

## Topik 1

# Revolusi Industri 4.0, Arsitektur IoT dan contoh Implementasi IoT

Digitalent Scholarship Professional Academy

**Isi dan elemen dari video ini memiliki hak kekayaan  
intelektual yang dilindungi oleh undang-undang**

**Dilarang menggunakan, merubah, memperbanyak,  
dan mendistribusikan video ini untuk tujuan komersil.**

# Outline

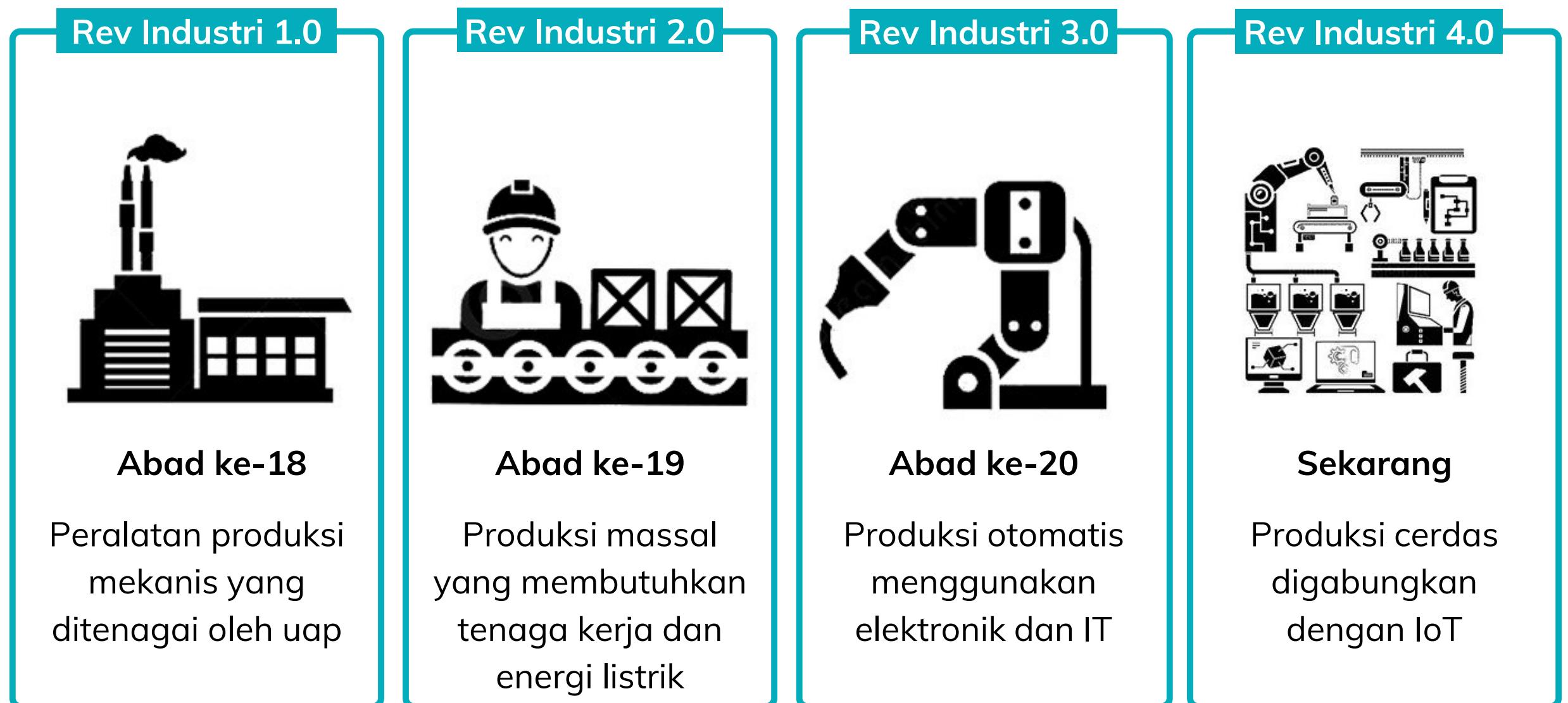
- Revolusi Industri 4.0
  - Apa Itu Revolusi Industri
  - Internet of Things
- Sejarah Internet of Things
- Perkembangan Teknologi IoT
  - Pre Internet
  - Internet of Contents
  - Internet of Services
  - Internet of Things
- Prediksi Potensi IoT
- Benefit dan Trend IoT
- Macam-macam Jaringan IoT
- Prospek Kerja IoT Engineer
- Contoh Implementasi IoT
- Arsitektur IoT
- Contoh Implementasi IoT



# Revolusi Industri 4.0

## Apa Itu Revolusi Industri

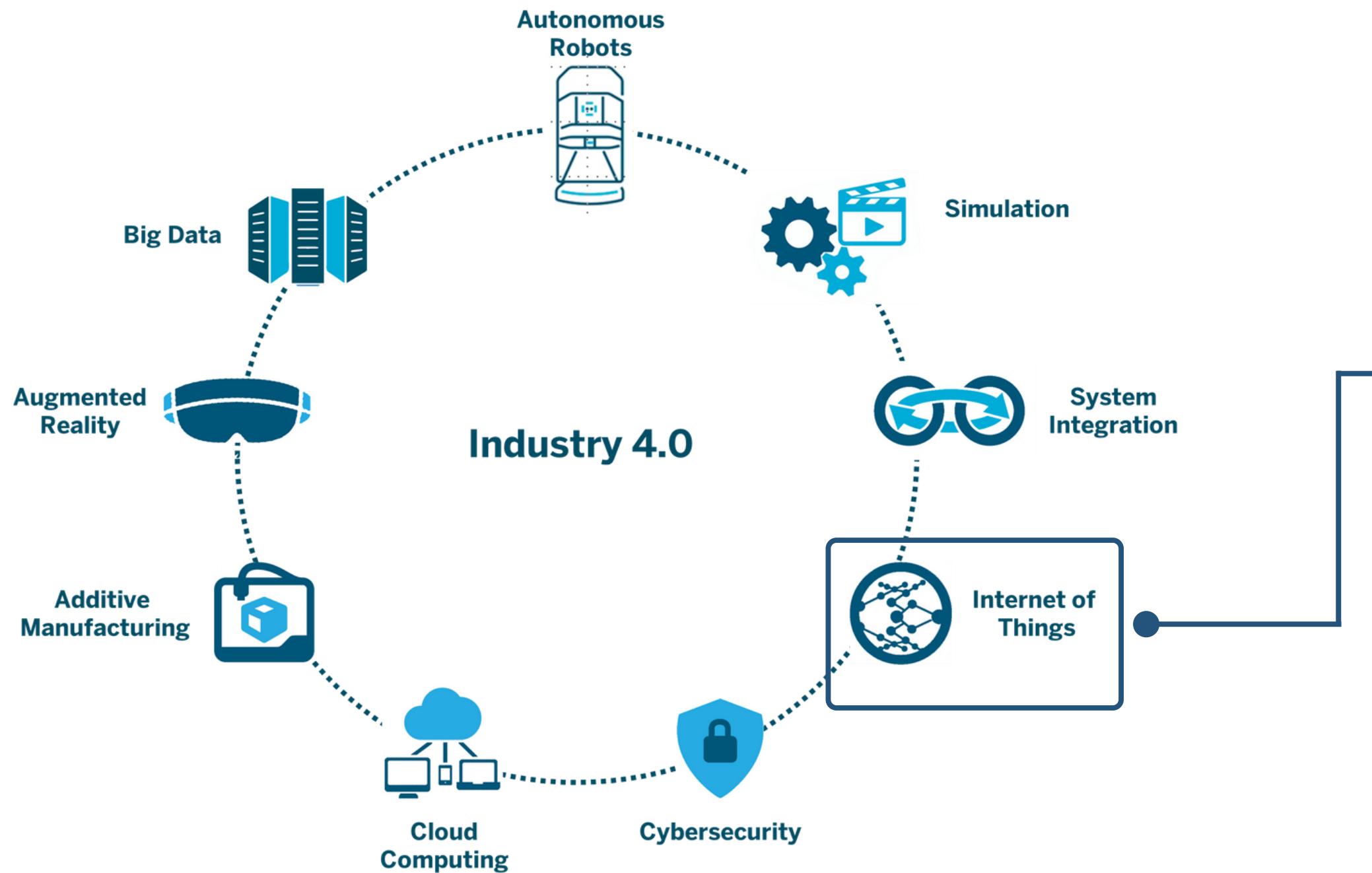
Revolusi industri adalah perubahan besar-besaran mengenai cara manusia dalam mengolah sumber daya untuk memproduksi barang dalam berbagai sektor bisnis sehingga berdampak pada kehidupan ekonomi, politik, bahkan sosial-budaya.



# 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.

# 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



- **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.”

# 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

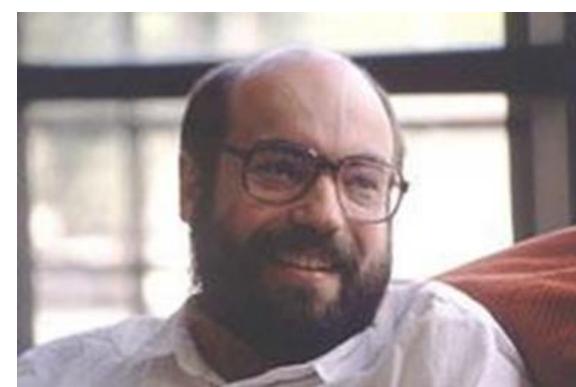
John Romkey dan Simon Hackett mengkoneksikan sebuah pemanggang roti ke Internet yang bisa bekerja sesuai dengan perintah yang dikirimkan dari computer yang disebut dengan “embedded internet” atau “pervasive computing”.



Pemanggang Roti 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.

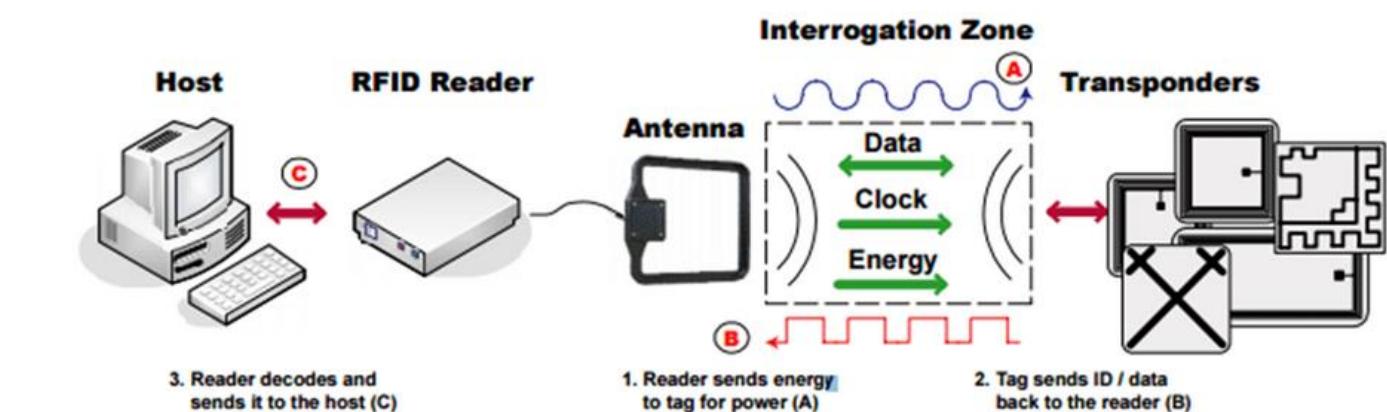
1999

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

Internet of Things dicetuskan oleh Kevin Ashton mengikuti peluncuran teknologi RFID atau Radio-Frequency Identification di Auto-ID Center of MIT.

2002

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



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.

# Perkembangan Teknologi IoT

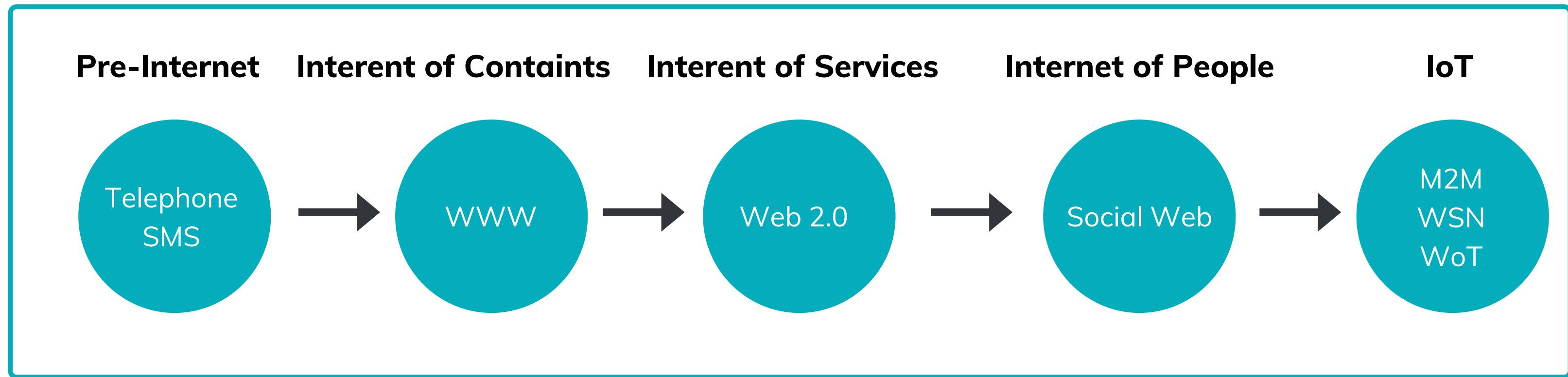


Diagram Perkembangan Teknologi Internet of Things

# Perkembangan Teknologi IoT

## • Pre Internet

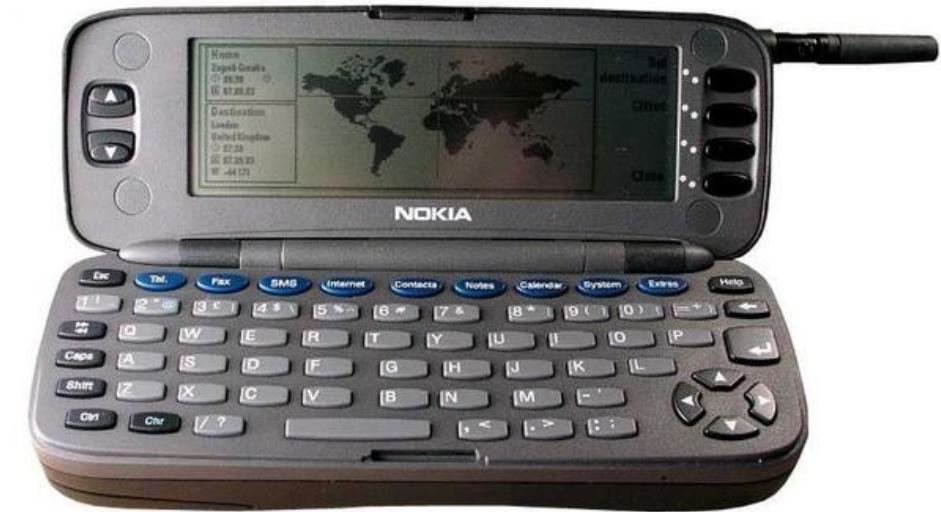
Sebelum adanya internet komunikasi mobile dilakukan dengan menggunakan telepon dan SMS (Short Message Service).

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

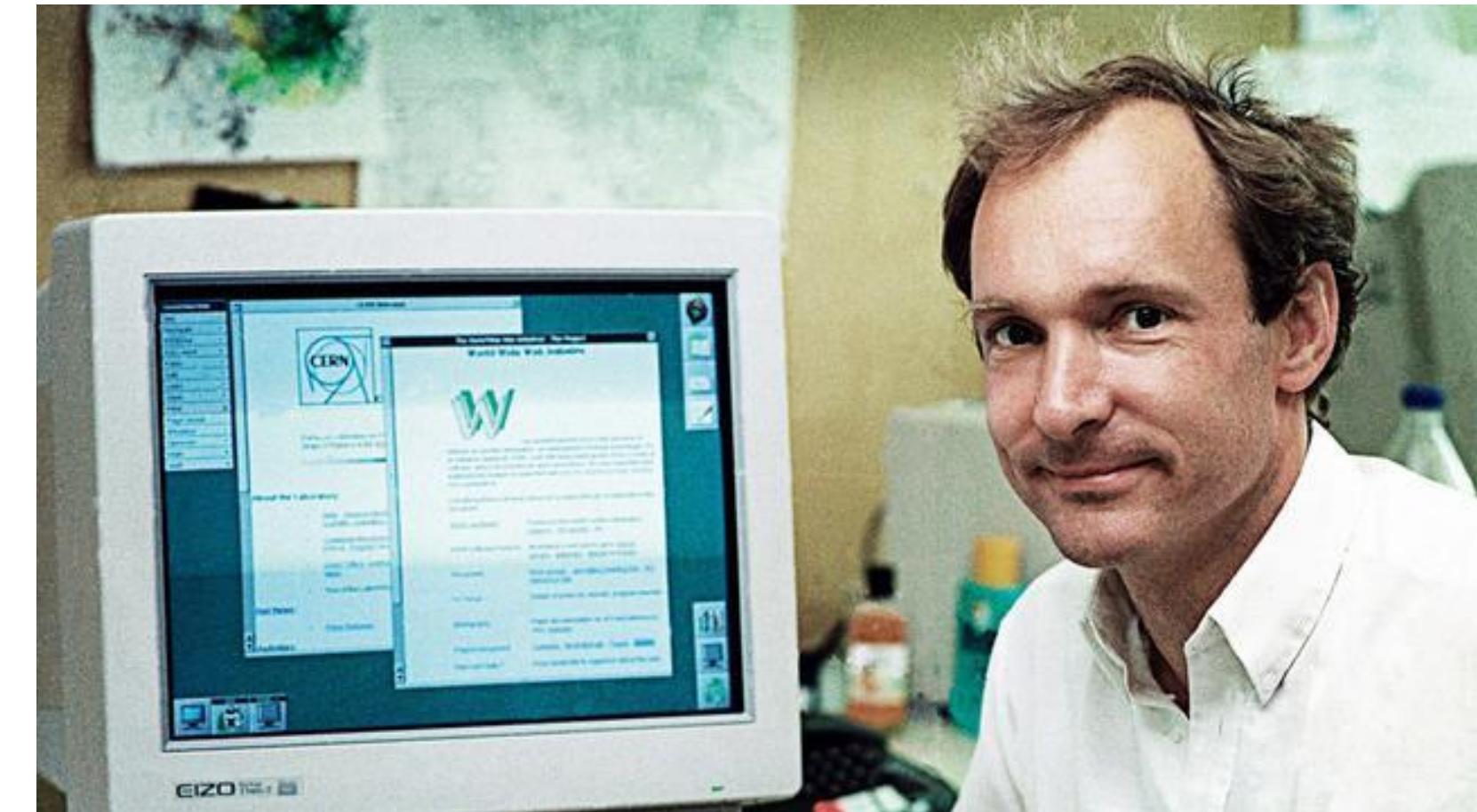
# Perkembangan Teknologi IoT

## • Internet of Contents

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

WWW adalah 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.



# 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

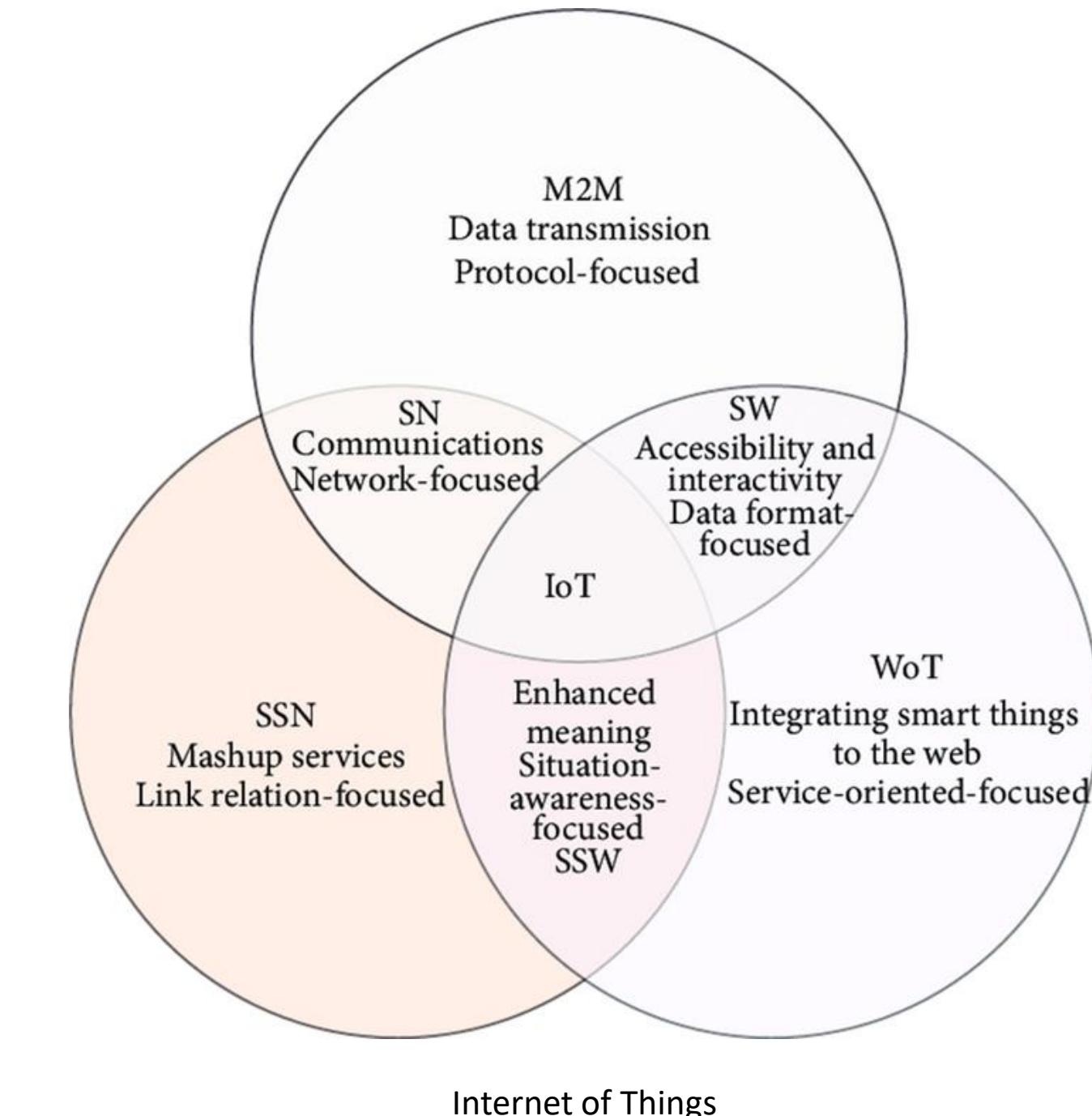
# Perkembangan Teknologi IoT

- **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.



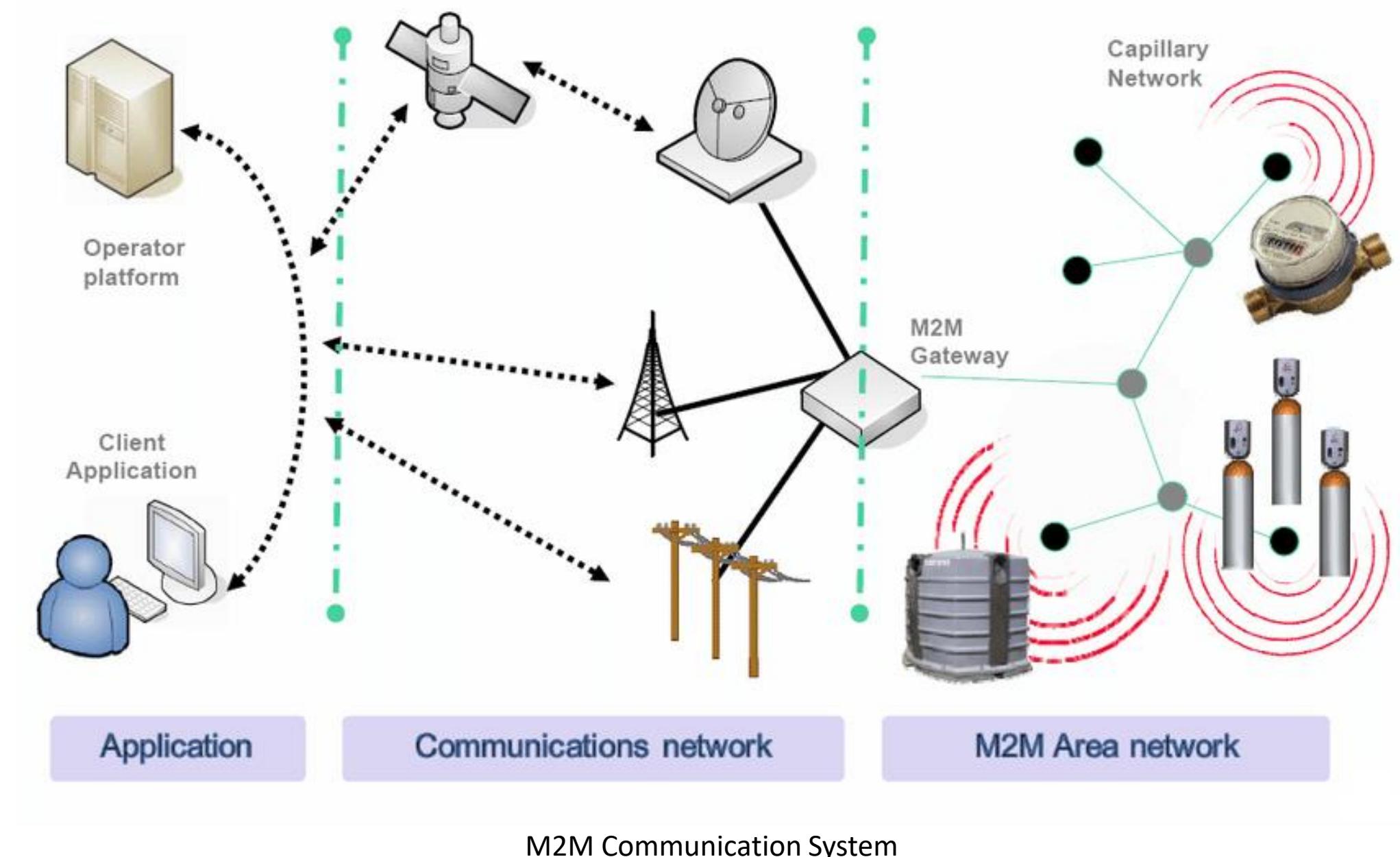
# Perkembangan Teknologi IoT

- **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.



# Perkembangan Teknologi IoT

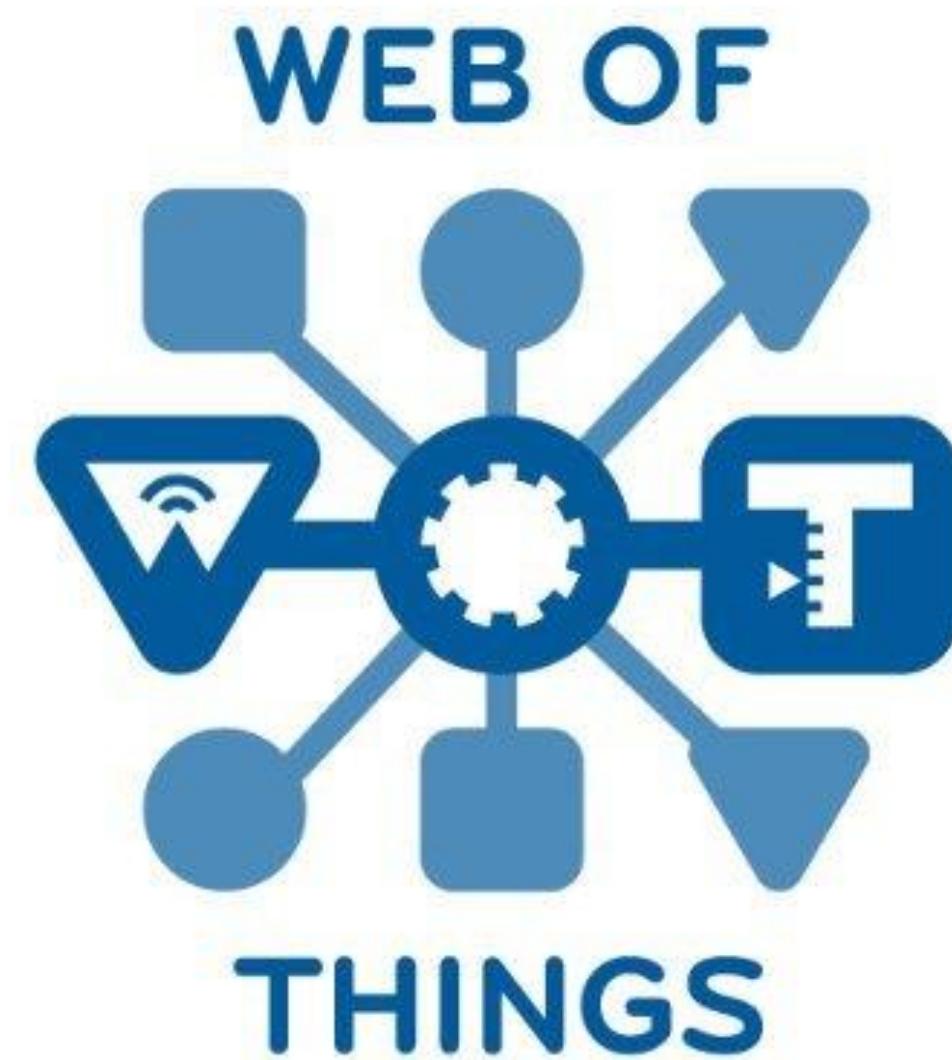
- **Internet of Things (IoT)**

## 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

# Diskusi Perkembangan Teknologi IoT

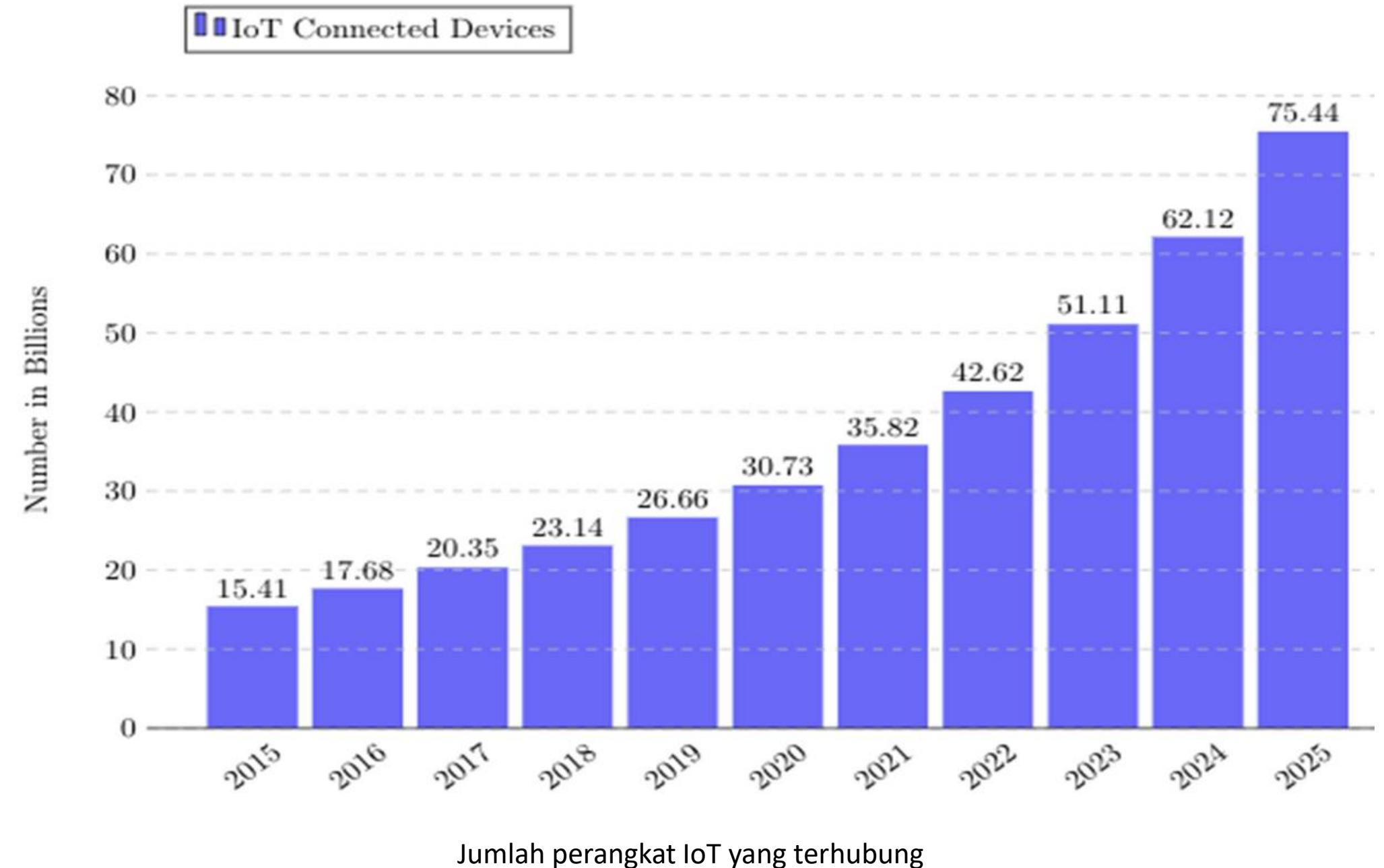
Silahkan 3 peserta boleh sharing tentang teknologi IoT yang sudah diterapkan di perusahaanya atau industrinya.



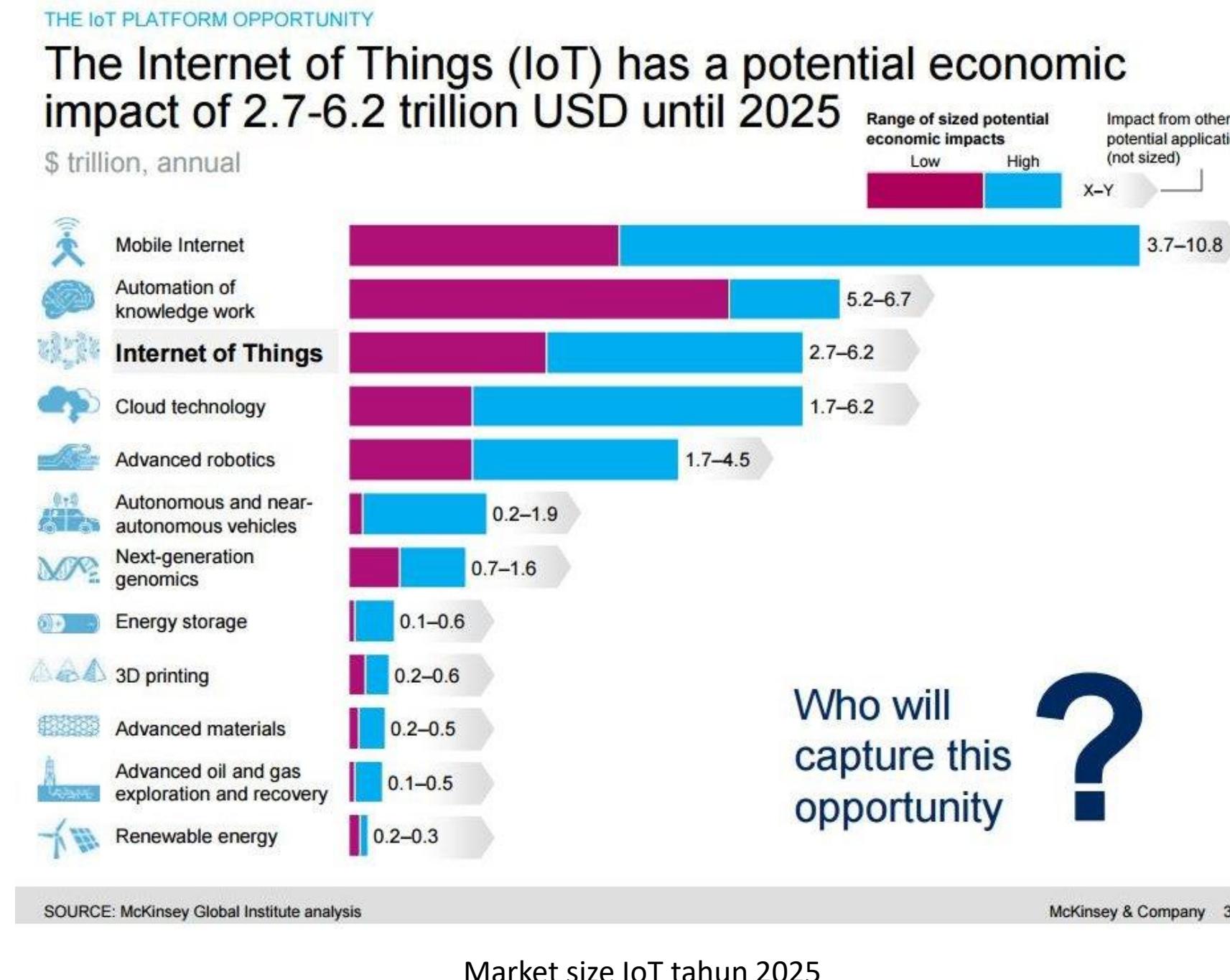
# Prediksi Potensi IoT

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.



# Prediksi Potensi IoT



Potensi IoT disandingkan dengan berbagai teknologi yang sedang berkembang pada tahun 2025. Nilainya mencapai 6,2 triliun dollar.

Saat ini terdapat sembilan sektor IoT yang bisa dikembangkan di tahun 2022 hingga 2025. Sektor tersebut antara lain adalah kesehatan, makanan, minuman, pertanian, perkebunan, tambang, dan perminyakan.

“Ada tiga hal besar yang akan menjadi pokok pengembangan IoT, yaitu meningkatkan operasional dan efisiensi, meningkatkan kualitas kesehatan dan keamanan, serta meningkatkan produktivitas atau penjualan.

# Prediksi 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

# Benefit dan Trend Teknologi IoT

## • Use of Smart Devices

Internet of Things (IoT) menggunakan berbagai perangkat pintar untuk memudahkan kehidupan sehari-hari.

Smart Device dirancang untuk mendukung kegiatan manusia dalam berbagai faktor, berbagai properti yang berkaitan dengan komputasi Smart Device digunakan dalam tiga lingkungan: dunia fisik, lingkungan yang berpusat pada manusia, dan lingkungan komputasi terdistribusi.

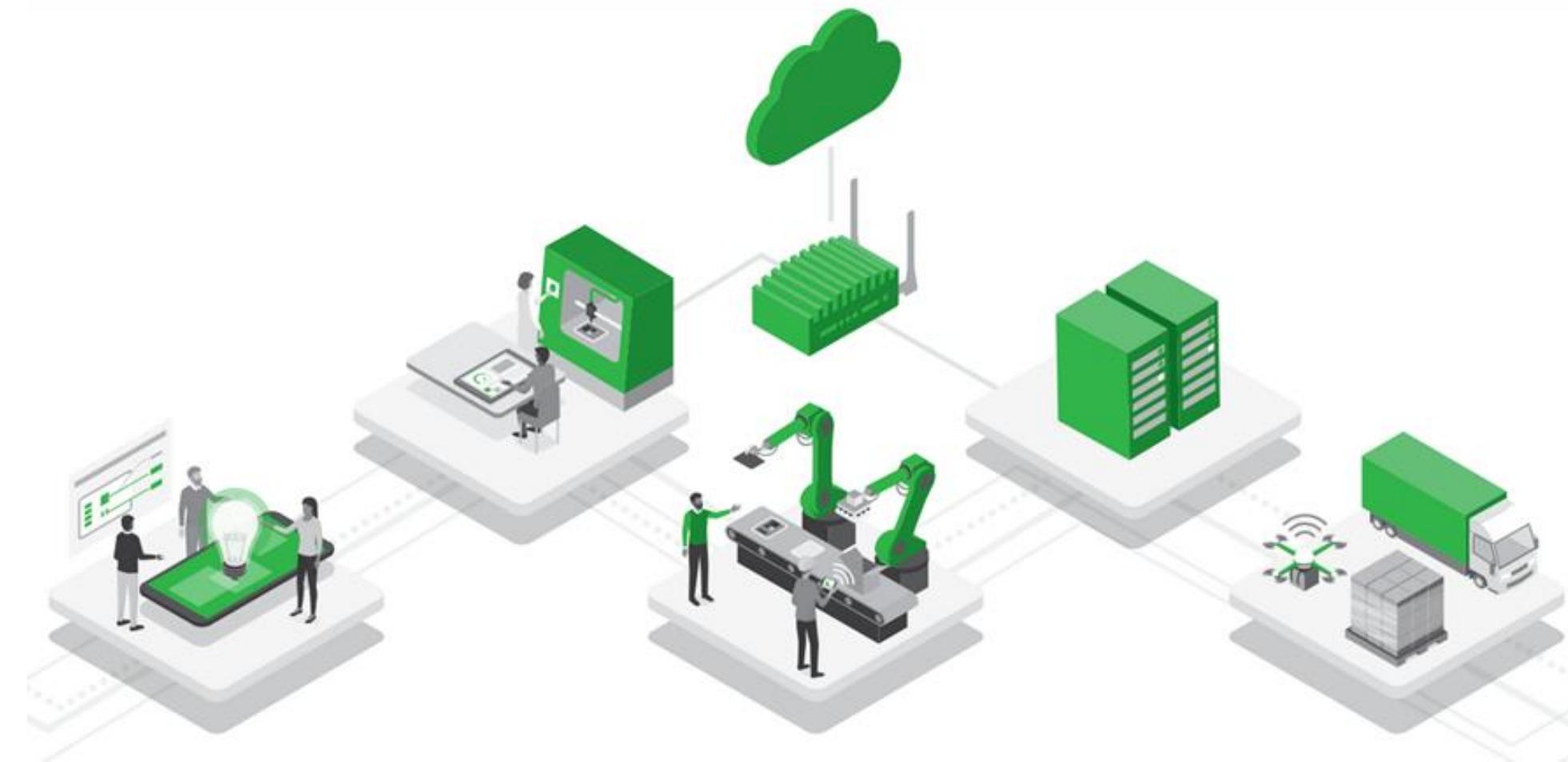


Contoh Smart Device

# Benefit dan Trend Teknologi IoT

- Reduction in Operational Cost

Internet of Things (IoT) dapat memangkas biaya operasional karena semua dapat dilakukan secara otomatis, sehingga mengurangi jumlah manusia yang melakukan pekerjaan tertentu. Selain itu, IoT memiliki tujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pekerjaan.



Otomatisasi produksi memangkas biaya operasional perusahaan

# Benefit dan Trend Teknologi IoT

- Enhanced Security Measures

Keamanan merupakan kebutuhan utama dalam IoT, hal ini bertujuan agar penggunaan IoT aman dari kejahatan siber. Keamanan IoT mengacu pada metode perlindungan yang digunakan untuk mengamankan berbagai perangkat dan data yang terhubung ke internet.

Contohnya yaitu Application program interface (API) security dan Public Key Infrastructure (PKI)



Security Internet of Things

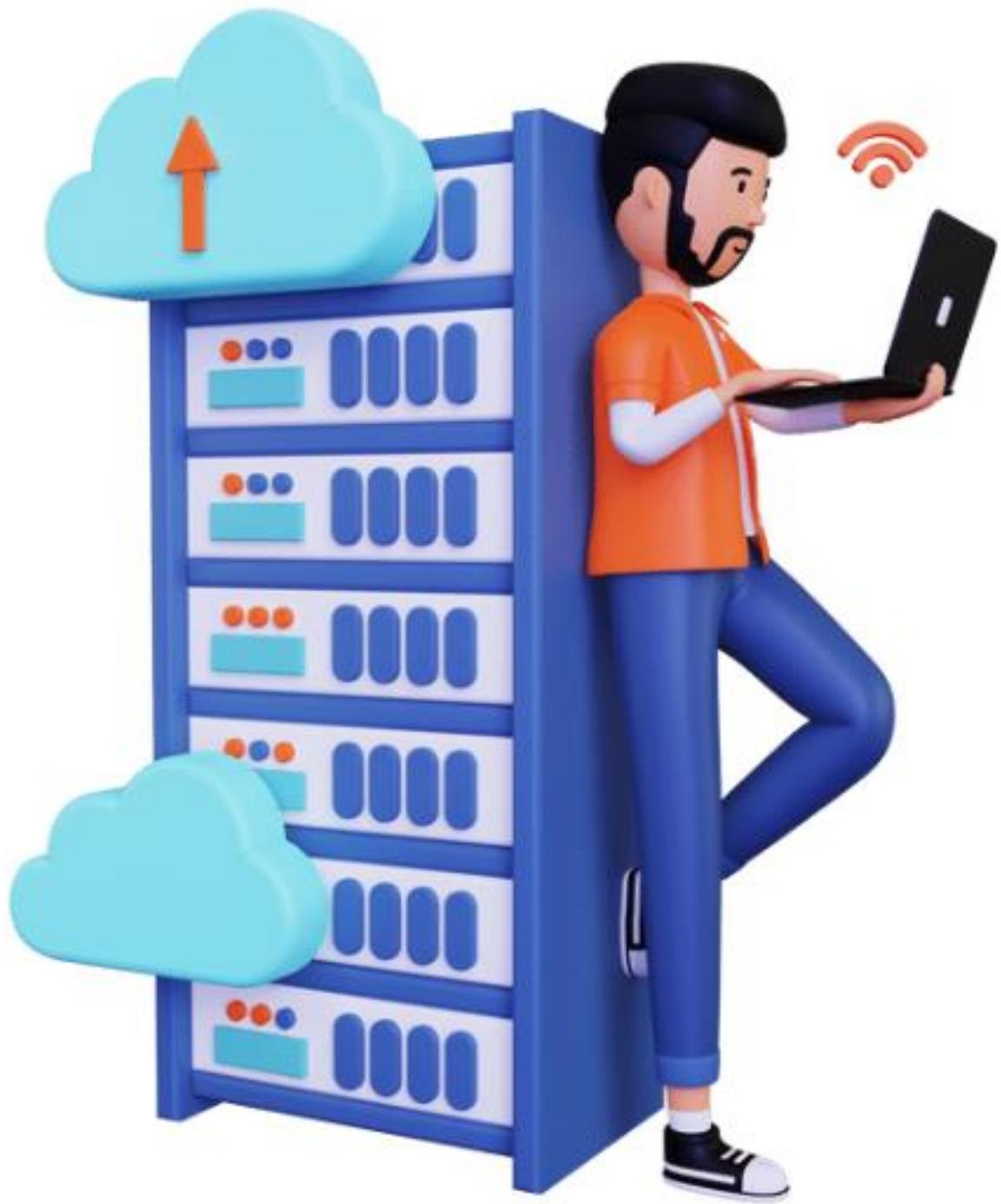
# Benefit dan Trend Teknologi IoT

- **Gathering Rich Data**

Muara dari sistem IoT yang dikembangkan adalah pengumpulan data baik dari sensor atau perangkat yang lainnya.

Data ini dapat digunakan sebagai prediksi ataupun kebutuhan lain yang dapat membantu kehidupan manusia.

Data yang sudah dikumpulkan dapat digunakan sebagai pedoman pengamatan sistem yang sedang berjalan atau digunakan sebagai prediksi terhadap hasil suatu sistem di masa mendatang yang dapat membantu kehidupan manusia.

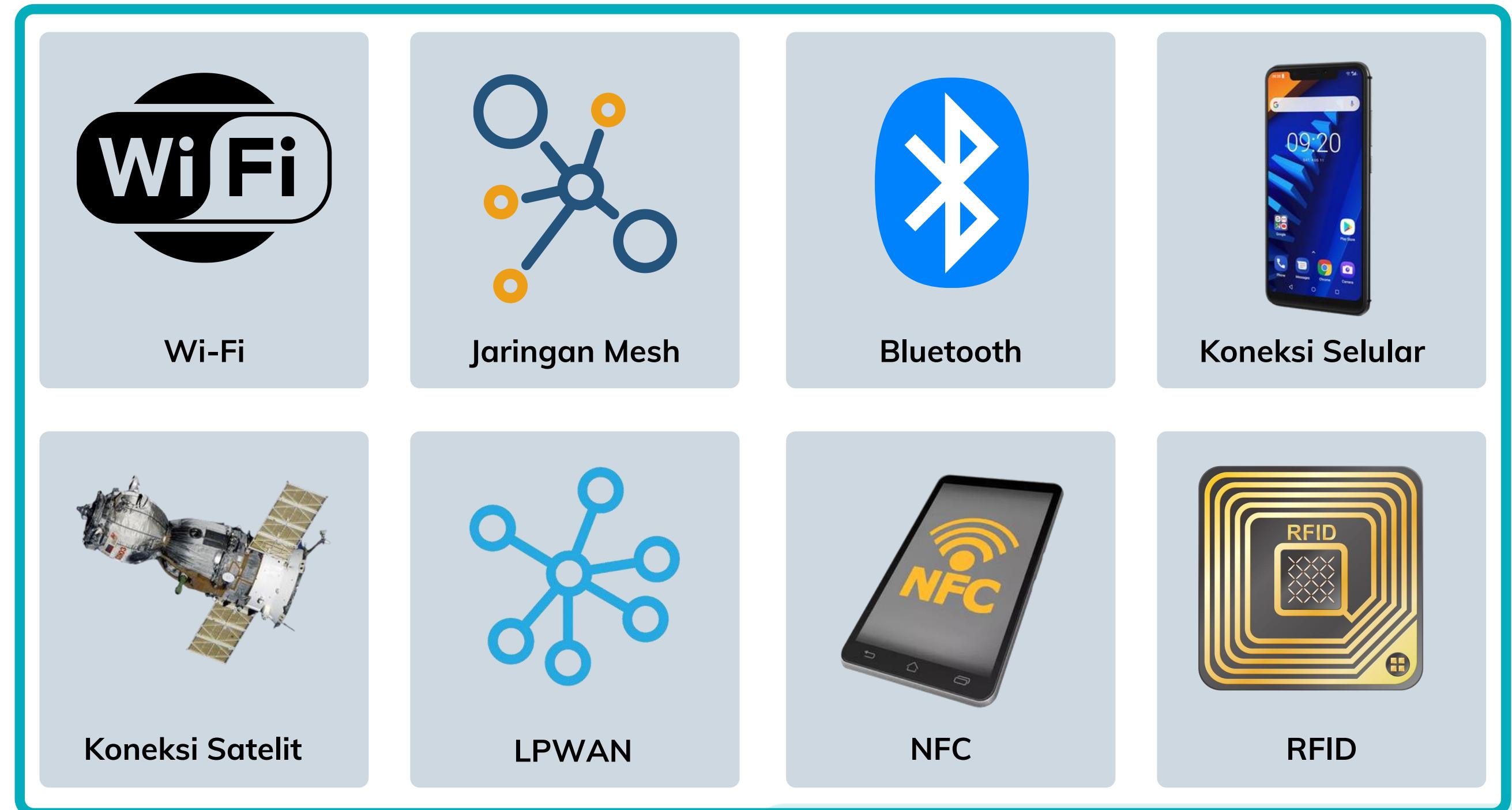


Gathering Rich Data



# Macam-macam Jaringan Koneksi IoT

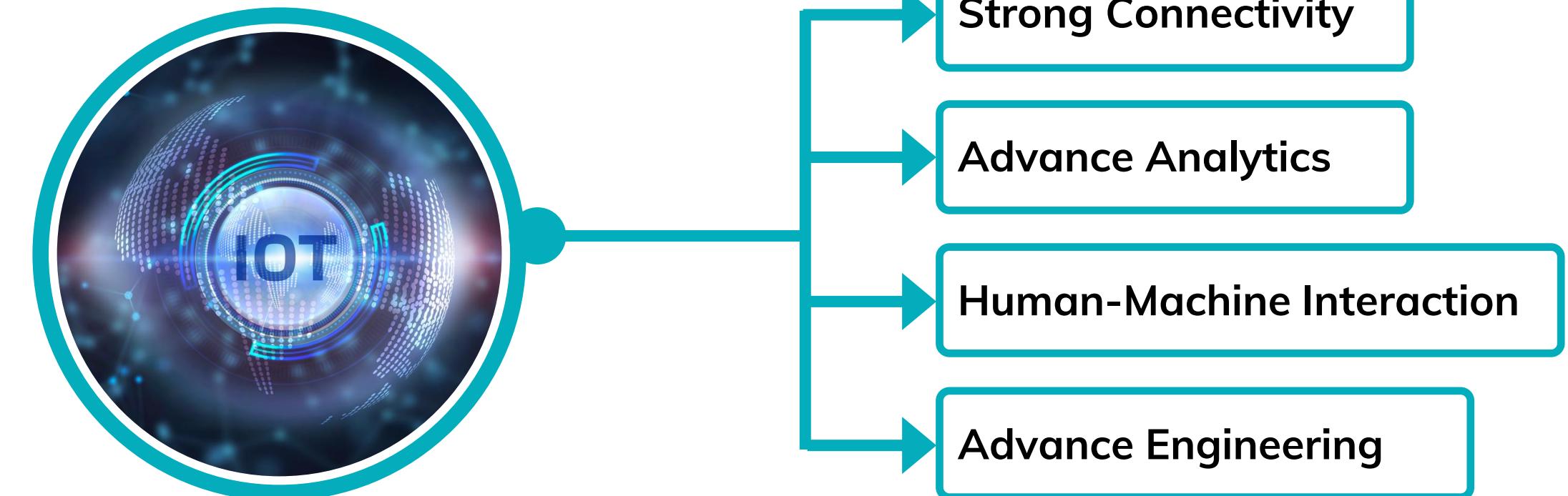
Dari benefit dan trend tersebut adapun Jaringan Koneksi IoT menggunakan berbagai teknologi seperti:



# 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

# Prospek Kerja IoT Engineer

## Standar Kerja Kompetensi Nasional Indonesia (SKKNI)

SKKNI adalah rumusan kemampuan kerja yang mencakup aspek Pengetahuan (knowledge), Keterampilan dan/atau Keahlian (skills) serta Sikap kerja (attitude) yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan syarat jabatan yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Sekarang sudah ada SKKNI BIDANG INTERNET OF THINGS

Dengan adanya SKKNI memperkuat potensial penyerapan tenaga kerja IOT Engineer.



MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 300 TAHUN 2020

TENTANG  
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA  
KATEGORI INFORMASI DAN KOMUNIKASI GOLONGAN POKOK  
TELEKOMUNIKASI BIDANG *INTERNET OF THINGS*

# Prospek Kerja IoT Engineer

## Prospek Pekerjaan

IoT Engineer

Software Developer

Electronics Designer

Data Analyze

IoT Hardware Engineer

Cybersecurity



# Arsitektur IoT

## Pengertian

Dalam konteks internet of things, arsitektur menjelaskan lembar kerja dari komponen terkait, fungsi dan pengaturan serta prosedur operasional dari data yang digunakan. Sederhananya adalah membuat sistem untuk menghubungkan antar perangkat agar dapat bekerja sama.

Arsitektur IoT bekerja sesuai dengan tujuan sistem. Terdapat banyak pendapat tentang arsitektur Internet of Things ini. Ada yang berpendapat arsitektur IoT 3 layer, 4, layer, 5 layer, dan 7 layer namun secara umum memiliki kesamaan.

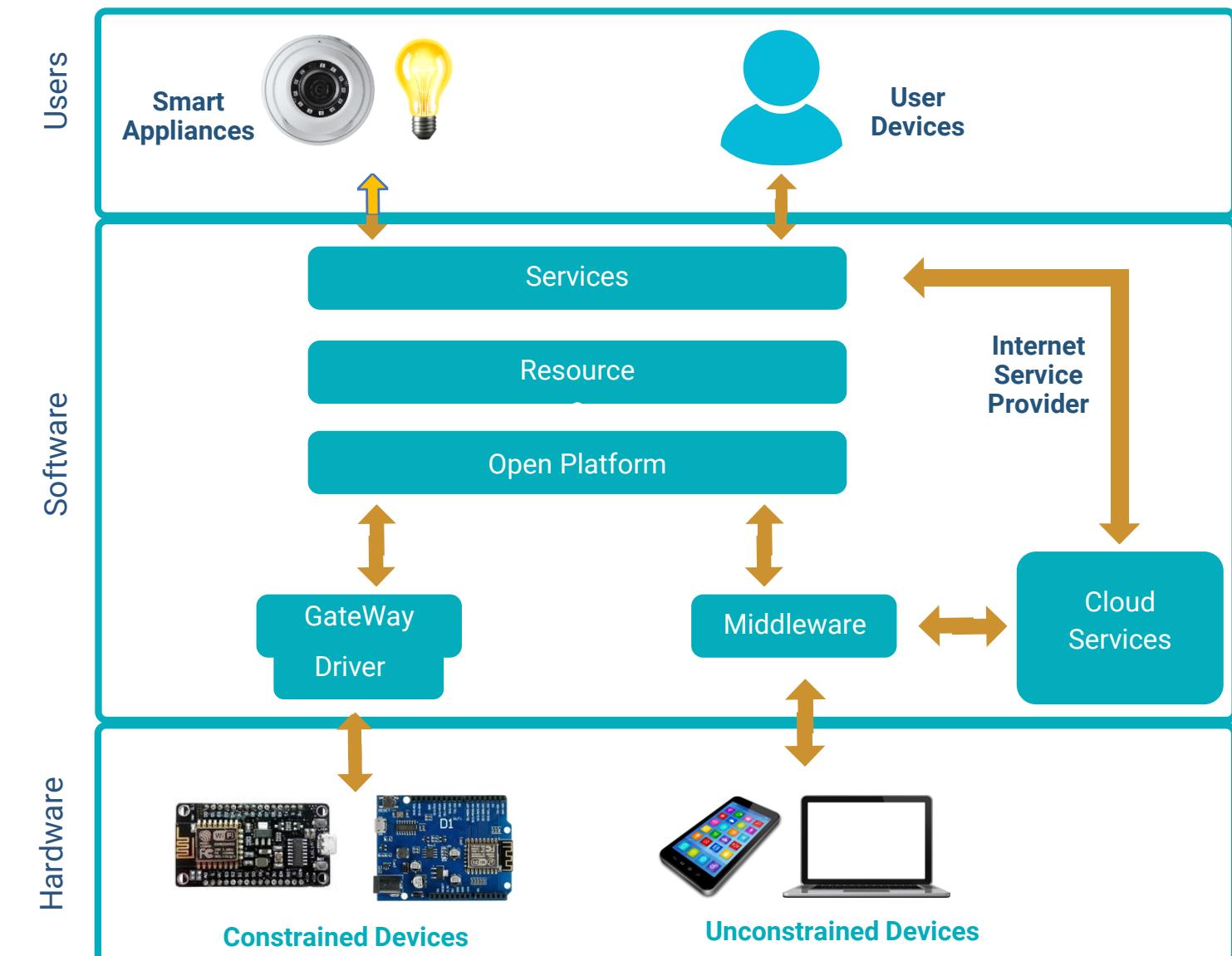


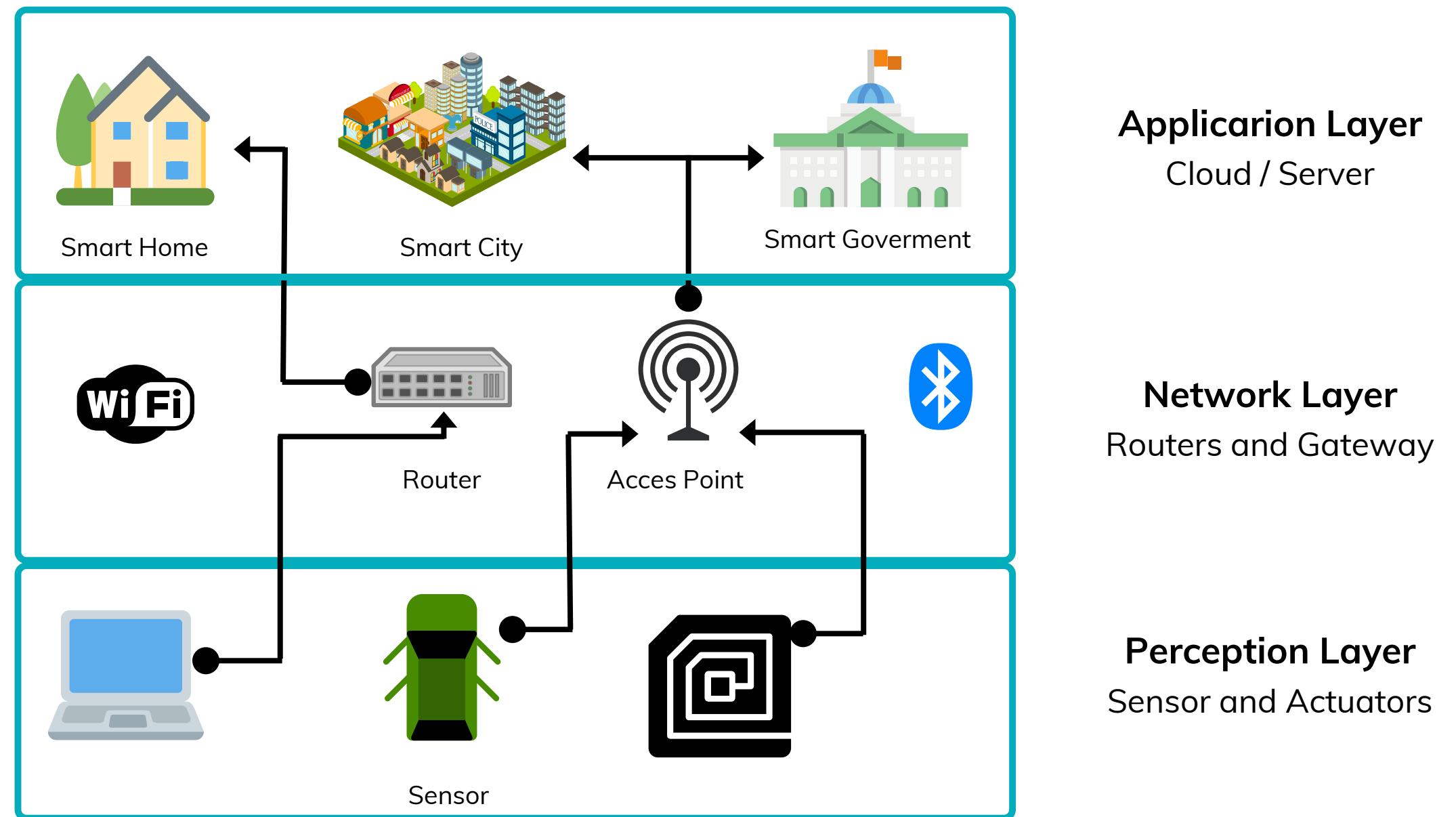
Diagram Alur Kerja IoT

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 3 Layer

Arsitektur IoT paling sederhana terdiri dari tiga lapisan, yaitu layer perception, network, dan application.

Dimana Perception layer terdiri dari sensor dan aktuator, network layer terdiri dari router and gateway, dan Application Layer terdiri dari Cloud/server



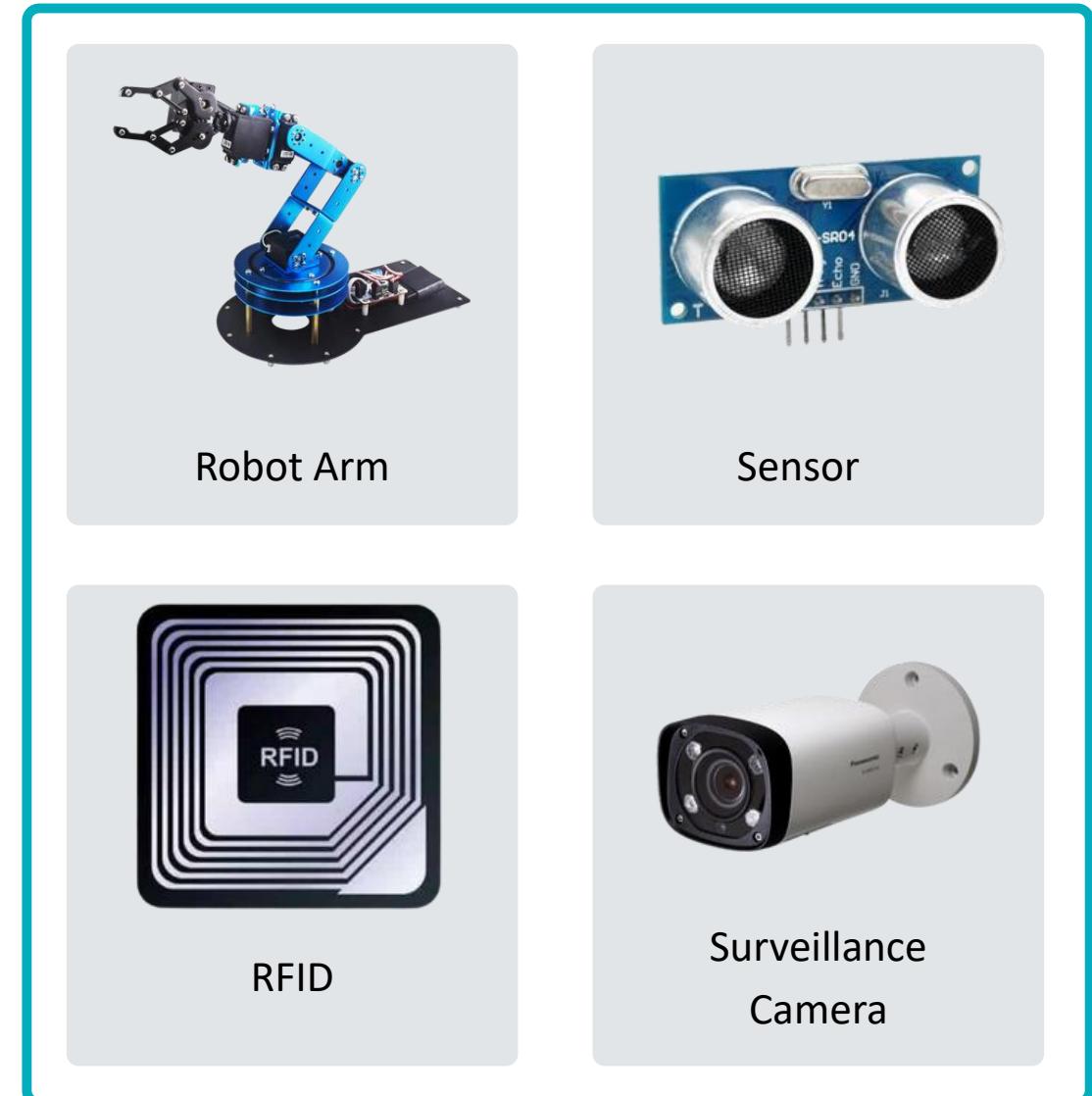
# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 3 Layer

### Perception Layer

Layer perception merupakan bagian terbawah pada arsitektur IoT yang bertanggung jawab atas pengumpulan berbagai jenis informasi melalui sensor fisik atau komponen smart things (yaitu RFID, sensor, objek dengan tag atau sensor RFID, dll).

Layer perception mentransmisikan informasi yang diproses ke layer yang ada di atasnya (network) melalui antarmuka tertentu. Tantangan utama pada layer perception terkait dengan pengenalan dan persepsi dari lingkungan adalah penggunaan teknologi dengan daya yang rendah dan skala nano.



Contoh Perception Layer

# Arsitektur IoT

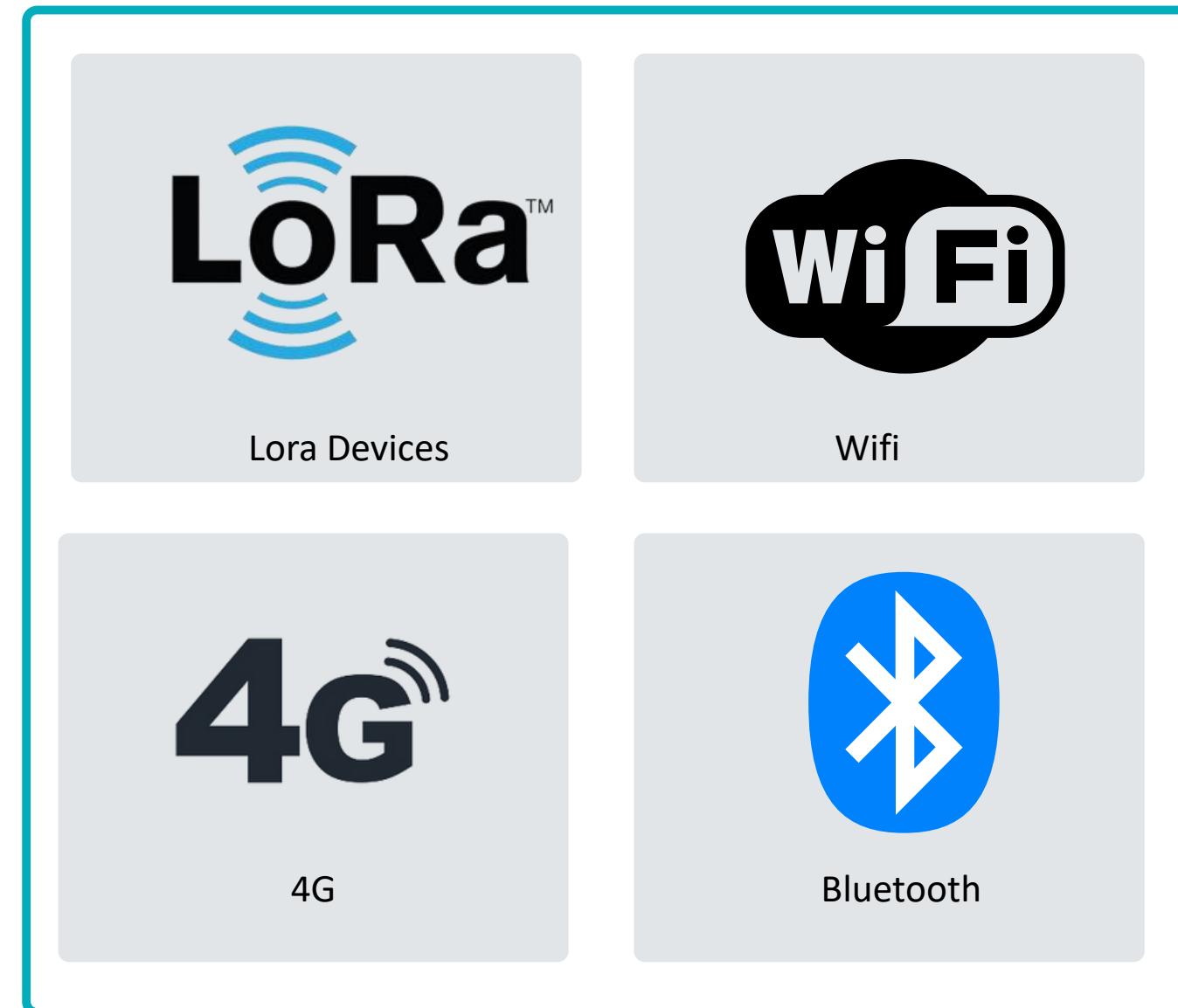
## Arsitektur IoT 3 Layer

### Network Layer

Layer network atau jaringan (juga dikenal sebagai transmisi) adalah layer yang menerima informasi yang dari layer perception dan meneruskan data yang diterima ke antarmuka aplikasi yang jaraknya jauh dengan menggunakan jaringan Internet atau teknologi komunikasi lainnya.

Contoh: Wireless Local Area Networks (WLAN), Wi-Fi, LTE, Bluetooth Low Energy [BLE], Bluetooth, 3G/4G/5G, LoRa, dll.

Netwok layer biasanya terintegrasi dengan gateway IoT yang menangani tipe data yang heterogen ke atau dari berbagai things ke aplikasi dan sebaliknya.



Contoh Network Layer

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 3 Layer

### Application Layer

Layer aplikasi berada di bagian paling atas dari arsitektur IoT. Layer ini bertanggung jawab atas penyediaan layanan yang diminta oleh pengguna, misal hasil pembacaan suhu, kelembaban, tekanan udara, pengukuran intensitas cahaya, dll.

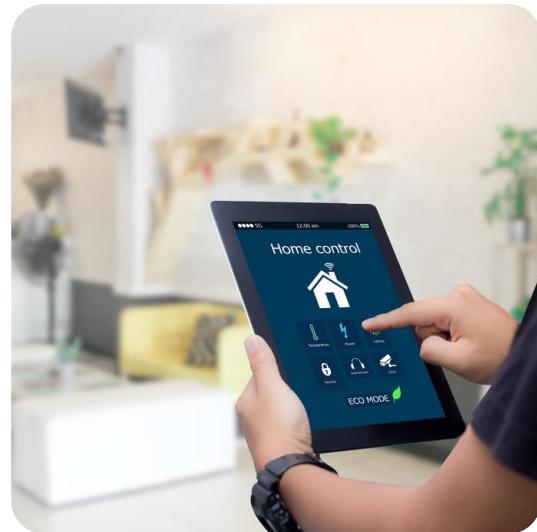
Selain layanan yang diminta pengguna, layer aplikasi menyediakan layanan data (yaitu data warehousing, penyimpanan big data, penambangan data, dll) untuk melakukan data semantik analisis. C

Contoh: Aplikasi Smart health, intelligent transport system, smart building, smart industry, dan smart city.

### Contoh Aplikasi



Smart Building



Smart Home



Smart Industry



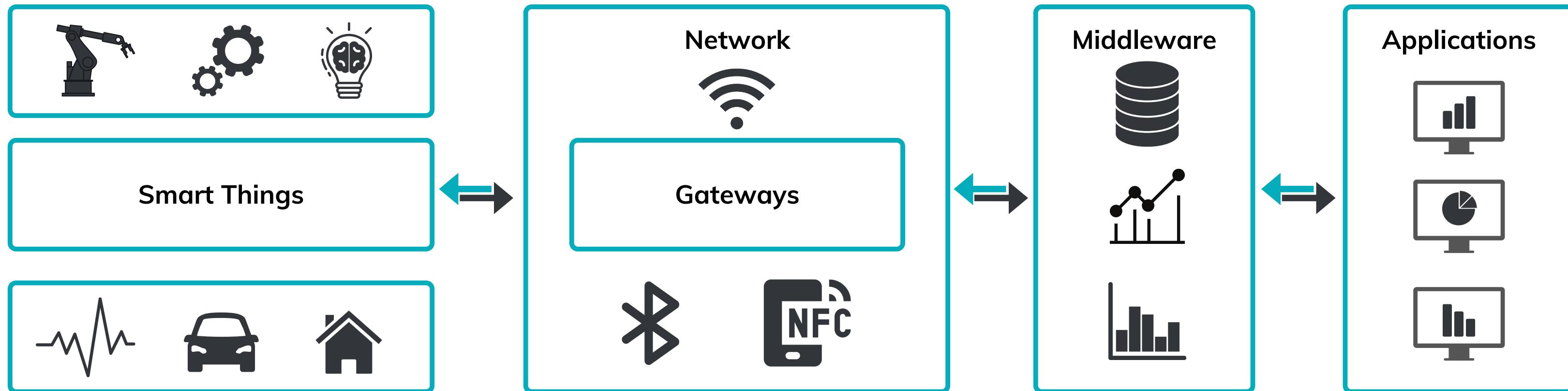
Smart Health

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 4 Layer

Arsitektur ini merupakan pengembangan arsitektur sebelumnya dimana ada penambahan layer dan penyesuaian layer sistem IoT untuk menyesuaikan kebutuhan. Adapun terdapat layer sebagai berikut:

- Smart things
- Networks and Gateways
- Middleware
- Applications



# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 4 Layer

### Smart Things Layer

Terdiri atas perangkat pintar yang berupa hardware/fisik untuk mengumpulkan data maupun melakukan pekerjaan tertentu.

Smart things biasanya merupakan gabungan dari sensor, controller, dan aktuator.



Sensor



Controller



Aktuator

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 4 Layer

### Gateways Layer

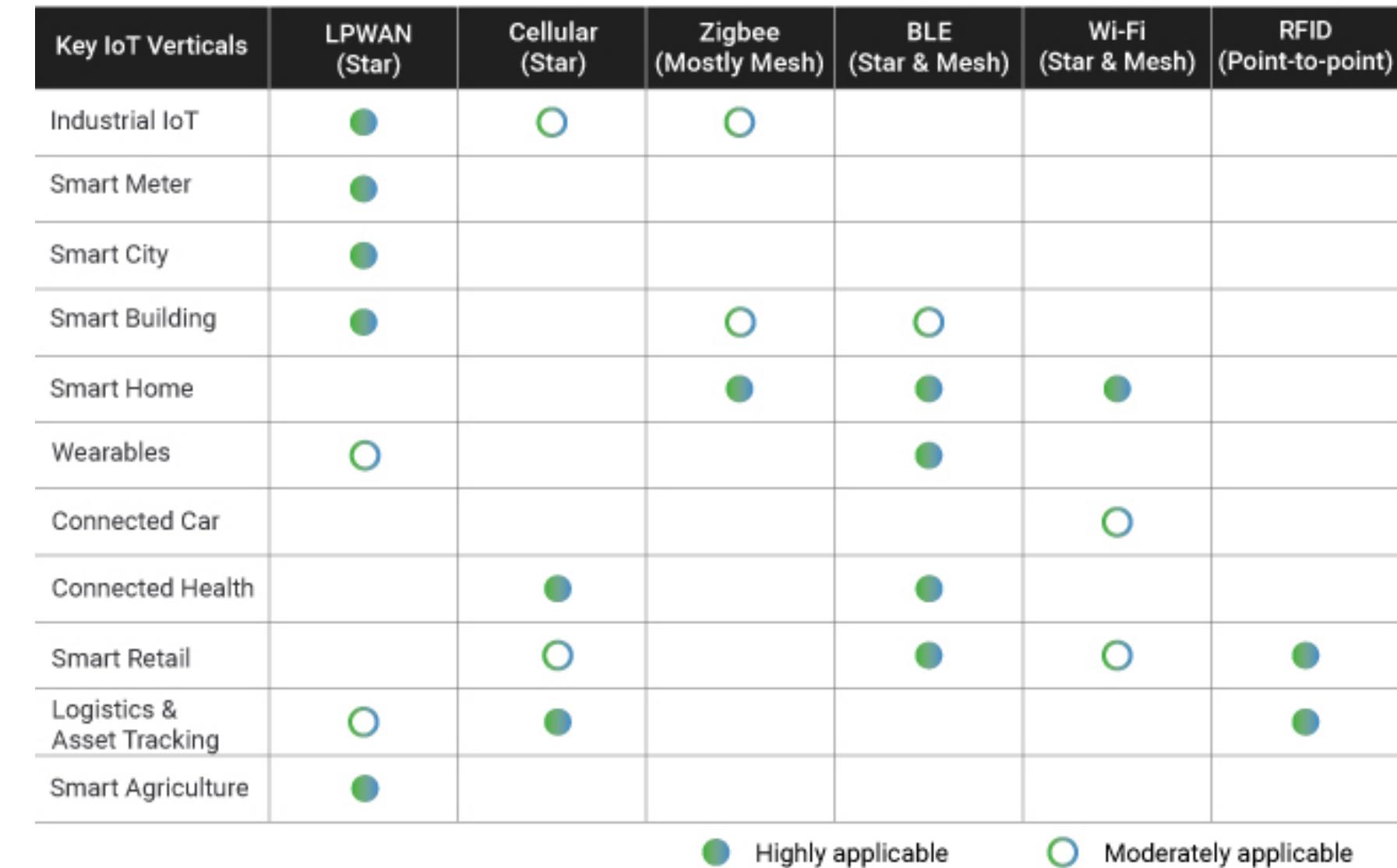
Layer ini bertugas untuk mentransmisikan data yang diperoleh dari Smart Things.

Media transmisi yang digunakan dapat bermacam-macam seperti Wireless Local Area Networks (WLAN), Wi-Fi, LTE, Bluetooth Low Energy [BLE], ZigBee, LoRa, NB-IoT, dll.

Pada layer ini digunakan pula protocol komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan ke server, yaitu HTTP, MQTT, DDS, AMQP, CoAP, dll.



Perbedaan teknologi yang digunakan pada Gateways Layer



Gateways Layer

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 4 Layer

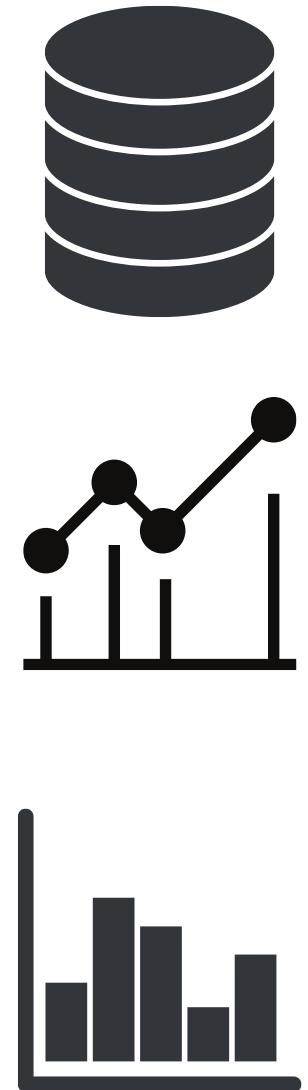
### Middleware Layer

Layer ini bertugas untuk mengolah raw data yang diterima dari layer sebelumnya. Melalui layer ini, data dapat diakumulasi, dikelompokkan, disimpan, dan diproses sesuai dengan kebutuhan.

Diperlukan suatu perangkat khusus yang sudah deprogram untuk melakukan pekerjaan analisis dan lain lain pada middleware layer.

Contoh: API (Application Programming Interface), Machine learning, Data Analytics

Middleware



Middleware Layer

# Arsitektur IoT

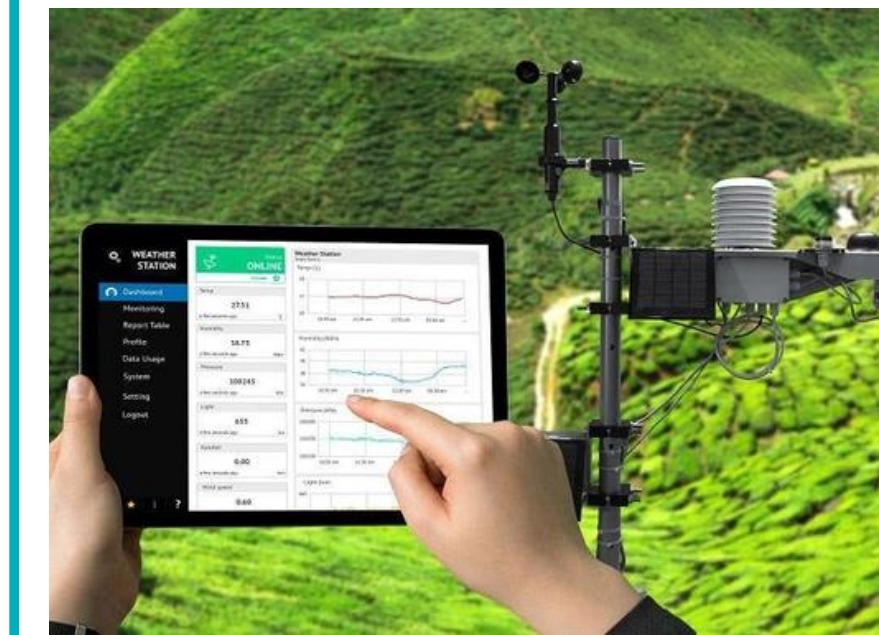
## Arsitektur IoT 4 Layer

### Application Layer

Layer ini bertugas untuk menyajikan data yang sudah diolah kepada pengguna dalam memenuhi kebutuhannya.

Penyajian data bisa dalam bentuk teks, visualisasi, hasil analisis, dll.

Contoh: Aplikasi prediksi cuaca, Aplikasi smarthome, dll.



Application Layer

# Arsitektur IoT

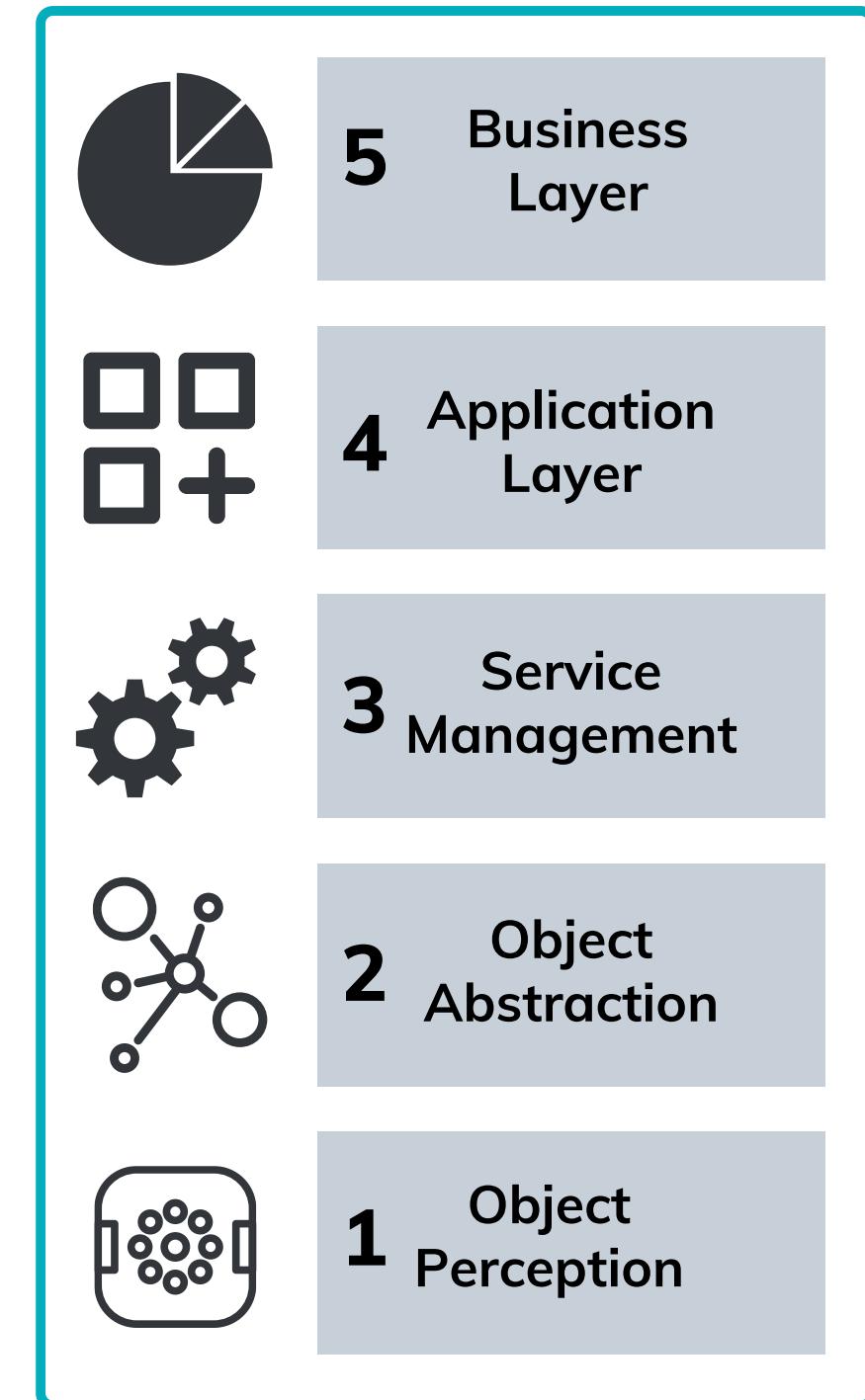
## Arsitektur IoT 5 Layer

Seiring perkembangan IoT maka ditambah layer business.

Layer ini bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi IoT dengan kebutuhan bisnis.

Arsitektur ini terdiri dari 5 layer (lapisan):

- Object (Perception)
- Object Abstraction (Network)
- Service Management (middleware)
- Application
- Business



Arsitektur IoT 5 Layer

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 5 Layer

### Object (Perception)

Layer objek berkaitan dengan identifikasi, pengumpulan, dan pemrosesan informasi spesifik dari objek (misal suhu, kelembaban, gerakan, perubahan kimia, dll) melalui berbagai jenis sensor fisik.

Layer objek juga dikenal sebagai layer persepsi atau layer perangkat. Sensor fisik pada layer ini didasarkan pada prinsip penginderaan (kapasitansi, induksi, efek piezoelektrik, dll) dan bertanggung jawab untuk mendigitalkan dan mentransfer data tersebut ke layer selanjutnya melalui saluran yang aman. Big data diinisialisasi pada layer ini.



Sensor-Sensor Dalam IoT

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 5 Layer

### Object Abstraction (Network)

Layer Abstraksi Objek atau layer Jaringan bertanggung jawab untuk mengamankan transmisi data dari sensor fisik ke sistem pemrosesan informasi.

Contoh: Wi-Fi, Inframerah, ZigBee, BLE, WiMax, GSM, 3G/4G/5G, dll.

Dengan kata lain, layer Jaringan mentransfer informasi yang didapatkan dari layer persepsi ke layer Manajemen Layanan.



Object Abstraction

# Arsitektur IoT

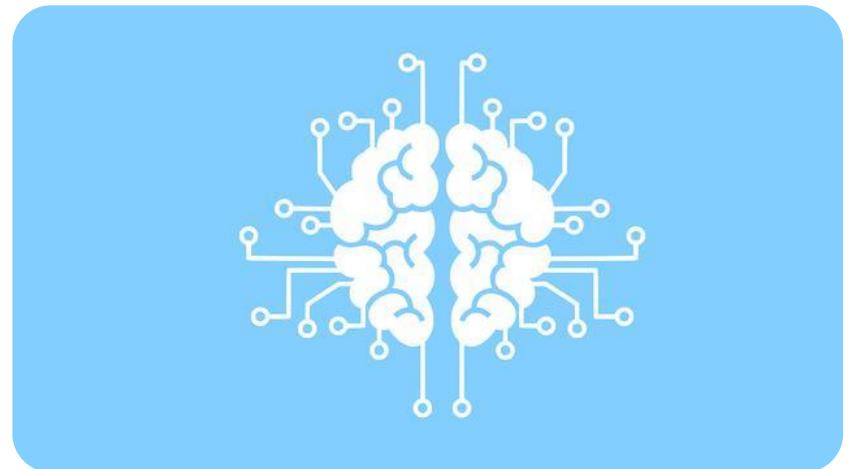
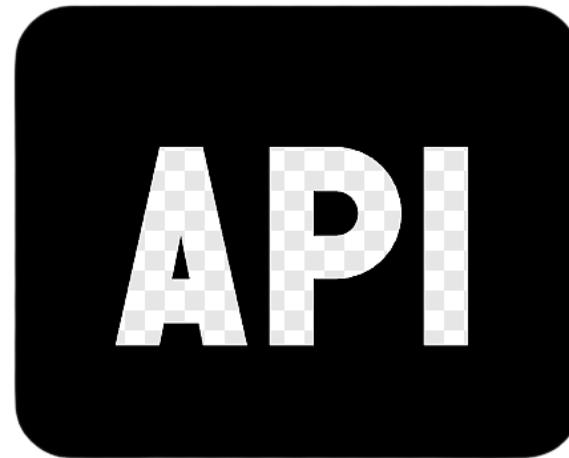
## Arsitektur IoT 5 Layer

### Service Management (middleware) Layer

Middleware adalah perangkat lunak yang berfungsi sebagai antarmuka antar komponen IoT yang memungkinkan komunikasi antar elemen.

Middleware menghubungkan program yang berbeda dan seringkali kompleks yang pada awalnya tidak dirancang untuk saling berhubungan, sehingga apa saja (anything) dapat saling terhubung.

Middleware adalah bagian dari arsitektur yang memungkinkan konektivitas sejumlah besar things yang beragam dengan menyediakan lapisan konektivitas untuk sensor dan juga untuk lapisan aplikasi yang memastikan komunikasi efektif antar perangkat lunak.



Service Management Layer

# Arsitektur IoT

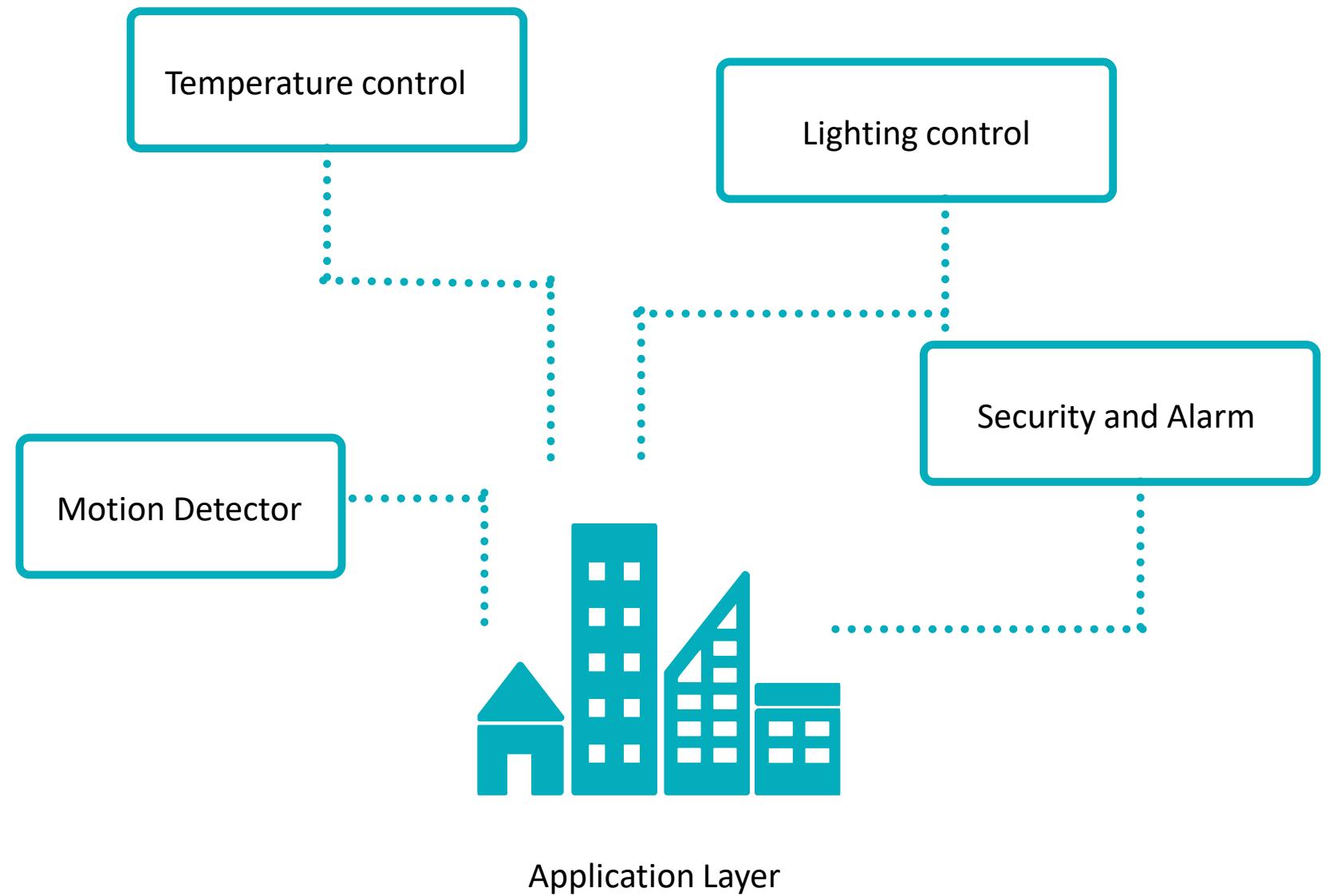
## Arsitektur IoT 5 Layer

### Application Layer

Layer aplikasi bertanggung jawab atas penyediaan layanan yang diminta oleh pengguna, misal suhu, kelembaban, tekanan udara, pengukuran intensitas cahaya, dll.

Selain layanan yang diminta pengguna, layer aplikasi menyediakan layanan data (yaitu data warehousing, penyimpanan Big Data, penambangan data, dll.) untuk melakukan data semantik analisis.

Smart health, intelligent transport system, smart building, smart industry, dan smart city adalah beberapa aplikasi dengan smart user interface pada layer aplikasi.



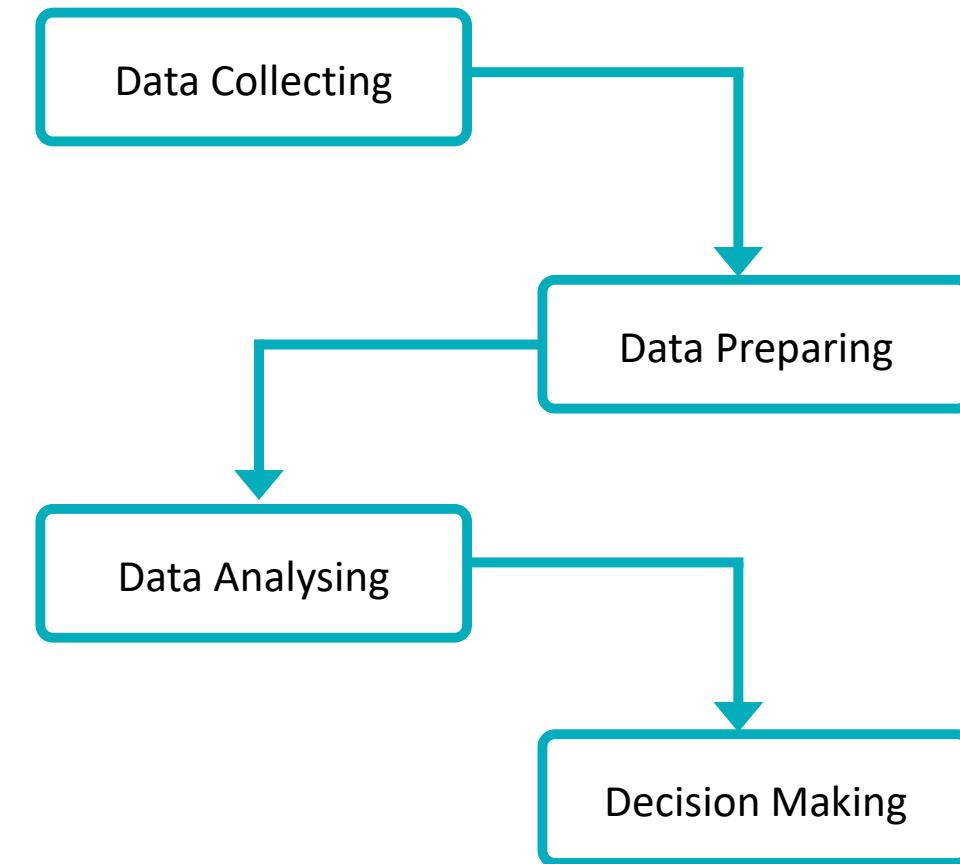
# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 5 Layer

### Business Layer

Layer bisnis bertanggung jawab untuk mengelola keseluruhan aktivitas/layanan sistem IoT melalui pembuatan diagram alur, model bisnis, dan grafik pada data yang diproses yang diterima dari layer aplikasi.

Selain itu, berdasarkan analisis big data, layer ini mendukung pengambilan keputusan otomatis serta pembuatan strategi bisnis yang cerdas.



Alur pengambilan keputusan dengan big data

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 7 Layer

Arsitektur IoT terus dikembangkan hingga berkolaborasi dengan people dan business process maka dikembangkan ke 7 layer.

Arsitektur ini terdiri dari 7 layer (lapisan):

- Things
- Connectivity
- Edge Computing
- Data Accumulation
- Data Abstraction
- Application
- People Collaboration and Processes layer

### Collaborating

(Reporting, Analytics, Control)



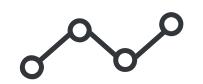
### Application

(Involving People & Business Processes)



### Data Abstraction

(Aggregation & Acces)



### Data Accumulator

(Storage)



### Edge Computing

(Data Element Analys)



### Connectivity

(Communication & Processing Unit)



### Physical Devices

(The "Things in IoT")



# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 7 Layer

### Things Layer

Layer Things terdiri dari perangkat titik akhir sistem IoT termasuk smart things dan perangkat seluler pintar (yaitu ponsel cerdas, tablet, Personal Digital Assistant [PDA], dll) untuk mengirim dan menerima informasi.

Layer Things mendukung beragam perangkat dalam hal bentuk, ukuran, dan prinsip penginderaan. Layer mampu mengumpulkan data dan konversi pengamatan analog ke sinyal digital.



Smarthome Devices

# Arsitektur IoT

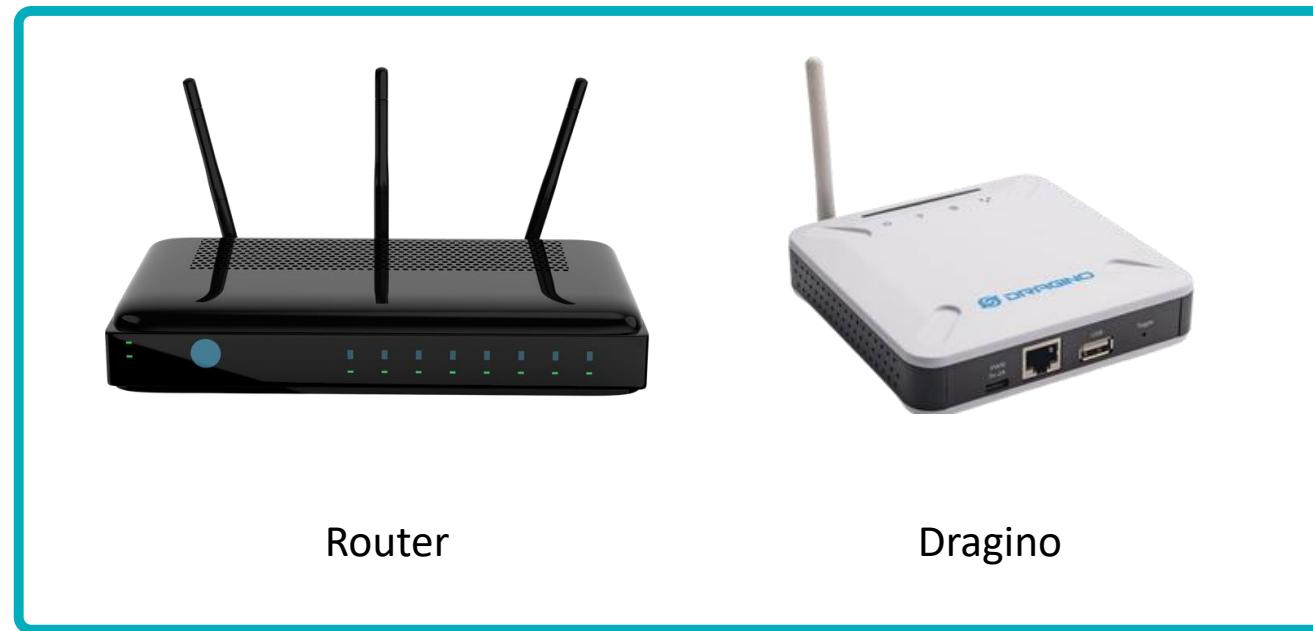
## Arsitektur IoT 7 Layer

### Connectivity Layer

Layer konektivitas bertanggung jawab untuk transmisi data tepat waktu di dalam dan di antara smart things dan di seluruh jaringan yang berbeda.

Dengan kata lain, fungsi layer ini adalah melakukan komunikasi horizontal antara smart things level 1, switching/routing, dan transmisi data yang aman pada level jaringan yang berbeda.

Meskipun, komunikasi dan konektivitas melalui standar jaringan berkemampuan IP yang ada adalah fokus utama arsitektur referensi IoT, namun, keterlibatan perangkat yang tidak mendukung IP menuntut standarisasi gateway.



Router

Dragino



LoRa

# Arsitektur IoT

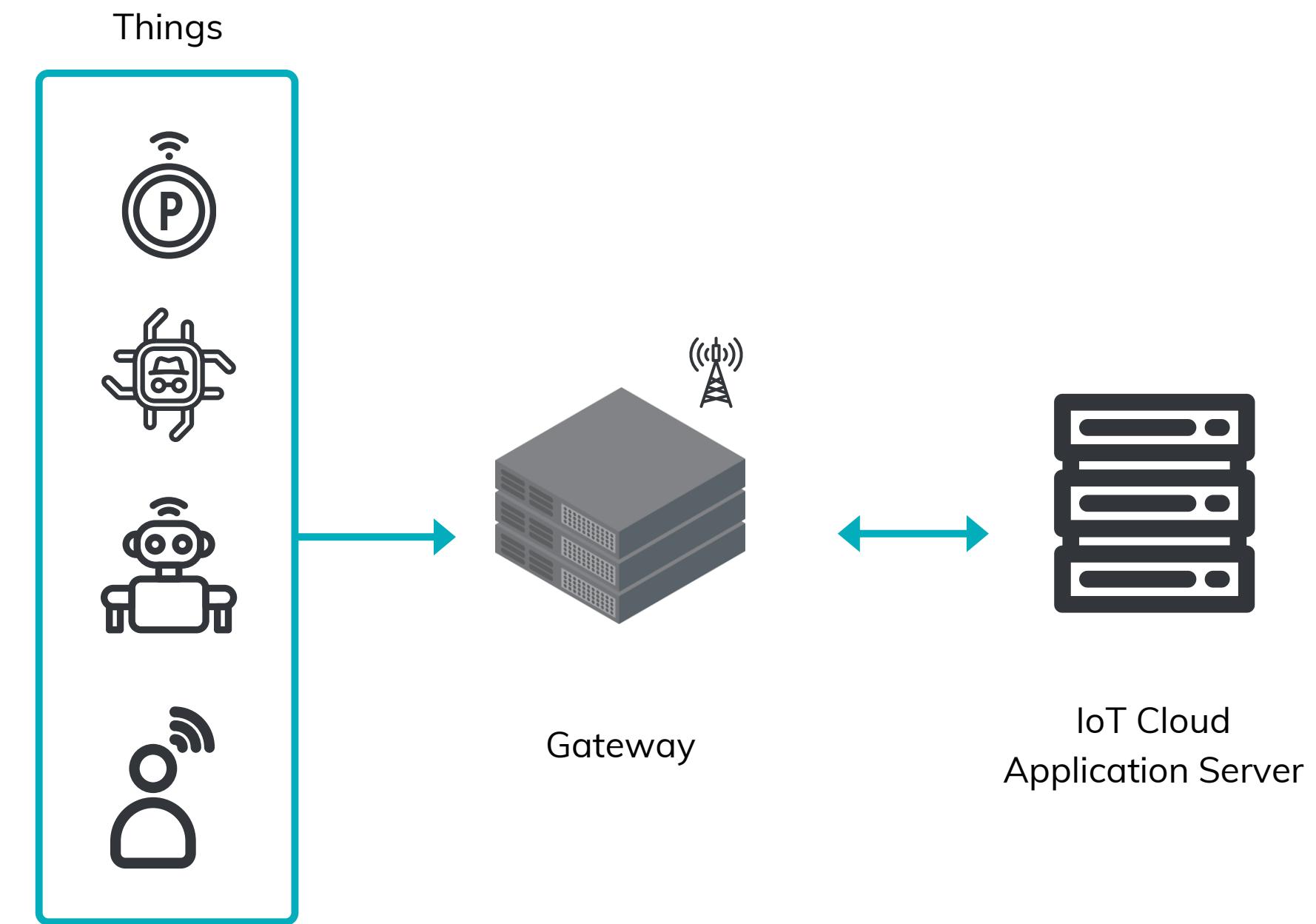
## Arsitektur IoT 7 Layer

### Edge/Fog Computing

Layer ini bertanggung jawab atas konversi aliran data jaringan yang heterogen menjadi informasi yang sesuai dalam hal penyimpanan dan analisis.

Menurut aturan pemrosesan informasi awal dalam sistem IoT cerdas, layer ini memulai pemrosesan terbatas pada data yang diterima di edge of network, yang sebagian besar disebut sebagai komputasi Fog.

Format data, reduksi, decoding, dan evaluasi adalah fungsi dasar dari layer ini. Fokus layer ini adalah komunikasi vertikal antara level 1 dan level 4. Gateway IoT adalah perangkat contoh pada level ini.



# Arsitektur IoT

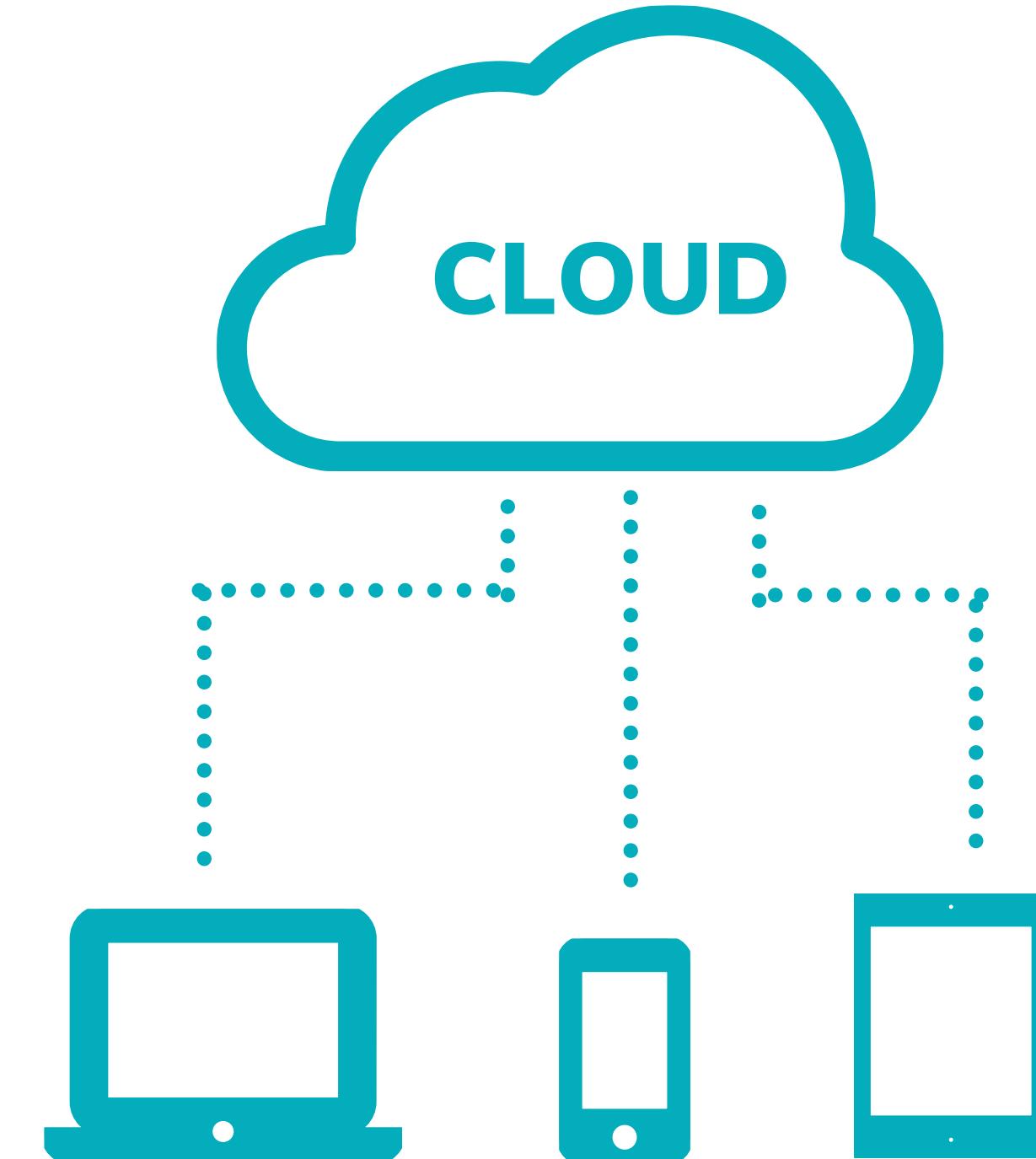
## Arsitektur IoT 7 Layer

### Data Accumulation

Akumulasi data atau penempatan data bergerak pada disk dilakukan pada layer ini. Dengan kata lain, pada layer ini, data berbasis peristiwa diubah menjadi data berbasis query untuk diproses.

Mempertimbangkan kepentingan layer yang lebih tinggi dalam akumulasi data yang tersedia, layer ini melakukan penyaringan atau penyimpanan selektif untuk mengurangi data.

Contoh: Cloud ataupun data center



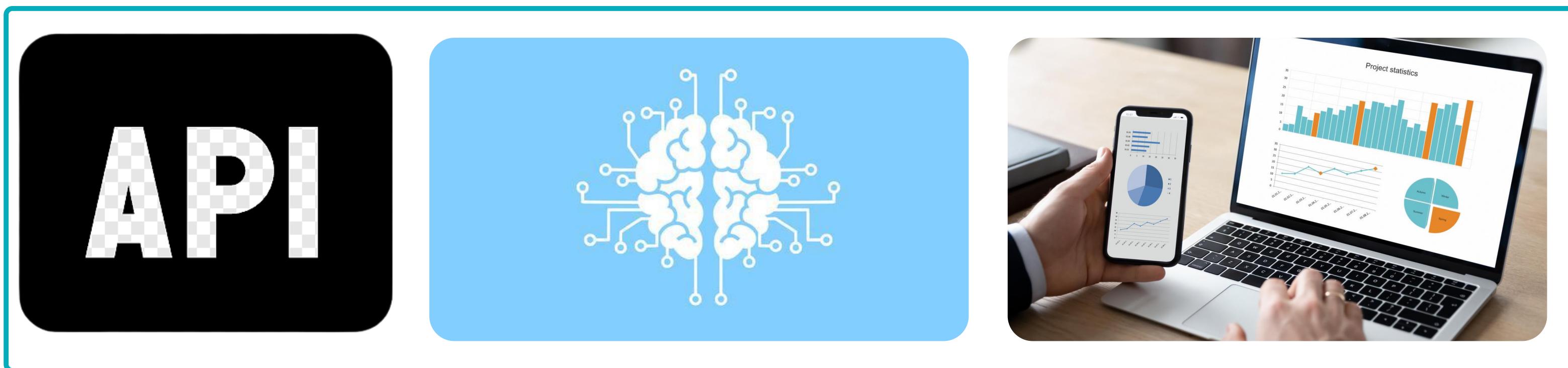
Data Accumulation

# Arsitektur IoT

## Arsitektur IoT 7 Layer

### Data Abstraction Layer

Fokus utama pada lapisan abstraksi data terkait dengan rendering dan penyimpanan data sedemikian rupa sehingga menyatukan semua perbedaan dalam format data dan semantik untuk pengembangan aplikasi sederhana dan peningkatan kinerja.



# Arsitektur IoT

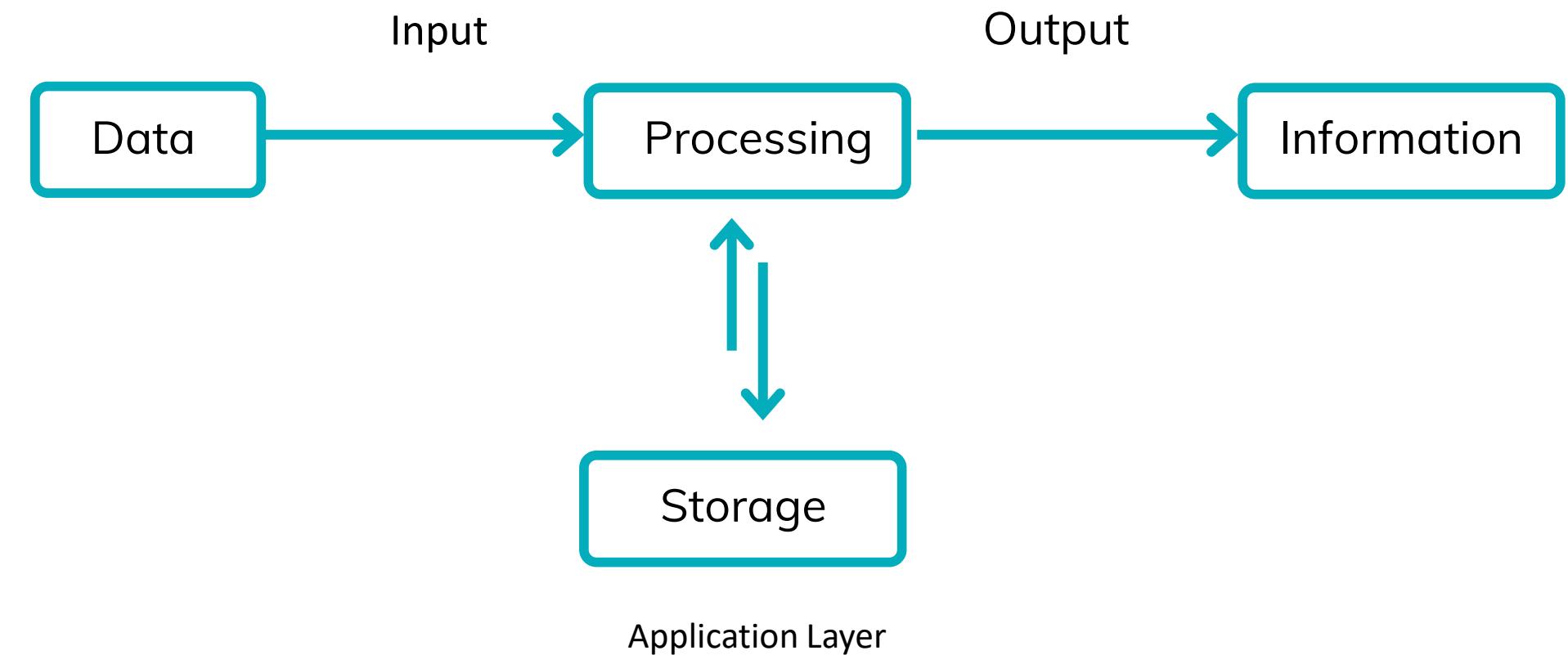
## Arsitektur IoT 7 Layer

### Application Layer

Tugas layer ini adalah mempertimbangkan persyaratan aplikasi, interpretasi data layer 5.

Aplikasi bersifat beragam (termasuk manajemen sistem dan aplikasi kontrol, aplikasi bisnis, aplikasi mission-critical, aplikasi analitis, dll) oleh karena itu, permintaan interpretasi data yang relevan bervariasi dari satu aplikasi ke aplikasi lainnya.

Jika data diatur secara efisien pada layer 5, maka pemrosesan overhead akan berkurang pada layer ini, yang pada akhirnya mendukung aktivitas paralel di perangkat akhir.



# Arsitektur IoT

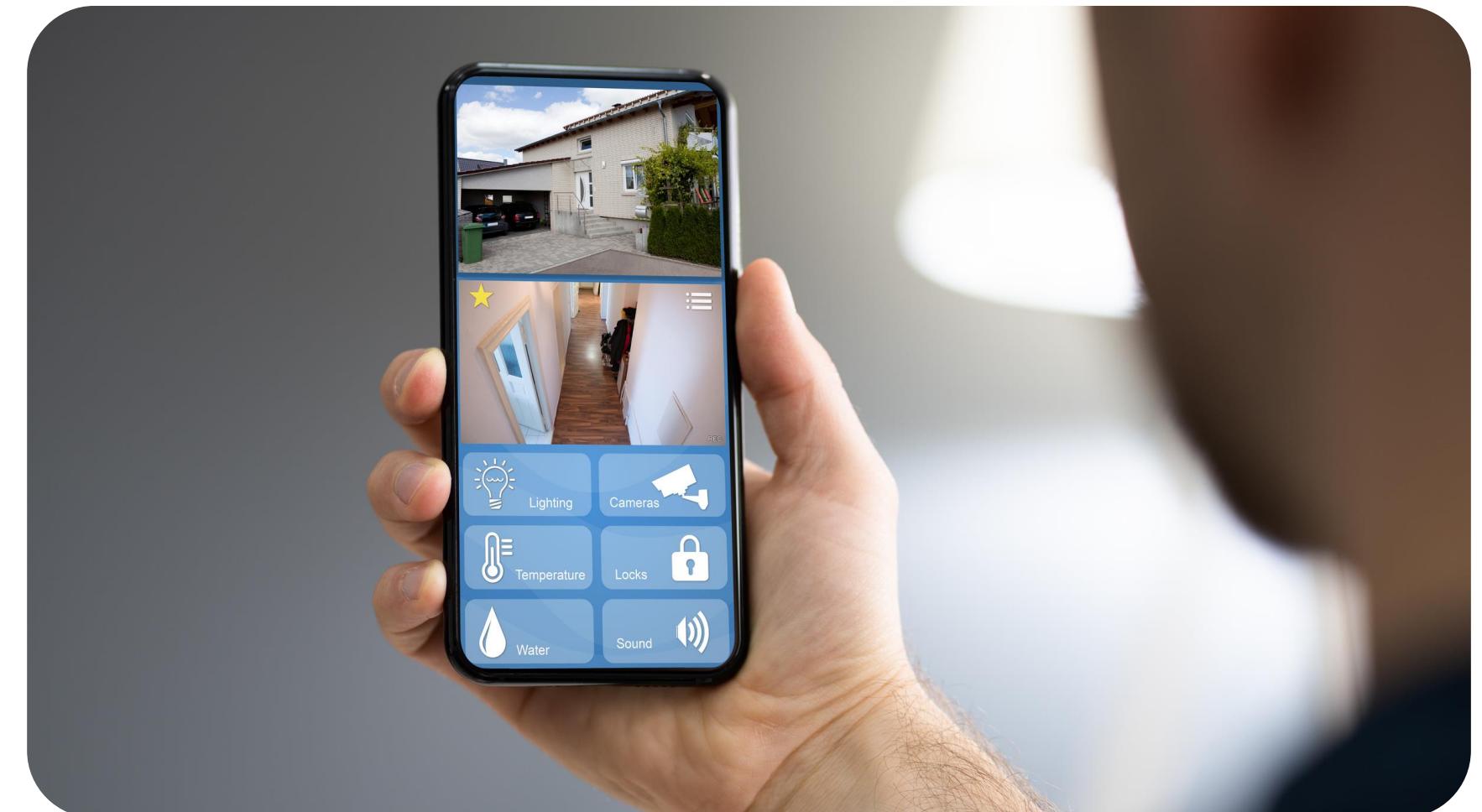
## Arsitektur IoT 7 Layer

### Collaboration and Processes

Pada IoT, orang yang berbeda dengan tujuan yang berbeda dapat menggunakan aplikasi yang sama.

Oleh karena itu, di IoT, tujuan akhir bukanlah pembuatan aplikasi tetapi pemberdayaan orang untuk melakukan pekerjaan dengan cara yang lebih baik.

Dalam kolaborasi dan komunikasi untuk bisnis, sebagian besar proses melampaui beberapa aplikasi IoT.



Collaboration and Processes

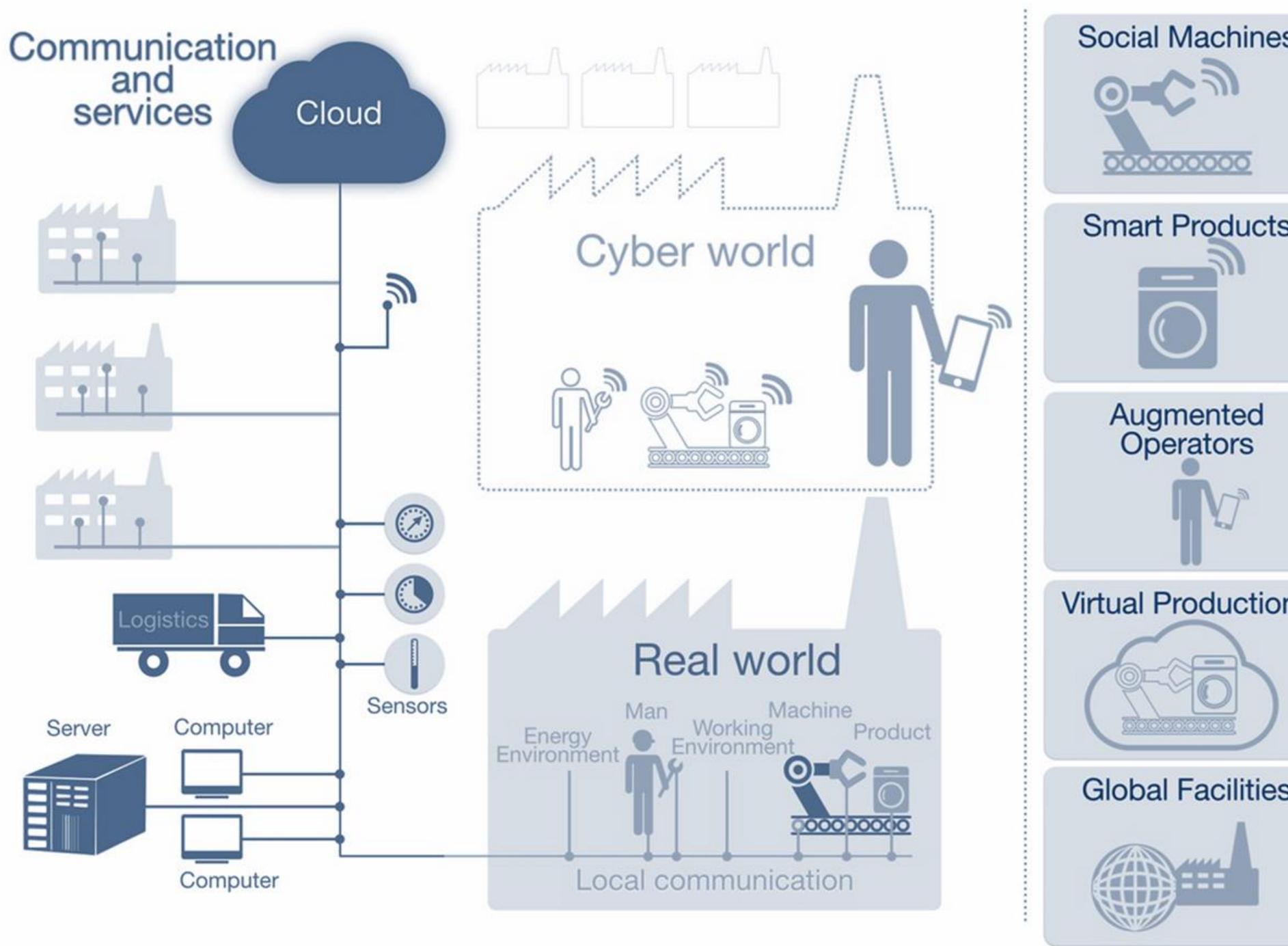
# Diskusi Arsitektur IoT pada Industri

Silahkan 3 peserta boleh sharing tentang Arsitektur IoT yang sudah atau akan diterapkan pada perusahaanya atau industrinya.



# Contoh Implementasi IoT

## IoT Implementation in Industries



Implementasi IoT di Industri digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam berbagai proses.

Implementasi: Berbagai cabang produksi dapat terhubung dengan IoT. Penerapan perangkat pintar untuk mengidentifikasi berbagai mesin produksi, Controlling machine dari jarak jauh. Bahkan komunikasi antar mesin untuk meningkatkan kualitas produk

# Contoh Implementasi IoT

## IoT Implementation in Logistic

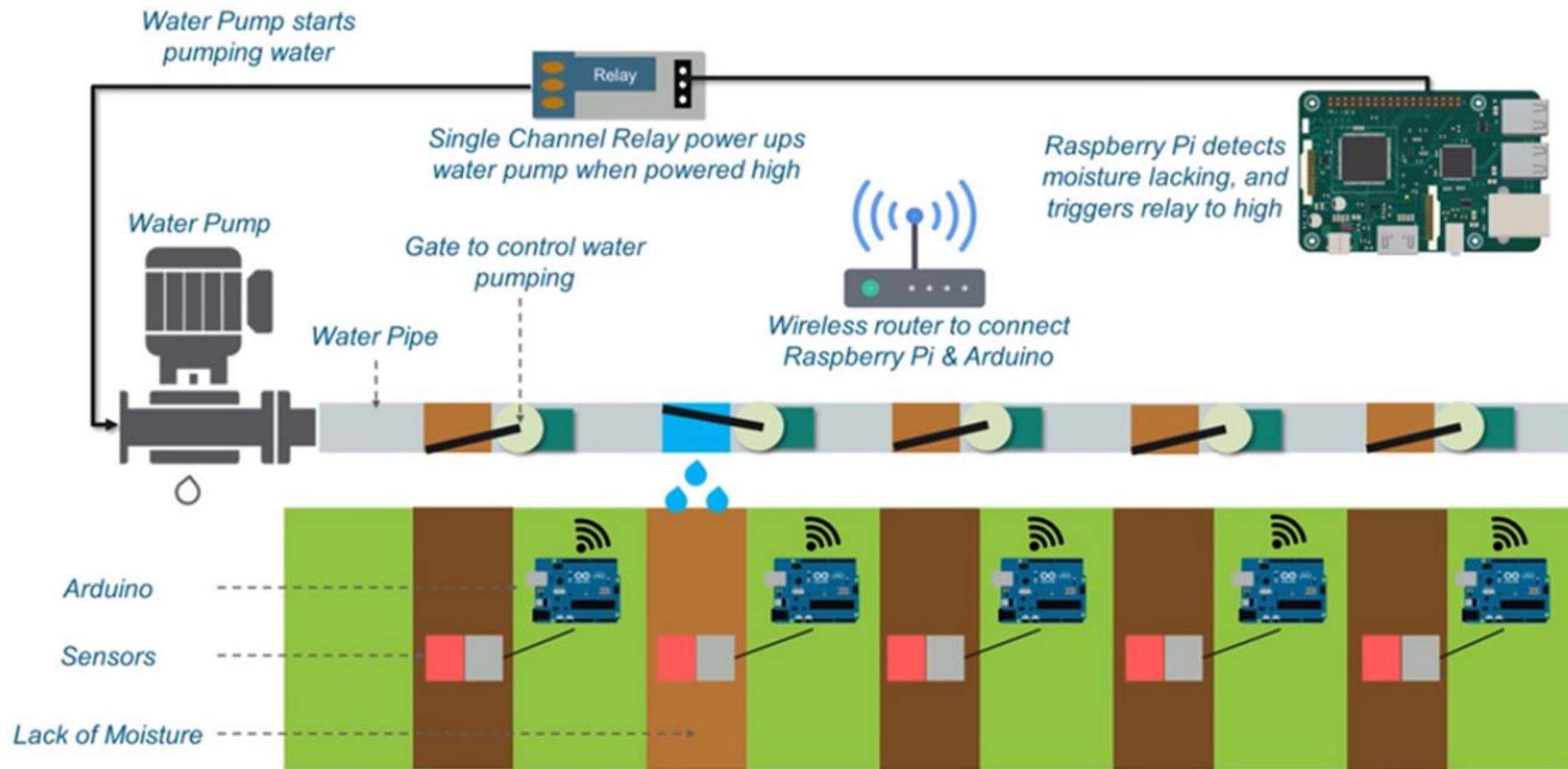


Implementasi IoT di Industri pada sektor logistic atau pengiriman barang monitoring perjalanan suatu barang.

Implementasi: Barang yang dikirimkan diidentifikasi keberadaanya menggunakan GPS baik GPS kendaraan atau pembawa barang. Hal ini digunakan untuk memastikan barang terkirim dengan baik, serta dapat digunakan sebagai sumber data

# Contoh Implementasi IoT

## Smart Irrigation System IoT

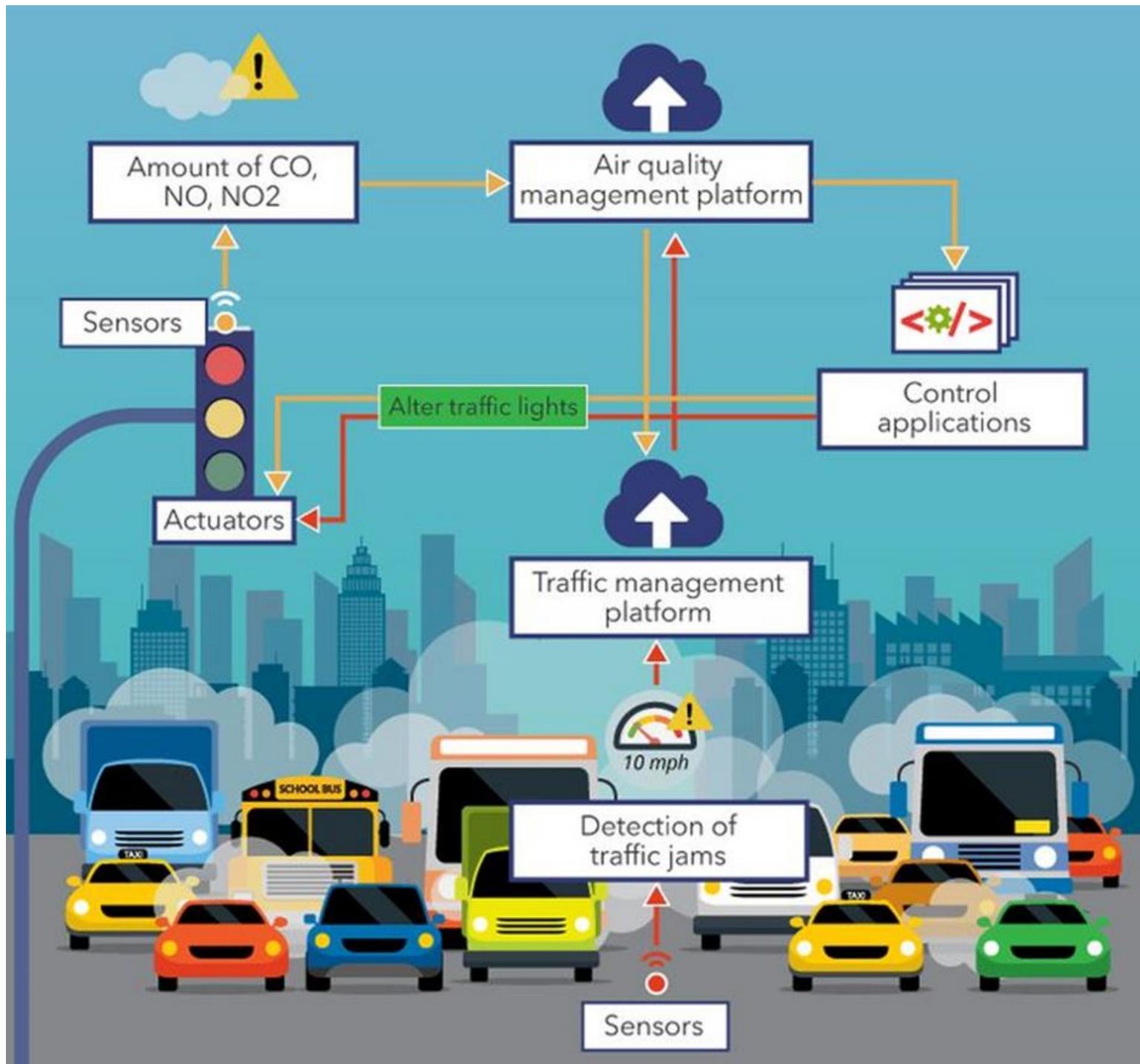


Implementasi IoT di Pertanian salah satunya digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengolahan pertanian. Salah satu contoh yaitu pada irigasi otomatis.

Implementasi: Sensor mengidentifikasi kondisi tanah lahan pertanian, apabila tanah membutuhkan air maka sistem akan mengalirkan air melalui pompa agar kebutuhan air untuk tanaman selalu tercukupi.

# Contoh Implementasi IoT

## Smart City



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

Implementasi: Sensor akan mendekripsi 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.

# Contoh Implementasi IoT

## Energy Management

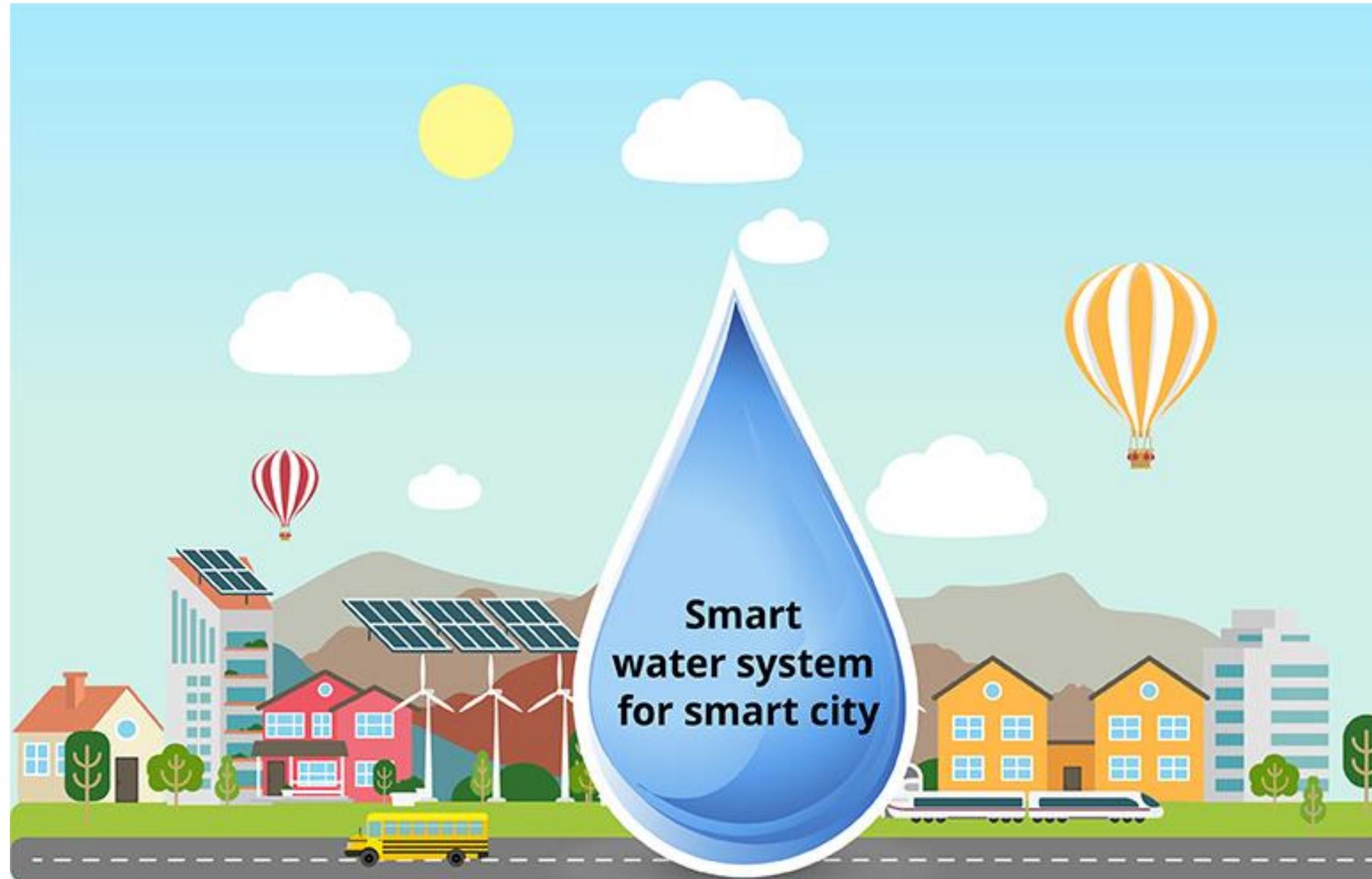


Implementasi IoT di Smart City khususnya Energy Management bertujuan untuk melakukan pemantauan cadangan energy dan pemantauan jumlah energy yang dihabiskan. Hal ini dapat digunakan untuk memastikan pasokan energy selalu terpenuhi

Implementasi: Pendekatan berbagai sumber energy menggunakan sensor yang sesuai dan dilakukan pengumpulan data secara real-time sebagai data pengambil keputusan.

# Contoh Implementasi IoT

## Smart Water Sistem



Implementasi IoT di Smart City dalam pengelolaan air yang bertujuan untuk memudahkan pendekslan kualitas air maupun identifikasi kerusakan saluran air.

Implementasi: Disematkan berbagai sensor yang mendukung monitoring kualitas air dan saluran air, sehingga dapat dimonitoring dari jarak jauh.



**Sekian Materi**

**Revolusi Industri 4.0, Arsitektur IoT  
dan contoh Implementasi IoT**

**Digitalent Scholarship Professional Academy**