

ABSTRAK

Tesis ini mengusulkan teknik *quantum machine learning* (QML) untuk proses *demapping* modulasi QAM lingkaran tidak beraturan (*irregular circular QAM*) pada teknologi 5.5G dan seterusnya. Tren modulasi di masa depan diperkirakan akan melampaui 1024-QAM, khususnya pada *Wireless-Fidelity* (Wi-Fi), dengan kompleksitas yang meningkat secara eksponensial. *Machine learning* memiliki potensi untuk mempercepat pembelajaran pola deteksi dari sinyal yang diterima, sedangkan prinsip *quantum superposition* memungkinkan komputasi paralel. Integrasi kedua pendekatan ini memberikan strategi yang menjanjikan untuk menangani skema modulasi yang tidak beraturan.

Tesis ini menggunakan teknik *amplitude encoding* untuk mendekode *dataset* masukan atau simbol informasi yang dikirimkan. Selanjutnya, *Hadamard gate* digunakan untuk membentuk qubit dalam kondisi *superposition*. Tesis ini memanfaatkan *empty states* untuk mengamati probabilitas dari qubit yang dirancang terhadap sinyal yang diberikan. Pada tahap akhir, tesis ini menentukan bit berdasarkan probabilitas terkecil yang diperoleh dari amplitudo *quantum states*.

Hasil penelitian pada tesis ini menunjukkan bahwa teknik *demapping* berbasis QML yang diusulkan memerlukan jumlah qubit lebih sedikit dibandingkan dengan QML yang sudah ada, serta memiliki estimasi waktu eksekusi yang lebih rendah dibandingkan *demapping* klasik untuk jumlah konstelasi yang lebih tinggi. Modulasi *complex binary phase-shift keying* (C-BPSK) berhasil terdeteksi hanya dengan tiga qubit, serta dengan penambahan satu qubit untuk jumlah konstelasi yang lebih tinggi. Tesis ini juga mengusulkan modulasi lingkaran tidak beraturan untuk konstelasi 64, 1024, 2048, 4096, dan 8192 QAM yang dideteksi menggunakan teknik *demapping* berbasis QML. Teknik yang diusulkan ini diharapkan dapat diterapkan pada teknologi *beyond fifth-generation* (5G) yang membutuhkan laju data tinggi dan latensi rendah, serta memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi generasi keenam (6G).

Kata Kunci: Modulasi, Klasifikasi Nearest-Neighbour, Quantum Machine Learning.