

Pembangunan Aplikasi Pengenalan Kualitas Rasa Buah Jeruk Siam Kintamani Menggunakan GLCM dan K-NN Berbasis *User Centered Design* (UCD)

Putu Bagus Dio Pranata.^{a1}, I Gede Arta Wibawa.^{a2}, Made Agung Raharja.^{b3}, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra.^{b4}

^aInformatika, Universitas Udayana
Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹bagusdio01@gmail.com

²gede.arta@unud.ac.id (Corresponding author)

^bInformatika, Universitas Udayana
Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
³made.agung@unud.ac.id

⁴anom.cp @unud.ac.id

Abstrak

Buah Jeruk Siam Kintamani merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki variasi kualitas rasa yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang dapat membantu pengguna dan calon konsumen, dalam mengenali kualitas rasa buah dengan cepat dan akurat. Metode GLCM digunakan untuk mengekstraksi fitur tekstur dari citra buah Jeruk Siam Kintamani, sementara algoritma K-NN akan memproses fitur-fitur tersebut untuk mengklasifikasikan kualitas rasa buah. Pendekatan UCD diterapkan dalam pengembangan aplikasi untuk memastikan bahwa antarmuka pengguna dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan dan preferensi pengguna akhir. Pengujian usability testing dan uji akurasi algoritma Gray Level Co – Occurrence Matrix (GLCM) dan K – Nearest Neighbors (KNN) dilakukan, dengan memanfaatkan hasil pengujian usability, serta akurasi algoritma pengenalan kualitas rasa. Hasil dari penelitian ini memiliki hasil tingkat usability sangat baik, dalam masing – masing aspek yang di uji, yaitu aspek learnability sebesar 80%, efficiency 83%, hasil nilai skor system usability scale (SUS) sebesar 86,3%, dan error defective rate sebesar 14% kemudian dikatakan valid serta reliabel, serta sudah baik dan dapat diterima oleh pengguna aplikasi ini.

Keywords: Android, Jeruk, Citrus, User Experience, User Centered Design, Usability Testing, GLCM, KNN

1. Pendahuluan

Jeruk (*Citrus*) merupakan jenis tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia dan diyakini berasal dari Cina. Buah jeruk dapat dikonsumsi secara langsung, dimana buah jeruk ini merupakan sumber dari *Vitamin C*, berguna untuk kesehatan tubuh manusia, dengan kandungan vitamin C beragam, dan buah jeruk memiliki beberapa jenis yang banyak dikembangkan, yaitu seperti jeruk limau, kemudian jeruk manis, dan jeruk siam [1].

Hasil dari budidaya buah jeruk tentu saja memiliki kualitas rasa yang berbeda berdasarkan hasil survey yang dilakukan secara manual. Memilih buah berdasarkan rasa

Pembangunan Aplikasi Pengenalan Kualitas Rasa Buah Jeruk Siam Kintamani Menggunakan GLCM Dan K-NN Berbasis User Centered Design (UCD)

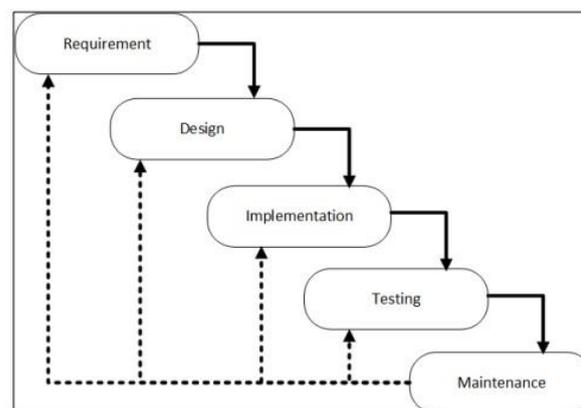
(manis) dari buah jeruk tentu saja menjadi suatu hal yang penting bagi petani serta penjual, dan sering kali pembeli atau konsumen menggunakan informasi yang diberikan oleh penjual sebagai informasi secara 2 deskriptif, serta informasi yang diberikan kepada konsumen memiliki konsistensi rendah, atau secara subjektif. Dengan perkembangan sistem informasi dan teknologi saat ini, muncul banyak aplikasi yang dapat membantu konsumen atau *end user* dalam berbagai hal, di kehidupan sehari – hari. Pada perancangan sebuah aplikasi, memerlukan beberapa pendekatan, salah satunya adalah pendekatan kepada pengguna (*user*).[3]

Pada penelitian dilakukan oleh Iqbal, melakukan penerapan metode *User Centered Design* pada perancangan aplikasi darurat, berbasis android, sesuai dengan kebutuhan pengguna seperti fitur kondisi terkini, kemudian berita, petunjuk arah, dsb [7]. Dalam penelitian ini, melakukan perancangan sebuah aplikasi dengan beberapa pendekatan, salah satunya adalah pendekatan kepada pengguna (*user*), baik dalam tujuan, hingga masukan, dapat menghasilkan aplikasi lebih dipahami oleh penggunanya, kemudian aplikasi akan melakukan klasifikasi pengenalan rasa buah jeruk menggunakan *GLCM* dan *KNN* berbasis mobile dilakukan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak seperti *SDLC* (*System Development Life Cycle*), dengan pendekatan *UCD* (*User Centered Design*).

2. Metodologi Penelitian

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Aplikasi pengenalan kualitas rasa buah jeruk ini menggunakan metode pengembangan sistem Waterfall Mode. Alur pengembangan sistem dengan metode waterfall dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Berikut adalah penjelasan dari setiap proses yang ada di dalam pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall :

2.1.1 Requirement Definition

Pada tahapan ini melakukan persiapan dan analisa kebutuhan sistem yang ingin dikembangkan. Persiapan dan analisa sistem seperti, persiapan data, manfaat dari sistem yang akan dibuat dan batasan-batasan dari sistem yang

2.1.2 System and Software Design.

Pada tahapan ini melakukan proses perancangan desain sistem dengan menggunakan diagram UML seperti, use case diagram, flowchart dan activity diagram.

2.1.3 Implementation

Pada tahapan ini merupakan tahapan gambaran sistem ke dalam bentuk code. Jadi pada tahapan ini lebih berfokus pada hal teknis dari hasil desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya dan desain tersebut akan diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

2.1.4 System Testing

Pada tahapan ini sistem yang telah dibuat akan diuji dari berbagai sisi baik dari aspek desain dan fungsionalitas. Dengan tujuan untuk menentukan apakah terjadi kesalahan pada sistem yang telah dibuat, dimana jika ada kesalahan masih bisa dicegah dan diperbaiki kembali.

2.1.5 Operation and Maintenance

Pada tahapan ini merupakan tahapan pemeliharaan sistem yang mencakup perbaikan kesalahan seperti bug, error, dan penambahan fitur-fitur pada sistem yang telah dibuat.

2.2 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan berdasarkan cara memperolehnya yaitu data primer. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung yaitu data citra dari jeruk siam kintamani dengan format gambar serta data dari input atau masukan pengguna aplikasi, serta data hasil kuesioner calon pengguna.

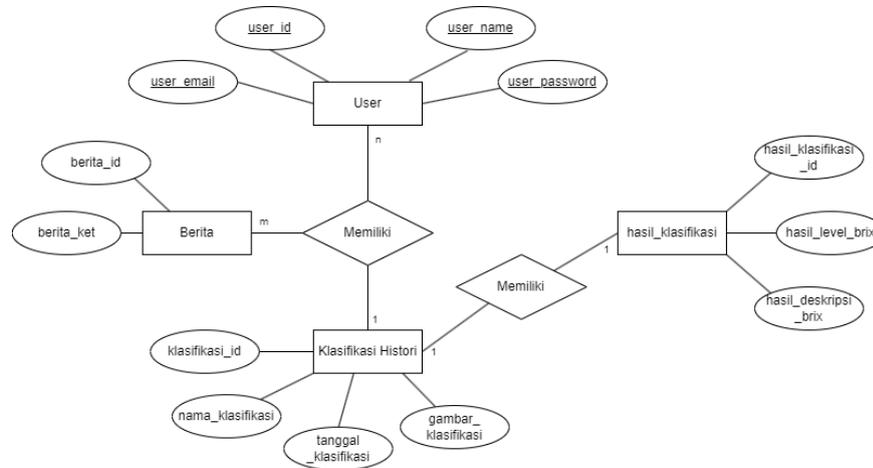
2.3 Desain Perancangan Sistem

Merupakan tahapan dalam perancangan sistem, dengan memberikan gambaran mengenai alur jalan dari sebuah aplikasi, ditunjukkan untuk pengguna. Dengan penerapan metode *User Centered Design*, diharapkan dapat mencapai sebuah *Product design solution*, dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini perancangan diawali dengan rancangan *ERD (Entity Relationship Diagram)*, kemudian *use case diagram*, digunakan untuk menggambarkan interaksi yang dapat dilakukan pengguna dalam alur sebuah aplikasi.

2.3.1 *Entity Relationship Diagram*

Dalam perancangan *ERD* ini, memiliki beberapa field utama, seperti *user*, kemudian informasi jeruk. Dimana dalam field *user* memiliki beberapa data, kemudian dalam informasi jeruk, memiliki field lain seperti data jeruk, kemudian berita, kemudian history hasil klasifikasi, dimana klasifikasi rasa dilakukan didalam data jeruk, serta pada aplikasi ini, memiliki desain *ERD* seperti pada Gambar 2 berikut.

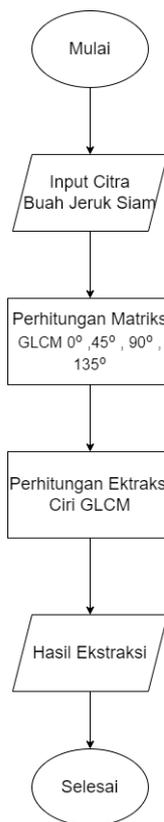
Pembangunan Aplikasi Pengenalan Kualitas Rasa Buah Jeruk Siam Kintamani Menggunakan
GLCM Dan K-NN Berbasis *User Centered Design* (UCD)



Gambar 2. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

2.3.2 Alur Proses GLCM

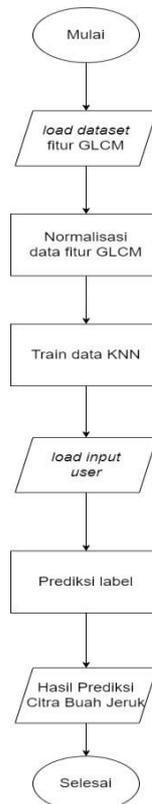
Pada tahapan ini, dilakukan perancangan perhitungan ciri GLCM, berdasarkan citra *grayscale*. Pertama akan dilakukan perhitungan matriks awal pada arah tertentu, seperti 0° , 45° , 90° , 135° , kemudian pembentukan matriks GLCM secara simetris dilakukan dengan melakukan penjumlahan antara matriks awal dengan *transpose* [2]. Setelah mendapatkan hasil matriks yang simetris, selanjutnya dilakukan normalisasi elemen matriks bernilai 1, dengan membagi tiap elemen atau nilai matriks dengan total keseluruhan pixel. Kemudian dilakukan perhitungan ciri (ekstraksi GLCM “*Contrast*”, “*Energy*”, “*Homogeneity*”, “*Correlation*”, “*Entropy*”, seperti dijelaskan pada Gambar 3 berikut



Gambar 3. *Flowchart* alur proses GLCM

2.3.3 Alur Proses K-NN

Tahapan ini melakukan perancangan alur proses dari K – Nearest Neighbor, dengan mencari jarak terdekat untuk menentukan kelas atau label [6]. Dimana akan dimulai dengan melakukan load dataset fitur dari data gambar (citra) hasil dari ekstraksi fitur GLCM, kemudian akan dilakukan normalisasi data tersebut menggunakan fungsi normalisasi `scaler.fit_transform`, dan hasil dari normalisasi data tersebut yang akan digunakan untuk latih data (train) dimana selanjutnya melakukan load input user dan lakukan normalisasi seperti data sebelumnya. Setelah masing – masing data sudah dilakukan normalisasi, langkah selanjutnya dilakukan prediksi label kelas dari input user, menggunakan `KNN predict`, sehingga akan mendapatkan hasil dari prediksi rasa buah jeruk berupa rasa dan label, dan dijelaskan pada Gambar 4.

Gambar 4. *Flowchart* alur proses *K-NN*

2.4 Skenario Pengujian

Merupakan tahapan untuk pengujian sistem, dimana bertujuan untuk mengukur seberapa akurat aplikasi, baik dalam pengukuran kegunaan pengguna (*user*) ataupun pada algoritma yang digunakan, pada aplikasi ini yaitu akurasi penggunaan algoritma *gray level co-occurrence matrix* (GLCM) dan *K-nearest neighbor* (KNN). Berikut beberapa pengujian yang digunakan :

2.4.1 *System Usability Scale* (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan *Usability testing* untuk mengevaluasi seberapa mudah pengguna menggunakan aplikasi atau produk untuk mencapai tujuan [3]. Ini membantu menilai efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Kuisisioner SUS, atau *System Usability Scale*, digunakan untuk penilaian usability secara terstruktur dan dapat diukur secara kuantitatif, dengan nilai rata - rata diatas 80% sudah memasuki grade "B" [5].

2.4.2 Pengujian Model

Accuracy, *Precision*, *Recall*, dan *F-1 Score* adalah metrik evaluasi yang umum digunakan dalam pemodelan klasifikasi untuk mengukur kinerja suatu model. Berikut merupakan pengujian model yang digunakan pada penelitian ini :

1. *Accuracy*

Akurasi mengukur seberapa sering model mengklasifikasikan data dengan benar secara keseluruhan. Ini dihitung dengan membagi jumlah prediksi yang benar dengan total jumlah data yang diamati. Akurasi

memberikan gambaran umum tentang kinerja model, tetapi dapat menjadi bias jika data tidak seimbang.

2. *Precision*

Presisi mengukur proporsi positif yang benar dari semua hasil yang diklasifikasikan sebagai positif oleh model. Dalam kata lain, ini adalah tingkat ketepatan dari prediksi positif. Presisi dihitung dengan membagi jumlah prediksi positif yang benar dengan jumlah total prediksi positif.

3. *Recall*

Recall mengukur proporsi positif yang benar dari semua kasus yang sebenarnya positif dalam data. Ini memberi gambaran tentang kemampuan model untuk menemukan semua instance dari kelas yang positif. Recall dihitung dengan membagi jumlah prediksi positif yang benar dengan jumlah total instance yang sebenarnya positif.

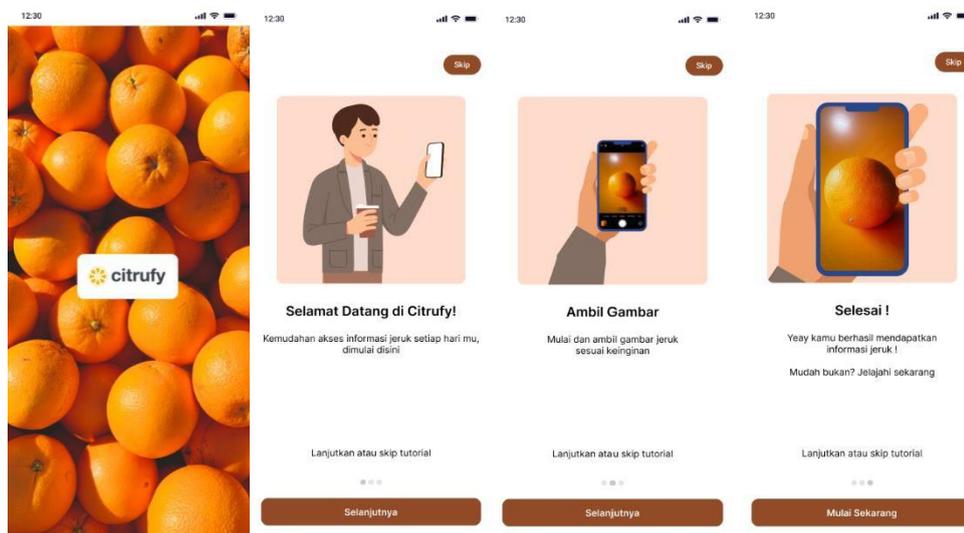
4. *F-1 Score*

F-1 Score adalah rata-rata harmonik dari presisi dan recall. Ini memberikan keseimbangan antara kedua metrik ini. F-1 Score berguna ketika ada ketidakseimbangan kelas dalam data.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Antar Muka

Pada halaman *Splash Screen* adalah halaman yang muncul saat awal aplikasi *Cirtufy* ini dibuka, kemudian akan dilanjutkan secara otomatis menuju halaman *On Boarding*, dimana akan terdapat beberapa konten seperti tombol untuk interaksi dengan aplikasi, kemudian *typography* mengenai informasi mengenai aplikasi.

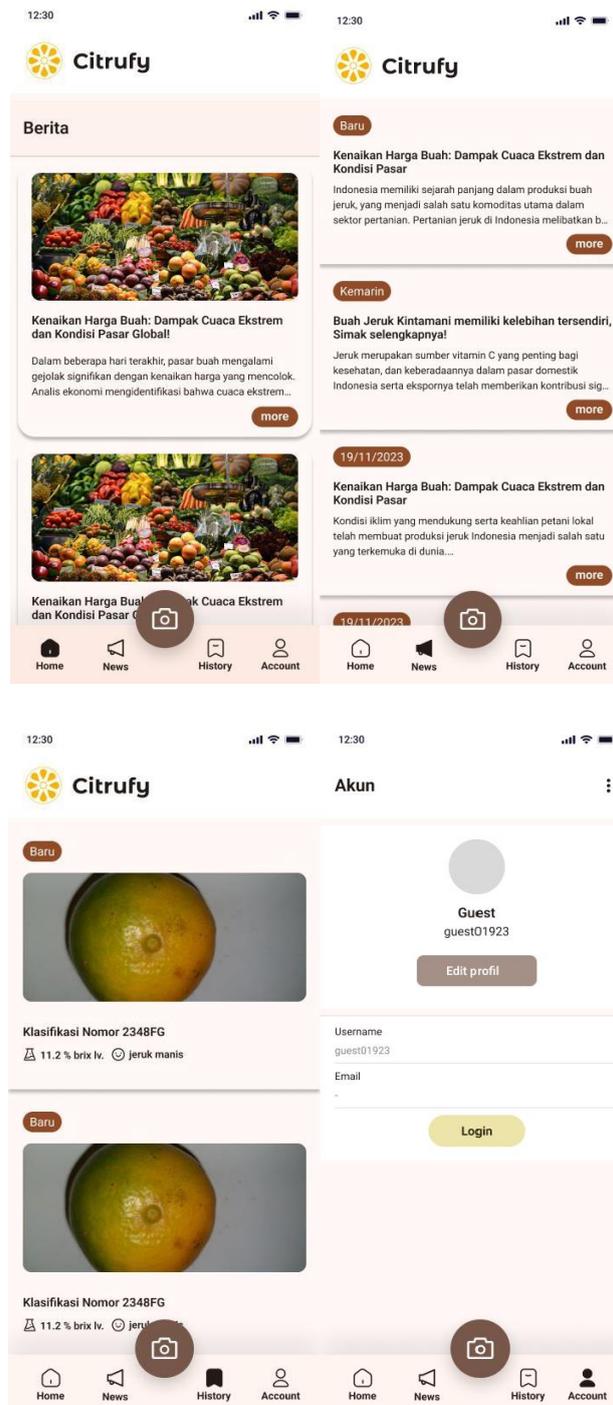


Gambar 5. Halaman *SplashScreen*

Halaman ini adalah halaman yang muncul setelah kamu membuka aplikasi *Cirtufy* dan belum masuk ke akun atau mendaftar. Di sini, kamu bisa melihat beberapa fitur seperti Halaman Awal, Berita, Riwayat, dan Profil Pengguna. Kamu bisa pindah ke

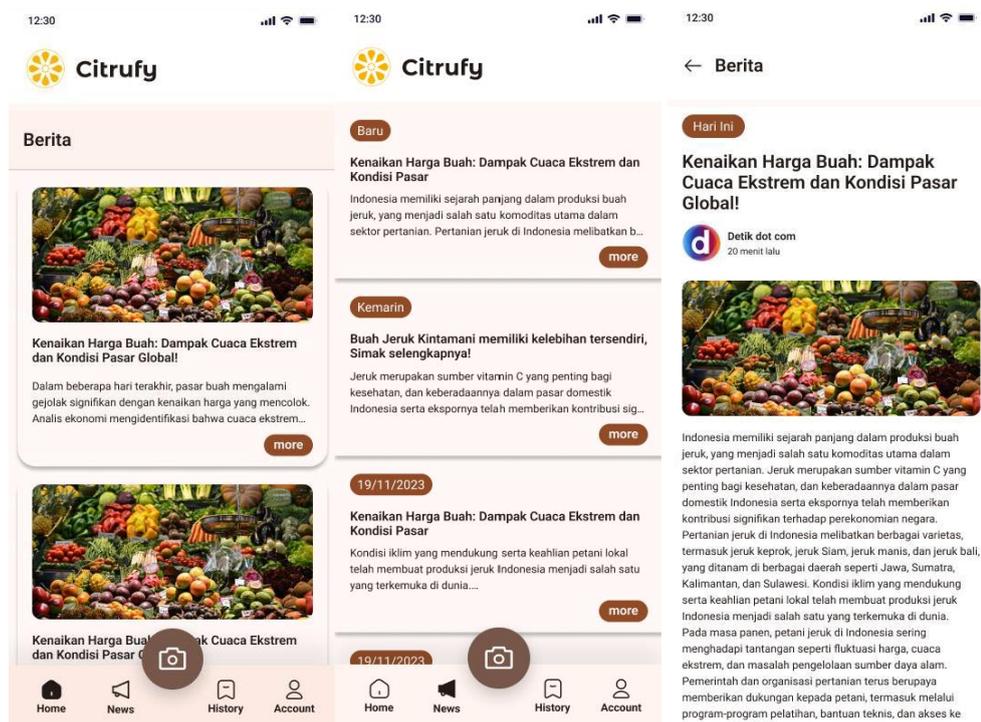
Pembangunan Aplikasi Pengenalan Kualitas Rasa Buah Jeruk Siam Kintamani Menggunakan GLCM dan K-NN Berbasis *User Centered Design* (UCD)

Pembangunan Aplikasi Pengenalan Kualitas Rasa Buah Jeruk Siam Kintamani Menggunakan GLCM Dan K-NN Berbasis *User Centered Design* (UCD) halaman-halaman tersebut dengan menekan tombol-tombol di bawah layar yang memiliki gambar dan judulnya, misalnya tombol rumah untuk Halaman Awal, tombol pengeras suara untuk Berita, tombol bookmark/draft untuk Riwayat, dan tombol user untuk Profil Pengguna. Ada juga tombol khusus untuk Halaman Klasifikasi di bagian atas layar dengan gambar kamera, seperti Gambar 5 berikut.



Gambar 6. Halaman *NewsScreen*, *HistoryScreen*, *Account*

Gambar di bawah ini adalah Halaman Home dalam aplikasi Citruffy, yang menampilkan informasi tentang Berita terkini dari portal berita News API. Informasi yang ditampilkan akan mirip dengan tampilan pada Halaman News. Informasi ini disajikan menggunakan komponen interaktif seperti Card, yang mencakup judul, deskripsi berita, dan tombol "more" untuk melihat detail berita. Selanjutnya, ini adalah tampilan High-Fidelity dari Halaman News, di mana pengguna dapat beralih ke halaman berita menggunakan tombol dengan ikon pengeras suara. Halaman ini memiliki komponen interaktif yang sama dengan Halaman Home, termasuk Card untuk memisahkan informasi berita dan tombol "more" untuk detail berita. Pada Halaman Detail Berita, komponen yang mirip dengan Card digunakan, dengan tambahan informasi tentang penerbit berita.

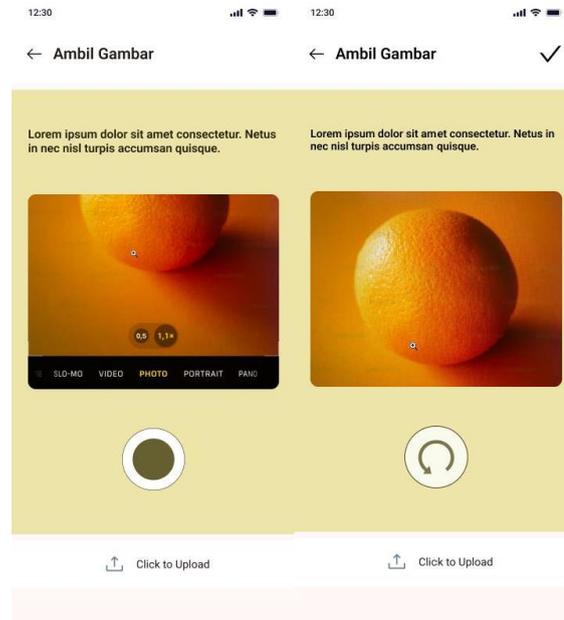


Gambar 7. Halaman NewsScreen

Berikut adalah tampilan High-Fidelity dari Halaman Riwayat, di mana pengguna dapat beralih ke halaman riwayat menggunakan tombol dengan ikon bookmark/draft. Selanjutnya, pada Halaman Detail Berita, memiliki komponen mirip dengan Card pada Halaman Riwayat dan juga News. Terdapat perbedaan informasi tentang level kadar gula (brix level) dan deskripsi mengenai rasa buah tersebut. Di dalam Halaman Klasifikasi, pengguna dapat melihat informasi tentang cara melakukan klasifikasi. Ada petunjuk untuk mengambil gambar dengan objek yang sesuai dengan lingkaran pada preview kamera. Kemudian, ada tampilan preview dari kamera yang akan digunakan untuk mengambil gambar.

Di bagian bawah layar, terdapat tombol untuk menangkap gambar, dan tombol unggah gambar jika ingin menggunakan gambar yang sudah ada di perangkat. Jika pengguna memilih untuk menangkap gambar, setelah menekan tombol, tombol tersebut akan berubah menjadi tombol dengan ikon "memutar" atau ulang, untuk mengulangi proses pengambilan gambar yang diinginkan. Setelah gambar atau foto

Pembangunan Aplikasi Pengenalan Kualitas Rasa Buah Jeruk Siam Kintamani Menggunakan
GLCM Dan *K-NN* Berbasis *User Centered Design* (UCD)
yang diinginkan sudah siap, akan muncul tombol dengan ikon centang di pojok kanan
atas. Jika tombol tersebut ditekan, proses klasifikasi akan dilanjutkan, dan komponen
loading akan muncul untuk menunjukkan proses yang sedang berlangsung.



Gambar 7. Halaman Klasifikasi Jeruk

3.2 Pengujian

Pengujian merupakan salah satu aspek penting dalam pengembangan perangkat lunak. Tujuan dari dilakukannya proses pengujian adalah untuk menjamin bahwa perangkat lunak yang dibangun memiliki kualitas yang handal, dimana dengan adanya pengujian dapat menjamin kualitas serta mengetahui kekurangan dari perangkat lunak yang dibangun [4].

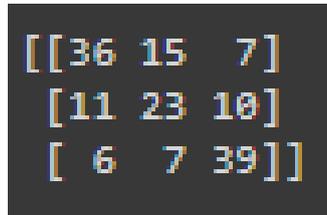
3.1.1 *System Usability Scale*

Total hasil skor masing – masing partisipan akan dijumlah setelah didapatkan, dimana jumlah total skor didapatkan dari hasil normalisasi, pada pernyataan yang memiliki nomor ganjil, digunakan rumus (Skor SUS – 1) sedangkan pada pernyataan yang memiliki nomor genap digunakan rumus (5 - Skor SUS), kemudian masing – masing total skor akan dikalikan 2.5. Setelah total skor pada masing – masing partisipan sudah didapat, total skor di jumlah, kemudian di bagi dengan total partisipan yaitu sejumlah 25 pada penelitian ini. Hasil yang didapat pada pengujian menggunakan kuesioner *System Usability Scale*, pada aplikasi Citruffy ini adalah 86,3%, nilai rata – rata diatas 80% sudah memasuki *grade* “B” pada penilaian *usability testing*, dan menandakan sistem yang dibangun sudah layak untuk digunakan [5].

3.2.1 Pengujian Model

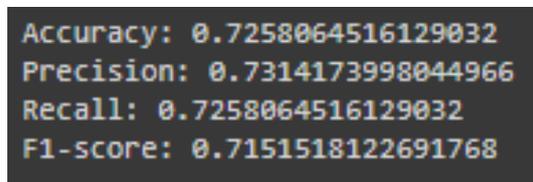
Kemudian dilakukan evaluasi dengan 4 komponen seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, *f-1 score*, pada gambar 4.31 memiliki hasil dengan nilai masing – masing seperti *accuracy* sebesar 72%, kemudian *precision* sebesar 73%, lalu *recall* sebesar 72%, dan terakhir yaitu *f1-score* sebesar 71%, dan dapat

dikatakan algoritma dalam penelitian ini memiliki hasil yang cukup baik dalam melakukan klasifikasi pengenalan rasa buah jeruk. Hasil *confusion matrix* dan pengujian *accuracy*, *precision*, *recall*, *f-1 score*. Pada gambar dibawah, matriks representasi 3 x 3, dengan label 0,1,2, yaitu asam, sedang, manis. Kemudian kolom merupakan *predicted* dan baris adalah *true(actual)*, dengan demikian, dimulai dari kanan, yaitu label 0 berhasil diprediksi dengan nilai 36, dari total 58 data *true* (36+15+7), begitu pula seterusnya pada kolom selanjutnya, untuk label 1, dan label 2.



```
[[36 15 7]
 [11 23 10]
 [ 6  7 39]]
```

Gambar 8. *Confusion Matrix*



```
Accuracy: 0.7258064516129032
Precision: 0.7314173998044966
Recall: 0.7258064516129032
F1-score: 0.7151518122691768
```

Gambar 9. Hasil Pengujian Model

4. Kesimpulan

4.1 Kesimpulan

- a. Penerapan metode user centered design pada aplikasi Citruffy untuk pengenalan rasa buah jeruk berbasis mobile berhasil dikembangkan dan memenuhi 9 kebutuhan pengguna. Tingkat usability aplikasi ini sangat baik, dengan nilai learnability mencapai 80%, efficiency sebesar 83%, dan memoriability serta efficiency diukur melalui System Usability Scale (SUS) mencapai 86,3%, dengan kategori excellent. Tingkat error defective rate sebesar 14%, masih dalam batas wajar. Hasil kuesioner SUS menunjukkan skor 86,3%, dan validitas serta reliabilitas pengujian telah terbukti valid dan reliabel. Dengan demikian, aplikasi ini dapat diterima dengan baik oleh pengguna.
- b. Hasil pengujian dari penggunaan algoritma *Gray Level Co Occurrence Matrix* dan *K- Nearest Neighbors* memiliki nilai sebesar 72% untuk *accuracy*, kemudian 73% untuk *precision*, lalu 72% untuk *recall*, serta 72% untuk *f-1 score*, dan dapat dikatakan kedua algoritma ini sudah berjalan dengan baik pada aplikasi pengenalan rasa buah jeruk.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk penelitian berikutnya adalah Penerapan fitur cari berita yang dapat memudahkan pengguna untuk mencari berita atau *News* yang di inginkan, serta penambahan fitur ubah *password* untuk membantu serta memudahkan pengguna dalam aplikasi Citruffy. Peningkatan hasil dari pengujian algoritma GLCM serta KNN, dalam usaha meningkatkan kinerja aplikasi serta hasil yang diberikan dapat membantu pengguna dalam melakukan pengenalan rasa buah jeruk.

Daftar Pustaka

- [1] Abdullah, D. (2017). *MERANCANG APLIKASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN SDLC*.
- [2] Widodo, R., Widodo, A. W., & Supriyanto, A. (2018). Pemanfaatan Ciri Gray Level CoOccurrence Matrix (GLCM) Citra Buah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* Blanco) untuk Klasifikasi Mutu (Vol. 2, Issue 11). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [3] Albani. L., & Lombardi. G. (2011). *User Centred Design for EASYRaEACH*.
- [4] Nielsen, J. (2012, January 3). Usability 101: Introduction to Usability. Nielsen Norman Group
- [5] Rizaldy Raka. (2021). PENGEMBANGAN FRONT-END SISTEM INFORMASI PENDATAAN SEKOLAH DESA PENDAR FOUNDATION YOGYAKARTA.
- [6] Fadhlul Barkah, M. (2020). *KLASIFIKASI RASA BUAH JERUK PONTIANAK BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH JERUK MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR* (Vol. 08, Issue 01).
- [7] Iqbal, M., Marthasari, G. I., & Nuryasin, I. (2020). Penerapan Metode UCD (User Centered Design) pada Perancangan Aplikasi Darurat Berbasis Android. *REPOSITOR*, 2(8), 1041–1054.