

# Segmentasi Citra Sebagai Alat Bantu Identifikasi Tanaman Hutan

## Sukariyan

Pengelolaan Perkebunan, Politeknik  
Pertanian Negeri Samarinda,  
Samarinda, 75131  
sukariyan@politanisamarinda.ac.id

## Annafi Franz

Teknologi Rekayasa Perangkat  
Lunak, Politeknik Pertanian Negeri  
Samarinda, Samarinda, 75131  
annafifranz@gmail.com

## Suswanto

Teknologi Rekayasa Perangkat  
Lunak, Politeknik Pertanian Negeri  
Samarinda, Samarinda, 75131  
suswanto.attala@gmail.com

**Abstrak**— Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang memiliki kekayaan sumber daya alam berlimbah baik didarat dan dilaut. Didarat negara Indonesia memiliki kekayaan flora dan fauna yang sangat banyak. Untuk flora jenis tanaman hutan di Indonesia terdapat berbagai jenis yang jumlahnya juga sangat banyak yang terdapat disetiap daratan Indonesia. Untuk belajar mengenal tanaman hutan yang merupakan tanaman hutan perlu belajar dengan bertanya pada ahlinya. Namun jika harus selalu bertanya pada ahlinya tentu akan menemui kendala karena seorang ahli pun tidak bisa untuk selalu ditanya setiap saat. Untuk itu perlu dibuat alat bantu yang mampu membantu untuk belajar mengenali tanaman hutan. Alat bantu ini berupa perangkat lunak yang mampu melakukan segmentasi citra tanaman hutan. Alat bantu ini dibuat sebagai media untuk belajar tentang tanaman hutan, karena alat bantu berupa perangkat lunak ini dibangun untuk identifikasi jenis tanaman hutan dengan mengenali polanya.

**Kata Kunci**— Segmentasi Citra, Identifikasi, Tanaman Hutan.

## I. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara terluas di Asean memiliki hutan yang sangat luas. Hutan di Indonesia sangat luas mulai dari daratan ujung Aceh sampai Papua tercatat seluas 120.495.702,96 Ha (Badan Pusat Statistik, 2021). Hutan yang sangat luas ini tentu menyimpan berbagai kekayaan hutan berupa flora dan fauna. Flora yang sangat banyak jenisnya tentu sangat bermanfaat bagi Indonesia dan dunia karena menghasilkan oksigen dan menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sebagai paru-paru dunia. Jenis flora yang ada di wilayah Indonesia lebih kurang sebanyak 25.000 jenis atau lebih dari 10% jenis tumbuhan yang ada di seluruh dunia. Tidak kurang dari 40% lumut dan ganggang yang ada di Indonesia merupakan jenis endemik atau jenis tumbuhan asli yang hanya ada di Indonesia, dengan total jumlah marga endemik di Indonesia sekitar 202 jenis, yang mana 59 di antaranya telah tersebar di wilayah pulau Kalimantan (Portal Informasi Indonesia, 2018). Flora yang berupa tanaman-tanaman hutan tentu memiliki karakteristik berbeda satu sama lain.

Jumlah tanaman hutan yang sangat banyak tentu akan sangat susah mengenali jika untuk orang awam. Untuk mengenali dan belajar tentang tanaman hutan perlu pakar yang ahli di bidang tanaman hutan. Namun jika untuk belajar atau bertanya selalu tergantung dengan pakar tentu akan menemui kendala karena pakar tidak selalu bisa berbagi ilmu setiap waktu. Untuk itu perlu adanya solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut, yakni dengan melibatkan teknologi dalam proses belajar mengenal tanaman hutan.

Teknologi saat ini mengalami perkembangan yang sudah sangat maju yang mempermudah manusia dalam kehidupan. Di sini mencoba menerapkan teknologi sebagai alat bantu pada pengenalan tanaman hutan. Tanaman hutan akan bisa dikenali dengan perangkat lunak yang dibuat yang bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman hutan. Jadi alat bantu ini dibangun untuk mempermudah mengidentifikasi jenis tanaman hutan sehingga bisa bermanfaat sebagai media untuk belajar.

## II. STUDI PUSTAKA

### A. Studi Ilmiah

Berikut ini dipaparkan beberapa penelitian terdahulu:

1. Octariadi & Brianorman (2020), telah melakukan penelitian menggunakan metode jaringan syaraf tiruan bakpropagation untuk mengenali pola tanda tangan. Pada penelitian ini menggunakan objek tanda tangan yang merupakan fitur biometrik yang bisa digunakan untuk melakukan verifikasi identitas seseorang. Hasil yang dicapai dari penelitian tersebut mampu mengenali tanda tangan dengan tingkat akurasi 82%.
2. Wijaya, Chamidah, & Santoni (2019), menggunakan K-Support Vector Machine Nearest Neighbor untuk mengenali tulisan tangan. Dalam proses klasifikasinya penelitian ini memanfaatkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk mengenali pola karakter angka dan huruf yang terdapat pada tulisan tangan. Tulisan tangan dikenali dengan melakukan pra-proses citra tulisan terlebih dahulu, kemudian melakukan segmentasi supaya bisa mendapatkan karakter tunggal dari beberapa karakter yang ada pada citra, kemudian dilakukan ekstraksi ciri citra untuk mendapatkan fitur yang dicari, dan yang terakhir yakni dilakukan

klasifikasi yang membagi proses menjadi proses pelatihan dan proses pengujian.

3. Nurmansyah (2018), menggunakan metode Hopfield Neural Network untuk mengenali pola objek sayuran yang terdapat pada citra. Pada penelitian tersebut hanya mampu mencapai angka 71,59% dalam mengenali data uji, hal ini menunjukkan metode Hopfield Neural Network masih kurang baik dalam mengenali pola sayuran.
4. Faturrahman, Arini, & Mintarsih (2018), menggunakan metode deteksi tepi Sobel berbasis jaringan syaraf tiruan backpropagation untuk mengenali pola huruf Hijaiyah Khat Kufi. Pada penelitian ini digunakan parameter uji learning dan epoch. Terdapat 28 target huruf yang dijadikan sebagai simulasi dengan learning rate 0.01, 0.05, 0.1, dan epoch 25, 1000, 3000, 5000 dan 1000 dimana didapatkan hasil akurasi terbaik 100% pada learning raet 0.01 dan epoch 10000.
5. Atina (2017), menggunakan citra paru yang didapatkan dari hasil Computed Radiography (CR). Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui nilai k (jumlah cluster) yang paling tepat untuk memvisualisasikan citra CR. Jumlah cluster yang telah terbentuk kemudian divisualisasikan dengan jumlah warna yang terbentuk pada citra hasil pengelompokan. Menggunakan nilai uji coba k = 3, 4, 5,...10 didapatkan bahwa k = 8 adalah k terbaik yang mampu memvisualisasikan pembentukan warna paling nyata.
6. Naufal (2017), pengenalan pola batik motif Lampung dengan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor (K-NN). Motif batik Lampung yang digunakan pada penelitian ini yakni motif Jung Agung, Siger Kembang Cengkih, Siger Ratu Agung dan Sembagi. Gambar disimpan dalam warna RGB (Red, Green, Blue). Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) pada penelitian ini digunakan untuk mengenali ciri suatu citra. kemudian diklasifikasikan dengan metode K-NN dengan memasukkan berbagai nilai K dan orientasi sudut yang digunakan 00, 450, 900 dan 1350. Sudut 450 dan nilai K = 17 merupakan nilai dengan akurasi tertinggi.

#### B. Tanaman Hutan

Menurut Undang-Undang Kehutanan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan ditetapkan sebagai satu kesatuan ekosistem berupa hamparan tanah yang mengandung sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam lingkungan alam yang tidak terpisah satu sama lain. Berdasarkan pengertian hutan terdapat unsur-unsur yang meliputi:

1. Suatu kesatuan ekosistem
2. Berupa hamparan lahan
3. Berisi sumberdaya alam hayati beserta alam lingkungannya yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya.
4. Mampu memberi manfaat secara lestari

Hutan adalah kumpulan tumbuhan, juga tanaman, terutama pohon atau tumbuhan berkayu lainnya, yang menempati areal yang relatif luas. Pohon merupakan tumbuhan yang tergolong tinggi dengan umur tanaman bertahun-tahun. Tentu berbeda dengan sayur mayur atau sereal yang hanya hidup satu musim. Pepohonan juga berbeda karena memiliki tunggul kayu yang sangat panjang dan mahkota (daun) yang khas. Kumpulan pohon dianggap hutan jika mampu menciptakan iklim lokal yang unik dan kondisi lingkungan yang berbeda dengan alam terbuka. Saat kita berada di hutan hujan tropis, rasanya seperti memasuki ruang sauna yang hangat dan lembab yang berbeda dengan area pertanian di sekitarnya. Pemandangannya juga berbeda. Ini berarti semua tumbuhan dan hewan lainnya (hingga batas terkecil) serta berbagai elemen mati lainnya, termasuk bagian integral dari hutan. Hutan sebagai suatu ekosistem tidak hanya menyimpan sumber daya alam berupa kayu, tetapi banyak juga potensi non kayu yang dapat dimanfaatkan masyarakat untuk bercocok tanam di kawasan hutan. Sebagai fungsi dari ekosistem hutan, sangat penting peranannya dalam berbagai hal, seperti pengamanan sumber daya air, penghasil oksigen, habitat jutaan flora dan fauna, serta peran penyeimbang lingkungan dan pencegahan masalah pemanasan global. Bergantung pada pasokan air untuk kehidupan hutan, ini adalah kawasan yang sangat penting, karena hutan merupakan tempat berbagai tumbuhan tumbuh (Wikipedia, 2021). Berikut gambar 1 hutan di Indonesia dapat dilihat pada gambar 1.

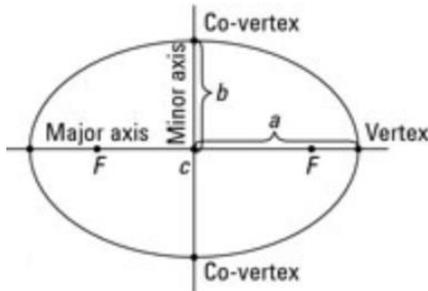


Gambar 1. Hutan Indonesia  
(sumber: tropis.co)

#### C. Ekstraksi Ciri Citra

Elips adalah kurva pada bidang yang mengelilingi dua titik fokus sedemikian rupa sehingga garis lurus yang ditarik dari salah satu titik fokus ke sembarang titik pada kurva dan kemudian kembali ke titik fokus lainnya memiliki panjang yang sama untuk setiap titik pada kurva. *Eccentricity* memiliki rentang nilai antara 0 sampai 1. *Eccentricity* menunjukkan seberapa jauh elips menyimpang dari lingkaran. Bentuk elips (seberapa memanjang) diwakili oleh *eccentricity*-nya, yang mana jika bentuk elipsnya mendekati lingkaran maka nilai *eccentricity*-nya mendekati nilai 0, begitu pula sebaliknya

jika bentuk elipsnya memanjang dan mendekati garis lurus maka nilai *eccentricity*-nya mendekati nilai 1 (FX Solver, n.d.). Berikut gambar 2 adalah contoh bentuk elips beserta formula 1 untuk menghitung *eccentricity* dapat dilihat pada gambar 2.

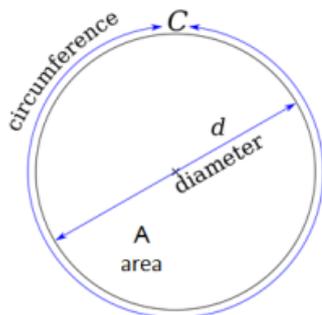


Gambar 2. Contoh Bentuk Elips (sumber: onlinemath4all.com)

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \quad (1)$$

Keterangan:  
*e* = *eccentricity*  
*a* = *major axis*  
*b* = *minor axis*

*Metric* adalah nilai perbandingan antara luas dan keliling suatu benda. Menyerupai dengan *eccentricity*, *metric* memiliki rentang nilai dari 0 hingga 1. Objek yang memanjang dan mendekati garis lurus memiliki nilai *metric* yang mendekati 0. Sebaliknya, objek yang berbentuk mendekati bentuk melingkar memiliki nilai *metric* yang mendekati 1. Berikut gambar 3 adalah contoh bentuk lingkaran beserta formula 2 untuk menghitung *metric* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Contoh Bentuk Lingkaran (sumber: pemrogramanmatlab.com)

$$M = \frac{4\pi A}{C^2} \quad (2)$$

Keterangan:  
*M* = *Metric*  
*A* = *Area*  
*C* = *Circumference*

#### D. Segmentasi Citra

Segmentasi Citra adalah proses di mana citra digital dipartisi menjadi berbagai subkelompok (piksel) yang disebut Objek Citra, yang dapat mengurangi kompleksitas citra, sehingga menganalisis citra menjadi lebih sederhana (Prasad, 2020).

Segmentasi citra adalah proses untuk mendapatkan objek yang terdapat dalam suatu citra atau membagi citra menjadi beberapa area, dengan setiap objek atau area memiliki atribut yang serupa. Pada gambar yang hanya berisi satu objek, objek dibedakan dari latar belakang (Kadir & Susanto, 2013) dapat dilihat pada gambar 4.



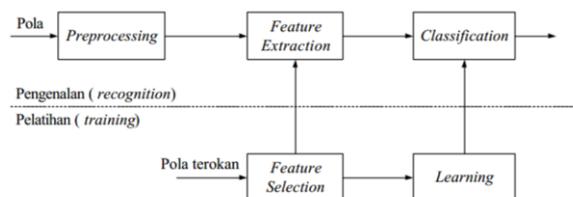
Gambar 4. Contoh Segmentasi Citra (sumber: Kadir & Susanto, 2013)

#### E. Pengenalan Pola

Menurut Munir (2004), pola adalah unit-unit yang didefinisikan dan dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik/ciri-cirinya. Ciri-ciri ini digunakan untuk membedakan satu pola dari yang lain. Ciri-ciri yang baik merupakan ciri-ciri yang sangat berkarakter, sehingga pengelompokan pola berdasarkan ciri-ciri dapat dilakukan dengan akurasi karakteristik pola yang diperoleh dari hasil pengukuran objek yang diuji. Khusus untuk pola-pola yang terdapat pada gambar, sifat-sifat yang dapat diperoleh berasal dari informasi:

1. Spasial: intensitas pixel, histogram
2. Tepi: arah, kekuatan
3. Kontur: garis, elips, lingkaran
4. Wilayah/bentuk: keliling, luas, pusat massa
5. Hasil transformasi Fourier: frekuensi

Pengenalan pola bertujuan menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut. Dengan kata lain, pengenalan pola membedakan suatu objek dengan objek lain dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Sistem Pengenalan Pola (sumber: Munir, 2004)

F. K-Nearest Neighbor (KNN)

Menurut Yu, Lu, Luo, & Wang (2010), Dalam pengenalan pola, algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah metode untuk mengklasifikasikan obyek berdasarkan contoh pelatihan terdekat di ruang fitur. KNN merupakan salah satu algoritma mesin pembelajaran yang sederhana. Sebuah objek diklasifikasikan berdasarkan suara terbanyak dari tetangganya, dengan objek yang sedang ditugaskan untuk kelas yang paling umum di antara K tetangga terdekatnya. K adalah bilangan bulat positif, biasanya kecil. Berikut formula 3 untuk menghitung jarak dengan tetangga (3).

$$d_E(x, y) = \left( \sum_{j=1}^n (x_j - y_j)^2 \right)^{1/2} \quad (3)$$

Keterangan:

$d_E$  = Jarak *Euclidean*

$x_j, y_j$  = Dimensi ke-j untuk masing-masing x dan y

III. METODOLOGI

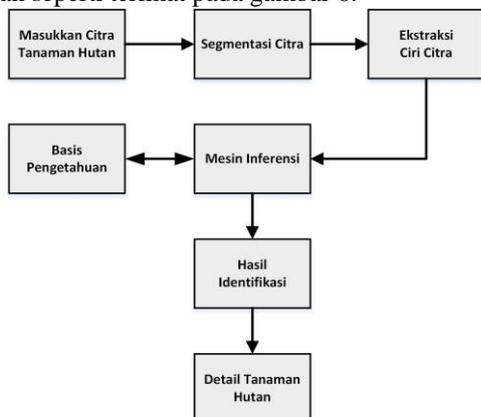
A. Kebutuhan Data

Kebutuhan data tanaman hutan untuk pengembangan alat bantu identifikasi tanaman antara lain:

1. Data citra tanaman hutan
2. Data jenis tanaman hutan
3. Data detail tanaman hutan

B. Alur Sistem

Rancangan alur sistem untuk identifikasi tanaman hutan seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Sistem

1. Pada tampilan awal, pengguna sistem harus memasukkan citra tanaman hutan ke dalam aplikasi untuk diproses.
2. Tahap selanjutnya yakni citra yang telah dimasukkan kedalam sistem diproses secara segmentasi untuk

memisahkan objek tanaman dalam citra dengan background

3. Tahap selanjutnya citra yang telah dimasukkan kedalam sistem diproses dengan melakukan ekstraksi ciri tanaman hutan tersebut. Ciri tanaman yang diambil adalah keliling dan luas daun yang akan digunakan untuk menghitung nilai eccentricity dan metric.
4. Selanjutnya nilai eccentricity dan metric tersebut akan diproses menggunakan mesin inferensi KNN berdasarkan pada basis pengetahuan yang telah disimpan pada sistem.
5. Setelah diproses oleh mesin inferensi KNN maka aplikasi akan menampilkan hasil identifikasi jenis tanaman hutan.
6. Selain menampilkan jenis tanaman hutan, aplikasi juga menampilkan penjelasan detail dari tanaman yang ditampilkan tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berikut adalah tampilan sistem yang dibuat, terlihat dari gambar 7 ada menu open citra yang berfungsi untuk mengambil citra dari media penyimpanan, sedangkan menu proses berfungsi untuk memproses citra yang telah dipilih sehingga akan keluar hasilnya.



Gambar 7. Tampilan Sistem

B. Pengujian

Terdapat lima jenis tanaman hutan dalam basis pengetahuan sistem yang dibuat. Berikut percobaan dengan menggunakan citra daun Jati Putih. Terlihat dari gambar 8 bahwa sistem mengidentifikasinya sebagai tanaman Jati Putih juga, ini menunjukkan bahwa sistem dapat mengidentifikasi jenis tanaman hutan berdasarkan citra daun dari tanaman tersebut.



Gambar 8. Hasil Identifikasi Sistem

Data latih yang ada dalam sistem berjumlah 250 citra yang terdiri dari 5 jenis tanaman yang mana masing-masingnya berjumlah 50 citra, sedangkan data uji berjumlah 100 citra yang terdiri dari 5 jenis tanaman juga yang mana masing-masingnya berjumlah 20 citra. Berikut Tabel 1 menunjukkan hasil ekstraksi terhadap data uji dengan parameter *eccentricity* dan *metric*.

Tabel 1. Parameter

No	Tanaman	Eccentricity	Metric
1	Gaharu	0.8405	0.6478
...	...	...	...
21	Jati Putih	0.4187	0.6678
...	...	...	...
41	Kapur	0.9355	0.5022
..	...	...	...
61	Terap	0.6372	0.3449
...	...	...	...
100	Ulin	0.9295	0.5749

Data latih yang ada dalam sistem berjumlah 250 citra yang terdiri dari 5 jenis tanaman yang mana masing-masingnya berjumlah 50 citra, sedangkan data uji berjumlah 100 citra yang terdiri dari 5 jenis tanaman juga yang mana masing-masingnya berjumlah 20 citra.

Pengujian menggunakan 100 citra dengan 5 jenis tanaman mendapatkan hasil 77 citra teridentifikasi benar oleh sistem dan 33 sisanya teridentifikasi salah, ini menunjukkan akurasi sistem menacapi 77%. Berikut tabel 2 hasil indentifikasi terhadap data uji.

Tabel 2. Hasil Identifikasi

No	Tanaman	Jumlah Citra	Benar	Salah
1	Gaharu	20	9	11
2	Jati Putih	20	18	2
3	Kapur	20	19	1
4	Terap	20	18	2

5	Ulin	20	13	7
Total		100	77	23

## V. KESIMPULAN

Hasil pembahasan segmentasi citra sebagai alat bantu identifikasi tanaman hutan telah berhasil membantu mengenali jenis-jenis tanaman hutan. Berdasarkan uji coba, sistem mendapatkan hasil akurasi sebesar 77 %, hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sebagai alat bantu identifikasi tanaman hutan. Namun tetap perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan akurasi supaya mengurangi kesalahan dalam mengidentifikasi tanaman hutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan ke Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yang telah membantu pendanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atina. (2017). Segmentasi Citra Paru Menggunakan Metode k-Means Clustering. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan(JPFK)*, 57-65.
- Badan Pusat Statistik. (2021, January 13). *Luas Kawasan Hutan dan Kawasan Konservasi Perairan Indonesia Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan*. Retrieved from Badan Pusat Statistik: <https://www.bps.go.id/statictable/2013/12/31/1716/luas-kawasan-hutan-dan-kawasan-konservasi-perairan-indonesia-berdasarkan-surat-keputusan-menteri-lingkungan-hidup-dan-kehutanan-s-d-desember-2018.html>
- Faturrahman, I., Arini, & Mintarsih, F. (2018). Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah Khat Kufi Dengan Metode Deteksi Tepi Sobel Berbasis Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Teknik Informatika*, 37-46.
- Kadir, A., & Susanto, A. (2013). *Pengolahan Citra: Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Andi.
- Munir, R. (2004). *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika.
- Naufal, M. A. (2017). *Implementasi Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor (K-NN) Untuk Pengenalan Pola Batik Motif Lampung*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Nurmansyah, I. A. (2018). *Pengenalan Pola Objek Sayuran Pada Citra Digital dengan Metode Hopfield Neural Network*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Octariadi, B. C., & Brianorman, Y. (2020). Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Teknoinfo*, 15-21.

- Portal Informasi Indonesia. (2018, October 24). *Anugerah dari Hutan Indonesia*. Retrieved from Portal Informasi Indonesia: <https://indonesia.go.id/ragam/keanekaragaman-hayati/ekonomi/anugerah-dari-hutan-indonesia>
- Prasad, S. (2020, May 31). *Analitixlabs Image Segmentation*. Retrieved from Analitixlabs: <https://www.analitixlabs.co.in/blog/what-is-image-segmentation/>
- Republik Indonesia. (1999). *Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Tropis.co. (2020, April 23). *Hasil Pemantauan di Tahun 2019, Luas Hutan Indonesia 94,1 Juta Hektare*. Retrieved from Tropis.co: <https://tropis.co/hasil-pemantauan-di-tahun-2019-luas-hutan-indonesia-941-juta-hektare/>
- Wijaya, A. S., Chamidah, N., & Santoni, M. M. (2019). Pengenalan Karakter Tulisan Tangan Dengan K-Support Vector Nearest Neighbor. *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation System (IJEIS)*, 33-44.
- Wikipedia. (2021, March 26). *Hutan*. Retrieved from Wikipedia Ensiklopedia Bebas: <https://id.wikipedia.org/wiki/Hutan>
- Yu, F., Lu, Z., Luo, H., & Wang, P. (2010). *Three-Dimensional Model Analysis and Processing*. Hangzhou, China: Springer.