

MODUL 1 |INTERNET OF THINGS DENGAN ARDUINO UNO

A. Tentang Mikrokontroller

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti microwave, oven, keyboard, CD player, VCR, remote control, robot, dll. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), ROM (Read Only Memory) dan Port I/O (Input/Output). Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dll. mikrokontroler tertentu bahkan menyertakan ADC (Analog to Digital Converter), USB Controller, CAN (Control Area Network) dll.



Gambar 1. Mikrokontroller

(Sumber: ndoware.com)

Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan didalamnya, dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Aplikasi mikrokontroler normalnya terkait pembacaan data dari luar dan atau pengontrolan peralatan diluarinya. Contoh aplikasi yang sangat sederhana adalah melakukan pengendalian untuk menyalakan dan mematikan LED yang terhubung ke kaki mikrokontroler.

Mikrokontroler memiliki jalur-jalur masukan (port masukan) serta jalur-jalur keluaran (port keluaran) yang memungkinkan mikrokontroler tersebut untuk bisa digunakan dalam aplikasi pembacaan data, pengontrolan serta penyajian informasi. Port masukan digunakan untuk memasukkan informasi atau data dari luar ke mikrokontroler. Contoh informasi yang dimasukkan ke mikrokontroler ini adalah informasi kondisi saklar yang dihubungkan ke kaki mikrokontroler, apakah sedang terbuka atau tertutup. Port keluaran digunakan untuk mengeluarkan data atau informasi dari mikrokontroler. Adanya port keluaran ini memungkinkan mikrokontroler mengendalikan perangkat seperti LED, Motor, Relay dan menyajikan informasi melalui perangkat seperti Seven Segment dan LCD. Untuk bisa bekerja, mikrokontroler perlu diberikan tegangan dari luar. Umumnya IC mikrokontroler dapat bekerja pada tegangan 5V, namun demikian sebagian IC mikrokontroler juga dapat dioperasikan dengan tegangan 3V.

B. Tentang *Internet of Things*

Internet of Things (IOT) adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. Akses perangkat tersebut terjadi akibat hubungan manusia dengan perangkat atau perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet. Akses tersebut terjadi karena keinginan untuk berbagi data, membagi akses dan juga mempertimbangkan keamanan aksesnya.



Gambar 2. *Internet of Things*

Internet of Things (IOT) media pengembangan kecerdasan akses perangkat di dunia industri, di rumah tangga dan beberapa sektor yang sangat luas dan

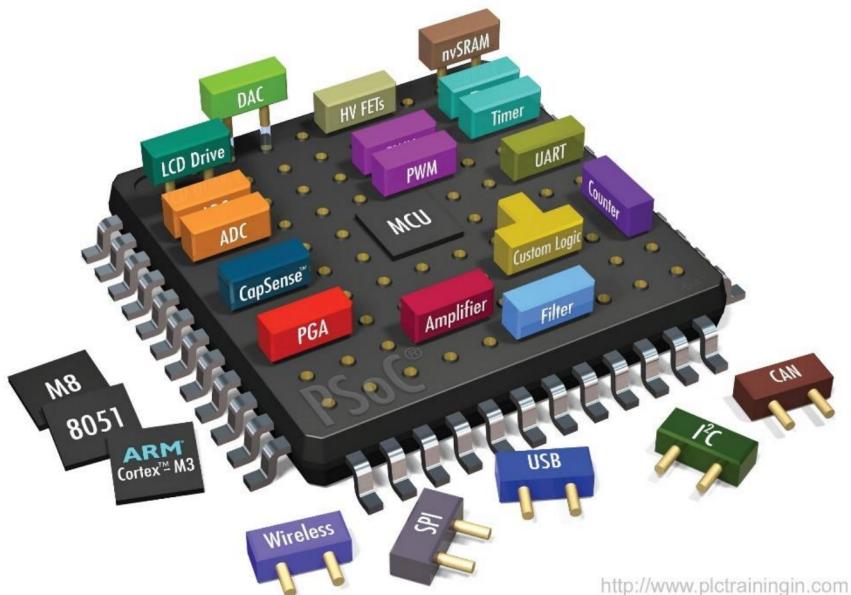
beragam. Beberapa sektor tersebut seperti sektor lingkungan, sektor rumah sakit, sektor energi, sektor umum, sektor keamanan, dan sektor transportasi.

Internet of Things (IOT) dapat dikembangkan dengan media perangkat elektronika yang umum seperti NodeMCU untuk keperluan yang spesifik (khusus). IOT juga dapat dikembangkan aplikasi melalui dengan sistem operasi android.

C. Konsep Embedded System

Embedded system, atau sistem tertanam, adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk menjalankan tugas tertentu dalam sebuah sistem yang lebih besar. Sistem ini biasanya diintegrasikan ke dalam perangkat elektronik untuk memberikan fungsi spesifik, seperti mengontrol motor listrik, membaca data sensor, atau mengelola komunikasi antar perangkat.

Contoh umum dari embedded system adalah microwave oven yang menggunakan mikrokontroler untuk mengatur waktu memasak dan kontrol suhu. Sistem rem ABS pada mobil juga merupakan embedded system, yang memproses data dari sensor kecepatan roda untuk mencegah roda terkunci saat penggereman mendadak. Embedded system dapat ditemukan di berbagai bidang, termasuk otomasi industri, perangkat medis, peralatan rumah tangga, hingga perangkat wearable seperti smartwatch.



Gambar 3. *Embedded System*

Keunggulan utama embedded system adalah efisiensinya. Karena dirancang untuk tugas tertentu, embedded system biasanya memiliki ukuran kecil, konsumsi daya rendah, dan kinerja yang optimal. Teknologi ini menjadi tulang punggung dari berbagai perangkat pintar yang kita gunakan sehari-hari.

D. Peran IoT dalam Kehidupan Sehari-hari

Internet of Things (IoT) adalah jaringan perangkat yang saling terhubung dan dapat berbagi data melalui internet. IoT memungkinkan perangkat seperti smartphone, sensor, dan mesin untuk saling berkomunikasi tanpa interaksi manusia langsung. Teknologi ini membawa dampak signifikan dalam kehidupan modern dengan mengubah cara kita bekerja, tinggal, dan berinteraksi.

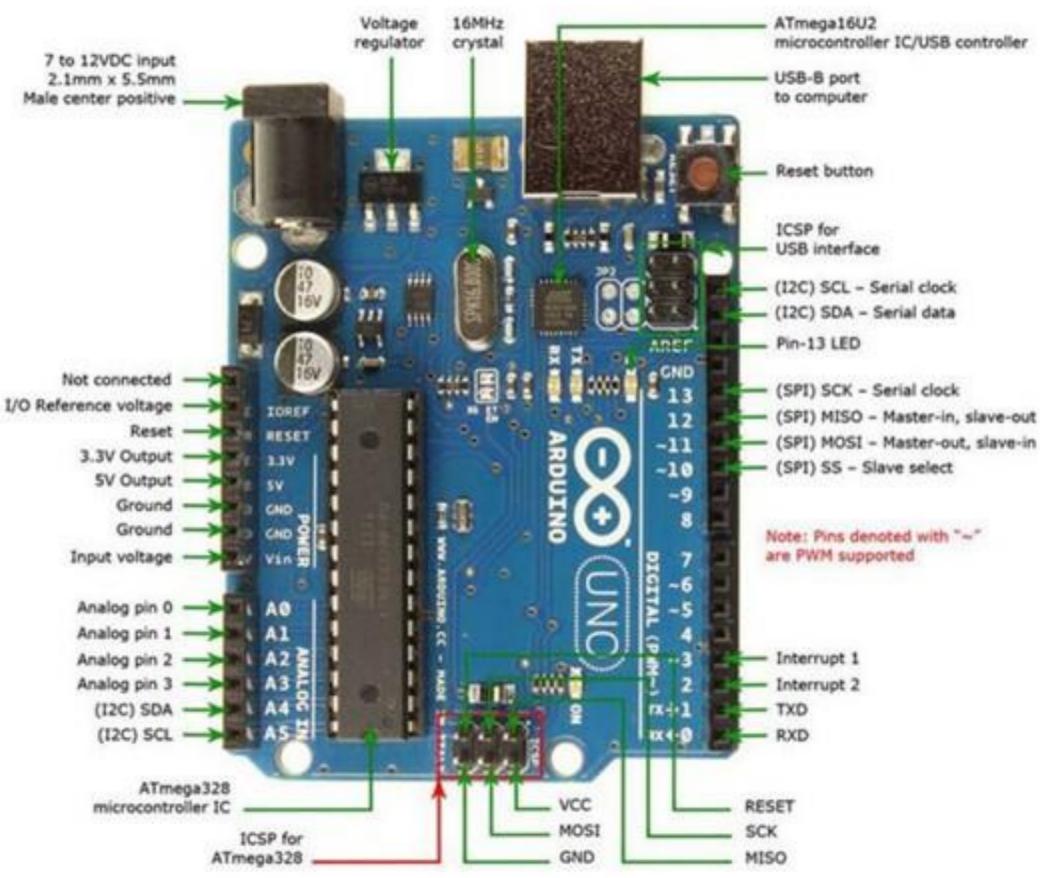
Beberapa peran IoT dalam kehidupan sehari-hari:

1. Rumah Pintar (Smart Home): IoT memungkinkan pengendalian perangkat rumah seperti lampu, AC, atau kamera keamanan melalui aplikasi smartphone. Contohnya, Anda dapat menyalakan lampu dari jarak jauh atau menerima notifikasi jika ada gerakan mencurigakan di rumah.
2. Kesehatan dan Medis: Perangkat wearable seperti smartwatch dapat memantau detak jantung, langkah, dan pola tidur, membantu pengguna menjaga kesehatan mereka. Di rumah sakit, IoT digunakan untuk memantau pasien secara real-time.
3. Pertanian Pintar (Smart Agriculture): Sensor IoT dapat mengukur kelembaban tanah, suhu, dan tingkat cahaya untuk mengoptimalkan hasil panen.
4. Kota Pintar (Smart City): IoT digunakan untuk manajemen lalu lintas, pengelolaan sampah, dan penghematan energi di kota besar.

Meskipun memiliki banyak manfaat, IoT juga menghadapi tantangan seperti keamanan data dan ketergantungan pada konektivitas internet. Namun, potensinya untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas hidup sangatlah besar.

E. Komponen Dasar Arduino

Arduino adalah platform elektronik open-source yang dirancang untuk mempermudah pengembangan perangkat keras dan lunak. Berikut adalah komponen utama pada board Arduino:



1. Pin Digital

- Digunakan untuk input atau output digital seperti mengontrol LED, membaca tombol, atau mengirim sinyal ke modul lain.
- Pada Arduino UNO, terdapat 14 pin digital (D0-D13).

2. Pin Analog

- Memungkinkan pembacaan nilai sensor yang menghasilkan sinyal analog seperti sensor suhu atau cahaya.
- Pin ini biasanya diberi label A0 hingga A5 pada Arduino UNO.

3. Pin Power

- Pin 5V dan 3.3V menyediakan daya untuk modul atau sensor eksternal. Ada juga pin GND (ground) untuk menyelesaikan rangkaian listrik.

4. Prosesor (Mikrokontroler)

- Arduino UNO menggunakan mikrokontroler untuk menjalankan program yang telah diunggah dari komputer. Mikrokontroler ini merupakan otak dari board.

5. Port USB

- Digunakan untuk mengunggah program dari komputer ke board Arduino dan sekaligus menyediakan daya jika board terhubung ke komputer.

6. Reset Button

Berfungsi untuk mengatur ulang program yang berjalan pada Arduino tanpa harus memutus daya.

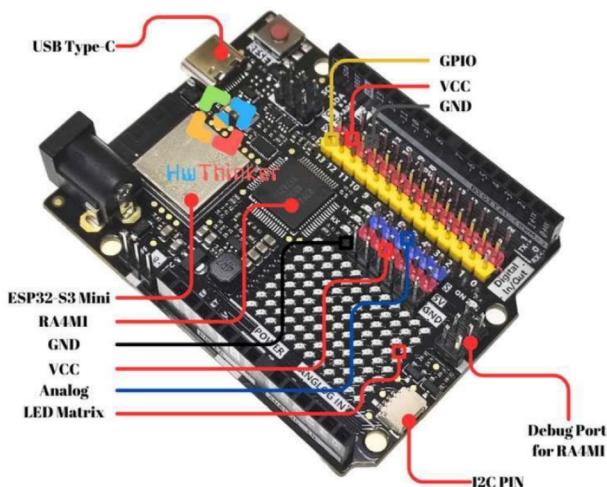
Memahami komponen ini adalah langkah awal untuk merancang proyek yang menggunakan Arduino secara efisien.

F. Tentang Arduino UNO R4

Arduino UNO R4 WiFi adalah pengembangan dari Arduino UNO R3, yang dilengkapi dengan fitur tambahan seperti konektivitas WiFi dan lebih banyak daya komputasi.

Arduino Uno R4 WIFI

HwThinker



Gambar 4. Arduino UNO R4

Fitur Utama:

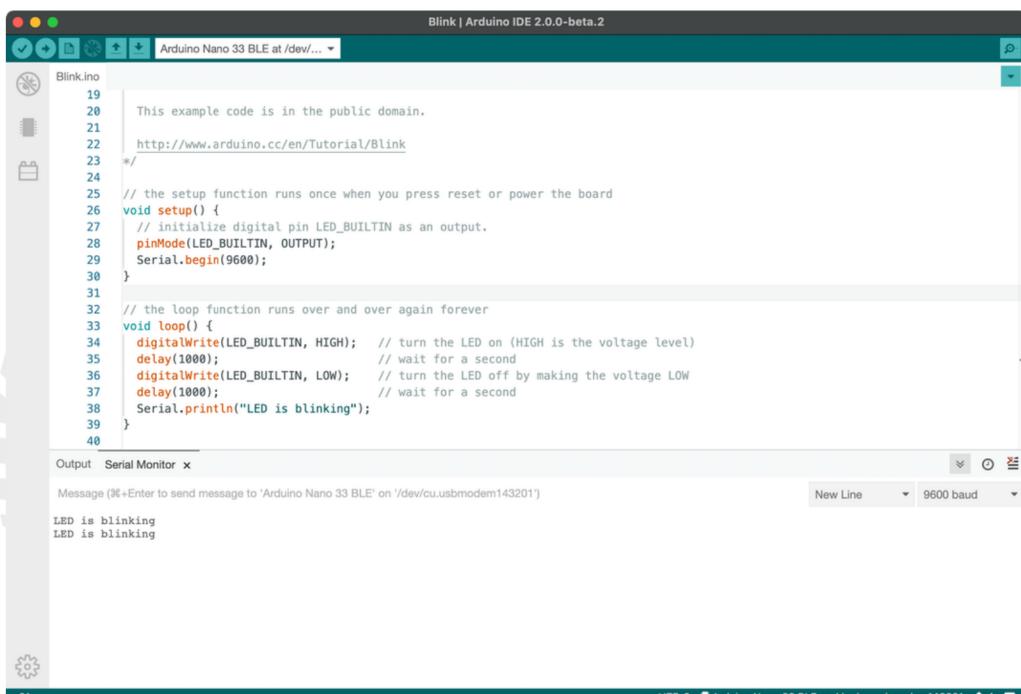
- Prosesor ARM Cortex-M4: Memberikan performa lebih tinggi dibandingkan R3 yang menggunakan ATmega328P.
- Konektivitas WiFi: Menggunakan chip ESP32-S3 untuk komunikasi IoT tanpa memerlukan modul tambahan.
- Memori Lebih Besar: RAM dan flash memory lebih besar dibandingkan UNO R3, sehingga mendukung proyek yang lebih kompleks.
- LED RGB Terintegrasi: Untuk memberikan visualisasi atau status perangkat dengan warna.

Sangat cocok untuk proyek berbasis IoT karena koneksi WiFi sudah terintegrasi, dan memiliki performa lebih tinggi membuatnya dapat menjalankan aplikasi lebih kompleks seperti pengolahan data sensor yang banyak.

G. Tentang Arduino IDE

IDE merupakan akronim dari Integrated Development Environment, atau secara istilah merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software

inilah dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaksis pemrograman. Arduino IDE 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.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the title bar "Blink | Arduino IDE 2.0.0-beta.2". The code editor window displays the "Blink.ino" sketch. The code is as follows:

```
19 // This example code is in the public domain.
20 // http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
21 */
22
23 // the setup function runs once when you press reset or power the board
24 void setup() {
25   // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
26   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
27   Serial.begin(9600);
28 }
29
30 // the loop function runs over and over again forever
31 void loop() {
32   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
33   delay(1000); // wait for a second
34   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
35   delay(1000); // wait for a second
36 }
37
38 Serial.println("LED is blinking");
39 }
40
```

The serial monitor window at the bottom shows the output: "LED is blinking" repeated twice.

Gambar 5. Arduino IDE

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. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur seperti cutting/paste dan searching/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 Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

H. Komunitas dan Ekosistem Arduino

Salah satu kekuatan terbesar Arduino adalah komunitasnya yang besar dan aktif di seluruh dunia. Karena sifatnya open-source, siapa saja dapat membuat, berbagi, dan berkontribusi pada ekosistem Arduino, baik dalam bentuk perangkat keras maupun perangkat lunak.

1. Dukungan Komunitas

Arduino memiliki forum resmi, grup diskusi, dan platform media sosial di mana pengguna dari berbagai level—dari pemula hingga ahli—dapat bertukar ide, menyelesaikan masalah, dan berbagi proyek mereka. Komunitas ini sangat membantu bagi pemula yang membutuhkan panduan dan motivasi.

2. Library dan Contoh Kode

Arduino menyediakan ribuan library yang mempermudah pengguna untuk mengakses modul atau sensor. Misalnya, ada library untuk mengontrol motor servo, membaca data dari sensor, atau mengatur komunikasi melalui WiFi. Selain itu, banyak contoh kode yang tersedia, sehingga pengguna dapat langsung mencoba tanpa harus menulis semuanya dari awal.

3. Proyek Open-Source

Banyak proyek Arduino yang dibagikan secara gratis, mulai dari robot sederhana, sistem keamanan, hingga stasiun cuaca IoT. Pengguna dapat memodifikasi proyek-proyek ini sesuai kebutuhan mereka.

4. Marketplace Arduino

Tersedia berbagai shield, sensor, dan aksesoris yang kompatibel dengan Arduino, sehingga memudahkan pengguna untuk memperluas fungsi board mereka.

Dengan ekosistem yang mendukung dan komunitas yang ramah, Arduino menjadi pilihan populer bagi mereka yang ingin belajar atau mengembangkan perangkat elektronik.

Pada modul-modul selanjutnya, modul ini akan fokus pada penerapan praktis menggunakan Arduino UNO R4 WiFi. Untuk mempelajari cara menghubungkan berbagai sensor, aktuator, dan modul tambahan lainnya untuk membuat sistem IoT yang dapat berinteraksi dengan lingkungan. Setiap percobaan akan dirancang untuk memberikan pengalaman langsung yang mendalam, mulai dari memahami fungsi sensor, membaca data, hingga mengintegrasikan sistem ke dalam aplikasi IoT.

Dengan pendekatan yang sistematis dan berbasis praktik, modul ini bertujuan untuk membangun keahlian teknis pembaca secara bertahap. Diharapkan, setelah menyelesaikan modul ini, pembaca tidak hanya mampu memahami teori tetapi juga mampu menciptakan proyek-proyek IoT yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari maupun profesional.