

## ABSTRAK

IEEE 802.11ah merupakan pengembangan dari IEEE 802.11 yang bekerja pada frekuensi sub-1GHz untuk mendukung aplikasi *Machine to Machine* (M2M) dan konsep *Internet of Things* (IoT). Standar ini memiliki beberapa keunggulan dibanding standar IEEE 802.11 lainnya, seperti daerah cakupan yang lebih luas dan konsumsi daya yang lebih rendah. *Voice* dan *video* merupakan *real-time service* dengan toleransi *delay* yang sangat ketat. Pada kedua layanan tersebut, terdapat berbagai jenis *codec* dengan perbedaan utama, seperti level kompresi, efisiensi *bandwidth*, dan kualitas keluaran.

Pada tugas akhir ini dilakukan analisis performansi jenis *codec* pada layanan *voice* dan *video* pada standar IEEE 802.11ah. Perancangan sistem simulasi dilakukan dengan dua buah skenario yaitu perubahan kepadatan node dan perubahan kecepatan STA. Selanjutnya kinerja jaringan diukur menggunakan algoritma 802.11ah dengan beberapa trafik *voice* dan *video* berdasarkan *codec*-nya yang dijalankan pada *Network Simulator-3*. Hasil simulasi berupa parameter QoS, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, serta *packet loss* dari masing-masing trafik dibandingkan untuk kemudian dianalisis.

Berdasarkan hasil simulasi untuk trafik *voice*, pada skenario kepadatan node *codec* G.723.1 menghasilkan performansi lebih baik daripada *codec* G.729 dengan *delay* dan *jitter* terendah yaitu 1,84 ms untuk *delay* dan 0 ms untuk *jitter*, lalu *codec* ini juga mampu menghemat penggunaan *bandwidth* hingga 21%, dengan nilai MOS 4,21 untuk *codec* G.729 dan 4,19 untuk *codec* G.723.1. Pada skenario perubahan kecepatan *station*, kenaikan grafik hasil pada parameter *delay* dan *jitter* untuk *codec* G.729 lebih rendah cenderung stabil dibandingkan kenaikan grafik hasil pada *codec* G.723.1. Untuk trafik *video*, pada skenario perubahan kepadatan node *codec* H.265 memiliki performansi lebih baik daripada *codec* H.264 di semua parameter dan nilai efisiensi *bandwidth* hingga 50%, dengan nilai MOS 4,09 untuk *codec* H.265 dan 3,19 untuk *codec* H.264, namun pada skenario perubahan kecepatan *station* *codec* H.264 memiliki performansi lebih baik daripada *codec* H.265 terlihat dari kenaikan grafik hasil pada parameter *delay*, *jitter*, dan *packet loss* pada *codec* H.264 yang lebih rendah dibandingkan kenaikan grafik hasil pada *codec* H.265.

**Kata kunci:** *IEEE 802.11ah, Network Simulator 3, Codec, VoIP, Video Streaming, Quality of Service.*

## ABSTRACT

*IEEE 802.11ah is a development of IEEE 802.11 that works on sub-1GHz frequencies to support Machine to Machine (M2M) applications and the Internet of Things (IoT) concept. This standard has several advantages over other IEEE 802.11 standards, such as wider coverage areas and lower power consumption. Voice and video are real-time services with very tight delay tolerance. In both services, there are various types of codecs with the main differences, such as compression level, bandwidth efficiency, and output quality.*

*In this final project will analyze the performance of the type of codec on voice and video services on the IEEE 802.11ah standard. Simulation of system design is done with two scenarios, first one changes in node density and second one changes in station's speed. Furthermore, network performance is measured using the 802.11ah algorithm with some voice and video traffic based on the codec that is run on Network Simulator-3. Simulation results in the form of QoS parameters, such as throughput, delay, jitter, and packet loss from each traffic compared to then analyzed.*

*Based on the simulation results for voice traffic, in the scenario G.723.1 codec node density produces better performance than the G.729 codec with the lowest delay and jitter which is 1.84 ms for delay and 0 ms for jitter, then this codec is also able to save bandwidth usage up to 21%, with MOS values 4.21 for codecs G.729 and 4.19 for codec G.723.1. In the station speed change scenario, the increase in the graph results in the delay and jitter parameters for the lower G.729 codec tends to be stable compared to the increase in the graph results in the G.723.1 codec. For video traffic, the scenario of changing the density of the H.265 codec node has better performance than the H.264 codec on all parameters and the value of bandwidth efficiency is up to 50%, with MOS values 4.09 for H.265 and 3.19 codecs for codecs. H.264, but in the scenario of changing the station speed of the H.264 codec has a better performance than the H.265 codec seen from the increase in the graph results in parameters delay, jitter, and packet loss on the H.264 codec which is lower than the increase in the result graph of H.265 codec.*

**Keywords:** *IEEE 802.11ah, Network Simulator 3, Codec, VoIP, Video Streaming, Quality of Service.*