

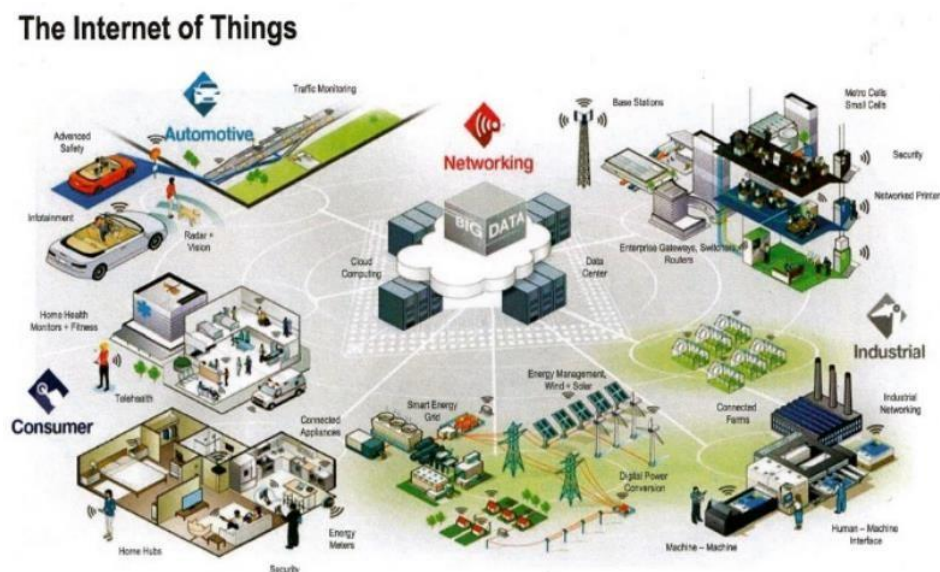
MODUL PENDAHULUAN

PENGANTAR TEKNOLOGI IOT

A.1. Pengertian IoT

Istilah *Internet of Things* (IoT) awalnya dipopulerkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Kemudian istilah ini mulai terkenal melalui Auto-ID Center yang berada di MIT. Konsep dari IoT adalah memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang setiap perintah argumennya akan menghasilkan interaksi antara benda satu dengan benda lainnya yang akan terhubung secara otomatis dalam berbagai jarak. IoT mengacu pada jenis jaringan untuk menghubungkan apa pun dengan internet berdasarkan protokol yang ditetapkan melalui peralatan penginderaan informasi untuk melakukan pertukaran informasi dan komunikasi untuk mencapai pengenalan, penentuan posisi, pelacakan, pemantauan, dan administrasi yang cerdas (Keyur K Patel, 2016).

Definisi umum dari IoT adalah jaringan benda-benda fisik. Internet bukan hanya jaringan komputer, tetapi telah berkembang menjadi jaringan perangkat dari semua jenis dan ukuran, kendaraan, telepon pintar, peralatan rumah tangga, mainan, kamera, instrumen medis dan sistem industri, hewan, manusia, bangunan, semuanya terhubung, semua informasi yang berkomunikasi dan berbagi berdasarkan protokol yang ditetapkan untuk mencapai reorganisasi cerdas, penentuan posisi, penelusuran, aman dan terkontrol bahkan pemantauan online real-time pribadi, peningkatan online, kontrol proses dan administrasi (Gambar 1).



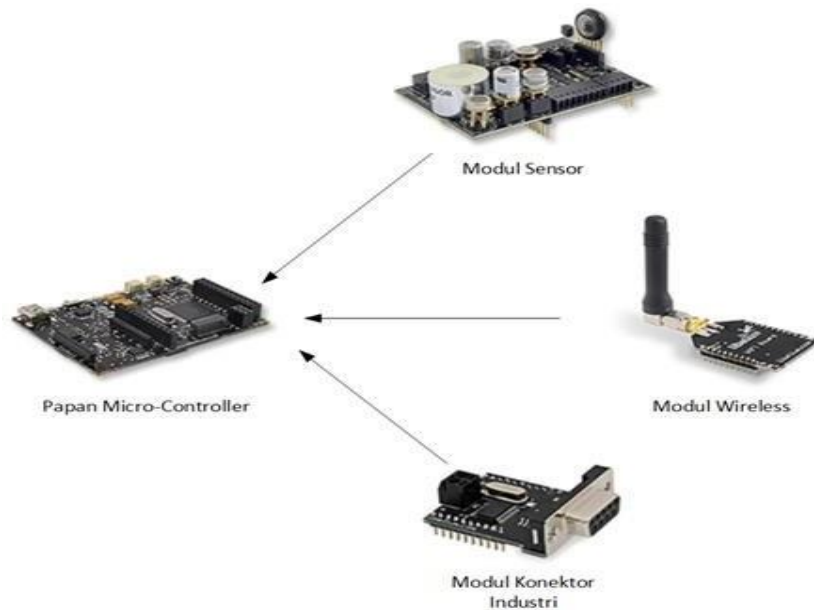
Gambar 1. Konsep Besar Internet of Things

IoT dapat dibagi ke dalam tiga kategori sebagai berikut: 1) orang ke orang, 2) orang ke mesin/benda, dan 3) benda/mesin ke benda/mesin, yang semuanya berinteraksi melalui internet (Keyur K Patel, 2016). Visi IoT adalah sebuah konsep dan paradigma yang mempertimbangkan kehadiran luas di lingkungan berbagai hal/objek yang melalui koneksi nirkabel dan kabel dan skema pengalamatan yang unik dapat berinteraksi satu sama lain dan bekerja sama dengan benda/objek lain untuk membuat aplikasi/layanan baru dan mencapai tujuan bersama. Dalam konteks ini tantangan penelitian dan pengembangan untuk menciptakan dunia yang cerdas sangat besar. Dunia di mana yang nyata, digital dan virtual bertemu untuk menciptakan lingkungan cerdas yang membuat energi, transportasi, kota, dan banyak area lainnya menjadi lebih cerdas.

IoT mengacu pada gagasan umum tentang berbagai hal, terutama benda sehari-hari, yang dapat dibaca, dikenali, dapat ditemukan, dialamatkan melalui perangkat penginderaan informasi dan / atau dapat dikendalikan melalui Internet, terlepas dari sarana komunikasi (baik melalui RFID, LAN nirkabel, lebar jaringan area, atau cara lain). Objek sehari-hari tidak hanya mencakup perangkat elektronik yang ditemui atau produk dari perkembangan teknologi yang lebih tinggi seperti kendaraan dan peralatan, tetapi hal-hal yang biasanya tidak dianggap elektronik sama sekali - seperti makanan, pakaian, kursi, hewan, pohon, air.

Arsitektur IoT terdiri atas beberapa jaringan dan sistem yang kompleks serta sekuriti yang sangat ketat, jika ketiga unsur tersebut dapat dicapai, maka kontrol otomatisasi di dalam IoT dapat berjalan dengan baik dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama sehingga mendapatkan profit yang banyak bagi suatu perusahaan, namun dalam membangun ketiga arsitektur itu banyak sekali perusahaan pengembang IoT yang gagal, karena dalam membangun arsitektur itu membutuhkan waktu yang lama serta biaya yang tidak sedikit.

IoT terdiri atas komponen-komponen : *Platform Hardware*, *Gateway*, *Software* (berjalan di *microcontroller board*), dan *Layanan Cloud*. Beberapa pabrikan (seperti Libelium) memiliki *hardware* yang bersifat modular dan bisa dibangun berdasarkan kebutuhan. Perangkat *hardware* modular ini terdiri dari sebuah papan *microcontroller* yang bisa dilengkapi dengan berbagai modul pilihan : modul sensor, wireless, dan konektor industri (Gambar 2).



Gambar 2. Hardware Modular untuk IoT

Menurut *zdnet.com* makna IoT merujuk kepada jutaan perangkat fisik di seluruh dunia yang terhubung ke internet, semuanya mengumpulkan dan berbagi data. Dan ini disupport oleh kedatangan prosesor baru yang murah dan perangkat wireless, sehingga memungkinkan untuk merubah segala sesuatu dari sebesar pil, menjadi sistem sebesar pesawat terbang. Dengan adanya IoT maka segala sesuatu dapat dimonitor, dikendalikan, oleh seseorang dimana saja ia berada, selama orang tersebut mempunyai akses ke internet. Peralatan atau sesuatu yang terhubung ke internet tersebut akan membawa informasi yang akan diolah, disimpan di sebuah server yang kemudian dapat diakses kembali secara online.

A.2. Perkembangan Mikrokontroler untuk IoT

Perkembangan dan pemanfaatan teknologi mikrokontroler telah merambah ke berbagai sektor kehidupan masyarakat. Produk teknologi mikrokontroler juga dapat diterapkan di berbagai bidang, baik di industri maupun masyarakat. Mikrokontroler banyak digunakan mulai dari peralatan pendidikan, perangkat elektronik rumah tangga, alat bermain anak, perangkat pendukung otomotif, peralatan industri, peralatan telekomunikasi, peralatan medis dan kedokteran, sampai dengan pengendali robot serta militer (Gunther Gridling, 2007). Arduino merupakan papan-tunggal mikrokontroler serba guna yang bisa diprogram dan bersifat *open-source*. Platform Arduino sekarang ini menjadi sangat populer dengan pertambahan jumlah pengguna baru yang terus meningkat. Hal ini karena kemudahannya dalam penggunaan dan penulisan kode program. Pada arduino *board* terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328

yang merupakan produk dari Atmel (Shi, 2014). Arduino mampu berinteraksi dengan tombol, LED, sensor, motor, speaker, GPS, kamera, internet, ponsel pintar bahkan dengan televisi.

Seiring dengan kemajuan teknologi mikrokontroler itu, maka berkembang pula pemanfaatan dan aplikasi mikrokontroler yang berkolaborasi dengan teknologi internet, yang saat ini dikenal dengan *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet (Knud & Lueth, 2015).

Contoh peranan mikrokontroler dalam perkembangan *Internet of Things* yang dapat dilihat saat ini dan sering ditemui yaitu teknologi *wearables*. Teknologi *wearables* merupakan teknologi di mana aksesoris yang dipakai, memiliki manfaat dan terkoneksi dengan internet. Sebagai contoh, teknologi *wearable* yang sering ditemukan adalah *smartwatch*, yang biasanya ditemukan pada Android Wear, Apple Watch ataupun Pebble. Smart-band seperti Xiaomi Mi Band dan FitBit memiliki manfaat yang sama, namun difokuskan kepada solusi di bidang kesehatan (*Fitness*). Contoh lain, teknologi *Internet of Things* sudah dapat diimplementasikan pada rumah yaitu *Home Automation* seperti Nest. Nest merupakan sistem IoT yang mencakup tentang pendeteksian suhu (Thermostat) dan sistem keamanan (*Security Sistem*) (Community Cybereye, 2016). Teknologi *Smarthome System* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Teknologi Smarthome System

A.3. Perangkat Teknologi IoT

IoT menurut forbes ialah konsep menghubungkan perangkat apapun ke internet. Di sini baru dikatakan sebuah konsep. Namun jika ditelaah lagi terdapat beberapa komponen pembentuk IoT, menurut *bitdegree* ada komponennya yaitu:

1. Sensor

Sensor berfungsi untuk mengumpulkan data dari dunia fisis, dan mengubahnya menjadi data analog/data digital. Beberapa contoh sensor yaitu, sensor suhu, sensor intensitas cahaya, sensor gerak, sensor tekanan, sensor chemical seperti CO, CO₂, dan lain-lain.

2. Koneksi

Setelah mengumpulkan data, perangkat IoT perlu untuk mengirimkan data ke cloud. Ini memerlukan perangkat seperti Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth, jaringan selular. Perangkat tersebut akan mengirimkan data yang telah dikumpulkan oleh sensor ke server cloud untuk di simpan atau di olah.

3. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul di sebuah database cloud, kemudian perlu pengolahan atau pemrosesan data. Data akan diproses oleh mesin analisis Big Data, sehingga akan didapatkan sebuah kesimpulan atau sebuah pengetahuan baru dari data yang diolah tersebut.

4. User Interface (UI)

Alur terakhir dari Internet of Things yaitu tampilan data ke pengguna utama. Tampilan tersebut dapat berupa notifikasi, status, atau hasil analisa sebuah pemrosesan Big Data. Tampilan User Interface juga dapat menampilkan sebuah kontrol kendali untuk mengendalikan sesuatu, misal untuk menyalakan lampu, mengatur suhu ruangan dan lain sebagainya.

A.4. Aplikasi IoT di Berbagai Bidang

Saat ini perkembangan teknologi internet sudah menerobos semua sisi kehidupan masyarakat. Termasuk sistem interaksi internet dengan hardware yang mampu melakukan proses controlling maupun monitoring secara online (Yusro & Rikawarastuti, 2018). Beberapa contoh aplikasi IoT diantaranya sebagai berikut : 1) IoT Smart Home untuk mengontrol peralatan rumah tangga juga memonitor kondisi lingkungan rumah melalui internet; 2) IoT Agriculture untuk memantau cuaca dan kondisi pertanian serta mengendalikan peralatan pertanian via internet; 3) IoT Healthcare untuk sistem monitoring kondisi kesehatan manusia

melalui internet; dan 4) IoT Transportation untuk Manajemen dan rekayasa transportasi melalui internet.

Banyak sekali contoh dari penerapan IoT dalam kehidupan sehari – hari. Di bawah ini terdapat beberapa contoh bidang yang telah menerapkan teknologi IoT (<https://www.sekawanmedia.co.id/>).

1. Bidang kesehatan

Saat ini, banyak sekali teknologi advanced yang dapat membantu kinerja dari dokter maupun tenaga medis. IoT juga membuat sebuah terobosan baru dalam pengembangan mesin dan alat medis untuk mendukung kinerja dari tenaga medis agar lebih efektif, tepat, dan mengurangi resiko kesalahan. Salah satu contoh dari keberadaan IoT dalam dunia kesehatan adalah membantu dalam proses pendataan detak jantung, mengukur kadar gula tubuh, mengecek suhu tubuh dan lain sebagainya. Data yang diperoleh akan disimpan dalam penyimpanan data berskala besar (big data). Dengan menggunakan big data mampu membaca informasi dan data yang berupa angka atau teks secara cepat, dan efisien. Tenaga medis tidak perlu lagi untuk mencatat secara manual, karena semua informasi dapat ditampung dalam basis data dan akan dikirimkan pada mesin IoT untuk menjalankan tugas sesuai dengan algoritma yang dikembangkan.

2. Bidang energi

Dalam bidang energi, terdapat bervariasi permasalahan yang timbul. Mulai dari polusi atau pencemaran, pemborosan, dan berkurangnya pasokan sumber daya. Oleh karena itu, dengan adanya IoT sendiri mampu untuk mengurangi beberapa resiko tersebut. Misalnya saja, dengan penerapan sensor cahaya mampu untuk mengurangi penggunaan energi listrik. Dengan sensor tersebut, mampu menangkap partikel cahaya, sehingga saat cahaya tersebut banyak maka lampu akan mati. Namun, saat tidak ada pasokan cahaya, maka lampu akan otomatis menyala.

Kemudian, juga dapat menerapkan pada fungsi penjadwalan yang dilakukan pada mesin oven, mesin pemanas yang telah terintegrasi dengan jaringan internet. Dan contoh konkret yang sering kita jumpai adalah pada smart TV yang telah menerapkan IoT untuk metode pencarian channel disesuaikan dengan pilihan pengguna (user).

3. Transportasi

Teknologi cerdas juga telah mencapai bidang transportasi umum. Biasanya, anda selalu mengendarai sebuah mobil sendiri sesuai dengan aturan dan kemampuan berkendara yang telah anda pelajari. Namun, apakah anda sudah mengetahui saat ini ada penemuan terbaru, dimana anda dapat menjalankan mobil tanpa mengemudi sendiri. Mobil tersebut dapat

berjalan sendiri sesuai dengan prosedur dan terprogram dengan baik. Jadi, anda dapat merasakan sensasi seperti pada sistem autopilot di pesawat. Tahap pengembangan kendaraan tersebut masih diujicobakan di beberapa negara maju. Selain kendaraan, sistem lalu lintas juga termasuk dalam cakupan internet of things. Dengan IoT, mampu untuk mengontrol berbagai sistem lalu lintas saat kondisi macet maupun sepi. Sehingga, mampu mengurangi resiko angka kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas yang terjadi.

4. Lingkungan umum

Contoh internet of things yang terakhir yaitu dalam bidang lingkungan umum. Di mana segala aktivitas manusia, tumbuhan, maupun hewan dapat dipantau dan diawasi dengan menggunakan teknologi IoT. Misalnya saja, untuk melakukan penelitian kualitas air harus dibutuhkan sumber informasi yang akurat dan terpercaya. Dengan bantuan internet of things, mampu untuk mencari sumber data secara valid dan cepat. Tidak hanya itu, cakupan wilayah geografis yang disajikan juga cukup luas dan dapat menjangkau lebih banyak daerah. Dengan bantuan big data, permasalahan mengenai kecepatan transfer data dan pembacaan data data tertutupi dengan baik.

SUMBER ACUAN

- Bitdegree, <https://www.bitdegree.org/tutorials/what-is-iot/#>
- Community Cybereye. (2016). Tutorial Arduino dan Blynk.
- Gunther Gridling, B. W. (2007). Introduction to Microcontrollers.
- Keyur K Patel, S. M. P. (2016). Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. *International Journal of Engineering Science and Computing*, 6(5), 6122–6131. <https://doi.org/10.4010/2016.1482>
- Knud, A., & Lueth, L. (2015). IoT Basics: Getting started with the Internet of Things IoT Analytics IoT basics: Getting started with the Internet of Things. March, 0–9.
- Shi, H.-L. (2014). Development of an Energy Efficient, Robust and Modular Multicore Wireless Sensor Network. http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/96/80/69/PDF/SHI_2014CLF22435.pdf
- Yusro, M., & Rikawarastuti. (2018). Development of Smart Infusion Control and Monitoring System (SICoMS) Based Web and Android Application. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 434(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012201>
- Yusro, M., Guntoro, N.A., & Rikawarastuti (2021). Utilization of microcontroller technology using Arduino board for Internet of Things (a systematic review). *AIP Conference Proceedings* 2331, 060004 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0041705>.
- Zdnet, <https://www.zdnet.com/article/what-is-the-internet-of-things-everything-you-need-to-know-about-the-iot-right-now/>
- <https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/>