

Jaringan dan Infrastruktur Sistem Cerdas (JSC)

Pertemuan 4 : Protokol Komunikasi

Alauddin Maulana Hirzan

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

Outline

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

1 Protokol Komunikasi Jaringan

2 HTTP/HTTPS

3 MQTT

4 CoAP

5 Perbandingan

6 Lastly

Mengenal Protokol Jaringan

Dalam sistem jaringan modern, protokol komunikasi berfungsi sebagai aturan standar yang memungkinkan perangkat dan sistem berbeda dapat saling berkomunikasi secara konsisten.

Protokol mengatur:

- 1 format data yang dikirim
- 2 cara pengiriman data
- 3 cara penerimaan dan pemrosesan data

Fungsi utama protokol dalam sistem terhubung:

- 1 Pertukaran data antar perangkat
- 2 Interoperabilitas antar sistem yang berbeda
- 3 Pengaturan format dan struktur pesan

Implementasi Protokol

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

Contoh penggunaan protokol sangat penting dalam:

- 1 aplikasi web
- 2 cloud computing
- 3 Internet of Things (IoT)

Beberapa protokol standar dikembangkan oleh organisasi seperti *Internet Engineering Task Force (IETF)*, yang bertanggung jawab terhadap banyak standar jaringan di internet.

Protokol Populer

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

Protokol yang sering digunakan untuk sistem cerdas berupa:

- 1 HTTP/HTTPS (ReST)
- 2 CoAP
- 3 MQTT

Definisi HTTP/HTTPS

HTTP adalah protokol komunikasi utama yang digunakan untuk pertukaran data di World Wide Web.

HTTP bekerja dengan model client–server, di mana:

- 1 client mengirim permintaan (request)
- 2 server memberikan respons (response)

Namun, HTTP tidak mengenkripsi data. Oleh karena itu, digunakan versi yang lebih aman yaitu: **HTTPS**

HTTPS menggunakan enkripsi melalui *Transport Layer Security* (TLS) untuk melindungi data selama transmisi.

Fungsi HTTP/HTTPS

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTP

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

Fungsi utama HTTP/HTTPS:

- 1 komunikasi antara browser dan server
- 2 pengiriman halaman web
- 3 pertukaran data API dalam sistem modern

Perbandingan HTTP dan HTTPS

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

Fiture	HTTP	HTTPS
Enkripsi	Tidak	Ya
Keamanan	Rendah	Tinggi
Port	80	443

Representative State Transfer (ReST)

Representational State Transfer (REST) adalah gaya arsitektur yang digunakan di atas HTTP untuk membangun layanan web yang ringan, fleksibel, dan mudah diskalakan.

REST memanfaatkan metode standar HTTP:

- 1 GET → mengambil data
- 2 POST → mengirim data baru
- 3 PUT → memperbarui data
- 4 DELETE → menghapus data

Contoh Interaksi ReST

Contoh interaksi REST:

- GET /api/mahasiswa
- POST /api/mahasiswa
- PUT /api/mahasiswa/1
- DELETE /api/mahasiswa/1

Implementasi ReST

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTP

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

REST banyak digunakan dalam:

- 1 web service modern
- 2 aplikasi mobile
- 3 sistem backend berbasis API
- 4 integrasi IoT dengan cloud platform

Ilustrasi ReST

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTP

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly



Message Queueing Telemetry Transport

MQTT adalah protokol komunikasi ringan yang menggunakan model publish–subscribe dan dirancang untuk perangkat dengan sumber daya terbatas seperti sensor dan mikrokontroler.

- MQTT pertama kali dikembangkan oleh
- IBM dan kemudian distandarkan oleh
- *OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards)*

Karakteristik utama MQTT:

- 1 Lightweight → ukuran header kecil sehingga hemat bandwidth
- 2 Menggunakan broker → komunikasi tidak langsung antar perangkat
- 3 Cocok untuk IoT → dapat berjalan pada jaringan dengan latensi tinggi atau koneksi tidak stabil

Arsitektur MQTT

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

MQTT menggunakan arsitektur publish–subscribe yang berbeda dari model client–server tradisional.

Komponen utama MQTT:

- 1** *Publisher* → perangkat yang mengirim data
- 2** *Broker* → server yang menerima dan mendistribusikan pesan
- 3** *Subscriber* → perangkat yang menerima data dari broker

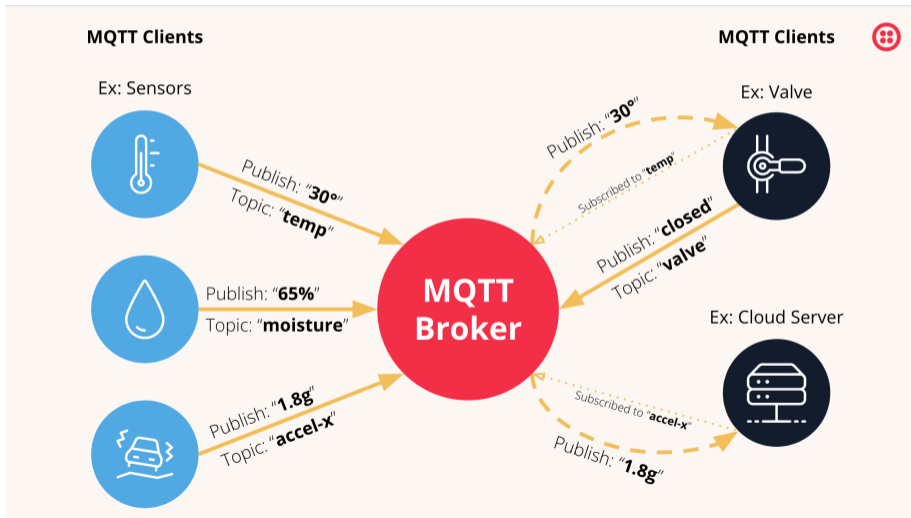
Ilustrasi MQTT



Penjelasan

- 1** Publisher mengirim pesan ke broker dengan topik tertentu
- 2** Broker menyimpan dan meneruskan pesan ke subscriber yang berlangganan topik tersebut
- 3** Subscriber menerima pesan tanpa perlu mengetahui identitas publisher

Ilustrasi MQTT



Keuntungan

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

- Efisien untuk jaringan tidak stabil
- Mendukung komunikasi asinkron
- Memungkinkan komunikasi many-to-many
- Mengurangi beban perangkat karena logika komunikasi ditangani broker

Definisi CoAP

CoAP adalah protokol aplikasi yang dirancang khusus untuk perangkat Internet of Things (IoT) dengan keterbatasan sumber daya, seperti:

- 1 sensor lingkungan
- 2 perangkat embedded
- 3 perangkat berbaterai

CoAP dikembangkan oleh *Internet Engineering Task Force (IETF)* sebagai bagian dari upaya menyediakan protokol web yang ringan untuk perangkat terbatas.

Tujuan CoAP

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

Tujuan utama pengembangan CoAP:

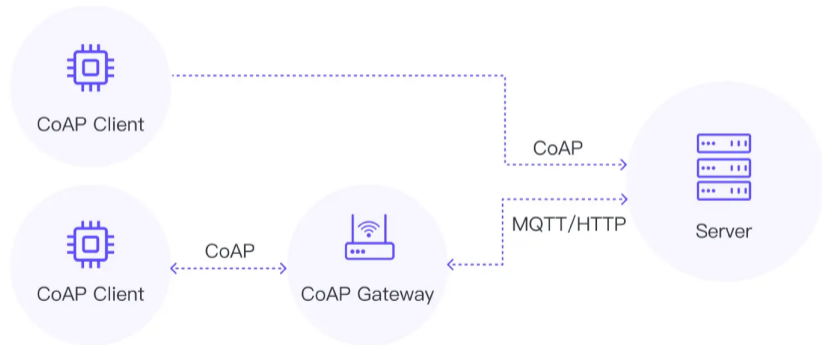
- 1** memungkinkan perangkat kecil berkomunikasi melalui jaringan IP
- 2** menyediakan alternatif HTTP yang lebih ringan untuk IoT
- 3** mendukung integrasi dengan infrastruktur web yang sudah ada

Karakteristik CoAP

CoAP memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari protokol web tradisional:

- 1 Berbasis UDP** : CoAP menggunakan User Datagram Protocol (UDP) untuk mengurangi overhead dan meningkatkan efisiensi transmisi.
- 2 Ringan dan hemat energi** : Ukuran header CoAP jauh lebih kecil dibandingkan HTTP, sehingga cocok untuk perangkat dengan daya dan bandwidth terbatas
- 3 Model request–response** : Meskipun ringan, CoAP tetap mempertahankan pola komunikasi seperti HTTP
- 4 Integrasi dengan REST** : CoAP dirancang agar kompatibel dengan prinsip Representational State Transfer, sehingga mendukung metode seperti:
 - GET
 - POST
 - PUT
 - DELETE

Ilustrasi CoAP



Perbandingan Protokol

Jaringan dan
Infrastruktur
Sistem
Cerdas
(JSC)

Alauddin
Maulana
Hirzan

Protokol
Komunikasi
Jaringan

HTTP/HTTPS

MQTT

CoAP

Perbandingan

Lastly

Karakteristik	HTTP/HTTPS	MQTT	CoAP
Model	Request-Response	Publish-Subscribe	Request-Response
Transport	TCP	TCP	UDP
Overhead	Tinggi	Rendah	Sangat Rendah
Aplikasi	Web & API	IoT Real-Time	IoT Constrained
Keamanan	TLS	TLS	DTLS

Keunggulan dan Kekurangan HTTP/HTTPS

1 Keunggulan

- Standar web global
- Mudah diintegrasikan dengan browser dan server
- Mendukung REST API

2 Kekurangan

- Overhead besar
- Kurang efisien untuk perangkat IoT
- Konsumsi bandwidth tinggi

Keunggulan dan Kekurangan MQTT

1 Keunggulan

- Sangat ringan
- Efisien untuk jaringan tidak stabil
- Mendukung komunikasi real-time

2 Kekurangan

- Membutuhkan broker
- Lebih kompleks untuk implementasi awal
- Tidak berbasis request–response

Keunggulan dan Kekurangan CoAP

1 Keunggulan

- Sangat ringan
- Cocok untuk perangkat berbaterai
- Dapat bekerja pada jaringan lossy

2 Kekurangan

- Tidak didukung langsung oleh browser
- Penggunaan lebih terbatas dibanding HTTP
- Debugging lebih sulit

Terima Kasih