemrograman seperti HTML, CSS, Java, dan sejenisnya. Platform ini menyediakan berbagai objek visual dan komponen yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi. Salah satu keunggulan utama dari MIT App Inventor adalah kemudahan dalam desain grafis yang disajikan.