

## Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Alpukat Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik

Muhammad Fajar Ibnu Mukhti  
Universitas Muhammadiyah, Bengkulu, Indonesia  
mfajar0822@gmail.com

Muhammad Fajar Ibnu Mukhti<sup>1</sup>, Anisya Sonita<sup>2</sup>  
Universitas Muhammadiyah, Bengkulu, Indonesia  
mfajar0822@gmail.com

**Abstrak**— Perkembangan teknologi informasi memungkinkan identifikasi kematangan buah alpukat dengan bantuan komputer salah satunya dengan teknik image processing. Pengolahan citra menggunakan data masukkan citra digital buah alpukat yang diolah dengan metode ekstraksi ciri. Penelitian ini menggunakan citra buah alpukat yang akan dicari nilai parameter teksturnya dengan metode ekstraksi ciri orde satu yaitu mean, variance, skewness, kurtosis, entropy. Setelah didapatkan nilai parameter digunakan metode ekstraksi ciri statistik dengan nilai parameter kematangan yang sudah tersimpan di database sehingga didapatkan hasil kematangan alpukat. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan 5 sampel alpukat matang dan 5 alpukat yang tidak matang yang diujikan di aplikasi menunjukkan bahwa keakuratan dari aplikasi mencapai 78%. Hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi ciri statistik dapat digunakan untuk menentukan tingkat kematangan alpukat berdasarkan teksturnya.

**Abstract**— *The development of information technology allows identification of avocado ripeness with the help of a computer, one of which is image processing techniques. Image processing using digital image input data of avocado fruit which is processed by feature extraction method. This study uses the image of an avocado to find the value of the texture parameter with the first-order feature extraction method, namely mean, variance, skewness, kurtosis, entropy. After obtaining the parameter values, the statistical feature extraction method was used with the ripeness parameter values already stored in the database so that the avocado ripeness results were obtained. Based on the test results using 5 samples of ripe avocados and 5 unripe avocados tested in the application, it shows that the accuracy of the application reaches 78%. This shows that the statistical feature extraction method can be used to determine the level of ripeness of avocados based on the texture of the skin.*

**Keywords**— *Image-Processing, Extraxing, Method, Avocado*

### 1 Pendahuluan

Pada masa sekarang ini citra merupakan salah satu bentuk informasi yang diperlukan manusia selain teks, suara dan video. Informasi ini diperlukan bukan hanya untuk komunikasi antar manusia saja tetapi juga antara manusia dengan mesin. Informasi yang terkandung dalam sebuah citra dapat diinterpretasikan berbeda-beda oleh manusia satu dengan yang lain. Artinya, nilai informasi

pada sebuah citra bersifat subyektif tergantung keperluan masing-masing manusia. Oleh karena itu diperlukan pengolahan citra untuk mendapatkan citra yang memiliki informasi yang dikehendaki [1].

Tanaman alpukat merupakan tanaman buah berupa pohon dengan nama alpukat (Jawa Barat), alpokat (Jawa Timur/Jawa Tengah), boah pokat, jamboo pokat (Batak), advokat, jamboo mentega, jamboo pooan, pookat (Lampung) dan lain-lain. Tanaman alpukat berasal dari dataran rendah/tinggi Amerika Tengah dan diperkirakan masuk ke Indonesia pada abad ke-18. Secara resmi antara tahun 1920-1930 Indonesia telah mengintroduksi 20 varietas alpukat dari Amerika Tengah dan Amerika Serikat untuk memperoleh varietas-varietas unggul guna meningkatkan Kesehatan [2].

Penentuan tingkat kematangan buah dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu mulai dari menghitung umur buah sejak penyerbukan bunga, melihat tanda-tanda fisik, metode berat jenis (metode volume air yang dipindahkan). Namun beberapa cara tersebut dianggap tidak efisien karena terlalu membutuhkan ketelitian dan banyak menyita waktu oleh sebab itu perlu dicari cara yang lebih efisien dan mudah dilakukan oleh setiap orang karena tidak menggunakan peralatan yang canggih misalnya perangkat computer [3].

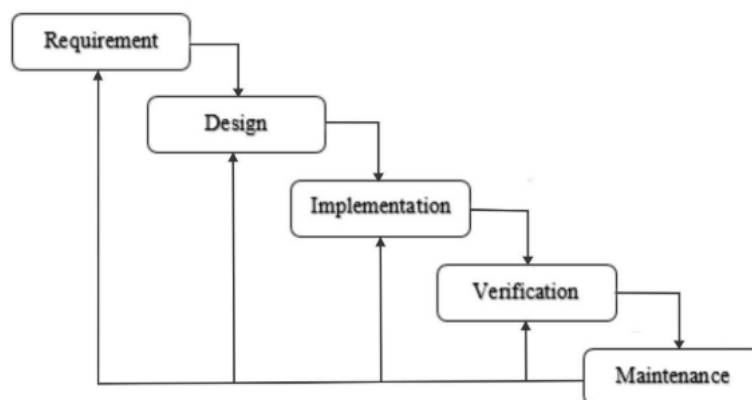
Kematangan buah saat di panen merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga mutu buah. Proses deteksi tingkat kematangan buah alpukat biasanya dilakukan secara manual. Maka dibuatlah suatu sistem yang dapat mendeteksi tekstur kulit buah alpukat dengan menggunakan pendekatan pengolahan citra digital. Metode yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kematangan buah alpukat yaitu metode Ekstraksi Ciri Statistik [4][5][6].

Citra adalah representasi dua dimentasi untuk bentuk-bentuk fisik nyata tiga dimensi. Citra dalam perwujudan dapat bermacam-macam, mulai dari gambar perwujudan nya dapat bermacam-macam, mulai dari gambar putih pada sebuah foto (yang tidak bergerak) sampai pada gambar warna yang bergerak pada televisi. Proses transformasi dari bentuk tiga dimensi ke bentuk dua dimensi untuk menghasilkan citra akan dipengaruhi oleh bermacam-macam factor yang mengakibatkan citra penampilan citra suatu benda tidak sama persis dengan bentuk fisiknya. Faktor-faktor tersebut merupakan efek degradasi atau penurunan kualitas yang dapat berupa rentang kontras benda yang terlalu sempit atau terlalu lebar, distorsi geometric keaburan (blur), keaburan akibat objek citra yang bergerak 9 motion blur, nois atau gangguan yang disebabkan oleh interferensi pembuat citra, baik itu pembuat tranduser, peralatan elektronik maupun peralatan optik. Karena pengolahan citra digital dilakukan dengan komputer digital, maka citra yang akan diolah terlebih dahulu ditransformasikan kedalam bentuk besaran – besaran diskrit dari nilai tingkat keaburan pada titik element citra. Bentuk dari citra ini disebut citra digital. Element-element citra digital apabila ditampilkan dalam layer monitor akan menempati sebuah ruang yang disebut Pixel (picture element). Teknik dan proses untuk mengurangi atau menghilangkan efek degradasi pada citra meliputi teknik per-baikkan atau peningkatan citra (image enchancement), restorasi

citra (image restoration) dan tranformasi special (special transformation), subyek lain dari pengolahan citra digital diantaranya adalah pengkodean citra, segmentasi citra (image segmentation), representasi edan diskripsi citra (image representation and diskription) [7].

## 2 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan adalah siklus waterfall yang memiliki 5 tahapan yaitu Analisa, merupakan kebutuhan data yang harus disiapkan dalam aplikasi. Desain Sistem, membuat flowchat sistem dan tampilan interface aplikasi. Penulisan kode program, penulisan kode program atau coding merupakan penejermahan design dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer, Penulisan coding menggunakan editor matlab dengan pengujian sub testing dan unit testing. Pengujian sistem, tahapan akhir dimana sistem yang baru diuji kemampuan dan keefektifannya sehingga didapatkan kekurangan dan kelemahan sistem yang kemudian dilakukan pengkajian ulang dan perbaikan terhadap aplikasi menjadi lebih baik dan sempurna. Penerapan Program, Program dilakukan secara mandiri [8][9][10].



Gambar 1. SiklusWaterfall

Sumber: [8][9][10]

## 3 Hasil dan Pembahasan

Sebelum membuat program utama, perlu dibuat database sebagai penyimpanan data perhitungan statistik tekstur citra yang menjadi pembanding untuk citra pengujian sehingga didapatkan kesimpulan untuk citra pengujian tersebut apakah termasuk citra alpukat yang matang atau belum matang.

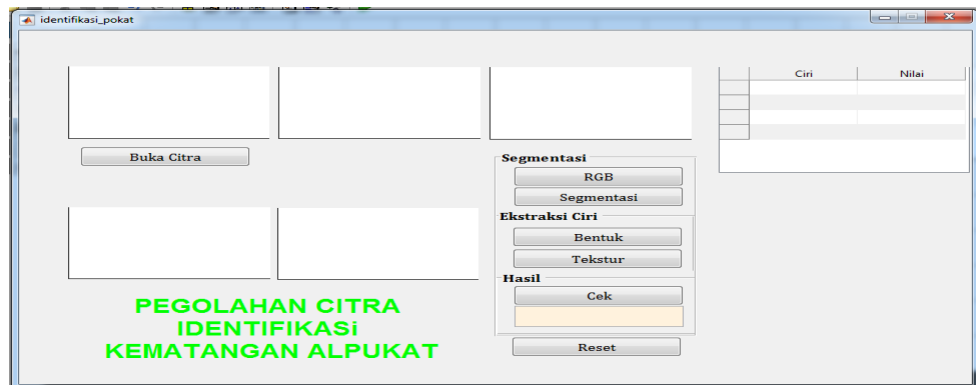
Pembuatan database menggunakan masing-masing 5 citra dari tekstur kulit alpukat matang dan tekstur kulit alpukat belum matang, dengan menghitung nilai lima parameter ciri yaitu mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy. Database ini disimpan dalam bentuk tabel dengan format \*.mat.

Setelah semua nilai parameter diketahui, lalu dilakukan pencarian nilai rata-rata pada setiap parameter untuk setiap citra tekstur kulit alpukat matang dan belum matang. Berikut ini adalah tampilan yang berisi nilai rata-rata dari setiap parameter yang menjadi range ciri citra kematangan dan hasil aplikasi pengolahan citra identifikasi kematangan alpukat berdasarkan ekstraksi ciri statistik.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.7101	0.3042	0.2573	0.9788	0.3483	0.9775							
2	0.8168	0.7341	0.2295	0.9715	0.4355	0.9733							
3	0.8716	0.5298	0.3024	0.9746	0.3329	0.9473							
4	0.4393	0.6650	0.3241	0.9517	0.4135	0.9660							
5	0.4848	0.3541	0.0909	0.9814	0.4112	0.9870							
6	0.4429	0.5864	0.1343	0.9595	0.4571	0.9807							
7	0.3041	0.4377	0.0373	0.9914	0.4680	0.9925							
8	0.8933	0.6012	0.1186	0.9786	0.3992	0.9846							
9													
10													
11													
12													

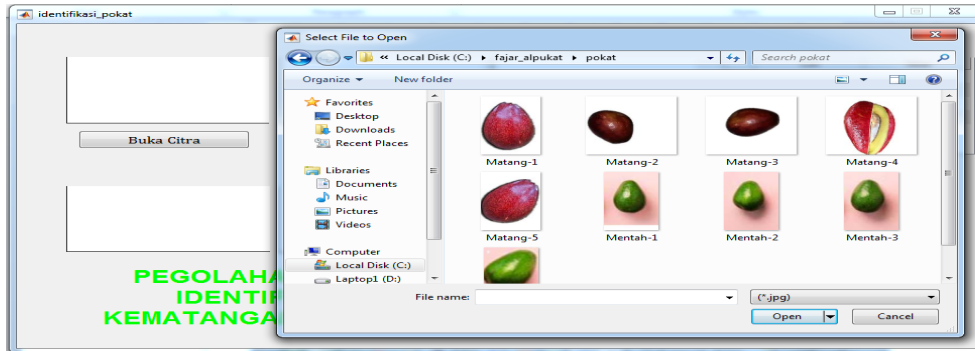
Gambar 2. Range Kematangan Alpukat

Tampilan halaman depan aplikasi pengolahan citra untuk identifikasi kematangan alpukat berdasarkan tekstur kulit buah dengan metode ekstraksi ciri statistik.

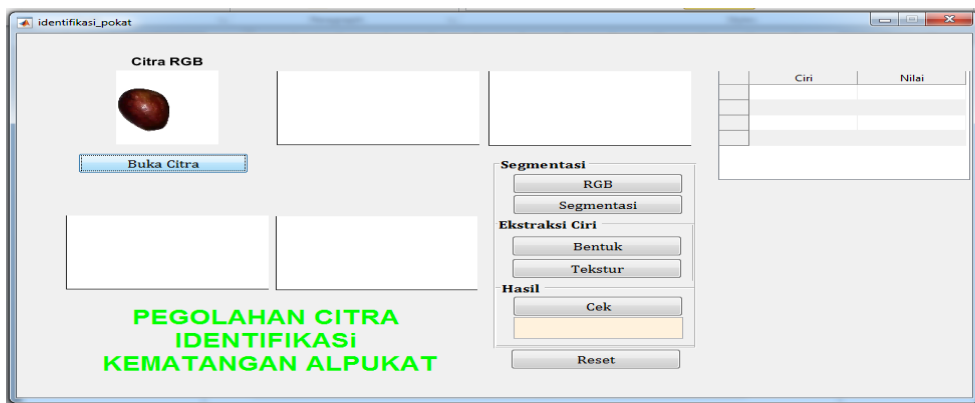


Gambar 3. Tampilan Utama Aplikasi

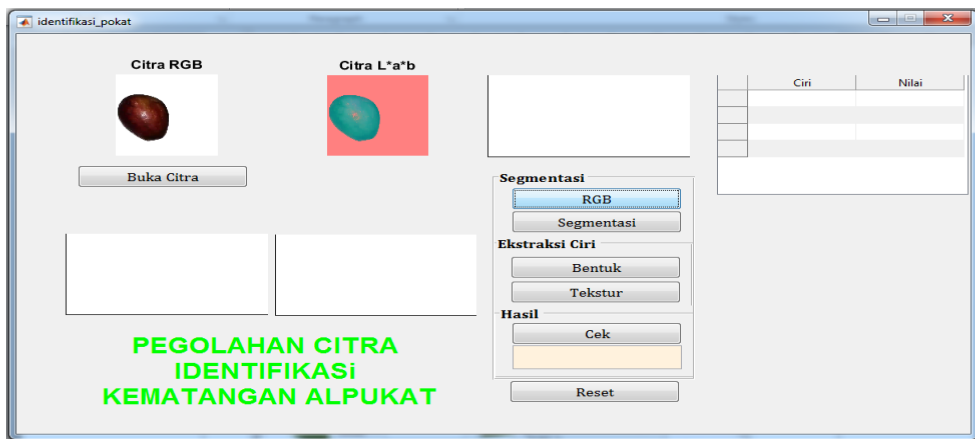
Pada bagian proses load ini, hanya file citra yang berekstensi \*.jpg yang dapat di - load dan ditampilkan pada program. Setelah memilih gambar dengan memilih menu buka citra, maka file citra akan ditampilkan pada tempat yang telah disediakan.



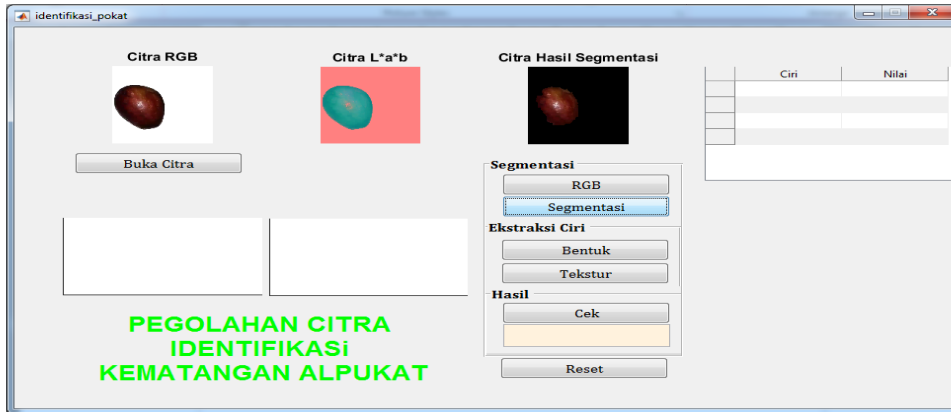
Gambar 4. Tampilan Buka Citra



Gambar 5. Menampilkan File Citra

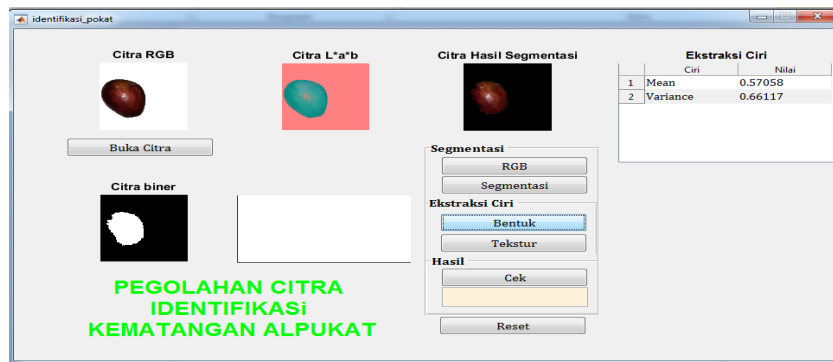


Gambar 6. Tampilan konversi citra RGB



Gambar 7. Tampilan citra hasil segmentasi

Proses selanjutnya ekstraksi citra biner, dimana setelah citra telah terkonversi ke biner dan didapatkan nilai ekstrasi cirinya, maka selanjutnya akan muncul nilai *mean*, *variance*.



Gambar 8. Tampilan citra biner

Proses selanjutnya ekstraksi citra grayscale, dimana setelah citra telah terkonversi ke grayscale dan didapatkan nilai ekstrasi cirinya, maka selanjutnya akan muncul nilai *mean*, *variance*.

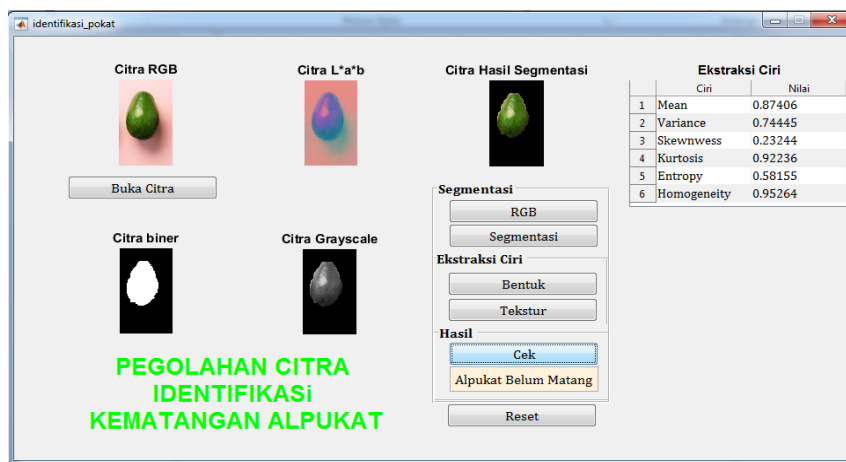


Gambar 9. Tampilan citra grayscale

Proses terakhir adalah menampilkan keputusan apakah citra tekstur alpukat yang diuji adalah alpukat matang atau belum matang.



Gambar 9. Tampilan Hasil Cek Kematangan Matang



Gambar 9. Tampilan Hasil Cek Kematangan Belum Matang

Dalam penelitian ini tahap pengujian sistem akan dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap 5 citra yang berekstensi \*.jpg. Dari 5 data citra tersebut akan dicari nilai parameter teksturnya yaitu mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy. Dimana telah diambil sampel sebanyak 5 buah pada masing-masing tekstur kulit alpukat yaitu belum matang dan alpukat matang. Dihitung mean, variance, skewness, kurtosis, dan entropy. Perhitungan parameter tersebut mampu mendeteksi tekstur kulit alpukat dengan membandingkan data range nilai rata-rata tekstur kulit alpukat yang menjadi acuan dalam menentukan tekstur kulit alpukat yang matang atau belum matang.

Jumlah citra alpukat yang diujikan yaitu yang terdiri dari 4 uji citra alpukat matang dan 3 uji citra alpukat belum matang, maka dapat dihitung tingkat akurasi.

Tabel 1. Akurasi uji sistem

Input	Jumlah Uji
Alpukat matang	4
Alpukat belum matang	3
Akurasi matang	$\frac{\text{Jumlah Citra Yang diuji} \times 100\%}{N}$ $\frac{4 \times 100\%}{5}$ $= 80 \%$
Akurasi belum matang	$\frac{\text{Jumlah Citra Yang diuji} \times 100\%}{N}$ $\frac{3 \times 100\%}{5}$ $= 60 \%$
Tingkat akurasi uji	$\frac{N \times 100\%}{\text{Jumlah Seluruh Uji}}$ $\frac{7 \times 100\%}{10}$ $= 70 \%$

Dari tabel akurasi sistem tersebut didapatkan tingkat akurasi untuk identifikasi kematangan alpukat berdasarkan perhitungan tekstur citra dengan metode ekstraksi ciri statistik yaitu mencapai 70%.

#### 4 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan selain dari segi warna kulit, dan ukuran fisik buah, alpukat juga bisa diketahui kematangannya dari sisi tekstur kulitnya. Parameter Mean ( $\mu$ ), Variance ( $\sigma^2$ ), Skewness ( $\alpha_3$ ), Kurtosis ( $\alpha_4$ ), dan Entropy (H), berpengaruh dalam penentuan ciri citra karena terlihat pada ukuran nilainya yang sangat fluktuatif. Hasil uji kematangan untuk pengujian alpukat matang mencapai 80%, sedangkan untuk alpukat belum matang mencapai 60%. Secara keseluruhan tingkat akurasi aplikasi pengolahan citra untuk identifikasi kematangan alpukat dengan metode ekstraksi ciri statistik yaitu sebesar 70%.

#### 5 Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang secara signifikan membantu penelitian maupun penulisan.



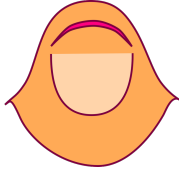
## 6 Daftar Pustaka

- [1] F. Luis and G. Moncayo, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title”.
- [2] Bappenas, “ALPUKAT / AVOKAD ( Persea americana Mill / Persea gratissima Gaerth ),” *Budid. Pertan.*, no. Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, pp. 1–18, 2000.
- [3] “dibiarkan pada suhu kamar kemudian dikontrol setiap hari untuk mengetahui buah yang masak sesuai dengan kode masing-masing. Setelah sekian hari dan seluruh buah alpukat telah masak maka dicari nilai korelasi (r) antara nilai Gs,” vol. II, no. 2, 2016.
- [4] Permadi, Y., & Murinto, M. (2015). Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik. *Jurnal Informatika Ahmad Dahlan*, 9(1), 103733.
- [5] WANANDA, P. D., NOVAMIZANTI, L., & ATMAJA, R. D. (2018). Sistem Deteksi Cacat Kayu dengan Metode Deteksi Tepi SUSAN dan Ekstraksi Ciri Statistik. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(1), 140.
- [6] Gustina, S., Fadlil, A., & Umar, R. (2017). Sistem Identifikasi Jamur Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik Orde 1 dan Klasifikasi Jarak. *Techno. com*, 16(4), 378-386.
- [7] A. R. Putri, “Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 1, no. 01, pp. 1–6, 2016, doi: 10.29100/jipi.v1i01.18.
- [8] A. A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Aceng\\_Wahid/publication/346397070\\_Analisis\\_Metode\\_Waterfall\\_Untuk\\_Pengembangan\\_Sistem\\_Informasi/links/5fbfa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aceng_Wahid/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi/links/5fbfa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf)
- [9] Sasmito, G. W. (2017). Penerapan metode Waterfall pada desain sistem informasi geografis industri kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 2(1), 6-12.
- [10] Nur, H. (2019). Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan. *Generation Journal*, 3(1), 1-10.

## 7 Penulis



Muhammad Fajar Ibnu  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah, Bengkulu, Indonesia



Anisya Sonita  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah, Bengkulu, Indonesia