

# Internet of Things

Introduction

# Apa itu IoT

**Internet of Things** merupakan sebuah jaringan dari **objek fisik** —“**things**”—yang disematkan juga sensor, software (firmware), dan teknologi lainnya yang bertujuan untuk saling terkoneksi dan bertukar data dengan device atau sistem lain melalui **internet**.

Internet

Things

The physical world meets the digital world

# Definisi IoT

Secara umum Internet of things merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet.

Selanjutnya mari kita bahas Definisi IoT menurut Lembaga-Lembaga Nasional maupun Internasional.

- **Institute of Electronic and Electric Engineering (IEEE)**



“Internet of Things (IoT) adalah kerangka kerja di mana semua hal memiliki representasi dan kehadiran di Internet. Lebih khusus lagi, IoT bertujuan untuk menawarkan aplikasi dan layanan baru yang menjembatani dunia fisik dan virtual, di mana komunikasi Machine-to-Machine (M2M) mewakili komunikasi dasar yang memungkinkan interaksi antara Things dan aplikasi di Cloud.”

# DEFINISI IOT



## Small environment Scenario

IoT adalah jaringan yang menghubungkan perangkat “Things“ unik ke Internet. "Things" memiliki penginderaan (sensing) dan kemampuan untuk dapat diprogram. Melalui akses identifikasi unik dan penginderaan (sensing), informasi Perangkat “Things” dapat dikumpulkan dan status Perangkat “Things” dapat diubah dimana saja, kapan saja dan oleh perangkat apa saja. "

## Large environment Scenario

“Internet of Things” memvisikan sebuah jaringan mandiri yang dapat mengkonfigurasi, adaptif, dan **kompleks** yang menghubungkan berbagai perangkat “things” dengan Internet melalui penggunaan protokol komunikasi standar. Hal-hal yang saling berhubungan memiliki representasi fisik atau virtual dalam kemampuan digital, penginderaan (sensing)/ kemampuan aktuasi, fitur yang dapat diprogram dan dapat diidentifikasi secara unik. Representasi tersebut berisi informasi termasuk identitas perangkat, status, lokasi, informasi personal atau sosial, dengan atau tanpa campur tangan manusia, melalui eksploitasi identifikasi unik, pengambilan data dan komunikasi, dan kemampuan aktuasi. Layanan ini diakses melalui penggunaan intelligent interfaces dan tersedia dimana saja, kapan saja, dan untuk apa pun dengan mempertimbangkan keamanan.

# Definisi IoT



- **International Standard Organization (ISO)**

“Ini adalah infrastruktur objek, orang, sistem, dan sumber daya informasi yang saling berhubungan bersama dengan layanan cerdas untuk memungkinkan mereka memproses informasi dari dunia fisik dan virtual dan bereaksi.”



- **International Telecommunication Unit (ITU)**

“IoT adalah jenis jaringan yang tersedia di mana saja, kapan saja, oleh apa saja dan siapa saja.”

# Perangkat IoT

Barang apapun dapat dikatakan sebagai IoT Device jika telah terpasang IoT module /embeded device, IoT Module pada umumnya terdiri dari 4 komponen penting diantaranya :

## 1. Sensor

Sensor berfungsi sebagai penerima/pengoleksi informasi tentang apa yang ingin dimonitor, misalnya sensor suhu untuk mendapatkan informasi suhu,kamera,microphone,dll

## 2. CPU/Komputer

Komputer di jaman ini tidak harus berbentuk laptop atau tower. khusus untuk membuat perangkat IoT ada perangkat komputer kecil atau sering disebut single board computer seperti raspberry pi atau arduino. perangkat komputer kecil inilah yang diprogram untuk mengolah informasi dari sensor yang terpasang dan menentukan tindakan berdasarkan informasi yang diperoleh dari sensor. CPU juga bertugas sebagai pengolah data yang nantinya akan dikirim ke perangkat lain untuk diolah.

# Perangkat IoT

## 3. Sistem Operasi

Embedded device untuk perangkat IoT memerlukan sistem operasi khusus karena perangkat IoT berukuran kecil /portable dan memiliki spesifikasi yang minim. sistem operasi inilah yang menjadi nyawa dari perangkat /module/embedded device /perangkat IoT/Module IoT

## 4. Jalur Komunikasi

Setelah sensor mengoleksi informasi dan CPU mengolah dan menentukan tindakan berdasarkan informasi yang diterima maka perangkat IoT memerlukan jalur komunikasi untuk mengirim data yang telah diolah nya ke user atau bahkan ke server pusat. media komunikasi disini bisa berupa bluetooth,wifi , dan untuk mengirim informasi dari tempat yang jauh tanpa batasan ruang dan waktu maka perangkat IoT akan menggunakan media Internet.

## 5. Keluaran

Keluaran disini merupakan action dari program yang terpasang di CPU seperti mengirim informasi ke pusat server jika memenuhi kondisi tertentu, atau menggerakkan motor, menyalakan lampu,membunyikan alarm,menampilkan data di layar, dll.

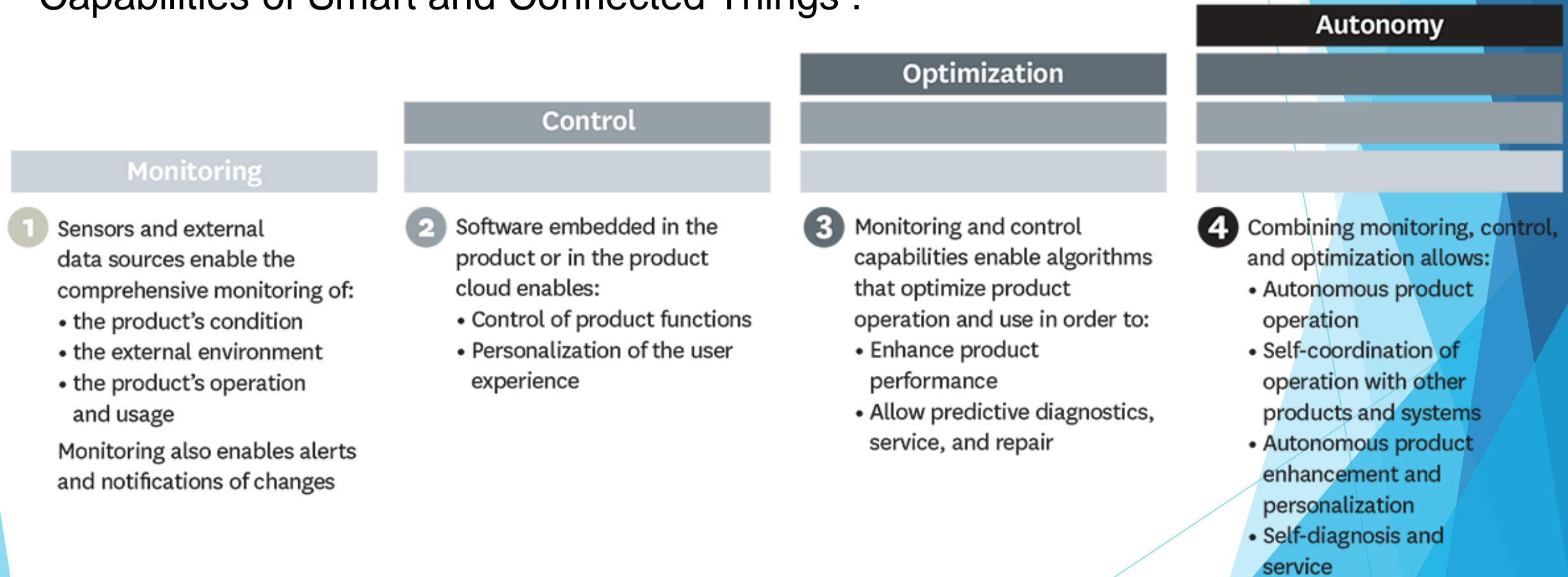
# Kenapa menggunakan IoT ?

- Kebutuhan untuk mengontrol/memonitor data secara realtime & dari jarak jauh
- Meningkatkan efisiensi kerja
- Kebutuhan untuk akuisisi dan analisis data → membuat keputusan
- Meningkatkan revenue



# Kenapa menggunakan IoT ?

## Capabilities of Smart and Connected Things :



# Sejarah Internet of Things

1980

IoT Pertama diperkenalkan pada mesin coke di Universitas Carnegie Mellon terhubung ke Internet dapat melaporkan persediaan minuman dingin.



Mesin Coke IoT

1989

John Romkey dan Simon Hackett mengkoneksikan sebuah pemanggang roti ke Internet yang bisa bekerja sesuai dengan perintah yang dikirimkan dari computer yang disebut dengan “embedded internet” atau “pervasive computing”.



Oven IOT

1991

Mark Weiser pada tahun 1991 memberikan visi kontemporer IoT melalui terminologi komputasi ubiquitous dan komputasi pervasif.



Mark Weiser

# Sejarah Internet of Things

1994

Raji pada tahun 1994 mengelaborasi konsep otomatisasi peralatan rumah tangga ke seluruh pabrik.

1999

Bill Joy mempresentasikan enam kerangka kerja web di mana komunikasi perangkat-ke-perangkat dapat dibentuk.

2002

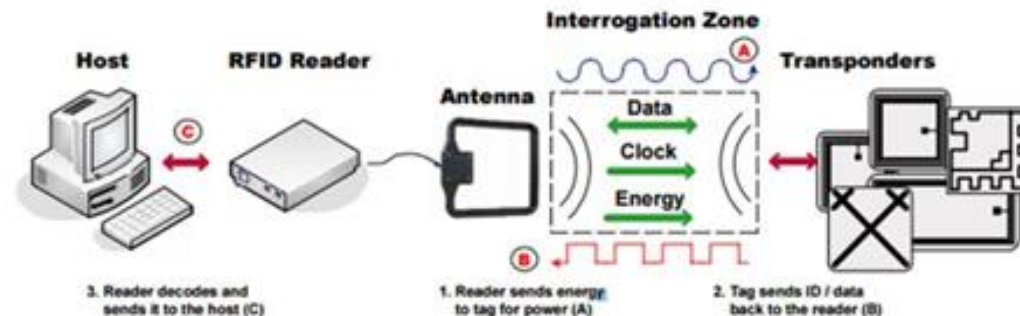
Kevin mengatakan "Kami membutuhkan Internet of Things, cara standar komputer untuk memahami dunia nyata" yang dikutip di Majalah Forbes.

# Kevin Ashton

Founder of IoT



"Internet of Things" diciptakan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 selama pekerjaannya di Procter & Gamble. Ashton yang bekerja dalam optimasi rantai pasokan, ingin menarik perhatian manajemen senior pada teknologi baru yang menarik yang disebut RFID Radio-frequency identification



Penggunaan kata IoT pertama oleh Kevin Ashton berupa RFID pada tahun 1999

# Sejarah Internet of Things

2003

RFID mulai digunakan besar besaran oleh militer AS di Program Savi karena melihat raksasa ritel Walmart untuk menyebarkan RFID di semua toko toko di seluruh dunia untuk lebih besar batas.

2008

Kelompok perusahaan meluncurkan IPSO Alliance untuk mempromosikan penggunaan Internet Protocol (IP) dalam jaringan dari "Smart object" dan untuk mengaktifkan Internet of Things.

2011

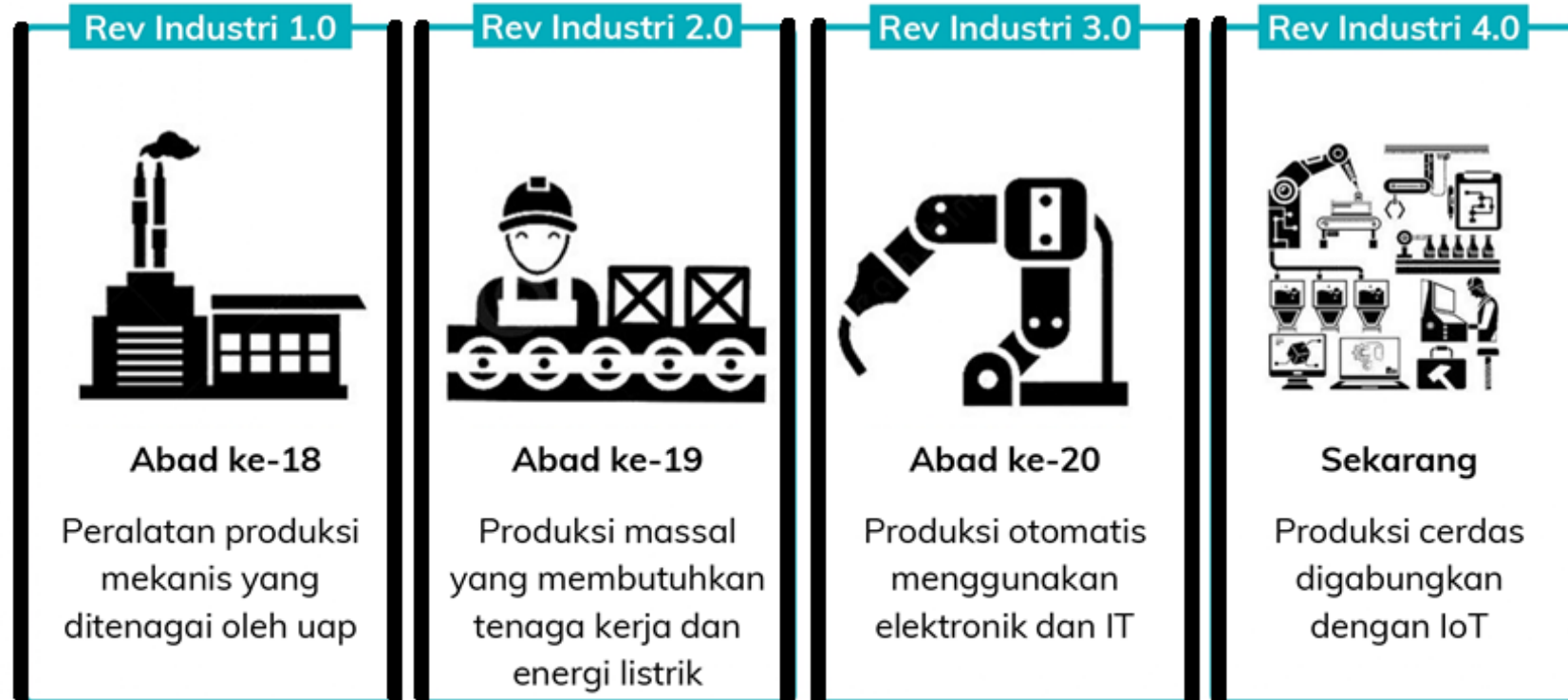
FCC menyetujui penggunaan "white space spectrum" dan IPv6 diluncurkan dan pertumbuhan besar di bidang IoT, perkembangan ini didukung oleh perusahaan besar seperti Cisco, IBM, Ericson mengambil inisiatif banyak dari pendidikan dan komersial dengan IoT.



# Revolusi Industri 4.0

## Apa Itu Revolusi Industri

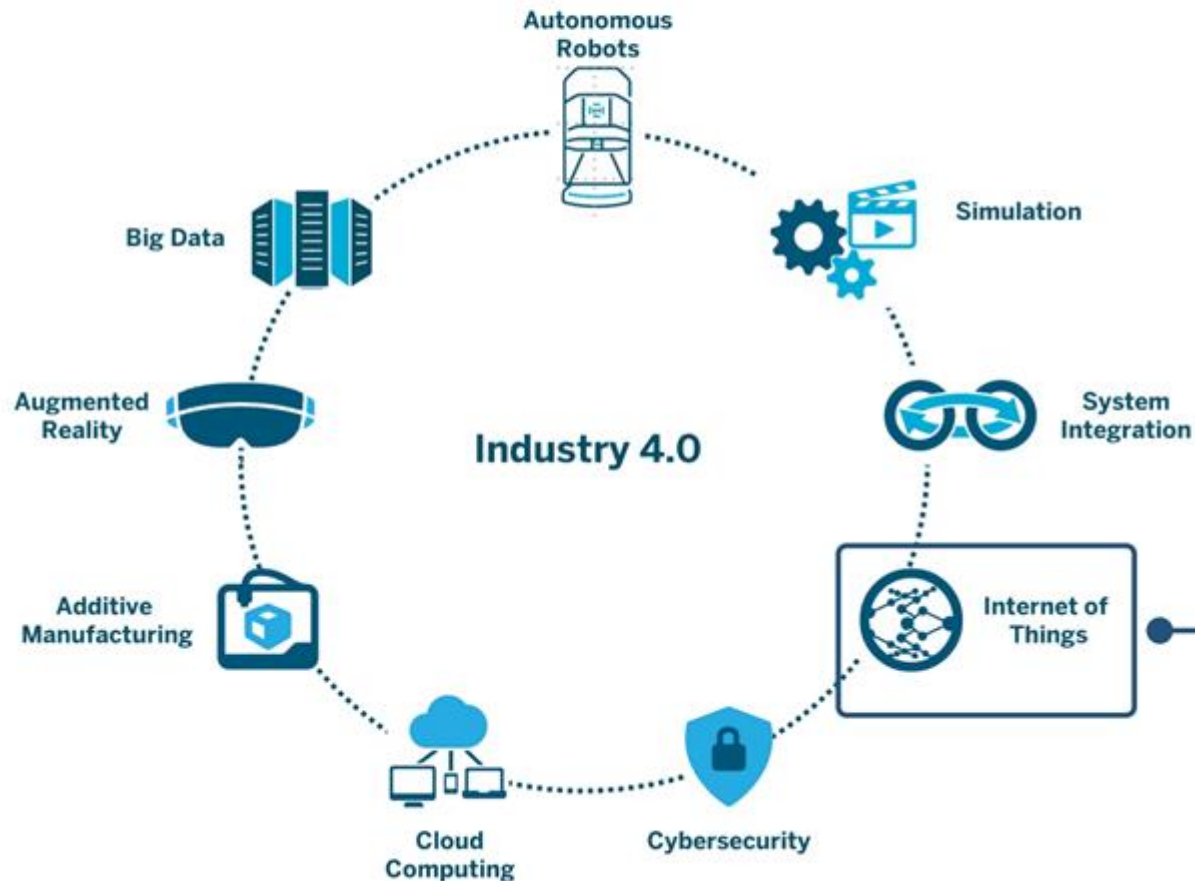
Revolusi industri adalah perubahan besar-besaran mengenai cara manusia dalam mengolah sumber daya untuk memproduksi barang dalam berbagai sektor bisnis sehingga berdampak pada kehidupan ekonomi, politik, bahkan sosial-budaya.



# Revolusi Industri 4.0

## Teknologi Revolusi Industri 4.0

Salah satu teknologi Revolusi Industri 4.0 adalah Internet of Things.



Secara sederhana, IoT (Internet of Things) adalah suatu teknologi dimana berbagai things (barang) terhubung melalui Internet dan berinteraksi secara cerdas satu sama lain dengan interaksi manusia atau tanpa interaksi manusia.

# Teknologi IoT

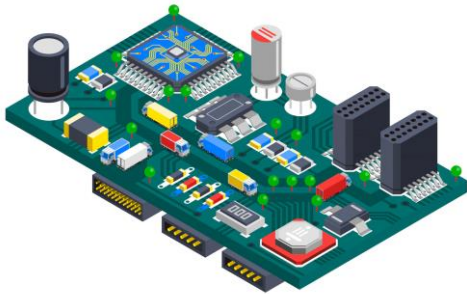
**Teknologi  
Arsitektur IoT**

**Teknologi  
Infrastruktur IoT**  
(\**make IoT more powerfull*)



# Teknologi IoT

## Teknologi Arsitektur IoT - Hardware



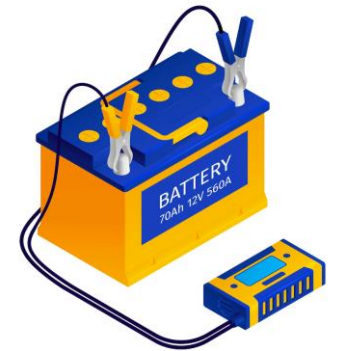
Microcontroller



Sensor & Actuator



Communication  
Module



Power source

# Teknologi IoT

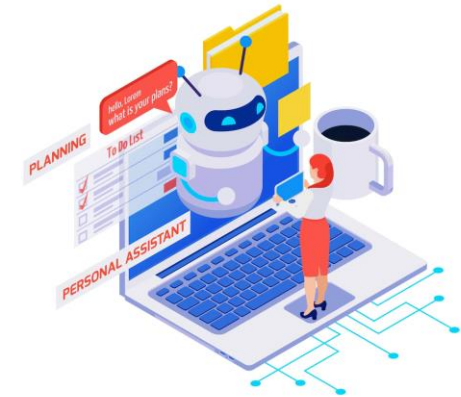
## Teknologi Infrastruktur IoT (*\*make IoT more powerful*)



Connectivity

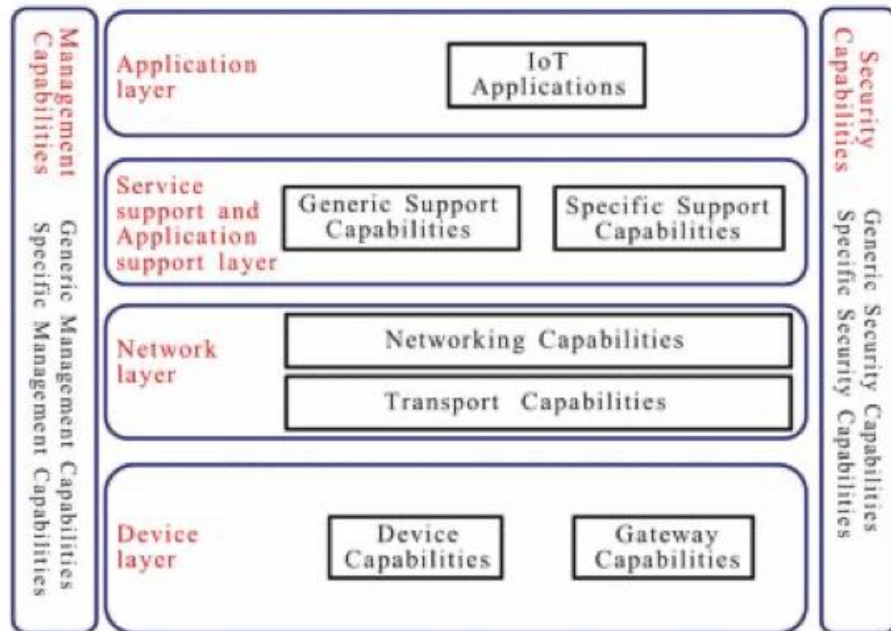


Cloud Computing



Artificial Intelligence

# Model Referensi IoT



## IoT World Forum Reference Model

Levels

- 7 Collaboration & Processes**  
(Involving People & Business Processes)
- 6 Application**  
(Reporting, Analytics, Control)
- 5 Data Abstraction**  
(Aggregation & Access)
- 4 Data Accumulation**  
(Storage)
- 3 Edge Computing**  
(Data Element Analysis & Transformation)
- 2 Connectivity**  
(Communication & Processing Units)
- 1 Physical Devices & Controllers**  
(The "Things" in IoT)



# Model Referensi IoT

## 1. Physical Devices & Controller

### **Sensor**

Sistem pengindra / identifikasi dari alam. Ex. sensor suhu, kelembapan, dsb

### **Embedded system (sistem benam)**

Minimum sistem atau pusat pemrosesan yang berukuran kecil dan dilengkapi dengan beberapa interface IO

### **Gateway**

Perangkat komunikasi yang menghubungkan perangkat physical dengan internet

## 2. Connectivity

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

# Model Referensi IoT

## 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 telah disimpan pada suatu media penyimpanan (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.

# Model Referensi IoT

## **6. Application**

Pada layer ini, informasi dianalisis oleh perangkat lunak untuk memberikan jawaban atas pertanyaan bisnis. Ex. Mobile Apps, Analytic dashboard

## **7. Collaboration & Proses**

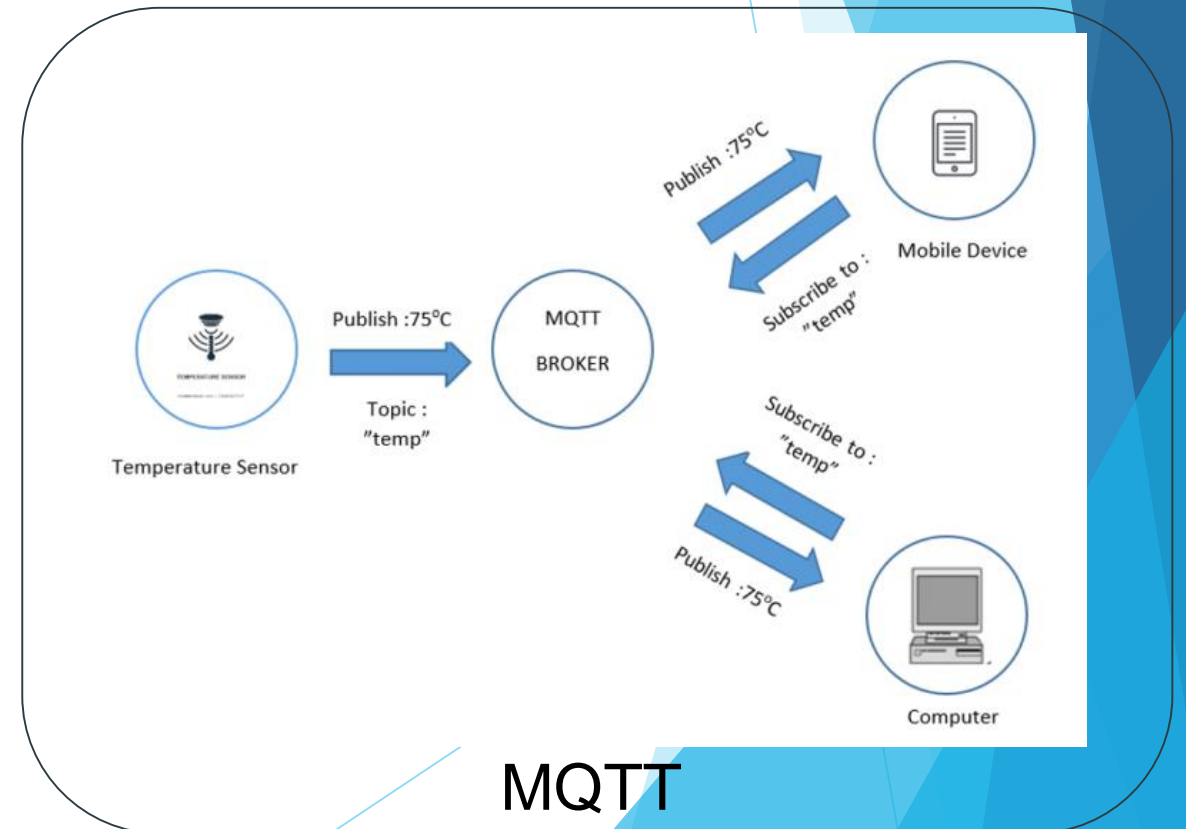
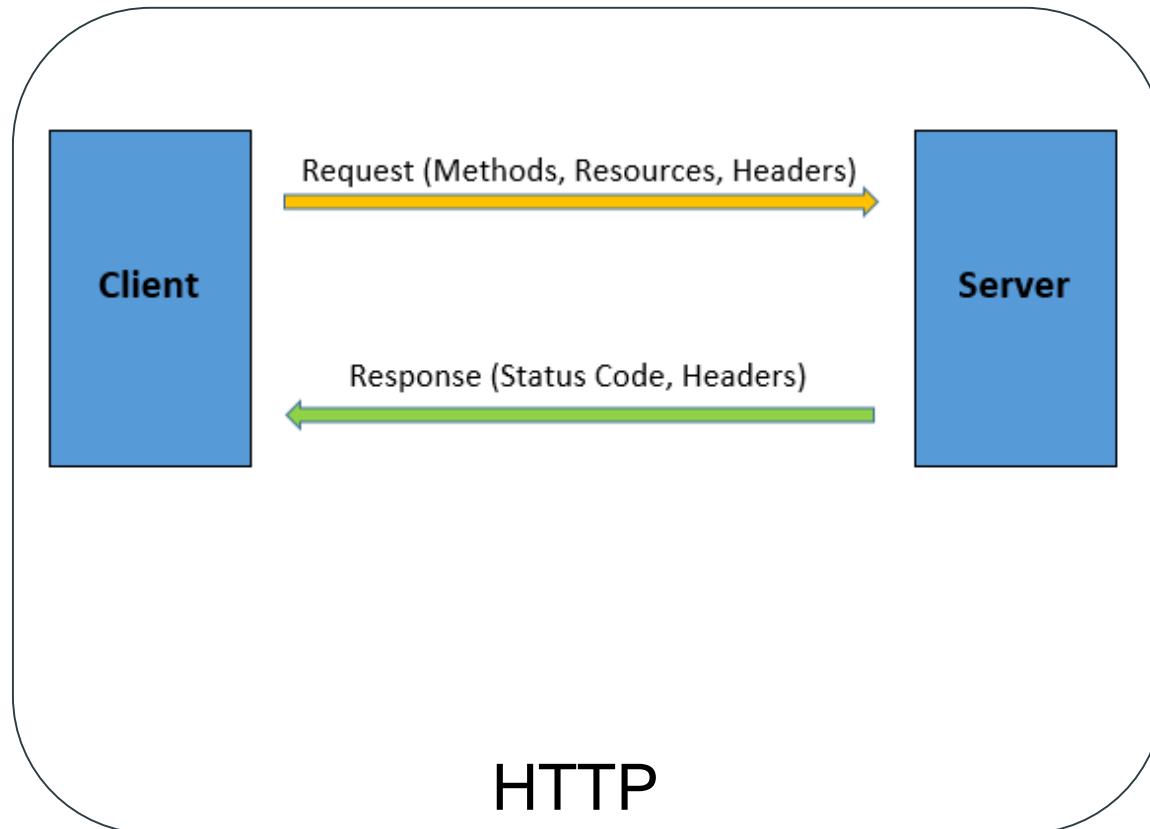
Layer ini memberikan informasi (insight) kepada personal, sehingga dapat digunakan untuk mengambil keputusan.

# IoT Network Protocol

Short Range	Long Range	
E.g. Bluetooth, ZigBee, NFC, WiFi, RFID, 6LowPAN	Non cellular LPWAN	Cellular LPWAN
	LoRaWAN, SigFox, Ingenu, Nwave, Weightless	Cat-1, Cat-0, Cat-M1, Cat-M2, GSM

# IoT Data Protocol

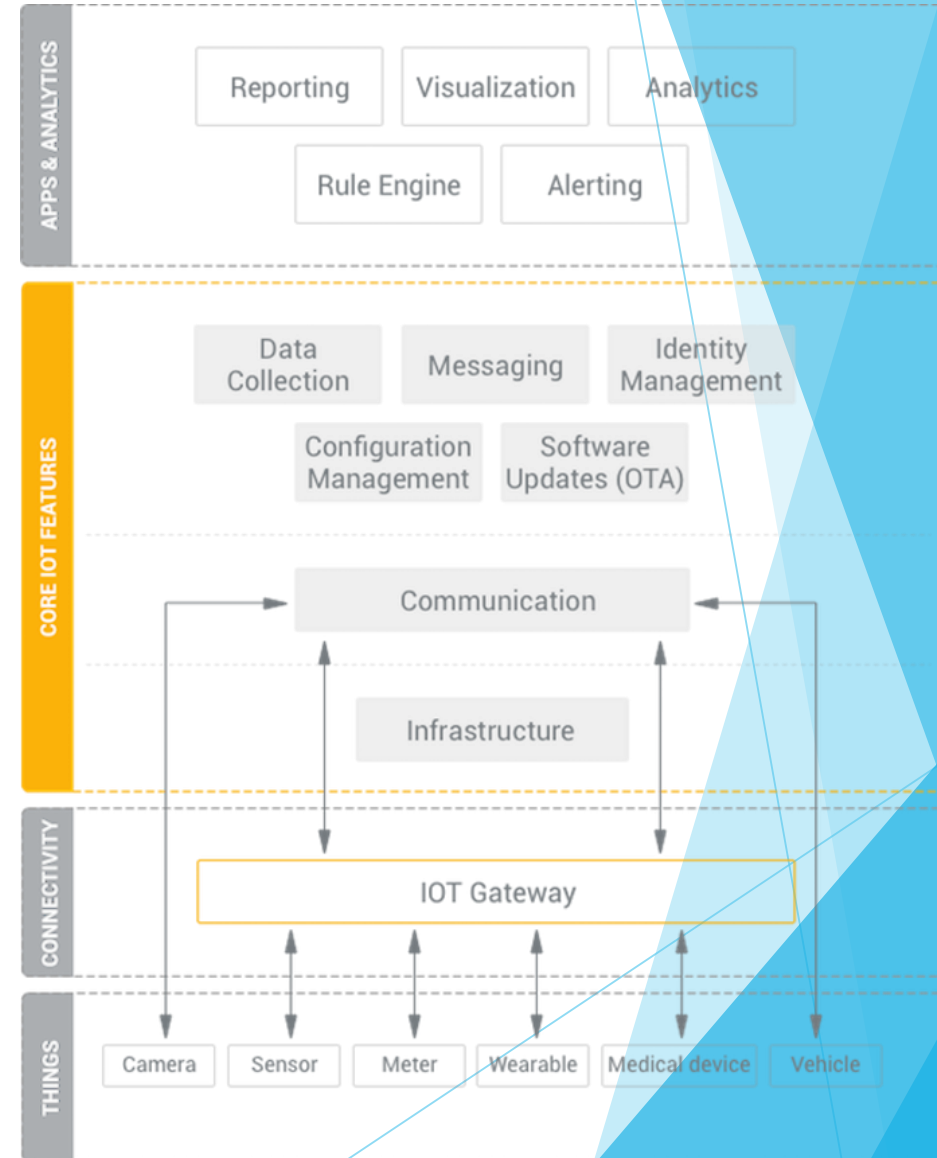
- HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*)





# IoT Platform

IoT Platform merupakan jembatan / middleware antara hardware dan application layer



# IoT Platform





















Beberapa contoh IoT Platform :

- IBM Watson
- ThingWorx
- Amazon AWS IoT Core
- Oracle IoT
- Cisco IoT Connect
- Microsoft Azure IoT Suite
- OpenRemote

# IOT

## Public Cloud Services Comparison

Star 479 Follow @ilyas-it83 91 Fork 345

Category	Service	 amazon web services™	 Azure	 Google Cloud Platform	 IBM Cloud	 ORACLE®	 Alibaba Cloud
Internet of Things	IoT Platform	 AWS IoT Platform	 Azure IoT Platform <a href="#">Link</a>  Azure IoT Hub <a href="#">Link</a>	 Cloud IoT Core (Beta) <a href="#">Link</a>  Google Cloud IoT <a href="#">Link</a>	 Internet of Things Platform <a href="#">Link</a>	 Internet of Things Cloud Service <a href="#">Link</a>	 IoT Platform <a href="#">Link</a>
Internet of Things	IoT Development Solutions	 AWS Greengrass	 Azure IoT SDK <a href="#">Link</a>  Azure IoT Edge <a href="#">Link</a>		 Internet of Things Platform <a href="#">Link</a>		
Internet of Things	IoT Hardware	 AWS IoT Button	 Azure Sphere <a href="#">Link</a>				

### Other Platforms for Internet of Things (IoT)

Cisco IoT Cloud Connect,  
 Thingworx 8 IoT Platform  
 Salesforce IoT Cloud  
 Kaa IoT Platform  
 Thingspeak IoT Platform  
 GE Predix IoT Platform

# IoT Topology

Mesh  
Topology

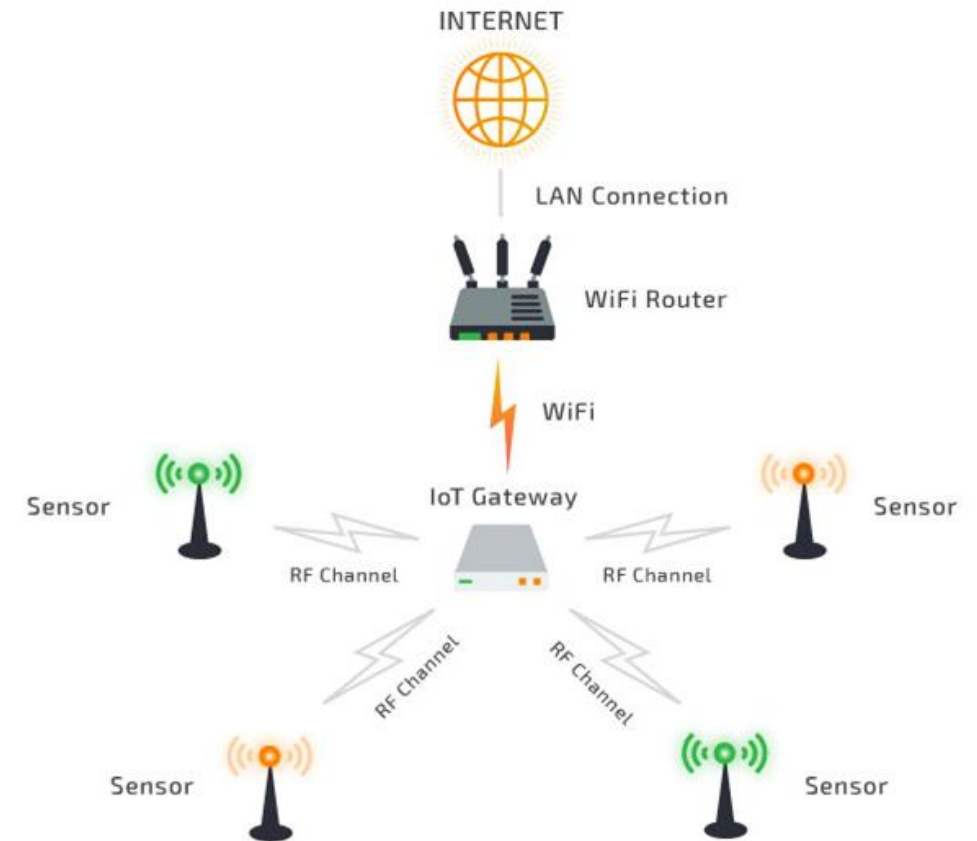
Star  
Topology

# IoT Topology

## Star Topology

- Relatif lebih mudah diimplementasikan
- Trafik jaringan yang lebih rendah
- Setiap endpoint beroperasi secara independen
- Sangat bergantung pada central device
- Scalabilitas tergantung gateway

IoT network with a star topology

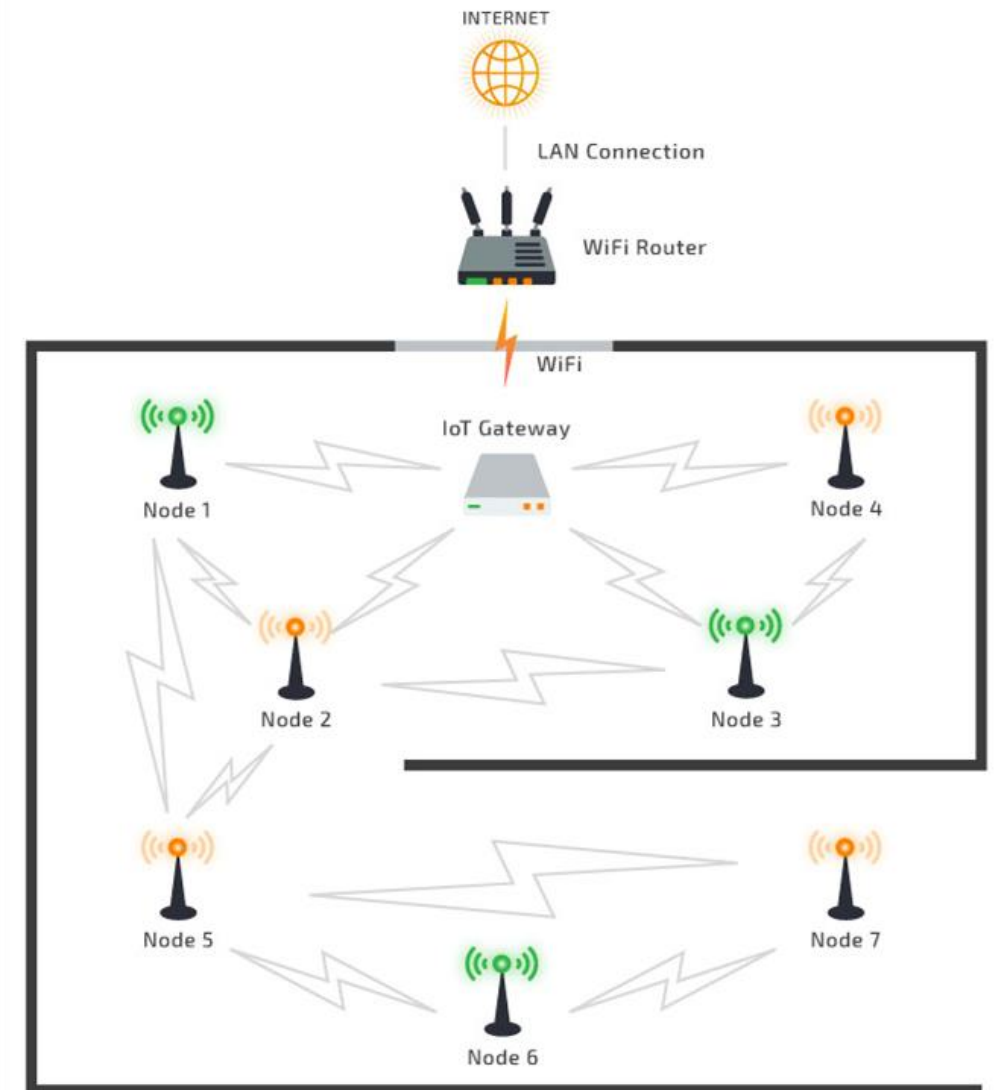


# IoT Topology

## Mesh Topology

- Implementasinya lebih kompleks
- Setiap endpoint juga berperan sebagai penerus (routing) data
- Setiap node harus selalu dalam keadaan aktif
- Semakin besar trafik, membutuhkan daya semakin besar

IoT network with a mesh topology



# Perkembangan Teknologi IoT

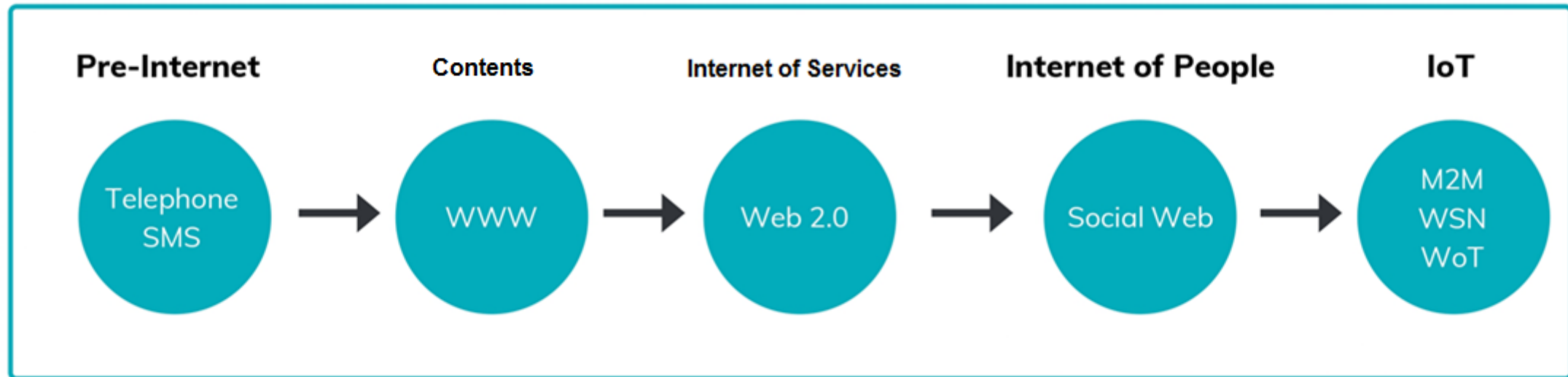


Diagram Perkembangan Teknologi Internet of Things



# Perkembangan Teknologi IoT

- **Pre Internet**

Sebelum adanya internet komunikasi mobile dilakukan dengan menggunakan telepon dan SMS (Short Message Service).

Perkembangan telepon dimulai tahun 1871 ditemukan komunikasi suara melalui kabel. Baru pada 1940 telepon dikomersilkan dan dapat digunakan secara publik.



Telepon pertama dengan dial number

Pada tahun 1984 dikembangkan teknologi SMS dengan menggunakan jaringan GSM, kemudian baru tahun 1993 SMS dapat digunakan secara publik karena sudah memenuhi standar.



Ponsel SMS pertama



# Perkembangan Teknologi IoT

- **Internet of Contents**

Teknologi Internet awalnya dikembangkan pada konten WWW (World Wide Web) untuk menyampaikan informasi melalui internet.

WWW adalah adalah suatu ruang informasi yang dipakai oleh user global yang memungkinkan user memperoleh informasi secara publik melalui internet.

WWW ditemukan pada tahun 1989 oleh Tim Berners Lee hingga internet bisa mengkoneksikan semua orang saat ini. Tim pun menciptakan HyperText Transfer Protocol (HTTP), dan HyperText Markup Language (HTML) sebuah peramban pertama dan web server pertama.



Tim Berners Lee

# Perkembangan Teknologi IoT

- **Internet of Service**

Internet melalui WWW menyediakan konten website terus berkembang hingga muncul servis internet berupa Web 2.0 yang merupakan generasi kedua dari WWW.

Web 2.0 pertama diciptakan oleh Darcy DiNucci dan dipopulerkan oleh Tim O'Reilly dan Dale Dougherty pada konferensi O'Reilly Media Web 2.0 pada akhir tahun 2004 dengan teknologi HTML, XML, CSS, JavaScript, dan AJAX.

Web 2.0 sudah menggunakan fitur yang lebih interaktif dan dinamis, berbeda dengan versi sebelumnya yang masih statis sehingga memungkinkan pengguna berkolaborasi dan komunikasi 2 arah. Contoh: platform blog, web komunitas, dan social media.



Web 2.0

# Perkembangan Teknologi IoT

- **Internet of People**

Internet of People mengacu pada digitalisasi hubungan antara orang-orang dan pengumpulan, pemrosesan, dan penerapan data pribadi.

Penerapan paling terlihat adalah pada social web atau social media dimana semua orang dapat berkomunikasi secara digital. Sehingga terjadi banyak pemrosesan data.

Data dalam Internet of Things ini selanjutnya akan dilakukan analisa agar suatu hasil diperoleh.



Social Web



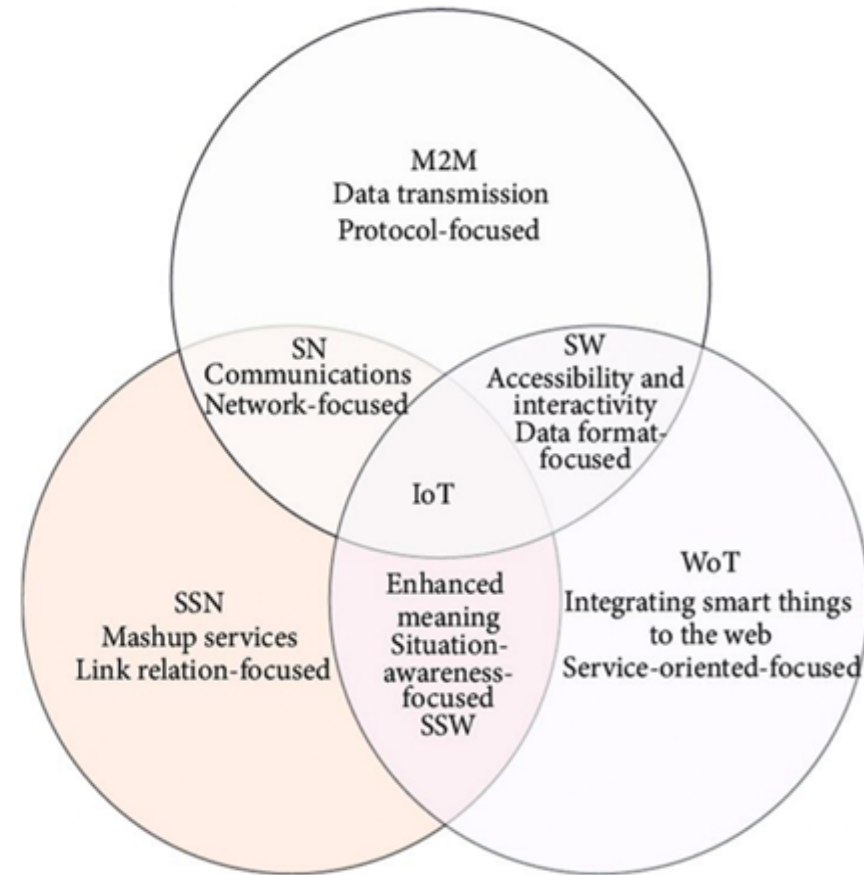
# Perkembangan Teknologi IoT

- **Internet of Things (IoT)**

Perkembangan pertukaran data melalui internet mendorong komunikasi dan pengiriman data oleh things (benda).

Perkembangan IoT ditandai dengan adanya komunikasi M2M (Machine-to-Machine), Wireless Sensor Network (WSN), Web of Things (WoT)

M2M (Machine to Machine) / IoT (Internet of Things) mendigitalisasikan proses kerja menggunakan teknologi yang menghubungkan perangkat melalui jaringan IP agar dapat dimonitor dan dikontrol oleh perusahaan dengan tujuan efisiensi dan efektivitas sumber daya.



Internet of Things

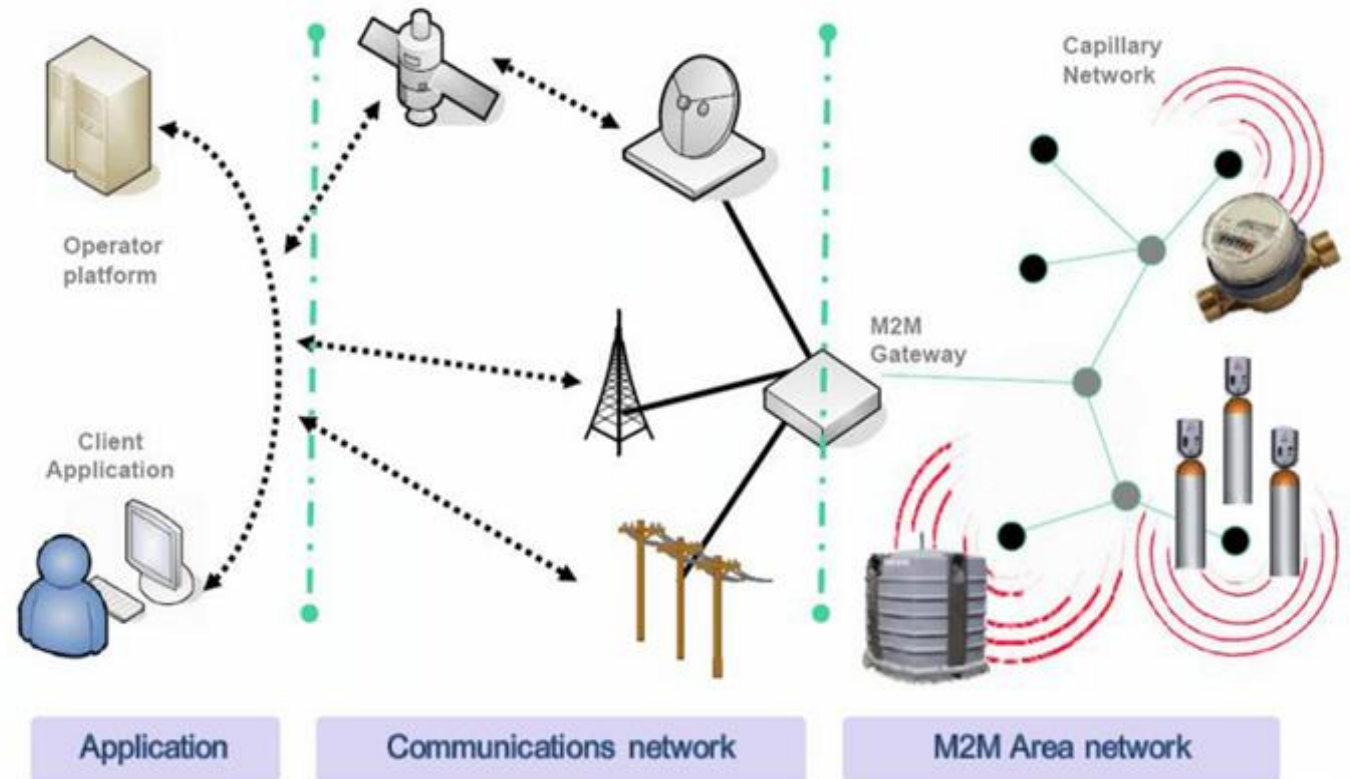
# Perkembangan Teknologi IoT

- Internet of Things (IoT)

## M2M (Machine-to-Machine)

Komunikasi M2M mengacu pada komunikasi antar mesin yang dilakukan dengan menggunakan suatu jalur tertentu, dalam IoT jalur yang digunakan adalah internet.

Cara kerja M2M yaitu data sensor yang terdapat pada mesin dikirim dan bertukar data melalui jaringan dan diproses sesuai dengan perangkat yang ada. M2M bekerja tanpa adanya campur tangan kinerja oleh manusia.



M2M Communication System

# Perkembangan Teknologi IoT

- Internet of Things (IoT)

## Web of Things (WoT)

WoT memungkinkan berbagai perangkat pintar untuk berkomunikasi dan berbagi informasi melalui website sehingga banyak perangkat elektronik dapat dimonitoring dan dikendalikan melalui website.

WoT memungkinkan adanya services yang diberikan dengan adanya informasi/data yang dikumpulkan melalui server website.

WoT dapat memudahkan pengelompokan/penyatuan data yang diperoleh melalui platform yang berbeda-beda.

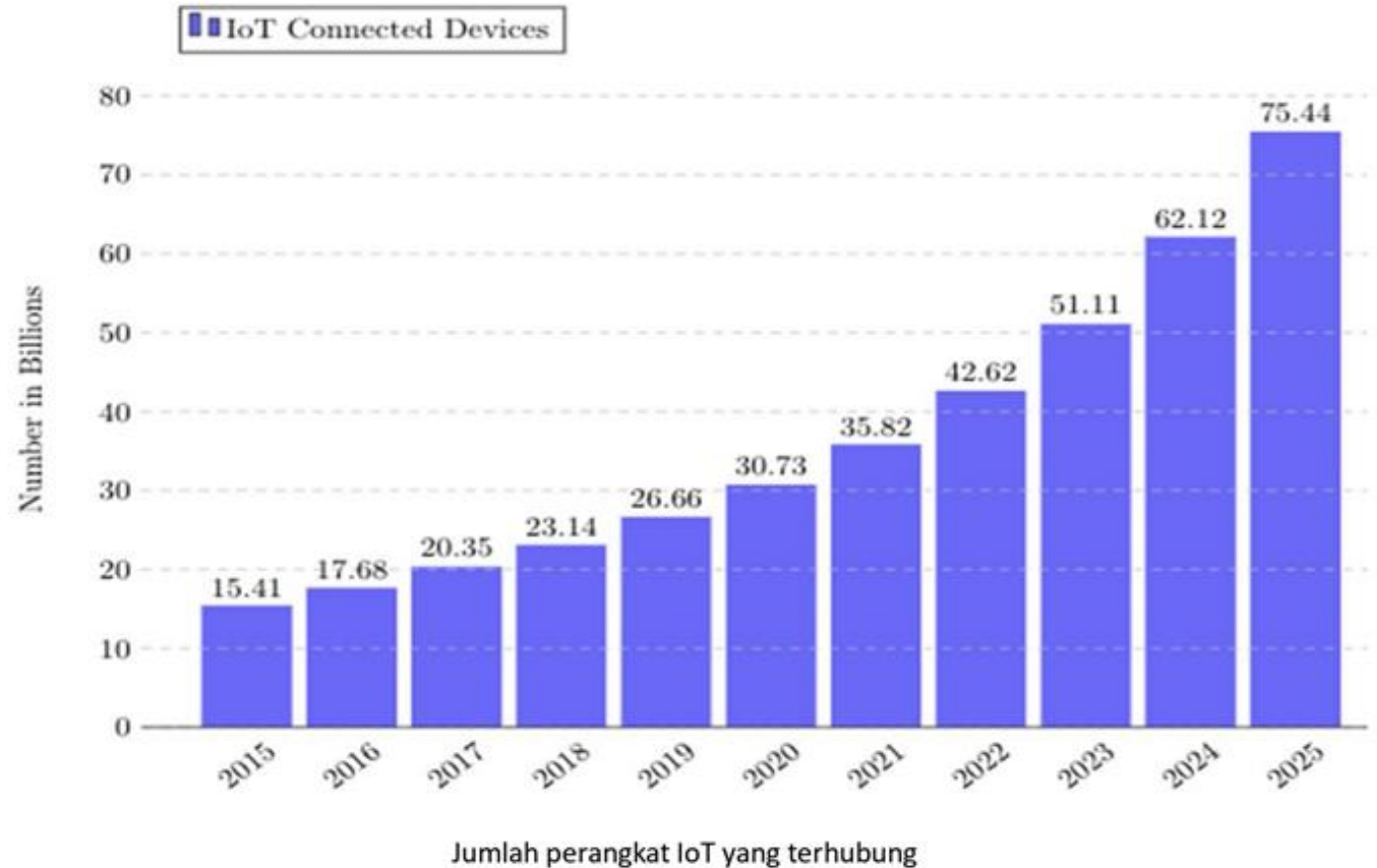


Web of Things

# Potensi IoT

Prediksi jumlah perangkat IoT yang terhubung mencapai 75,4 miliar pada tahun 2025. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat potensi yang sangat besar pada pengembangan IoT bahkan lapangan pekerjaan.

Perkembangan pesat IoT ini pasti juga akan berdampak ke sektor-sektor lain seperti ekonomi, transportasi, dan komunikasi.





# Potensi IoT

## Potensi IoT di Indonesia

Terjadi peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun dalam bisnis Internet of Things di Indonesia dengan lebih dari 400 juta perangkat terhubung.

IoT membuka berbagai peluang bagi organisasi dan perusahaan era Industri 4.0 untuk tumbuh, menjadi lebih relevan, hingga membuka peluang pendapatan baru. Berbagai provider akan sangat memudahkan pelanggannya melakukan transformasi digital, terutama yang memanfaatkan IoT



- Pangsa pasar IoT di Indonesia diprediksi mencapai Rp 444 triliun pada 2022 dan Rp 1.620 triliun pada 2025
- Kontribusi utama: Applications (43%), Platform (35%), Devices (13%) , Network (9%)

Market IoT di Indonesia



# Jaringan Koneksi IoT

Dari benefit dan trend tersebut adapun Jaringan Koneksi IoT menggunakan berbagai teknologi seperti:



Wi-Fi



Jaringan Mesh



Bluetooth



Koneksi Selular



Koneksi Satelit



LPWAN



NFC

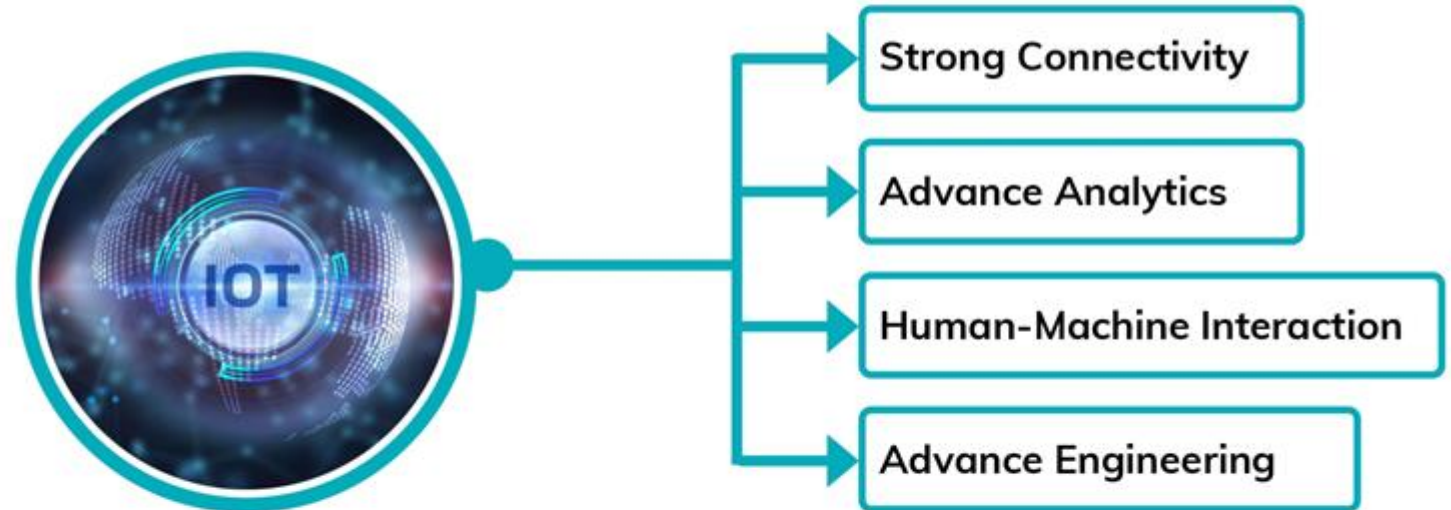


RFID

# Elemen Teknologi IoT

Dengan perkembangan teknologi komunikasi yang pesat, IoT dapat meningkatkan efisiensi operasional dalam banyak hal. Ini dapat membantu perusahaan memantau setiap aspek operasi mereka dengan memasang sensor di berbagai aset bisnis.

Setelah pandemi, ini menjadi sangat penting karena memungkinkan operasi dipantau dan dikelola dari jarak jauh. Ini membantu perusahaan untuk membuat keputusan strategis berbasis data yang penting untuk pengembangan mereka. Adopsi luas dari teknologi ini membuat perusahaan menjadi lebih kompetitif karena menyediakan sistem yang mumpuni yang akan membuat mereka tetap di depan para pesaing mereka.

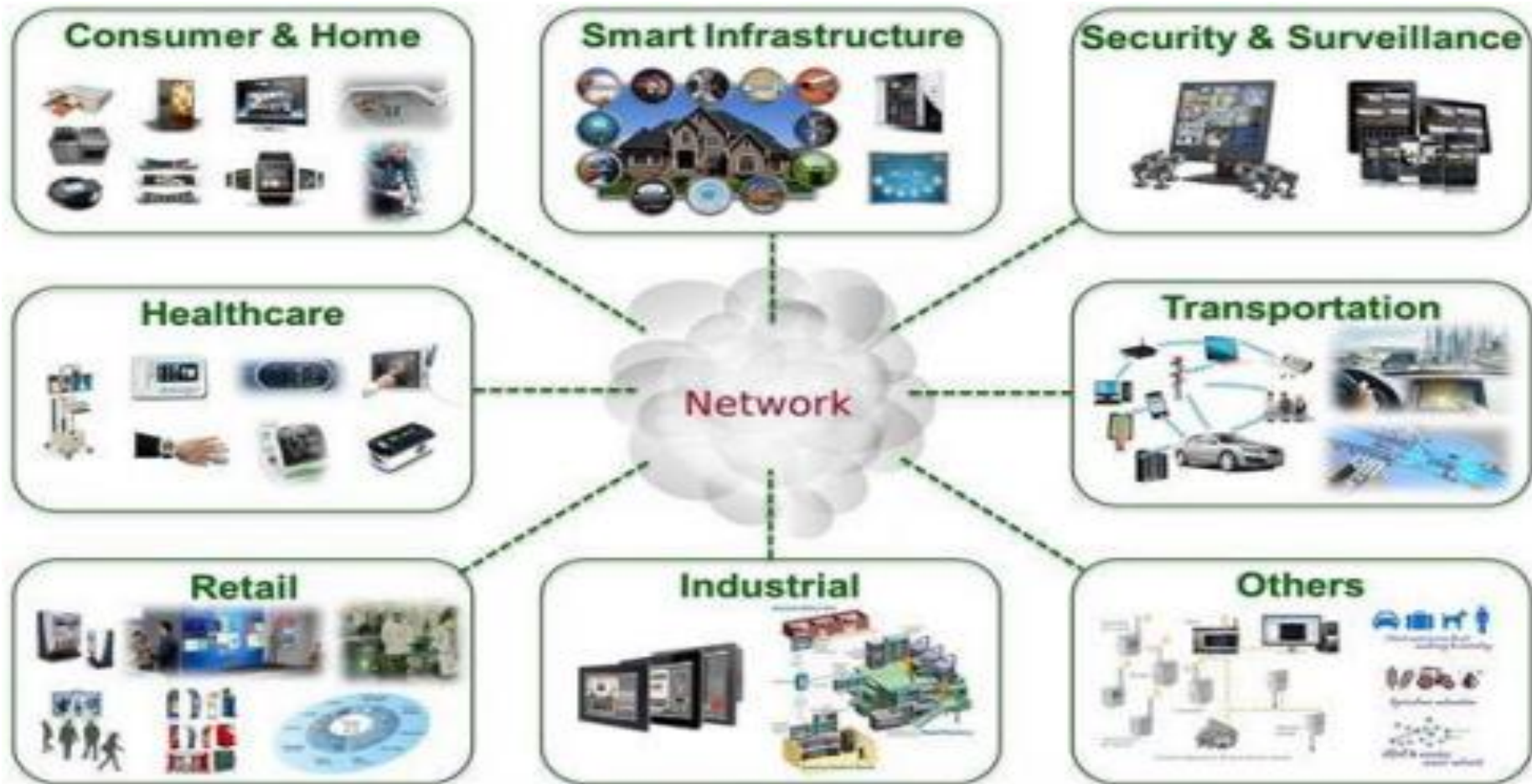


Elemen Internet of Things

# Implementasi IoT ?

- Smart Home
- Smart Farming
- Manufacturing
- Power Grid
- Logistics / Supply Chain

# IoT Application



# IoT Application

"A Things" pada **Internet of Things** dapat didefinisikan sebagai **Subjek**

misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah.

IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M)

di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas.

Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan **sistem cerdas** atau "**smart**". (contoh: smart label, smart meter, smart grid sensor)



# IoT Application

## ▶ Home and Building Automation

Aplikasi home and building automation berhubungan dengan keamanan, efisiensi energi dan penghematan energi.

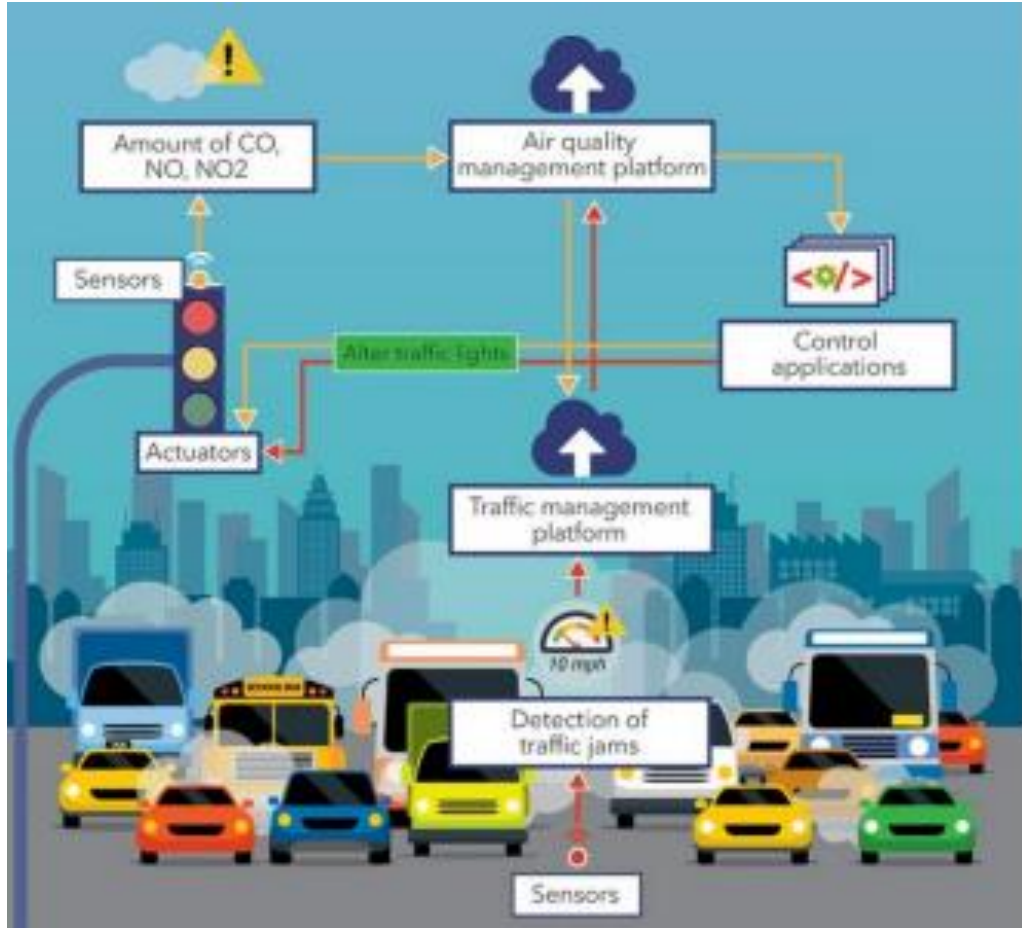
## ▶ Smart City

Aplikasi smart city hadir untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat kota dengan berbagai fasilitas meliputi layanan healthcare, media (environment monitoring, intelligent transportation system)

## ▶ Smart Grids

Smart Grids berhubungan dengan efisiensi bidang kelistrikan yang meliputi beberapa aplikasi diantaranya smart meter, renewable energy resources, energy efficient resources.

# Smart City



Implementasi IoT di Smart City salah satunya yaitu traffic management dan pemantauan kualitas udara.

Implementasi: Sensor akan mendeteksi kemacetan lalu lintas, kemudian akan melakukan rekayasa lalu lintas dengan melakukan pengaturan traffic light agar tidak terjadi kemacetan.

Pemantauan kualitas udara dilakukan dengan menggunakan sensor dan memberikan informasi kepada masyarakat.



# IoT Application

## ► Industrial IoT (IIoT)

Penerapan teknologi IoT di industri meliputi manufacturing, logistics, oil and gas. Beberapa aplikasi IIoT diantaranya automation industry.

## ► Smart Farming

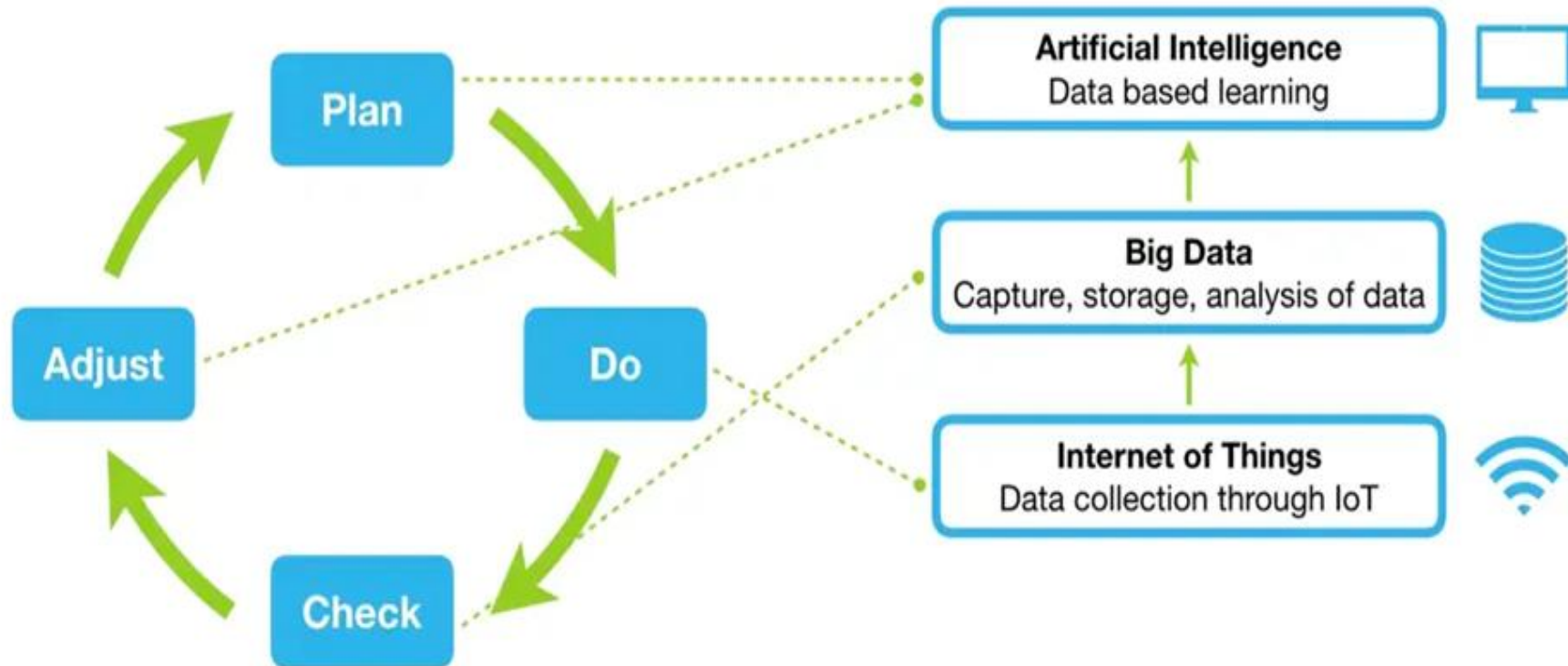
Aplikasi smart farming dapat diterapkan pada pra produksi, saat produksi dan pasce produksi. Beberapa aplikasi smart farming diantaranya fleet management, livestock monitoring, fish farming, forest care, indoor city farming

## Smart Farming : Industri Agrikultur di Masa Depan



Prediksi Hasil Panen  
Manajemen Resiko  
Keamanan Pangan dan Pencegahan Hama  
Manajemen Operasional

# Advance IoT



Source : <https://arviem.com/iot-and-big-data-supply-chain-industry/>

# Prospek Kerja IoT Engineer

## Prospek Pekerjaan

IoT Engineer

Software Developer

Electronics Designer

Data Analyze

IoT Hardware Engineer

Cybersecurity



# End of Session

## Reference :

PROA DTS Digital Talent Scholarship Kominfo - Indobot Academy  
edspert.id - Internet of Things