

Internet of Everything (IoE)

Pertemuan 6 : Platform dan Ekosistem IoE

Alauddin Maulana Hirzan

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

Outline

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

1 Platform IoE

2 Ekosistem IoE

3 Studi Kasus

4 Lastly

Definisi Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- Platform Internet of Everything (IoE) merupakan lapisan teknologi terpadu yang menghubungkan perangkat fisik, jaringan komunikasi, aplikasi, dan sistem analitik ke dalam satu ekosistem layanan digital yang saling berinteraksi.
- Platform ini menjadi fondasi utama dalam pengelolaan data, konektivitas, dan otomatisasi antar komponen IoE.

Fungsi Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- **Konektivitas dan Komunikasi**

- Menyediakan protokol komunikasi standar seperti MQTT, CoAP, HTTP, dan AMQP untuk menghubungkan berbagai jenis perangkat.
- Menjamin interoperabilitas antar perangkat dari vendor yang berbeda.

- **Manajemen Perangkat (Device Management)**

- Mengatur registrasi, autentikasi, konfigurasi, dan pembaruan firmware perangkat IoT.
- Memastikan perangkat beroperasi secara efisien dan aman dalam jaringan.

- **Keamanan (Security Management)**

- Mengimplementasikan autentikasi, enkripsi, dan kontrol akses berbasis identitas digital.
- Melindungi data dari ancaman seperti data interception atau unauthorized access.

Fungsi Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- **Penyimpanan dan Pemrosesan Data (Data Handling)**
 - Menyediakan mekanisme pengumpulan, penyimpanan, dan pemrosesan data dalam skala besar.
 - Mendukung integrasi dengan analitik big data dan machine learning.
- **Integrasi Aplikasi dan Analitik**
 - Memfasilitasi penghubungan data sensor dengan aplikasi bisnis dan sistem analitik.
 - Membantu pengembang membangun dashboard, sistem prediksi, dan layanan berbasis AI secara efisien.

Tujuan dan Manfaat

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- Menyediakan kerangka kerja terpadu untuk pengembangan dan pengelolaan sistem IoE.
- Mempercepat inovasi dengan memudahkan integrasi antar layer teknologi (device, network, cloud).
- Menurunkan kompleksitas pengembangan aplikasi IoE dengan menyediakan API, SDK, dan layanan siap pakai.
- Meningkatkan efisiensi operasional dengan kemampuan monitoring dan kontrol terpusat.

Contoh Platform IoE yang Populer

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- **AWS IoT Core** : mendukung integrasi cloud-native dan analitik berbasis AI.
- **Microsoft Azure IoT Hub** : menyediakan manajemen perangkat berskala besar dan konektivitas aman.
- **Google Cloud IoT Core** : mendukung streaming data real-time dan analitik big data.
- **ThingsBoard / Thingspeak / Adafruit IO** : contoh platform terbuka untuk implementasi skala kecil hingga akademik.

Contoh Platform

Internet of
Everything
(IoE)

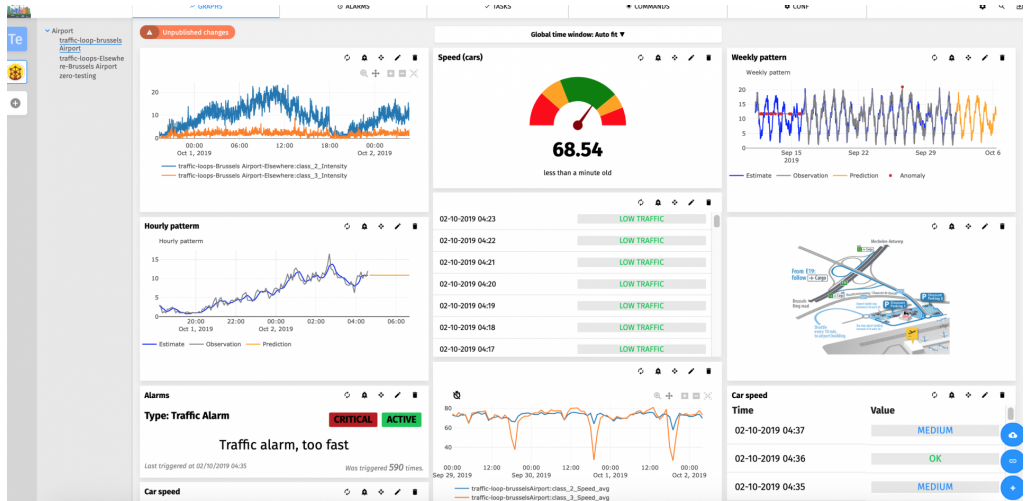
Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly



Lapisan-Lapisan Platform IoE - *Device Layer*

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- *Device Layer*

- Fungsi:

- Berperan sebagai sumber utama data dari lingkungan fisik.
 - Terdiri atas sensor, aktuator, controller, kamera, dan perangkat IoT lainnya.
 - Mengubah fenomena fisik (suhu, tekanan, kelembapan, gerakan, lokasi, suara, dsb.) menjadi data digital.

- Komponen Utama:

- Sensor: Mengukur parameter fisik.
 - Aktuator: Menjalankan aksi berdasarkan perintah sistem (misalnya membuka katup air atau mengatur suhu).
 - Microcontroller / Edge Device: Menangani pemrosesan awal data (preprocessing dan filtering).

- Contoh: Sensor suhu DHT22, kamera pengawas, atau perangkat Raspberry Pi.

Lapisan-Lapisan Platform IoE - *Network Layer*

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- *Network Layer*

- Fungsi:

- Menyediakan konektivitas dan komunikasi data antar perangkat, gateway, dan platform.
 - Menjamin pengiriman data secara real-time, aman, dan efisien dari lapangan ke server atau cloud.

- Protokol dan Teknologi yang Digunakan:

- Protokol IoT: MQTT, CoAP, HTTP, AMQP.
 - Teknologi Jaringan: Wi-Fi, Zigbee, LoRa, NB-IoT, 5G, dan 6LoWPAN (IPv6 over Low Power Wireless Personal Area Networks).
 - Fungsi Tambahan: Routing, enkapsulasi, dan keamanan data selama transmisi.

- Contoh: Gateway IoT yang menghubungkan jaringan sensor lokal ke layanan cloud melalui MQTT.

Lapisan-Lapisan Platform IoE - *Platform Layer*

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- *Platform Layer*

- Fungsi:

- Menjadi middleware yang mengelola koneksi antar perangkat, penyimpanan data, keamanan, dan integrasi aplikasi.
 - Melakukan data aggregation, device management, dan analytics interface.

- Komponen Utama:

- IoT Gateway / Broker (contoh: Mosquitto MQTT Broker) untuk manajemen komunikasi.
 - Database atau Data Lake untuk menyimpan data mentah maupun hasil olahan.
 - API Services dan SDK untuk integrasi dengan aplikasi dan layanan pihak ketiga.

- Contoh Platform: AWS IoT Core, Azure IoT Hub, ThingsBoard, Thingspeak, dan Adafruit IO.

Lapisan-Lapisan Platform IoE - *Application Layer*

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- *Application Layer*

- Fungsi:

- Menyediakan antarmuka pengguna (UI/UX) dan menampilkan hasil analisis, visualisasi, atau rekomendasi keputusan bisnis.
 - Menjalankan analitik lanjutan, seperti machine learning, prediksi tren, dan pengambilan keputusan otomatis.

- Contoh Implementasi:

- Dashboard monitoring (Grafana, Power BI, Kibana).
 - Aplikasi Smart City untuk pemantauan lalu lintas, energi, dan lingkungan.
 - Sistem Keputusan Bisnis (Decision Support System) berbasis data IoE.

Ilustrasi Arsitektur Platform

Internet of
Everything
(IoE)

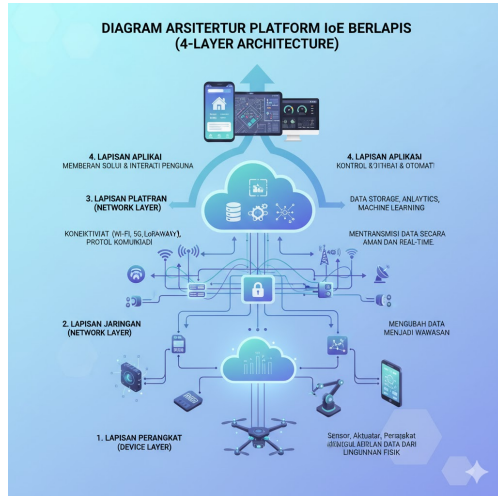
Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly



Alur Data Platform

Internet of
Everything
(IoE)

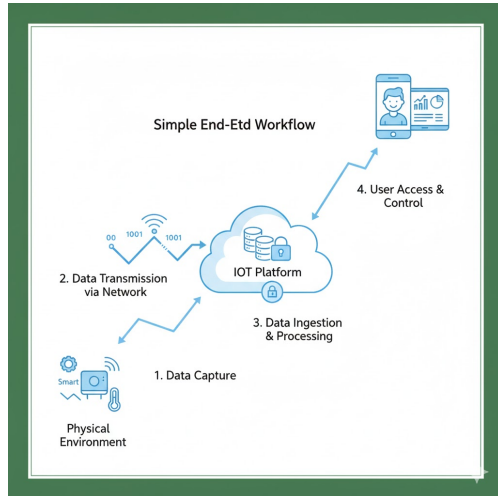
Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly



Peran Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

Menghubungkan Ribuan Perangkat Heterogen

- Menyediakan mekanisme komunikasi antara perangkat dengan berbagai protokol, sistem operasi, dan arsitektur perangkat keras.
- Contoh: Integrasi sensor suhu, kamera, dan sistem manajemen energi dalam satu platform kota cerdas.

Menyediakan API dan SDK untuk Pengembang

- Menyediakan Application Programming Interface (API) dan Software Development Kit (SDK) agar pengembang dapat membangun aplikasi di atas platform secara efisien.
- Contoh: Azure IoT Hub menyediakan SDK untuk Python, C#, dan Java untuk akses ke data real-time.

Peran Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

Memungkinkan Analitik Real-time dan Machine Learning

- Platform modern mendukung streaming analytics, data aggregation, dan machine learning inference langsung dari data sensor.
- Contoh: AWS IoT Analytics memproses data kendaraan untuk memprediksi kebutuhan perawatan mesin.

Mengamankan Data dari Endpoint hingga Cloud

- Implementasi end-to-end security melalui enkripsi, autentikasi berbasis sertifikat, dan manajemen identitas perangkat (IoT Identity Management).
- Contoh: TLS/SSL pada koneksi MQTT untuk melindungi komunikasi antar node IoE.

Klasifikasi Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

1. Cloud-based Platform

- Contoh:
 - AWS IoT Core (Amazon Web Services)
 - Microsoft Azure IoT Hub
 - Google Cloud IoT Core
- Karakteristik:
 - Menyediakan layanan cloud terpusat untuk manajemen perangkat, analitik, dan keamanan.
 - Cocok untuk implementasi skala besar dengan integrasi layanan AI dan Big Data.
- Keunggulan: Skalabilitas tinggi, reliabilitas, dukungan API global.
- Kekurangan: Ketergantungan pada koneksi internet dan biaya langganan tinggi.

Tampilan Platform

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

« Internet of Things

AWS IoT Core

Easily and securely connect devices to the cloud

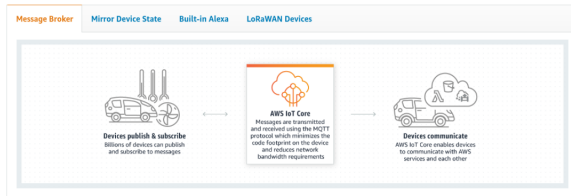
[Get Started with AWS IoT Core](#)

2.25 million connection minutes and 500,000 messages per month
for 12 months with the [AWS Free Tier](#)

- Connect, manage, and scale your device fleets easily and reliably without provisioning or managing servers.
- Choose your preferred communication protocol, including MQTT, HTTPS, MQTT over WSS, and LoRaWAN.
- Secure device connections and data with mutual authentication and end-to-end encryption.
- Filter, transform, and act upon device data on the fly, based on your defined business rules.

How it works

AWS IoT Core lets you connect billions of IoT devices and route trillions of messages to AWS services without managing infrastructure.



Klasifikasi Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

2. Open-source Platform

- Contoh:
 - ThingsBoard
 - Thingspeak
- Karakteristik:
 - Bersifat terbuka dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan pengguna.
 - Dapat diinstal secara lokal (on-premise) atau di server pribadi.
 - Cocok untuk riset akademik, eksperimen, atau sistem industri dengan kontrol penuh terhadap data.
- Keunggulan: Kustomisasi tinggi, biaya rendah.
- Kekurangan: Membutuhkan keahlian teknis dalam instalasi dan pemeliharaan.

Tampilan Platform

Internet of
Everything
(IoE)

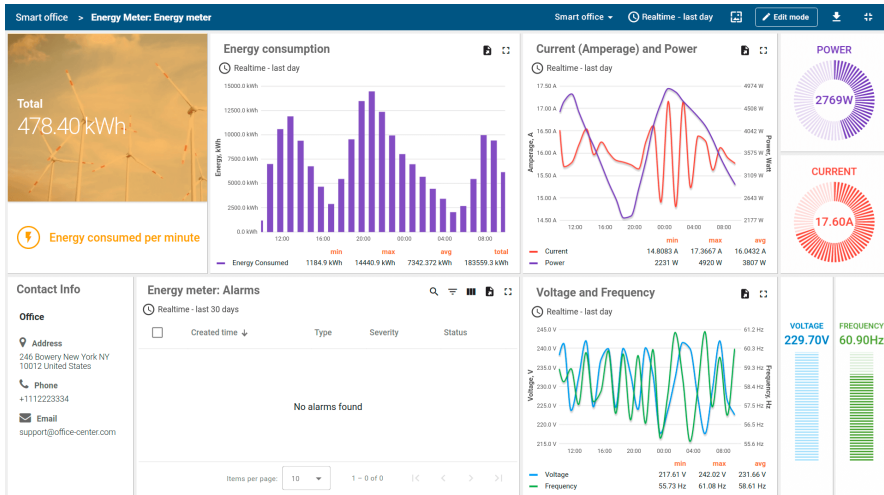
Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly



Klasifikasi Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

3. Educational / Lightweight Platform

- Contoh:
 - Adafruit IO
- Karakteristik:
 - Dirancang untuk tujuan edukatif, prototipe cepat, dan pengajaran konsep dasar IoT/IoE.
 - Memiliki antarmuka sederhana dan integrasi mudah dengan perangkat seperti Arduino atau ESP32.
- Keunggulan: Mudah digunakan, cocok untuk mahasiswa dan pemula.
- Kekurangan: Kapasitas terbatas, tidak cocok untuk implementasi industri besar.

Tampilan Platform

Internet of
Everything
(IoE)

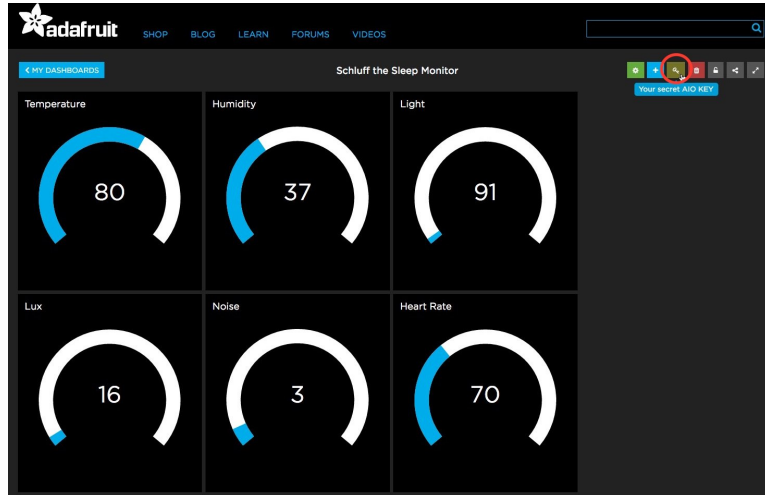
Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly



Klasifikasi Platform IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

4. Analytic / Monitoring Platform

- Contoh:

- Grafana
- InfluxDB
- Prometheus

- Karakteristik:

- Fokus pada visualisasi data, pemantauan performa sistem, dan analitik real-time.
- Dapat diintegrasikan dengan platform IoT lain sebagai lapisan analitik tambahan.
- Keunggulan: Mendukung time-series data, fleksibel dalam integrasi dashboard.
- Kekurangan: Tidak menyediakan layanan manajemen perangkat secara penuh.

Tampilan Platform

Internet of
Everything
(IoE)

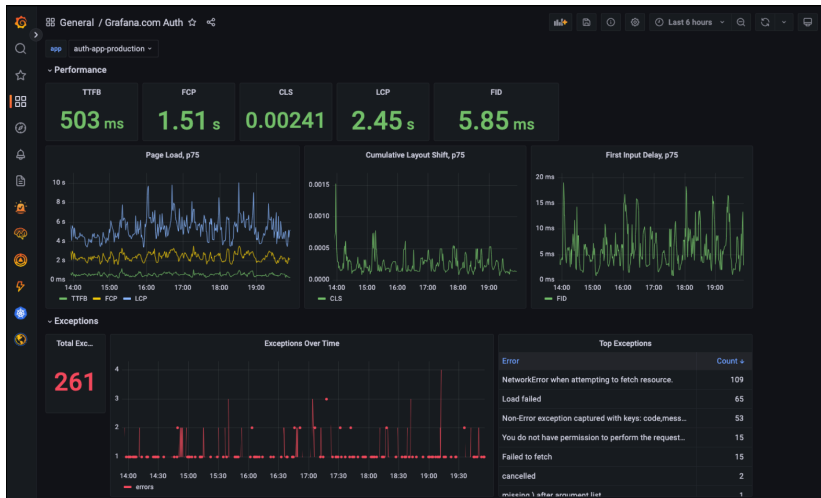
Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly



Definisi Ekosistem IoE

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

Ekosistem terbuka dalam Internet of Everything (IoE) adalah suatu lingkungan teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat, platform, dan aplikasi dari vendor berbeda untuk beroperasi dan saling berinteraksi melalui standar terbuka (open standards), antarmuka terbuka (open APIs), serta komunitas kolaboratif.

Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan interoperabilitas, transparansi, dan inovasi berkelanjutan di seluruh lapisan arsitektur IoE — mulai dari perangkat, jaringan, hingga aplikasi dan analitik.

Tujuan dan Manfaat

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- ① Mengurangi Vendor Lock-in
- ② Mendorong Interoperabilitas antarperangkat dan Platform
- ③ Mendukung Kolaborasi Akademik dan Industri
- ④ Menjamin Keberlanjutan Sistem IoE

Organisasi Pendukung Ekosistem Terbuka

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- ❶ *Open Connectivity Foundation (OCF)* – Standarisasi komunikasi antarperangkat.
- ❷ *Industrial Internet Consortium (IIC)* – Pengembangan interoperabilitas industri.
- ❸ *IEEE P2413* – Arsitektur referensi IoT.
- ❹ *W3C Web of Things (WoT)* – Integrasi IoT dengan web semantik.

Studi Kasus Agrikultur

Internet of
Everything
(IoE)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly

- Smart Agriculture merupakan penerapan Internet of Everything (IoE) untuk mengoptimalkan produktivitas pertanian melalui pengumpulan, analisis, dan visualisasi data lingkungan secara real-time.
 - Ekosistem terbuka seperti ThingsBoard (open-source IoT platform) dan Grafana (open-source analytics dashboard) memungkinkan integrasi sensor, jaringan, platform, dan aplikasi tanpa ketergantungan pada vendor tertentu.
- ➊ **Sensor IoT (Device Layer)** : Sensor suhu, kelembapan tanah, intensitas cahaya, dan pH tanah ditempatkan di area pertanian.
 - ➋ **ThingsBoard (Platform Layer)** : Berfungsi sebagai middleware yang mengelola konektivitas, penyimpanan data, dan rule engine.
 - ➌ **Grafana (Application Layer)** : Terhubung dengan ThingsBoard atau database (InfluxDB/PostgreSQL) melalui API.

Ilustrasi

Internet of
Everything
(IoE)

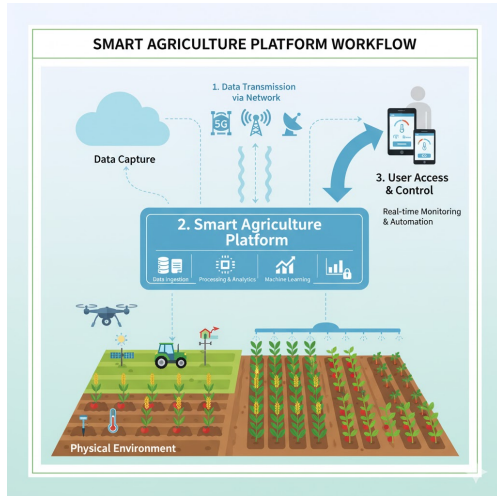
Alauddin
Maulana
Hirzan

Platform IoE

Ekosistem
IoE

Studi Kasus

Lastly



Cerima Kasih