

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sektor pertanian dan pangan memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan ekonomi *global*. Perkembangan dan pertumbuhan populasi manusia membuat kebutuhan sektor pertanian dan pangan semakin meningkat. Sektor pertanian dan pangan tentunya membutuhkan pengolahan dan pengukuran yang cepat dan presisi untuk menghasilkan kualitas yang baik. Seiring berkembangnya teknologi, sektor pertanian dan pangan mendapatkan improvisasi dalam pengukuran dan pengolahan pangan. Agri-teknologi dan pertanian digital telah muncul sebagai bidang ilmiah baru untuk mendorong produktivitas pertanian dan meminimalisir kesalahan-kesalahan yang berdampak pada lingkungan. Teknologi dalam sektor pertanian mempercepat pengelolaan pangan, mengurangi biaya operasional dan berdampak baik pada lingkungan. Teknologi dalam sektor pertanian dan pangan menggunakan pendekatan data yang intens dan menggunakan berbagai macam sensor atau pengolahan data dengan tingkat pemahaman data lebih akurat dan cepat (Liakos et al., 2018). Implementasi revolusi teknologi yang diterapkan pada bidang agrikultur dan pangan membentuk sistem pertanian yang cerdas dan meningkatkan produktivitas agrikultur dan pangan. Teknologi dan data digunakan dalam optimasi status pangan dan meningkatkan *Food Value Chain* (FVC) yang berkaitan dengan produk dan ketersediaan pangan (Faruqi, 2019).

Teknologi *machine learning* hadir bersama dengan perkembangan teknologi lainnya dengan data besar dan kinerja komputasi yang tinggi. *Machine Learning* menciptakan peluang untuk mengukur, memproses dan memahami data dari lingkungan sektor pertanian dan pangan. *Machine Learning* didefinisikan sebagai bidang ilmiah dengan memberikan mesin kemampuan untuk belajar dengan cara di program. *Machine Learning* diterapkan pada banyak bidang ilmiah seperti bidang bioinformatika, biokimia, kedokteran, meteorologi, ilmu ekonomi, robotika, akuakultur, ketahanan pangan dan lain-lain (Liakos et al., 2018).

Bahan pangan yang dibutuhkan salah satunya Kelapa. *Cocos Nucifera* (kelapa) merupakan jenis pangan buah yang populer dan memiliki kandungan gizi tinggi. Kelapa memiliki kepopuleran pada masyarakat dunia dan memberikan kontribusi langsung terhadap perkembangan ekonomi dan mata pencaharian daerah tropis. Kelapa memiliki struktur buah diantaranya tempurung, daging dan air. Masyarakat biasa mengonsumsi kelapa berdasarkan tingkat kematangan buah (Caladcad et al., 2020). Inovasi teknologi sangat diperlukan untuk membantu masyarakat dalam klasifikasi jenis buah kelapa secara efektif (Abdillah, 2023).

Tingkat kematangan kelapa dibagi menjadi kelapa muda dan kelapa tua. Kelapa muda memiliki daging buah lunak dan mengandung banyak air sedangkan kelapa tua memiliki daging keras dan tidak ada air. Cara mengklasifikasi atau mengetahui jenis kelapa di kalangan petani atau penjual kelapa dilakukan dengan cara konvensional yakni dengan cara mengetuk kelapa. Metode konvensional ini perlu pengembangan lebih lanjut dikarenakan memiliki risiko tidak akurat, tidak konsisten dan berdasarkan subjektivitas petani atau penjual kelapa (Abdillah, 2023).

Metode konvensional pengetukan kelapa berpotensi membuat masyarakat yang membeli kelapa rentan untuk mendapatkan kualitas kelapa yang tidak sesuai apabila prediksi dari petani atau penjual kelapa salah. Oleh karena itu, dibutuhkan perkembangan teknologi untuk melakukan analisis pengolahan suara ketukan kelapa dengan mereduksi *noise* suara yang tidak diperlukan dan melakukan klasifikasi buah (Caladcad et al., 2020).

Penelitian pemanfaatan bunyi ketukan buah kelapa untuk mengklasifikasi tingkat kematangan kelapa menggunakan fitur akustik terdapat dalam penelitian Abdillah, (2023) dengan tujuan mengatasi kekurangan dalam mengklasifikasikan kematangan kelapa secara manual yang sangat bergantung pada kemampuan pendengar. Penelitian ini mengeksplorasi fitur-fitur akustik dari domain frekuensi dan waktu serta mengambil model *deep learning* untuk klasifikasi tingkat kematangan kelapa. Kekurangan dari penelitian ini adalah ada beberapa kategori yang sulit terbedakan dan model terlalu kompleks.

Pengembangan teknologi dalam pengolahan suara ketukan dan klasifikasi objek juga terdapat dalam penelitian Richardson et al., (2019) yang melakukan kuantifikasi cepat pada pemalsuan air kelapa segar menggunakan pengenceran dan gula dengan menggunakan spektroskopi raman dan kemometri, digunakan parsial regresi kuadrat terkecil untuk memperoleh ukuran kuantitatif dan kemampuan memprediksi kualitas air kelapa. Air kelapa memiliki tingkat kematangan bervariasi berdasarkan faktor-faktor yang dapat diklasifikasikan.

Hal ini didukung oleh penelitian (Vamsi et al., 2023) untuk mengklasifikasikan spesies burung yang berbeda berdasarkan rekaman suara di berbagai lokasi dengan menggunakan *autoencoder* dan *decoder*. Langkah-langkah penelitian tersebut adalah pra-pemrosesan data akustik burung, ekstraksi fitur menggunakan *Deep Learning*, klasifikasi menggunakan metode *machine learning* (*Random Forest* dan *Support Vector Machine* (SVM)) dan mengidentifikasi intensitas nada burung dalam rentang rendah, sedang dan tinggi.

Pendukung lainnya terdapat pada penelitian Tarkus et al., (2020) mengenai implementasi metode *recurrent neural network* pada pengklasifikasian kualitas telur puyuh. Penelitian ini menjelaskan klasifikasi kualitas telur puyuh dengan memproses data sekuensial suara ketukan telur puyuh. Beberapa tahapan seperti ekstraksi fitur, *training* dan prediksi data dilakukan dengan mengolah data nilai statistika FFT dan MFCC yang dilatih dengan metode RNN. Hasil prediksi menunjukkan tingkat *precision* 75%, *recall* 81% dan akurasi 87%. Terakhir pada penelitian Helmiyah et al., (2018) dengan judul *Speech Based Emotion Pattern Recognition using Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) *Feature Extraction* menjelaskan tentang pola pengenalan emosi berdasarkan ekstraksi fitur dari ucapan. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari Emo-DB dengan macam-macam emosi seperti bahagia, bosan, netral, sedih dan marah dengan fitur MFCC. Hasil penelitian menunjukkan pola emosi ucapan yang terlihat dengan menggunakan nilai parameter MFCC dan melakukan *plot* grafik pola dari setiap emosi.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, penelitian pengembangan dilakukan dengan judul “Penerapan *Independent Component Analysis* (ICA) untuk

Meningkatkan Klasifikasi Jenis Kelapa dengan Fitur Audio”. Peneliti berharap topik atau usulan ini dapat menjadi solusi dari permasalahan klasifikasi kualitas kelapa dan membantu masyarakat dalam menentukan jenis kelapa dengan pemanfaatan teknologi.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ICA dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi jenis kelapa berdasarkan fitur audio suara kelapa?
2. Apakah teknologi ICA dan pemodelan *machine learning* dapat diterapkan untuk mereduksi *noise* suara yang tidak diperlukan dalam proses analisis pengolahan suara ketukan kelapa?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah didapatkan pembatasan masalah dalam penelitian ini:

1. Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah kelapa muda dan tua dari pedagang kelapa yang berada di Jakarta
2. Penelitian ini mencakup pengolahan suara ketukan kelapa beserta *noise* yang dihasilkan sebagai satu-satunya sumber data.
3. Penelitian ini dibatasi pada penerapan ICA sebagai metode utama untuk meningkatkan klasifikasi jenis kelapa
4. Klasifikasi dalam penelitian ini menggunakan pemodelan *machine learning* sebagai data pendukung klasifikasi jenis kelapa muda dan tua.

D. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode klasifikasi berbasis ICA untuk menentukan jenis kelapa, secara eksplisit penelitian ini bertujuan:

1. Mengembangkan sistem klasifikasi jenis (kelapa muda atau tua) berbasis metode reduksi *noise* ICA

2. Menerapkan teknik reduksi *noise* ICA untuk klasifikasi jenis kelapa dengan tingkat akurasi yang tinggi

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoretis:

Penelitian ini menerapkan teknologi ICA untuk mereduksi noise suara yang tidak diperlukan dalam proses analisis suara ketukan kelapa dan meningkatkan akurasi klasifikasi

2. Manfaat Praktis:

Penelitian ini membantu masyarakat dalam mengembangkan aplikasi klasifikasi jenis kelapa.

