

Pemindai Tingkat Kematangan Tandan Buah Sawit Menggunakan Kamera *Handphone* Berbasis Android

Ahmad Mahfud¹; Abdullah Sugandhi Eka Pashya²

^{1,2}Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi-Bekasi

Email Penulis Korespondensi: ¹ahmad.mahfud@gmail.com

Abstrak

Tingkat kematangan merupakan parameter kualitas tandan buah kelapa sawit yang sangat penting. Ada dua tingkat kematangan yang sering digunakan, yaitu mentah dan matang, yang ditentukan berdasarkan jumlah brondolan atau warna buah. Metode tersebut mempunyai beberapa kelemahan, seperti kuantitas minyak yang akan berkurang bila banyak buah yang jatuh dari tandannya dan penilaian warna buah yang bersifat subyektif. Penelitian ini akan membahas tentang pembuatan aplikasi pemindai tingkat kematangan tandan buah kelapa sawit menggunakan metode *Oriented fast and Rotated Brief (ORB)* yang mampu mengenali citra yang terdapat pada tandan buah kelapa sawit berdasarkan fitur keypoint. Pencocokan akan dilakukan dengan metode template matching, sehingga dapat menemukan kemiripan antara citra pada tandan buah kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemindai dapat mengenali setiap gambar yang diuji coba, namun tingkat keberhasilannya hanya sebesar 50%, sehingga aplikasi ini belum bisa diterapkan di lapangan sepenuhnya untuk menggantikan metode yang digunakan selama ini. Dengan demikian penelitian ini masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut.

Kata Kunci:

Android, *Oriented fast and rotated brief*, Citra, Tingkat kematangan buah, Android studio, *OpenCV*.

Abstract

Maturity level is a very important parameter of palm fruit bunch quality. There are two levels of maturity that are often used, ie unripe ripe, which are determined based on the number of loose fruit or the color of fruit. This method has several drawbacks, such as the quantity of oil that will decrease if many fruits fall from the bunch and the subjective assessment of fruit color. This research will discuss about making an application for scanning the maturity level of palm fruit bunches using the Oriented fast and Rotated Brief (ORB) method which is able to recognize the image contained in palm fruit bunches based on keypoint features. Matching will be done using the template matching method, so that it can find similarities between the images on palm fruit bunches. The result show that the scanner application can recognize every image being tested, but the success rate is only 50%, so this application cannot be fully implemented in the field to replace the method used so far. Thus, this research still needs further development.

Keywords:

Android, *Oriented fast and rotated brief*, Image, Fruit maturity level, Android studio, *OpenCV*.

Pendahuluan



ortasi adalah kegiatan untuk mengetahui kualitas tandan buah segar (TBS) kelapa sawit yang di panen dan buah yang masuk ke pabrik yang akan dijadikan bahan baku untuk pengolahan di pabrik kelapa sawit. Kegiatan sortasi yang dilakukan di pabrik bertujuan untuk melihat bagaimana perubahan kualitas buah yang dikirim dari kebun setelah sampai di pabrik (Naibaho, 1998).

Kegiatan sortasi yang dilakukan pada stasiun *loading ramp* dengan penyortiran tandan buah segar sesuai dengan kriteria dan standar yang telah ditentukan oleh pihak pabrik, yaitu buah mentah (*unripe*), buah mengkal (*under ripe*), buah matang (*ripe*), dan buah terlalu matang (*over ripe*) (Damanik, 2012).

Tingkat kematangan adalah salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas TBS kelapa sawit. Kualitas TBS yang terbaik adalah TBS yang mempunyai kandungan minyak tertinggi dan kadar ALB terendah (Razali, 2012). Tingkat kematangan dapat dibedakan atas beberapa fraksi yang ditentukan berdasarkan jumlah brondolan yang lepas dan perubahan warna seperti diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah

Fraksi	Jumlah Brondolan	Keterangan
00	Tidak ada, buah berwarna hitam	Sangat mentah
0	1 – 12, 5% buah luar membrondol	Mentah
1	12,5 – 25% buah membrondol	Kurang matang
2	25 – 50% buah luar membrondol	Matang I
3	50 – 75% buah luar membrondol	Matang II
4	75 – 100% buah luar membrondol	Lewat matang I
5	Buah dalam juga membrondol, ada yang busuk	Lewat matang II

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source* atau gratis. Android Studio sendiri dikembangkan berdasarkan ADT *plugin* (*Android Development Tools*) yang memiliki fitur membuat proyek berbasis pada *gradle build*, *refactory* dan pembenahan *bug* yang cepat dan *tolls* baru yang bernama “*lint*” diklaim dapat memonitor kecepatan, kegunaan, serta kopetibelitas aplikasi dengan cepat (Juansyah, 2015).

Dalam prangkat lunak Android Studio sendiri terdapat *Java Development Kit* (JDK) yang dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak yang berbasis Java, sedangkan KRE adalah sebuah implementasi dari *Java Virtual Machine* yang benar-benar digunakan untuk menjalankan program Java (Android Developer, 2020).

Selain *Java Development Kit* (JDK) di dalam Android Studio juga terdapat *Java Script Object Notation* (JSON) adalah suatu bentuk pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan di buat (*generate*) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari bahasa pemrograman *JavaScript*. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh

programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll. Oleh karena itu JSON menjadi ideal sebagai bahasa pertukaran data (JSON, 2020).

OpenCV (Open Source Computer Vision Library), adalah sebuah *library open source* yang dikembangkan oleh Intel yang fokus untuk menyederhanakan *programming* terkait citra digital. Di dalam *OpenCV* sudah mempunyai banyak fitur, antara lain: pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, *Kalman filtering*, dan berbagai jenis metode *Artificial Intelligence (AI)*. Dan menyediakan berbagai algoritma sederhana terkait *Computer Vision* untuk *low level (API)* (Hanugra Aulia Sidharta, 2020). *OpenCV* juga menggunakan lisensi BSD dan bersifat gratis baik untuk penggunaan akademis maupun komersial. *OpenCV* juga dapat digunakan dalam bahasa pemrograman C, C++, Python, Java, dan sebagainya (OpenCV, 2020).

OpenCV juga dapat digunakan pada sistem operasi Windows, Linux, Android, iOS dan MacOS karena *OpenCV* memiliki lebih dari 2.500 algoritma yang telah dioptimalkan. Dalam penelitian ini akan digunakan *OpenCV* versi 2.4.13.

ORB merupakan dekskriptor *binary* yang sangat cepat berbasis BRIEF. ORB memiliki sifat rotasi *invariant* dan tahan terhadap *noise*. Performa ORB menghasilkan efisiensi 2 kali lipat dibandingkan SIFT pada berbagai situasi. Algoritma ORB merupakan kombinasi dari dua teknik yang populer yaitu, FAST (*Features for Accelerated Segment Test*) dan BRIEF (*Binary Robust Independent Elementary Features*) untuk deskriptor *keypoint*. ORB menggunakan intensitas orientasi *centroid* dalam penerapannya. Penerapan berdasarkan orientasi *intensity centroid* efektif dari sudut orientasi dari *intensity centroid*. *Intensity centroid* mengasumsikan bahwa intensitas sudut yang terkoreksi dari pusat, dan vektor ini dapat digunakan untuk menghubungkan orientasi (Ethan Rublee, Vincent Rabaud, Kurt Konolige, Gary R. Bradski, 2011).

Citra (*image*) adalah suatu representasi, kemiripan atau imitasi dari suatu objek atau benda. Citra dapat direpresentasikan dengan dua cara yaitu citra analog dan citra digital. Pada penelitian ini citra yang digunakan adalah citra digital. Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu. Citra analog tidak mudah direpresentasikan dalam komputer sehingga tidak bisa diproses secara langsung. Citra digital merupakan citra yang dapat diolah oleh komputer. Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks yang terdiri dari M kolom dan N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut *picture element (pixel)*. *Pixel* merupakan satuan pemetaan terkecil yang terlihat dalam suatu layar monitor dan masing-masing titik dalam komputer grafik dapat diwakili oleh satu atau lebih *pixel* yang digambarkan ke bidang layar monitor.

Metodologi

Studi Literatur

Mencari referensi teori yang relevan dengan permasalahan. Referensi dapat diperoleh dengan membaca jurnal dan melihat video yang berkaitan dengan permasalahan. Referensi tersebut berisi tentang:

1. Mengetahui klasifikasi kematangan buah sawit berdasarkan warna kulit buah.
2. Mencari metode yang akan di gunakan untuk pembuatan program.
3. Mengetahui proses pembuatan program dengan bahasa pemrograman Java.

Rancangan Penelitian

Metode yang di gunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah metode *Oriented Fast and Rotated Brief* (ORB). Metode ORB adalah suatu program yang mampu mengenali citra berdasarkan fitur *keypoints*.

Gambar-gambar tandan buah kelapa sawit disiapkan untuk dijadikan data latih dalam pembuatan aplikasi, kemudian gambar-gambar tersebut dipisahkan sesuai dengan tingkat kematangannya. Setelah gambar tersebut dipisahkan sesuai dengan tingkat kematangannya, selanjutnya gambar diproses terlebih dahulu dalam aplikasi Adobe PhotoShop untuk dilakukan penghapusan latar belakang. Proses selanjutnya, setelah penghapusan adalah pembuatan tampilan awal atau *layout* yang dilakukan pada aplikasi Android Studio. Setelah *layout* selesai dibuat, maka tahap selanjutnya adalah penambahan fungsi pada *layout* yang sudah dibuat. Setelah penambahan fungsi selesai dibuat, program ORB diinput ke Android Studio.

Tahap berikutnya adalah menambahkan *file* gambar (JPG) yang telah dilakukan penghapusan pada latar belakang gambar untuk dijadikan data latih di dalam aplikasi pemindai tingkat kematangan buah kelapa sawit.

Pengujian

Aplikasi yang telah dibuat dan diinstalasikan pada *smartphone* (Android) dapat dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan dengan cara mengambil foto/gambar melalui aplikasi pemindai tingkat kematangan buah sawit. Setelah gambar diambil maka akan tampil informasi dari aplikasi yang menjelaskan tentang tingkat kematangan tandan buah kelapa sawit tersebut.

Analisis Data

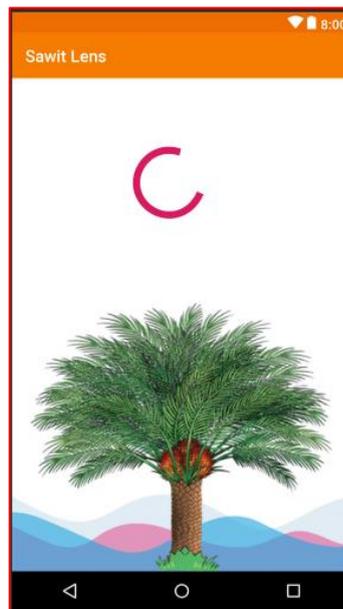
Tahapan analisa data dilakukan untuk menganalisa hasil dari pembacaan gambar yang dilakukan aplikasi pemindai tingkat kematangan buah kelapa sawit. Hasil pembacaan dari aplikasi disesuaikan dengan teori yang dipelajari, baik itu dari perkuliahan ataupun jurnal yang dijadikan referensi dalam pembuatan aplikasi pemindai tingkat kematangan tandan buah kelapa sawit.

Hasil dan Pembahasan

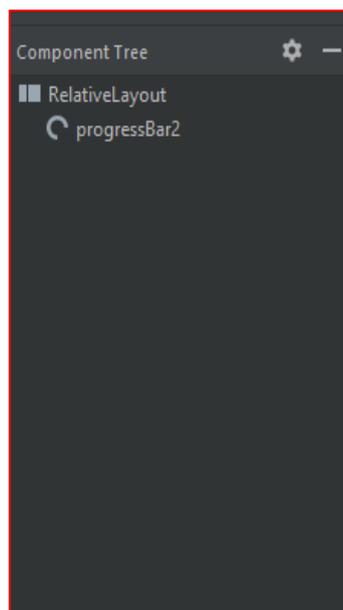
Hasil Pembuatan Aplikasi

1. Pembuatan *layout loading*

Layout loading berfungsi untuk menyambungkan atau halaman pertama pada saat aplikasi dibuka. *Layout* yang dibuat terlihat seperti Gambar 1.



Gambar 1 Tampilan *Layout Loading*



Gambar 2 Tampilan *Component* yang digunakan

Pada tampilan *layout loading*, *Component* yang digunakan adalah progresbar yang bisa di input menggunakan *Component* bawaan yang

terdapat pada *Android Studio*. *Component* ini berfungsi untuk menampilkan suatu progres yang terjadi setelah aplikasi ini di buka.

2. Pembuatan *layout* Menu Utama

Layout Menu Utama yang berfungsi sebagai penyambung dari *layout loading* yang menunjukkan menu-menu yang terdapat pada aplikasi yang akan dibuat. Contoh *layout* Menu Utama dari aplikasi ini seperti terlihat pada Gambar 2.

Ahmad Mahfud dkk

Pemindai Tingkat
Kematangan Tandan
Buah Sawit
Menggunakan Kamera
Handphone Berbasis
Android



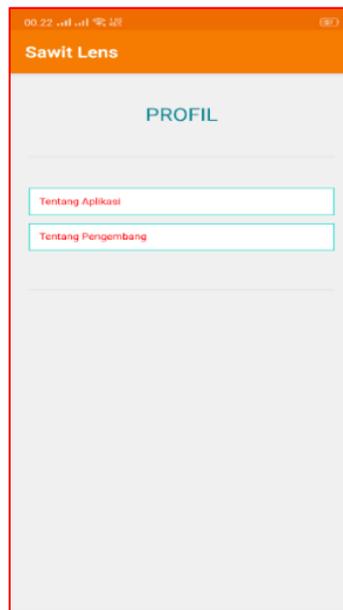
Gambar 3 Tampilan Menu Utama

Pada Tampilan Menu Utama, *Component* yang digunakan adalah *linear layout*, *button*, *image view* dan *text view*. Fungsi dari masing masing *compenent* adalah *Linear layout* yang berfungsi untuk mensejajarkan *button*, *image view* dan *text view* dalam posisi horizontal. *Component button* yang berfungsi melakukan perintah untuk membuka atau berpindah halaman, *image view* yang berfungsi sebagai penampil gambar pada tampilan *layout*, dan *text view* yang berfungsi untuk menampilkan tulisan atau *font* pada tampilan *layout*.

3. Pembuatan *layout Profile*

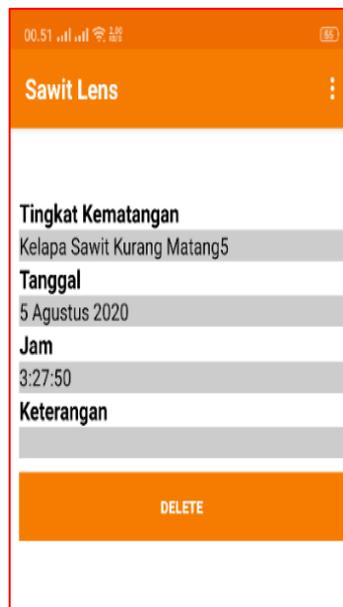
Tampilan *layout Profile* dibuat untuk menampilkan deskripsi tentang aplikasi yang akan dibuat dan mencantumkan profil si pembuat. Contoh tampilan *Profile* terlihat pada Gambar 4.

Pada tampilan *Profile* menggunakan tampilan *webview*, untuk mempermudah saat proses mendeskripsikan tentang aplikasi tersebut. Menggunakan tampilan *webview* lebih mempermudah dalam penulisan karena dalam tampilan tersebut walau penulisannya dapat dipersingkat dengan utilitas yang terdapat dalam bentuk tampilan *webview*.

Gambar 4 Tampilan *Layout Profile*

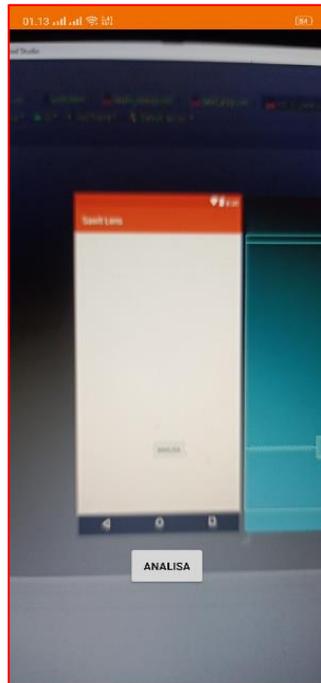
4. Pembuatan *Layout* Arsip

Dalam pembuatan *layout* Arsip terbagi menjadi dua *layout*, yaitu *List Data* Arsip dan *Detail* Arsip, yang keduanya sama-sama menampilkan tentang data yang telah tersimpan di dalam aplikasi tersebut. Contoh tampilan *List Data* Arsip dan *Detail* Arsip terlihat pada Gambar 5.

Gambar 5 Tampilan *Layout Detail* Arsip

5. Pembuatan *Layout Activity* Deteksi

Layout Activity Deteksi yang berfungsi sebagai *layout* untuk menampilkan kamera untuk mengambil gambar yang akan dianalisa. Contoh tampilan *Layout Activity* Deteksi terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Tampilan *Layout Activity* Deteksi

Pada *Layout Activity* Deteksi *Component* yang digunakan adalah *relative layout*, Deteksi yang berfungsi untuk mengaktifkan kamera yang ada pada *device/handphone*, *linear layout* untuk mensejajarkan *Component* yang digunakan, dan *button* yang digunakan untuk memproses gambar yang telah di foto/melakukan analisa pada gambar yang ingin dianalisa.

6. Pembuatan *Layout* Hasil

Layout hasil yang menampilkan tentang isi dari proses analisa yang telah di lakukan sebelumnya dan di *layout* ini yang menentukan data tersebut akan disimpan atau dibuang, data yang disimpan akan berada pada data *List* Arsip, lalu dapat dilihat lebih detil pada *layout* data *Detail* Arsip. Contoh tampilan *Layout* Hasil terlihat pada Gambar 7.

Pembahasan

Aplikasi pemindai tingkat kematangan buah sawit berfungsi untuk menampilkan informasi tentang tingkat kematangan tandan buah sawit yang dikenali. Aplikasi pemindai tingkat kematangan buah sawit ini menggunakan 80 citra referensi/data latih sebagai acuan aplikasi dalam memindai tingkat kematangan buah sawit.

Citra uji yang berupa gambar tandan buah sawit yang digunakan sebanyak 20 gambar yang masing masing memiliki tingkat kematangan yang berbeda.

Hasil uji coba aplikasi berdasarkan pada Tabel 2, gambar tandan buah yang berhasil dideteksi mencapai 100%, sedangkan yang berhasil dikenali benar yakni 50% dan dikenali salah yakni 50%.

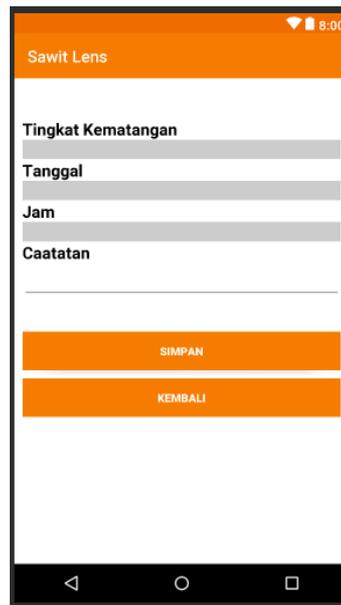
Gambar 7 Tampilan *Layout* Hasil

Table 2 Hasil Pengujian

No.	Tingkat Kematangan	Jumlah	Dikenali	Dikenali Benar	Dikenali Salah
1	Buah Mentah	10	10	10	0
2	Buah Matang	10	10	0	10
	Jumlah	20	20	10	10
	Persentase (%)	100	100	50	50

Simpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dan tidak terjadi *error*. Dalam melakukan pemindaian, aplikasi dapat mengenali setiap gambar yang dijadikan uji coba, namun untuk tingkat keberhasilan (aplikasi memindai dengan benar) hanya sebesar 50%, sehingga aplikasi belum bisa diterapkan di lapangan sepenuhnya untuk menggantikan metode sortasi yang dilakukan selama ini. Dengan demikian penelitian ini masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Android Developer. (2020). *Android Studio*. Retrieved from Android Developer: <http://developer.Android.com/sdk/>.
- Athmaselvi, K. P. (2014). Physical and biochemical properties of selected tropical fruits. *International agrophysics*, 383-388.
- Damanik, U. (2012). *Grading (Sortasi Tandan Buah Segar)*. Retrieved from Palm Oil Industrial Engineering: <http://surgapetani.blogspot.com/2012/10/grading-sortasi-tandan-buah-segar.htm>.
- Hanugra Aulia Sidharta, S. M. (2020). *Introduction to OpenCV*. Retrieved from Binus University: <https://binus.ac.id/malang/2017/10/introduction-to-open-cv/>

- JSON. (2020). *Pengenalan JSON*. Retrieved from JSON: www.json.org/json-id.html.
- Juansyah, A. (2015). *Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global positioning system (A-GPS) dengan platfrom Android, 2-3*.
- Madya, S. W. (2014). *Teknik Memanen*. Kalimantan Selatan: Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang.
- Naibaho, D. I. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelaa Sawit.
- OpenCV. (2020). *Corporation*. Retrieved from OpenCV.org: <http://opencv.org/platforms/>
- Razali, M. H. (2012). A Review on Crop Plant Production and ripeness forecasting internattional. *Journal of agriculture and crop sciences*, 54-63.

Ahmad Mahfud dkk

Pemindai Tingkat
Kematangan Tandan
Buah Sawit
Menggunakan Kamera
Handphone Berbasis
Android
