

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Arief Budi Laksono pada tahun 2017 Mahasiswa Universitas Islam Lamongan berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang Berbasis Atmega328” menjelaskan bahwa pada umumnya para peternak ayam masih menggunakan sistem konvensional untuk memberi dan memelihara ayam ternaknya. Mereka menggunakan tangan untuk menaburkan pakan pada wadah pakan dan berjalan sepanjang kandang yang mana kandang ayam pada peternakan bisa sangat luas. Kegiatan seperti itu bagi peternak ayam akan menyita waktu dan tenaga. Maka dari permasalahan diatas peneliti disini merancang sebuah alat untuk kandang ayam yang dapat mengkontrol suhu, kelembaban, dan pakan secara otomatis berbasis ATmega328. Yang dimana mikrokontroler itu digabungkan dengan sensor DHT11 sebagai monitoring suhu dan kelembaban lalu ditambah lampu untuk meningkatkan suhu ruang, dan blower sebagai penurun suhu ruang, dan juga ada servo dan sensor photo dioda untuk sistem pemberi pakan otomatisnya.

Penelitian yang dilakukan Achmad Fauzi pada tahun 2017 Mahasiswa Universitas Narotama Surabaya berjudul “Sistem Kontrol Suhu Ruangan Pada Inkubator Anak Ayam Menggunakan ESP Wemos DI Berbasis IoT” menjelaskan bahwa peternakan ayam mempunyai prospek besar untuk dikembangkan. Salah

satunya pengembangan disektor teknologinya. Karena melihat jumlah produksi yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah konsumsi daging ayam. Teknologi bisa Masuk kedalamnya untuk membantu peternak merawat hewan ternak agar dapat lebih meningkatkan hasil dan kualitas ayam peternak. Disini peneliti merancang sebuah inkubator untuk anak ayam untuk mengkontrol suhu anak ayam yang berada dalam inkubator. Disini peneliti menggunakan mikrokontroler ESP Wemos D1 dan sensor DHT11 sebagai monitoring suhu, serta blower, dan lampu sebagai pengontrol Naik dan turunnya suhu. Dan sebagai kontrolernya peneliti menggunakan smartphone.

Penelitian yang dilakukan Raditya Prihandanu, dkk pada tahun 2015 Mahasiswa Universitas Lampung berjudul “Model Sistem Kandang Ayam Closed House Otomatis Menggunakan Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-A-V1” menjelaskan manajemen kandang pada ternak unggas adalah salah satu bagian yang sangat penting untuk diperhatikan. Karena jika ada kesalah dari segi manajemen atau konstruksi kandang akan dapat menyebabkan kesalahan fatal dan berujung pada kerugian bagi peternak. Disini peneliti merancang sebuah sistem kandang tertutup (closed house) yang sanggup mengeluarkan kelebihan panas, kelebihan uap air, dan kelebihan gas dari dalam kandang. Yang diharapkan dengan manajemen kandang tertutup bisa meningkatkan hasil panen lebih dibandingkan kandang terbuka. Disini peneliti menggunakan PLC Omron Sysmac CPM1A 20-CDR-AV1 sebagai pengontrol utama dari keseluruhan sistem ini, dan untuk monitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor LM 35 dan HS1101.

Penelitian yang dilakukan Aji Ridhamuttaqin, dkk pada tahun 2013 Mahasiswa Universitas Lampung berjudul “Rancang Bangun Model Sistem Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control” menjelaskan bahwa kebutuhan akan protein hewani di Indonesia sangatlah tinggi, daging dan telur ayam bisa menjadi salah satu sumber untuk protein hewani. Dibandingkan dengan negara-negara tetangga Indonesia, tingkat konsumsi daging dan telur ayam masih sangat rendah. Penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem otomatis untuk membantu dan mendukung peternak dalam pemberian pakan ayam, dan dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan pakan ternak secara otomatis, teratur, dan terjadwal sesuai dengan jumlah dan umur dari hewan ternak. Selain itu dengan adanya sistem ini juga diharapkan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil ternak ayam dari para peternak lokal. Pada penelitian ini peneliti merancang sebuah alat menggunakan mikrokontroler Atmega8535 sebagai pengendali utama yang berfungsi mengatur beberapa bagian seperti katup1, katup2, dan konveyor. Yang dimana katup1, katup2, digerakkan oleh motor servo dengan sistem kendali on off, dan konveyor digerakkan oleh motor DC dengan menggunakan sistem kendali logika fuzzy.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Manajemen Suhu dan Kelembaban Kandang

Salah satu parameter penunjang dalam pertumbuhan ternak ayam adalah suhu dalam kandang. Di Indonesia yang beriklim tropis seperti ini, suhu dalam kandang menjadi faktor yang penting untuk diperhatikan. Karena dengan suhu yang

tinggi pada puncak musim kemarau sering kali berimbas pada pertumbuhan ternak ayam. Menurut beberapa peneliti terdapat penurunan konsumsi pakan sebesar 1,7% setiap terjadi kenaikan suhu 1°C yang dimulai pada suhu 21°C, dan jika temperature terus naik hingga mencapai 30°C, maka penurunan Konsumsi pakan bisa mencapai sebesar 2,3% (Siregar dan Azis, 2016). Suhu dan kelembaban ideal pada kandang ayam menurut PT Farmadika Sejahtera Indonesia jika ayam baru berumur 1 - 2 minggu maka suhu ideal 34°C - 32°C dengan kelembaban udara 60% - 70%, dan jika ayam sudah berumur lebih dari 2 minggu suhu ideal 34°C - 28°C dengan kelembaban udara 60% - 70%. Suhu dan kelembaban udara tersebut sudah disesuaikan dengan kondisi iklim di Indonesia (Nadzir, Dkk., 2015).

2.2.2 Manajemen Pakan

Pemberian pakan pada ayam dapat dilakukan secara *ad libitum* (tidak terbatas) dan terkontrol 3 - 4 kali dalam sehari. Akan tetapi pada beberapa kasus dengan pemberian waktu pakan 3 - 4 kali sehari kurang memaksimalkan pertumbuhan pada ayam. Pada penelitian Siregar dan Azis (2015) melaporkan bahwa waktu ideal dalam pemberian pakan ayam adalah 8 jam/hari dengan komposisi waktu 3 jam di pagi hari (08.00 - 11.00) dan 5 jam di sore hari (16.00 - 21.00). Kemudian untuk jumlah pakan biasanya ayam petelur rata-rata membutuhkan 1/4 Pon pakan per hari, tergantung juga pada faktor-faktor seperti ukuran ayam, suhu kondisi pada kandang, dan produktifitas (Mahale, Dkk., 2016). Dengan waktu penyediaan pakan seperti itu dapat meningkatkan pertumbuhan ayam secara maksimal. Dan untuk jenis - jenis pakan yang dapat diberikan pada

ayam umur 1 - 4 hari jenis pakan yang diberikan adalah fine crumble, selanjutnya pada umur 5 - 21 hari jenis pakan yang diberikan adalah crumble, dan di umur lebih dari 21 hari digunakan jenis pakan semi pallet.

2.2.3 IoT (Internet of Things)

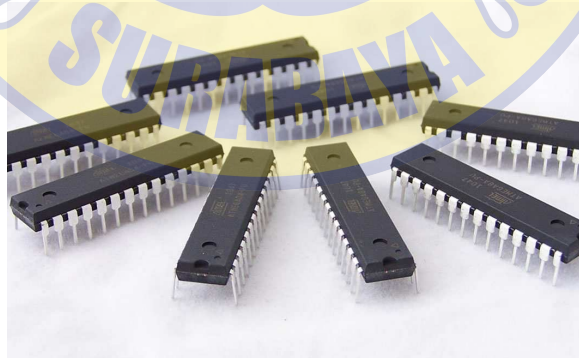
Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

Makna serupa yang lain, Internet of Things adalah sebuah konsep / skenario dimana objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. “A Things” pada Internet of Things dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) dibidang manufaktur dan listrik, perminyakan dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “smart”. Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama

beberapa dekade. Alat internet pertama, misalnya adalah mesin Coke di Carnegie Mellon University diawal 1980-an. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut (yudhanto, 2007).

2.2.4 Mikrokontroler

Pengendali mikro (microcontroller) adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip. Secara fisik, kerja dari sebuah mikrokontroler dapat dijelaskan sebagai siklus pembacaan instruksi yang tersimpan di dalam memori. Mikrokontroler menentukan alamat dari memori program yang akan dibaca, dan melakukan proses baca data dimemori. Data yang dibaca diinterpretasikan sebagai instruksi. Alamat instruksi disimpan oleh mikrokontroler di register, yang dikenal sebagai program counter.



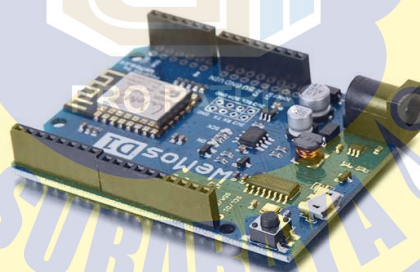
Gambar 2.1 Mikrokontroler

Jenis-Jenis Mikrokontroler secara teknis hanya ada 2 yaitu RISC dan CISC dan masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri. RISC kependekan dari Reduced Instruction Set Computer : instruksi terbatas tapi

memiliki fasilitas yang lebih banyak. CISC kependekan dari Complex Instruction Set Computer : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya. Jenis produk mikrokontroller banyak sekali, ada keluarga motorola dengan seri 68xx, keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Philip, Dallas, keluarga PIC dari Microchip, Renesas, Zilog (Triawati Dkk., 2013).

2.2.5 Wemos D1

Wemos merupakan salah satu arduino compatible development board yang dirancang khusus untuk keperluan IoT. Wemos menggunakan chip SoC WiFi yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266. Cukup banyak modul WiFi yang menggunakan SoC ESP8266. Namun Wemos memiliki beberapa kelebihan tersendiri yang menurut saya sangat cocok digunakan untuk Aplikasi IoT.



Gambar 2.2 Wemos D1

Beberapa alasan yang membuat cukup menarik untuk melakukan pengembangan sebuah penelitian IoT menggunakan Wemos adalah sebagai berikut :

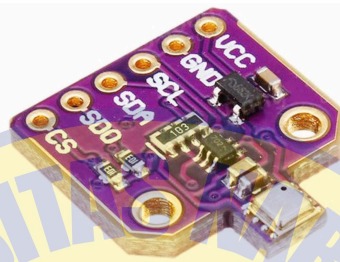
1. Arduino compatible, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan library yang banyak terdapat di internet.

2. Pinout yang compatible dengan Arduino uno, Wemos D1 R2 merupakan salah satu product yang memiliki bentuk dan pinout standar seperti arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya.
3. Wemos dapat running stand alone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul WiFi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol, Wemos dapat running stand alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui Serial port ataupun via OTA (Over The Air) atau transfer program secara wireless.
4. High Frequency CPU, dengan processor utama 32bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino.
5. Dukungan High Level Language, Selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua. Sehingga memudahkan bagi network programmer yang belum terbiasa menggunakan Arduino.

2.2.6 Sensor BME680

Sensor BME680 adalah sensor yang mempunyai 4 fungsi didalam satu komponen, yaitu dapat mengukur suhu, kelembaban, tekanan barometrik, dan kemampuan pengindraan gas VOC. Sensor ini dapat mengukur kelembaban udara dengan tingkat akurasi $\pm 3\%$, tekanan barometrik dengan akurasi ± 1 hPa, dan

pengukuran suhu dengan tingkat akurasi $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$. Dengan ukurannya yang Kecil dan tingkat akurasi yang cukup tinggi sensor ini sangat cocok diaplikasikan untuk pengembangan proyek berbasis IoT yang membutuhkan pengukuran suhu, kelembaban dengan tingkat akurasi yang tinggi.



Gambar 2.3 Sensor BME680

2.2.7 Servo

Motor servo adalah motor dengan sistem closed feedback yang menggunakan sinyal PWM (Pulse Width Modulation) sebagai input untuk mengatur besar dan arah putaran. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.



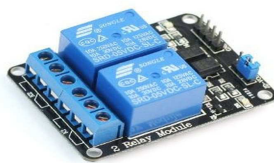
Gambar 2.4 Motor Servo

Motor servo mampu bekerja dua arah yaitu : Clock Wise (CW) dan Counter Clock Wise (CCW). Arah dan sudut pergerakan rotor dari motor servo dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

Motor servo bergerak berdasarkan lebar pulsa yang diberikan. Pulsa dapat dihasilkan dari pengendali yang berupa mikrokontroler ATmega 8535 dengan cara membangkitkan sinyal PWM pada PORT OC1A (PD5), OC1B (PD4) dan OC2 (PD7). Motor servo akan bekerja dengan baik apabila pada bagian kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz (Ridhamuttaqin Dkk., 2013).

2.2.8 Relay Modul

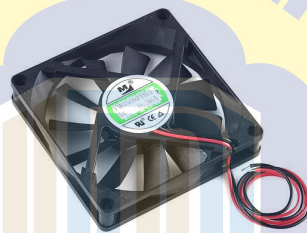
Relay adalah suatu komponen yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energi. Kontaktor akan terbuka atau tertutup karena adanya efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Tidak sama dengan saklar yang kontaktornya digerakkan manual tanpa perlu arus listrik.



Gambar 2.5 Relay Modul

2.2.9 Kipas 5V

Kipas angin merupakan salah satu perangkat listrik yang banyak digunakan sebagai sistem pendingin ataupun membantu untuk mendinginkan suatu ruang. Kipas angin juga sering dipakai sebagai alat pendingin suatu barang elektronik, maupun non-elektronik contohnya sebagai pendingin CPU komputer, pendingin radiator mobil, dan sebagainya. Dan pada penelitian ini kipas akan difungsikan sebagai pendingin pada kandang ayam.



Gambar 2.6 Kipas 5V

2.2.10 Lampu Bohlam Pijar

Lampu bohlam pijar ini selain digunakan untuk penerangan, lampu jenis ini juga dapat digunakan sebagai penghangat ruangan. Dikarenakan adanya pancaran radiasi sinar inframerah yang terasa panas namun tidak dapat ditangkap oleh mata. Inilah mengapa dipenelitian ini dibutuhkan lampu bohlam pijar, fungsinya selain untuk penerangan juga untuk menaikkan suhu pada kandang ayam jika kondisi temperatur rendah.



Gambar 2.7 Lampu Bohlam Pijar

2.2.11 Dimmer / TRIAC

TRIAC, atau Triode for Alternating Current (Trioda untuk arus bolak-balik) adalah sebuah komponen elektronik yang kira-kira ekivalen dengan dua SCR yang disambungkan antiparalel dan kaki gerbangnya disambungkan bersama. Triacs banyak digunakan dalam aplikasi kontrol daya AC. Mereka mampu mengganti voltase tinggi dan level arus yang tinggi, dan melewati kedua bagian gelombang AC. Ini membuat sirkuit triac ideal untuk digunakan dalam berbagai aplikasi di mana peralihan daya diperlukan. Salah satu penggunaan khusus dari sirkuit triac adalah pada dimmer cahaya untuk penerangan domestik, dan mereka juga digunakan dalam banyak situasi kontrol daya lainnya termasuk kontrol motor. Sebagai hasil dari kinerja mereka, percobaan cenderung digunakan untuk aplikasi daya rendah hingga menengah, meninggalkan thyristor yang akan digunakan untuk aplikasi switching daya AC tugas sangat panas.

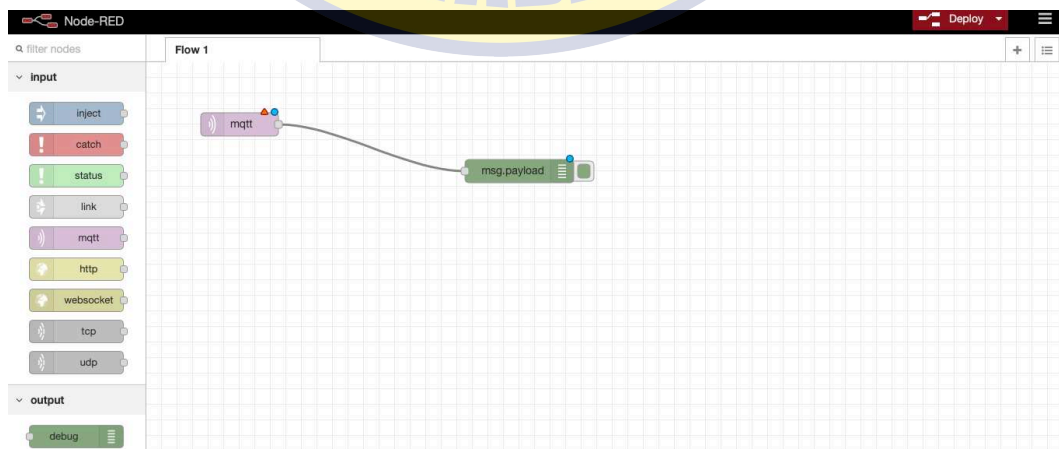


Gambar 2.8 TRIAC

2.2.12 Node Red

Node Red adalah sebuah tool *Browser-based* yang digunakan untuk merangkai device hardware, API, dan layanan online dengan cara menggunakan representasi nodes dalam satu palette. Node red memang diciptakan untuk membantu dalam membuat sebuah proyek atau aplikasi *Internet of Things (IoT)*, yang mana pemrograman yang secara visual mempermudah penggunaanya untuk membuat aplikasi sebagai *flow*. Node-RED menyediakan berbagai jenis node yang dapat membuat developer langsung menjadi produktif, seperti:

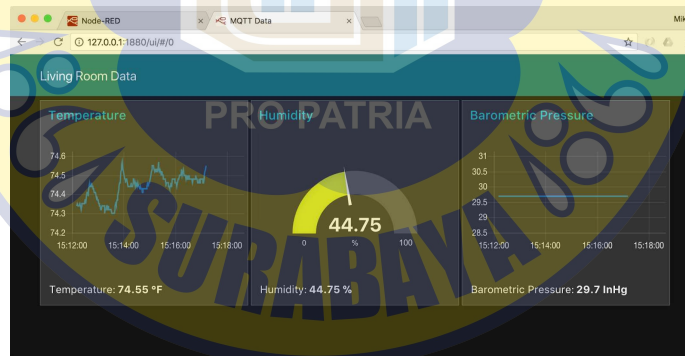
1. Menampilkan input node dan output node yang mana mengizinkan subskripsi dan tanda terima dari topik *Message Queue Telemetry Transport (MQTT)* dan keluaran dari topik *MQTT* ke sebuah broker.
2. Mengembangkan layanan web melalui permintaan HTTP (beserta pembuatan balasan HTTP); dan TCP level rendah dan layanan User Datagram Protocol yang dapat membuat server, menerima input, dan menghasilkan output.



Gambar 2.9 Node Red Browser-Based Flow Editor

2.2.13 MQTT

Message Queue Telemetry Transport atau biasa disebut MQTT adalah protokol komunikasi Machine to Machine yang berada pada layer aplikasi. MQTT bersifat Lightweight Message yang artinya berkomunikasi dengan mengirimkan data pesan yang memiliki header berukuran Kecil yaitu hanya 2 bytes untuk setiap jenis datanya. Dengan kelebihan ringannya MQTT ini dapat dimanfaatkan ditempat-tempat dengan internet yang terbatas atau bandwidth kecil. Metode komunikasi yang digunakan oleh MQTT ini adalah metode publish / subscribe. Publish / subscribe sendiri adalah sebuah pola pertukaran pesan didalam komunikasi jaringan dimana pengirim data itu disebut publisher dan penerima data itu disebut subscriber (Rochman, Dkk., 2017).



Gambar 2.10 Dashboard Node Red dengan data MQTT

2.2.14 Arduino IDE

Arduino IDE, yaitu software yang beroperasi di komputer. Menurut situs <http://www.arduino.cc> perangkat lunak ini mereka sebut sebagai Arduino Software. Dalam software arduino digunakan sebuah konsep yang disebut sketchbook, yaitu tempat standar untuk menampung program (sketch). Sketch

yang ada pada sketchbook dapat dibuka dari menu File > Sketchbook atau dari tombol open pada toolbar. Ketika pertama kali menjalankan arduino development environment, sebuah direktori akan dibuat secara otomatis untuk tempat penyimpanan sketchbook. Kita dapat melihat atau mengganti lokasi dari direktori tersebut dari menu File > Preferences.

Tugas dari “Arduino Software” adalah menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan di-download pada papan arduino atau papan sistem mikrokontroler lainnya. Ini mirip dengan Microsoft Visual Studio, Eclipse IDE, atau Netbeans. Lebih mirip lagi adalah IDE semacam Code::Blocks, CodeLite atau Anjuta yang mempermudah untuk menghasilkan file program. Bedanya kesemua IDE tersebut menghasilkan program dari kode bahasa C (dengan GNU GCC) sedangkan Arduino Software (Arduino IDE) menghasilkan file hex dari baris kode yang dinamakan sketch.

Disamping IDE arduino sebagai jantungnya, bootloader adalah jantung dari arduino lainnya yang berupa program kecil yang dieksekusi sesaat setelah mikrokontroler diberi catu daya. Bootloader ini berfungsi sebagai pemonitor aktifitas yang diinginkan oleh arduino. Jika dalam IDE terdapat file hasil kompilasi yang akan diupload, bootloader secara otomatis menyambutnya untuk disimpan dalam memori program. Jika pada saat awal mikrokontroler bekerja, bootloader akan mengeksekusi program aplikasi yang telah diupload sebelumnya. Jika IDE hendak mengupload program baru, bootloader seketika menghentikan eksekusi program berganti menerima data program untuk selanjutnya

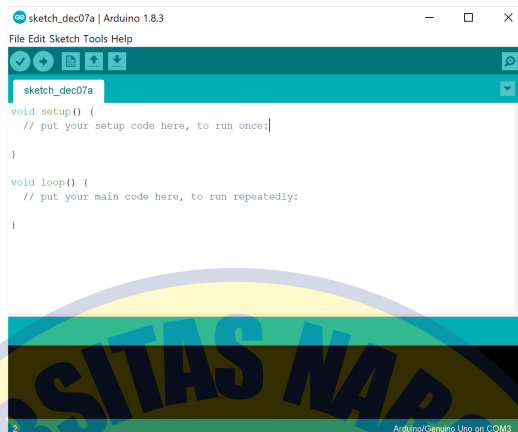
diprogramkan dalam memori program mikrokontroler. Pendek kata sangat mudah mekanisme pengembangan aplikasinya.

Hubungan komunikasi data antara IDE arduino dengan board arduino digunakan komunikasi secara serial dengan protokol RS232. Tentunya jika anda tertarik dengan arduino ini, cek terlebih dahulu apakah komputer anda ada port komunikasi serialnya. Untuk komputer PC dipastikan sudah ada port serialnya dengan konektor DB9, namun untuk Laptop akhir-akhir ini sudah dihilangkan. Jika anda menggunakan laptop modern, diperlukan sebuah antarmuka serial rs232 biasanya ditancapkan ke USB. Sudah barang tentu jika board arduino anda sudah dilengkapi dengan komunikasi serial RS232 (biasanya USB), piranti ini tidak lagi digunakan, cukup langsung ditancapkan ke USB komputer anda. Biasanya catu daya 5V otomatis akan disuply ke board arduino anda.

Bahasa pemrograman yang digunakan oleh IDE arduino didalam mengembangkan aplikasi mikrokontroler adalah C/C++. Tentunya terdapat style khusus yang membedakannya yaitu: void main(void) sebagai fungsi program utama diganti dengan void loop() . Perbedaannya pada c biasa tidak terjadi loop, jadi harus ada looping yang ditambahkan misalnya while(1){.....}. Dalam arduino secara otomatis fungsi loop() akan kembali lagi dari awal jika sudah dieksekusi intruksi paling bawahnya.

Ditambahkan fungsi void setup(void), fungsi ini digunakan untuk inisialisasi mikrokontroler sebelum fungsi utama loop() dieksekusi.

Tidak direpotkan dengan setting register-register, karena arduino sudah memasukkannya kedalam librarynya dan secara otomatis disesuaikan.



Gambar 2.11 Interface Arduino IDE

