

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak (software) merupakan suatu istilah yang berarti data atau informasi yang dapat diformat disimpan dan dibaca oleh perangkat keras, re: komputer. Dengan adanya perangkat lunak ini maka perangkat keras dapat berfungsi dengan maksimal. Definisi lain dari perangkat lunak ada beberapa, seperti :

Perangkat lunak atau software adalah sebuah perintah program dalam sebuah komputer, yang apabila diberi perintah oleh user akan memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti yang diharapkan oleh usernya. Pernyataan ini menggambarkan bahwa software atau perangkat lunak ini berfungsi memberi perintah untuk komputer, agar komputer berfungsi secara optimal, sesuai dengan kemauan user atau pengguna yang memberikan perintah. [1]

Software adalah sebuah perangkat yang berfungsi sebagai pengatur aktivitas kerja komputer dan seluruh intruksi yang mengarah pada sistem komputer. Kemudian dijelaskan pula bahwa software merupakan perangkat yang menjembatani interaksi user dengan komputer yang menggunakan bahasa mesin. [2]

Agar dapat dikenali oleh mesin hardware maka perangkat lunak perlu bahasa pemrograman yang dibuat oleh seorang pemrogram agar selanjutnya dapat dikompilasi hingga menjadi kode yang dapat dibaca oleh mesin hardware. Software dibuat menjadi sebuah program yang dapat membuat perintah ke pada komputer untuk menyelesaikan tugas, pekerjaan maupun tuntutan tertentu yang diinginkan oleh pengguna.[3]

2.1.1 Jenis-Jenis Perangkat Lunak

Masih banyak keliru yang memahami bahwa aplikasi dan software merupakan dua hal yang sama, kenyataannya aplikasi adalah bagian daripada software itu sendiri. Software memiliki beberapa jenis, berikut penjelasannya.

1. System Software

System software melaksanakan tugas-tugas dasar tertentu yang diperlukan semua pengguna untuk komputer. System software disiapkan oleh pembuat software (vendor) atau perusahaan yang mengkhususkan diri dalam membuat software (penjual atau pemasok software). Dasar dari system software, meliputi : sistem operasi (operating system), program utilitas dan penerjemah bahasa computer (language translator).

a. Sistem operasi

Sistem operasi (operating system) adalah software yang berfungsi untuk mengaktifkan seluruh perangkat yang terpasang pada komputer sehingga masing-masingnya dapat saling berkomunikasi, tanpa ada sistem operasi maka komputer tak dapat difungsikan sama sekali. Contoh sistem operasi adalah: DOS, Unix, Linux, OS/2, Windows, Mac OS dan lain-lain. Secara umum operating system adalah mengelola seluruh sumber-daya yang terdapat pada sistem komputer dan menyediakan sekumpulan layanan (system calls) ke pengguna sehingga memudahkan dan kenyamanan penggunaan serta pemanfaatan sumber daya sistem komputer. Untuk menghindari konflik yang terjadi pada saat pengguna menggunakan sumber daya yang sama, sistem operasi mengatur pengguna mana yang dapat mengakses suatu sumber-daya. Sistem operasi juga sering disebut resource allocator.

b. Program utilitas

Program utilitas berfungsi untuk membantu atau mengisi kekurangan/kelemahan dari sistem operasi, misalnya PC Tools dapat melakukan perintah format sebagaimana DOS, tapi PC Tools mampu memberikan keterangan dan animasi yang bagus dalam proses pemformatan. File yang telah dihapus oleh DOS tidak dapat dikembalikan lagi tapi dengan program bantu, hal ini dapat dilakukan. Seperti Norton Utility, Scandisk, PC Tools, dan lain-lain. Program utilitas misalnya :

- Program Antivirus Mengidentifikasi dan menghapus virus
- virus dalam memory, media storage, dan file yang akan dimasukkan.
- Spyware Program yang ditempatkan pada komputer tanpa pengetahuan user yang mengumpulkan informasi
- Informasi rahasia tentang pengguna.
- Utilitas Pengkompres File Memperkecil ukuran untuk membebaskan ruang dan meningkatkan kinerja. Compressed files kadang-kadang disebut file zipped. Ada beberapa program utility, yaitu: PKZIP, WinZip, WinRAR dan lain-lain.
- Software CD/DVD Burning Membaca teks, grafik, audio, dan file video untuk dapat direkam ulang atau dapat dibaca ulang oleh CD atau DVD.
- Utilitas Perawatan Komputer Pribadi Mengidentifikasi dan memperbaiki masalah sistem operasi dan masalah disk. Selain itu ada juga utilitas yang lain, dimana memungkinkan untuk memulihkan file yang hilang atau rusak, memantau kinerja sistem, bahkan mengendalikan arus data antara pengguna dan komputer.

2. Application Software

Application software adalah program yang dirancang untuk membuat pengguna lebih produktif. Software aplikasi umumnya melakukan pekerjaan pemrosesan informasi bagi pengguna akhir (end user). Contohnya : Word Processing, spreadsheet dan lain-lain. Program aplikasi khusus menyelesaikan tugas pemrosesan informasi yang mendukung fungsi atau proses bisnis tertentu, misalnya software aplikasi bisnis. Software aplikasi bisnis merupakan perangkat lunak yang membantu orang-orang menjadi lebih efisien dan efektif. Contohnya,

software aplikasi bisnis mendukung perekayasaan ulang dan otomatisasi proses bisnis dengan aplikasi e-bussines strategis seperti manajemen hubungan pelanggan, enterprise resources planning, dan manajemen rantai pasokan. Contoh lainnya adalah software yang dapat dioperasikan dalam web seperti electronic commerce, atau dalam berbagai area fungsional seperti manajemen sumber daya manusia, akuntansi dan keuangan. Masih ada software lainnya yang memberdayakan para manajer dan praktisi bisnis dengan alat pendukung keputusan seperti penambang data, portal informasi perusahaan, atau sistem manajemen pengetahuan.

3. Embedded Software

Embedded software adalah perangkat lunak yang ditulis untuk mengontrol mesin atau perangkat elektronik. Embedded software dibuat dan ditanamkan ke chip peralatan elektronik, mulai dari peralatan elektronik di telepon, pesawat, komputer, mobil, peralatan audio, robot, mainan, sistem keamanan, playstation, televisi dan jam tangan digital. Embedded software (Perangkat lunak tertanam) saat ini telah menjadi tugas yang cukup menyulitkan untuk pengembang software karena diperlukan fungsi seperti algoritma control dengan bahasa pemrograman yang tepat. Embedded software ditulis dalam bahasa yang lebih dekat atau dikenali oleh hardware, misalnya Assembly, C, C++, Java Dengan meningkatnya kompleksitas dan kualitas tuntutan Embedded Software, bagaimanapun, peran software engineering menjadi lebih penting agar menghasilkan Embedded software yang berkualitas.

- a. Desain sistem embedded software, terdiri dari:
- Periodic Stimuli, Ini terjadi pada interval waktu prediksi. Sebagai contoh, sistem dapat memeriksa sensor setiap 50 milidetik dan mengambil tindakan (respon) tergantung pada nilai sensor (stimulus).
 - Aperiodic Stimuli, Ini terjadi tidak teratur dan tak terduga dan biasanya mengisyaratkan menggunakan mekanisme interrupt komputer. Contoh stimulus tersebut akan interupsi yang menunjukkan bahwa suatu I / O Transfer adalah lengkap dan data yang tersedia dalam buffer.
- b. Architectural patterns dalam embedded software, terdiri dari :
- Observe and React, Pola ini digunakan ketika satu set sensor secara rutin dipantau dan ditampilkan. Ketika sensor menunjukkan bahwa beberapa peristiwa telah terjadi (misalnya, panggilan masuk di ponsel), sistem bereaksi dengan memulai proses.
 - Environmental Control, Pola ini digunakan ketika sistem termasuk sensor, yang memberikan informasi tentang lingkungan dan actuator yang dapat mengubah lingkungan. Dalam menanggapi perubahan lingkungan terdeteksi oleh sensor, sinyal control dikirim ke actuator sistem.
 - Process Pipeline, Pola ini digunakan ketika data harus diubah dari satu representasi yang lain sebelum dapat diproses, transformasi diimplementasikan sebagai urutan langkah-langkah pengolahan, yang dapat dilakukan secara bersamaan. Hal ini memungkinkan untuk pengolahan data yang sangat cepat, karena inti atau prosesor yang terpisah dapat mengeksekusi setiap transformasi.
- c. Real-time operating system dalam embedded software, terdiri dari :
- A real time clock, yang menyediakan informasi yang diperlukan untuk jadwal proses berkala.

- Interrupt handler, yang mengelola permintaan aperiodic untuk layanan.
- Scheduler, yang bertanggung jawab untuk memeriksa proses yang dapat dieksekusi dan memilih salah satu dari ini untuk eksekusi.
- Resource Manager, yang mengalokasikan memori yang sesuai dan prosesor sumber daya untuk proses yang telah dijadwalkan untuk eksekusi.
- Dispatcher, yang bertanggung jawab untuk memulai pelaksanaan proses

4. Web Applications

Dalam proses pengembangan aplikasi web berbeda dengan proses pengembangan perangkat lunak konvensional karena aplikasi web kontennya sangat kompleks dan fungsionalitas sangat luas dari proses rekayasa pada end-users. Web menggunakan proses pembangunan inkremental. Hal ini karena persyaratan berkembang dari waktu ke waktu dan perubahan akan sering terjadi. Hal ini para pengguna harus mengikuti jaman yang dilakukan para pengembang lalu pengguna tetap mengikutinya dan begitu seterusnya. Perubahan adalah sebuah proses berkelanjutan dari proses pengembangan aplikasi web meliputi dari tahap analisis, desain, implementasi dan pemeliharaan. Urutan ini bisa dilakukan dalam pembuatan aplikasi web skala kecil maupun skala besar, namun perbedaan dalam skala kecil pembuatan aplikasi web biasanya harganya murah sedangkan pada skala besar harganya mahal. Setiap tahunnya sudah banyak bahasa pemrograman yang berkembang namun salah satu cara untuk memahami persamaan dan perbedaan setiap pengembang adalah mengklasifikasi kedalam hirarki paradigma berdasarkan model perhitungan mereka. Biasanya, tingkat klasifikasi terdiri atas dua paradigma penting seperti bahasa C,

Java dan JavaScript dan deklaratif seperti CSS, HTML, dan SQL yang dimana dibagi menjadi sub paradigma. [4]

2.2 Internet of Things (IoT)

IoT (Internet of Thing) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017). Namun IOT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien.

Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di rung kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphome dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data,sambungan internet sebagai media komuniikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa. Ide awal Internet of Things pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami Internet of Things sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya. Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh Internet of Things adalah “ the next big thing ” di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT

menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari Internet of Things misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.[5]

2.2.1. Cara Kerja Internet of Things

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy seperti di rumah, dan Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base. Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address. Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

2.2.2 Implementasi IoT

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu. dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tidak akan bisa berinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal

inilah diterapkan gagasan internet of things dimana semua mesin dengan pengenalan IP address dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (Saling bertukar data).

2.3 Konsep Dasar Web

Website adalah kumpulan dari halaman – halaman situs, yang terangkum dalam sebuah domain atau subdomain, yang tempatnya berada di dalam World Wide Web (WWW) di dalam Internet. Sebuah halaman web biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format HTML (Hyper Text Markup Language), yang selalu bisa diakses melalui HTTP, yaitu sebuah protokol yang menyampaikan informasi dari server website untuk ditampilkan kepada para pemakai melalui web browser. Website atau situs dapat juga diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (hyperlink). Menurut Gregorius “Website adalah kumpulan halaman web yang saling terhubung dan file-filenya saling terkait. Web terdiri dari page atau halaman, dan kumpulan halaman yang dinamakan homepage. Homepage berada pada posisi teratas, dengan halaman-halaman terkait berada di bawahnya. Biasanya setiap halaman di bawah homepage disebut child page, yang berisi hyperlink ke halaman lain dalam web”.^[6]

2.3.1 Bahasa Pemrograman

Dalam pengerjaan pembuatan website untuk tugas akhir ini penulis menggunakan bahasa pemrograman. Dimana bahasa pemrograman ini akan menunjang dan dapat menentukan secara persis data apa saja yang akan diolah oleh komputer. Adapun bahasa pemrograman yang biasa di pakai sebagai berikut:

A. HTML Hypertext Markup Language (HTML)

Menurut Sibero “Hypertext Markup Language atau HTML adalah bahasa yang digunakan pada dokumen web sebagai bahasa untuk pertukaran dokumen web. Struktur dokumen HTML terdiri dari tag pembuka dan tag penutup”.

Menurut Arief “HTML atau HyperText Markup Language merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan di halaman web”. Sedangkan Menurut Nugroho “HTML adalah kependekan dari (HyperText Markup Language), merupakan sebuah bahasa Scripting yang berguna untuk menuliskan halaman Web”. Berdasarkan definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa HTML merupakan bahasa pemrograman web yang digunakan untuk mengatur format dan tampilan konten/isi dari halaman website.

B. PHP

Menurut Anhar “PHP merupakan bahasa pemrograman web server-side yang bersifat open source”. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (server side HTML embedded scripting). Dengan kata lain, PHP merupakan bahasa pemrograman web yang bersifat sebagai server, memudahkan dalam pengelolaan database, serta dapat digunakan dalam file HTML.

C. CSS

Menurut Aditama “CSS (Cascading Style Sheet) merupakan salah satu bahasa pemrograman web yang bertujuan untuk membuat website agar lebih menarik dan terstruktur.”⁹ Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa CSS adalah suatu bahasa pemrograman web yang berfungsi mengatur tampilan teks dan gambar dari suatu website agar terlihat lebih menarik dan terstruktur.

D. JQuery

Menurut Wahana Komputer “JQuery merupakan pustaka JavaScript yang dibangun untuk mempercepat dan memperingkas serta menyederhanakan manipulasi dokumen HTML, penanganan event, animasi, dan interaksi Ajax untuk mempercepat pengembangan web”. JQuery pertama kali dirilis tahun 2006 oleh John Resig JQuery menjadi sangat populer hingga digunakan oleh banyak website kelas dunia seperti Google, Amazon, Twitter, ESPN, dan lain-lain.

E. JavaScript

Menurut Sibero “JavaScript adalah suatu bahasa pemrograman yang dikembangkan untuk dapat berjalan pada web browser. Pada awalnya JavaScript dikembangkan pada web browser Netscape oleh Brenden Eich dengan nama Mocha, kemudian berubah menjadi Live-Script dan yang akhirnya menjadi JavaScript”. Menurut Arifin dan Community “JavaScript adalah script program berbasis client yang di eksekusi oleh browser sehingga membuat halaman web melakukan tugas-tugas tambahan yang tidak bisa dilakukan oleh script HTML biasa”.

2.3.2 Database

Menurut Aditama “Database adalah tempat media penyimpanan data kita dalam membuat sebuah program yang berisikan tabel, field dan record yang diselimuti namanya DBMS (Database Management System)”. Di dalam DBMS (Database Management System), terdapat struktur query yang digunakan untuk mengolah database yang dikenal dengan SQL. Dalam proses pembuatan database SQL diperlukan sebuah perangkat lunak yang dikenal dengan nama MySQL. MySQL merupakan salah satu perangkat lunak untuk sistem manajemen database SQL. MySQL merupakan tipe data relasional yang artinya MySQL menyimpan datanya dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan. (Wahana Komputer, 2011:15).[7]

A. MySQL

MySQL adalah sebuah database management system (manajemen basis data) menggunakan perintah dasar SQL (*Structured Query Language*) yang cukup terkenal. MySQL adalah DBMS yang open source dengan dua bentuk lisensi, yaitu Free Software (perangkat lunak bebas) dan Shareware (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi MySQL adalah database server yang gratis dengan lisensi GNU General Public License (GPL) sehingga dapat Anda pakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada.[8]

SQL sendiri merupakan suatu bahasa yang dipakai di dalam pengambilan data pada relational database atau database yang terstruktur. Jadi MySQL adalah

database management system yang menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan database server.

MySQL adalah RDBMS yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL. Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database(DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase.



Gambar 2.1 Logo MySQL

Kelebihan MySQL

MySQL mempunyai beberapa kelebihan yang bisa Anda manfaatkan untuk mengembangkan perangkat lunak yang andal seperti:

1. Mendukung Integrasi Dengan Bahasa Pemrograman Lain.

Website atau perangkat lunak terkadang dikembangkan dengan menggunakan berbagai macam bahasa pemrograman, jadi Anda tidak perlu khawatir jika menggunakan MySQL. Maka dari itu, MySQL bisa membantu Anda untuk mengembangkan perangkat lunak yang lebih efektif dan tentu saja lebih mudah dengan integrasi antara bahasa pemrograman.

2. Tidak Membutuhkan RAM Besar.

MySQL dapat dipasang pada server dengan spesifikasi kecil. Jadi tidak perlu khawatir jika Anda hanya mempunyai server dengan kapasitas 1 GB karena Anda masih bisa menggunakan MySQL sebagai database Anda.

3. Mendukung Multi User.

MySQL dapat dipakai oleh beberapa user dalam waktu bersamaan tanpa membuatnya crash atau berhenti bekerja. Ini dapat Anda manfaatkan ketika mengerjakan proyek yang sifatnya tim sehingga seluruh tim dapat bekerja dalam waktu bersamaan tanpa harus menunggu user lain selesai.

4. Bersifat Open Source

MySQL adalah sistem manajemen database gratis. Meskipun gratis, bukan berarti database ini mempunyai kinerja buruk. Apalagi lisensi gratis yang dipakai adalah GPL di bawah pengelolaan Oracle sehingga

kualitasnya termasuk baik. Selain itu, Anda juga tidak perlu khawatir jika terjadi masalah karena banyak komunitas dan dokumentasi yang membahas soal MySQL.

5. Struktur Tabel yang Fleksibel.

MySQL mempunyai struktur tabel yang mudah dipakai dan fleksibel. Contohnya saat MySQL memproses ALTER TABLE dan lain sebagainya. Jika dibandingkan dengan database lain seperti Oracle dan PostgreSQL, MySQL tergolong lebih mudah.

6. Tipe Data yang Bervariasi.

Kelebihan lain dari MySQL adalah mendukung berbagai macam data yang bisa Anda gunakan di MySQL. Contohnya float, integer, date, char, text, timestamp, double, dan lain sebagainya. Jadi manajemen database sistem ini sangat membantu Anda untuk mengembangkan perangkat lunak yang berguna untuk pengelolaan database di server.

7. Keamanan yang Terjamin.

Open source bukan berarti MySQL menyediakan keamanan yang buruk. Malah sebaliknya, MySQL mempunyai fitur keamanan yang cukup apik. Ada beberapa lapisan keamanan yang diterapkan oleh MySQL, seperti level nama host, dan subnetmask. Selain itu MySQL juga dapat mengatur hak akses user dengan enkripsi password tingkat tinggi.

Kekurangan MySQL

1. Kurang Cocok untuk Aplikasi Game dan Mobile

Anda yang ingin mengembangkan aplikasi game atau perangkat mobile ada baiknya jika mempertimbangkan lagi jika ingin menggunakan

MySQL. Kebanyakan pengembang game maupun aplikasi mobile tidak menggunakannya karena memang database manajemen sistem ini masih kurang bagus dipakai untuk sistem aplikasi tersebut.

2. Sulit Mengelola Database yang Besar

Jika Anda ingin mengembangkan aplikasi atau sistem di perusahaan dengan database yang cukup besar, ada baiknya jika menggunakan database manajemen sistem selain MySQL. MySQL dikembangkan supaya ramah dengan perangkat yang mempunyai spesifikasi rendah, itulah mengapa MySQL tidak memiliki fitur yang lengkap seperti aplikasi lainnya

3. Technical Support yang Kurang Bagus

Sifatnya yang open source terkadang membuat aplikasi tidak menyediakan technical support yang memadai. Technical support MySQL diklaim kurang bagus. Hal ini membuat pengguna kesulitan. Apalagi jika pengguna mengalami masalah yang berhubungan dengan pengoperasian perangkat lunak tersebut dan membutuhkan bantuan technical support.

2.4 Software Perancangan Web

Dalam perancangan website ada beberapa aplikasi yang digunakan, berikut akan dijelaskan aplikasi yang akan dipakai untuk merancang website :

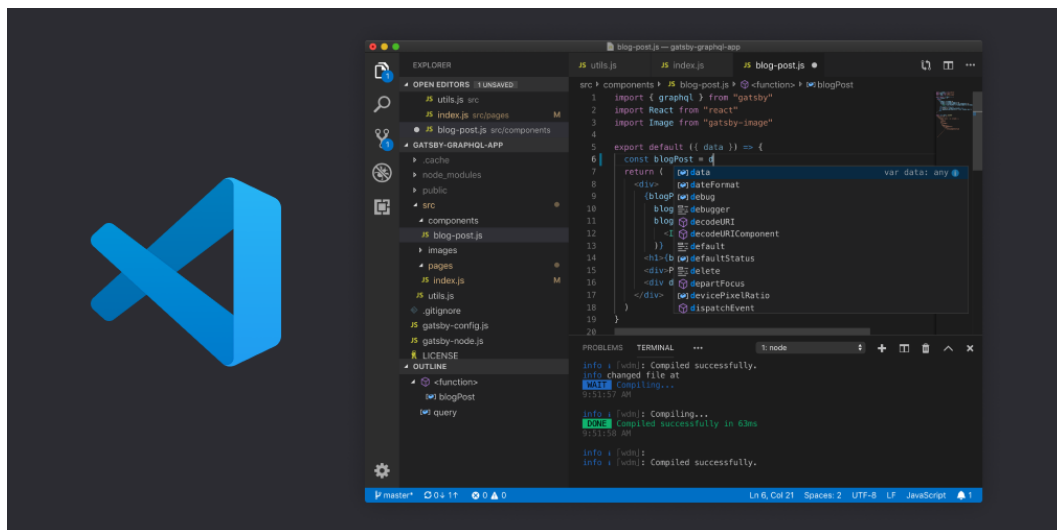
A. Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah Software yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan dari desktop. Muncul dengan built-in dukungan untuk JavaScript, naskah dan Node.js dan memiliki array beragam ekstensi yang tersedia untuk bahasa lain, termasuk C ++, C # , Python, dan PHP. Hal ini didasarkan sekitar Github ini Elektron, yang merupakan versi cross-platform dari Atom komponen kode-editing, berdasarkan JavaScript dan HTML5. Editor ini

adalah fitur lengkap lingkungan pengembangan terpadu (IDE) dirancang untuk pengembang yang bekerja dengan teknologi cloud yang terbuka Microsoft.

Visual Studio Code menggunakan open source NET perkakas untuk memberikan dukungan untuk ASP.NET C # kode, membangun alat pengembang Omnisharp NET dan compiler Roslyn. Antarmuka yang mudah untuk bekerja dengan, karena didasarkan pada gaya explorer umum, dengan panel di sebelah kiri, yang menunjukkan semua file dan folder Anda memiliki akses ke panel editor di sebelah kanan, yang menunjukkan isi dari file yang telah dibuka. Dalam hal ini, editor telah dikembangkan dengan baik, dan menyenangkan pada mata. Ia juga memiliki fungsi yang baik, dengan intellisense dan autocomplete bekerja dengan baik untuk JSON, CSS, HTML, {kurang}, dan Node.js.

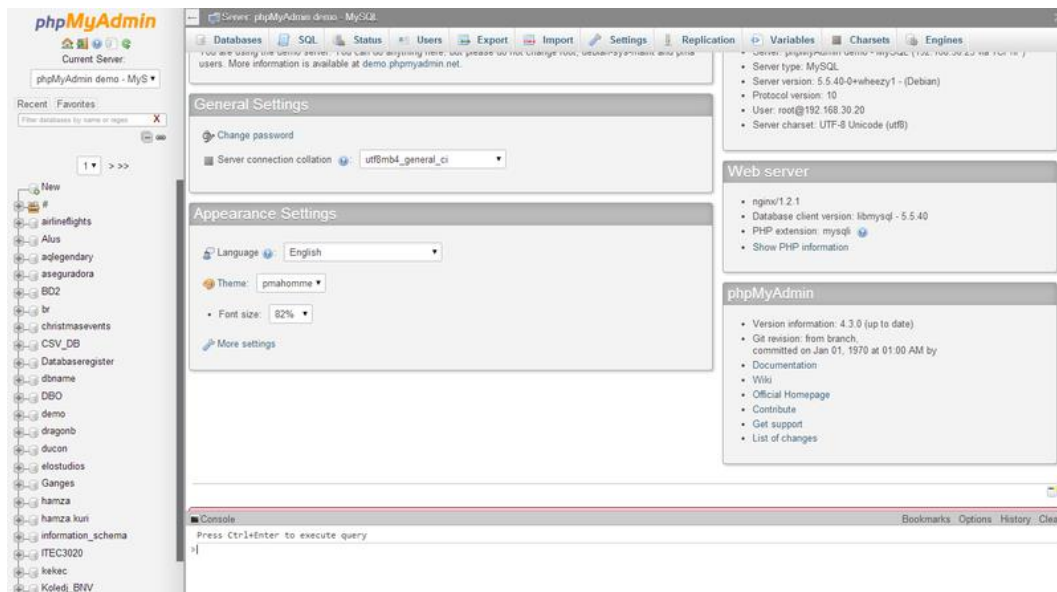
Visual Studio Code telah dirancang untuk bekerja dengan alat-alat yang ada, dan Microsoft menyediakan dokumentasi untuk membantu pengembang bersama, dengan bantuan untuk bekerja dengan ASP.NET 5, Node.js, dan Microsoft naskah, serta alat-alat yang dapat digunakan untuk membantu membangun dan mengelola aplikasi Node.js. Visual Studio Code benar-benar sedang ditargetkan pada pengembang JavaScript yang ingin alat pengembangannya lengkap untuk scripting server-side mereka dan yang mungkin ingin usaha dari Node.js untuk kerangka berbasis NET. Visual Studio Code, adalah belum solid, lintas platform kode Editor ringan, yang dapat digunakan oleh siapa saja untuk membangun aplikasi untuk Web.



Gambar 2.2 Tampilan Visual Studio Code

B. PHPMyadmin

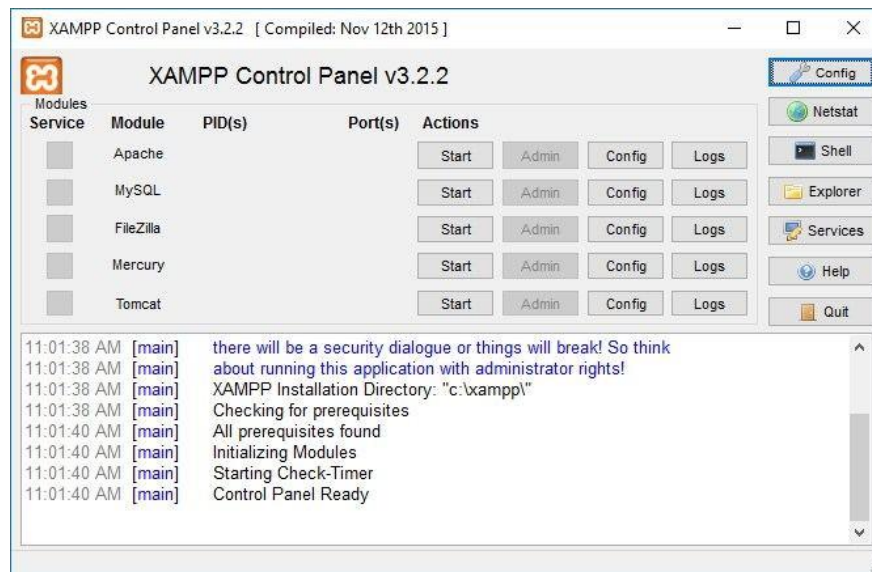
PHPMyAdmin adalah aplikasi web yang dibuat oleh phpmyadmin.net. phpMyAdmin digunakan untuk administrasi database MySQL (Wijianto et al., 2018). Menurut Rahman dalam (Supriyanta, 2015)“PHPMyadmin adalah sebuah software berbasis pemrograman PHP yang dipergunakan sebagai administrator MySQL melalui browser (web) yang digunakan untuk management database”. Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa PhpMyadmin adalah sebuah aplikasi pemrograman yang digunakan untuk manajemen database melalui broser (web) untuk mengontrol data mereka dan isi web yang akan ditampilkan dalam sebuah website yang mereka buat tanpa harus menggunakan perintah (command) SQL.[9]



Gambar 2.3 Tampilan Awal di PhpMyadmin

C. Xampp

Menurut Riyanto XAMPP merupakan paket web server berbasis open source yang dapat dipasang pada beberapa sistem operasi yang ada (Windows, Linux, dan Mac OS) (Afifah, 2018). XAMPP merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Dengan menginstall XAMPP maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server Apache, PHP dan MySQL secara manual (Amin, 2016). Dari pengertian diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa, XAMPP merupakan paket PHP dan MySQL berbasis open source yang bersifat instan, yang dapat digunakan baik di sistem operasi Linux maupun dari sistem operasi Windows.



Gambar 2.4 Tampilan XAMPP

2.5 Sensor

Sensor adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai perangkat masukan (input Devices). Tidak semua input merupakan sensor, tetapi hampir semua input menggunakan sensor. Misalnya saja mouse pada komputer atau trackpad, keyboard, atau bahkan webcam, perangkat-perangkat tersebut bukanlah sensor, tetapi sudah pasti salah satu komponen dalam perangkat tersebut merupakan sensor. Secara abstrak sensor adalah sebuah komponen untuk mengukur stimulus yang berada di luar sistem, kemudian data yang dihasilkan adalah berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan (Kimmo, 2014).

2.5.1 Sensor Sidik Jari (*Fingerprint*)

Sidik jari merupakan hasil dari tapak jari baik yang dengan sengaja diambil, dicapkan dengan tinta, maupun berupa bekas yang pernah ditinggalkan pada benda karena pernah tersentuh kulit telapak tangan atau kaki. Sidik jari terbentuk atas gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah mulai digunakan di Amerika oleh E. Henry pada tahun 1901. Sistem Henry menggunakan pola ridge (terdapat pada punggung alur kulit tangan dan kaki), yang terpusat pola jari tangan, jari kaki, khususnya telunjuk.[10]

Sensor sidik jari (*fingerprint*) merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk menangkap gambar digital pada pola sidik jari. Sensor sidik jari ini akan mencari titik-titik dan membuat pola yang menghubungkan titik-titik tersebut. Pola yang didapat inilah yang akan digunakan untuk melakukan pencocokan apabila terdapat jari yang dipindai.

Hasil scanning tadi lalu disimpan dalam format digital pada saat registrasi sidik jari, setelah itu hasil dari rekaman sidik jari tersebut diproses dan dibuatkan daftar pola sidik jari yang unik. Lalu pola dari sidik jari tersebut disimpan dalam sebuah database. Pada saat proses scanning berlangsung dimana ketika seseorang menempelkan jarinya pada sensor fingerprint maka akan terjadi pencocokan.



Gambar 2.5 Sensor Fingerprint

2.5.2 Sistem Pembacaan Sensor Sidik Jari

1. Optical (Optis) Teknik pembacaan dengan optical atau optis mempunyai sistem merekam pola sidik jari dengan menggunakan blitz(cahaya). Alat pembaca sidik jari atau fingerprint scanner yang digunakan adalah berupa digital cammera (kamera digital). Untuk lapisan paling atas area untuk meletakkan ujung jari atau permukaan sentuh (scan area). Di bawah scan area, terdapat lampu blitz atau pemancar cahaya yang difungsikan untuk menerangi permukaan ujung jari. Karena sidik jari terkena cahaya maka akan menghasilkan pantulan dari ujung jari yang selanjutnya ditangkap oleh alat penerima. Data tersebut selanjutnya disimpan ke dalam memori. Sistem ini banyak digunakan di berbagai perusahaan penyedia pemindai sidik jari seperti Fingerspot.

2. Ultrasonik Ultrasonik adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang sangat tinggi dan tidak bisa didengar oleh telinga manusia, yaitu kira-kira di atas 20 kilo Hertz. Gelombang ultrasonik dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas.

Tehnik ini hampir sama dengan tehnik yang digunakan dalam dunia kedokteran seperti alat pendeteksi penyakit atau USG. Dalam tehnik ini, digunakan suara berfrekuensi sangat tinggi untuk menembus lapisan epidermal kulit. Suara frekuensi tinggi tersebut dibuat dengan menggunakan transduser piezoelektrik. Pantulan frekuensi tersebut diterima menggunakan alat yang sejenis. Selanjutnya pola pantulan ini dipergunakan untuk menyusun citra sidik jari.

Dengan Pembacaan ultrasonik, tangan yang kotor tidak menjadi masalah. Demikian juga dengan permukaan scanner yang kotor tidak akan menghambat proses pembacaan.

3. Capacitive (Kapasitans) Tehnik Kapasitans menggunakan cara pengukuran kapasitans untuk membentuk citra sidik jari. Scan area dan kulit ujung jari yang bersentuhan sebagai kapasitor dari sistem ini. Karena tekstur sidik jari mempunyai ridge (gundukan) dan valley (lembah) pada maka kapasitans dari kapasitor masing-masing orang akan berbeda.
4. Thermal (Suhu) Tehnik Thermal sistem pembacaan dengan menggunakan perbedaan suhu antara ridge (gundukan) dengan valley (lembah) tekstur sidik jari untuk mengetahui pola sidik jari. Cara yang dilakukan adalah dengan menggeser ujung jari (swap) diatas lapisan scan area. Apabila ujung jari hanya diletakkan saja, dalam waktu singkat, suhunya akan sama karena adanya proses keseimbangan.

2.6 NodeMCU ESP-8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “Connected to Internet”.

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB. Karena sumber utama dari NodeMCU adalah ESP8266 khususnya seri ESP-12 yang termasuk ESP-12E. Maka fitur – fitur yang dimiliki oleh NodeMCU akan lebih kurang serupa dengan ESP-12.

Penggunaan NodeMcu lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMcu yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno.

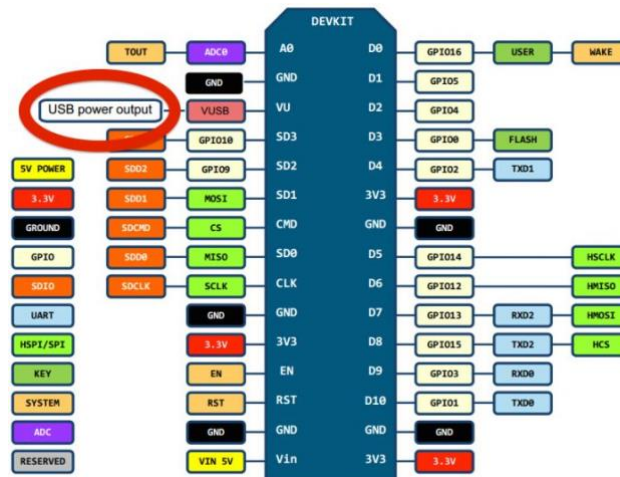


Gambar 2.6 NodeMCU ESP-8266

Ada beberapa jenis ESP8266 yang dapat ditemui dipasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah type ESP-01,07,dan 12 dengan fungsi yang sama perbedaannya terletak pada GPIO pin yang disediakan. Berikut beberapa tipe ESP8266 : Dalam project ini jenis esp yang digumakkan adalah modul esp8266 12e. Modul esp8266-12e ini lebih memiliki GPIO yang lebih banyak dan memori yang lebih besar dari tipe-tipe dibawahnya,[11] Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut:

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.2.
2. 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3.3v LDO regulator.
4. 4.Blue led sebagai indikator.
5. 5.Cp2102 usb to UART bridge.
6. 6.Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. .Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO.
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.

12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU



Gambar 2.7 GPIO NodeMCU ESP8266 v3

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC : Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN : Chip Enable, Active High
4. IO16 : GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deepsleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13 : GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC : Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 : Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI : Mainoutputslaveinput

14. SCLK : Clock
15. GND : Ground
16. IO15 : GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO

2.6.1 Versi NodeMCU

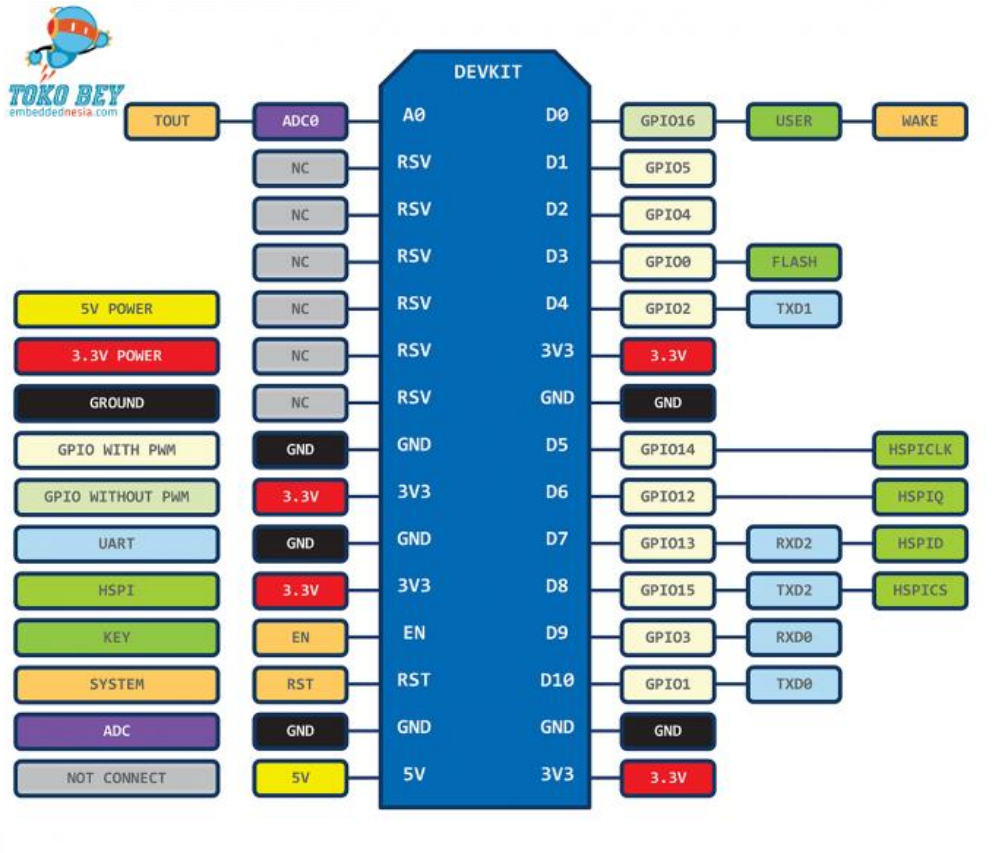
Beberapa pengguna awal masih cukup bingung dengan beberapa kehadiran *board NodeMCU*. Karena sifatnya yang *open source* tentu akan banyak produsen yang memproduksinya dan mengembangkannya. Secara umum ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Dengan beberapa varian board yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3.[12]

1. Generasi pertama / *board* v.0.9 (Biasa disebut V1)



Gambar 2.8 NodeMCU Devkit v0.9 dari <https://github.com/nodemcu/nodemcu-devkit>

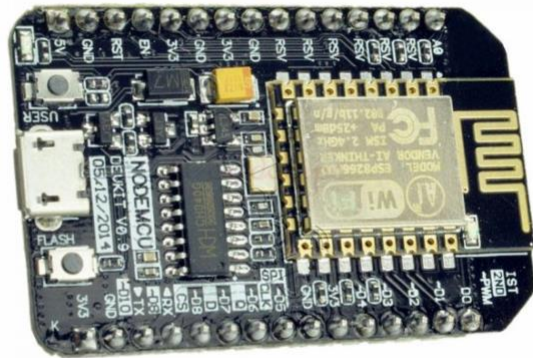
Board versi 0.9 sering disebut di pasar sebagai V.1 adalah versi asli yang berdimensi 47mm x 31mm. Memiliki inti ESP-12 dengan flash memory berukuran 4MB. Berikut adalah pinout dari board v.0.9



Gambar 2.9 skematik posisi pin nodemcu devkit v1

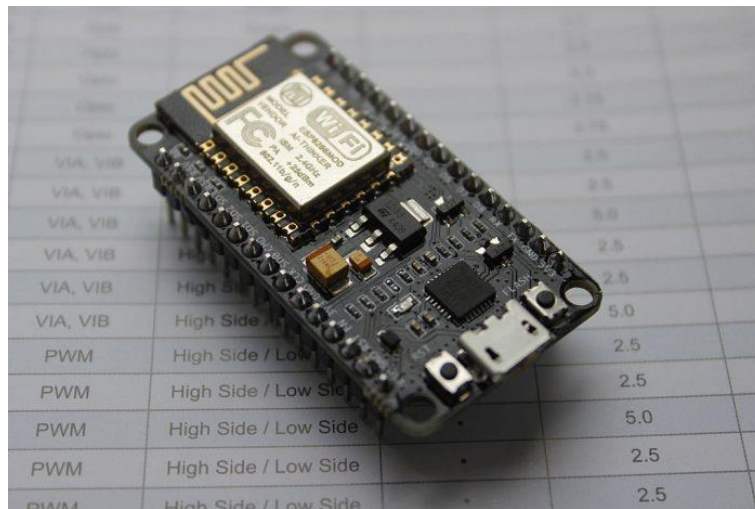
Namun beberapa produk juga ada yang menggunakan chip ESP-12E sebagai inti dari board v.0.9 dengan tampilan board berubah menjadi hitam.

Worldchips



Gambar 2.10 NodeMCU generasi-1

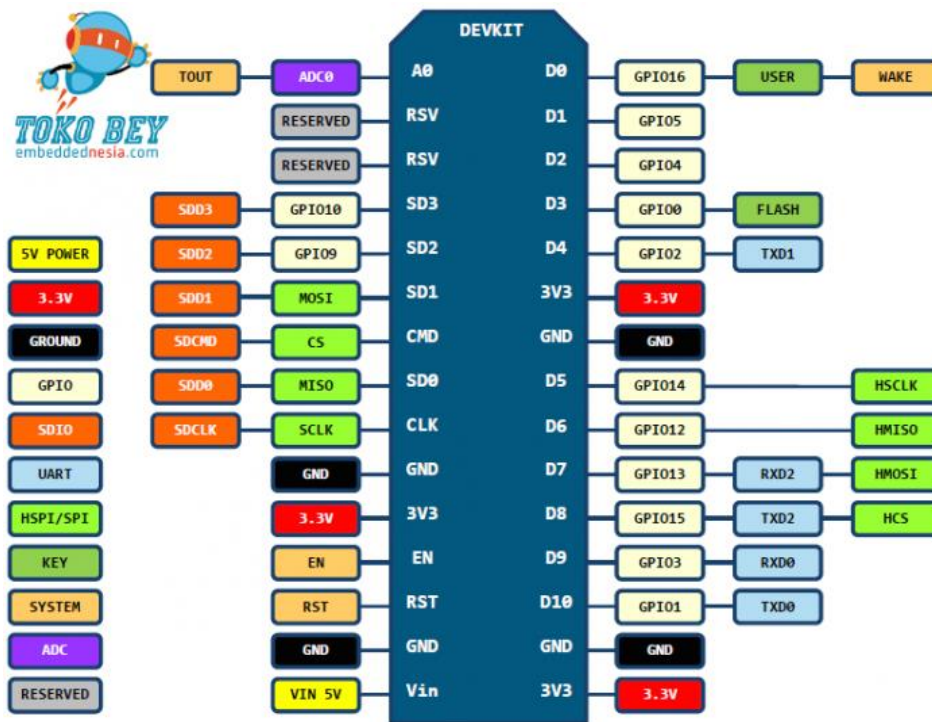
2. Generasi kedua / board v 1.0 (biasa disebut V2)



Gambar 2.11 NodeMCU Devkit v1,0 dari <https://github.com/nodemcu/nodemcu-devkit-v1.0>

Generasi kedua adalah pengembangan dari versi sebelumnya, dengan chip yang

ditingkatkan dari sebelumnya ESP12 menjadi ESP12E. Dan IC Serial diubah dari CHG340 menjadi CP2102



Gambar 2.12 Skematik posisi pin nodemcu devkit v2

2.7 Shield NodeMCU

Shield NodeMCu adalah modul yang digunakan untuk mengkoneksikan Arduino dengan internet menggunakan kabel (Wired). Shield NodeMCU dibuat berdasarkan pada Wiznet W5100 ethernet chip. Wiznet W5100 menyediakan IP untuk TCP dan UDP, yang mendukung hingga 4 socket secara simultan. Untuk menggunakannya dibutuhkan library Ethernet dan SPI. Dan shield nodeMCU ini menggunakan kabel RJ-45 untuk mengkoneksikanya ke Internet, dengan integrated line transformer dan juga Power over Ethernet.



Gambar 2.13 Shield NodeMCU

2.7.1. Cara Kerja Shield NodeMCU

Shield NodeMCU bekerja dengan cara memberikan layanan IP pada NodeMCU dan pc agar dapat terhubung ke internet. Cara menggunakan cukup mudah yaitu hanya dengan menghubungkan NodeMCU dengan Shield NodeMCU dengan board NodeMCU lalu akan disambungkan ke jaringan internet. Cukup memasukkan module ini ke board NodeMCU, lalu menghubungkannya ke jaringan ineternet dengan kabel RJ-45, maka Arduino akan terkoneksi langsung ke internet. Dan untuk menggunakannya, tentu saja kita harus menyetting IP pada module dan pc internet agar dapat terhubung satu sama lain.

Selain itu module ini juga terdapat sebuah onboard micro-SD slot, yang dapat digunakan untuk menyimpan file dan data. Module Shield NodeMCU bisa digunakan dengan board Arduino Uno dan Mega. Dan dapat bekerja dengan baik pada kedua NodeMCU tersebut. Untuk menggunakan akses microSD card reader onboard ini dapat dengan menggunakan library SD card. Saat menggunakan library ini, SS ditempatkan pada Pin 4. Module juga terdapat pula reset controller, untuk memastikan bahwa module W5100 dapat reset on power-up.

Agar board NodeMCU dapat berkomunikasi baik dengan module W5100 dan SD card menggunakan SPI bus melalui ICSP header, yang ada pada board NodeMCU di pin digital 10, 11, 12, dan 13, sedangkan pada board NodeMCU Mega pada pin digital 50, 51, dan 52. Di kedua board NodeMCU tersebut, pin digital 10 digunakan untuk memilih mode W5100 dan pin digital 4 untuk SD

card, dimana pin tersebut tidak dapat digunakan untuk pin I/O biasa. Dalam board NodeMCU, pin digital 53 (SS) tidak digunakan sama sekali, baik untuk memilih antara module W5100 atau SD card, namun harus tetap ditetapkan sebagai output agar interface SPI dapat bekerja dengan baik.

2.8 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat [sumber terbuka](#), diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor [Atmel AVR](#) dan softwrenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan [senarai](#) perangkat keras terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya.

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATMega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi untuk mem-bypass bootloader dan menggunakan pengunduh untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.


```
Arduino - 0011 Alpha
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 *
 * The basic Arduino example. Turns on an LED on for one second,
 * then off for one second, and so on... We use pin 13 because,
 * depending on your Arduino board, it has either a built-in LED
 * or a built-in resistor so that you need only an LED.
 *
 * http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
 */
int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13
void setup() // run once, when the sketch starts
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output
}
void loop() // run over and over again
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on
  delay(1000); // waits for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW); // sets the LED off
  delay(1000); // waits for a second
}
Done compiling.
Binary sketch size: 1098 bytes (of a 14336 byte maximum)
22
```

Gambar 2.14 Contoh Program Arduino

Seperti Microcontroller yang banyak jenisnya, Arduino lahir dan berkembang, kemudian muncul dengan berbagai jenis. Diantaranya adalah:

A. Arduino Uno

Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

B. Arduino Due

Berbeda dengan saudaranya, Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemrogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone.

C. Arduino Mega

Mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemrogramannya. Tetapi Arduino Mega, menggunakan Chip yang lebih tinggi ATMEGA2560. Dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Uno.

D. Arduino Leonardo.

Bisa dibilang Leonardo adalah saudara kembar dari Uno. Dari mulai jumlah pin I/O digital dan pin input Analognya sama. Hanya pada Leonardo menggunakan Micro USB untuk pemrogramannya.

E. Arduino Fio

Bentuknya lebih unik, terutama untuk socketnya. Walau jumlah pin I/O digital dan input analognya sama dengan uno dan leonardo, tapi Fio memiliki Socket XBee. XBee membuat Fio dapat dipakai untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan wireless.

F. Arduino Lilypad

Bentuknya yang melingkar membuat Lilypad dapat dipakai untuk membuat proyek unik. Seperti membuat amor iron man misalkan. Hanya versi lamanya menggunakan ATMEGA168, tapi masih cukup untuk membuat satu proyek keren. Dengan 14 pin I/O digital, dan 6 pin input analognya.

G. Arduino Nano

Sepertinya namanya, Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemograman lewat Micro USB. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input Analog (lebih banyak dari Uno). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328.

H. Arduino Mini

Fasilitasnya sama dengan yang dimiliki Nano. Hanya tidak dilengkapi dengan Micro USB untuk pemrograman. Dan ukurannya hanya 30 mm x 18 mm saja.

I. Arduino Micro

Ukurannya lebih panjang dari Nano dan Mini. Karena memang fasilitasnya lebih banyak yaitu; memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin input analog.

J. Arduino Ethernet

Ini arduino yang sudah dilengkapi dengan fasilitas ethernet. Membuat Arduino kamu dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Untuk fasilitas pada Pin I/O Digital dan Input Analognya sama dengan Uno.

K. Arduino Esplora

Rekomendasi bagi kamu yang mau membuat gadget seperti Smartphone, karena sudah dilengkapi dengan Joystick, button, dan sebagainya. Kamu hanya perlu tambahkan LCD, untuk lebih mempercantik Esplora.

L. Arduino Robot

Ini adalah paket komplet dari Arduino yang sudah berbentuk robot. Sudah dilengkapi dengan LCD, Speaker, Roda, Sensor Infrared, dan semua yang kamu butuhkan untuk robot sudah ada pada Arduino ini. [13]

2.9 Tabel Perbandingan Jurnal yang Sejenis

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan 3 Jurnal Sebelumnya

NO	Judul Jurnal	Nama Peneliti/Tahun	Teknologi yang di Pakai	Keunggulan	Kelemahan
1.	Rancang Bangun Absensi Mahasiswa Berbasis Fingerprint Menggunakan Komunikasi Wireless	Mohamad Dimiyati Ayatullah, Enes Ariyanto Sandi, Galih Hendra Wibow/2019	<i>Raspberry PI 3, Sensor Fingerprint Tipe R305, Arduino, Mini Komputer, Microcontroller AT89C5122</i>	Alat absensi mahasiswa ini menggunakan fingerprint yang terhubung dengan jaringan wireless local kampus. Alat ini bersifat portable, sehingga mudah dibawa ke berbagai tempat perkuliahan	Kapasitas yang disediakan sensor fingerprint hanya 1000 template

2.	<p>Rancang Bangun Absensi Mahasiswa Menggunakan Sidik Jari Pada Raspberry Pi Berbasis Internet Of Things (IOT) Secara Real Time</p>	<p>Rasyid Abdul Rachman, Emy Haryatmi/2018</p>	<p><i>R Raspberry pi</i>, Sensor sidik jari tipe ZFM-20, <i>LCD</i></p>	<p>Web yang digunakan remot3.it,</p>	<p>Belum ada tulisan yang memberikan informasi pada <i>LCD</i> bahwa mahasiswa belum terdaftar, Belum ada tampilan absensi setiap selesai perkuliahan sebelumnya</p>
3.	<p>Rancang Bangun Aplikasi Dan Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan <i>Finger Print</i> Berbasis <i>Android</i> Dan</p>	<p>Faizan, Muhammad Agus Priyanto</p>	<p><i>Raspberry PI</i>, <i>Android</i>, Sensor <i>Finger Print</i>, Adaptor 5V 3A, <i>LCD Touch Screen</i></p>	<p>Alat ini mempunyai data base yang cukup banyak, dilengkapi dengan baterai cadangan, dan proses</p>	<p>Alat ini menggunakan Layar <i>Touch Screen</i> 3.5 Inch, Ada Jeda antara <i>power supply</i> pindah ke</p>

	<i>Internet Of Thing (IOT)</i>			pemasangan alat ini praktis	<i>powerbank</i>
--	------------------------------------	--	--	-----------------------------------	------------------