

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas implementasi algoritma *Hybrid* Quantum K-Nearest Neighbor (QKNN) dalam klasifikasi ekspresi wajah berbasis data Real World Affective Database (RAF-DB), khususnya pada kategori ekspresi *compound*. Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh algoritma *Hybrid* QKNN terhadap waktu pelatihan dan bagaimana perbedaannya dibandingkan dengan model K-Nearest Neighbor (KNN) klasik dalam klasifikasi ekspresi *compound*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi peningkatan akurasi yang dapat diperoleh dari pendekatan kuantum serta menganalisis efisiensi waktu eksekusinya dibandingkan dengan model klasik.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa tahap utama, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, pemrosesan data, pelatihan model, pengujian model, analisis hasil, serta *deployment* sistem. Data yang digunakan terdiri dari ekspresi *compound* dalam RAF-DB dengan total 3954 data, yang diklasifikasikan ke dalam 11 kelas emosi berbeda. Tahapan pemrosesan data meliputi pembersihan data, normalisasi, serta konversi fitur sebelum digunakan dalam pelatihan model. Model dikembangkan menggunakan pendekatan pembelajaran mesin dengan skema pembagian data latih dan uji. Evaluasi model dilakukan berdasarkan metrik akurasi serta waktu eksekusi, dengan metode validasi silang untuk memastikan generalisasi model. Dalam pengembangan sistem, digunakan metode *waterfall*, yang mencakup analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian dengan *black box testing*, serta *deployment*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Hybrid* QKNN secara umum memberikan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan model KNN klasik dalam berbagai konfigurasi parameter. Akurasi tertinggi pada model klasik ditemukan pada  $k=5$  dengan metrik *Manhattan distance*, mencapai 44,54%, sedangkan pada model kuantum, akurasi tertinggi mencapai 51,41% dengan parameter  $k=9$  menggunakan metrik yang sama. Dari segi waktu eksekusi, model kuantum memiliki waktu komputasi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan model klasik pada beberapa konfigurasi, namun perbedaan ini masih dalam batas yang dapat diterima. Pengujian sistem menggunakan metode *black box testing* menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengolah dan mengklasifikasikan data ekspresi dengan baik sesuai dengan kebutuhan analisis emosi. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan kuantum pada algoritma KNN memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan akurasi klasifikasi ekspresi wajah tanpa mengorbankan efisiensi waktu secara drastis.

**Kata Kunci:** *Quantum K-Nearest Neighbor*, Klasifikasi Ekspresi, Pembelajaran Mesin, *Quantum Machine Learning*, Ekspresi *Compound*.