

Ekstraksi Ciri Citra Bentuk Sel Darah Merah Menggunakan Metode Morfologi

Isya' Aryan Sulistyo^{*1}, Priyo Adi Sesotyo², Taufiq Dwi Cahyonno³

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Semarang

E-mail: *isyaa81@gmail.com, psestyo@usm.ac.id, taufiq_dc@usm.ac.id

(Naskah masuk: 1 Februari 2025, diterima untuk diterbitkan: 13 Oktober 2025)

Abstrak: Proses pengenalan objek pada gambar biasanya membutuhkan kemampuan membedakan antara objek satu sama lain dan bentuk dari sel darah. Ciri yang dapat diekstraksi iantara lain ukuran objek (luas dan keliling) dan posisi (titik sentroid). Centroid adalah titik tengah dari suatu objek, dan area adalah jumlah piksel yang menyusun objek. keliling adalah jumlah piksel pada tepi objek. Ketiga sel darah tersebut memiliki bentuk yang berbeda. Eritrosit memiliki bentuk pipih seperti cakram bikonkaf dengan diameter 7,5 μm memiliki ketebalan 2 μm dan tidak berinti, sedangkan untuk leukosit mempunyai satu inti sel dan berbentuk tidak tetap memiliki ukuran 8-15 μm . Keping darah memiliki ciri dan bentuk yang berbeda dari eritrosit dan leukosit, trombosit memiliki yang paling terkecil berukuran 2 μm memiliki bentuk tidak beraturan salah satunya berbentuk lonjong, trombosit terdiri dari kepingan-kepingan darah yang memiliki Nukleus. Dari hasil pengenalan tersebut maka akan diketahui sebuah ciri tersendiri diantaranya dalam tahapan pengenalan pola, operasi morfologi disini digunakan untuk pengenalan bentuk dari sebuah objek dan dapat diberi label berdasarkan bentuk dan ukuran.

Kata Kunci – Pengenalan Pola; Morfologi; Sel darah

Extraction of Red Blood Cell Shape Image Characteristics Using Morphological Methods

Abstract: The process of recognizing objects in images usually requires the ability to distinguish objects from each other and the shape of blood cells. Characteristics that can be extracted include object size (area and circumference) and position (centroid point). Centroid is the center point of an object, and area is the number of pixels that make up the object. Perimeter is the number of pixels on the edges of the object. Meanwhile, the perimeter is the number of pixels in the boundary object. These three blood cells have different shapes. Erythrocytes have a flat shape like a biconcave disc with a diameter of 7.5 μm , a thickness of 2 μm and have no nucleus, while leukocytes have one cell nucleus and have an irregular shape, measuring 8-15 μm . Blood platelets have different characteristics and shapes from erythrocytes and leukocytes, platelets are the smallest measuring 2 μm and have irregular shapes, one of which is oval, platelets consist of blood platelets that have a nucleus. From the results of this recognition, a distinctive characteristic will be known, including in the pattern recognition stage, morphological operations here are used to recognize the shape of an object and can be labeled based on shape and size.

Keywords – Pattern Recognition; Morphology; Blood Cell

1. PENDAHULUAN

Darah merupakan unsur cair dalam tubuh manusia yang berperan penting dalam mekanisme kerja tubuh, berfungsi sebagai media pengangkut zat dalam jarak sedang maupun jauh antara sel dengan lingkungan luar, atau diantara sel itu sendiri. Serta penting untuk memelihara *homeostatic* [1][2]. Darah berwarna merah karena terdapat sel-sel eritrosit, eritrosit berbentuk bulat gepeng yang kedua permukaannya cekung [3]. Eritrosit normal kelihatan bundar dengan diameter 7,5 μm dengan ketebalan 2 μm , dengan bentuk seperti cakram dan kedua permukaan cekung. Sedangkan leukosit dibagi dua kelompok diantaranya sel bergranul polimorfonuclear dan sel tidak bergranul morfonuclear [2][4]. Kedua kelompok ini dapat dibagi menjadi beberapa bentuk. Basofil memiliki ukuran 12-15 μm , esofil memiliki ukuran 10-12 μm dan neutrofil memiliki ukuran 8 μm . Sedangkan

trombosit adalah fragmen sitoplasma megakariosit yang tidak berinti dan terbentuk di sumsum tulang [5]. Trombosit matang berukuran 2-4 μm berbentuk cakram bikonveks, sel darah berbentuk kepingan-kepingan yang berasal dari sitoplasma megakariosit, yaitu suatu sel besar berinti banyak yang terdapat pada sumsum tulang[6].

Pengolahan citra adalah istilah umum untuk berbagai teknik yang digunakan untuk memanipulasi serta memodifikasi citra [7]. Citra digital adalah citra hasil digitalisasi citra kontinu (analog) [7]. Pengolahan citra merupakan bagian dasar dari berbagai banyak aplikasi nyata digunakan untuk pengolahan pola, pengindraan jarak jauh dari satelit dan *machine vision*[8]. Dalam pengenalan pola, pemrosesan citra berperan memisahkan objek dari latar belakang secara otomatis. Objek-objek tersebut kemudian diproses berdasarkan klasifikasi pola [9]. Pada pengindraan jarak jauh memungkinkan identifikasi objek dalam gambar berdasarkan tekstur dan warna sebuah citra [10].

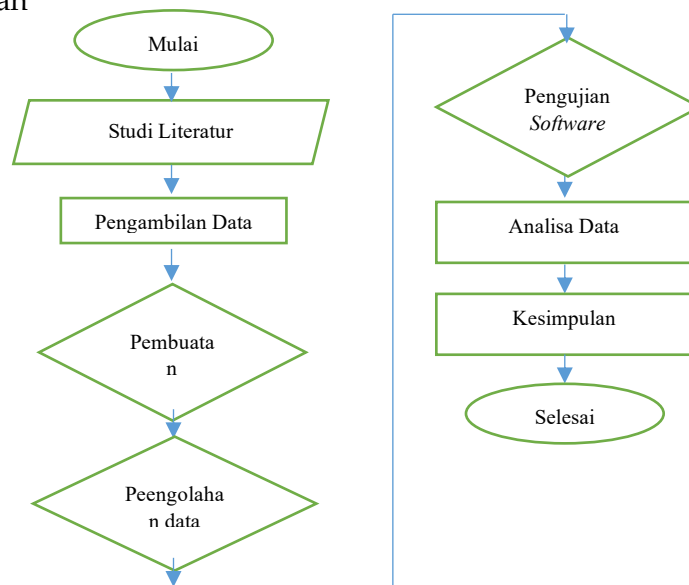
Proses pengenalan objek dalam citra biasanya memerlukan kemampuan untuk membedakan objek, serta bentuk dari sel darah. Ciri yang dapat diekstraksi meliputi ukuran objek dan posisi objek[11]. Sentroid adalah koordinat pusat objek, dan luas adalah jumlah piksel yang menyusun objek tersebut [1]. Perimeter adalah jumlah piksel yang terletak di tepi suatu objek [12]. Dari hasil pengenalan tersebut maka akan diketahui sebuah ciri tersendiri diantaranya dalam tahapan pengenalan pola, operasi morfologi disini digunakan untuk pengenalan bentuk dari sebuah objek dan dapat diberi label berdasarkan bentuk dan ukuran[2].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yaitu pengambilan data contoh sampel darah secara acak di laboratorium atau pengambilan sampel darah pada internet. Berikut adalah tahapan pada penelitian.

2.1. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan, proses tahapan dapat dilihat pada **Gambar 1**. Diagram Alir Penelitian

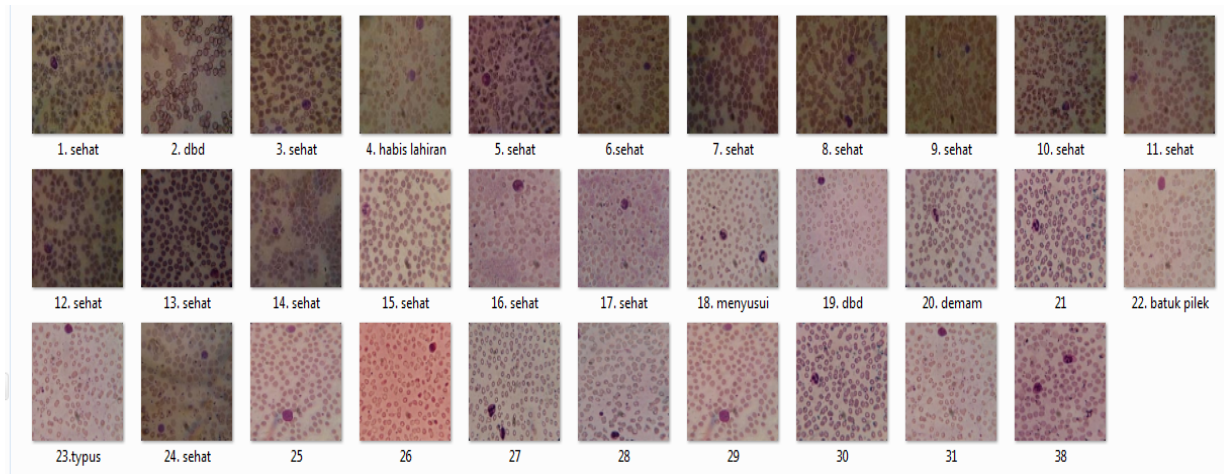


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir menunjukkan langkah-langkah proses dari penelitian yang akan dilakukan pada ekstraksi ciri proses pengenalan objek pada sel darah menggunakan metode morfologi.

2.2. Tahapan Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya adalah pengambilan data sampel sel darah di internet dan pengambilan data secara langsung di laboratorium yang akan ditunjukkan pada **Gambar 2**. Image Sampel darah.

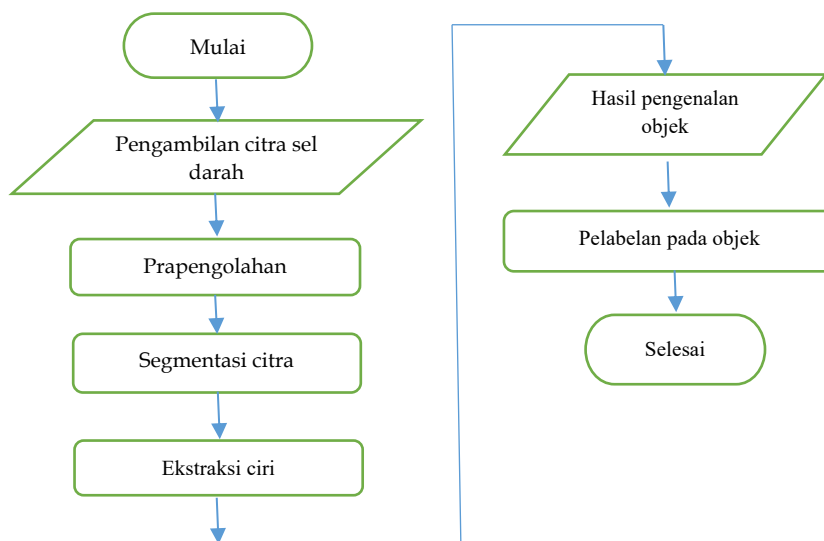


Gambar 2. Image Sampel Darah

Setelah data diperoleh langkah selanjutnya adalah mengetahui bentuk dan karakteristik dari sel darah merah menggunakan image processing dengan menggunakan metode morfologi. Dimana operasi morfologi pada *image processing* pada sel darah dapat mengekstraksi objek berdasarkan ciri-ciri yang dikenali berdasarkan luasan objek yang dideteksi, serta untuk memisahkan objek yang dideteksi dan tidak dideteksi.

2.3. Pemuatan Software

Berikut adalah langkah – langkah pembuatan *software* pada proses pengenalan objek sel darah pada **Gambar 3.** Alur proses pengenalan objek sel darah.



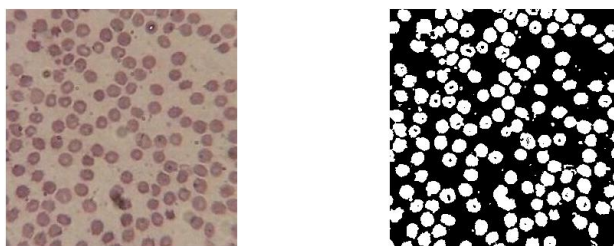
Gambar 3. Alur Proses Pengenalan Objek

Proses pengenalan objek memerlukan langkah-langkah atau proses sebelum objek dikenali sebagai objek sel darah diantaranya :

1. Segmentasi Citra

Segmentasi citra sel darah digunakan untuk mengetahui bentuk dan ukuran sel darah. Segmentasi ini menggunakan metode *Otsu Thersholding* yang akan ditampilkan pada **Gambar 4.**

Hasil Segmentasi Citra. Metode ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan warna antara sel darah dengan *background* serta *nois* yang terdapat pada objek.

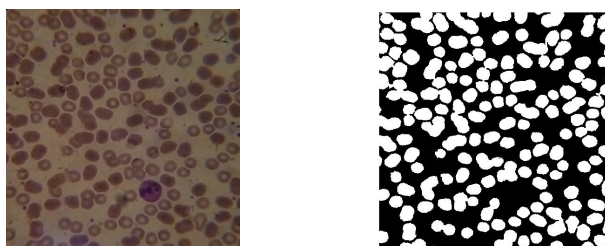


Gambar 4. Hasil Segemntasi Citra

Hasil proses segmentasi menghasilkan citra biner dengan nilai biner 0 atau 1, citra yang telah tersegmentasi maka dapat dilakukan proses cropping pada salah satu sel sehingga diperoleh luasan dan area dari sel darah.

2. Ekstraksi Citra

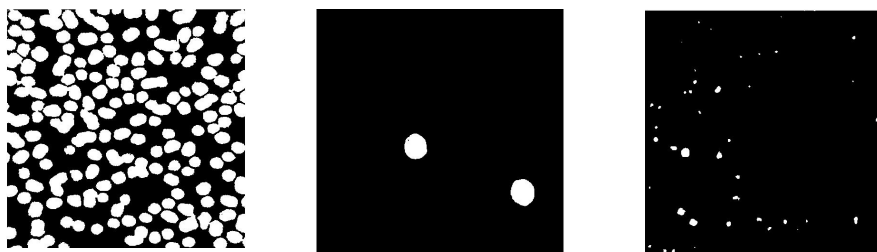
Dalam ekstraksi citra yang dilakukan adalah menentukan ciri dari sel darah, ekstraksi ciri ini menggunakan operasi morfologi, dimana morfologi merupakan operasi yang umum dikenakan pada citra biner untuk mengubah struktur bentuk objek yang terkandung dalam citra dan untuk memisahkan antar sel yang saling bertumpuk dan saling berhimpitan. Untuk mengetahui bentuk dan ukuran sel darah digunakan operasi *closing* untuk memisahkan sel yang saling bertumpuk dan saling berhimpitan. Operasi *closing* digunakan untuk menghilangkan *derau* pada sebuah objek. Pada **Gambar 5.** Menunjukkan hasil ekstraksi ciri operasi *closing* pada sel darah.



Gambar 5. Hasil Ekstraksi

3. Pengenalan Objek

Proses selanjutnya memisahkan sel-sel berdasarkan bentuknya diantaranya memisahkan sel eritrosit, leukosit dan trombosit berdasarkan bentuk dan ukuran menggunakan operasi opening. Ditunjukkan pada **Gambar 6.** Hasil Pengenalan Objek.

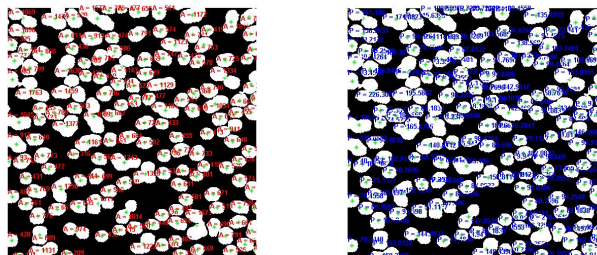


Gambar 6. Hasil Pengenalan Objek Sel darah

4. Hasil Pelabelan Sel Darah

Setelah memisahkan citra sel darah, maka proses selanjutnya mengetahui ukuran dari sel darah merah. Pada proses ini diambil dua atribut sebagai acuan untuk pengenalan sel darah merah

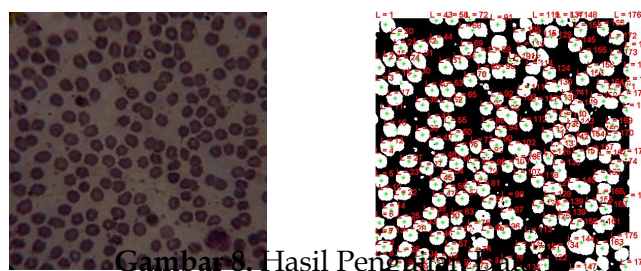
diantaranya perimeter dan area dari objek. Serta proses pelabelan sel darah merah yang ditunjukkan pada **Gambar 7**. Menunjukkan Luasan Objek Sel Darah Merah.



Gambar 7. Luasan dan Pelabelan Objek

2.4. Pengujian Software

Pada pengujian sampel darah yang diambil dari citra mikroskop digital dan data dari internet. Dari citra darah berupa citra RGB kemudian diubah menjadi citra biner. Citra biner digunakan untuk proses identifikasi objek yang saling bersentuhan dan saling bertumpukan, dari identifikasi objek yang sudah dikenali proses selanjutnya pemisahan antara sel yang saling berhimpitan dan saling bertumpuk menggunakan operasi morfologi citra. Proses identifikasi merupakan tahap yang paling penting dalam pengujian sistem ekstraksi ciri. Pada **Gambar 8**. Hasil Pengujian Data 1.



Gambar 8. Hasil Pengujian Data 1.

Dalam pengujian software yang dibuat dengan data yang diolah menghasilkan beberapa hal diantaranya adalah software yang dibuat dapat mendeteksi objek sel darah yang sesuai dengan data uji coba dan dapat membaca luasan objek yang dikenali sebagai objek sel darah merah. Kemudian software dapat menentukan dan memisahkan objek dengan noise dengan cara mengidentifikasi luasan objek sel darah merah, hasil pengenalan objek sel darah merah dan luasan objek sel darah merah yang telah teridentifikasi di tampilkan pada **Tabel 1**. Luasan objek sel darah merah.

Tabel 1. Luasan objek sel darah merah

No	Area	Primeter
1	345-860 pixel	73.355-103.095 pixel
2	335-880 pixel	73.300-103.102 pixel
3	338-860 pixel	73.350-103.100 pixel
4	340-850 pixel	73.335-103.090 pixel
5	350-850 pixel	73.350-103.092 pixel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan dengan menggunakan lima data sampel, sistem berjalan dengan baik dan sistem dapat mengenali bentuk sel darah merah dan menghasilkan ekstraksi ciri berdasarkan bentuk dari sel darah merah. Dengan perbedaan ukuran sel darah pada data image yang diuji dapat diketahui perbedaan sel darah merah dengan objek yang lain. Dari kelima data image menghasilkan ukuran deteksi pada sel darah merah pada **Tabel 2** Hasil Pengenalan Objek Sel Darah Merah.

Tabel 2. Hasil Pengenalan Objek Sel Darah Merah

No	Luasan Pixel	Keterangan
1	73.355-103.095	Dikenali
2	73.300-103.102	Dikenali
3	73.350-103.100	Dikenali
4	73.335-103.090	Dikenali
5	73.350-103.092	Dikenali
6	73.310-103.120	Dikenali
7	72.955-103.135	Dikenali
8	73.300-103.102	Dikenali
9	73.350-103.100	Dikenali
10	71.965-102.900	Tidak Dikenali
11	73.365-103.092	Dikenali
12	73.310-103.120	Dikenali
13	73.355-103.095	Dikenali
14	73.300-103.102	Dikenali
15	73.350-103.100	Tidak Dikenali
16	73.335-103.090	Dikenali
17	73.350-103.092	Dikenali
18	73.310-103.120	Dikenali
19	72.550-103.000	Tidak Dikenali
20	73.310-103.120	Dikenali
21	73.355-103.095	Dikenali
22	73.300-103.102	Dikenali
23	73.350-103.100	Dikenali
24	73.300-103.102	Dikenali
25	73.350-103.100	Dikenali

Dengan pengujian kelima data image yang telah diuji bahwa pengenalan objek sel darah menggunakan metode morfologi menghasilkan hasil yang sangat baik yang dibuktikan pada **Tabel 2**. Dengan ini metode yang diusulkan dan pengenalan objek yang digunakan sangat mampu untuk mendeteksi objek sel darah merah berdasarkan objek yang dikenali dengan ciri ciri luasan dan area yang didapat pada saat proses segmentasi image.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dari penelitian dan pegujian data image yang sudah dilakukan maka penelitian ini dapat disimpulkan dalam beberapa hal.

1. Penelitian yang diusulkan ini menghasilkan hasil dengan akurasi pada saat pengenalan objek, tetapi banyak yang perlu diperbaiki pada saat proses pemisahan objek satu dengan yang lain. Dikarenakan objek yang sangat banyak serta objek yang saling berdekatan atau bertumpuk.
2. Metode ekstraksi ciri yang digunakan belum mendapat hasil yang optimal, nilai ambang pada tiap sel darah terpengaruh dengan sel darah yang saling bertumpuk dan berhimpitan. Hal ini akan mempengaruhi hasil sentroid dari metode yang diusulkan, terutama pada pembacaan sel darah merah.
3. Proses ekstraksi ciri banyak diperbaiki karena sel yang saling bertumpuk dan berhimpitan terhitung dalam satu sel darah. Luasan sel darah salah satu penentu untuk menghasilkan sentroid yang sesuai, nilai ambang yang tepat untuk memisahkan antar sel yang saling berhimpitan dan bertumpuk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Effendy, C. Fatichah, and D. Purwitasari, "Implementasi Fitur Geometri Dan K-Means Pada

- Perhitungan Dan Segmentasi Sel Darah Merah Bertumpuk," *J. Inform. Mulawarman*, vol. 9, no. 3, pp. 11-19, 2014.
- [2] A. Yolanda and R. Kurnia, "Penentuan Klasifikasi Tingkat Stadium Demam Berdarah Dengue (Dbd) Berdasarkan Jumlah Sel Darah Putih Berbasis Image Processing Determination of Classification of Stadium Dengue Fever under The Number of White Blood Cell-Based on Image Processing," vol. 10, no. April, pp. 1-11, 2015.
- [3] K. Usman, "Perhitungan sel darah merah bertumpuk berbasis pengolahan citra digital dengan operasi morfologi," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2008, no. semnasIF, pp. 31-38, 2008.
- [4] A. M Noercholis, A. Muslim, and Maftuch, "Ekstraksi Fitur Roundness untuk Menghitung Jumlah Leukosit dalam Citra Sel Darah Ikan," *J. EECCIS*, vol. 7, no. 1, pp. 35-40, 2013.
- [5] H. Rahayu, "Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Larutan Rees Ecker, Amonium Oksalat 1% dan Sediaan Apus Darah Tepi," *Univ. Muhammadiyah Semarang*, pp. 28-30, 2016, Available: <https://lib.unimus.ac.id>
- [6] U. Khasanah, "Perbedaan hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit pada darah vena dan darah kapiler dengan metode tabung," *Univ. Muhammadiyah Semarang*, pp. 1-49, 2016, Available: <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/144>
- [7] B. Niam and Q. Qirom, "Deteksi Tulang Retak Dengan Metode Deteksi Tepi Prewitt," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 25-28, 2019, doi: 10.30591/polektro.v8i2.1403.
- [8] K. Dika Adi, A. Hidayatno, and I. R. Rizal, "Identifikasi objek berdasarkan bentuk dan ukuran," *ResearchGate*, no. August, pp. 1-10, 2016, Available: https://www.researchgate.net/publication/279668406_IDENTIFIKASI_OBJEK_BERDASAR_KAN_BENTUK_DAN_UKURAN
- [9] N. Syafitri, "Pengenalan Pola untuk Deteksi Uang Koin," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. dan Ind. III*, pp. 18-24, 2011.
- [10] M. Yel Betty, D. Mulyana Iskandar, and R. Franido, "Segmentasi Citra Grayscale Dengan Metode K-Means Clustering gerak tangan bahasa isyarat indonesia," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 11, no. 4, 2022, doi: 10.30591/smartcomp.v11i4.4243.
- [11] J. Gatc and F. Maspiyanti, "Red blood cell and white blood cell classification using double thresholding and BLOB analysis," *2016 4th Int. Conf. Inf. Commun. Technol. ICoICT 2016*, vol. 4, no. c, 2016, doi: 10.1109/ICoICT.2016.7571900.
- [12] S. H. Anwariningsih, "Perhitungan Luas Dan Keliling Bangun Geometri Menggunakan Pendekatan Morfologi," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. 2009 - SNATI2009*, vol. 2009, no. Snati, pp. 2-5, 2009.