

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semangka merupakan buah yang cukup populer di Indonesia. Semangka termasuk dalam keluarga labu labuan[1]. Kemiripan buah semangka dengan buah kelapa dalam hal pendeteksian kematangan itu sama, dengan mengetuk buahnya dapat diketahui seberapa tingkat kematangannya[2]. Buah semangka yang diketuk dapat diketahui tingkat kematangannya dikarenakan adanya kandungan air di dalam buah, kematangan dari buah dapat dibedakan dari nyaringnya. Namun untuk kondisi pada pedagang, tentu saja bunyi tersebut hanya bersifat subjektif karena keadaan sekitar yang berbeda. Sehingga inovasi teknologi dengan memanfaatkan *microphone handphone* untuk pendeteksian buah semangka bagi penjual dan terutama bagi pembeli diperlukan. Untuk mendapatkan hasil yang relevan, dalam keadaan membeli buah semangka tentu tidak memungkinkan ditempat yang sepi, maka pendeteksian di tempat yang cukup ramai diperlukan metode MFCC (*Mel Frequency Cepstral Coefficient*) yang mana akan berfungsi disaat melakukan pendeteksian di lapangan[3][4][5]. Selain itu karena dibutuhkan pengklasifikasian buah untuk sisi matang atau tidaknya dengan memanfaatkan probabilitas data yang telah di kumpulkan maka membutuhkan metode KNN (*K-Nearest Neighbor*) yang bekerja dengan cara membandingkan instansi baru dengan instansi yang telah ada[9]. Serta CNN (*Convolutional Neural Network*) yang bekerja dengan memanfaatkan tiga layer yaitu *Convolutional Layer*, *Pooling Layer*, dan *Fully-Connected Layer*. Setelah dilakukan percobaan akan diambil metode dengan tingkat akurasi tertinggi yang kemudian diintegrasikan pada *mobile apps* berbasis Android.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Banyaknya penjual semangka yang tidak jujur mengenai semangka yang mereka jual sehingga pembeli merasa tertipu karena semangka yang dibeli belum matang atau bahkan penjual berbohong akan jenis semangka yang mereka jual kepada si pembeli. Dan kurangnya pengetahuan pembeli akan ciri-ciri dasar dari semangka yang matangnya sudah sempurna.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Teknologi

Salah satu dari aplikasi tersebut adalah Android Studio. Aplikasi ini adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android, yang didasarkan pada IntelliJ IDEA. Pada perancangan aplikasi disini digunakan Dart(flutter) sebagai bahasa pemrogramannya dikarenakan memiliki performa yang baik serta untuk pengembangannya jika ingin digunakan pada iOS tetap pada *codebase* yang sama. Untuk memperoleh sampel data yang dibutuhkan dalam pengolahan data, tentu saja dibutuhkan buah dengan berbagai macam tingkat kematangan lalu direkam menggunakan perekam suara yang terdapat pada ponsel genggam. Untuk membuat aplikasi android pada judul TA Capstone yang telah dipilih, kami memerlukan alat yang harus dipenuhi yaitu *microphone* yang jernih untuk menangkap suara/audio dari buah semangka dengan cara ambil sebuah semangka utuh, lalu tepuk-tepuk seluruh bagian luar semangka. Ketika menepuk semangka dan bunyinya tidak terlalu nyaring, artinya semangka tersebut sudah matang dan memiliki kadar air yang cukup banyak. Sedangkan apabila saat ditepuk Anda merasakan bagian dalamnya nyaring dan bergetar, itu adalah ciri semangka yang terlalu muda. Jika saat menepuk semangka Anda mendengar suara yang seperti lembek mangka sudah terlalu matang.

1.3.2 Aspek Biologi

Hormon mempengaruhi kematangan buah semangka antara lain :

1. Auksin, hormon ini diproduksi dalam jaringan meristem apikal. Auksin yang diproduksi oleh biji akan menyebabkan pematangan buah[10].
2. Giberelin, merupakan hormon yang mempengaruhi penambahan ukuran buah, merangsang pembungaan dan pembelahan tepung polen[10].
3. Gas etilen, merupakan gas yang merangsang pematangan buah dengan meningkatkan aktivitas enzim yang membantu pelunakan buah[10].

Kematangan buah semangka dapat diprediksi dengan adanya tepukan namun untuk kategori kematangan yang mudah dilihat tentu dari segi rasa dan kandungan air gula di dalamnya, hal paling mudah untuk mengetahui hal tersebut adalah dengan membelah buah semangka tersebut. Berikut kategorinya :

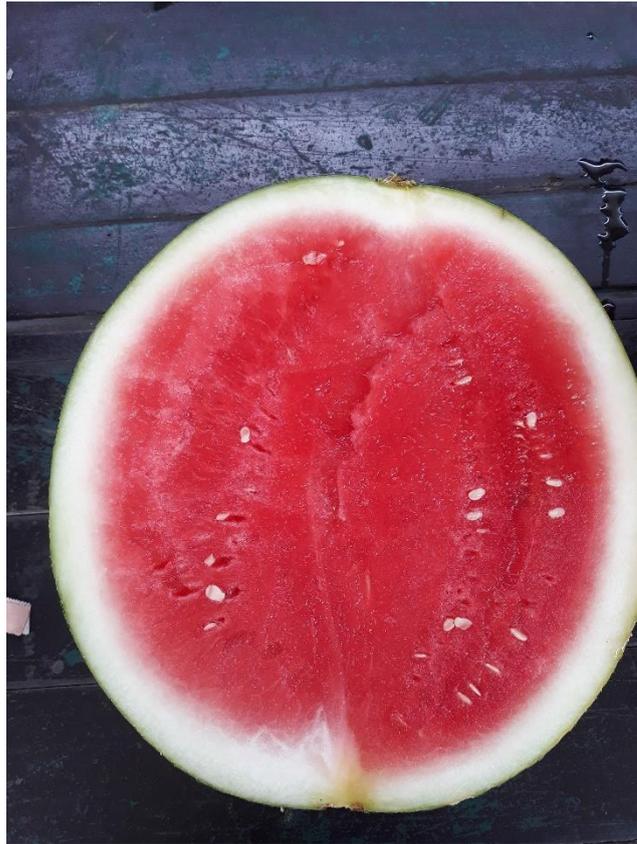
1. Pada buah yang belum matang selain bunyinya yang nyaring dikarenakan kandungan air di dalamnya belum banyak, ada juga karena tingkat kerapatan daging yang masih rapat. Selain itu pada sisi visual terlihat juga tangkai yang masih hijau, rasa yang belum terlalu manis serta kemerahan yang belum sempurna



Gambar 1.1 Kategori Belum Matang

Dapat dilihat pada buah tersebut kalau kemerahan hanya terdapat pada tengah buah serta diameter kulitnya masih besar, lalu seperti yang terlihat kandungan air masih belum banyak.

2. Pada buah matang selain bunyi ketukan yang sudah tidak terlalu nyaring, pada tangkainya sudah kering, serta saat dilihat dagingnya dari sisi warna sudah merata.



Gambar 1.2 Kategori Matang

Terlihat sudah merah merata, pada kandungan air pula belum banyak bercecran, dan juga terlihat sangat segar untuk disantap

3. Pada buah yang matang sekali bunyi ketukan sudah tidak nyaring dan juga terdengar bunyi lembek di buahnya, terkadang juga terasa seperti ada yang sudah pecah di dalam buah. Hal tersebut terjadi karena kandungan air sudah sangat banyak, pada visual tangkai sudah lepas, lalu terkadang kulit luar sudah ada yang membusuk disertai bau tak sedap, saat dibelah daging sangat mengandung banyak air hingga buahnya terasa tidak renyah lagi, dari sisi kemerahan sudah sangat berbeda dari klasifikasi belum matang.



Gambar 1.3 Kategori Matang Sekali

Buah sudah terlihat merah merata seperti kategori matang, namun pada kandungan airnya sangat banyak, pada kategori ini masih dapat disantap untuk buahnya karena belum termasuk pada kategori busuk, tetapi sudah cukup lembek.

1.3.3 Aspek Ekonomi

Kehadiran aplikasi berbasis *machine learning* untuk pendeteksian kematangan buah semangka dapat berguna dalam banyak hal, salah satunya dapat digunakan untuk mengatasi kecurangan penjual, serta dapat mengefisiensikan sumber daya manusia agar dapat melakukan tugas lain yang membutuhkan keahlian khusus. Dengan tingkat minat semangka yang sangat tinggi di pasar dunia maka secara keseluruhan, kehadiran aplikasi ini memberikan manfaat besar untuk memastikan kualitas yang tinggi.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Membuat aplikasi Android menggunakan VSCode menggunakan *framework* Flutter dengan bahasa Dart. Metode yang digunakan pada *machine learning* dan *deep learning* harus dapat diandalkan sesuai kebutuhan dari proses training sampai ke klasifikasi pendeteksian. selain itu diperlukan sampel data yang banyak dari berbagai macam bentuk, ukuran, serta tingkat kematangan buah semangka. *Microphone* yang jernih untuk menangkap suara/audio dari buah semangka juga sangat penting disini.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 *Machine learning* dan *Deep learning*

Machine learning dapat dikatakan sebagai cabang dari ilmu kecerdasan buatan yang dirancang agar komputer dapat meniru kecerdasan manusia dengan cara mempelajari analisis sekelompok data untuk meningkatkan kecerdasannya. *Machine learning* dirancang dengan tujuan memiliki kemampuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat membuat keputusan sendiri tanpa perlu diprogram ulang oleh manusia. *Machine learning* yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

1. MFCC (*Mel Frequency Cepstral Coefficients*)

Cara kerja dari MFCC adalah meniru cara kerja telinga manusia, dimana bertindak sebagai filter *bandpass*. Proses kerja dari MFCC terdiri dari *frame blocking* berfungsi untuk analisis pendek, *windowing* berfungsi menghilangkan sinyal aliasing akibat diskontinuitas sinyal, *fast fourier transform* berfungsi mengubah deret sinyal domain waktu terbatas menjadi spektrum frekuensi, *melfrequency warping* berfungsi untuk mengubah skala mel k dan f ke frekuensi Hertz dan *discrete cosine transform (cepstrum)* berfungsi untuk menangkap informasi berupa suara[1][9].

2. KNN (*K-Nearest Neighbor*)

KNN merupakan algoritma yang berfungsi untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Konsep kerja dari algoritma ini berdasarkan sampel yang ada pada data latih. Konsep tersebut menghasilkan dua fase yaitu *training* dan klasifikasi. *Training* disini berarti penyimpanan fitur untuk

instansi lama yang mana kemudian akan digunakan untuk menguji data baru untuk diketahui klasifikasinya.[8]

Selanjutnya ada *deep learning* yang mana algoritmanya terstruktur seperti pemikiran manusia. Pemanfaatan *deep learning* dapat diperuntukan untuk mempermudah berbagai macam permasalahan yang sulit diselesaikan oleh *machine learning*. *Deep learning* yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

1. CNN (*Convolutional Neural Network*)

Metode CNN merupakan salah satu metode *deep learning* yang menggunakan simpul atau neuron yang saling terhubung dalam struktur berlapis yang menyerupai otak manusia yang mampu melakukan proses pembelajaran mandiri untuk pengenalan objek, ekstraksi objek dan klasifikasi serta dapat diterapkan pada citra dan pada audio. CNN ada beberapa layer dan fitur.

1.5.1.2 Aplikasi *Mobile*

Penerapan aplikasi *mobile* sangat tidak luput dari Android ataupun iOS. Platform pendistribusian aplikasi *mobile* dikelola oleh pemilik dari *mobile operating system*, seperti Apple Store untuk Apple, dan Google Play Store untuk Android. Android atau iOS merupakan *software* untuk perangkat *mobile* yang didalamnya terdapat sistem operasi serta lainnya, dengan kata lain seperti Windows namun pada *mobile*. Aplikasi *mobile* dapat membantu pengguna untuk lebih mudah mengakses informasi secara *portable* tanpa menggunakan komputer. Pada sistem yang akan dibuat kali ini, digunakan *mobile apps* berbasis Android untuk merancang sistem klasifikasi yang memudahkan *user* menggunakan mengetahui kematangan dari buah semangka. Untuk pembuatan aplikasi *mobile* disini digunakan bahasa Dart dengan menggunakan *framework* Flutter. Pembuatan aplikasi menggunakan Flutter selain mendapatkan kinerja yang tinggi, juga fleksibel jika ingin mengembangkan aplikasi dari sistem operasi Android ke iOS. Perancangan aplikasi *mobile* dengan Flutter menggunakan aplikasi pihak ketiga yang bernama VSCode. Aplikasi tersebut dikembangkan oleh Microsoft dan termasuk pilihan populer para *development mobile*. Sehingga penggunaan VSCode untuk pengembangan Flutter sudah sangat baik.

1.5.2 Skenario Penggunaan

1.5.2.1 *Machine learning* dan *Deep learning*

Pada proses pendeteksian hingga ke klasifikasi pada awalnya diperlukan sejumlah data yang akan dijadikan data latih untuk nantinya akan dibandingkan dengan data sampel baru yang akan diuji, setelah proses itu selesai dilanjutkan dengan pendeteksian yang dilakukan pada Firebase, lalu di saat alat pendeteksi selesai melakukan uji data maka akan keluar output yang akan ditampilkan pada aplikasi.

1.5.2.2 *Cloud processing* menggunakan *Firebase*

Cloud processing adalah suatu proses tempat penyimpanan yang tersedia melalui layanan *cloud* untuk menyimpan data *training* dan *testing*. *Training* adalah proses pelatihan audio semangka yang akan diuji dan dapat melakukan suatu prediksi. Sedangkan *Testing* adalah pengujian data pada data audio semangka yang hasil outputnya menghasilkan suatu prediksi.

1.5.2.3 Aplikasi Mobile

Perancangan aplikasi *mobile* dengan menggunakan Flutter diawali dengan proses persiapan Firebase, dilanjutkan dengan pembuatan *code* sesuai dengan kebutuhan antara lain, *button* untuk merekam audio, *upload* audio ke Firebase, proses menunggu pada saat pendeteksian, sampai tampilan pada output hasil klasifikasi.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Pembuatan aplikasi ini bertujuan untuk khusus bagi masyarakat yang awam terhadap kematangan buah semangka sehingga dapat memprediksi berapa lama lagi semangka akan matang serta tidak menjadi korban penipuan dari para penjual buah semangka yang licik.

Akurasi akhir dari 7 referensi yang ada menghasilkan beberapa prosentase keberhasilan yang berbeda, dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kekurangan dari setiap metode yang ada belum sepenuhnya berhasil secara memuaskan.