

2.2 NodeMCU ESP8266

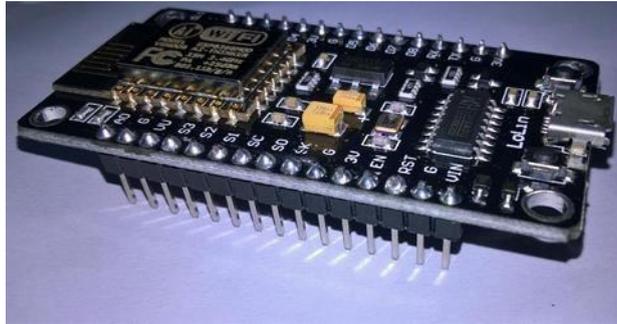
ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul wifi serbaguna ini sudah bersifat SoC (System on Chip), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu station, access point dan both (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP 8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. (WidiyamanTresna, 2016).

Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis open source yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU dengan menggunakan basic programming lua.
2. MicroPython dengan menggunakan basic programming python.
3. AT Command dengan menggunakan perintah – perintah AT Command.

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk firmware berbasis NodeMCU dan menggunakan pulty sebagai terminal control untuk AT Command. Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan Arduino IDE. Dengan menambahkan library ESP8266 pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan basis program Arduino. Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai proyek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakan modul ini untuk membuat proyek Internet of Things (IoT). (Widiyaman Tresna, 2016).



Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266

Spesifikasi Umum NodeMCU ESP8266

- Mikrokontroler / Chip : ESP8266-12E
- Tegangan Input : 3.3 ~ 5V
- GPIO : 13 Pin
- Kanal PWM : 10 Kanal
- 10 bit ADC Pin : 1 Pin
- Flash Memory : 4 MB
- Clock Speed : 40/26/24 MHz
- WiFi : IEEE 802.11 b/g/n
- Frekuensi : 2.4 GHz – 2.5 Ghz
- USB Port : Micro USB
- USB Chip : CH340G

2.3 Motor DC

Motor DC (Direct Current) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor (Frank D. Petruzella, 2001 : 331)



Gambar 2.3 Motor DC

Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama yaitu sebagai berikut.

1. **Kutub medan.** Secara sederhana bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan yaitu kutub utara dan kutub selatan.
2. **Rotor.** Bila arus masuk menuju rotor (bagian motor yang bergerak), maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Rotor yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, rotor berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
3. **Komutator.** Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikkan arah arus listrik dalam dinamo. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya (Mohammad Hamdani, 2010 : 9 - 10)

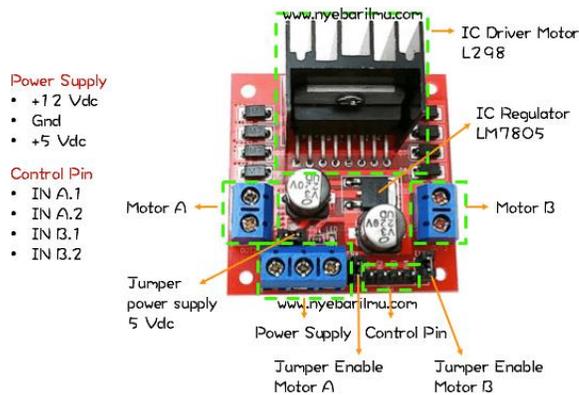
2.4 Driver Motor L298N

Driver Motor L298N merupakan module drive motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC.

IC L298 merupakan sebuah ic tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan Motor stepper.

Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logic (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memdahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor DC maupun motor stapper. Untuk dipasarkan sudah terdapat modul drive motor menggunakan ic l298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah terpackage dengan rapih dan mudah digunakan (Projects Arduino,2017).

Kelebihan akan modul drive motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol. Adapun I'm out dari driver motor L298



Gambar 2.4 Driver Motor L298N

Keterangan :

- Enable A : berfungsi untuk mengaktifkan bagian output motor A
- Enable B : berfungsi untuk mengaktifkan bagian output motor B
- Jumper 5vdc : sebagai mode pemilihan sumber tegangan 5Vdc, jika tidak di jumper maka akan ke mode sumber tegangan 12 Vdc
- Control Pin : Sebagai kendali perputaran dan kecepatan motor yang dihubungkan ke Mikrokontroler. (Khairi, 2018).

2.5 Android



Gambar 2.5 Android

Android merupakan salah satu sistem operasi atau *operating system* berbasis mobile yang sangat banyak di gunakan sekarang ini. Utamanya pada telepon pintar (*smartphone*) ataupun tablet. Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar *gadget* anda. Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat open source perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias *gratis*.

Di awal pembuatannya, Android ditargetkan bagi penggunaan perangkat kamera digital. Akan tetapi, para pencipta Android, yaitu Andy Rubin, Chris White, dan Nick Sears berpendapat bahwa pasar untuk kamera digital tidak terlalu besar. Maka dari itu, sistem operasi ini kemudian dialihkan penggunaannya pada ponsel pintar.

Pada tahun 2004, Android mulai dipasarkan dan berhadapan dengan saingan *smartphone* berbasis sistem operasi Symbian dan Windows Mobile. Di awal

pemasarannya ini, Andy Rubin dan *partner*-nya sulit mendapatkan investor. Hingga akhirnya, Android berhasil mendapatkan suntikan dana sebesar 10.000 dolar Amerika dari Steve Perlman, seseorang yang kala itu ingin membantu Andy Rubin. Di bulan Juli 2005, Google mengakuisisi Android Inc. dengan uang sebesar 50 juta dolar. Para pendiri Android kemudian bergabung dengan Google dan memimpin proyek ini. Setelah Google akhirnya berkompetisi juga dalam perangkat ponsel pintar yang dibelinya, yaitu Android, Google akhirnya membuat prototipe. Prototipe tersebut merupakan *smartphone* yang memiliki *keyboard*, seperti milik Blackberry. Hingga Desember 2006, berita mengenai prototipe Android ini terus tersiar. Tanpa disangka- sangka, pada tahun 2007, perusahaan Apple merilis iPhone dengan desain *smartphone* yang hampir seluruh permukaannya menggunakan layar sentuh. Mulai dari situ, Google memikirkan bagaimana perkembangan *smartphone* Android untuk ke depannya, mengingat prototipe awalnya menggunakan *keyboard* tanpa layar sentuh sama sekali. Untuk menyaingi iPhone, Nokia dan Blackberry merilis ponsel dengan layar sentuh di tahun 2008. Tak ingin kalah dengan kompetitornya, Google juga merilis ponsel dengan layar sentuh, yaitu HTC Dream atau T-Mobile G1. Namun, tak hanya layar sentuh saja, *smartphone* ini juga tidak meninggalkan penggunaan keyboard.

Kelebihan Android

1. Merupakan Sistem Operasi Open Source

Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para developer atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk *smartphone* yang dibuatnya.

2. Harganya Beragam

Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, *smartphone* Android bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.

3. Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi

Hal ini juga tidak lepas dari sifat Android yang merupakan sistem operasi Open Source. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dari Android. Oleh karena itu, jika Anda masuk ke Play Store, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Mudah dimodifikasi

Banyak komponen yang bisa Anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari ROM hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performaponsel pintar berbasis Android agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

Kekurangan Android

1. Kerja sistemnya cukup berat

Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi *smartphone* yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentu ini akan menghambatperformanya.

2. Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal

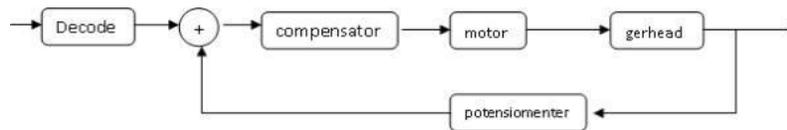
Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berpengaruh pada *hardware* sehingga menjadi cepat panas dankapasitas memori lebih mudah bocor.

3. Kurang responsif jika dibandingkan dengan spesifikasi hardware yang tidak baik

Hal ini terjadi ketika kapasitas penyimpanan ram atau kecepatan processor yang digunakan rendah.

2.6 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.



Gambar 2.6 Diagram Blok

Karena motor DC servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, maka magnet permanen motor DC servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanen dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan. secara umum terdapat 2 jenis motor servo, yaitu motor servo standar dan motor servo Continuous. Servo motor tipe standar hanya mampu berputar 180 derajat. Motor servo standar sering dipakai pada sistim robotika misalnya untuk membuat — Robot Arm (Robot Lengan). sedangkan Servo motor continuous dapat berputar sebesar 360 derajat. motor servo Continuous sering dipakai untuk Mobil Robot. Pada badan servo tertulis tipe servo yang bersangkutan (akbarulhuda,2010).



Gambar 2.7 Motor *Servo*

Pengendalian gerakan motor servo dapat dilakukan dengan menggunakan metode PWM (Pulse Width Modulation). Teknik ini menggunakan system lebar pulsa untuk mengemudikan putaran motor. Sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5mS pada periode selebar 20mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Untuk menggerakkan motor servo kekanan atau kekiri, tergantung dari nilai *delay* yang kita berikan. Untuk membuat servo pada posisi *center*, berikan pulsa 1.5ms. Untuk memutar servo ke kanan, berikan pulsa $\leq 1.3\text{ms}$, dan pulsa $\geq 1.7\text{ms}$ untuk berputar ke kiri dengan *delay* 20ms, seperti ilustrasi berikut:



Gambar 2.8 Gerakan Servo

Tabel 2.1 Pergerakan Servo Standart

No	Sudut(⁰)	Delay(uS)	No	Sudut(⁰)	Delay(uS)
1	-90	600	11	10	1600
2	-80	700	12	20	1700
3	-70	800	13	30	1800
4	-60	900	14	40	1900
5	-50	1000	15	50	2000
6	-40	1100	16	60	2100
7	-30	1200	17	70	2200
8	-20	1300	18	80	2300
9	-10	1400	19	90	2400
10	0	1500	20		

Tabel 1. menjelaskan tentang pergerakan servo dengan memberikan delay pada port data servo. Servo digerakan dengan jarak delay 10uS menghasilkan 10 maka untuk jarak delay 100uS dapat menggerakan sebesar 100.

2.7 Arduino UNO

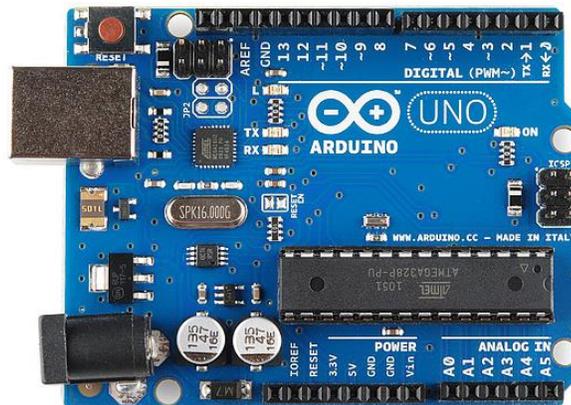
2.8.1 Pengertian Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

Mikrokontroler ada pada perangkat elektronik di sekeliling kita. Misalnya handphone, MP3 player, DVD, televisi, AC, dll. Mikrokontroler juga dipakai untuk keperluan mengendalikan robot. Baik robot mainan, maupun robot industri.

Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan kita.



Gambar 2.9 *Arduino*

2.8.2 Kelebihan Arduino

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer
 2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya
 3. Bahasa pemrogramannya relative mudah karena software Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap
 4. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board Arduino.
- Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dll .

2.8.3 Fungsi Arduino

Arduino yang dikontrol penuh oleh mikrokontroler ATmega328, banyak hal yang bisa dilakukan itu semua tergantung kreatifitas anda. Arduino dapat disambungkan dan mengontrol led, beberapa led, bahkan banyak led, motor DC, relay, servo, modul dan sensor-sensor, serta banyak lagi komponen lainnya. Platform Arduino sudah sangat populer sekarang ini, sehingga tidak akan kesulitan untuk memperoleh informasi, tutorial dan berbagai eksperimen yang menarik yang tersedia banyak di internet. Dengan Arduino, dunia hardware bisa bekerja sama dengan dunia software. Anda bisa mengontrol hardware dari software, dan hardware bisa memberikan data kepada software. Semuanya bisa dilakukan dengan relatif mudah, murah, dan menyenangkan.

2.8.4 Manfaat Arduino

Ada banyak hal yang bisa kita buat dengan Arduino, dari yang sederhana hingga yang rumit. Tentu harus ditambah dengan sensor atau perangkat lainnya, sebab tugas Arduino adalah sebagai otaknya saja. Di bawah ini beberapa contoh alat yang dapat dibuat dengan Arduino :

1. Pengganti PLC
2. Membuat Pengatur kecepatan motor
3. Dimmer Motor AC, VSD, dan lampu
4. Monitor dan pengatur suhu ruangan
5. Monitor dan pengatur kelembaban
6. Membuat sensor detak jantung dan mendeteksi gejala penyakit jantung
7. Mengirim atau menerima SMS otomatis
8. Mengirim data otomatis ke internet
9. Memproses data GPS
10. Mengontrol peralatan rumah secara online
11. Robot tempat sampah cerdas
12. Alat pengukur salinitas air laut
13. Membuat timer untuk banyak hal
14. Alat penyiram tanaman otomatis
15. Alat pengontrol kelembaban di penetas telur dan kumbung jamur
16. Membuat jam digital
17. Jam waktu sholat digital
18. Wireless sensor network

19. Membuat timbangan otomatis
20. Membuat CNC dan 3D printer
21. Pembangkit sinyal RF dan komunikasi WIFI
22. Robot line follower
23. Membuat pintu gerbang atau jendela otomatis
24. Timbangan bayi atau buah
25. Alarm Timer Adzan otomatis
26. Pendeteksi maling
27. Quadcopter

2.8.5 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman yang digunakan Arduino menggunakan bahasa C. Jika Anda pernah menggunakan bahasa pemrograman C, C++, Java, PHP, Javascript, maka mungkin Anda akan sedikit familiar. Akan tetapi, bahasa pemrograman Arduino memiliki fungsi-fungsi khusus yang hanya ada di Arduino seperti `pinMode`, `digitalWrite`, dan lain-lain.

Berdasarkan pengalaman, fungsi-fungsi yang ada dalam bahasa pemrograman arduino relatif sedikit dan banyak yang mengadopsi bahasa pemrograman C (kan memang pengembangan dari C, :P). Artinya, jika Anda pernah belajar bahasa pemrograman tersebut, Anda bisa belajar lebih cepat.

Jika Anda belum pernah belajar bahasa pemrograman, kita ElangSakti.com sedang membuat buku panduan untuk yang benar-benar pemula. Buku yang khusus bagi kawan-kawan yang ingin banting setir belajar Arduino dan pemrogramannya. Semoga bukunya segera rampung, mohon doanya.

Atau, Anda juga bisa baca-baca 2 buku yang pernah kita tulis dan kita bagikan secara gratis, yaitu : *Monster Arduino 1* dan *Monster Arduino*. Semoga kedua buku tersebut memberi gambaran bagaimana membuat program Arduino.

2.8.6 Jenis-jenis Arduino

1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah jenis Arduino yang paling banyak digunakan, terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino jenis ini. Banyak sekali referensi yang

membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3) yang menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya. Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

2. 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 pemogramannya.

3. Arduino Nano

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

4. Arduino Mega

Mirip dengan Arduino Uno namun dengan ukuran yang lebih besar. Sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemogramannya. Tetapi Arduino Mega menggunakan chip yang lebih tinggi yaitu ATMEGA2560. Pada Arduino Mega memiliki Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Uno.

5. Arduino Due

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 pemogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone.

6. Arduino Lilypad

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

7. 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 projek yang berhubungan dengan wireless dan IoT lebih simpel.

8. Arduino Ethernet

Arduino ini sudah dilengkapi dengan modul ethernet untuk berkomunikasi melalui jaringan LAN. Arduino Ethernet memiliki fasilitas Pin I/O Digital dan Input Analognya sama dengan Arduino Uno.

9. 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.

10. Arduino Robot

Arduino jenis ini adalah paket komplit dari Arduino yang sudah berbentuk robot. Sudah dilengkapi dengan LCD, Speaker, Roda, Sensor Infrared, dan semua yang dibutuhkan untuk membuat robot sudah ada pada Arduino ini.

11. Arduino Micro

Ukuran Arduino Micro lebih panjang dari Nano dan Mini. Fasilitas yang ada pada Arduino Micro lebih banyak dari Arduino Nano, yaitu memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin input analog.

12. Arduino Esplora

Dikhususkan bagi Anda yang ingin membuat gadget seperti Smartphone atau gameboy. Arduino ini sudah dilengkapi dengan Joystick, tombol, dan sebagainya yang memungkinkan untuk dieksplorasi untuk mengontrol perangkat wireless atau untuk membuat game.