

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Internet of Things (IoT) telah mengalami perkembangan yang pesat dan memberikan dampak besar di berbagai bidang, mulai dari industri dan kesehatan hingga lingkungan. Salah satu komponen penting dalam implementasi IoT adalah protokol komunikasi yang memastikan data dapat dikirim dan diterima secara efisien. Di antara berbagai protokol yang ada, *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) menjadi salah satu yang paling populer karena efisiensinya dalam pengelolaan komunikasi dengan konsumsi *bandwidth* rendah dan *latency* minimal, cocok untuk perangkat dengan *resource* terbatas (Hamsen & Widiyarsi, 2022).

Saat ini, terdapat beberapa broker MQTT sumber terbuka yang banyak digunakan, seperti Eclipse Mosquitto, EMQX, RabbitMQ, dan VerneMQ. Meskipun semuanya berfungsi sebagai perantara dalam komunikasi MQTT, masing-masing broker memiliki karakteristik dan kinerja yang berbeda, yang sangat bergantung pada konfigurasi perangkat lunak serta spesifikasi perangkat keras tempatnya dijalankan. Permasalahan utama yang muncul adalah bagaimana spesifikasi perangkat keras, seperti kapasitas RAM dan jumlah vCore CPU, mempengaruhi kinerja broker MQTT dalam menangani lalu lintas pesan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi dalam spesifikasi perangkat keras dapat berdampak signifikan terhadap *latency* dan *throughput* sistem (Harnanta et al., 2020).

Pengelolaan broker MQTT perlu untuk menciptakan sistem yang ideal, menangani peningkatan beban kerja tanpa mengurangi kinerja. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pemrograman tertentu lebih cocok untuk skenario spesifik, seperti jumlah yang tinggi atau pengiriman pesan dengan ukuran besar. Namun, masih terdapat kekurangan dalam penelitian yang secara khusus mengevaluasi kinerja broker MQTT pada perangkat keras dengan *resource*. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk memahami bagaimana spesifikasi perangkat keras dapat mempengaruhi kinerja broker dalam situasi yang

berbeda (Kurniawan et al., 2021).

Tujuan penelitian ini untuk menguji dan membandingkan kinerja empat broker MQTT, yaitu Eclipse Mosquitto, EMQX, RabbitMQ, dan VerneMQ, berdasarkan spesifikasi *resource* tertentu. Hasil pengujian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai broker MQTT yang paling efisien dan optimal dalam skenario penggunaan tertentu, sehingga dapat membantu pengembang dalam menentukan pilihan broker yang tepat sesuai dengan kebutuhan sistem.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja broker MQTT seperti Eclipse Mosquitto, EMQX, RabbitMQ, dan VerneMQ pada spesifikasi *resource* perangkat keras yang berbeda?
2. Bagaimana perubahan kombinasi spesifikasi perangkat keras (RAM dan CPU) mempengaruhi *latency* dan *throughput*?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian hanya menggunakan broker MQTT Eclipse Mosquitto, EMQX, RabbitMQ, dan VerneMQ.
2. Spesifikasi perangkat keras yang diuji meliputi RAM (1 GB, 2 GB, 4 GB) dan CPU dengan jumlah vCore (2 dan 4 core).
3. Parameter kinerja yang diuji meliputi *latency* pengiriman pesan, *throughput*, dan penggunaan *resource* (RAM dan CPU).
4. Pengujian dilakukan dalam lingkungan simulasi, bukan pada perangkat IoT nyata.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Memberikan rekomendasi dalam pemilihan broker MQTT yang optimal berdasarkan kebutuhan aplikasi IoT tertentu, serta mengidentifikasi pengaruh spesifikasi perangkat keras terhadap kinerja broker MQTT.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan kepada pengembang sistem IoT tentang hubungan antara spesifikasi perangkat keras dan kinerja broker MQTT
2. Mendukung pengembangan sistem IoT yang efisien dan andal dengan memahami kinerja broker MQTT.