

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Suhu

Pengertian suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dari suatu benda. Benda yang memiliki panas akan menunjukkan suhu yang tinggi daripada benda dingin. Sering kita menyebutkan suatu benda panas atau dingin dengan cara menyentuh benda tersebut dengan alat indera kita, walau kita tidak dapat menyimpulkan berapa derajat panas benda tersebut, untuk mengetahui berapa besar suhu pada benda tersebut maka digunakanlah thermometer. (Sora N, 2015)

B. Kelembapan

Kelembapan udara adalah banyaknya kandungan uap air diudara (atmosfer). Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Kelembapan udara ditentukan oleh banyaknya uap air dalam udara. Kalau tekanan uap air dalam udara mencapai maksimum, maka mulailah terjadi pengembunan. Tingkat kelembapan bervariasi menurut suhu. Semakin hangat suhu udara, semakin banyak uap air yang dapat ditampung. Semakin rendah suhu udara, semakin sedikit uap air yang dapat ditampung. Jadi pada siang hari yang panas dapat menjadi lebih lembab dibandingkan dengan malam hari yang dingin (Pradina Giashinta, 2018).

C. Ayam Pejantan

Ayam pejantan adalah ayam sejenis ayam petelur dan berdaging padat yang mampu mengubah pakan menjadi daging secara efisien.

Karakteristik ayam pejantan adalah memiliki postur tubuh yang kurus namun memiliki tekstur daging yang berisi, padat, rendah lemak dan legit. Ayam pejantan sering digunakan sebagai pengganti ayam kampung. Pada umumnya ayam ini siap panen pada usia 50-60 hari dengan berat badan 0,7 kg- 0,9 kg/ ekor. Ayam termasuk hewan homeotermic atau berdarah panas dalam arti bahwa temperatur suhu bagian organ dalam tetap konstan 40-41°C , mempunyai kemampuan pencernaan yang tinggi, dan cepat dalam mencerna makanan. Pertumbuhan ayam dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti : kondisi lingkungan (suhu, kelembapan, kondisi udara, cuaca, penerangan), kondisi pakan, daya tahan tubuh terhadap penyakit dan faktor lainnya.

Kondisi suhu lingkungan sekitar berpengaruh besar terhadap pertumbuhan ayam. Pada prinsipnya semua peneliti menyatakan pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan yang maksimum tidak dapat dicapai apabila ayam dipelihara di bawah atau di atas suhu nyaman lingkungan. Di Indonesia terdapat dua musim dalam setahun, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Suhu pada dataran rendah berkisar antara 24-29°C sepanjang tahun. Terkadang suhu bervariasi, bila pada musim kemarau suhu bisa mendekati 40 °C. Ternak dapat hidup dengan nyaman dan normal pada suhu lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan tubuhnya. Ayam yang dipelihara pada suhu 17,1°C-18,3°C lebih berat daripada ayam yang dipelihara dalam suhu lingkungan 18,3°C-35°C meskipun penggunaan pakan lebih kecil. (Mira, delima dkk. 2009)

Kisaran suhu tubuh normal mamalia adalah 37°C sampai 39°C sedangkan untuk unggas lebih tinggi dengan kisaran suhu 40°C-44°C. Untuk menjaga suhu tubuhnya ternak harus mempunyai keseimbangan antara panas yang diproduksi oleh tubuhnya dengan panas yang dilepaskan ke lingkungan. Ternak tidak memiliki kelenjar keringat sehingga tidak bisa mendinginkan tubuhnya dengan mengeluarkan keringat. Pada suhu 34°C ayam mengalami kesulitan dalam membuang panas, terutama jika diikuti kelembapan yang tinggi pada kondisi lingkungan. Sehingga suhu tubuh cenderung melambung menjadi lebih panas.

Pada saat ternak tidak mampu mempertahankan homeotermic nya, ternak akan mereduksi produksi panas dengan menggunakan mekanisme fisiologis internal untuk mengupayakan keseimbangan panas pada tubuh agar menjadi lebih baik (Mira, Delima dkk. 2009). Apabila ternak mengalami kegagalan dalam mekanisme fisiologis dalam mengupayakan keseimbangan panas maka fase selanjutnya akan dapat mengakibatkan kematian pada ternak. Pada tabel 1 menunjukkan besaran suhu berdasarkan umur ayam, pada batasan suhu tersebut adalah batasan suhu nyaman sehingga ayam dapat berkembang dan bereproduksi dengan baik.

Selain suhu, salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ternak adalah kondisi kelembapan pada kandang (kadar air terikat di dalam udara) juga perlu diperhatikan, karena kelembapan akan mempengaruhi suhu yang dirasakan ayam. Hal ini disebabkan pengeluaran panas tubuh ayam dilakukan melalui *panting* (sesuai respon terhadap panas).

Kelembapan disebabkan oleh sirkulasi udara pada suatu ruangan dalam kurun waktu tertentu. kelembapan menyebabkan kadar air di dalam kandang meningkat yang mempengaruhi bau dan tekanan udara dan berdampak terhadap aktivitas enzim di dalam kandang (Ross, manual dkk. 2009). Aktivitas enzim di dalam kandang yang melebihi batas aman menyebabkan ternak rentan terhadap serangan virus sehingga pertumbuhan ternak terganggu.

Tabel 1. Suhu yang Nyaman bagi Ayam

Ayam pedaging			Ayam petelur		
Umur (Hari)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Umur (hari)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
1	32-29	60-70	0-3	33-31	55-60
3	30-27	60-70	4-7	32-31	55-60
6	28-25	60-70	8-14	30-28	55-60
9	27-25	60-70	15-21	28-26	55-60
12	26-24	60-70	22-24	25-23	55-65
>15	24-25	60-70	>25	25-23	55-65

(sumber: wonokoyogroup.com)

Keterkaitan antara kelembapan terhadap suhu yang dirasakan anak ayam yaitu semakin tinggi kelembapan, maka suhu efektif yang dirasakan ayam juga semakin tinggi. Sebaliknya, ayam akan merasakan suhu yang lebih dingin dibanding suhu lingkungan ketika kelembapan rendah.

Tabel 2. Pengaruh Kelembapan Terhadap Suhu yang Dirasakan Ayam

Suhu efektif yang Dirasakan Ayam (°C)	Kelembapan Kandang pada Thermohygrometer (%)				
	40%	50%	60%	70%	80%
	Suhu kandang pada Thermohygrometer (°C)				
30	36,0	33,2	30,8	29,2	27,0
28	33,7	31,2	28,9	27,3	26,0
27	32,5	29,9	27,7	26,0	24,0
26	31,3	28,6	26,7	25,0	23,0
25	30,2	27,8	25,7	24,0	23,0
24	29,0	26,8	24,8	23,0	22,0

(sumber: wonokoyogroup.com)

D. Komponen

1. Mikrokontroler

Menurut Abdul Kadir (2013: 16), Arduino Uno R3 adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya yaitu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Mikrokontroler merupakan *single chip* komputer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol (Imam muda, 2013). Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang dibangun pada sebuah *chip* tunggal. Jadi hanya dengan sebuah keping IC saja dapat dibuat sebuah sistem komputer untuk mengendalikan suatu peralatan elektronika aplikatif (Taufiq Dwi,2010).

Mikrokontroler merupakan sebuah prosesor yang digunakan khusus untuk kepentingan kontrol. Mikrokontroler berbentuk lebih kecil yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan

menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana processor, memory, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja sesuai kebutuhan sistem sesuai perintah-perintah yang diberikan oleh user. Mikrokontroler juga disebut suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali program yang dapat dihapus dan ditulis dengan cara khusus.

Mikrokontroler yang digunakan oleh penulis kali ini adalah jenis mikrokontroler WeMos D1, yang merupakan jenis mikrokontroler pengembangan berbasis modul mikrokontroler ESP 8266. WeMos D1 merupakan salah satu produk mini *IoT board* yang desainnya mirip Arduino UNO. WeMos D1 merupakan modul *development board* yang berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 yang dimana dapat diprogram menggunakan software IDE Arduino seperti halnya NodeMCU. Yang membedakan pada mikrokontroler ini yaitu kemampuannya untuk menyediakan fasilitas konektivitas WiFi dengan mudah serta memory yang digunakan besar yaitu 4 MB. Alasan penulis memilih mikrokontroler WeMos D1 dibanding Arduino UNO karena spesifikasi yang ditawarkan WeMos D1 jauh lebih unggul walaupun secara spesifik pemrograman dan fisiknya sama.

Pada mikrokontroler WeMos memiliki chipset yang digunakan sebagai otak kerja platform tersebut. ESP 8266 adalah chip

mikrokontroler yang memiliki fitur WiFi yang mendukung stack TCP/IP. Modul kecil ini memungkinkan mikrokontroler untuk terhubung dengan jaringan WiFi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4 MB Eksternal RAM, mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan interface bagi yang lain. Mendukung enkripsi WEP, WPA sehingga menjadikan chipset ini memiliki 16 GPIO pin yang bekerja pada 3.3 Volt, 1 pin ADC dengan resolusi 10 bit.



Gambar 1. WeMos D1 R2
(Sumber: www.instructable.com)

Mikrokontroler WeMos D1 memiliki fitur-fitur yang dapat diprogram dengan mudah pada sketch. Ada beberapa fitur-fitur perangkat keras yang dapat ditemukan pada modul mikrokontroler WeMos, berikut adalah penjelasan dari fitur-fitur tersebut :

a. Pin digital

Salah satu I/O port pada modul mikrokontroler WeMos dikenal dengan Pin Digital. Pin ini dikonfigurasi sebagai input ataupun dapat digunakan sebagai output. Secara default pengaturan port digital adalah pengaturan untuk port masukan, sehingga mereka tidak perlu secara eksplisit dinyatakan sebagai input `pinMode ()`. Pin input berguna untuk melakukan tugas seperti membaca sebuah LED sebagai dioda, membaca sensor analog dan beberapa tugas membaca input atau masukan. Selain pin input, di dalam pin digital terdapat pin output. Pin output dapat bertugas untuk menghidupkan sebuah LED, menjalankan banyak sensor, relay dan menjalankan komponen sebagai output. berikut adalah cara mengatur pin mode secara input maupun output.

```
pinMode(pin, INPUT); //set pin to input
```

```
pinMode(pin, OUTPUT); //set pin to output
```

b. Pin Analog

Pin analog pada mikrokontroler ini memiliki 10 bit resolusi dengan nilai maksimum 3.2 Volt. Pin analog ini dapat dikonfigurasi dan digunakan dengan cara yang sama seperti pin digital.

Tabel 3. Spesifikasi WeMos D1 R2

Diskripsi	Spesifikasi
Mikrokontroler	WeMos D1 R2
Tegangan operasi	3.3 V
Tegangan masukan	7-12 V
Arus DC per pin	40Ma
Arus DC 3.3 V pin	50Ma
Digital I/O pin	14 pin(6 pulse widt modulation)
Analog input pin	6
Memory flash	4 MB(non volatile)
SRAM	2 KB (volatile)
Kecepatan baca	16 MHz
EEPROM	1 KB (Atmega328)

WeMos memiliki 14 pin I/O digital, dan 6 pin lainnya menyediakan PWM (*pulse widt modulation*) pin-pin ini diintruksikan untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai pin digital output yang mengendalikan modul-modul seperti relai, LED, berbagai macam sensor dan lain-lain.

Bahasa yang digunakan dalam pemrograman Wemos merupakan bahasa C. Bahasa C merupakan bahasa tingkat tinggi, dimana bahasa ini lebih mudah dipahami oleh pengguna daripada bahasa pemrograman yang lainnya. Semakin rendah bahasa pemrograman maka semakin sulit dipahami oleh pengguna secara umum. Demikian sebaliknya apabila tingkatan bahasa pemrograman semakin tinggi maka semakin mudah di pahami.

2. Sensor DHT 11

Pada prototipe ini penulis menggunakan sensor DHT11 sebagai komponen utama yang mendeteksi langsung suhu dan kelembapan

pada ruangan kandang yang memiliki output tegangan analog yang selanjutnya akan diproses lebih lanjut oleh mikrokonroler. Sensor DHT11 ini pada umumnya memiliki pembacaan suhu dan kelembapan yang akurat. Jika diletakkan pada ruangan, sebaiknya penempatan sensor suhu ini haruslah diperhatikan dengan baik. Penempatan yang baik dari sensor ini adalah pada sudut dimana keadaan udara disudut tersebut sangat peka dan mudah berubah-ubah sehingga pembacaan suhu dapat diketahui secara akurat.



Gambar 2. Sensor DHT11
(sumber : saptaji, 2016)

Tabel 4. Spesifikasi Sensor DHT11

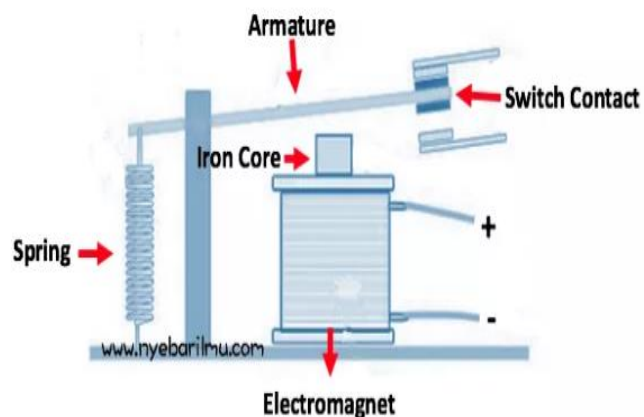
Diskripsi	Spesifikasi
Rentang pengukuran kelembapan	Dari titik 20%-95% dengan toleransi +/- 5%
Rentang pengukuran suhu	0-50° C dengan toleransi +/- 2° C
Tegangan kerja	3.3-5V
Ukuran sensor	3.2 cm x 1.4 cm
Lampu indikator power	Merah
Keterangan terminal	Vcc = +3.3-5V GND = -

3. Relay module

komponen ini digunakan sebagai switch untuk menjalankan peralatan elektronik. Kendali ON/OFF switch relay ini sepenuhnya bergantung pada nilai output sensor yang telah diolah oleh mikrokontroler yang kemudian akan menghasilkan perintah kepada relay untuk melakukan fungsi ON/OFF.

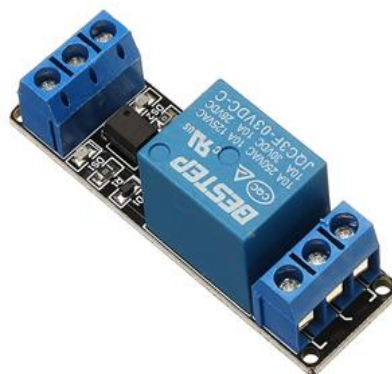
Pada dasarnya relay merupakan saklar otomatis yang bekerja dengan prinsip elektromagnetik yang menyambungkan rangkaian secara tidak langsung oleh konduktor.

Tertutup dan terbuca kontaktor di sebabkan oleh adanya efek induksi magnet yang di hasilkan dari kumparan induktor yang dialiri arus listrik. Perbedaannya dengan saklar adalah penggerakan kontaktor pada saklar untuk kondisi on/off dilakukan secara manual tanpa perlu menggunakan arus listrik sedangkan relay menggunakan arus listrik sehingga dapat bekerja secara otomatis.



Gambar 3. Bagian dari Relay
(Sumber : <http://robotika.com>)

Pada penjelasan gambar diatas dapat diketahui bahwa sebuah iron core atau inti besi diberikan lilitan kumparan coil agar dapat tercipta timbulnya gaya elektromagnetik. Dari timbulnya gaya elektromagnetik tersebut akan menarik armature dan terjadi perpindahan posisi dengan ditahan oleh spring. Sehingga terjadi pensaklaran yang membuat perubahan kondisi awal mula tertutup menjadi terbuka. Pada saat relay open (normalli open) maka switch kontak akan menghantarkan arus listrik, sedangkan dalam tertutup (normalli close) yaitu dimana armature ditemukan pada posisi semula, pada saat itu relay tidak menghantarkan arus listrik. Perbedaan antara normalli close dengan open adalah normalli open (NO) dimana posisi relai terbuka apabila dialiri arus listrik maka akan ke posisi tertutup, sedangkan normalli close (NC) sebaliknya.



Gambar 4. Relay Modul 1 Chanel
(Sumber : <https://robotika.com>)

4. OLED Display Monitor

Komponen ini digunakan untuk menampilkan besaran suhu dan kelembapan yang terdapat didalam kandang , yang telah diterima oleh

sensor DHT11 yang kemudian diproses oleh bagian mikrokontroler lalu ditampilkan dikomponen ini sesuai suhu yang ada pada kandang. Selain menampilkan besaran suhu dan kelembapan didalam kandang, pada alat ini juga menampilkan apakah kipas maupun pemanas sedang keadaan on/off yang bekerja sesuai dengan kondisi dalam kandang. Tergantung dengan perintah yang ditulis pada mikrokontroler.



Gambar 5. OLED Display Monitor
(sumber: [http://: robotika.com](http://robotika.com))

Tabel 5. Spesifikasi OLED Display

Diskripsi	spesifikasi
Ukuran LCD + Board	2.7 x 2.7 cm
Ukuran layar LCD	2.65 x 1.5 cm
Resolusi layar	128 x 32 pixel
Warna pixel	-kombinasi kuning biru -full putih -full biru
Connector	I2C/IIC
Vcc	3.3-5 V

5. Kipas

Komponen ini berfungsi sebagai pendingin ketika suhu yang terdapat di dalam kandang terasa panas. Kipas akan menyala karena Besaran suhu yang diterima oleh sensor DHT11 tinggi atau panas lalu

diproses oleh mikrokontroler yang kemudian memberi perintah kepada relay untuk menghidupkan kipas sampai suhu kembali normal dan secara otomatis akan mati dengan sendirinya apabila suhu sudah mulai normal. Dalam alat ini saya menggunakan kipas 12 Volt dengan sumber listrik trafo 12 Volt. Untuk penggunaan dalam lapangan atau cakupan yang lebih luas menggunakan kipas blower dengan tegangan inputan 220V.



Gambar 6. Kipas DC 12 Volt
(Sumber: <http://robotika.com>)

6. Pemanas

Komponen ini bekerja apabila suhu yang terdapat dalam kandang rendah atau dingin, dalam prototipe ini penulis menggunakan lampu sebagai pemanas karena suhu yang dihasilkan oleh lampu cukup hangat. Untuk menjaga kelangsungan hidup ayam yang masih berumur 1-14 hari maka kandang harus tetap hangat. maka dari itu apabila suhu yang dideteksi sensor DHT11 rendah atau dingin maka dikirimkan ke mikrokontroler untuk diproses yang kemudian memberi perintah kepada relay untuk menghidupkan pemanas sedangkan kipas dalam

posisi mati. Apabila suhu mulai normal, pemanas akan mati dengan sendirinya. Pada prototipe ini sumber yang digunakan untuk menhidupkan lampu adalah sumber listrik AC 220 V.



Gambar 7. Lampu 100 Watt
(sumber: <https://m.Indotrading.com>)

7. Trafo DC 12 V dan 5 V

Pada prototipe ini trafo DC berfungsi sebagai sumber tegangan DC untuk menhidupkan kipas. Pada prototipe ini penulis menggunakan trafo 12 Volt yang dilengkapi dengan kapasitor dan transistor sebagai penstabil tegangan. Sumber tegangan yang digunakan untuk supply daya arduino adalah trafo 5 V yang menurunkan tegangan dari 12 V menggunakan trafo step down.

8. Modul wifi dalam mikrokontroler

Pada prototype alat ini dilengkapi dengan perangkat modul wifi agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul yang digunakan untuk alat ini adalah ESP 8266-01. Modul ESP adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana di dalamnya sudah termasuk processor, memory, dan juga akses ke

GPIO. Hal ini menyebabkan ESP 8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi kemampuannya untuk mensupport wifi secara langsung. IoT (*Internet Of Things*) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasis *Ethernet* maupun *wifi* semakin banyak dan beragam dimulai dari *wiznet*, *Ethernet shield* hingga yang terbaru adalah *wifi* module yang dikenal dengan ESP 8266 (Arafat, 2016)

Tabel 6. Spesifikasi ESP 8266

Diskripsi	Spesifikasi
Besar RAM	96 kb, instruction RAM 64 kb
RISC CPU	32-bit
External QSPI flash	– 512 KiB to MiB
Tegangan kerja masukan	3.3 Vdc
Jaringan Wifi	pada 802.11 b/g/n
output power	+19.5 dBm
Wake up and transmit packet in	< 2ms
Integrated TCP/IP	protocol stack
Stanby power consumption	< 1.0mW
ADC	10-bit
Interface	SPI, I ²

Modul ESP-01 memiliki form factor 2x4 DIL dengan dimensi 14,3 x 24,3 mm. Catu daya yang dibutuhkan adalah 3,3 volt. Tegangan kerja ESP-8266 adalah sebesar 3.3V, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan board Arduino yang memiliki tegangan sumber 3.3V.

9. Internet of Things

IoT atau yang disebut *Internet Of Things* merupakan teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar kita terhubung dengan jaringan internet. *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. *Internet Of Things* (IoT) mengacu pada benda yang diidentifikasi secara unik sebagai repersvasi virtual dalam struktur berbasis internet. IoT adalah sebuah teknologi transfer data melalui internet yang tidak membutuhkan IP public di sisi client (Saptaji, 2016)

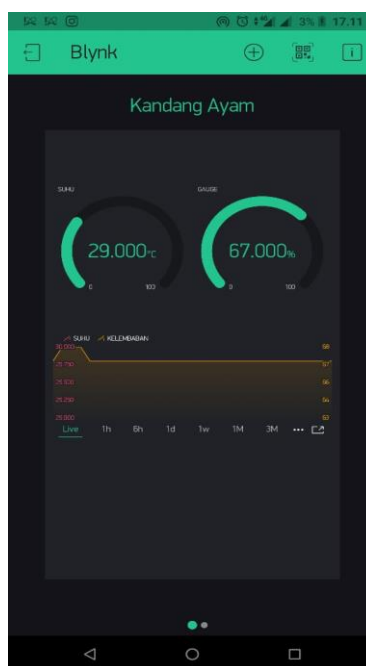
IoT banyak digunakan untuk me-remote atau memonitor perangkat melalui internet menggunakan sebuah smartphome maupun laptop PC. IoT sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data capture dan kemampuan komunikasi dengan sensor dan koneksi sebagai pengembangan layanan. Dalam hal tersebut dapat disimpulkan bahwa IoT mengacu dan memanfaatkan suatu benda yang nantinya benda tersebut akan dapat berkomunikasi antara satu dengan yang lain melalui jaringan internet (Kusumaningrum, Zeny dkk. 2017)



Gambar 8. Internet of Things
(Sumber : <https://www.edureka.com>)

10. Blink (aplikasi berbasis android)

Blink adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WeMos D1, dan module sejenisnya melalui internet. Blink dapat digunakan sebagai kontrol dan monitor jarak jauh dengan komponen terhubung dengan jaringan internet.



Gambar 9. Tampilan Aplikasi Blink