

**Membuat Aplikasi IoT
(Internet of Things)**

**Hardana
Radian Ferrari Iputra**



CV. LOKOMEDIA

Membuat Aplikasi IoT (Internet of Things)

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Penulis : Hardana & Radian Ferrari Isputra

Membuat Aplikasi IoT (Internet of Things)

- Cet. I. - Yogyakarta : Penerbit Lokomedia, 2019

136 halaman; 14 x 21 cm

ISBN : 978-602-6231-24-6

Penerbit Lokomedia,

Cetakan Pertama : Desember 2019

Editor : Lukmanul Hakim

Cover : Subkhan Anshori

Layout : Lukmanul Hakim

Diterbitkan pertama kali oleh :

CV. LOKOMEDIA

Jl. Jambon, Perum. Pesona Alam Hijau 2 Kav. B-4, Kricak
Yogyakarta 55242.

email : redaksi@bukulokomedia.com

website : www.bukulokomedia.com

Copyright © Lokomedia, 2019

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang

Dilarang memperbanyak, mencetak ataupun menerbitkan sebagian maupun seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas selesainya penulisan buku ini.

Dahulu orang bisa hidup ‘biasa’ dan tidak terlalu tergantung dengan perangkat elektronik. Lambat laun ketergantungan itu semakin meningkat. Jika komputer mati, orang sudah ‘tidak bisa bekerja’. Meningkat lagi, orang menjadi ‘kurang bisa bekerja’ kalau koneksi internet mati. Sekarang kegiatan sehari-hari bisa terbengkalai kalau tidak bawa HP atau koneksi HP terganggu. Nantinya Internet of Things (IoT) juga seperti itu, mengambil bagian penting dari kehidupan manusia sehari-hari.

Internet of Things secara sederhana adalah suatu cara untuk menghubungkan perangkat elektronik ke internet dan mengontrolnya dari seluruh dunia selama 24 jam non stop. Contohnya adalah kita bisa mengontrol nyala hidup lampu, kulkas, TV dan perangkat elektronik lainnya.

Akhir kata, semoga sedikit ilmu yang ada dalam buku ini dapat menjadi sumber pengetahuan sekaligus menjadi referensi yang tepat untuk meningkatkan kualitas kemampuan serta keahlian kita khususnya di bidang IT.

Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kepercayaan pembaca dan mohon maaf bilamana ada kurang sempurnanya isi dari buku ini. Maka dari itu penulis dengan senang hati menerima saran atau kritik dari pembaca. Sebarkan ilmu lewat buku.

Surabaya, Mei 2019

Penulis

hardanas@gmail.com

UCAPAN TERIMA KASIH

Hardana, S.Kom:

- Orang tuaku yang telah menyekolahkan aku
- Keluargaku, Istri: **Cici**, Anak: **Bayu** dan **Panji**

Radian Ferrari Isputra, S.Kom:

- Allah SWT
- Orang tuaku

Teman-teman kantor

- Pak **Dwi Soelistya Adi**
- **Pungki Surya Widiyanti**
- **Endi Suhendi** (Direktur PABX)
- **Teddy Irwansyah** (Kang Uted)
- **Vina, Ibah, Ria** (Grup WA Teori 17.00)
- **Ikhsan, Ipin** (Grup WA Teori 17.00)

DAFTAR ISI

BAB 1. Pendahuluan	1
1.1. Apakah IoT (Internet of Things) itu?.....	2
1.2. Penerapan dan Manfaat IoT.....	3
1.3. Chip untuk IoT	5
1.4. Mengapa Harus Minimum Sistem?.....	6
1.5. Beberapa Board ESP8266	6
1.6. Kenapa Bukan Arduino atau Raspberry?	8
BAB 2. Board	9
2.1. Spesifikasi Teknis.....	10
2.2. Memilih Board	11
BAB 3. ESPlorer IDE	13
3.1. Kelengkapan Kebutuhan.....	14
3.2. Download ESPlorer	14
3.3. Fitur ESPlorer.....	15
3.4. Tampilan Menu ESPlorer	15
3.5. Cara Menghubungkan ESPlorer dengan Board.....	16
3.6. Ujicoba Program Hello	19
BAB 4. Membuat Program Sederhana	21
4.1. Membuat LED Blink	22
4.2. Penjelasan Program.....	22
4.3. Menjalankan Program.....	23

4.4. Menyimpan Program ke Disk.....	24
4.5. Menyimpan Program ke ESP	25
4.6. Melihat File yang Tersimpan di ESP.....	25
4.7. Menghapus Script di ESP	26

BAB 5. Dasar-Dasar Bahasa Lua..... 27

5.1. Komentar	28
5.2. Identifier	29
5.3. Keyword.....	29
5.4. Variabel dan Tipe Data.....	29
5.5. Operator.....	33
5.6. Perulangan for	34
5.7. Perulangan while.....	35
5.8. Perulangan repeat until	36
5.9. Menghentikan Perulangan dengan break.....	36
5.10. Percabangan if.....	36
5.11. Function.....	37
5.12. Array	39
5.13. Table	40
5.14. Operasi Terhadap Table	40

BAB 6. GPIO (General Purpose Input Output) 43

6.1. Apakah GPIO itu?.....	45
6.2. GPIO yang Bisa Dipakao	45
6.3. GPIO sebagai Output.....	45
6.4. Setting GPIO sebagai Output	48
6.5. Setting Nilai Pin Output.....	48

6.6. GPIO sebagai Input.....	48
6.7. Setting GPIO sebagai Input.....	50
6.8. Membaca Nilai Pin Input.....	50
6.9. Praktek Nyata.....	50
BAB 7. Timer	53
7.1. Apakah Timer itu?.....	53
7.2. Function untuk Timer.....	53
7.3. Contoh Penerapan Timer.....	54
BAB 8. WiFi	55
8.1. Mode WiFi.....	56
8.2. Sebagai Station.....	56
8.3. Sebagai AP (Access Point).....	57
8.4. Koneksi ke AP.....	59
BAB 9. RTC (Real Time Clock)	61
9.1. Apakah RTC itu?.....	61
9.2. Program RTC.....	61
BAB 10. External Interrupts	63
10.1. Apakah External Interrupts itu?.....	64
10.2. Rangkaian Hardware.....	64
10.3. Program Internal Interrupts.....	65
BAB 11. UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)	67
11.1. Penjelasan UART.....	68

11.2. Praktek Nyata dan Rangkaian Hardware	69
11.3. Program UART	70
BAB 12. ADC (Analog to Digital Converter)	73
12.1. Apakah ADC itu?	74
12.2. Praktek Nyata dan Rangkaian Hardware	74
12.3. Program ADC.....	75
BAB 13. PWM (Pulse Width Modulation)	77
13.1. Pengertian PWM.....	78
13.2. Frekuensi dan Resolusi	79
13.3. Rangkaian Hardware	79
13.4. Program PWM.....	79
BAB 14. Web Server dengan ESP.....	81
BAB 15. Kontrol Melalui Jaringan.....	85
BAB 16. Kontrol Melalui Internet	91
16.1. Kontrol GPIO Melalui Internet	92
16.2. Mendaftar Layanan Cloud.....	92
16.3. Memulai Project di Geeknesia	93
16.4. Membuat Gateway.....	93
16.5. Membuat Device.....	97
16.6. Ujicoba API.....	98
16.7. Program di ESP.....	99
16.8. Eksperimen.....	101

BAB 17. Program Web dan Android untuk Kontrol Led	103
17.1. Program Berbasis Web.....	104
17.2. Aplikasi Mobile Berbasis Android	105
17.3. Menambahkan Tombol Cek Status	115
BAB 18. Meracik Binary Sendiri untuk di Flash ke ESP	119
18.1. Mulai Meracik.....	120
18.2. Download Flasher.....	122
18.3. Mulai Nge-Flash	123
18.4. Ujicoba Flash	125
BAB 19. Hacking WiFi (WiFi Jammer).....	127
19.1. Apa itu WiFi Jammer?	128
19.2. Download dan Upload Tools	128
19.3. Menggunakan Fitur Firmware Deauth.....	130
19.4. Kloning SSID (Service Set Identifier).....	134
Daftar Pustaka.....	136
Tentang Penulis	137

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

www.bukulokomedia.com

BAB I

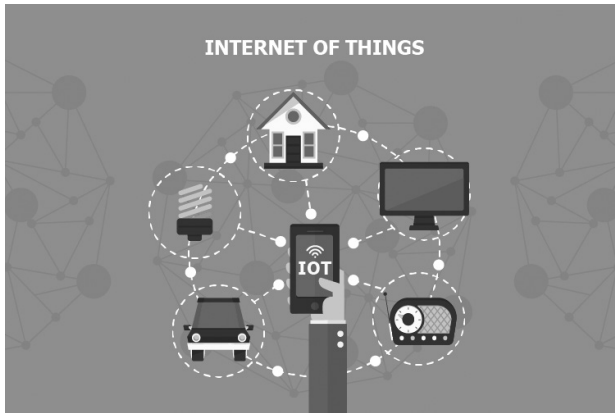


PENDAHULUAN

BAB 1

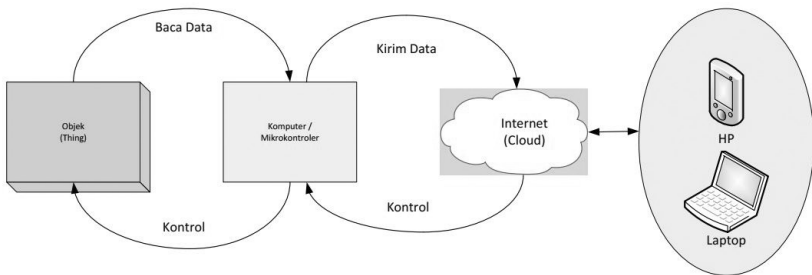
Pendahuluan

1.1 Apakah IoT (Internet of Things) Itu?



Telah dijelaskan secara singkat di Pengantar bahwa IoT (Internet of Things) secara bahasa gampangnya adalah **suatu cara untuk menghubungkan perangkat elektronik ke internet dan mengontrolnya dari seluruh dunia selama 24 jam non stop**. Contohnya adalah kita bisa mengontrol nyala hidup lampu, kulkas, tv dan perangkat elektronik lainnya.

Lantas seperti apa implementasi IoT secara umum? Perhatikan gambar 1.1.



Gambar 1.1 Tipikal diagram IoT

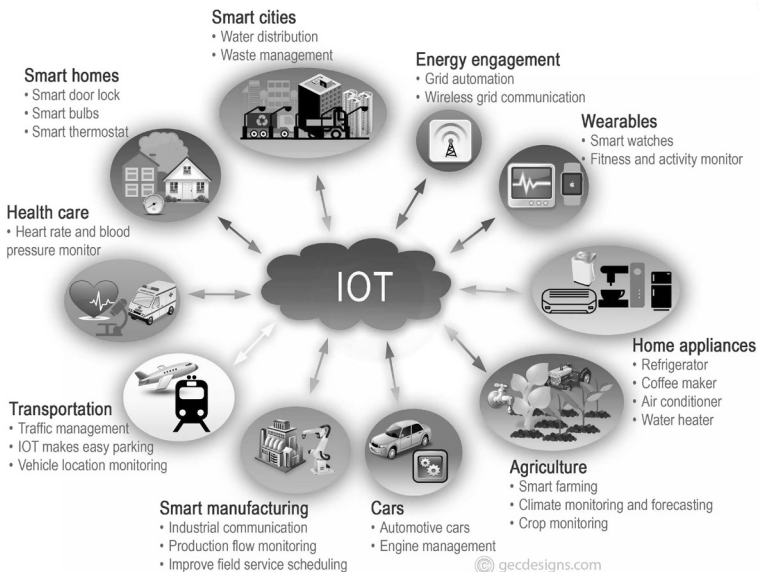
Sebuah objek atau dalam terminologi IoT disebut thing terhubung dengan komputer atau dalam prakteknya adalah sebuah mikrokontroler berukuran kecil. Objek ini adalah sebuah alat yang bisa mengeluarkan besaran tertentu, misal sensor suhu.

Komputer secara aktif melakukan pembacaan data secara periodik. Data dikumpulkan sebagai sebuah log yang bisa dikirim dan disimpan di internet atau layanan cloud.

Data ini ditampilkan via Handphone atau Laptop baik berupa data saat itu ataupun berupa data historikal dan grafikal. Data ini bisa dipakai untuk acuan dalam menentukan action apa yang akan dilakukan oleh user atau manusiaya.

Alur kontrol dari Handphone atau Laptop mengalir via internet menuju komputer (mikrokontroler) dan memerintahkan objek (thing) melakukan perintah tertentu.

1.2 Penerapan dan Manfaat IoT



IoT bisa diterapkan di beberapa bidang misalnya:

Otomasi Rumah atau Gedung.

Mungkin inilah penerapan yang paling banyak digunakan. Misalnya untuk

menyalakan dan mematikan peralatan elektronik. Atau dikembangkan menjadi lampu pintar yang mati saat pagi (terang) dan menyala saat sore (gelap). Pemantauan suhu dan kelembaban, volume air di tandon. Pada akhirnya bisa dikembangkan menjadi rumah pintar.

Pertanian.

Dalam pertanian beberapa parameter bisa dipantau secara remote. Besaran tersebut diantaranya: suhu, kelembaban, kecepatan angin, intensitas cahaya matahari, dan kebasahan tanah. Sangat bermanfaat untuk menganalisis besaran tersebut dalam tabel atau grafik historikal. Hasil analisis ini diperlukan untuk melakukan tindakan atau keputusan untuk memaksimalkan hasil pertanian tersebut.

Lingkungan.

Aplikasi pemantauan lingkungan dari IoT biasanya menggunakan sensor dalam membantu terwujudnya perlindungan lingkungan. Contoh penerapannya seperti pemantauan kualitas udara atau air, kondisi atmosfer atau tanah, dan dapat mencakup pemantauan terhadap satwa liar dan habitatnya.

IoT juga dimanfaatkan dalam penanggulangan bencana seperti sistem peringatan dini Tsunami atau gempa bumi. Perangkat IoT dalam hal ini memiliki jangkauan geografis yang sangat luas serta mampu bergerak.

Transportasi.

IoT bisa membantu manusia dalam integrasi komunikasi, kontrol, dan pemrosesan informasi pada berbagai sistem transportasi yang ada. Penerapan IoT memang terus-menerus meluas ke berbagai aspek sistem transportasi. Tak hanya teknologi mesinnya yaitu kendaraan, tetapi juga infrastruktur, serta menyinggung fungsi pengemudi/penggunanya.

Interaksi dinamis yang terjadi antara komponen-komponen itu berasal dari sebuah sistem transportasi. Sistem tersebut memungkinkan komunikasi antar dan intra kendaraan, kontrol lalu lintas yang lebih efektif karena tergolong cerdas, parkir yang lebih cerdas, manajemen logistik dan armada, kontrol kendaraan, dan juga terkait faktor keselamatan maupun bantuan di jalan.

Medis (Kesehatan).

Suatu saat data kesehatan diri bisa secara real time direkam dan ditransfer ke dokter atau rumah sakit yang merawat Anda. Ini bertujuan sangat mulia untuk tujuan kemanusiaan. Bisa saja alatnya diprogram untuk memberikan notifikasi bila ada parameter kesehatan kita yang terganggu, misal tiba-tiba denyut jantung kita menurun atau tekanan darah kita naik. Sekarang sudah banyak smart watch



yang berguna untuk memantau denyut jantung, banyak langkah, jarak tempuh dan lain-lain.

Dan masih banyak diterapkan juga untuk banyak hal lain.

Kalau disimpulkan secara umum IoT berguna untuk:

- Otomatisasi pekerjaan
- Meringankan beban kerja manusia
- Melakukan tindakan atau pengambilan keputusan berdasarkan data yang diambil
- Hemat daya
- Efisiensi waktu dan sumber daya

1.3 Chip untuk IoT

Pabrik IC memproduksi chip untuk keperluan IoT. Disini ditampilkan dua chip yang banyak digunakan untuk dunia IoT.

CC3220.

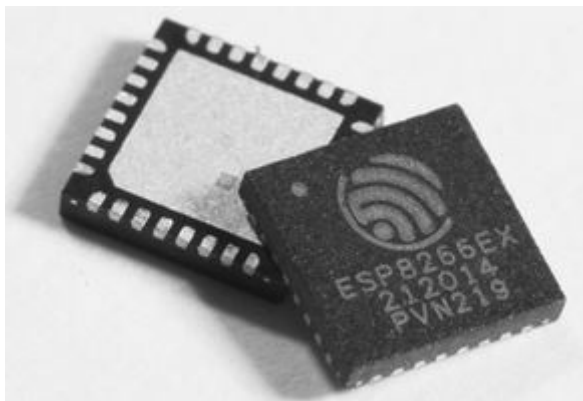
Chip ini diproduksi oleh Texas Instruments di Texas Amerika Serikat. Support Wi-Fi dan TCP/IP. Lihat gambar 1.2.



Gambar 1.2 CC3220

ESP8266.

Chip ini diproduksi oleh Espressif Systems di Shanghai C.hina. Support Wi-Fi dan TCP/IP. Lihat gambar 1.3.



Gambar 1.3 ESP8266

Karena alasan mudah didapatkan di Indonesia, maka kita memilih chip ESP8266.

1.4 Mengapa Harus Minimum Sistem?

Kebanyakan saat ini kemasan mikrokontroler yang ada di pasaran adalah berbentuk persegi (bujur sangkar), dimana ia memiliki kaki yang banyak (lihat lagi gambar 1.3).

Kakinya sangat kecil dan rapat, susah bagi kita untuk menyoldernya jika tidak memiliki alat khusus.

Alasan lainnya mengapa kita memakai minimum sistem dan bukannya dari IC-nya langsung adalah terjaminnya alat tersebut untuk langsung bisa digunakan. Mudah, praktis dan instan. Harganya pun tidak mahal.

1.5 Beberapa Board ESP8266

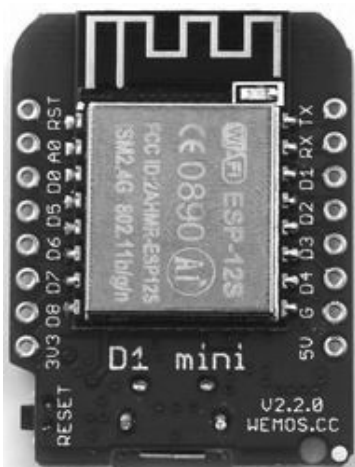
Dengan mempertimbangkan kemudahannya untuk dibeli (tersedia di pasar Indonesia), terdapat beberapa jenis board ESP8266.

Wemos D1 Mini.

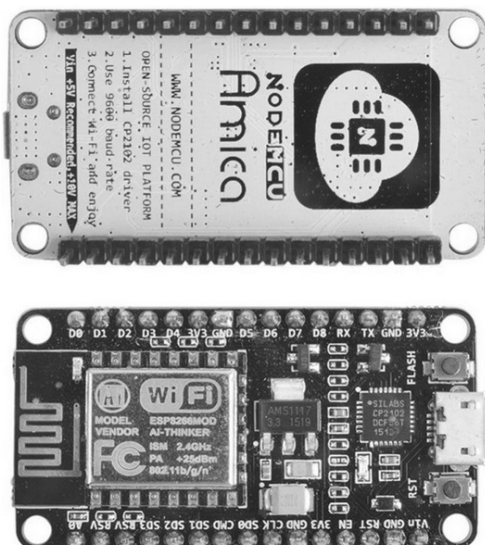
Harga saat ini Rp. 52.000. Adapun bentuk fisiknya dapat dilihat pada gambar 1.4.

NodeMCU V3 Amica.

Harga saat ini Rp. 68.000. Adapun bentuk fisiknya dapat dilihat pada gambar 1.5.



Gambar 1.4 Wemos



Gambar 1.5 NodeMCU Amica

NodeMCU V3 Lolin (ini yang kita gunakan di buku).

Harga saat ini Rp. 49.500. Adapun bentuk fisiknya dapat dilihat pada gambar 1.6.



Gambar 1.6 NodeMCU Lolin

1.6 Kenapa Bukan Arduino dan Raspberry?

Mungkin pembaca ada yang bertanya, kenapa tidak pakai Arduino atau Raspberry saja? Pada saat awal merencanakan suatu alat, kita dihadapkan dengan pertanyaan:

- Mau pakai alat apa?
- Bagaimana dukungan alat tersebut untuk keperluan IoT?
- Apakah IoT ready?
- Kemampuannya bagaimana?
- Harganya murah atau mahal?
- Ketersediaan di pasar mudah atau sulit?
- Apakah bahasa pemrogramannya mudah?

Beberapa alternatif selain ESP adalah Arduino atau Raspberry. Masing-masing memiliki tingkat kelengkapan, kemudahan, “kepandaian” dan harga sendiri-sendiri. Bisa saja kita mengatakan Raspberry paling canggih. Bisa jadi pernyataan ini benar, tapi harganya jauh lebih mahal daripada lainnya. Atau Arduino yang sangat banyak shieldnya tersedia di pasaran. Tapi untuk arduino yang standar saja, memorinya terbatas dan perlu untuk membeli shield tambahan untuk tujuan IoT.

Bagaimana dengan ESP? Ini adalah mikrokontroler yang sudah siap pakai untuk IoT. Harganya murah. Sudah ada WiFi-nya, memori-nya banyak dan bahasa pemrogramannya sangat gampang, bahkan lebih gampang daripada bahasanya Arduino, tapi ini relatif sesuai dengan kebiasaan dan kebutuhan orang per orang.