

BAB XV

Internet of Things

DEFINISI

Internet of things, atau IoT, adalah sistem perangkat komputasi yang saling terkait, antara mesin mekanis dan digital, objek, atau orang yang dilengkapi dengan pengenalan unik (UID) dan kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia-ke-komputer. Thing dalam sebuah internet of things dapat berupa seseorang dengan implan monitor jantung, hewan ternak dengan transponder biochip, mobil yang memiliki sensor bawaan untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah atau sesuatu buatan manusia lainnya yang berupa objek yang dapat diberi alamat Protokol Internet (IP) dan dapat mentransfer data melalui jaringan. Semakin banyak organisasi di berbagai industri menggunakan IoT untuk beroperasi lebih efisien, lebih memahami pelanggan dan untuk memberikan peningkatan layanan pelanggan, meningkatkan pengambilan keputusan, dan meningkatkan nilai bisnis. Istilah "Internet of Things" (IoT) pertama kali digunakan pada tahun 1999 oleh pelopor teknologi Inggris Kevin Ashton untuk menggambarkan suatu sistem di mana benda-benda di dunia fisik dapat dihubungkan ke Internet oleh sensor (Kevin Ashton, 2009). Ashton menciptakan istilah untuk menggambarkan peran yang dipunyai bila suatu tag Radio-Frequency Identification (RFID) yang digunakan dalam rantai pasokan suatu proses produksi di perusahaan terhubung ke Internet untuk menghitung dan melacak barang tanpa perlu campur tangan manusia. Saat ini, Internet of Things telah menjadi istilah populer untuk menggambarkan skenario di mana konektivitas Internet dan kemampuan komputasi meluas ke berbagai objek, perangkat, sensor, dan barang sehari-hari yang dilengkapi dengan pengidentifikasi unik (UID) dan memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan peran manusia untuk interaksi antar manusia atau manusia ke komputer.

Sementara istilah "Internet of Things" relatif baru, konsep menggabungkan komputer dalam suatu jaringan untuk memonitor dan mengendalikan perangkat telah ada selama beberapa dekade. Pada akhir 1970-an, misalnya, sistem untuk pemantauan meteran pada jaringan listrik dengan jarak jauh melalui saluran telepon sudah digunakan secara komersial. Pada 1990-an, kemajuan teknologi nirkabel memungkinkan semakin banyaknya pemakaian "machine-to-machine" (M2M) untuk pemantauan dan pengoperasian peralatan sebagai solusi untuk bidang industri. Namun, banyak dari solusi M2M tahap awal ini didasarkan pada jaringan yang dibangun untuk tujuan internal perusahaan dengan standar yang khusus industri dan bukan menggunakan jaringan berbasis Internet Protocol (IP) dan standar Internet (Polsonetti, 2014).

Bagaimana IoT bekerja

Ekosistem IoT terdiri dari perangkat pintar berkemampuan web yang menggunakan sistem tertanam, seperti prosesor, sensor, dan perangkat keras

komunikasi, untuk mengumpulkan, mengirim, dan menindaklanjuti data yang mereka peroleh dari lingkungan mereka. Perangkat IoT membagikan data sensor yang mereka kumpulkan dengan menghubungkan ke gateway IoT atau perangkat edge lain tempat data dikirim ke cloud untuk dianalisis atau dianalisis secara lokal. Terkadang, perangkat ini berkomunikasi dengan perangkat terkait lainnya dan bertindak berdasarkan informasi yang mereka dapatkan dari satu sama lain. Perangkat melakukan sebagian besar pekerjaan tanpa campur tangan manusia, meskipun orang dapat berinteraksi dengan perangkat, misalnya, untuk mengaturnya, memberi mereka instruksi atau mengakses data. Konektivitas, jaringan dan protokol komunikasi yang digunakan dengan perangkat berkemampuan web ini sangat bergantung pada aplikasi IoT spesifik yang digunakan. IoT juga dapat memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (machine learning) untuk membantu membuat proses pengumpulan data menjadi lebih mudah dan dinamis.

Mengapa IoT penting

Internet of things membantu orang hidup dan bekerja dengan lebih cerdas, serta mendapatkan kendali penuh atas hidup mereka. Selain menawarkan perangkat pintar untuk mengotomatiskan rumah, IoT penting untuk bisnis. IoT memberi bisnis pandangan waktu nyata tentang bagaimana sistem mereka benar-benar bekerja, memberikan wawasan tentang segala hal mulai dari kinerja dari mesin hingga rantai pasokan dan operasi logistik. IoT memungkinkan perusahaan untuk mengotomatiskan proses dan mengurangi biaya tenaga kerja. Ini juga mengurangi limbah dan meningkatkan pengiriman layanan, membuatnya lebih murah untuk memproduksi dan mengirimkan barang, serta menawarkan transparansi dalam transaksi pelanggan.

Dengan demikian, IoT adalah salah satu teknologi terpenting dalam kehidupan sehari-hari, dan akan terus meningkat seiring semakin banyak bisnis menyadari potensi perangkat yang terhubung agar tetap kompetitif.

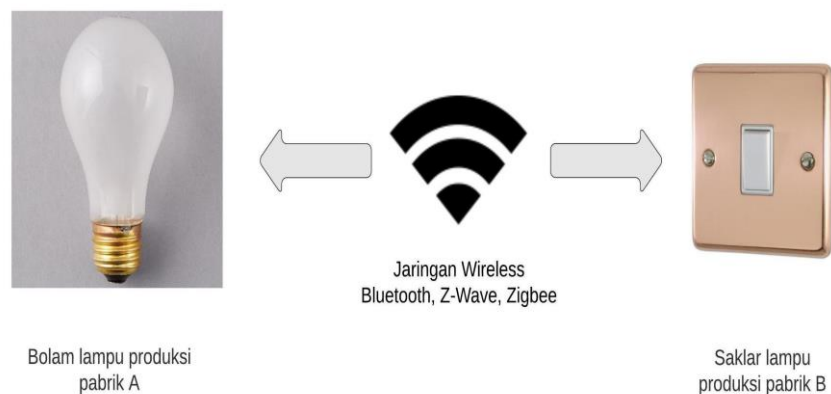
Contoh penerapan IoT

1. Smart Home
2. Wearables
3. Connected cars
4. Industrial internet
5. Smart Cities
6. IOT di pertanian
7. Smart retail
8. Energi
9. IOT dalam bidang kesehatan
10. IOT dalam pertanian dan peternakan

INTERNET OF THINGS COMMUNICATIONS MODELS

Device-To-Device Communications

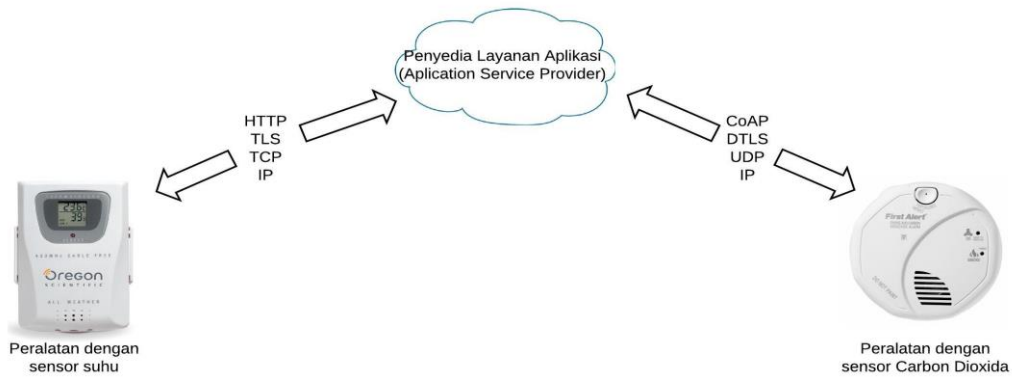
Model komunikasi perangkat-ke-perangkat (Device-To-Device Communications) mewakili dua atau lebih perangkat yang secara langsung terhubung dan berkomunikasi antara satu sama lain, bukan melalui server aplikasi perantara. Perangkat ini berkomunikasi melalui banyak jenis jaringan, termasuk jaringan IP atau Internet. Namun, seringkali perangkat ini menggunakan protokol seperti Bluetooth, 40 Z Wave, 41 atau ZigBee⁴² untuk membangun komunikasi langsung perangkat-ke-perangkat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Model Komunikasi Perangkat ke Perangkat (Device to Device)

Device-To-Cloud Communications

Dalam model komunikasi perangkat-ke-cloud, perangkat IoT terhubung langsung ke layanan cloud Internet seperti penyedia layanan aplikasi untuk bertukar data dan mengontrol lalu lintas pesan. Pendekatan ini sering mengambil manfaat dari mekanisme komunikasi yang ada seperti kabel Ethernet atau koneksi Wi-Fi untuk membuat koneksi antara perangkat dan jaringan IP, yang pada akhirnya terhubung ke layanan cloud. Ini ditunjukkan pada Gambar 2.

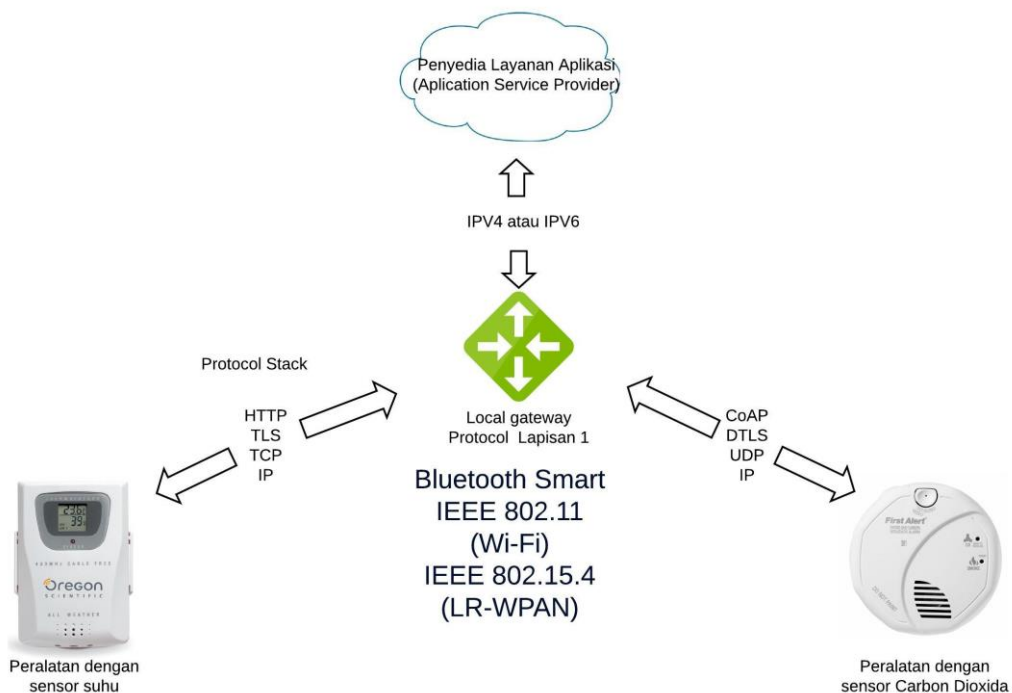


Gambar 5. Model Komunikasi Device to Cloud

Device-to-Gateway (perangkat ke gateway)

Dalam model perangkat-ke-gateway, atau nama yang lebih khusus yaitu model gateway-to-application-layer gateway (ALG), perangkat IoT terhubung melalui layanan ALG sebagai saluran untuk mencapai layanan cloud. Dalam istilah yang lebih sederhana maka terdapat perangkat lunak aplikasi yang beroperasi pada perangkat gateway lokal, yang bertindak sebagai perantara antara perangkat dan layanan cloud dan menyediakan keamanan dan fungsionalitas lain seperti menterjemahkan data atau protokol. Model ditunjukkan pada Gambar 3.

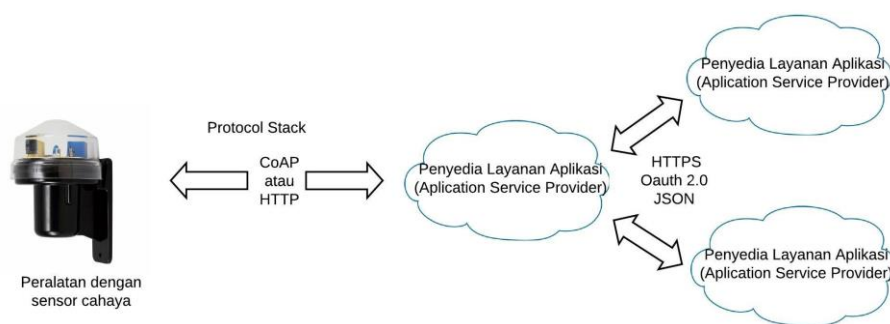
Gmabr



Gambar 3. Model Device-to-Gateway (perangkat ke gateway)

Model Back-End Data-Sharing Model

Model Back-End Data-Sharing mengacu pada arsitektur komunikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengekspor dan menganalisis data yang terdapat pada objek pintar dari layanan cloud dikombinasikan dengan data dari sumber lain. Arsitektur ini mendukung keinginan pengguna untuk dapat memberikan akses data di sensor yang terunggah ke pihak ketiga (Tschofenig et al., 2015). Pendekatan ini merupakan perpanjangan dari model komunikasi device to-cloud, yang mengarah kepada terisolasinya data karena perangkat IoT hanya mengunggah data ke penyedia layanan aplikasi tunggal. Arsitektur back-end sharing memungkinkan data yang dikumpulkan dari aliran data perangkat IoT tunggal untuk dianalisis.



Gambar 4. Model Back-End Data-Sharing Model

Manfaat IoT bagi organisasi

Internet of things menawarkan beberapa manfaat bagi organisasi. Beberapa manfaat bersifat khusus untuk industri, dan beberapa dapat diterapkan di berbagai industri. Beberapa manfaat umum IoT memungkinkan bisnis untuk:

- memantau proses bisnis mereka secara keseluruhan;
- meningkatkan pengalaman pelanggan (CX);
- menghemat waktu dan uang;
- meningkatkan produktivitas karyawan;
- mengintegrasikan dan menyesuaikan model bisnis;
- membuat keputusan bisnis yang lebih baik; dan
- menghasilkan lebih banyak pendapatan.

- IoT mendorong perusahaan untuk memikirkan kembali cara mereka mendekati bisnis mereka dan memberi mereka alat untuk meningkatkan strategi bisnis mereka.

Secara umum, IoT paling melimpah di bidang manufaktur, transportasi dan organisasi utilitas, menggunakan sensor dan perangkat IoT lainnya; Namun, IOT juga ditemukan dalam kasus penggunaan untuk organisasi dalam industri pertanian, infrastruktur, dan otomasi rumah, yang mengarahkan beberapa organisasi menuju transformasi digital. IoT dapat menguntungkan petani di bidang pertanian dengan mempermudah pekerjaan mereka. Sensor dapat mengumpulkan data tentang curah hujan, kelembaban, suhu dan kandungan tanah, serta faktor lain, yang akan membantu mengotomatiskan teknik pertanian.

Kemampuan untuk memantau operasi di sekitar infrastruktur juga merupakan faktor yang dapat dibantu oleh IoT. Sensor, misalnya, dapat digunakan untuk memantau kejadian atau perubahan dalam bangunan struktural, jembatan, dan infrastruktur lainnya. Hal ini membawa manfaat, seperti penghematan biaya, penghematan waktu, perubahan alur kerja kualitas hidup, dan alur kerja tanpa kertas. Bisnis otomasi rumah dapat memanfaatkan IoT untuk memantau dan memanipulasi sistem mekanis dan kelistrikan dalam sebuah gedung. Dalam skala yang lebih luas, kota pintar dapat membantu warganya mengurangi limbah dan konsumsi energi. IoT menyentuh setiap industri, termasuk bisnis dalam perawatan kesehatan, keuangan, ritel, dan manufaktur.

Pro dan kontra dari IoT

Beberapa keunggulan IoT antara lain sebagai berikut:

- kemampuan untuk mengakses informasi dari mana saja dan kapan saja di perangkat apa saja;
- komunikasi yang lebih baik antara perangkat elektronik yang terhubung;
- mentransfer paket data melalui jaringan yang terhubung menghemat waktu dan uang; dan
- mengotomatiskan tugas yang membantu meningkatkan kualitas layanan bisnis dan mengurangi kebutuhan akan intervensi manusia.

Beberapa kelemahan IoT meliputi:

- Dengan bertambahnya jumlah perangkat yang terhubung dan semakin banyak informasi yang dibagikan antar perangkat, potensi peretas dapat mencuri informasi rahasia juga meningkat.
- Perusahaan pada akhirnya mungkin harus berurusan dengan sejumlah besar - mungkin bahkan jutaan - perangkat IoT, dan mengumpulkan serta mengelola data dari semua perangkat tersebut akan menjadi tantangan.
- Jika ada bug di sistem, kemungkinan setiap perangkat yang terhubung akan rusak.
- Karena tidak ada standar kompatibilitas internasional untuk IoT, perangkat dari produsen berbeda sulit berkomunikasi satu sama lain.

Standar dan kerangka kerja IoT

Ada beberapa standar IoT yang muncul, termasuk berikut ini:

- IPv6 melalui Jaringan Area Pribadi Nirkabel Berdaya Rendah (IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks (6LoWPAN)) adalah standar terbuka yang ditentukan oleh Internet Engineering Task Force (IETF). Standar 6LoWPAN memungkinkan radio berdaya rendah untuk berkomunikasi ke internet, termasuk 804.15.4, Bluetooth Low Energy (BLE) dan Z-Wave (untuk otomatisasi rumah).
- ZigBee adalah jaringan nirkabel berdaya rendah dengan kecepatan data rendah yang digunakan terutama dalam pengaturan industri. ZigBee didasarkan pada standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.15.4. ZigBee Alliance menciptakan Dotdot, bahasa universal untuk IoT yang memungkinkan objek pintar bekerja dengan aman di jaringan mana pun dan saling memahami.
- LiteOS adalah sistem operasi (OS) mirip Unix untuk jaringan sensor nirkabel. LiteOS mendukung smartphone, perangkat yang dapat dikenakan, aplikasi manufaktur cerdas, rumah pintar, dan internet kendaraan/internet of vehicles (IoV). OS juga berfungsi sebagai platform pengembangan perangkat pintar.
- OneM2M adalah lapisan layanan mesin-ke-mesin yang dapat disematkan dalam perangkat lunak dan perangkat keras untuk menghubungkan perangkat. Badan standarisasi global, OneM2M, dibuat untuk mengembangkan standar yang dapat digunakan kembali untuk memungkinkan aplikasi IoT di berbagai vertikal untuk berkomunikasi.
- Layanan Distribusi Data/Data Distribution Service (DDS) dikembangkan oleh Object Management Group (OMG) dan merupakan standar IoT untuk komunikasi M2M real-time, terukur, dan berkinerja tinggi.
- Advanced Message Queuing Protocol (AMQP) adalah standar sumber terbuka untuk perpesanan asinkron melalui kabel. AMQP memungkinkan pengiriman pesan terenkripsi dan interoperable antara organisasi dan aplikasi. Protokol digunakan dalam perpesanan klien-server dan dalam manajemen perangkat IoT.
- Constrained Application Protocol (CoAP) adalah protokol yang dirancang oleh IETF yang menentukan bagaimana perangkat berdaya rendah dan dibatasi komputasi dapat beroperasi di internet of things.
- Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) adalah protokol untuk WAN yang dirancang untuk mendukung jaringan besar, seperti kota pintar, dengan jutaan perangkat berdaya rendah.

Kerangka kerja IoT meliputi:

- Amazon Web Services (AWS) IoT adalah platform komputasi awan untuk IoT yang dirilis oleh Amazon. Kerangka kerja ini dirancang untuk memungkinkan perangkat pintar terhubung dengan mudah dan berinteraksi dengan aman dengan cloud AWS dan perangkat terhubung lainnya.
- Arm Mbed IoT adalah platform untuk mengembangkan aplikasi untuk IoT berdasarkan mikrokontroler Arm. Tujuan dari platform Arm Mbed IoT adalah untuk

menyediakan lingkungan yang dapat diskalakan, terhubung dan aman untuk perangkat IoT dengan mengintegrasikan alat dan layanan Mbed.

- Microsoft's Azure IoT Suite adalah platform yang terdiri dari serangkaian layanan yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan dan menerima data dari perangkat IoT mereka, serta melakukan berbagai operasi atas data, seperti analisis multidimensi, transformasi dan agregasi, serta memvisualisasikan operasi tersebut dengan cara yang sesuai untuk bisnis.
- Brillo / Weave Google adalah platform untuk implementasi cepat aplikasi IoT. Platform ini terdiri dari dua tulang punggung utama: Brillo, OS berbasis Android untuk pengembangan perangkat berdaya rendah yang disematkan, dan Weave, protokol komunikasi berorientasi IoT yang berfungsi sebagai bahasa komunikasi antara perangkat dan cloud.
- Calvin adalah platform IoT open source yang dirilis oleh Ericsson yang dirancang untuk membangun dan mengelola aplikasi terdistribusi yang memungkinkan perangkat untuk berbicara satu sama lain. Calvin menyertakan kerangka kerja pengembangan untuk pengembang aplikasi, serta lingkungan runtime untuk menangani aplikasi yang sedang berjalan.

Aplikasi IoT konsumen dan perusahaan

Ada banyak aplikasi dunia nyata dari internet of things, mulai dari IoT konsumen dan IoT perusahaan hingga IoT manufaktur dan industri (IIoT). Aplikasi IoT menjangkau banyak vertikal, termasuk otomotif, telekomunikasi, dan energi.

- Di segmen konsumen misalnya, rumah pintar yang dilengkapi dengan termostat pintar, peralatan pintar dan pemanas terkoneksi, penerangan dan perangkat elektronik dapat dikontrol dari jarak jauh melalui komputer dan smartphone.
- Perangkat yang dapat dikenakan dengan sensor dan perangkat lunak dapat mengumpulkan dan menganalisis data pengguna, mengirimkan pesan ke teknologi lain tentang pengguna dengan tujuan membuat hidup pengguna lebih mudah dan nyaman
- Perangkat yang dapat dikenakan juga digunakan untuk keselamatan publik - misalnya, meningkatkan waktu respons responden pertama selama keadaan darurat dengan menyediakan rute yang dioptimalkan ke suatu lokasi atau dengan melacak tanda vital pekerja konstruksi atau petugas pemadam kebakaran di lokasi yang bermacam jiwa.
- Dalam perawatan kesehatan, IoT menawarkan banyak manfaat, termasuk kemampuan untuk memantau pasien lebih dekat menggunakan analisis data yang dihasilkan. Rumah sakit sering menggunakan sistem IoT untuk menyelesaikan tugas seperti manajemen inventaris untuk obat-obatan dan instrumen medis.
- Bangunan pintar dapat, misalnya, mengurangi biaya energi menggunakan sensor yang mendeteksi berapa banyak penghuni dalam sebuah ruangan. Suhu dapat menyesuaikan secara otomatis - misalnya, menyalakan AC jika sensor mendeteksi ruang konferensi penuh atau menurunkan panas jika semua orang di kantor sudah pulang.
- Di bidang pertanian, sistem pertanian cerdas berbasis IoT dapat membantu memantau, misalnya, cahaya, suhu, kelembapan, dan kelembapan tanah di ladang tanaman menggunakan sensor yang terhubung. IoT juga berperan penting dalam mengotomatiskan sistem irigasi.

- Di kota pintar, sensor dan penerapan IoT, seperti lampu jalan pintar dan pengukur pintar, dapat membantu meringankan lalu lintas, menghemat energi, memantau dan mengatasi masalah lingkungan, dan meningkatkan sanitasi.

Masalah keamanan dan privasi IoT

Internet of Things menghubungkan miliaran perangkat ke internet dan melibatkan penggunaan miliaran titik data, yang semuanya perlu diamankan. Karena permukaan serangannya yang diperluas, keamanan IoT dan privasi IoT disebut sebagai masalah utama.

Pada tahun 2016, salah satu serangan IoT yang paling terkenal baru-baru ini adalah Mirai, botnet yang menyusup ke penyedia server nama domain Dyn dan menjatuhkan banyak situs web untuk jangka waktu yang lama dalam salah satu serangan penolakan layanan terdistribusi (DDoS) terbesar yang pernah ada. terlihat. Penyerang memperoleh akses ke jaringan dengan mengeksploitasi perangkat IoT yang diamankan dengan buruk.

Karena perangkat IoT terhubung erat, yang harus dilakukan peretas adalah mengeksploitasi satu kerentanan untuk memanipulasi semua data, menjadikannya tidak dapat digunakan. Produsen yang tidak memperbarui perangkat mereka secara teratur - atau sama sekali - membuat mereka rentan terhadap penjahat dunia maya.

Selain itu, perangkat yang terhubung sering meminta pengguna untuk memasukkan informasi pribadi mereka, termasuk nama, usia, alamat, nomor telepon, dan bahkan akun media sosial - informasi yang sangat berharga bagi peretas.

Hacker bukan satu-satunya ancaman terhadap internet; privasi adalah perhatian utama lainnya bagi pengguna IoT. Misalnya, perusahaan yang membuat dan mendistribusikan perangkat IoT konsumen dapat menggunakan perangkat tersebut untuk mendapatkan dan menjual data pribadi pengguna.

Selain membocorkan data pribadi, IoT berisiko bagi infrastruktur penting, termasuk listrik, transportasi, dan layanan keuangan.

Sejarah IoT

Kevin Ashton, salah satu pendiri Auto-ID Center di Massachusetts Institute of Technology (MIT), pertama kali menyebutkan internet of things dalam presentasi yang dia buat kepada Procter & Gamble (P&G) pada tahun 1999. Ingin membawa ID frekuensi radio (RFID) menjadi perhatian manajemen senior P&G, Ashton menyebut presentasinya "Internet of Things" untuk memasukkan tren baru yang keren di tahun 1999: internet. Buku profesor MIT Neil Gershenfeld, *When Things Start to Think*, juga muncul pada 1999. Itu tidak menggunakan istilah yang tepat tetapi memberikan visi yang jelas tentang ke mana arah IoT.

IoT telah berevolusi dari konvergensi teknologi nirkabel, sistem mikroelektromekanis (MEMS), layanan mikro, dan internet. Konvergensi telah membantu meruntuhkan silo antara teknologi operasional (OT) dan teknologi informasi (TI), memungkinkan data yang dihasilkan mesin tidak terstruktur dianalisis untuk mendapatkan wawasan guna mendorong peningkatan.

Meskipun Ashton adalah yang pertama menyebutkan internet of things, gagasan tentang perangkat yang terhubung telah ada sejak tahun 1970-an, di bawah moniker internet tertanam dan komputasi yang menyebar.

Alat internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di Universitas Carnegie Mellon pada awal 1980-an. Dengan menggunakan web, pemrogram dapat memeriksa status mesin dan menentukan apakah akan ada minuman dingin yang menunggu mereka, jika mereka memutuskan untuk melakukan perjalanan ke mesin.

IoT berevolusi dari komunikasi M2M, yaitu mesin yang terhubung satu sama lain melalui jaringan tanpa interaksi manusia. M2M mengacu pada menghubungkan perangkat ke cloud, mengelolanya, dan mengumpulkan data.

Membawa M2M ke level berikutnya, IoT adalah jaringan sensor dari miliaran perangkat pintar yang menghubungkan orang, sistem, dan aplikasi lain untuk mengumpulkan dan berbagi data. Sebagai fondasinya, M2M menawarkan konektivitas yang memungkinkan IoT.

Internet of Things juga merupakan perpanjangan alami dari kontrol pengawasan dan akuisisi data /supervisory control and data acquisition (SCADA), kategori program aplikasi perangkat lunak untuk kontrol proses, pengumpulan data secara real time dari lokasi terpencil hingga peralatan dan kondisi kontrol. Sistem SCADA mencakup komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras mengumpulkan dan memasukkan data ke dalam komputer yang memiliki perangkat lunak SCADA, yang kemudian diproses dan disajikan pada waktu yang tepat. Evolusi SCADA sedemikian rupa sehingga sistem SCADA generasi terakhir berkembang menjadi sistem IoT generasi pertama.

Konsep ekosistem IoT, bagaimanapun, tidak benar-benar muncul sampai pertengahan tahun 2010 ketika, sebagian, pemerintah China mengatakan akan menjadikan IoT sebagai prioritas strategis dalam rencana lima tahunnya.

Latihan

Ide awal Internet of Things pertama kali dimunculkan pada tahun 1999 di salah satu presentasinya oleh...

- a. Ralph H. Baer
- b. Bill Gates
- c. Judith
- d. Kevin Ashton
- e. Elvis Presley

Manakah pernyataan yang tepat untuk menggambarkan *Internet of Things* (IoT)?

- a) IoT adalah konsep transfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.
- b) IoT adalah salah satu perkembangan internet dan teknologi.
- c) IoT adalah konsep transfer data dari komputer melalui manusia.
- d) IoT adalah pengembangan teknologi dengan memanfaatkan interaksi manusia ke manusia.
- e) IoT adalah perkembangan internet yang paling terbaru saat ini

Salah satu penggunaan IoT adalah _____.

- a) Mesin pabrik
- b) Smartphone
- c) Smart home
- d) Komputer
- e) Laptop

Dalam manfaat IoT sebagai monitoring lingkungan, IoT dapat dimanfaatkan khususnya bagi para petani yaitu untuk...

- a) Untuk membantu menanam padi
- b) Membantu menyiram tanaman padi
- c) Dapat melihat kondisi air secara real time di waduk
- d) Untuk mengatasi hama di sawah
- e) Untuk mengukur hasil panen

Perangkat IoT secara alami rentan terhadap ancaman _____.

- a) Sensor (*Sensors*)
- b) Heterogenitas (*Heterogeneity*)
- c) Keamanan (*Security*)
- d) Konektivitas (*Connectivity*)
- e) Pensinyalan (*Signaling*)

Dalam arsitektur yang terdapat dalam karakteristik IoT dalam membangun arsitektur tersebut banyak sekali perusahaan pengembang IOT yang gagal. Hal ini disebabkan karena...

- a. Karena arsitektur tidak dapat mendatangkan inovasi baru

- b. Karena dalam membangun arsitektur itu membutuhkan waktu yang lama serta biaya yang tidak sedikit
- c. Karena bisa mendeteksi penggunaanya dimana saja
- d. Karena arsitektur tidak bisa meningkatkan layanan di beberapa sektor fundamental ekonomi
- e. Karena tidak bisa mengendalikan beberapa hal yang terkoneksi dengan handphone

Teknologi jaringan nirkabel populer yang menggunakan gelombang radio untuk menyediakan Internet berkecepatan tinggi dan koneksi jaringan. Banyak digunakan baik di lingkungan indoor maupun outdoor disebut _____.

- a) RFID
- b) Barcode
- c) Sensors
- d) WiFi
- e) Smartphones

Apa yang memungkinkan perangkat digital untuk melakukan interkoneksi dan mengirimkan data?

- a) sensor
- b) smart phone
- c) global positioning sensor
- d) network

Perintah mana yang digunakan untuk menguji konektivitas jaringan dan memberikan respons terhadap setiap paket yang diterima oleh host jarak jauh?

- a) test
- b) ping
- c) tracer
- d) connect

Jenis perangkat apa yang memungkinkan kulkas melakukan pemesanan untuk barang yang ada di dalamnya bila barangnya habis?

- a) digital network
- b) smart phone
- c) generator
- d) sensor

Konsep dalam IoT mencakup teknologi sensor lain yaitu seperti...

- a. QR Code
- b. Assembly
- c. Socket

- d. MEMS
- e. M2M

Informasi apakah yang disampaikan oleh SSID yang akan dikonfigurasi pada perangkat IoT?

- a) registration server
- b) wireless network
- c) default gateway
- d) home gateway

terdiri dari jutaan perangkat pintar dan sensor yang terhubung ke internet?

- a) fog
- b) data center
- c) cloud
- d) internet of things

Jenis jaringan apa yang digunakan untuk menghubungkan perusahaan yang berlokasi di satu kota dengan kota lain yang jaraknya jauh?

- a) LAN
- b) MAN
- c) PAN
- d) WAN

Jenis komputasi apa yang terletak di jaringan bisnis atau perusahaan yang memungkinkan data dari sensor diproses lebih dulu?

- a) internet
- b) wireless
- c) fog
- d) wan

Apakah yang dimaksud dengan sensor?

- a) semua yang menyimpan data
- b) sesuatu yang menyediakan produk dan layanan kepada pelanggan melalui koneksi internet
- c) dasar dunia digital
- d) perangkat yang mendeteksi atau mengukur suatu peristiwa atau bentuk fisik

Apakah Jenis jaringan nirkabel yang digunakan untuk menghubungkan perangkat di dalam kota untuk membuat jaringan area metropolitan (Metropolitan Area Network)?

- a) LTE
- b) bluetooth
- c) Zigbee
- d) WIMAX

Apakah yang dimaksud dengan firewall di jaringan komputer:

- a) Sistem yang dirancang untuk mencegah akses tidak sah
- b) web browser
- c) batas fisik jaringan
- d) sistem operasi jaringan

Apa yang dibutuhkan di smart home (rumah pintar) untuk menghubungkan sensor dan perangkat pintar ke jaringan?

- a) koneksi internet
- b) bluetooth
- c) packet tracer
- d) home gateway

Yang bukan merupakan list ini yang bukan perangkat jaringan:

- a) Router
- b) Switch
- c) Bridge
- d) Traffic Analyzer

Sebuah teknik untuk menyembunyikan karakteristik fisik dari sumber daya komputer dari bagaimana cara sistem lain, aplikasi atau pengguna berinteraksi dengan sumber daya tersebut. Disebut...

- a. Map Reduce
- b. NoSQL
- c. Komputasi terdistribusi
- d. Virtualisasi
- e. Big Science

Apa gunanya perintah Ping:

- a) Untuk mengetahui kecepatan jaringan
- b) Untuk menguji host di suatu jaringan apakah dapat dijangkau
- c) Untuk menguji perangkat penyimpanan
- d) semua jawaban benar

Berapa panjang standar alamat MAC:

- a) 16 bits
- b) 32 bits
- c) 48 bits
- d) 64 bits

WPA adalah mekanisme keamanan di

- a) Wifi
- b) cloud

- c) Bluetooth
- d) Ethernet

manakah yang bukan merupakan elemen atau bagian dari IOT

- a) people
- b) process
- c) keamanan (security)
- d) things

apakah resiko dan tantangan yang dihadapi dalam pengembangan Internet of things

- a) privacy dan security
- b) konsumsi energi
- c) kongesti jaringan
- d) semua jawaban

apakah peralatan yang pertama tama dikenal sebagai perangkat IOT

- a) smart watch
- b) ATM
- c) Radio
- d) video game

DAFTAR PUSTAKA

- Kevin Ashton. (2009). That "Internet of Things" Thing - 2009-06-22 - Page 1 - RFID Journal. In *RFID Journal*.
- Polsonetti, C. (2014). What's the difference between iot and m2m? *Manufacturers' Monthly*.
- Tschofenig, H., J. Arkko, D. Thaler, & D. McPherson. (2015). Architectural Considerations in Smart Object Networking. In *Rfc 7452*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>