

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Membangun lingkungan penelitian dengan menggunakan raspberry pi zero dapat dilakukan dengan cara menambahkan port USB dengan menggunakan USB Hub sehingga raspberry pi zero bisa memiliki dua *interface* jaringan yaitu wlan0 dengan menggunakan *wireless adapter* dan eth0 dengan menggunakan USB to LAN.
2. Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan cara yang sama dengan penelitian sebelumnya sehingga data yang diperoleh dapat dijadikan bahan perbandingan yaitu dengan menggunakan sebuah program untuk mengetahui penggunaan CPU dan memori, menggunakan program wireshark untuk menghitung nilai *delay* dan data transfer, dan menggunakan package *async* untuk menguji skalabilitas *middleware*.
3. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kinerja *middleware* dengan raspberry pi zero sebagai *host*-nya menunjukkan hasil *delay* yang baik yaitu 0,868 detik untuk protokol MQTT dan 0,962 detik untuk protokol CoAP. Rata-rata penggunaan CPU hanya 1,25% dan penggunaan memory sekitar 13%. Dari pengujian skalabilitas menunjukkan bahwa *middleware* dapat menangani *concurrent publish* secara maksimal ketika jumlah klien adalah 100 dengan maksimal 81 pesan per detik untuk MQTT dan 41 pesan per detik untuk CoAP. Sedangkan pada protokol Websocket jumlah *subscriber* yang dapat ditangani meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah klien hingga mencapai 54 pesan per detik. Jika dibandingkan dengan *middleware* yang menggunakan raspberry pi 2 sebagai *host*-nya pada raspberry pi zero menunjukkan peningkatan penggunaan CPU sebesar 0,04% dan penggunaan memori meningkat sebesar 0,16%. Dari segi skalabilitas pada raspberry pi zero dapat menangani *concurrent publish* secara maksimal ketika jumlah klien adalah 100 berbeda dengan raspberry pi 2 yang mana *concurrent publish* meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah klien. Perbedaan hasil pengujian dikarenakan sumber daya yang dimiliki oleh raspberry pi zero lebih sederhana sehingga terjadi peningkatan kebutuhan sumber daya. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa kinerja dari *middleware* pada raspberry pi 2 lebih baik daripada kinerja *middleware* pada raspberry pi zero.

7.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan parameter pengujian dan arsitektur yang berbeda.
2. Melakukan perbandingan kinerja *middleware* pada penelitian ini dengan kinerja *middleware* pada penelitian lain.