

ABSTRAK

Tugas Akhir ini mengusulkan *quantum error-correcting codes* (QECC) yang memiliki jumlah informasi kuantum yang lebih besar daripada kode kuantum yang ada saat ini. Kode kuantum ini berbasis *stabilizer*, disebut $[[N, K, d]]$ *stabilizer codes* dengan N adalah *block length*, K jumlah informasi, dan d *minimum distance*, yang memanfaatkan *parity-check matrix* (PCM) klasik sebagai *stabilizer generator*.

Tugas Akhir ini menggunakan *non-binary Hamming codes* klasik pada *Galois field* $GF(4)$, yaitu $(5, 3)$ *Hamming codes*, sebagai elemen *stabilizer generator* dari $[[5, 1, 3]]$ *quantum Hamming codes* dengan $K = 1$ untuk dijadikan basis dalam membuat usulan kode kuantum dengan jumlah informasi $K > 1$. Tugas Akhir ini kemudian melakukan peningkatan jumlah informasi menjadi $K = 2$ dengan $[[10, 2, 3]]$ *codes* dan $K = 4$ dengan $[[20, 4, 3]]$ *codes*, meskipun hanya dengan $[[5, 1, 3]]$ *quantum Hamming codes* sebagai basis. Tugas Akhir ini melakukan simulasi komputer untuk mengevaluasi kinerja *quantum word error rate* (QWER) pada kanal kuantum *depolarizing*.

Tugas Akhir ini berhasil membuat kode kuantum dengan $K = 2$ dan $K = 4$ yang memiliki *symplectic inner product* (SIP) sama dengan nol untuk menjamin seluruh *stabilizer* dan *logical operator* masing-masing *commute*. Seluruh sindrom yang dihasilkan oleh kode yang diusulkan bersifat unik sehingga kode tersebut dapat dikategorikan sebagai *non-degenerate codes* yang memberikan koreksi error sempurna. Analisis kinerja QWER menunjukkan bahwa kode kuantum yang diusulkan bekerja dengan baik ditandai dengan berhimpitnya kurva QWER simulasi dan teori. Hasil Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan dan penelitian *stabilizer codes* khususnya kode kuantum dengan informasi kuantum yang besar.

Kata Kunci: QECC, *Hamming codes*, *stabilizer codes*, $GF(4)$.