

No

Date

Nama : Deslin Patedanun

Nim : 231401009

Angkatan 2023

1. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Internet of things (IoT) adalah teknologi yang menghubungkan perangkat fisik seperti sensor, aktuator dan mikrokontroler ke jaringan internet untuk bertukar data secara otomatis. Teknologi ini banyak digunakan pada smart home, smart city, industri, dan monitoring lingkungan.

Pemrograman jaringan menjadi komponen utama dalam sistem IoT karena data sensor harus dikirim dari perangkat ke server dan ke perangkat lain secara real-time. Salah satu protokol yang paling banyak digunakan dalam IoT adalah MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) karena ringan dan efisien.

2. Pembahasan ~~Teknis~~ Teknis

A. Profil Produk / Vendor

IoT platform adalah sistem yang menghubungkan perangkat sensor ke sensor cloud untuk pengelolaan data. Contoh vendor IoT platform adalah AWS IoT core, Google cloud IoT, dan platform IoT smart home seperti Home Assistant.

IoT platform menyediakan layanan komunikasi data, menyimpan data, dashboard monitoring, dan kontrol perangkat jarak jauh.

B.1. Arsitektur Jaringan IoT

Arsitektur IoT menggunakan client-server dan publish-subscribe model.

1. Device / sensor (publisher)

perangkat IoT seperti sensor suhu, sensor kelembaban, kamera, dan mikrokontroler ESP32 berfungsi sebagai publisher. Perangkat ini membaca data lingkungan dan mengirimkan data ke server.

2. MQTT Broker (server)

Broker adalah server pusat yang menerima data dari publisher dan mendistribusikannya ke subscriber.

Broker bertindak sebagai perantara komunikasi sehingga publisher dan subscriber tidak berkomunikasi langsung.

3. Subscriber (client)

subscriber adalah aplikasi atau server yang menerima data dari broker, misalnya dashboard monitoring, aplikasi mobile, atau sistem kontrol industri.

C. Protokol komunikasi

A. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

MQTT adalah protokol komunikasi ringan yang dirancang untuk perangkat dengan bandwidth rendah dan sumber daya terbatas. MQTT berjalan di atas TCP/IP dan menggunakan model publish-subscribe.

Alasan MQTT dipilih:

1. Header paket sangat kecil sehingga hemat bandwidth.

2. Cocok untuk jaringan tidak stabil seperti jaringan seluler.

3. mendukung komunikasi real-time
4. memiliki mekanisme quality of service (QoS)

B. TCP (~~Transmisi~~ Transmission Control Protocol)

TCP digunakan sebagai transport layer untuk MQTT karena menyediakan komunikasi yang andal dengan mekanisme retransmission dan flow control.

C. TLS/SSL (Transport Layer Security)

TLS digunakan untuk mengenkripsi data yang dikirim antara device dan broker agar tidak bisa disadap oleh pihak ketiga.

D. HTTP / REST API

HTTP digunakan untuk dashboard monitoring dan komunikasi antara server backend dengan aplikasi web.

1. Alur data utama : Titik A \rightarrow MQTT Broker \rightarrow Titik B
Titik A = IoT Device (publisher)

Titik B = Dashboard / server monitoring (subscriber)

1. Tahap koneksi (connection establishment)

Device IoT membuat koneksi TCP ke broker menggunakan socket programming.

Langkah teknis :

1. Device membuat socket TCP.

2. Device mengirim paket CONNECT ke broker

3. Broker mengirim CONNACK sebagai tanda koneksi berhasil

2. Tahap pengiriman data (publishing data)

Salah koneksi berhasil, device membaca data sensor, misalng suhu = 30°C .

Data diterima dalam format JSON dan dikirim ke broker menggunakan perintah PUBLISH.

Contoh data:

```
Json
{
  "Sensor": "temperature",
  "value": 30,
  "unit": "C"
}
```

Data ini dikirim melalui socket TCP ke broker.

3. Tahap Routing Data oleh Broker

Broker menerima paket PUBLISH dan melakukan proses berikut

1. menyimpan data di buffer
2. mengecek topic yang dipublish
3. mencari subscriber yang subscribe ke topic tersebut

Broker berfungsi sebagai seperti router data aplikasi layer

4. Tahap Distribusi ke ~~subekter~~ Subscriber (THIRTY)

Broker mengirim data ke ~~subekter~~ subscriber melalui PUBLISH

Subscriber menerima data dan melakukan decoding JSON untuk ditampilkan pada dashboard.

5. Tahap Acknowledgment (QoS)

MQTT memiliki mekanisme konfirmasi pengiriman data:

- QoS 0 → tanpa konfirmasi
- QoS 1 → broker mengirim ~~1~~ PUBACK
- QoS 2 → menggunakan PUBREC, PUBREL, PUBCOMP (paling aman)

3. Analisis keunggulan Teknologi IoT Berbasis MQTT

1. Efisiensi Jaringan

MQTT menggunakan paket kecil sehingga hemat bandwidth dan cocok untuk IoT

2. Real-time communication

Data dikirim hampir tanpa delay sehingga cocok untuk monitoring real-time

3. Skalabilitas

Arsitektur broker memungkinkan jutaan device terhubung secara bersamaan

4. Reliability

QoS menjamin data tidak hilang walaupun jaringan tidak stabil

5. Security

TLS dan autentikasi melindungi data dari serangan jaringan

Kesimpulan

IoT Platform berbasis MQTT menggunakan arsitektur Client-server dengan model publish-subscribe, dimana data dikirim dari sensor ke broker lalu diteruskan ke subscriber, protokol MQTT berjalan di atas TCP dan menggunakan enkripsi TLS untuk keamanan. Teknologi ini efisien, cepat, dan cocok untuk sistem IoT.

Kesimpulan Pribadi

Menurut saya, pemanfaatan jaringan pada IoT sangat bermanfaat karena membantu memahami bagaimana data dikirim secara real-time dari perangkat ke server. Pengetahuan ini penting untuk pengembangan sistem smart device di masa depan.