

ANALISIS CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN MORFOLOGI OPENING UNTUK MENGUKUR TINGGI BADAN MANUSIA BERDASARKAN FOTO

Ardi Wijaya ¹, Rozali Toyib ^{2*}, Ronaldo Kontesa ³, Sastya Hendri Wibowo ⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muhammadiyah Bengkulu
rozalitoib@umb.ac.id

ABSTRAK

Pengolahan citra digital merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang banyak digunakan untuk mengolah dan menganalisis gambar (images) yang berkaitan dengan persepsi visual. Masalah pengukuran suatu benda secara langsung tidak dapat diselesaikan jika benda tersebut bergerak, berubah bentuk atau tidak ada lagi seiring berjalannya waktu. ukuran adalah objek yang tidak diketahui. Tujuan Penelitian: Mengimplementasikan algoritma Open Morphology untuk mengukur tinggi benda manusia dari citra digital dengan tingkat kesalahan terkecil mendekati hasil pengukuran sebenarnya. Morfologi opening dapat menghasilkan gambar dengan struktur bentuk, kondisi penghalusan kontur dan tepi objek relatif lebih baik dibandingkan gambar sama yang belum diolah, dan dapat dilihat hasilnya hasil pengukuran jarak jauh dengan tingkat kesalahan terkecil dan pengukuran mendekati sempurna hasil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari tingkat kesalahan terkecil dan hasil pengukuran paling mendekati sempurna pada jarak bayangan 2, 4 dan 6 meter, ukuran objek pada gambar digital akan diukur menggunakan aplikasi Matlab R2020a dengan melakukan pengukuran objek pada citra menggunakan operasi Aperture Morphology dari hasil pengujian terhadap 10 orang dengan jarak citra 2, 4 dan 6, maka dapat dicapai tingkat error terendah yaitu pada jarak sekitar 2 meter dengan rate sebesar 0,2108%. dan tingkat akurasi sebesar 99,7892%.

Keyword : citra digital, morfologi opening, pengukuran

1. PENDAHULUAN

Pengolahan citra digital adalah suatu proses dalam mengolah gambar secara digital memanfaatkan komputer dengan algoritma computer untuk mengekstraksi sehingga diperoleh informasi yang berguna disamping itu merupakan cabang ilmu komputer untuk menganalisa sebuah gambar (citra) persepsi visual [1]-[2]-[3]. Citra digital memiliki elemen-elemen seperti gambar serta piksel dimana setiap elemennya mempunyai nilai terhadap titik tertentu, citra yang dipresepsikan berupa gambar diam (foto), gambar bergerak bisa dari webcam [4]-[4]-[5]. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari webcam) sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer. Teknik yang biasa digunakan dalam pengolahan citra adalah mengimpor sebuah gambar dilakukan akusisi, analisa dan memanipulasinya menghasilkan output dapat diubah berdasarkan analisa pada gambar, Teknik ini terdiri dari citra analog dan digital [6]-[7]-[8]-[9]. Fase yang umum dalam pengolahan citra diantaranya pra-proses, peningkatan dan berupa tampilan untuk mengekstraksi suatu informasi dari gambar (citra)[10]-[11].

Permasalahan dalam pengukuran objek secara langsung tidak dapat dilakukan bila objeknya bergerak, berubah bentuk atau tidak ada lagi seiring berjalannya waktu sehingga tidak diketahui ukuran dari objek. Pengukuran tinggi manusia dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama stadiometer tetapi penggunaan alat ini masih

membutuhkan objek yang sebenarnya dalam melakukan pengukuran tinggi manusia. Penggunaan pengolahan citra digital pengukuran dapat dilakukan pada foto-foto yang sudah ada tanpa memerlukan objek fisik..

Solusi menggunakan foto digital untuk mengukur tinggi objek manusia dengan Morfologi *Opening* dapat menghasilkan citra dengan kondisi struktur bentuk, penghalusan kontur dan tepi obyek yang relatif lebih baik dibandingkan dengan citra analog yang belum diolah serta hasil pengukuran dengan jarak dapat diketahui tingkat error paling kecil dan hasil pengukuran yang paling mendekati sempurna.

Tujuan penelitian Mengimplementasikan algoritma *Morfologi Opening* untuk mengukur tinggi objek manusia berdasarkan foto digital dengan tingkat error paling kecil yang mendekati hasil pengukuran yang sebenarnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Citra Digital

Citra adalah satu bentuk informasi berupa gambar selain teks, suara maupun video sebagai media komunikasi antar manusia dengan mesin yang mempunyai nilai informasi bersifat subyektif seperti penentuan kualitas buah cabai dengan metode transformasi ruang warna dalam koordinat warna tertentu, pengguna citra digital radiografi dengan format DICOM pada PC diluar Sistem CR melakukan GC resolusi spasial dalam penilaian kualitas pesawat CR [12]-[13]-[14]-[15]-[16].

2.2. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra merupakan proses memasuka citra sehingga menghasilkan keluaran sesuai dengan dikehendaki sehingga memperoleh suatu informasi penting yang dibutuhkan seperti proses indentifikasi objek citra digital dengan mengelompokan berdasarkan pixel-pixel berdasarkan kedekan warna dengan Algoritma Hierarchical Agglomerative Clustering, penggunaan citra sebagai pengenalan tanaman herbal berdasarkan bentuk dengan melakukan modifikasi dengan metode K-NEAREST NEIGHBOR [17]-[18]-[19]-[20].

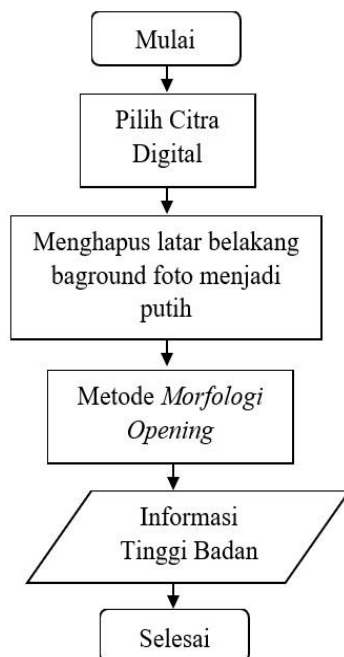
2.3. Morfologi Opening

Morfologi adalah Teknik atau alat dalam pengolahan citra mengacu pada segemen serta region yang mempresentasikan dan mendiskripsikan struktur objek sehingga diperoleh bentuk dan ciri dari objek citra yang di proses, mengidentifikasi daun selada untuk menentukan ciri fisik berdasarkan lebar, Panjang dan diameter (keliling), operasi morfologi memperhalus batas disepanjang mediastinum untuk memperoleh hasil konsisten pada ateri paru-paru , segmentasi citra retina dauntuk mendeteksi diabetic retinopathy adanya penderaan intra retina [21]-[22]-[23].

3. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini memuat metode yang digunakan pada penelitian yang dilakukan.

3.1. Flowchart Sistem Metode Morfologi Opening



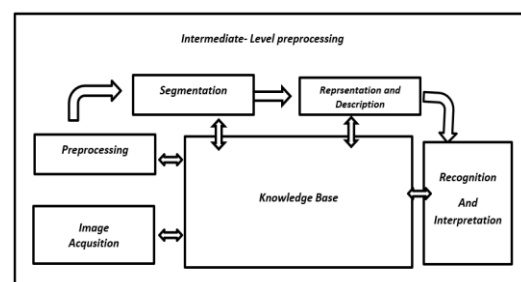
Gambar 1. Flowchart Sistem Metode Morfologi Opening [24]

Langkah-langkah Morfologi Opening adalah sebagai berikut :

- Akuisisi Citra**
Pada tahap akuisisi citra, data yang didapatkan dari hasil pengumpulan data merupakan citra dengan berbagai ukuran, jarak pengambilan sampel.
- Resizing**
Pada awalnya citra sampel memiliki ukuran pixel yang besar, apabila ukuran asli citra sampel tetap dipertahankan, maka akan memperlambat proses pendeteksian.
- Grayscale (Konversi Citra)**
Pada proses ini, citra hasil resizing selanjutnya diolah dengan mengkonversi citra dengan model warna RGB. Model warna yang terlalu kompleks, karena menggunakan tiga layer warna, yaitu Red, Green, dan Blue.
- Opening**
Pada proses opening ini, menghaluskan garis-garis bentuk obyek.
- Cropping**
Pada tahap ini, posisi citra yang telah ditandai/ dikenali pada proses sebelumnya akan melalui proses pemotongan citra.
- Design**
Dalam tahap ini dibuat perancangan sistem yang dikembangkan dari tahap pengamatan pada penelitian awal.
- Pengujian**
Pengujian dilakukan terhadap hasil tinggi manusia pada foto digital yang didapat, dibandingkan dengan tinggi manusia sebenarnya.

3.2. Blok Diagram

Blok Diagram langkah-langkah pokok dalam citra digital



Gambar 2. Blok Diagram [25]

Langkah-langkah sebagai berikut :

- perekaman atau perekaman citra (*image recording*) menggunakan sensor seperti kamera dan scanner
- (*pre-processing*) seperti resizing (mengubah ukuran gambar)
- Menguraikan citra menjadi komponen-komponennya (segmentasi)
- Pengenalan dan interpretasi (*recognition dan interpretation*).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Prapengolahan ini ada beberapa tahap yang harus dilewati. Sehingga, pada citra hasil prapengolahan nanti akan terdapat banyak perbedaan dari citra masukannya dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Data Objek Berdasarkan Jarak

No.	Nama	Jarak 2 Meter	Jarak 4 Meter	Jarak 6 Meter
1	Nova			
2	Puspita			
3	Topan			
4	Dela			
5	Riski			
6	Melisa			
7	Shezi			

8	Junita			
9	Angel			
10	Haris			

Operasi opening dilakukan untuk menghilangkan obyek obyek kecil dan kurus, memecah obyek pada titik titik yang kurus, dan secara umum menghaluskan batas dari obyek besar tanpa mengubah area obyek secara signifikan.

Tahapan mengukur tinggi manusia pada foto digital menggunakan *Morfologi Opening* sebagai berikut :

a. Akuisisi Citra

Pada tahap akuisisi citra, data yang digunakan 10 sampel data sejauh 2, 4, dan 6 meter.

b. Resizing

Pada proses *resizing* ini dimensi citra berukuran 433px x 577px dengan background putih.

c. Grayscale (Konversi Citra)

Pada proses ini, citra hasil *resizing* selanjutnya diolah dengan mengkonversi citra dengan model warna RGB pada matlab, adapun tampilan gambar pada matlab dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3. Konversi Citra Dengan RGB

Proses awal mengubah citr gray-scale dari citra warna 3 layer matrik, yaitu R-layer, G-layer dan B-layer, sehingga terjadi perubahan dari 3 layer menjadi 1 layer matrik berupa gray-scale.

d. Opening

Pada proses opening ini, menggunakan *bounding box* berwarna kuning yang difokuskan pada objek orang dengan orientasi ditengah. adapun tampilan opening dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Hasil Opening

Proses opening ini adalah menghaluskan garis-garis dari bentuk obyek, Langkah berikutnya menghilangkan bagian-bagian yang sempit dan menghilangkan penonjolan-penonjolan yang tipis.

e. Cropping

Pada tahap ini, posisi citra harus berukuran 433px x 577px, adapun *software* lain adalah adobe photoshop.

4.2. Pembahasan

Pengujian ini dilakukan terhadap hasil yang didapat dibandingkan dengan ukuran sebenarnya dari objek pada foto. Untuk mendapatkan ukuran dari aplikasi maka dilakukan percobaan sebanyak 3 kali untuk masing-masing objek dengan 3 jarak yang berbeda. Berdasarkan percobaan tersebut maka diperoleh data sebagai berikut ini:

Tabel 2. Perhitungan Jarak

No	Nama	Jarak			Rata-rata
		2 meter	4 meter	6 meter	
1	Nova	159.05	157.98	155.05	157.36
2	Puspita	145.49	143	140.17	142,87
3	Topan	165.49	163	160.8	163.1
4	Dela	165	163.05	160.46	162,8
5	Riski	170.27	165.73	165.34	167,1
6	Melisa	147.25	145	144.22	145,49
7	Shezi	144.52	142.03	141.05	142,53
8	Junita	155.25	151.15	150.03	152,14
9	Angel	144.42	142.08	140.42	142,3
10	Haris	117.35	116.96	115.45	116,59

Selanjutnya adalah menghitung persentase error dan tingkat akurasi objek di aplikasi dari jarak 2, 4, dan 6 meter. Untuk menghitung persentase error dan tingkat akurasi objek dari jarak 2, 4, dan 6 meter maka terlebih dahulu dilakukan pengukuran secara manual dengan menggunakan alat ukur untuk memperoleh data ukuran sebenarnya dari masing-masing objek seperti pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Ukuran Tinggi Sebenarnya Objek

No.	Nama	Tinggi
1	Nova	159
2	Puspita	145
3	Topan	165
4	Dela	165
5	Riski	170
6	Melisa	147
7	Shezi	144
8	Junita	155
9	Angel	144
10	Haris	117

Berdasarkan ukuran tinggi objek yang sebenarnya, untuk menghitung persentase *error* dari hasil perhitungan, digunakan perhitungan galat relatif dan dikonversi kedalam persentase yang ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$e = \left[\frac{a-a^*}{a} \right] \times 100\% \quad (1)$$

Dimana a adalah nilai tinggi manusia sebenarnya dan a^* adalah nilai hasil perhitungan aplikasi tinggi manusia pada foto digital.

Sedangkan Untuk menghitung persentase keakurasian dari hasil perhitungan, digunakan perhitungan yang ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\text{Keakurasian} = 100\% - e \quad (2)$$

Berdasarkan tabel 4 untuk pengambilan foto dengan jarak 6 meter diperoleh nilai rata-rata error 2.481% dan tingkat akurasi 97.519%.

Tabel 4. Tabel Persentase Error dan Akurasi Berdasarkan Nama Sampel

No	Nama	Jarak (cm)	Tinggi (cm)	Hasil (cm)	Error (%)	Akurasi (%)
1	Nova	2	159	159.05	0.031	99.969
		4	159	157.98	0.642	99.358
		6	159	155.05	2.484	97.516
2	Puspita	2	145	145.49	0.338	99.662
		4	145	143	1.379	98.621
		6	145	140.17	3.331	96.669
3	Topan	2	165	165.49	0.297	99.703
		4	165	163	1.212	98.788
		6	165	160.8	2.545	97.455
4	Dela	2	165	165	0	100
		4	165	163.05	1.182	98.818
		6	165	160.46	2.752	97.248
5	Riski	2	170	170.27	0.159	99.841
		4	170	165.73	2.512	97.488
		6	170	165.34	2.741	97.259
6	Melisa	2	147	147.25	0.170	99.83
		4	147	145	1.361	98.639
		6	147	144.22	1.891	98.109
7	Shezi	2	144	144.52	0.361	99.639
		4	144	142.03	1.368	98.632
		6	144	141.05	2.049	97.951
8	Junita	2	155	155.25	0.161	99.839
		4	155	151.15	2.484	97.516
		6	155	150.03	3.206	96.794
9	Angel	2	144	144.42	0.292	99.708
		4	144	142.08	1.334	98.666
		6	144	140.42	2.486	97.514
10	Haris	2	117	117.35	0.299	99.701
		4	117	116.96	0.034	99.966
		6	117	115.45	1.325	98.675

Berdasarkan tabel 3.8 ada satu sampel dengan tingkat error 0% dan tingkat akurasi 100% pada jarak 2 meter yaitu sampel Dela.

Tabel 5. Persentase Error Dan Tingkat Akurasi Rata-Rata Setiap Jarak

No	Jarak	Persentase Error %	Tingkat Akurasi %
1	2 meter	0.2108	99.7892
2	4 meter	1.3508	98.6492
3	6 meter	2.481	97.519

Berdasarkan tabel 7 persentase error yang paling sedikit dan tingkat akurasi yang paling mendekati sempurna yaitu pada jarak 2 meter dengan persentase error 0.2108% dan tingkat akurasi mencapai 99.7892%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa : Aplikasi mengukur tinggi manusia pada foto digital dapat dibangun dengan aplikasi Matlab R2020a dan menggunakan *Morfologi Opening* . dari hasil percobaan 10 orang dengan jarak foto 2, 4, dan 6 maka dapat diperoleh tingkat error paling sedikit yaitu pada jarak 2 meter dengan persentase 0.2108% dan tingkat akurasi mencapai 99.7892%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Fattah, D. Z. Haq, D. Candra, and R. Novitasari, "Pengolahan Citra Digital untuk Identifikasi Kanker Otak Menggunakan Metode Deep Belief Network (DBN)," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 6, no. 4, pp. 2622–4615, 2021, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika735>
- [2] A. Habsari, T. Harsono, H. Yuniarti, and R. Tjandra, "Deteksi Microaneurysm Pada Mata Sebagai Langkah Awal Untuk Penentuan Diabetic Retinopathy Menggunakan Pengolahan Citra Digital," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 139–145, 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3302.
- [3] S. Adiningsi, W. Siti Nurhalisa, and R. Adi Saputra, "Klasifikasi Bentuk Telur Ayam Berbasis Citra Digital Menggunakan Metode K-Means Clustering," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 3, pp. 1507–1512, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.6462.
- [4] R. Munir, "Algoritma Enkripsi Selektif Citra Digital dalam Ranah Frekuensi Berbasis Permutasi Chaos," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 10, no. 2, pp. 66–72, 2015, doi: 10.17529/jre.v10i2.82.
- [5] A. Fadjeri, B. A. Saputra, D. K. Adri Ariyanto, and L. Kurniatin, "Karakteristik Morfologi

- Tanaman Selada Menggunakan Pengolahan Citra Digital,” *J. Ilm. SINUS*, vol. 20, no. 2, p. 1, 2022, doi: 10.30646/sinus.v20i2.601.
- [6] R. Munir, “Pengantar Pengolahan Citra,” *Pengolah. Citra Digit.*, no. Bagian 1, pp. 1–10, 2004, [Online]. Available: <http://rosnigj.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/15431/pendahuluan.pdf>
- [7] V. Lusiana and B. Hartono, “Praproses Citra Menggunakan Kompresi Citra, Perbaikan Kontras, dan Kuantisasi Piksel,” *Pros. SINTAK*, pp. 212–216, 2017.
- [8] A. Wijaya and H. Franata, “Peningkatan Hasil Segmentasi Deteksi Tepi Menggunakan Morphology Pada Pengolahan Citra,” *Jukomika - (Jurnal Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 3, pp. 2655–755, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jukomika/>
- [9] Y. N. Nabusa, “Pengolahan Citra Digital Perbandingan Metode Histogram Equalization Dan Spesification Pada Citra Abu-Abu,” *J-Icon*, vol. 7, no. 1, pp. 87–95, 2019.
- [10] T. Susim and C. Darujati, “Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV,” *J. Syntax Admiration*, vol. 2, no. 3, pp. 534–545, 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i3.202.
- [11] I. D. Ananto and Murinto, “APLIKASI PENGOLAHAN CITRA MENDETEKSI KUALITAS CABAI BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WARNA YCbCr,” *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 283–293, 2015.
- [12] A. S. R. Sinaga, “Implementasi Teknik Threshoding Pada Segmentasi Citra Digital,” *J. Mantik Penusa*, vol. 1, no. 2, pp. 48–51, 2017.
- [13] D. R. Ningtias, S. Suryono, and S. Susilo, “Pengukuran Kualitas Citra Digital Computed Radiography Menggunakan Program Pengolah Citra,” *J. Pendidik. Fis. Indones.*, vol. 12, no. 2, pp. 161–168, 2016, doi: 10.15294/jpfi.v12i2.5950.
- [14] A. P. Ratnasari and F. A. Dwiyanto, “Metode Steganografi Citra Digital,” *Sains, Apl. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 52, 2020, doi: 10.30872/jsakti.v2i2.3300.
- [15] Taronisokhizebua1, “Pengamanancitradigitalberdasarkan Modifikasialgoritmarc4,” vol. 4, no. 4, pp. 275–282, 2017, doi: 10.25126/jtiik.201744474.
- [16] J. Hendarto and E. Eko Wahyudi, “Pengamanan Citra Sidik Jari Menggunakan Kriptografi Dan Steganografi Fraktal,” *J. Mnemon.*, vol. 6, no. 2, pp. 89–95, 2023, doi: 10.36040/mnemonic.v6i2.5784.
- [17] W. Gazali, H. Soeparno, and J. Ohliati, “Dalam Pengolahan Citra Digital,” *J. Mat Stat*, vol. 12, no. 2, pp. 103–113, 2014.
- [18] M. Irfan, B. A. Ardi Sumbodo, and I. Candradewi, “Sistem Klasifikasi Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Digital dengan Metode Multilayer Perceptron,” *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 7, no. 2, p. 139, 2017, doi: 10.22146/ijeis.18260.
- [19] J. Jumadi, Y. Yupianti, and D. Sartika, “Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering,” *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 2, pp. 148–156, 2021, doi: 10.23887/jstundiksha.v10i2.33636.
- [20] N. Nurdiansyah, M. Muliadi, R. Herteno, D. Kartini, and I. Budiman, “Implementasi Metode Principal Component Analysis (Pca) Dan Modified K-Nearest Neighbor Pada Klasifikasi Citra Daun Tanaman Herbal,” *J. Mnemon.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.36040/mnemonic.v7i1.6664.
- [21] K. Khairullah and E. D. Putra, “Identifikasi Kematangan Cabai Menggunakan Operasi Morfologi (Opening dan Closing) dan Metode Backpropagation,” *Sistemasi*, vol. 10, no. 1, p. 96, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i1.1094.
- [22] P. Studi Teknik Informatika, J. Komputer, and P. Caltex Riau Jalan Umban Sari no, “Segmentasi Tepi Citra CT Scan Paru-paru Menggunakan Metode Chain Code dan Operasi Morfologi Masfran, Ananda dan Erwin Setyo Nugroho,” no. 1, pp. 6–11.
- [23] I. P. E. Sutariawan, G. R. Dantes, and K. Y. Ernanda Aryanto, “Segmentasi Mata Katarak Pada Citra Medis Menggunakan Metode Operasi Morfologi,” *J. Ilmu Komput. Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 23–31, 2019, doi: 10.23887/jik.v3i1.2750.
- [24] K. Umam and B. S. Negara, “Deteksi Obyek Manusia Pada Basis Data Video Menggunakan Metode Background Subtraction Dan Operasi Morfologi,” *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 31, 2016, doi: 10.24014/coreit.v2i2.2391.
- [25] H. Perwira, “Peningkatan Kualitas Citra Kompresi Dct Menggunakan metode median Filter,” 2020, [Online]. Available: <http://repository.uin-suska.ac.id/30419/>