

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era digital yang terus berkembang pesat, Internet of Things (IoT) telah muncul sebagai salah satu konsep paling revolusioner dan berpengaruh dalam teknologi informasi. IoT merujuk pada jaringan besar perangkat fisik yang terhubung melalui internet, memungkinkan pertukaran data dan informasi secara real-time. Konsep ini membuka pintu menuju dunia di mana perangkat-perangkat sehari-hari, mulai dari rumah tangga hingga industri besar, dapat saling berkomunikasi dan berinteraksi tanpa campur tangan manusia.

Seiring dengan peningkatan penetrasi internet dan teknologi sensor, IoT telah membuka peluang baru dalam berbagai sektor kehidupan. Dalam kehidupan sehari-hari, IoT menghadirkan kemudahan dan kenyamanan yang sebelumnya sulit diimajinasi. Dari rumah pintar yang dapat diatur melalui ponsel cerdas hingga perangkat kesehatan yang memantau kondisi tubuh secara real-time, IoT membentuk fondasi masyarakat yang terhubung secara digital.

Di sisi lain, dalam industri dan bisnis, IoT membawa dampak besar. Penggunaan sensor yang cerdas memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan produksi, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi operasional. IoT juga memainkan peran vital dalam transportasi pintar, memungkinkan pemantauan lalu lintas secara real-time dan pengelolaan logistik yang efisien.

Namun, sambil membawa potensi besar, penerapan IoT juga menimbulkan tantangan serius terkait dengan keamanan data, privasi, dan standarisasi. Dalam konteks ini, memahami konsep dasar dan aplikasi praktis IoT menjadi sangat penting. Makalah ini bertujuan untuk memberikan wawasan mendalam tentang IoT, dari konsep dasar hingga penerapannya di dunia nyata.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa itu IoT?
2. Bagaimana konsep dasar IoT?
3. Bagaimana penerapannya dalam kehidupan nyata?

1.3 Tujuan

1. Memahami pengertian IoT
2. Memahami konsep dasar IoT
3. Menganalisis penerapan IoT di berbagai bidang di dunia nyata

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Sejarah IoT

Istilah “Internet of Thing” (IoT) diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada presentasi kepada Proctor & Gamble di tahun 1999. Kevin Ashton merupakan co-founder dari Auto-ID Lab MIT. Kevin Ashton mengoptimalkan RFID (digunakan pada bar code detector) untuk supply-chain management domain. Dia juga memulai Zensi, sebuah perusahaan yang membuat energi untuk teknologi penginderaan dan monitoring.

Kevin Ashton seorang pelopor teknologi yang juga membuat sistem standar global untuk RFID dan sensor lainnya mengatakan bahwa hampir semua data yang beredar di internet berasal dari hasil input atau hasil capture yang dilakukan oleh manusia ke dalam sistem.

Jadi dimasa depan, sistem tidak memerlukan perantara manusia dan tersambung secara langsung ke sensor dan internet untuk mencatat data yang diambil dari dunia nyata. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things), yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet.

2.2 Definisi IoT

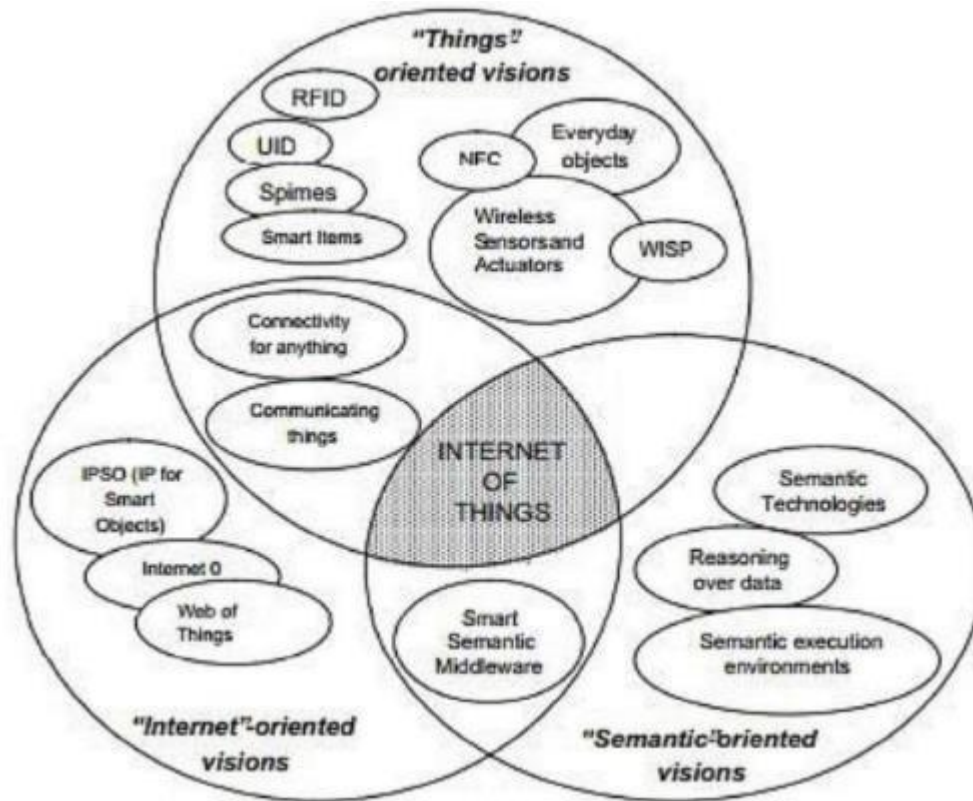
Internet of Things (IoT) menurut Rekomendasi ITU-T Y.2060 didefinisikan sebagai sebuah penemuan yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada melalui penggabungan teknologi dan dampak sosial. Jika ditinjau dari standarisasi secara teknik, IoT dapat digambarkan sebagai infrastruktur global untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, memungkinkan layanan canggih dengan interkoneksi baik secara fisik dan virtual berdasarkan pada yang telah ada dan perkembangan informasi serta teknologi komunikasi (ICT).

Selain itu, Kevin Ashton, sang pencetus istilah Internet of Things, menyampaikan definisi berikut dalam e-book berjudul “Making Sense of IoT”. Pengertian “Internet of Things” adalah sensor-sensor yang terhubung ke internet dan berperilaku seperti internet dengan membuat koneksi-koneksi terbuka setiap saat, serta berbagi data secara bebas dan memungkinkan aplikasi-aplikasi yang tidak terduga, sehingga komputer-komputer dapat memahami dunia sekitar mereka dan menjadi bagian dari kehidupan manusia. Untuk mempermudah model penyimpanan dan

pertukaran informasi diperlukan adanya Teknologi Semantic. Oleh karena itu untuk mewujudkan Internet of Things diperlukan 3 komponen pendukung yakni Internet, Things dan Semantic.

2.3 Paradigma IoT

Gambar berikut menggambarkan mengenai konsep utama lahirnya teknologi dan standarisasi dari paradigma Internet of Things.

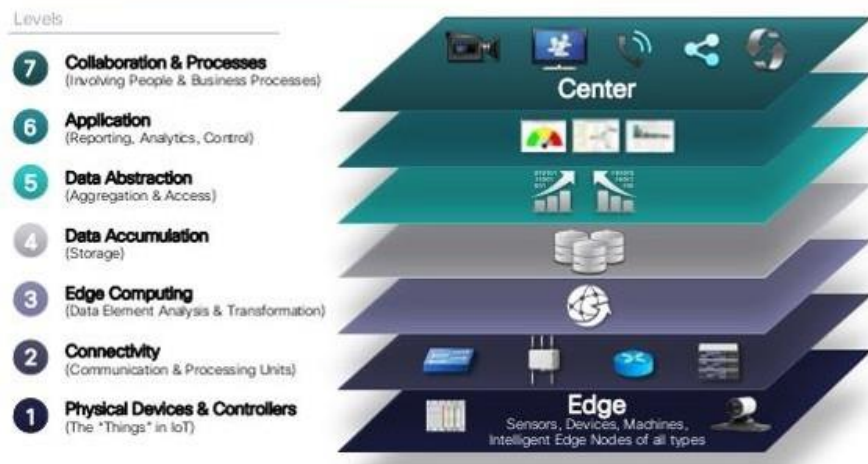


Gambar 1 Konsep Utama Lahirnya IoT

2.4 Referensi Model IoT

Ada 7 layer dalam memahami IoT, seperti yang terlihat dalam gambar dibawah ini:

IoT World Forum Reference Model



Gambar 2 Referensi Model IoT

1. Physical Devices & Controller

Terdiri dari 3 bagian, yaitu sebagai berikut:

- **Sensor.** Dimana sensor dapat mengidentifikasi bagian fisik dari alam. Sensor dapat berupa pengukur suhu, pengukur jarak dan sebagainya.
- **Embedded system (sistem benam).** Minimum sistem atau pusat pemrosesan yang berukuran kecil dan dilengkapi dengan beberapa interface IO.
- **Gateway.** Perangkat komunikasi yang menghubungkan perangkat fisik dengan internet.

2. Connectivity

Perangkat komunikasi yang menghubungkan antara perangkat fisik dan edge computing, bisa berupa 4G, Wifi, LoRA dan sebagainya.

3. Edge Computing

Layer yang berfungsi untuk menangkap data yang dikirimkan dari sensor. Pada layer ini data dipersiapkan untuk dapat disimpan pada suatu database.

4. Data Accumulation

Pada layer ini data yang telah sampai pada suatu storage. Dimana storage yang dapat digunakan bisa berupa SQL atau NoSQL base.

5. Data Abstraction

Layer ini berfungsi untuk mengatur aliran data di sisi server atau cloud, dimana data yang masuk akan diarahkan menuju ke tempat penyimpanan atau diarahkan ke tempat lain seperti visualisasi, machine learning atau lainnya.

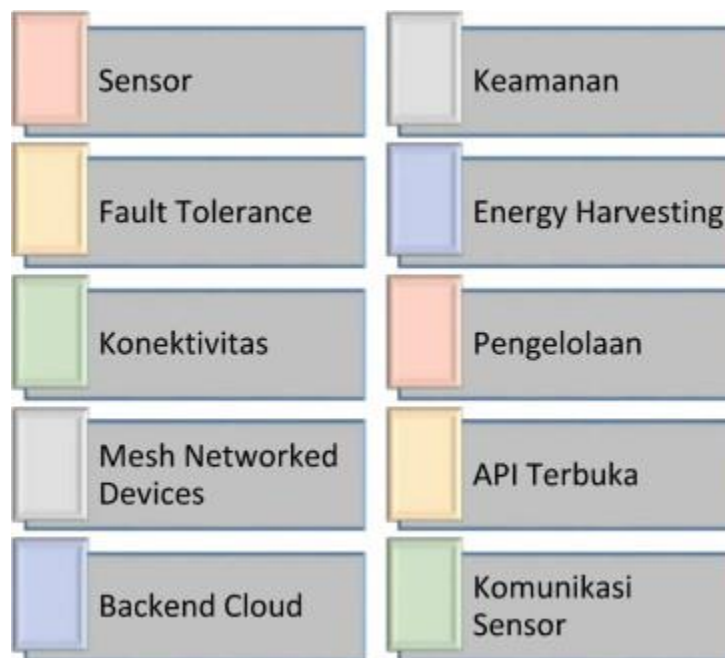
6. Application

Layer ini memiliki fungsi sebagai kontrol sistem, vertikal untuk mobile aplikasi dan juga Bisnis intelijen dan analisis. Dimana data diolah dengan machine learning untuk mendapatkan klasifikasi, *cluster* dan juga peramalan data.

7. Collaboration & Proses

Layer ini memberikan informasi kepada personal untuk dapat melakukan suatu hal berdasarkan data yang diterima. Proses bisa dilakukan sebagai *feedback*.

2.5 Kebutuhan IoT



Gambar 3 Kebutuhan IoT

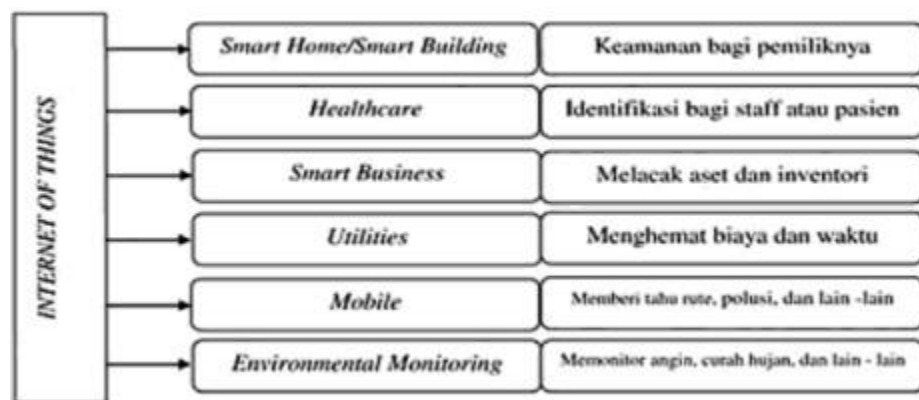
Menurut Harmon, R., Castro-Leon, E & Bhide, S. 2015 ada 10 hal penting dalam solusi penggunaan IoT adalah sebagai berikut:

- 1) Sensor adalah komponen yang penting dalam IoT. Jumlah data yang dibuat oleh sensor akan sangat besar, dan peralatan IoT akan berkomunikasi via channel komunikasi seperti wi-fi.

- 2) Keamanan. Jaringan IoT ada salah satu subjek untuk serangan cyber yang dapat merusak infrastruktur yang penting seperti suplai air, airport, jembatan, dan dam air. Keamanan dibutuhkan dalam 4 level yaitu pengamanan tempat penyimpanan untuk data sensor, pengamanan dalam database, pengamanan untuk komunikasi dan pengamanan dalam lingkungan yang dieksekusi.
- 3) Fault Tolerance. Kunci penting dalam elemen infrastruktur membutuhkan fault tolerance yang berfungsi apabila terjadi kejadian seperti bencana alam atau masalah listrik. Baterai cadangan dibutuhkan untuk menjamin bahwa fungsi dari sensor akan terus berjalan untuk beberapa waktu bila terjadi hal – hal yang tidak diinginkan. Kedua infrastruktur yang penting perlu diperhitungkan untuk menjamin bahwa sistem IoT akan terus berlanjut bila terjadi hal-hal seperti pencurian data atau intrusion. Hal ini diperlukan untuk menjamin bahwa data aman dari pencurian dan apabila terkena malware maka malware itu tidak menyebar ke sistem yang lebih luas.
- 4) Energy Harvesting. Banyak peralatan yang memakai teknologi IoT akan ditempatkan di lokasi yang belum terjamah listrik secara penuh. Dalam lingkungan seperti ini sensor harus memiliki mekanisme untuk menjamin bahwa alat akan terus beroperasi selama 10, 15, atau 20 tahun tanpa intervensi manusia. Salah satu contoh pengambilan energi bisa dilakukan dengan sel surya.
- 5) Konektivitas. Jaringan IoT harus mendukung sensor yang lambat dan juga cepat. Sebagai contoh untuk memperjelas yang dimaksud sensor yang cepat apabila suatu kamera CCTV menganalisis secara real-time suatu video apabila terjadi kecelakaan, tetapi apabila tidak ada kecelakaan maka tidak ada yang dikomunikasikan di cloud pada kondisi ini sensor bisa disebut sebagai sensor yang lambat.
- 6) Pengelolaan. Karena banyaknya sensor yang ditaruh dalam jarak berjauhan – jauh, jaringan IoT harus mempertimbangkan cara untuk mengelola peralatan itu dari tempat jauh. In' termasuk melakukan pembaharuan sistem, profil, algoritma, dan parameter utama dalam pengelolaan.
- 7) Mesh-networked devices. Peralatan IoT harus bisa “berbicara” antar satu sama lain tanpa harus melewati jaringan backend, berbagi data, dan berkomunikasi dengan alat lain disekitarnya untuk memproses data bersama – sama.

- 8) Application Programming Interface (API) yang terbuka untuk menciptakan servis yang lebih baik: Seperti yang dikatakan sebelumnya bahwa data set yang bisa diciptakan dari alai yang menggunakan jaringan IoT bisa berjumlah sangat besar. Banyak data ini akan disimpan tanpa dianalisis. Jaringan IoT harus memiliki akses untuk data yang bisa disebar dan agar bisa digunakan untuk pengembangan dari aplikasi inovatif.
- 9) Backend atau penyimpanan dengan cloud. Disini data dan statistik akan disimpan, dianalisis, dan diproses untuk menghasilkan hasil yang bisa digunakan untuk keputusan besar. Untuk memperjelas sebagai contoh bisa dilihat pada data cuaca yang diambil secara berkala setelah beberapa waktu dapat digunakan untuk memprediksi cuaca di area tertentu dari kota.
- 10) Komunikasi jaringan sensor. Peralatan IoT menggunakan beberapa metode komunikasi seperti Radio Frequency Identification (RFID), DSL, GPRS, WiFi, LAN, 3G. Dalam berkomunikasi syarat yang harus dimiliki oleh benda – benda yang smart adalah benda itu bisa memproses informasi, mengkonfigurasi din sendiri, mengurus did sendiri (self-maintain), memperbaiki diri sendiri, membuat keputusan secara independen, dan pada akhirnya diharapkan berperan aktif dalam membuang atau menonaktifkan diri sendiri (Bari, N., Mani, G & Berkovich, S. 2013).

2.6 Aplikasi Bidang IoT



Gambar 4 Contoh Pengaplikasian IoT

2.7 Penerapan Teknologi IoT

1. Monitoring Alam dan Lingkungan

IoT dapat berguna untuk “melihat” kondisi air secara real-time di waduk, irigasi bagi para petani untuk informasi debit air masih banyak atau tinggal sedikit, di laut sebagaimitigasi bencana ke para pelaut dan nelayan. Sehingga memudahkan para pelaku sektor real dalam mempertimbangkan kebutuhan mereka.

Perusahaan Air Minum juga dapat mengukur tingkat kualitas air yang akan di salurkan ke pelanggan sehingga dapat lebih meningkatkan kualitas pelayanan dan dapat mengukur kebutuhan kimia penjernih air.

2. Pengelolaan Infrastruktur

Seperti kereta api, “IoT” ini dapat dipakai untuk mendeteksi kondisi jalur aman di lintasi atau tidak, sehingga dapat membuka tutup palang pintu kerta secara otomatis tanpa harus khawatir penjaga kereta sedang terlelap tidur.

Untuk di pelabuhan, IoT dapat digunakan untuk manifest ribuan barang dalam satu kapal atau container, sehingga data manifest dapat lebih cepat tersedia dan sangat memungkinkan untuk sistem monitoring pelabuhan yang berguna baik untuk operator pelabuhan maupun untuk pengguna.

3. Sensor Peralatan

Kebanyakan biaya konsumsi peralatan di pertambangan di ukur berdasarkan kapasitas dan pengalaman saja, dengan IoT perusahaan tambang dapat mengukur peralatan mana yang BBM nya sudah mau habis, berapa stok BBM di site, peralatan mana yang oli nya harus diganti, dan lain sebagainya sehingga dapat terukur secara cepat dan tepat.

4. Bidang Kesehatan

Kini peralatan kedokteran lebih dapat di hubungkan dengan internet sehingga lebih mudah dalam pengawasan, para dokter secara khusus dapat memantau kondisi pasien tanpa harus melakukan kunjungan ke kamar pasien tersebut. Sehingga biaya kunjungan dokter ke pasien dapat berkurang.

5. Otomasi Gedung dan Perumahan

IoT yang merambah pada pengguna elektronik rumahan dapat memudahkan orang untuk berbagai hal. Misal untuk monitoring penggunaan keborosan listrik seperti kulkas,

AC split atau lainnya. Jika lupa mematikannya maka biaya listrik berjalan terus tidak terkontrol. Dengan aplikasi home management maka anda dapat mematikan AC dan lampu di rumah anda atau menyalakannya kembali sebelum anda tiba di rumah.

BAB III

KESIMPULAN

3.1 Kesimpulan

Dari pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang revolusioner dalam dunia teknologi. IoT memungkinkan koneksi dan pertukaran data antara perangkat-perangkat fisik, menciptakan lingkungan yang cerdas dan efisien. Konsep dasar IoT melibatkan sensor, konektivitas, dan pemrosesan data untuk mencapai tujuan tertentu. Penerapan IoT telah membawa transformasi signifikan di berbagai sektor seperti kesehatan, manufaktur, transportasi, dan lingkungan.