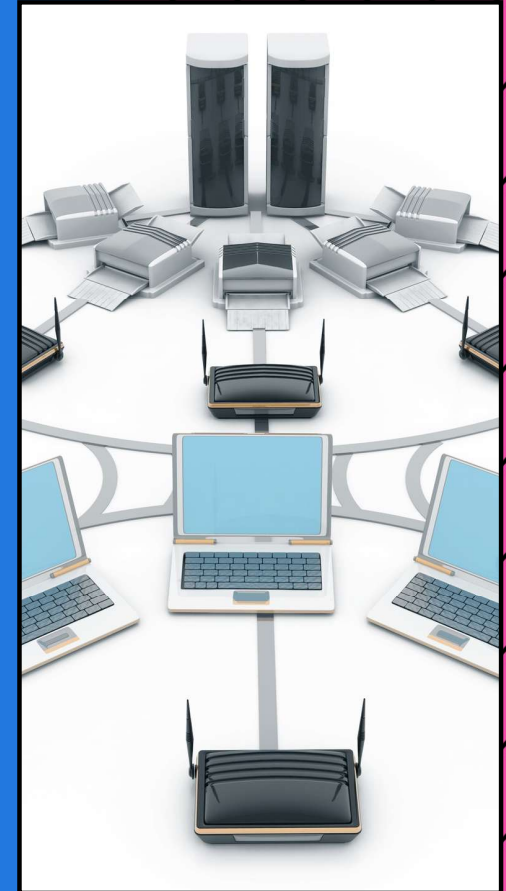


Internet of Things

SEMINAR NASIONAL

Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya ke 5
26 April 2025

**Menuju Indonesia Emas 2045 Melalui Transformasi Digital,
Energi Berkelanjutan, dan Ekonomi Kreatif**



PT. Solusi Rekatama Persada

RFID - Artificial Intelligence - IoT - Robotic Solution Provider

Internet of Things (IoT)

Jaringan peralatan, kendaraan, atau benda-benda yang dilengkapi **perangkat elektronik, perangkat lunak, sensor, aktuator**, dan **koneksi jaringan** sehingga obyek-obyek tersebut dapat mengumpulkan dan bertukar **data**



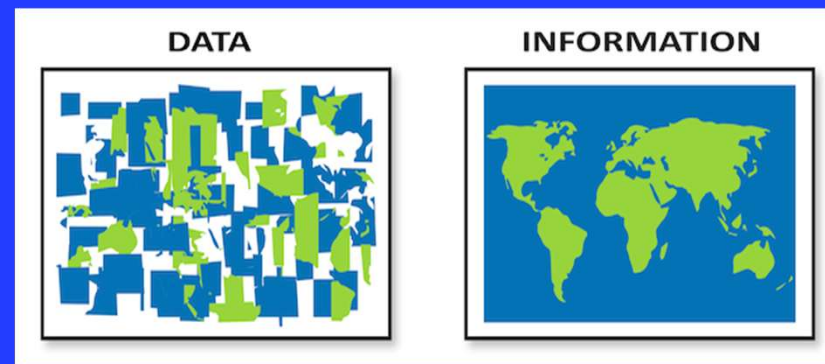
INFORMASI $\neq$ DATA

DATA

Fakta yang tidak terorganisasi, seringkali berupa sesuatu yang sederhana dan tidak penting

INFORMASI

Kumpulan data yang telah diorganisasi, disusun, dan dipresentasikan berdasarkan konteks pembahasan sehingga menjadi berguna untuk mengambil keputusan



INFORMASI $\neq$ DATA

DATA

- Suhu ruangan dipantau setiap hari sekali pada pukul 5 sore menunjukkan suhu 24°C

INFORMASI

- Suhu ruangan dipantau setiap jam sekali



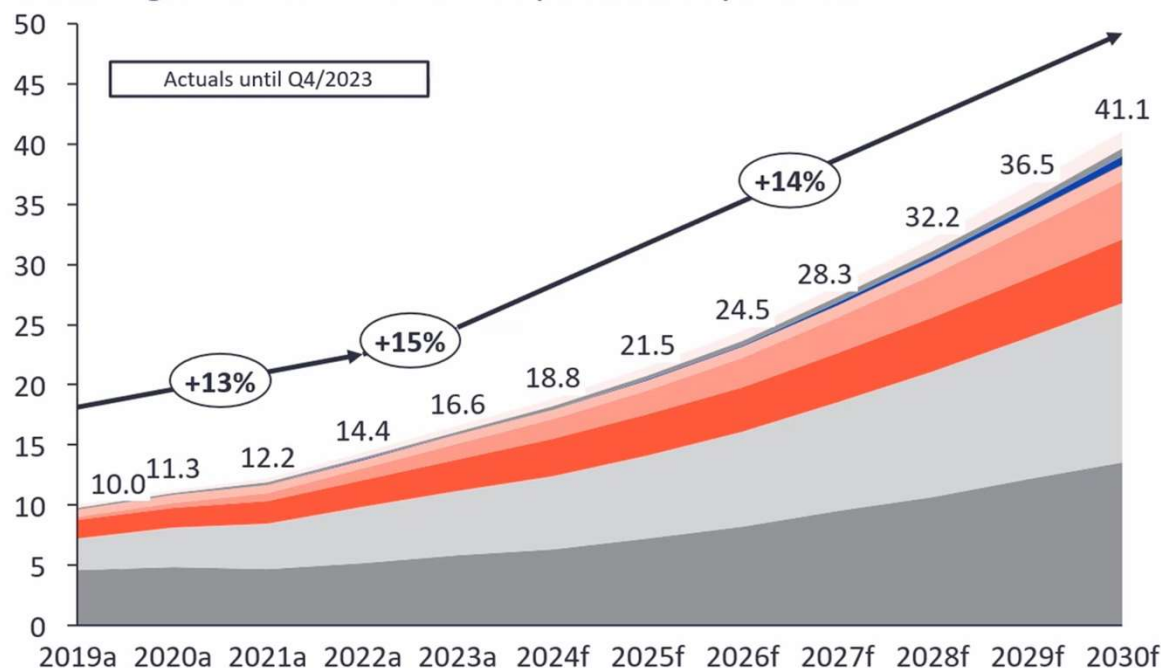
INFORMASI $\neq$ DATA

Bila **kumpulan data** suhu divisualisasikan sebagai grafik, kita dapat **menganalisa** bahwa suhu ruangan cukup tinggi pada rentang waktu berwarna oranye, sehingga diperoleh **ide** untuk menyalakan Air Conditioner pada rentang waktu tersebut



Global IoT market forecast (in billions of connected IoT devices)

Number of global active IoT connections (installed base) in billions



Connectivity type	CAGR 21–23	CAGR 23–30
Other	21%	17%
Wireless neighborhood area networks (WNAN)	15%	14%
Cellular 5G IoT	147%	62%
Wired IoT	4%	9%
LPWA	35%	21%
Cellular IoT (excl. 5G, LPWA)	21%	11%
Wireless local area networks (WLAN)	18%	14%
Wireless personal area networks (WPAN)	12%	13%

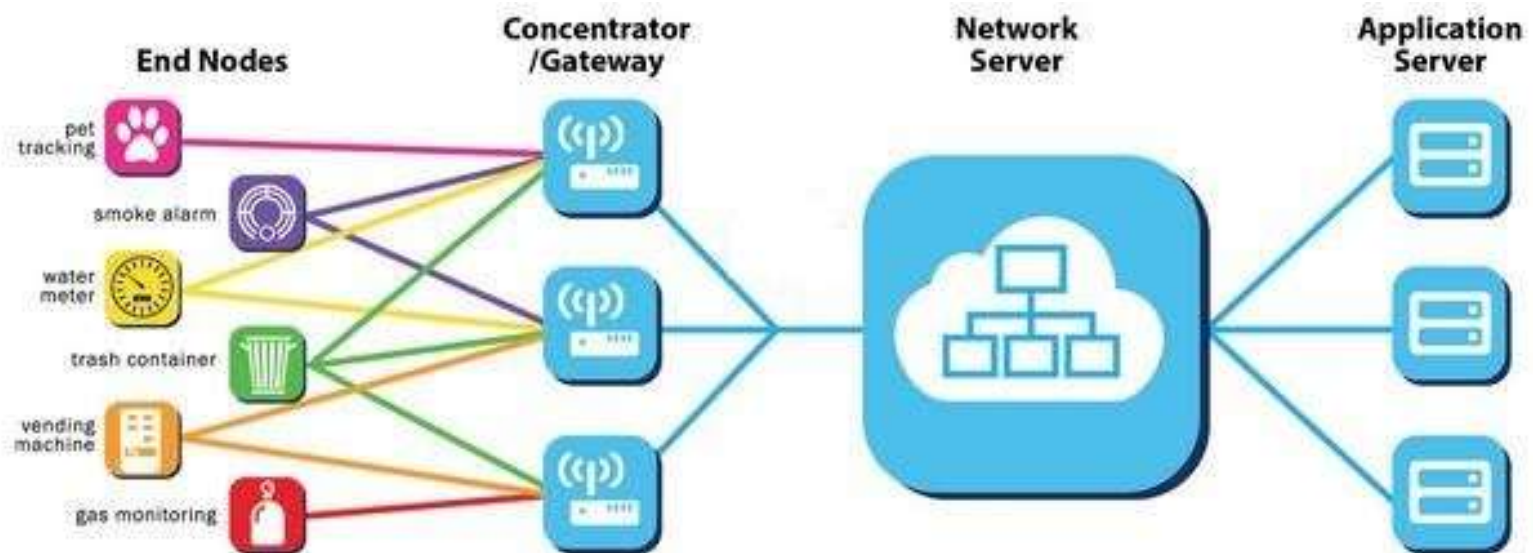
XX% = CAGR

Note: IoT connections do not include any computers, laptops, fixed phones, cellphones, or consumers tablets. Counted are active nodes/devices or gateways that concentrate the end-sensors, not every sensor/actuator. Simple one-directional communications technology not considered (e.g., RFID, NFC). Wired includes ethernet and fieldbuses (e.g., connected industrial PLCs or I/O modules); Cellular includes 2G, 3G, 4G, 5G; LPWA includes unlicensed and licensed low-power networks; WPAN includes Bluetooth, Zigbee, Z-Wave or similar; WLAN includes Wi-Fi and related protocols; WWAN includes non-short-range mesh, such as Wi-SUN; Other includes satellite and unclassified proprietary networks with any range.

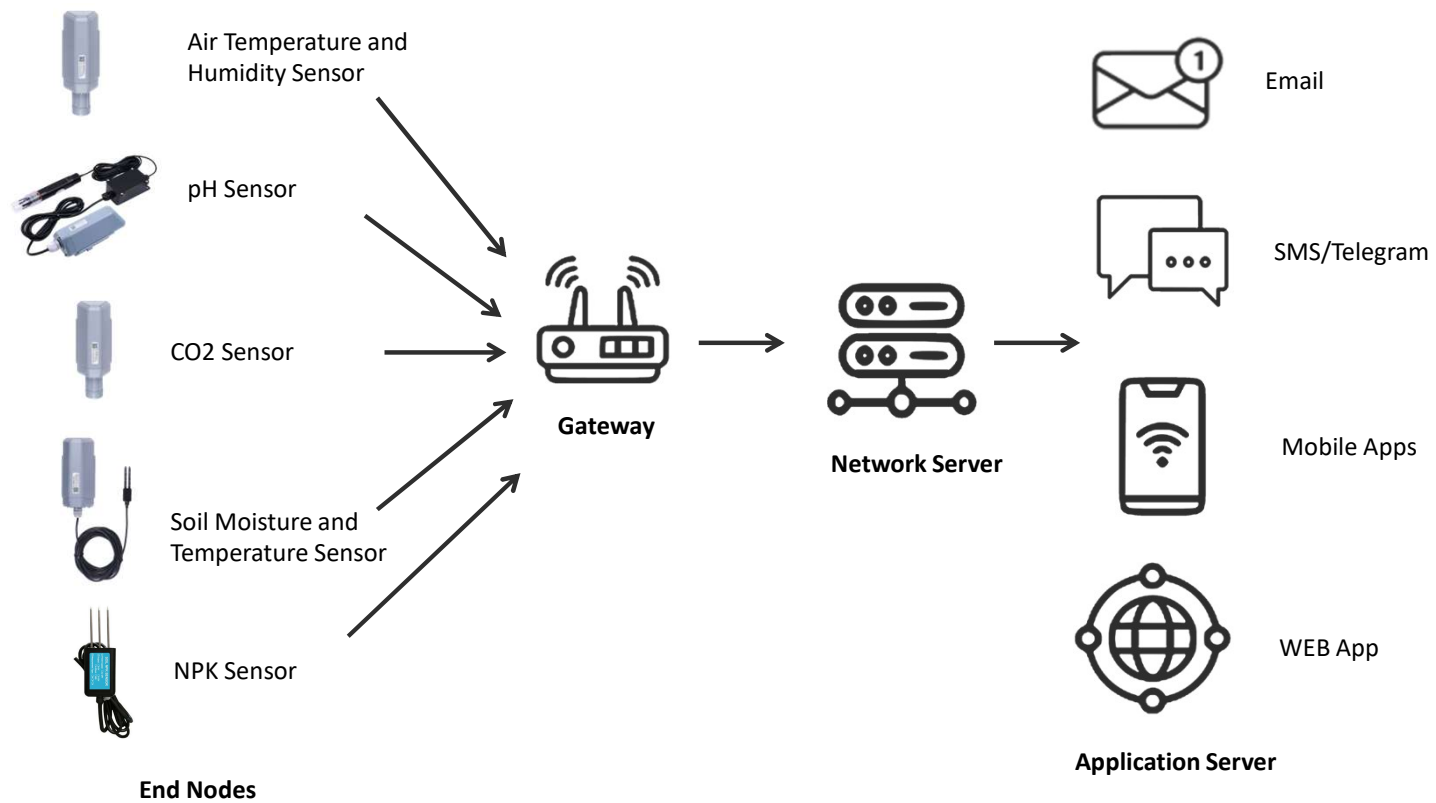
Source: IoT Analytics Research 2024-State of IoT Summer 2024. We welcome resharing: Please attribute this image to its original source and include a link back to the original article.

Sumber : <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/>

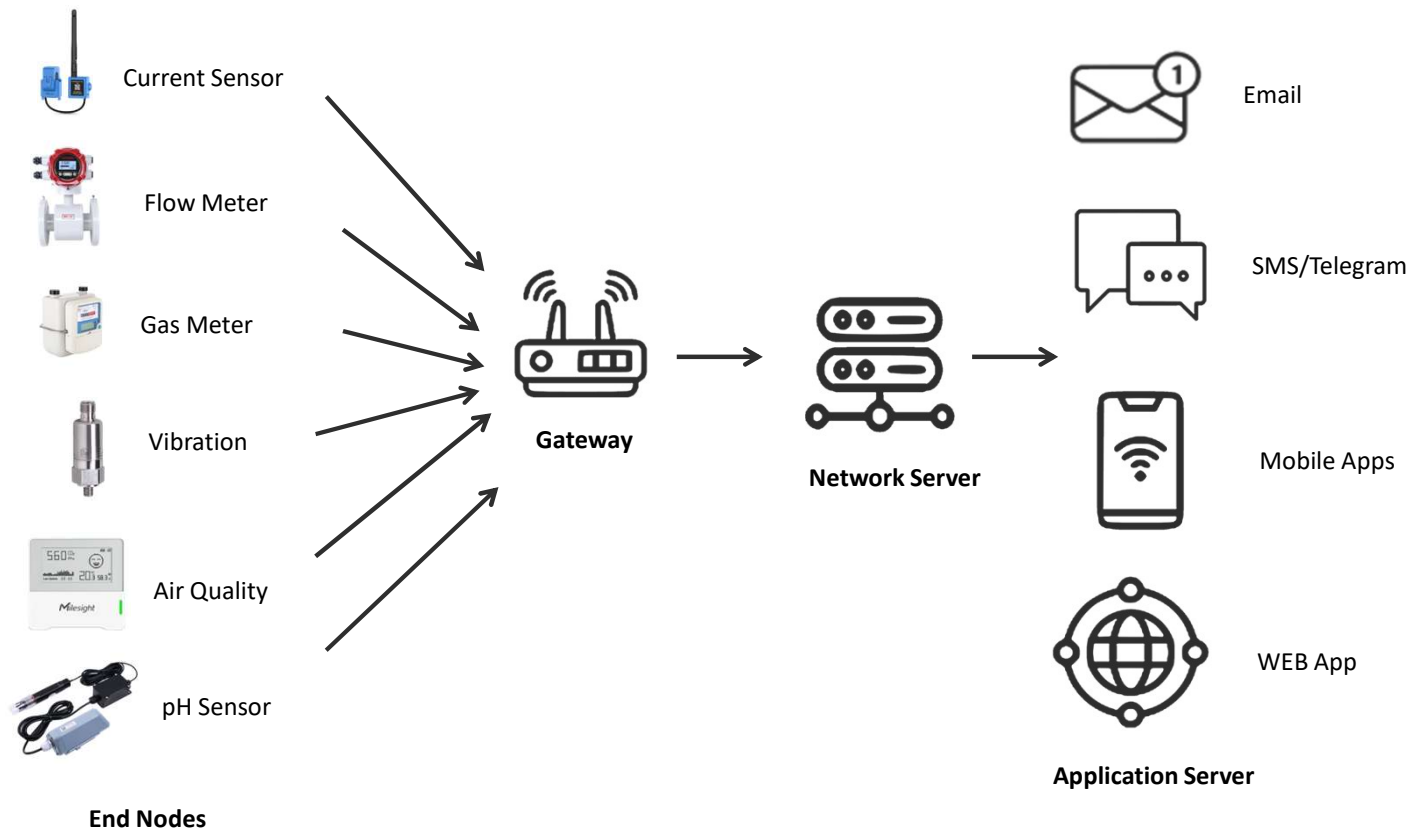
INTERNET OF THINGS TOPOLOGY



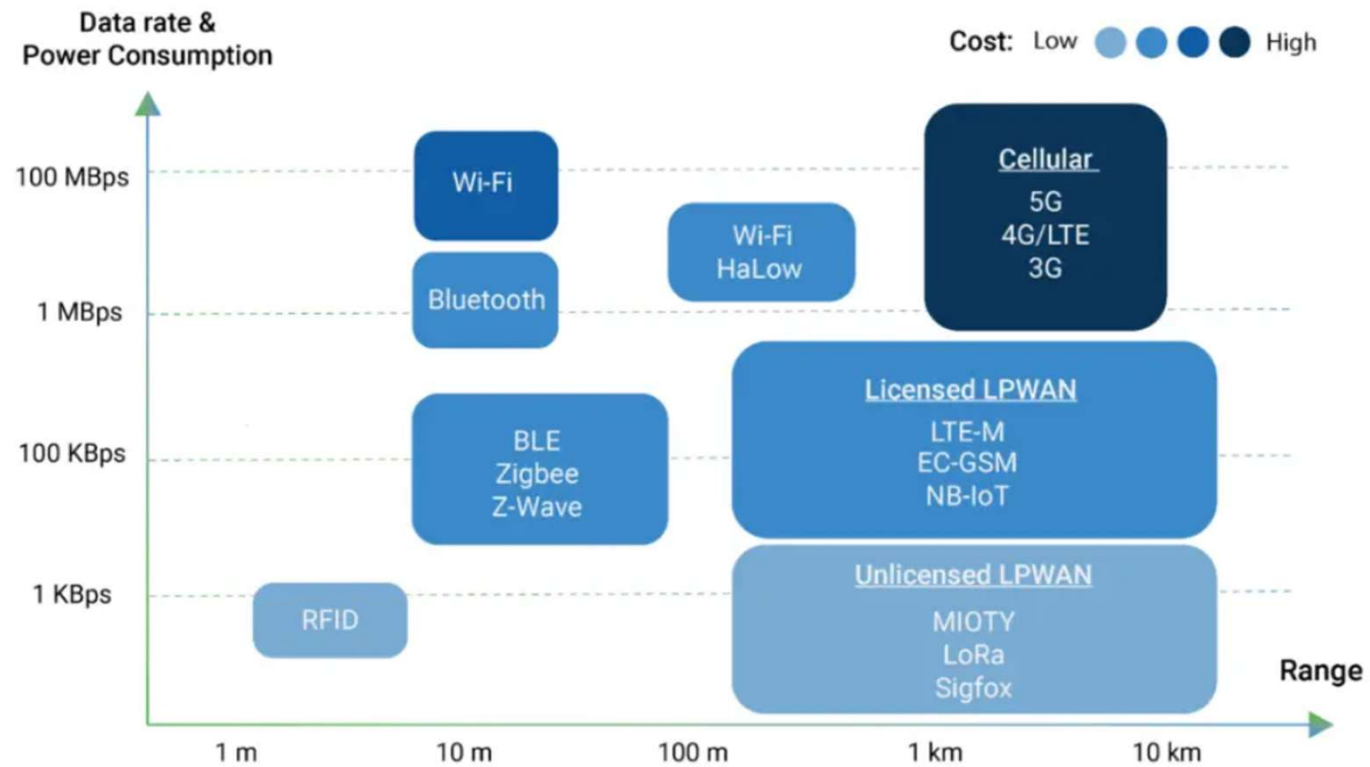
TOPOLOGI IoT PERTANIAN



TOPOLOGI IoT MANUFAKTUR



BANDWIDTH VS RANGE



Sumber : <https://www.mokolora.com/id/lora-and-wireless-technologies/>

PERBANDINGAN TEKNOLOGI IoT

Technologies parameters	Bluetooth [60–62, 64, 65, 69]	LoRa	UWB [53, 54]	Wi-Fi [66]	WiMAX [58]	ZigBee [63, 67, 68]
Authentication	Shared key authentication	CCM	CBC-MAC/CCM	WPA2	CBC-MAC	CBC-MAC/Extension of CCM
Battery life	Weeks	Years	Days	Hours	Years	Months to years
Cost	Low	High	Low	High	High	Low
Data protection	16 Bit CRC	128 Bit CRC	32 Bit CRC	32 Bit CRC	128 Bit CRC	16 Bit CRC
Data rate	1–24 Mbps	0.3–50 Kbps	110 Mbits per second–1.6 GBits per second	1 Mbps –6.75 Gbps	1 Mbps –1 Gbps	250 Kbits/s
Encryption	E0 stream cipher	AES block cipher	AES block cipher	RC4 stream cipher (WEP), AES block cipher	3DES, AES block cipher	Stream cipher, AES block cipher
Power consumption	Medium	Very low	Low	High	Medium	Very low
Frequency band	2.4 GHz	868/900 MHz	3.1–10.6 GHz	5–60 GHz	2–66 GHz	868/915 MHz, 2.4 GHz
Nodes	8	120	128	32	100	65,000
Spreading	FHSS	Chirp Spread Spectrum (CSS)	DS-UWB, MB-OFDM	DSSS, CCK, OFDM	OFDM	DSSS
Standard	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.4 g	IEEE 802.15.3 (Ratified)	IEEE 802.11 a/c/b/d/g/n	IEEE 802.16	IEEE 802.15.4
Topology	Mesh, star, tree	Star of stars	Star, P2P	Star, P2P	Radio access network, mesh	Tree, P2P, star and mesh
Transmission range	8–10 m	< 30 km	4–20 m	20–100 m	< 50 km	10–300 m

Sumber : https://www.researchgate.net/figure/Comparison-of-wireless-communication-technologies-for-IoT_tbl3_342118764

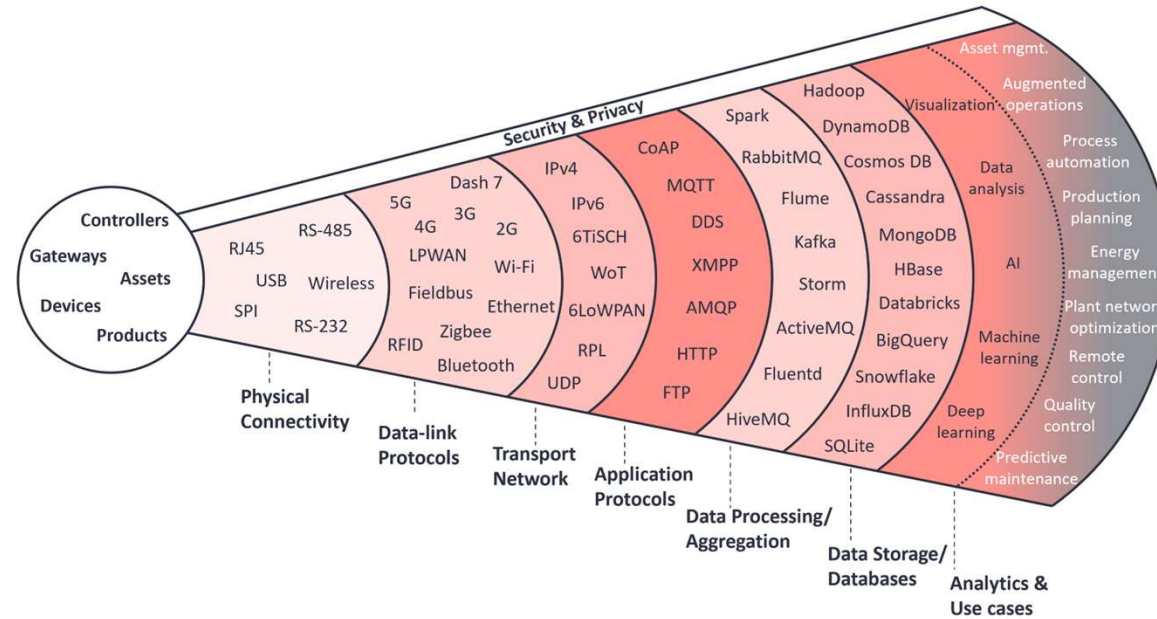
TEKNOLOGI NIRKABEL IoT

Technology	Description	Key Advantages	Common Applications
 Wi-Fi	Standard wireless technology for local area networking.	High data rates, wide adoption, and excellent range.	Smart homes, offices, industrial automation.
 Bluetooth	Short-range wireless technology for low-power devices.	Low energy consumption, easy pairing, and low cost.	Beacons, monitors, network connectivity.
 LoRaWAN	Long-Range Wide Area Network technology for IoT.	Extended range, low power, and deep indoor penetration.	Smart agriculture, smart cities, asset tracking.
 NB-IoT	Narrowband IoT technology for cellular networks.	Low power, reliable connectivity, and security features.	Smart meters, remote monitoring, logistics.
 Zigbee	Low-power, low-data-rate wireless technology for short-range IoT.	Mesh networking, low interference, and scalability.	Home automation, lighting control, sensor networks.
 5G	The latest generation for mobile cellular networks	offers high data rates, ultra-reliable low latency, and massive device connectivity	Home and industrial applications

Sumber : <https://www.data-alliance.net/blog/iiot-top-six-wireless-technologies-compared-industrial-internet-of-things/>

PROTOKOL IoT

The IoT protocol landscape: From device to applications



Notes: 1. The list of protocols/applications appearing in the landscape is non-exhaustive. 2. Some of the protocols/applications listed in the landscape might cover more than one part of the stack.
Source: IoT Analytics Research 2022

BUDIDAYA UBI JALAR CILEMBU BERBASIS IoT

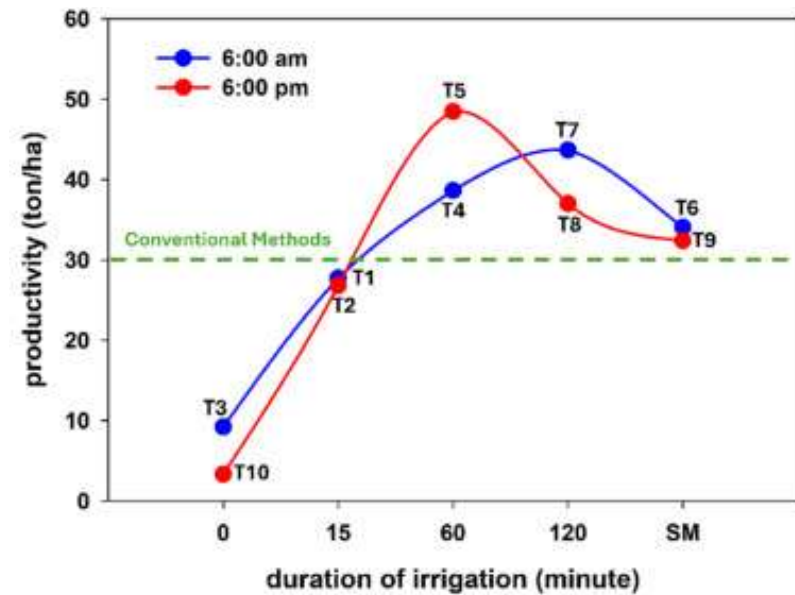
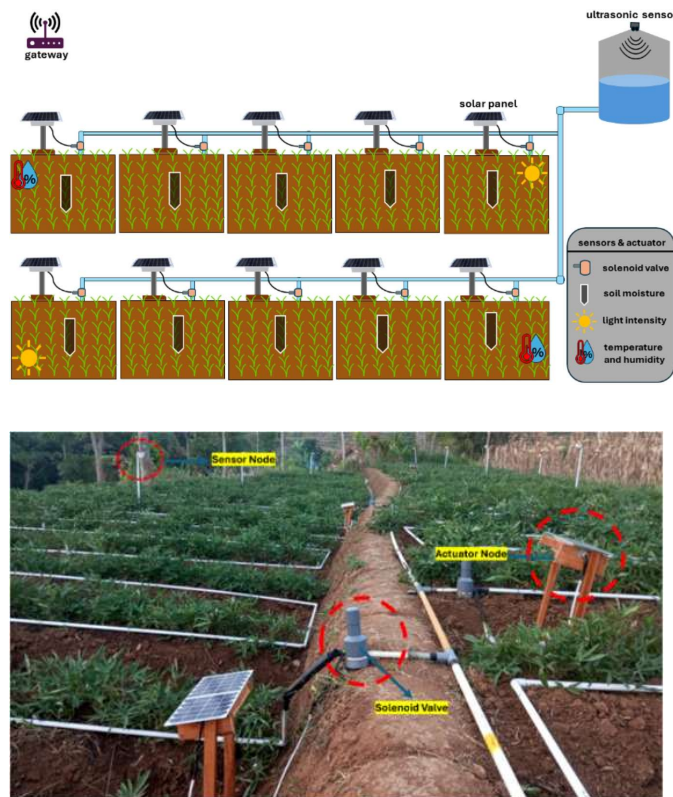
Implementasi Pengairan Tetes (Drip Irrigation) Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Budidaya Ubi Jalar Cilembu (*Ipomoea Batatas*)

- Pengembangan sistem irigasi tetes berbasis IoT untuk mengatur penggunaan air dan memantau parameter lingkungan utama
- Pemanfaatan teknologi IoT untuk mengendalikan irigasi dari jarak jauh berdasarkan jadwal yang telah ditentukan, meningkatkan presisi dan efisiensi
- Pemantauan parameter lingkungan secara real-time seperti kelembapan tanah, suhu dan kelembapan udara, serta intensitas cahaya
- Sensor untuk memantau kondisi lingkungan dirancang menggunakan daya rendah
- Penerapannya menghasilkan **peningkatan produktivitas ubi jalar Cilembu sebesar 45%**, dengan **penghematan air hingga 65%** dibandingkan dengan metode irigasi tradisional.

Sumber :

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123024018437#:~:text=The%20implementation%20resulted%20in%20a%2045%20,65%20%20compared%20to%20traditional%20irrigation%20methods.&text=The%20implementation%20of%20IoT%2Dbased%20drip%20irrigation%20in,%%20productivity%20compared%20to%20conventional%20irrigation%20methods.>

BUDIDAYA UBI JALAR CILEMBU BERBASIS IoT

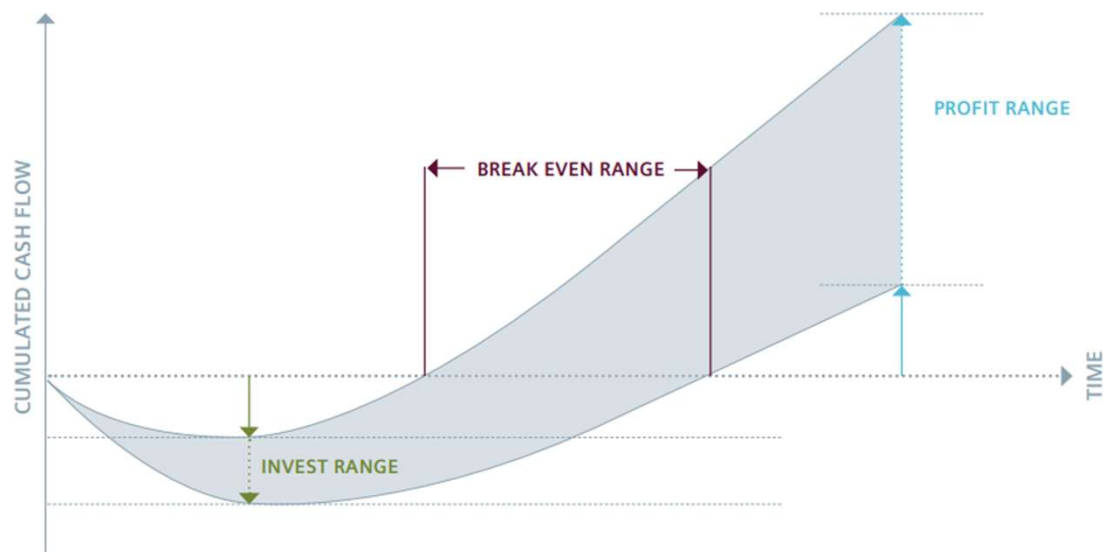


Sumber :

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123024018437#:~:text=The%20implementation%20resulted%20in%20a%2045%20,65%20%20compared%20to%20traditional%20irrigation%20methods.&text=The%20implementation%20of%20IoT%2Dbased%20drip%20irrigation%20in,%20productivity%20compared%20to%20conventional%20irrigation%20methods.>

PENGEMBALIAN INVESTASI

$$\text{ROI} = \frac{\text{LABA}}{\text{INVESTASI}}$$



Sumber : <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:ee9843cf-cea3-4b10-b292-93767d137a33/howtoaccuratelycalculateroiiniotwhitepaperbysiemensadvanta.pdf>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS

Artificial Intelligence of Things (AIoT) adalah kombinasi teknologi kecerdasan buatan (AI) dengan infrastruktur Internet of Things (IoT) untuk mencapai operasi IoT yang lebih efisien, meningkatkan interaksi manusia - mesin, serta meningkatkan manajemen dan analisa data.

Beberapa penerapan AIoT di industri

1. Manufaktur (Pabrik)

Contoh : smart factory

- Sensor IoT memantau suhu, getaran, dan waktu operasional mesin.
- AI menganalisa data tersebut untuk mendeteksi kerusakan sebelum terjadi (predictive maintenance).
- Manfaat : mengurangi downtime dan biaya perawatan.

2. Pertanian

Contoh : pengairan tanaman otomatis

- Sensor IoT mengukur kelembaban tanah, suhu, dan intensitas cahaya.
- AI menganalisis data untuk mengatur irigasi secara otomatis sesuai kebutuhan tanaman.
- Manfaat : Efisiensi air dan peningkatan hasil panen.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS

3. Kesehatan

Contoh : perangkat medis wearable

- Gelang pintar (wearable) memantau detak jantung dan tekanan darah pasien.
- AI mendeteksi pola yang mencurigakan dan memberi peringatan dini pada dokter.
- Manfaat : Penanganan lebih cepat dan akurat.



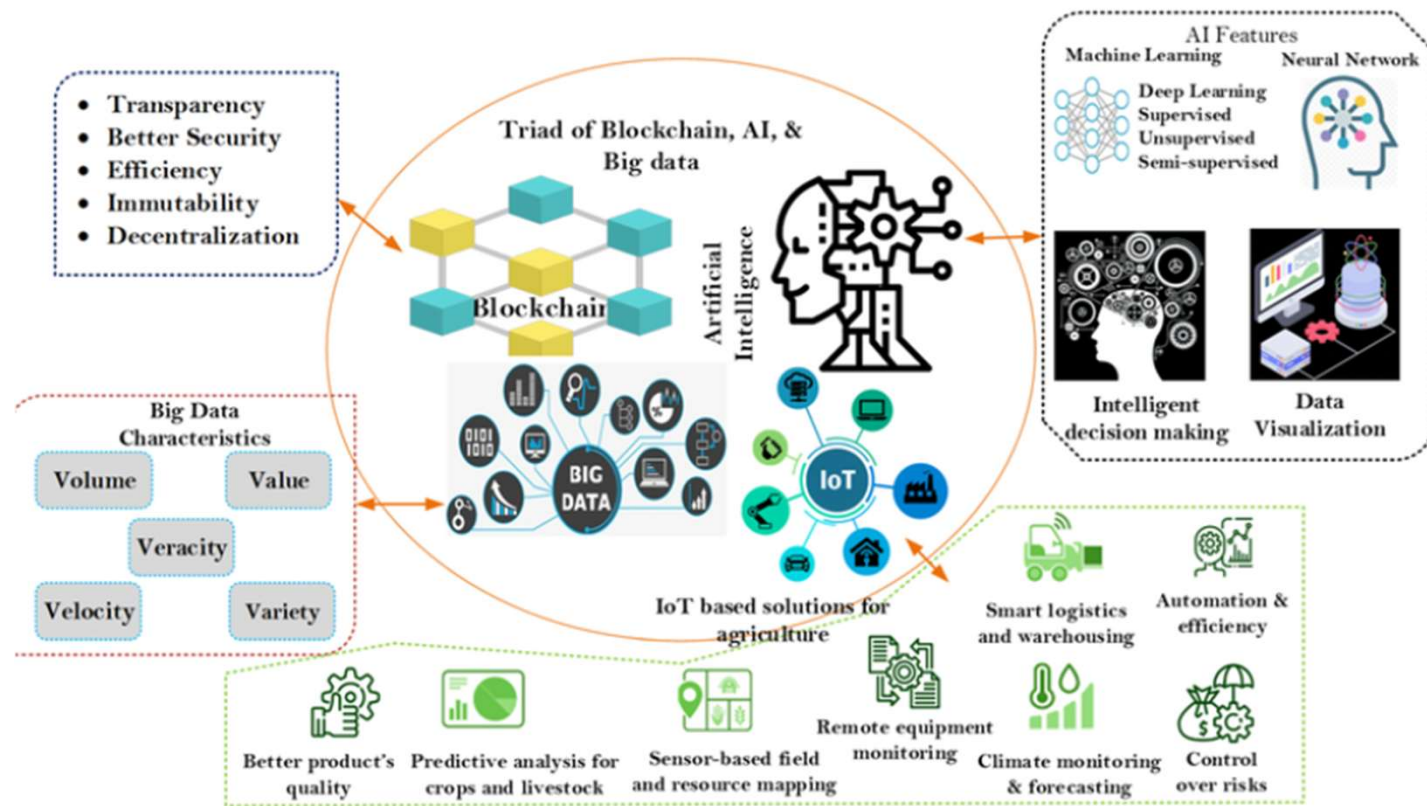
4. Ritel

Contoh : toko tanpa kasir

- Kamera dan sensor mengenali produk yang diambil pembeli.
- AI mengenali wajah dan metode pembayaran otomatis.
- Manfaat : Pengalaman belanja cepat dan praktis



KARAKTERISTIK AI, IoT, BIG DATA & BLOCKCHAIN UNTUK SMART FARMING



Sumber : https://www.researchgate.net/figure/Characteristics-of-blockchain-AI-IoT-and-big-data-for-smart-farming_fig1_357453985

TEKNOLOGI UNTUK KETAHANAN PANGAN

1. Pertanian Presisi (Precision Agriculture)

Menggunakan untuk memantau kondisi tanah, kelembaban, cuaca, serta kesehatan tanaman.
Pemanfaatan AI dan IoT untuk pengambilan keputusan berbasis data dalam pemberian pupuk, air, dan pestisida.

2. Rekayasa Genetika dan Bioteknologi

Pengembangan benih unggul tahan hama, kekeringan, dan perubahan iklim.

3. Smart Farming / Pertanian Cerdas

Penggunaan aplikasi digital yang menghubungkan petani dengan penyuluh, pasar, dan informasi cuaca.
Integrasi dengan blockchain untuk transparansi rantai pasok pangan.

4. Teknologi Pasca Panen dan Penyimpanan

Sistem cold chain (rantai pendingin) untuk menyimpan hasil panen agar tidak cepat rusak.
Teknologi pengeringan, pengemasan, dan pengawetan modern.

5. Irigasi Modern dan Hemat Air

Irigasi tetes (drip irrigation) dan irigasi pintar yang dikontrol secara otomatis.
Penggunaan sistem pompa bertenaga surya.

TEKNOLOGI UNTUK KETAHANAN PANGAN

6. Peternakan dan Perikanan Modern

Smart aquaculture: sensor kualitas air, pemberian pakan otomatis.

Peternakan dengan sistem otomatisasi pakan dan monitoring kesehatan hewan.

7. Teknologi Energi Terbarukan

Panel surya untuk pengeringan hasil panen atau penerangan lahan pertanian.

Biogas dari limbah pertanian dan peternakan.

8. Pusat Distribusi dan Gudang Modern

Gudang dengan sistem manajemen digital/logistik pintar untuk mempercepat distribusi pangan.

Transportasi dingin (cold transport) untuk komoditas sensitif.

9. Food Estate Berbasis Teknologi

Program lumbung pangan nasional (food estate) akan dilengkapi dengan alat berat modern, drone, dan sistem monitoring terintegrasi.

10. Big Data dan Artificial Intelligence

Digunakan untuk prediksi kebutuhan pangan nasional, perencanaan produksi, dan penentuan kebijakan impor-ekspor.

PENERAPAN DI INDONESIA

1. HARA

Big Data untuk Pertanian

- Pemetaan lahan petani (luas dan posisi lahan)
- Mencatat kegiatan pertanian : pemantauan unsur hara tanah, jenis dan banyak pupuk yang digunakan, bibit yang ditanam, serta hama dan penyakit apa saja yang terjadi.

2. SMARTERNAK

- Memonitor suhu, kelembaban, kualitas udara lingkungan peternakan
- Monitor aktivitas ternak : lokasi, pergerakan, suhu ternak, dll

3. HABIBI GARDEN

Platform yang bertujuan menciptakan 1000 desa digital di Indonesia.

Penggunaan Teknologi IoT untuk irigasi otomatis, monitor kondisi tanah, cuaca, dll

4. JALA

Membantu petani udang memonitor dan mengelola kualitas air mereka untuk meningkatkan hasil dan menciptakan bisnis yang berkelanjutan.

5. GREENS

Mengembangkan pertanian modern dengan memanfaatkan teknologi Blockchain, Artificial Intelligence (AI), dan Internet of Things (IoT).

RANGKUMAN

1. Penggunaan teknologi IoT akan mempercepat transformasi digital di segala sektor
2. Pemilihan teknologi IoT yang akan dipakai perlu mempertimbangkan beberapa faktor :
jenis perangkat, protokol komunikasi, platform IoT, daya dan lingkungan, skalabilitas dan keamanan
3. Beberapa tantangan implementasi IoT yang juga perlu dipertimbangkan :
investasi awal, ketersediaan infrastruktur jaringan, kompatibilitas alat, keamanan dan privasi
4. Implementasi IoT pada berbagai bidang seperti manufaktur, pertanian, peternakan, kesehatan, ritel, dan lain-lain terus meningkat dari waktu ke waktu.
5. Kombinasi teknologi IoT dengan AI, Big Data, dan Blockchain pada bidang pertanian akan lebih meningkatkan efisiensi, transparansi, kepastian, keamanan, dan desentralisasi.

Terima Kasih



PT. Solusi Rekatama Persada

RFID - Artificial Intelligence - IoT - Robotic Solution Provider

Email

info@solusirekatamapersada.com

Website

www.solusirekatamapersada.com