

1.1 Memahami Teknologi Revolusi Industri 4.0 dan Internet of Things



Indobot Academy_ 21 November 2022

1. Revolusi Industri 4.0

1.1. Pengertian

Revolusi industri adalah perubahan besar-besaran mengenai cara manusia dalam mengolah sumber daya untuk memproduksi barang dalam berbagai sektor bisnis sehingga berdampak pada kehidupan ekonomi, politik, bahkan sosial-budaya.

1.2. Perkembangan Revolusi Industri

Setelah mengetahui apa yang dimaksud dengan revolusi industri, tak ada salahnya mengetahui tentang berkembangnya fenomena ini, yakni melalui serangkaian proses panjang sebagai berikut.

- **Revolusi Industri 1.0**

Sebagaimana dijelaskan di atas, awal mula revolusi industri 1.0 adalah ketika Inggris menemukan mesin uap pada abad ke-18. Penemuan ini banyak digunakan dalam dunia transportasi, yakni sebagai penggerak kapal sehingga pelayaran dapat dilakukan dalam waktu yang jauh lebih singkat.

- **Revolusi Industri 2.0**

Fase selanjutnya revolusi industri 2.0 adalah ketika penemuan tenaga listrik pada awal abad ke-20. Pada masa ini, mobil mulai diproduksi secara massal. Selain itu, ditemukan ban berjalan atau conveyor belt sehingga proses produksi perusahaan dijalankan dengan sistem "lini produksi", dimana satu orang pegawai hanya bekerja di bagian yang dikuasai saja.

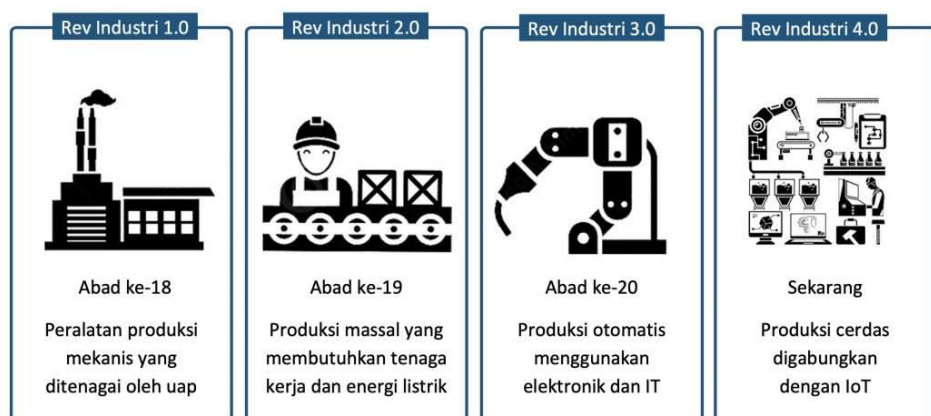
- **Revolusi Industri 3.0**

Pada fase ini, revolusi industri 3.0 adalah tonggak awal kemajuan teknologi. Manusia berhasil menemukan mesin yang dapat berpikir secara otomatis, yakni robot dan komputer, sehingga penyebaran informasi semakin cepat.

- **Revolusi Industri 4.0**

Revolusi industri 4.0 adalah terobosan baru di dunia industri yang akan menggabungkan teknologi otomatisasi dan cyber. Dengan demikian, akan lahir berbagai kecerdasan buatan untuk membantu berbagai pekerjaan manusia.

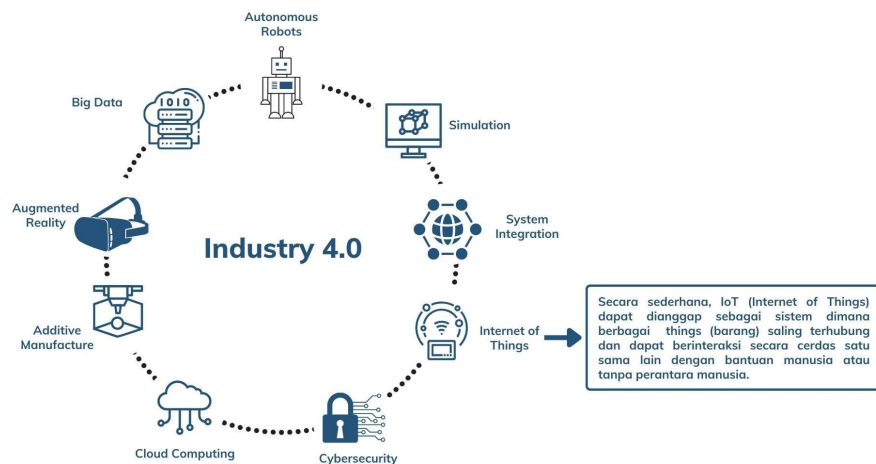
Selain itu, kemajuan teknologi informasi pun mengalami kemajuan pesat yang memudahkan pertukaran data, cloud computing, dan cognitive computing. Dengan demikian, di samping kemudahan pengolahan data, diharapkan akan muncul pula berbagai inovasi usaha dan lapangan pekerjaan baru.



Gambar 1. Sejarah Revolusi Industri

Kemudian ada berbagai macam teknologi Revolusi Industri 4.0 salah satunya adalah Internet of Things. IoT merupakan sistem terintegrasi yang dapat melakukan pengendalian dan monitoring suatu kondisi kapanpun dan dimanapun berada. IoT menggunakan koneksi internet untuk dapat saling terhubung. Sistem IoT dapat mengirimkan data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi manusia atau pun dari manusia ke perangkat komputer.

Bidang Penerapan IoT meliputi Pertanian, Energi, Lingkungan, Otomatisasi Rumah, Medik atau Kesehatan, dan Transportasi. Perangkat yang dibutuhkan untuk membangun sistem ini adalah sensor atau aktuator, mikrokontroler, cloud, dan perangkat interface.



Gambar 2. Internet of Things

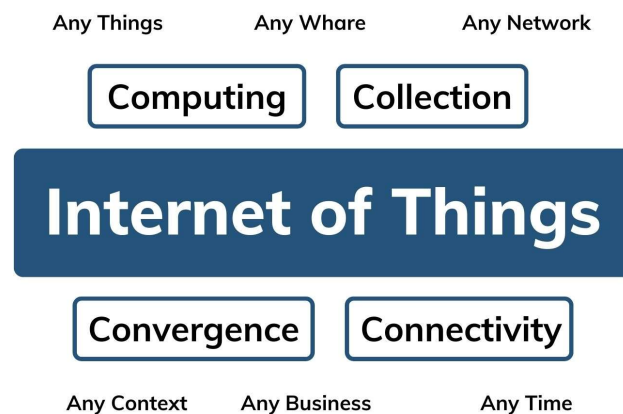
2. Pengenalan Internet of Things

Dalam kehidupan kita sehari-hari, praktik Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memiliki peran penting dalam pengembangan masyarakat terkait informasi yang beredar. Di negara-negara maju, TIK digunakan untuk mengembangkan berbagai aplikasi dan layanan inovatif untuk menjawab permasalahan yang ada pada masyarakat sehingga meningkatkan kualitas hidup manusia.

Di era modern, banyak hal yang terhubung satu sama lain menggunakan teknologi jaringan dengan tujuan untuk mendorong peningkatan Internet of Things (IoT). IoT adalah

jaringan dimana banyak hal (juga dikenal sebagai perangkat, objek, dan item) yang teridentifikasi secara unik dapat saling terhubung yang dapat menawarkan layanan komputasi cerdas. Hal-hal yang ada pada IoT juga dikenal sebagai Smart Things, yang dapat membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, IoT juga secara positif membantu proses komunikasi antar manusia. IoT terdiri dari beragam teknologi termasuk komputasi pervasif, teknologi sensor, sistem tertanam, teknologi komunikasi, jaringan sensor, protokol Internet, dan teknologi lainnya yang pada akhirnya menopang pertumbuhan ekonomi masyarakat modern.



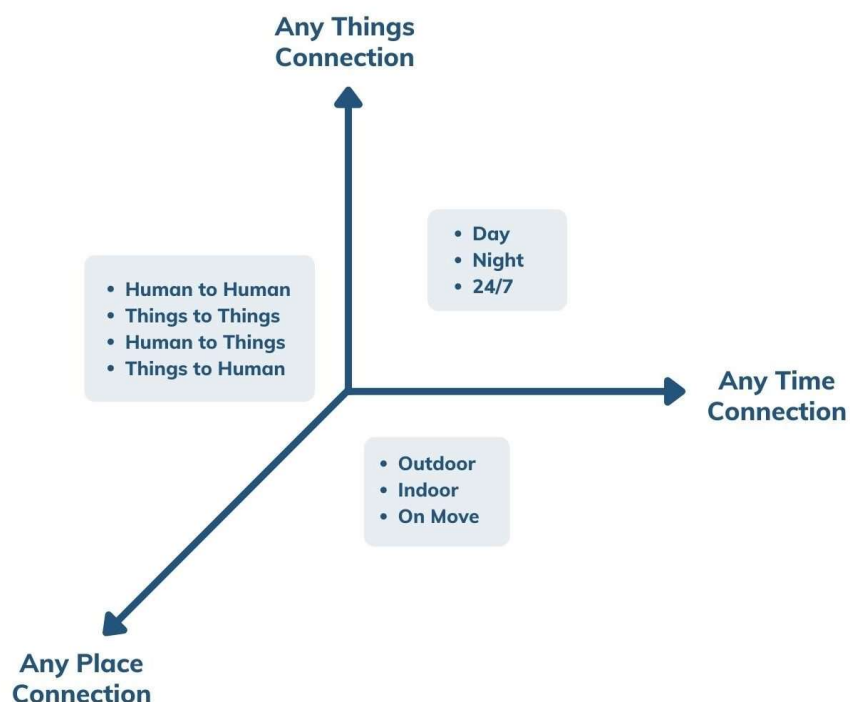
Gambar 3. Konsep A dan C dalam IoT

Gagasan mendasar dibalik adanya IoT adalah agar tersedianya konektivitas antara manusia dan perangkat pintar secara *seamless*. Ide dasar IoT dapat dipahami sebagai representasi dari berbagai hal yang disebut A dan C, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 di atas. A mencerminkan konsep ubiquity atau globalisasi (yaitu perangkat apa pun, di mana saja, kapan saja, jaringan apa pun, dll) dan C mencerminkan karakteristik utama IoT (yaitu konektivitas, komputasi, konvergensi, koleksi). IoT pada dasarnya dapat dilihat sebagai tambahan dari dimensi ketiga atau dalam bidang dunia ICT disebut "Thing", yang melekat pada dua dimensi yaitu Tempat dan Waktu.

2.1. Evolusi Konsep IoT

Konsep komputasi ubiquitous melalui perangkat pintar dimulai pada awal 1980-an ketika mesin coke di Universitas Carnegie Mellon terhubung ke Internet dan dapat melaporkan persediaan minuman dingin. Mark Weiser pada tahun 1991 memberikan visi kontemporer IoT melalui terminologi komputasi ubiquitous dan komputasi pervasif. Raji pada tahun 1994 mengelaborasi konsep otomatisasi peralatan rumah tangga ke seluruh pabrik. Pada tahun 1999, Bill Joy mempresentasikan enam kerangka kerja web di mana komunikasi perangkat-ke-perangkat dapat dibentuk.

Neil Gershenfeld pada tahun 1999 menggunakan gagasan serupa dalam buku populernya "When Things Start to Think". Pada tahun yang sama, istilah "Internet of Things" dipromosikan oleh Kevin Ashton pada infrastruktur Radio Frequency Identification (RFID) di Auto-ID Center of Massachusetts Institute of Technology (MIT). Pada tahun 2002, Kevin dikutip di Majalah Forbes dengan mengatakan "Kami membutuhkan Internet of Things, cara standar komputer untuk memahami dunia nyata". Artikel tersebut berjudul The Internet of Things, yang merupakan dokumen resmi pertama yang menggunakan istilah ini secara harfiah.



Gambar 4. Things sebagai dimensi baru dalam teknologi IoT

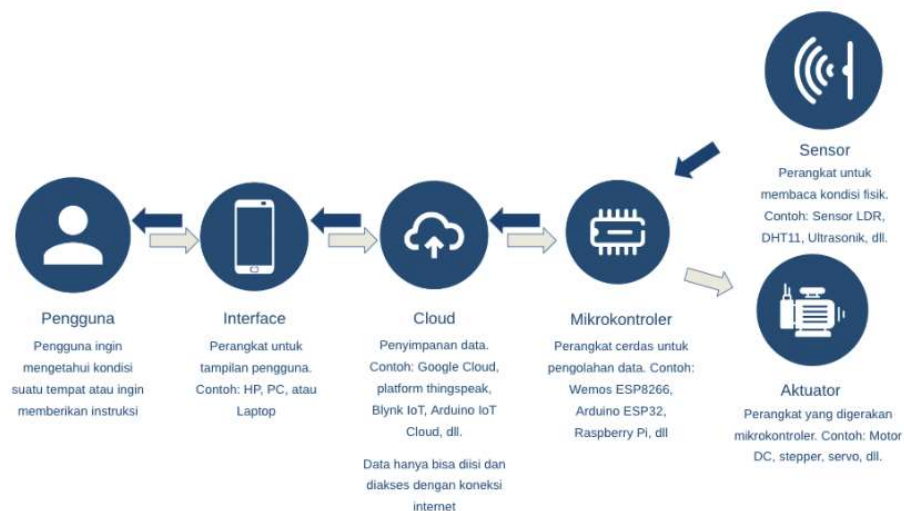
Evolusi IoT dengan mengacu pada kemajuan teknologi dalam konsepsi Internet ditunjukkan pada gambar 5 di bawah ini. Internet yang diperkenalkan pada awal 1990-an hanya berkaitan dengan pembuatan konten statis dan dinamis di World Wide Web (WWW). Kemudian, produksi skala besar dan kolaborasi bisnis tingkat perusahaan memprakarsai pembuatan layanan web yang menjadi dasar Web 2.0.

Namun demikian, dengan menjamurnya smartphone dan tablet yang terjangkau saat ini, aplikasi jejaring sosial menjadi dominan untuk penggunaan Internet. Dalam situasi saat ini, kemajuan dalam sistem tertanam, komunikasi Machine-to-Machine (M2M), Cyber Physical Systems (CPS), Wireless Sensor Network (WSN), dan teknologi Web of Things (WoT) memungkinkan komunikasi berbagai hal melalui Internet.



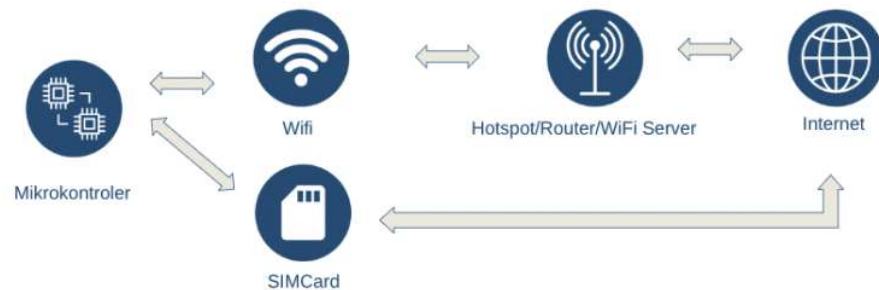
Gambar 5. Kemajuan teknologi pada IoT

Sistem kerja IoT untuk melakukan kendali dan monitoring adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Sistem kerja IoT untuk melakukan kendali dan monitoring

Pada bagan cara kerja sebelumnya dijelaskan bahwa perangkat mikrokontroler, cloud, dan interface harus terhubung dengan internet untuk saling berbagi data. Jika interface berupa HP atau PC tentunya sudah diketahui bagaimana cara membuatnya. Namun bagaimana cara mikrokontroler dapat terhubung dengan internet? perhatikan bagan berikut ini.



Gambar 7. Sistem Kerja Mikrokontroler terhubung ke internet

Mikrokontroler dapat dihubungkan dengan perangkat WiFi atau mikrokontroler yang sudah terfasilitasi WiFi akan menangkap sinyal dari hotspot/Router. Kemudian hotspot/Router dapat menghubungkannya ke koneksi internet. Mikrokontroler dapat juga menggunakan SIMCard yang sudah memiliki ijin akses internet (berisi kuota yang dapat digunakan).

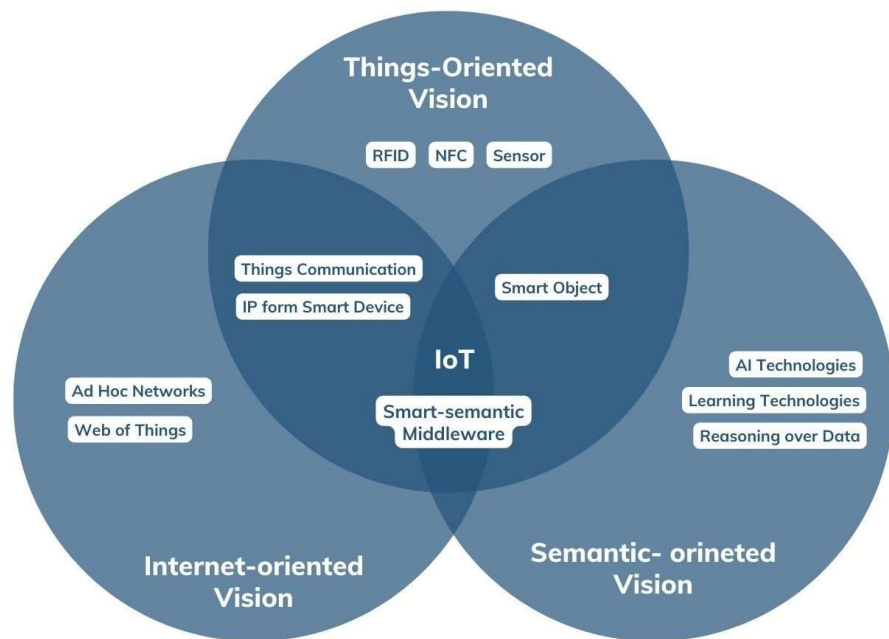
2.2. Visi IoT

World Wide Web (WWW) konvensional menawarkan kemudahan pencarian informasi, percakapan email, dan jejaring sosial. Tren IoT yang muncul, hadir dengan visi untuk memperluas kemampuan ini melalui interaksi dengan spektrum peralatan elektronik yang luas. Secara umum, visi IoT dapat dilihat dari things centric dan internet centric. Visi things-centric mencakup kemajuan semua teknologi yang terkait dengan gagasan "Smart Things."

Di sisi lain, visi Internet-centric melibatkan kemajuan teknologi jaringan untuk membangun koneksi perangkat cerdas interaktif dengan peningkatan penyimpanan, integrasi yang lebih luas, dan pengelolaan data. Berdasarkan pandangan tersebut, sistem IoT

dapat dilihat sebagai jaringan terdistribusi dinamis dari perangkat pintar untuk memproduksi, menyimpan, dan menggunakan informasi yang dibutuhkan.

Visi IoT menuntut kemajuan yang signifikan di berbagai bidang TIK (teknologi identifikasi digital, teknologi komunikasi, teknologi jaringan, teknologi komputasi, dan teknologi sistem distribusi) yang sebenarnya merupakan teknologi pendukung atau komponen dasar IoT. Terlebih lagi, paradigma IoT dapat dibayangkan sebagai konvergensi dari tiga visi dasar, yaitu visi berorientasi things, visi berorientasi jaringan, dan visi berorientasi semantik. Konvergensi tiga visi dengan kemampuan dan teknologi ini ditunjukkan pada gambar 8 di bawah.



Gambar 8. IoT sebagai konvergensi dari 3 Visi Things, Internet dan Semantic

Visi berorientasi things pada tingkat awal mempromosikan gagasan jaringan melalui Electronic Product Code (EPC) yang dapat diidentifikasi secara unik. Visi berorientasi things saat ini berkembang menjadi jaringan sensor pintar / smart sensor network. Dalam visi berorientasi Internet, komunitas Internet Protocol for Smart Object (IPSO) dibentuk untuk menjawab tantangan dari komunikasi sensor pintar.

Mempertimbangkan identifikasi unik melalui pengalamatan Internet Protocol (IP), komunitas IPSO bekerja untuk interoperabilitas smart things ke teknologi protokol IP. Akhirnya, visi berorientasi semantik memberikan solusi untuk menangani sejumlah besar data yang dihasilkan oleh perangkat IoT. Lapisan arsitektur IoT dan protokol terkait telah disusun dalam tiga gambaran ini.

Sumber: Materi Kolaborasi Program KMMI UNY dengan Indobot Academy tahun 2021.