



Klasifikasi Dehidrasi Tubuh Manusia Berdasarkan Citra RGB Pada Warna Urine Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

Putri Nugraheni Utami*, Veri Arinal, Dadang Iskandar Mulyana

Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Cipta Karya Informatika, Jakarta, Indonesia

Email: ¹putrinugraheni05@gmail.com, ²veriarinal@yahoo.com, ³mahvin2012@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: putrinugraheni05@gmail.com

Abstrak—Dehidrasi merupakan kondisi pada tubuh di mana jumlah cairan yang keluar lebih banyak dari jumlah cairan yang masuk sehingga tubuh mengalami kekurangan cairan. Cara paling sederhana untuk mengetahui kondisi dehidrasi yaitu memeriksa warna dan jumlah urine. Jika sangat gelap dan sedikit air, maka tubuh membutuhkan banyak air. Jika urin warnanya bening, artinya tubuh dalam keseimbangan air normal. Penilaian tingkat dehidrasi antara setiap orang bisa berbeda maka diperlukan suatu sistem yang dapat mengklasifikasi tingkat dehidrasi secara objektif melalui warna dalam urine, sehingga dengan adanya penelitian dapat mempermudah proses deteksi dini dehidrasi sebelum diagnosa dokter ditegakkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapat bahwa *Matrix Laboratory (Matlab)* dapat mengklasifikasi dehidrasi pada tubuh manusia, dengan memanfaatkan citra urine melalui beberapa proses yaitu preprocessing, segmentasi, ekstraksi ciri *Red Green Blue* kemudian metode *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi tingkat dehidrasi seseorang. Dari 30 data latih citra urine dan 15 data uji citra urine dengan 3 kelas tingkat warna urine yaitu tidak dehidrasi, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat, didapatkan hasil akurasi dari klasifikasi tingkat dehidrasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* sebesar 93,3% yang di dapat dari 14 data uji dengan klasifikasi akurat, dan 1 data uji dengan klasifikasi tidak akurat.

Kata Kunci: Dehidrasi; Urine; RGB; KNN; Matlab

Abstract— Dehydration is a condition in the body where the amount of fluid that comes out is more than the amount of fluid that enters so that the body experiences a lack of fluids. The simplest way to find out if you are dehydrated is to check the color and amount of urine. If it is very dark and there is little water, then the body needs a lot of air. If the urine is clear, it means the body is in normal air balance. The level of dehydration between each person is different, so we need a system that can classify the level of dehydration objectively through urine, so that it can facilitate the process of early detection and diagnosis before being enforced. Based on the research that has been done, it is found that the *Matrix Laboratory (Matlab)* can classify dehydration in the human body, by utilizing urine images through several processes, namely preprocessing, segmentation, feature extraction of *Red Green Blue* and then the *K-Nearest Neighbor* method to classify a person's level of dehydration. From 30 urine image training data and 15 urine image test data with 3 classes of urine color levels, namely not dehydrated, mild dehydration and severe dehydration, the results obtained from the accuracy of the dehydration level classification using the *K-Nearest Neighbor* method of 93.3% obtained from 14 test data with accurate classification, and 1 test data with inaccurate classification.

Keywords: Dehydration; Urine; RGB; KNN; Matlab

1. PENDAHULUAN

Dehidrasi merupakan kondisi dimana keseimbangan cairan dalam tubuh mengalami gangguan atau dapat dikatakan tubuh mengalami kekurangan cairan. Kekurangan cairan tubuh ini disertai gangguan keseimbangan elektrolit dalam tubuh. Penyebab utamanya adalah kekurangan natrium dan air[1]. Cairan yang hilang dan tidak tergantikan menyebabkan penurunan volume plasma menurun dan terjadi penurunan kemampuan fisik dan kognitif. Oleh karena itu, dengan adanya hidrasi yang baik merupakan salah satu cara yang efektif untuk menjaga kesehatan dan meningkatkan produktivitas[2].

Ketidakeimbangan jumlah cairan dalam tubuh dapat mengakibatkan dehidrasi. Indikator paling mudah bagi orang awam untuk melihat kondisi hidrasi tubuh adalah dengan melihat warna urine. Warna urine yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah asupan cairan yang masuk ke dalam tubuh. Asupan cairan yang cukup akan membuat warna urin menjadi jernih yang menandakan tubuh terhidrasi dengan baik, sedangkan asupan cairan yang tidak mencukupi akan membuat warna urin menjadi kuning tua yang menandakan tubuh mengalami dehidrasi. Kondisi ini sering luput dari perhatian karena pada kondisi dehidrasi ringan tidak memberikan efek signifikan secara langsung bagi tubuh. Padahal jika telah mencapai kondisi dehidrasi berat dapat menimbulkan efek yang sangat berbahaya[1].

Panca indera penglihatan manusia digunakan untuk mengidentifikasi serta mengamati suatu objek yang terlihat. Melalui mata tersebut manusia dapat membedakan warna dengan intensitas yang berbeda-beda, sehingga manusia dapat mengklasifikasikan dan mengenali suatu objek. Permasalahan yang biasa ditemukan pada penglihatan manusia adalah muncul kesulitan membedakan warna ketika warna tersebut memiliki kemiripan antara satu warna dan warna yang lainnya. Selain itu, kemampuan mengenali warna setiap orang bisa berbeda, sehingga akan ada perbedaan dalam mengidentifikasi warna setiap benda. Penggunaan panca indera penglihatan biasa digunakan untuk mengamati ciri-ciri suatu penyakit melalui warna urine salah satunya adalah dehidrasi.

Urine merupakan zat cair buangan yang terhimpun didalam kandung kemih dan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui saluran kemih, atau air seni[3]. Cara paling sederhana untuk mengetahui status dehidrasi adalah dengan memeriksa warna dan jumlah urin. Jika sangat gelap dan sedikit air, maka tubuh membutuhkan banyak



air. Jika urin warnanya bening, artinya tubuh dalam keseimbangan air normal[4]. Jumlah dan kualitas urin serta tingkat kesadaran menjadi tolak ukur dalam penilaian dehidrasi. Namun dalam menilai parameter tersebut masih bersifat subjektif, sehingga hasil penilaian derajat dehidrasi antara setiap orang bisa berbeda. Berdasarkan uraian masalah terkait dehidrasi yang disebutkan diatas, diperlukan suatu alat yang dapat mengklasifikasi tingkat dehidrasi secara objektif melalui warna dalam urine, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mempermudah proses deteksi dini dehidrasi sebelum diagnosa dokter ditegakkan.

Pada penelitian sebelumnya, berdasarkan percobaan yang dilakukan sebanyak 20 kali, didapatkan hasil akurasi dengan *Euclidean distance* dan metode ekstraksi fitur warna sebesar 75%[1]. Pada penelitian sensor TCS3200 dapat mendeteksi warna urine dengan jelas jika jarak object tidak terlalu jauh dan sensor tidak boleh berhadapan dengan cahaya selain dari sensor tersebut dikarenakan sensor sangat sensitif terhadap cahaya. Dari 30 percobaan sensor mampu mendeteksi dengan akurasi hingga 83,33%[3]. Dari 25 data citra uji, akurasi terbaik sebesar 92% saat menggunakan euclidean distance adalah dengan nilai $k=3$ dan $k=7$. Sedangkan menggunakan *cityblock distance* akurasi sebesar 88% dengan nilai $k=3$ dan $k=1$ [5]. Proses klasifikasi kanker kulit (ganas dan jinak) dengan fitur tekstur warna paling baik pada algoritme KNN. Di mana $K=5$ nilai akurasinya 70,61%. Nilai rata-rata akurasi algoritme KNN 69%. Sedangkan akurasi algoritme SVM 69,85%, dan dengan Naïve Bayes 67,27%[6]. Hasil klasifikasi menunjukkan tingkat akurasi menggunakan ekstraksi ciri warna RGB dengan naïve bayes sebesar 80%[7].

Semakin tinggi spesifikasi kamera yang digunakan maka semakin tinggi persentase keberhasilan yang diperoleh. Akurasi keberhasilan aplikasi deteksi warna dalam mendeteksi warna mencapai 93,75%[8]. Status hidrasi merupakan gambaran keseimbangan tubuh berdasarkan keluar masuknya air dalam tubuh. Status tersebut menggambarkan tubuh kita dalam kondisi tidak dehidrasi, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat. Untuk mengetahui keadaan tersebut kita membutuhkan pemeriksaan sederhana dan laboratorium sesuai keadaan situasi dan ketersediaan peralatan[9].

Pada penelitian ini dilakukan dengan cara terkomputerisasi, yaitu dengan memanfaatkan teknologi komputer khususnya pengolahan citra untuk mengklasifikasikan dehidrasi pada tubuh manusia berdasarkan warna urine dengan memanfaatkan citra Red, Green, Blue (RGB). Klasifikasi merupakan proses dimana fungsi atau model yang digunakan menggambarkan perbedaan antara suatu objek dengan objek yang lain[10]. Citra merupakan gambaran atau kemiripan suatu benda. Gambar biasa tidak dapat direpresentasikan di komputer, sehingga tidak dapat diproses oleh komputer secara langsung. Tentu saja untuk dapat diproses di komputer, gambar analog harus diubah menjadi gambar digital[11]. Sample urine yang di peroleh akan diolah citranya. Pengolahan citra merupakan sebuah proses pengolahan sebuah citra dimana outputnya dapat berupa citra yang memiliki kemiripan dengan citra latih. Pengolahan citra digital secara umum diartikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer atau disebut juga pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital merupakan barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu[12]. Pengolahan citra merupakan pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan computer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik[13].

Untuk mengetahui suatu citra, diperlukan adanya ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri dapat diteliti dengan mengambil beberapa bagian citra yang bisa menunjukkan kemiripan dari citra tersebut, misalkan warna, pola citra, diameter, bentuk dan lain sebagainya. Citra digital memiliki kombinasi warna *Red*, *Green* dan *Blue*. Teknik yang digunakan adalah dengan mengekstrak citra RGB (*Red-Green-Blue*) warna urine menjadi beberapa nilai ciri, seperti jumlah R, jumlah G, jumlah B, mean dan standar deviasi dari citra urine. Untuk sampel urine, nilai ciri tersebut diperoleh dengan merata ratakan atau menjumlahkan semua piksel yang ada, dan berdasar nilai inilah dilakukan pengenalan. Jadi dari teknik yang ada, proses pengenalan tidak berdasarkan semua piksel tetapi berdasarkan besaran yang merupakan rata-rata atau jumlah dari semua piksel[2].

Penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* merupakan teknik pengelompokan data baru berdasarkan k jarak tetangga terdekat antara informasi latih dan informasi uji. Nilai k yang digunakan dalam makalah ini adalah 1, 3, 5, 7, dan 9 dengan pencarian jarak antara data latih dan data uji adalah *Euclidean Distance*[5]. Klasifikasi dengan menggunakan algoritme ini tentu saja bertujuan untuk melakukan klasifikasi pada data berdasarkan data latih (train data sets) yang diambil sebanyak nilai k , dimana nilai k menyatakan banyak tetangga terdekat atau data terdekat dengan objek yang diteliti[10].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian yang dilakukan yaitu studi literatur untuk analisa data literatur atau rujukan dalam penelitian ini guna memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan penelitian. Studi literatur didapatkan dari didapat dari dokumen-dokumen resmi, buku-buku (sumber bacaan), serta hasil-hasil penelitian yang berwujud laporan yang dibutuhkan peneliti sebagai landasan untuk pengumpulan data penelitian.

Kemudian peneliti melakukan observasi guna mendapatkan informasi yang nantinya digunakan dalam penelitian kali ini. Observasi yang dilakukan pada tanggal 16 Mei 2021 sampai 06 Juni 2021 di Posyandu EH Indah 3B Jakarta. Penyuluhan rutin Posyandu kepada masyarakat tentang kesehatan menjadi faktor utama



kesadaran masyarakat akan kesehatan salah satunya keseimbangan cairan dalam tubuh. Memeriksa warna urine merupakan cara paling sederhana untuk mengetahui status dehidrasi seseorang, maka dari itu Posyandu EH Indah 3B melakukan penyuluhan kepada orang tua karena baik untuk menjaga kesehatan masing-masing keluarga, berdasarkan hal ini peneliti dapat melakukan penelitian pada Posyandu tersebut. Dari tempat observasi tersebut peneliti juga mengumpulkan data berupa data indikator standarisasi warna urine dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang telah dituang pada buku kesehatan ibu dan anak.

Dari data yang di kumpulkan tersebut, peneliti membuat dataset berupa gambar citra urine. Gambar citra tersebut berupa sample urine yang di ambil menggunakan kamera dari smartphone ditentukan hanya pada daerah yang berupa spot urine saja yang dijadikan sebagai dataset dengan ukuran citra 500x500 piksel dengan latar belakang berwarna putih untuk memudahkan dalam *preprocessing*. *Preprocessing* merupakan proses untuk hapus bagian yang tidak diperlukan pada gambar input untuk proses selanjutnya[14]. Dataset yang di dapatkan sebanyak 45 dataset dengan 8 skala urine dengan 3 kelas. Kelas ditentukan menjadi 3 yaitu 1 = Tidak Dehidrasi (skala 1 - 3), 2 = Dehidrasi Ringan (skala 4 - 6), 3 = dan Dehidrasi Berat (skala 7 - 8) yang nantinya di gunakan untuk data training dan data testing pada sistem.

Peneliti melakukan tahap perancangan sistem yaitu membuat sistem klasifikasi tingkat dehidrasi pada tubuh manusia. Sistem di buat menggunakan software berupa matlab dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor (K-NN) untuk melakukan klasifikasi dataset. Metode K-Nearest Neighbor dilakukan dengan mencari kelompok k objek dalam data training yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data testing. diperlukan suatu sistem klasifikasi sebagai sebuah sistem yang mampu mencari informasi[15]. Setelah sistem di buat maka selanjutnya dilakukan pengujian sistem untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem yang telah di buat. Hasil pengujian tersebut berupa sistem berfungsi dengan baik dan juga tingkat akurasi klasifikasi dari sistem yang sudah di buat.

Selanjutnya yaitu kesimpulan yang berisi rangkuman dari hasil pengujian sistem, dan rangkuman dari hasil akhir dari penelitian yang di lakukan, bisa berupa keakurasian dari sistem klasifikasi yang sudah kita buat serta hasil akurasi dari metodologi yang di gunakan. Pada tahap perancangan sistem peneliti membuat sistem klasifikasi dehidrasi pada tubuh manusia berdasarkan citra warna urine. Sistem di buat menggunakan software berupa matlab dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor (K-NN) untuk melakukan klasifikasi pada data berdasarkan data latih (train data sets) yang diambil sebanyak nilai k, dimana nilai k menyatakan banyak tetangga terdekat atau data terdekat dengan objek yang diteliti[10].

Setelah sistem di buat maka selanjutnya dilakukan pengujian sistem untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem yang telah di buat. Hasil pengujian tersebut berupa sistem berfungsi dengan baik dan juga tingkat akurasi klasifikasi dari sistem yang sudah di buat. Tahapan terakhir yaitu kesimpulan yang berisi rangkuman dari hasil pengujian sistem, dan rangkuman dari hasil akhir dari penelitian yang di lakukan, bisa berupa keakurasian dari sistem klasifikasi yang sudah kita buat serta hasil akurasi dari metodologi yang di gunakan.

2.2 Tahapan Perancangan Sistem

Uji tingkat dehidrasi berdasarkan citra urine menggunakan *Matrix Laboratory* atau Matlab. *Matrix Laboratory* merupakan sistem interaktif dan sebuah program bahasa. Elemen data dasar merupakan sebuah matrik yang tidak membutuhkan deklarasi ukuran atau jenis data[16]. Pada tahap pelatihan berisi membaca citra data training, segmentasi citra menggunakan *thresholding* otsu, menyempurnakan hasil segmentasi dengan melakukan operasi morfologi, membagi gambar menjadi beberapa kelompok piksel, dengan masing-masing kelompok memiliki kontras tinggi dan kesamaan tinggi dalam satu kelompok[17]. Selanjutnya citra diekstraksi ciri warna *Red Green Blue* (RGB) untuk mengkonversi hasil ekstraksi ciri data pada masing masing kelas. Pada tahap pengujian berisi membaca citra data testing, segmentasi citra menggunakan *thresholding* otsu, menyempurnakan hasil segmentasi dengan melakukan operasi morfologi, ekstraksi ciri warna RGB kemudian melakukan klasifikasi berdasarkan tetangga terdekat, dan plotting sebaran data pada masing masing kelas. Perancangan sistem yang dilakukan terdiri dari tahapan peltihan, pengujian dan pembuatan *Graphic User Interface* (GUI). Matlab memiliki fasilitas pengembangan berupa GUI yang memiliki menu, tombol, teks, grafik, dan lain-lain dimana pengguna dapat mengubahnya secara interaktif dengan menggunakan mouse dan keyboard[18]. Perancangan GUI untuk klasifikasi dehidrasi pada tubuh manusia berdasar kan citra urine dibuat seperti flowchart pada gambar berikut.



Gambar 1. Flowchart Sistem Klasifikasi Dehidrasi Pada Tubuh Manusia

Pada Gambar 1 merupakan *flowchart* sistem yang dibuat yaitu menginput citra urine. Setelah itu dilakukan *preprocessing* dengan mengubah citra menjadi *grayscale* lalu dikonversikan menjadi citra biner, dan selanjutnya dilakukan morfologi untuk menyempurnakan hasil segmentasi. Citra tersebut selanjutnya di segmentasi menggunakan *thresholding otsu*. Selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri berupa ciri *RGB*, hasil ekstraksi ciri tersebut selanjutnya diklasifikasi menggunakan metode KNN. Metode KNN digunakan untuk mengklasifikasi hasil ekstraksi ciri menjadi 3 kelas yaitu tidak dehidrasi, dehidrasi ringan, dan dehidrasi berat.

KNN (*K-Nearest Neighbor*) adalah metode untuk pengelompokan data baru berdasarkan k jarak tetangga terdekat antara data latih dan data uji[5]. Jarak setiap objek dihitung berdasarkan jarak *Euclidean*. Nilai jarak pada metode K-NN dapat di hitung dengan menggunakan rumus Euclidian Distance. Cara ini sederhana dan dapat memberikan akurasi yang baik terhadap hasil klasifikasi. Adapun rumus Euclidian Distance seperti pada rumus dibawah ini:

$$dist(xy) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \tag{1}$$


Keterangan:

- dist : jarak kedekatan
- x : data training
- y : data testing
- n : jumlah atribut antara 1 s.d n
- i : atribut individu antara 1 s.d n.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membuat sebuah sistem untuk klasifikasi dehidrasi pada tubuh manusia. Adapun dalam penelitian kali ini menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi data. Untuk mempermudah dalam penelitian kali ini, peneliti menggunakan pemrograman *Matlab R2019b* untuk pembuatan sistem klasifikasi dehidrasi berdasarkan citra urine. Terdapat 3 kelas pada tingakat warn urine yaitu tidak dehidrasi, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat. Berikut contoh sample urine dengan tingkat warna berbeda yang di gunakan dalam penelitian kali ini.

Tabel 1 Sample Urine

Tingkat Warna Urine	Definisi	Gambar
Tidak Dehidrasi	Warna urine transparan atau jernih, kuning pucat dan kuning transparan	



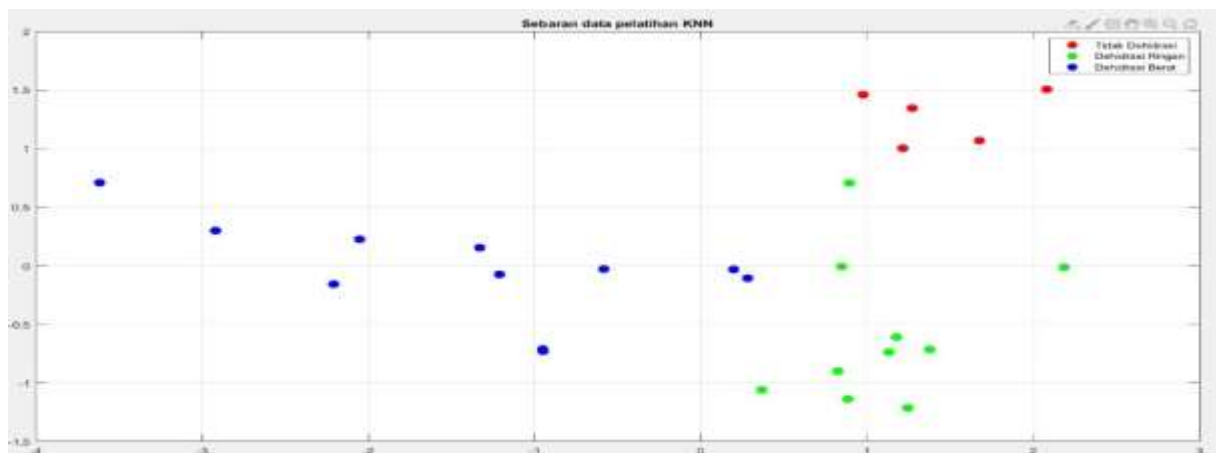
Tingkat Warna Urine	Definisi	Gambar
Dehidrasi Ringan	Warna urine kuning, kuning tua, dan kuning kecoklatan	
Dehidrasi Berat	Wana urine kuning madu dan kecoklatan	

3.1 Pembuatan Sistem

Pembuatan sistem dilakukan beberapa tahapan yaitu tahap pelatihan yang bertujuan melakukan klasifikasi dari data latih yang ada, tahap pengujian yang bertujuan mengklasifikasikan data uji berdasarkan data latih yang ada, tahap terakhir yaitu pembuatan *GUI* dari sistem klasifikasi dehidrasi pada tubuh manusia berdasarkan citra urine.

3.1.1 Tahap Pelatihan

Penelitian ini menggunakan 8 skala urine dengan 3 kelas yaitu tidak dehidrasi, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat. Sample yang diujikan sebanyak 30 citra dilakukan ekstraksi ciri *RGB*. Setelah mendapatkan nilai dari ekstraksi ciri dari data latih, kemudian diklasifikasikan dengan metode *K-Nearest Neighbor*. Sebaran data latih dapat di lihat pada Gambar 2.

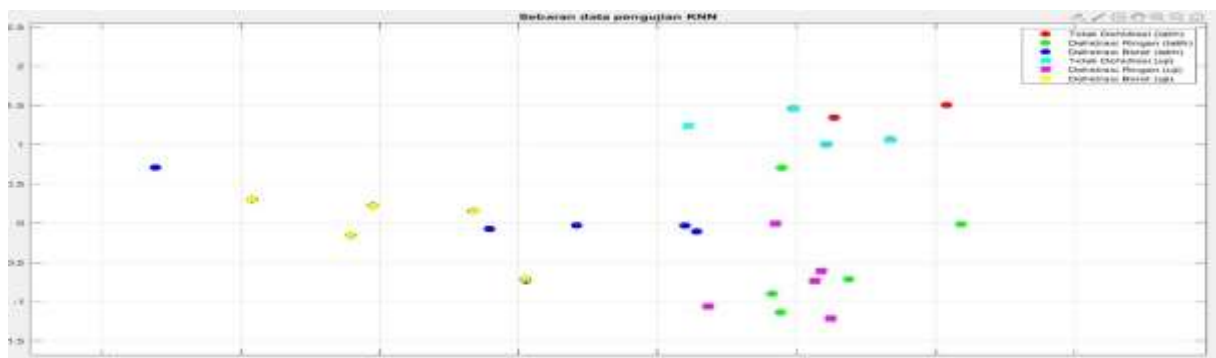


Gambar 2. Sebaran Data Latih

Pada Gambar 2 merupakan sebaran dari 30 data latih, titik merah merupakan sebaran data tidak dehidrasi, titik hijau adalah sebaran data dehidrasi ringan dan titik biru adalah sebaran data dehidrasi berat.

3.1.2 Tahap Pengujian

Implementasi yang diuji cobakan pada penelitian menggunakan 15 sampel urine. Citra urine diekstraksi ciri kemudian diklasifikasi menggunakan metode *KNN* berdasarkan dari banyaknya tetangga terdekat yang didapatkan dari data pada tahap pelatihan. Sebaran data uji dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sebaran Data Uji



Pada Gambar 3 merupakan sebaran data uji. Terdapat tanda silang yaitu silang biru merupakan data uji dengan kelas tidak dehidrasi, silang ungu merupakan data uji dengan kelas dehidrasi ringan dan silang kuning merupakan data uji dengan kelas dehidrasi berat.

3.1.3 Pembuatan Graphical User Interface (GUI)

Graphical User Interface (GUI) yang dirancang untuk klasifikasi dehidrasi berdasarkan citra urine menggunakan software Matlab. Pada sistem yang di buat kali ini memiliki beberapa fungsi yaitu input citra memudahkan pengguna untuk memasukkan citra dalam sistem. Proses pada GUI yaitu segmentasi yang berfungsi untuk menampilkan hasil segmentasi dari citra yang sudah di input serta untuk menyempurnakan hasil segmentasi dilakukan pula operasi morfologi pada sistem ini dan ekstraksi ciri berfungsi untuk menampilkan hasil dari ekstraksi ciri RGB dari citra yang sudah di segmentasi. Outputnya berupa klasifikasi berfungsi menampilkan hasil klasifikasi menggunakan metode KNN. Reset berfungsi mengatur ulang sistem. GUI pada Matlab klasifikasi dehidrasi yang dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. GUI Sistem

3.2 Implementasi

Implementasi *K-Nearest Neighbor* sebagai klasifikasi dehidrasi pada tubuh manusia berdasarkan citra urine dengan mengukur jarak terdekat antara data uji terhadap data latih. Dalam penelitian ini terdapat label dan atribut, label yang di gunakan dari tingkat warna urine dan atribut yang didapat dari hasil ekstraksi ciri citra. Atribut tersebut yaitu *R(red)*, *G(green)*, *B(blue)* menggunakan 30 data latih dapat diliat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 2. Ekstraksi Ciri Data Latih

No	R	G	B	Label
1	208.14	196.63	150.54	Tidak Dehidrasi
2	216.00	194.22	134.78	Tidak Dehidrasi
3	219.84	213.89	167.51	Tidak Dehidrasi
4	199.42	183.49	148.50	Tidak Dehidrasi
5	227.93	207.44	149.65	Tidak Dehidrasi
6	248.67	241.41	78.34	Dehidrasi Ringan
7	244.02	234.02	61.23	Dehidrasi Ringan
8	211.16	190.35	113.27	Dehidrasi Ringan
9	240.14	220.91	62.21	Dehidrasi Ringan
10	240.14	220.91	62.21	Dehidrasi Ringan
11	223.70	204.99	21.05	Dehidrasi Ringan
12	240.03	221.12	30.47	Dehidrasi Ringan
13	247.30	239.99	35.85	Dehidrasi Ringan
14	243.05	218.07	55.39	Dehidrasi Ringan
15	245.97	197.17	42.59	Dehidrasi Ringan
16	223.41	197.38	80.82	Dehidrasi Ringan
17	141.53	99.94	18.09	Dehidrasi Berat
18	166.67	117.93	34.75	Dehidrasi Berat
19	190.71	143.22	45.70	Dehidrasi Berat



No	R	G	B	Label
20	197.72	132.80	5.43	Dehidrasi Berat
21	197.38	132.58	6.24	Dehidrasi Berat
22	128.70	52.71	2.68	Dehidrasi Berat
23	141.53	99.94	18.09	Dehidrasi Berat
24	212.17	167.36	64.81	Dehidrasi Berat
25	171.48	128.16	26.63	Dehidrasi Berat
26	162.03	72.47	2.25	Dehidrasi Berat
27	96.24	35.46	1.77	Dehidrasi Berat
28	166.67	117.93	34.75	Dehidrasi Berat
29	216.76	169.79	64.19	Dehidrasi Berat
30	190.71	143.22	45.70	Dehidrasi Berat

Kemudian dari ekstraksi ciri RGB yang dihasilkan pada data latih akan di hitung jarak terdekat dari data uji. Sebagai contoh peneliti mengambil 1 data uji untuk dilakukan perhitungan menggunakan rumus *Euclidean Distance* dengan ekstraksi ciri RGB data uji sebagai berikut:

Tabel 3. Data Uji

No	R	G	B	Label
1	178.04	170.31	118.71	?

Ekstraksi ciri pada data uji pada Tabel 2 kemudian dilakukan pengklasifikasian menggunakan KNN dengan menghitung jarak terdekat dengan rumus *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$$dist = \sqrt{(R_{latih} - R_{uji})^2 + (G_{latih} - G_{uji})^2 + (B_{latih} - B_{uji})^2}$$

Dari perhitungan rumus diatas maka didapatkan hasil perhitungan jarak seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. Jarak Data Uji 1 Terhadap 30 Data Latih

No	Keterangan	Euclidean Distance
1	Data uji 1 terhadap Data latih 1	0.432
2	Data uji 1 terhadap Data latih 2	0.330
3	Data uji 1 terhadap Data latih 3	0.530
4	Data uji 1 terhadap Data latih 4	0.443
5	Data uji 1 terhadap Data latih 5	0.419
6	Data uji 1 terhadap Data latih 6	0.271
7	Data uji 1 terhadap Data latih 7	0.253
8	Data uji 1 terhadap Data latih 8	0.214
9	Data uji 1 terhadap Data latih 9	0.194
10	Data uji 1 terhadap Data latih 10	0.194
11	Data uji 1 terhadap Data latih 11	0.363
12	Data uji 1 terhadap Data latih 12	0.343
13	Data uji 1 terhadap Data latih 13	0.376
14	Data uji 1 terhadap Data latih 14	0.224
15	Data uji 1 terhadap Data latih 15	0.274
16	Data uji 1 terhadap Data latih 16	0.000
17	Data uji 1 terhadap Data latih 17	0.810
18	Data uji 1 terhadap Data latih 18	0.604
19	Data uji 1 terhadap Data latih 19	0.400
20	Data uji 1 terhadap Data latih 20	0.578
21	Data uji 1 terhadap Data latih 21	0.575
22	Data uji 1 terhadap Data latih 22	1.050
23	Data uji 1 terhadap Data latih 23	0.810
24	Data uji 1 terhadap Data latih 24	0.190
25	Data uji 1 terhadap Data latih 25	0.580
26	Data uji 1 terhadap Data latih 26	0.869
27	Data uji 1 terhadap Data latih 27	1.242
28	Data uji 1 terhadap Data latih 28	0.604
29	Data uji 1 terhadap Data latih 29	0.173
30	Data uji 1 terhadap Data latih 30	0.400



Dari perhitungan tersebut dilakukan klasifikasi dengan nilai $K=5$, hasil klasifikasi dehidrasi berdasarkan citra urine dari data uji 1 yaitu Tidak Dehidrasi. Proses diatas diulang sebanyak jumlah data uji sehingga di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil *KNN* Pada Data Uji

Data uji	Target	Hasil	Keterangan
1	Tidak Dehidrasi	Tidak Dehidrasi	Akurat
2	Tidak Dehidrasi	Tidak Dehidrasi	Akurat
3	Tidak Dehidrasi	Tidak Dehidrasi	Akurat
4	Tidak Dehidrasi	Tidak Dehidrasi	Akurat
5	Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan	Akurat
6	Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan	Akurat
7	Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan	Akurat
8	Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan	Akurat
9	Dehidrasi Ringan	Dehidrasi Ringan	Akurat
10	Dehidrasi Berat	Dehidrasi Ringan	Tidak Akurat
11	Dehidrasi Berat	Dehidras Berat	Akurat
12	Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat	Akurat
13	Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat	Akurat
14	Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat	Akurat
15	Dehidrasi Berat	Dehidrasi Berat	Akurat

Dari 15 data uji yang di hitung menggunakan metode *KNN* didapatkan sebanyak 14 citra dengan hasil klasifikasi akurat dan 1 citra dengan hasil klasifikasi tidak akurat. Sehingga dapat di hitung untuk nilai akurasi sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah Klasifikasi Benar}}{\text{Jumlah Seluruh Data Uji}} \times 100\%$$

Maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{14}{15} \times 100\% = 93,3\%$$

Akurasi yang diperoleh pada sistem klasifikasi dehidrasi berdasarkan citra urine dengan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* dari 15 data uji dengan nilai $K=5$ diperoleh sebesar 93,3%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka hasil yang didapat ialah *Graphical User Interface* pada *Matlab* dapat mengklasifikasi dehidrasi pada tubuh manusia, dengan memanfaatkan citra urine melalui beberapa proses yaitu *preprocessing*, segmentasi, ekstraksi ciri *RGB* kemudian metode *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi tingkat dehidrasi seseorang. Dari 30 data latih citra urine dan 15 data uji citra urine dengan 3 kelas warna urine yaitu tidak dehidrasi, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat, didapatkan hasil akurasi dari klasifikasi tingkat dehidrasi menggunakan metode *KNN* sebesar 93,3% yang di dapat dari 14 data uji dengan klasifikasi akurat, dan 1 data uji dengan klasifikasi tidak akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat berjalan berkat bantuan dari Bapak Dadang Iskandar Mulyana selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika dan juga selaku Dosen matakuliah Pengolahan Citra. Ucapan terimakasih juga peneliti sampaikan kepada Bapak Veri Arinal selaku Dosen Pembimbing selama dilakukan penelitian ini.

REFERENCES

- [1] D. Wahiddin and J. Indra, "Klasifikasi Kadar Hidrasi Tubuh Berdasarkan Warna Urine dengan Metode Ekstraksi Fitur Citra dan Euclidean Distance," *Techno Xplore J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, 2020, doi: 10.36805/technoxplore.v5i1.887.
- [2] N. Muna, F. L. Afriansyah, and A. B. Suprayogy, "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Identifikasi Dehidrasi Berbasis Citra Urine," *J. Inform. Polinema*, vol. 6, no. 3, pp. 49–54, 2019.
- [3] D. A. Faldano, D. Wahiddin, C. Zonyfar, and K. A. Baihaqi, "Deteksi Hidrasi Tubuh Menggunakan Sensor Tcs3200," *Conf. Innov. Appl. Sci. Technol. (CIASTECH 2020)*, no. Ciastech, pp. 675–682, 2020.
- [4] B. Priyanto and Supatman, "Klasifikasi citra sampel urine segar (fresh human urine sample) menggunakan metode histogram untuk mendeteksi dehidrasi," *J. Sainstech Politek. Indonusa Surakarta*, vol. 7, 2020.



- [5] C. Paramita, E. Hari Rachmawanto, C. Atika Sari, and D. R. Ignatius Moses Setiadi, "Klasifikasi Jeruk Nipis Terhadap Tingkat Kematangan Buah Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbor," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i1.1267.
- [6] M. Faruk and N. Nafi'iyah, "Klasifikasi Kanker Kulit Berdasarkan Fitur Tekstur, Fitur Warna Citra Menggunakan SVM dan KNN," *Telematika*, vol. 13, no. 2, pp. 100–109, 2020.
- [7] F. Y. Manik and K. S. Saragih, "Klasifikasi Belimbing Menggunakan Naïve Bayes Berdasarkan Fitur Warna RGB," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 11, no. 1, p. 99, 2017, doi: 10.22146/ijccs.17838.
- [8] A. N. Hermana, A. Zulkarnain, and Y. A. Riadi, "Implementasi Pengolahan Model Identifikasi Warna," *MIND J.*, vol. 3, no. 1, 2018, doi: <https://doi.org/10.26760/mindjournal>.
- [9] A. Dwianggreni and Kusuma, "Penilaian Status Hidrasi," *Hydration Assess. JIKSH*, vol. 11, no. 1, pp. 13–17, 2020, doi: 10.35816/jiskh.v10i2.196.
- [10] F. D. Febriani, Y. A. Sari, and R. C. Wihandika, "Klasifikasi Citra Kue Tradisional Indonesia Berdasarkan Ekstraksi Fitur Warna RGB Color Moment Menggunakan K-Nearest Neighbor," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 10, pp. 10199–10206, 2019.
- [11] P. N. Andono, T. Sutojo, and Muljono, *Pengolahan Citra*. Yogyakarta, 2017.
- [12] A. Sindar and R. M. Sinaga, "IMPLEMENTASI TEKNIK THRESHODING PADA SEGMENTASI CITRA DIGITAL," vol. 1, no. 2, pp. 48–51, 2017.
- [13] B. D. Raharja and P. Harsadi, "Implementasi Kompresi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital," *J. Ilm. SINUS*, vol. 16, no. 2, pp. 71–77, 2018, doi: 10.30646/sinus.v16i2.363.
- [14] R. Dani, A. Sugiharto, and G. A. Winara, "Aplikasi Pengolahan Citra Dalam Pengenalan Pola Huruf Ngalagena Menggunakan MATLAB," *Konf. Nas. Sist. Inform.*, pp. 772–777, 2015.
- [15] D. Cahyanti, A. Rahmayani, and S. A. Husniar, "Analisis performa metode Knn pada Dataset pasien pengidap Kanker Payudara," *Indones. J. Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 39–43, 2020, doi: 10.33096/ijodas.v1i2.13.
- [16] L. Indriyani, W. Susanto, and D. Riana, "TEKNIK PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB PADA PENGUKURAN DIAMETER BUAH JERUK KEPROK," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 46–52, 2017.
- [17] F. G. Febrinanto, C. Dewi, and A. T. Wiratno, "Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 5375–5383, 2018.
- [18] Yulia Fitri, Delovita Ginting, Shabri Putra Wirman, Neneng Fitrya, Sri Fitria Retnawaty, and Noni Febriani, "Pelatihan Penggunaan Aplikasi Gui Matlab Untuk Materi Dinamika Gerak," *J. Pengabd. UntukMu NegeRI*, vol. 4, no. 2, pp. 206–210, 2020, doi: 10.37859/jpumri.v4i2.2116.