

Ekstraksi Fitur RGB Color Channel dan Simple Morphological Shape Descriptors dari Citra Makanan untuk Pencarian Resep Makanan

Barbara Sonya Hutagaol¹, Yuita Arum Sari², Putra Pandu Adikara³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹barbarash29@student.ub.ac.id, ²yuita@ub.ac.id, ³adikara.putra@ub.ac.id

Abstrak

Saat ini makanan tidak lagi hanya sebatas kebutuhan pokok, namun makanan sudah dijadikan sebagai rekreasi untuk menghibur. Seperti yang dapat dilihat di media sosial, terdapat banyak sekali foto dari makanan yang menarik perhatian, sehingga mendorong keinginan untuk memasak dan mencicipi makanan tersebut. Untuk membuat makanan dibutuhkan sebuah resep makanan. Pada umumnya resep makanan ditemukan di majalah, televisi, koran, maupun *website*. Resep dicari berdasarkan nama dari masakan tersebut. Keterbatasan pengetahuan mengenai makanan memberikan kesulitan untuk menemukan resep. Melihat masalah tersebut, maka digunakan teknik yaitu menjadikan gambar sebagai *query*. Untuk melakukan pencarian menggunakan gambar maka perlu dilakukan pengolahan citra digital untuk memperoleh ciri atau fitur dari gambar tersebut. Fitur yang digunakan adalah *red*, *green*, dan *blue* (RGB) *color channel* dan *simple morphological shape descriptors* dengan klasifikasi menggunakan *k*-NN. Hasil dari penelitian ini memperoleh nilai *n* terbaik $n=5$ dengan *Mean Average Precision* (MAP) sebesar 94,1892% pada kombinasi kedua fitur. Pemakaian fitur warna dan fitur bentuk secara umum diperoleh hasil terbaik pada kombinasi kedua fitur yaitu pada $n=10$, $n=15$, $n=20$, dan $n=25$. Kesimpulan yang dapat diambil bahwa nilai *n* semakin besar menurunkan hasil pencarian dan penggunaan fitur warna dan bentuk mampu memberikan hasil terbaik dibandingkan penggunaan salah satu fitur.

Kata kunci: resep makanan, *RGB color channel*, *simple morphological shape descriptors*, *Euclidean*

Abstract

Nowadays food is no longer just a basic necessity, but food has been used as an entertainment. As can be seen on social media, there are a lot of photos of foods that attract our attention, thus force us to cook and make the food. To make food, a food recipe is needed. In general, food recipes can be found in magazines, television, newspaper, and websites. The recipe is searched by the name of the dish. The limitation of knowledge about food's name, makes it difficult to find the recipes. By seeing this problem, we can use Content Based Image Retrieval (CBIR) to make the image as the query. Searching by using an image we need digital image processing to obtain the features of the image. The used features are *red*, *green*, and *blue* (RGB) *color channel* as the color feature, *simple morphological shape descriptors* as the shape feature, and *k*-NN as the classification method. The result of this research give the best *n* value $n=5$ where mean average precision (MAP) is 94,1892% on the combination of color and shape feature. The use of color and shape feature commonly obtain the best result on the combination of the both feature at $n=10$, $n=15$, $n=20$, dan $n=25$. The conclusion is when the higher value of *n* give the worst result of MAP and the use the combination of color and shape features can provide the best results compared using of one feature.

Keywords: food recipe, *RGB color channel*, *simple morphological shape descriptors*, *Euclidean*

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan makanan sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitasnya. Namun, saat ini makanan tidak lagi hanya menjadi kebutuhan

pokok. Antusiasme sebagian masyarakat terhadap bidang kuliner sangat tinggi dan menjadikannya sebagai objek rekreasi penghilang suntuk (Setyahadi, 2014). Seperti yang dapat dilihat di media sosial sangat banyak unggahan gambar makanan yang dapat

ditemukan dan melalui media fotografi gambar tersebut menjadi lebih menarik dan menggiurkan sehingga mendorong keinginan untuk membuat dan mencicipinya (Arsita, 2017). Untuk membuat masakan dibutuhkan sebuah resep makanan yaitu sebuah petunjuk bagi seseorang untuk mengolah sebuah masakan (Lestari & Kursini, 2012).

Secara umum resep makanan dicari melalui koran, majalah, televisi, tabloid, atau *website* berdasarkan nama dari makanan tersebut. Namun, karena keterbatasan pengetahuan dari nama masakan, memberikan kesulitan dalam menemukan resep makanan. Melihat kesulitan dalam pencarian menggunakan nama makanan berupa teks, dikembangkan sebuah teknik *Content Based Image Retrieval* (CBIR). Teknik ini mampu melakukan proses pencarian yaitu dengan memasukkan citra sebagai *query* (Layona, Tunardi, & Tanoto, 2014). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pencarian resep makanan menggunakan citra makanan sebagai *query*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mencari resep makanan dari sebuah gambar yang ditemukan pada sosial media atau dari sumber tertentu.

Menurut Layona et al. (2014) CBIR dapat dilakukan menggunakan pengolahan citra digital untuk memperoleh fitur warna dan bentuk. Objek pada citra makanan memiliki sebuah ciri bentuk dan warna yang menjadikannya berbeda dengan objek citra makanan lain. Ciri tersebut digunakan agar dapat melakukan klasifikasi pada citra makanan.

Telah dilakukan penelitian sebelumnya oleh (Aryati, Wirayuda, & Dayawati, 2009) dengan menggunakan *color moment* sebagai ekstraksi fitur warna. Pada penelitian tersebut dikatakan bahwa *color moment* adalah sebuah ekstraksi fitur dengan dimensi berjumlah sedikit yaitu 9, sehingga mempercepat proses *retrieved*. Pada ekstraksi ini juga mampu memberikan akurasi yang konsisten karena hasil tidak dipengaruhi oleh ukuran dari citra yang disebabkan *color moment* memiliki dasar distribusi pada warna.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh (Caglayan, Guclu, & Can, 2013) menggunakan fitur bentuk *morphological shape* dengan 6 fitur dan fitur warna dengan 2 fitur. Hasil yang diperoleh yaitu sebesar 96,32% menggunakan metode *Random Forest*.

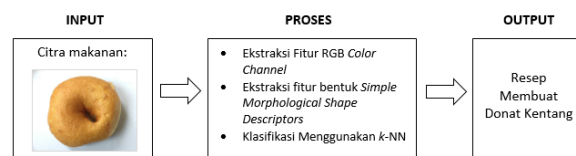
Telah dilakukan penelitian untuk membandingkan metode klasifikasi *k*-NN, C4.5,

dan *Naive Bayes* oleh pada kesegaran ikan. Hasil yang diperoleh pada metode *k*-NN mencapai rata-rata akurasi 91,3579%, C4.5 mencapai rata-rata akurasi sebesar 90,1883%, dan metode *Naive Bayes* mencapai akurasi sebesar 89,5182%. Dari hasil akurasi yang diperoleh *k*-NN memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dua metode lainnya (Made & Iswari, 2017).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka pada penelitian ini menggunakan fitur warna RGB *color channel* dengan *color moment* dan fitur bentuk *simple morphological shape descriptors* sebagai ekstraksi fitur dan sebagai metode perhitungan jarak menggunakan perhitungan *Euclidean*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada ekstraksi fitur ialah RGB *color channel* dengan penggunaan fitur *color moment*. Kemudian sebagai fitur bentuk digunakan *Simple Morphological Shape Descriptors*. Proses klasifikasi dilakukan dengan *k*-NN dengan proses normalisasi menggunakan *Min-max Normalization* dan untuk menghitung jarak digunakan *Euclidean Distance*. Gambaran alur sistem penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



2.1 PENGUMPULAN DATA

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer berupa citra makanan tunggal. Data terdiri dari 16 kelas citra. Citra diambil secara langsung menggunakan kamera *smartphone iphone 6* dengan resolusi kamera 8 MP. Pengambilan gambar dilakukan pada pukul 10:00-12:00 WIB didalam ruangan dengan cahaya luar ruangan (bukan cahaya lampu). Pengambilan citra dilakukan secara tegak lurus dan berbagai tingkat kemiringan dari berbagai sisi. Lokasi pengambilan citra berada di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.

2.2 RGB COLOR CHANNEL

Color channel menyimpan sebuah informasi warna dalam salah satu komponen warna utama. *Color channel* yang digunakan

pada penelitian ini adalah RGB. Fitur warna yang digunakan menggunakan fitur *color moment* yang terdiri dari *mean*, *standard deviation*, dan *skewness* pada masing-masing *channel* RGB.

1. Mean

Menurut (Sari, Dewi, & Fatichah, 2014) *mean* adalah nilai rata-rata piksel yang akan cari pada setiap *channel* RGB. Rumus untuk memperoleh fitur *mean* digunakan Persamaan (1).

$$\mu = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N P_{ij} \quad (1)$$

Keterangan:

μ = *mean*

$M \times N$ = ukuran Citra

P = piksel citra

2. Standard Deviation

Untuk memperoleh fitur ini menurut (Dewi & Ginardi, 2014) digunakan rumus pada Persamaan (2).

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (X_{ij} - \bar{X}_i)^2} \quad (2)$$

Keterangan:

σ = *standart deviation*

$M \times N$ = ukuran Citra

X = piksel citra

\bar{X} = *mean*

3. Skewness

Mendapat nilai *skewness* menurut (Dewi & Ginardi, 2014) menggunakan rumus pada Persamaan (3).

$$\theta = \frac{\frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (X_{ij} - \bar{X}_i)^3}{\sigma^3} \quad (3)$$

Keterangan:

θ = *skewness*

σ = *standart deviation*

$M \times N$ = ukuran Citra

X = piksel citra

\bar{X} = *mean*

2.3 SIMPLE MORPHOLOGICAL SHAPE DESCRIPTORS

Fitur bentuk merupakan ciri yang digunakan untuk indentifikasi objek pada citra (Kadir & Susanto, 2013). Terdapat 10 fitur yang dipakai pada penelitian ini. Menurut (Wäldchen & Mäder, 2018), fitur bentuk diperoleh seperti berikut.

1. Panjang (L)

Panjang diartikan sebagai jarak terpanjang dari pangkal dan ujung objek.

2. Lebar (W)

Lebar adalah jarak antara titik paling kanan dan titik paling kiri pada sebuah objek yang sumbunya tegak lurus dengan panjang.

3. Area (A)

Area merupakan jumlah keseluruhan piksel dari objek.

4. Perimeter (P)

Perimeter atau keliling adalah panjang tepi dari sebuah objek.

5. Aspect Ratio (AR)

Fitur ini merupakan rasio panjang dari sumbu L terhadap sumbu W . Rumus yang digunakan ditunjukkan Persamaan (4).

$$AR = \frac{L}{W} \quad (4)$$

6. Roundness (R)

Roundness merupakan sebuah fitur yang memberi gambaran perbedaan antara objek dan lingkaran. Rumus untuk memperoleh nilai R dapat menggunakan Persamaan (5).

$$R = \frac{4\pi A}{P^2} \quad (5)$$

7. Compactness (PA)

Compactness ialah rasio perimeter diatas area objek. Rumus yang digunakan untuk mencari fitur ini digunakan Persamaan (6).

$$PA = \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (6)$$

8. Rectangulary (N)

Fitur *rectangulary* merupakan fitur yang merepresentasikan bentuk persegi panjang. Rumus untuk memperoleh fitur ini dapat dilihat pada Persamaan (7).

$$N = \frac{A}{LW} \quad (7)$$

9. Rasio Perimeter L (PL)

Rumus untuk memperoleh fitur rasio perimeter L ditunjukkan pada Persamaan (8).

$$PL = \frac{P}{L} \quad (8)$$

10. Rasio Perimeter L dan W (PLW)

Rumus untuk memperoleh fitur rasio perimeter L dan W ditunjukkan pada Persamaan (8).

$$PLW = \frac{P}{L+W} \quad (9)$$

3. Euclidean

Perhitungan jarak dilakukan untuk mengetahui tingkat kemiripan antar data (Made &

Iswari, 2017). Jarak dihitung dengan menggunakan metode *Euclidean*. Sebelum dilakukan perhitungan jarak pada data dilakukan normalisasi data menggunakan *Min-max Normalization* (MMN) pada Persamaan (10).

$$MMN = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (10)$$

Keterangan:

x = data fitur

Rumus yang digunakan untuk menghitung jarak menggunakan *Euclidean* ditunjukkan pada Persamaan (11)

$$d_{Euclidean}(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2} \quad (11)$$

Keterangan:

d = jarak euclidean

i = variabel data

x_i = data latih

y_i = data uji

4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian dilakukan menggunakan *Mean Average Precision* (MAP). Pengujian dilakukan pada beberapa nilai n dan penggunaan kombinasi fitur warna dan bentuk. Nilai n adalah peringkat maksimal yang akan ditampilkan pada pencarian. Nilai n yang digunakan terdiri dari $n=5$, $n=10$, $n=15$, $n=20$, dan $n=25$. Pengujian dilakukan pada 311 data latih dan 37 data uji.

Pengujian pertama dilakukan pada variasi nilai n dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan grafik pada Gambar 2.

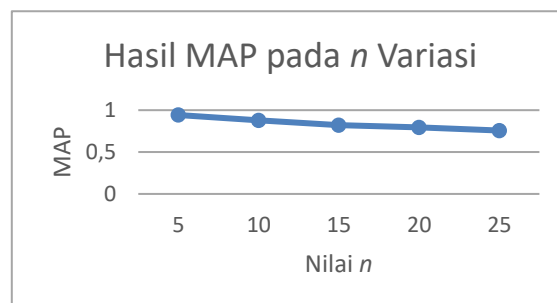
Tabel 1. Hasil Pengujian n variasi

Nilai n	MAP
5	0,941892
10	0,874196
15	0,82378
20	0,788348
25	0,760299

Berdasarkan hasil MAP yang diperoleh dapat nilai MAP terbesar diperoleh pada nilai $n=5$ yaitu 94,1892% dan MAP terkecil berada pada $n=25$.

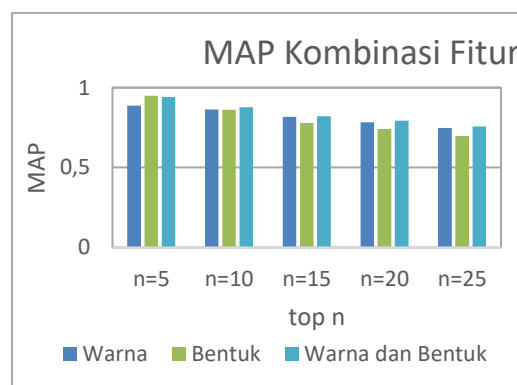
Berdasarkan hasil MAP tersebut dapat diketahui nilai n memberikan pengaruh pada MAP.

Semakin kecil nilai n , akan memberikan nilai MAP yang semakin besar. Hal tersebut disebabkan oleh MAP akan menurun ketika dokumen pencarian yang ditampilkan semakin banyak karena akan muncul dokumen relevan pada tingkat yang rendah.



Gambar 2. MAP Pengujian *top n*

Pengujian selanjutnya dilakukan pada kombinasi fitur warna dan bentuk pada seluruh nilai n . Hasil yang diperoleh pada pengujian tersebut ditunjukkan pada Tabel 2. Untuk memudahkan perbandingan disajikan dalam bentuk grafik yang ditunjukkan pada Gambar 3.



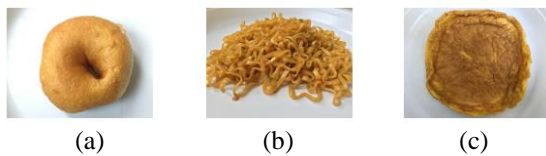
Gambar 3. Hasil MAP Pengujian Kombinasi Fitur

Dari pengujian tersebut dapat diketahui MAP berpengaruh pada penggunaan fitur. MAP terbaik diperoleh pada fitur bentuk dengan $n=5$ yaitu sebesar 94,9212%. Pada kombinasi fitur bentuk dan warna diperoleh nilai terbaik pada $n=10$, $n=15$, $n=20$, dan $n=25$. Pada penggunaan fitur warna diperoleh nilai MAP yang terendah pada seluruh nilai n . Pengujian pada penggunaan fitur warna saja diperoleh yang paling rendah disebabkan pada data latih terdapat citra dengan kelas yang berbeda

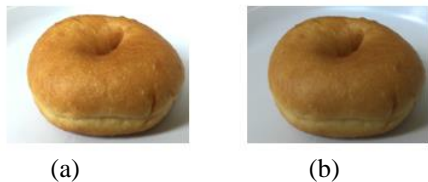
Tabel 2. Hasil pengujian kombinasi fitur warna dan bentuk

Fitur	MAP				
	$n=5$	$n=10$	$n=15$	$n=20$	$n=5$
<i>Color Channel</i>	0,887538	0,863817	0,816769	0,782759	0,748129
<i>Simple Morphological Shape Descriptors</i>	0,949212	0,861315	0,778565	0,741303	0,698037
<i>Color Channel dan Simple Morphological Shape Descriptors</i>	0,941892	0,877048	0,821594	0,793789	0,756908

memiliki warna yang hampir sama.

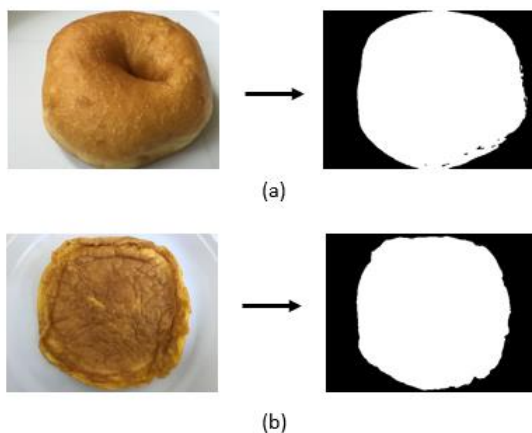


Gambar 4. Citra yang memiliki warna yang mirip



Gambar 5. Citra dengan intensitas cahaya berbeda

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4 (a), (b), dan (c), gambar tersebut berada pada kelas yang berbeda namun memiliki warna yang hampir mirip, sehingga fitur warna akan berada pada nilai yang berdekatan. Selain itu intensitas cahaya yang berbeda mengakibatkan perbedaan nilai fitur walaupun citra tersebut berada pada kelas yang sama seperti yang terlihat pada Gambar 5.

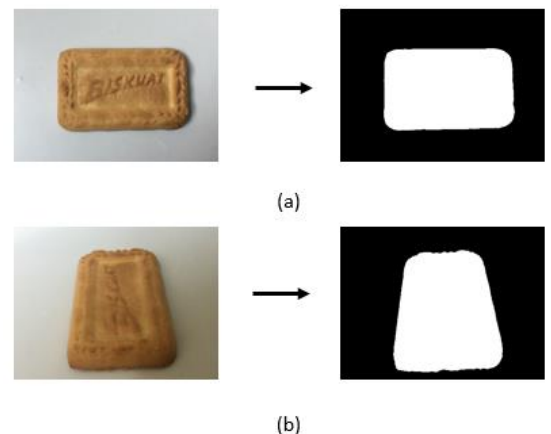


Gambar 6. Objek dengan bentuk yang mirip

Kemudian pada fitur bentuk nilai MAP selain $n=5$ lebih rendah dibandingkan nilai MAP

pada kombinasi kedua fitur. Hal tersebut disebabkan oleh terdapat citra yang memiliki bentuk objek yang hampir mirip namun berada pada kelas yang berbeda seperti yang dicontohkan pada Gambar 6. Selain itu terdapat objek dengan kelas yang sama namun memiliki bentuk yang berbeda karena pengambilan citra dilakukan dengan berbagai tingkat kemiringan dan sisi yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.

Penggunaan kombinasi fitur warna dan bentuk dibuktikan mampu memberikan MAP yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan salah satu fitur saja. Hal tersebut dapat dibuktikan pada nilai $n=10$ ketika hanya menggunakan fitur warna akurasi yang diperoleh hanya 86,3817%. Ketika fitur bentuk ditambahkan akurasi meningkat 1,3231% menjadi 87,7048%. Analisis dapat dibuktikan pada Gambar 2, ketika hanya menggunakan fitur warna saja, ketiga gambar tersebut akan dianggap berada pada kelas yang sama. Namun ketika ditambahkan fitur bentuk akan memberikan perbedaan bentuk pada ketiga gambar. Secara umum penggunaan kombinasi kedua fitur mampu memberikan hasil MAP yang lebih baik dibandingkan penggunaan fitur secara tunggal.



Gambar 7. Citra dengan kelas sama namun memiliki bentuk berbeda

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan penggunaan variasi nilai n memberikan pengaruh pada hasil pencarian dan nilai MAP. MAP terbaik yang diperoleh dalam penentuan nilai n , didapatkan ketika nilai $n=5$ yaitu sebesar 94,1892%. Kemudian pengujian yang dilakukan pada penggunaan kombinasi fitur warna dan bentuk memberikan hasil MAP terbaik pada nilai $n=5$ yaitu 94,9212%. Nilai tersebut memiliki selisih 0,732% dengan nilai MAP kombinasi fitur warna dan bentuk pada nilai n yang sama yaitu 94,1892%. Sehingga kesimpulan yang dapat diambil kombinasi kedua fitur cenderung memberikan hasil MAP yang terbaik pada variasi nilai n dibandingkan dengan penggunaan fitur warna saja dan fitur bentuk saja.

Saran untuk penelitian selanjutnya pada pengambilan data perlu dilakukan kesamaan tingkat kemiringan dan intensitas cahaya serta penelitian yang membandingkan fitur dengan fitur lainnya untuk mendapatkan fitur terbaik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arsita, A. (2017). Simulakra Baudrillard Dalam Multidimensi Posmodernisme: Kajian Fotografi Makanan Dalam Media Sosial Instagram. *Jurnal Rekam*, 13(2), 85–98. Retrieved from <http://www.imgrum.org/user/redwings>.
- Aryati, K. S., Wirayuda, T. A. B., & Dayawati, R. N. (2009). Pendahuluan.
- Caglayan, A., Guclu, O., & Can, A. B. (2013). New Trends in Image Analysis and Processing – ICIAP 2013, 8158(September). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41190-8>
- Dewi, R. K., & Ginardi, R. V. H. (2014). Identifikasi Penyakit pada Daun Tebu dengan Gray Level Co-occurrence Matrix dan Color Moments, 1(2), 70–77.
- Kadir, A., Susanto, A. (2013). *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta : ANDI
- Layona, R., Tunardi, Y., & Tanoto, D. F. (2014). Image Retrieval Berdasarkan Fitur Warna, Bentuk, dan Tekstur. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 5(2), 1073. <https://doi.org/10.21512/comtech.v5i2.2369>
- Lestari, S. Y., & Kursini. (2012). Membangun Aplikasi Mobile Resep Masakan Asia (Indonesia,China,Jepang)Berbasis Android. *Jurnal Dasi*, 13(1), 36–41.
- Made, N., & Iswari, S. (2017). Naive Bayes dalam Pengklasifikasian Kesegaran Ikan Menggunakan Media Foto, IX(2), 114–117.
- Sari, Y. A., Dewi, R. K., & Fatichah, C. (2014). Seleksi Fitur Menggunakan Ekstraksi Fitur Bentuk, Warna, Dan Tekstur Dalam Sistem Temu Kembali Citra Daun. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v12i1.a39>
- Setyahadi, P. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Resep Masakan Berbasis Mobile Dengan Metode Case-Based Reasoning.
- Wäldchen, J., & Mäder, P. (2018). *Plant Species Identification Using Computer Vision Techniques: A Systematic Literature Review. Archives of Computational Methods in Engineering* (Vol. 25). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11831-016-9206-z>