

DETEKSI DEHIDRASI PADA TUBUH MANUSIA BERDASARKAN CITRA URINE MENGGUNAKAN METODE *CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL* DENGAN KLASIFIKASI *DECISION TREE*

DEHYDRATION DETECTION OF HUMAN BODY BASED ON URINE IMAGE USING CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL METHOD WITH DECISION TREE CLASSIFICATION

Fadlil Azimi Syaflil¹, Jangkung Raharjo², Nor Kumalasari Caecar Pratiwi³

^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹zymfadlil@student.telkomuniversity.ac.id, ²jangkung.raharjo@gmail.com,

³caecarnkcp@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Salah satu penyakit atau gangguan yang disebabkan oleh tubuh kekurangan air serta rendahnya kualitas air yang dikonsumsi manusia dapat menyebabkan dehidrasi. Pada dasarnya masih banyak orang yang tidak menyadari bahwa tubuhnya telah terkena dehidrasi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang secara otomatis dapat mendeteksi dehidrasi serta mencegah terjadinya dehidrasi lebih dini. Pada penelitian ini telah dirancang suatu program atau sistem yang dapat mendeteksi dehidrasi secara otomatis. Dehidrasi pada tubuh manusia dapat dideteksi menggunakan citra urine yang diproses dengan beberapa tahap mulai dari akuisisi citra hingga klasifikasi. Metode *Content Based Image Retrieval* (CBIR) digunakan untuk mencari kemiripan dari beberapa jenis urine dengan karakteristik yang sama. Untuk mengklasifikasikan hasil pengolahan sistem dan menganalisis keputusan, digunakan klasifikasi *Decision Tree* dimana sampel diuji hanya yang sesuai dengan kriteria atau kelas tertentu. Pada penelitian ini jumlah data diambil dari 45 jenis sampel urine. Sistem yang telah dirancang mampu mendeteksi dehidrasi pada tubuh manusia berdasarkan citra urine dengan hasil akurasi tertinggi sebesar 86,6% dan waktu komputasi 1,610 detik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode *Content Based Image Retrieval* (CBIR) dan klasifikasi *Decision Tree* bekerja dengan baik.

Kata kunci : Dehidrasi, Citra Urine, *Content Based Image Retrieval*, *Decision Tree*

Abstract

One of the disease or disorder that occurred because the body lack of water and the quality of the water that consumed by human is too bad might caused dehydration. Basically, there is a lot of people who do not realize that their body have been dehydrated. Therefore, we need a system that could detecting dehydration automatically and preventing dehydration earlier. In this research has been design a program or system that could detect dehydration automatically. Dehydration on human body can be detect using urine image that processed with some step that begin with image acquisition up to classification. Content Based Image Retrieval (CBIR) method is used for looking the similarities from a few type of urine with same characteristic. To classify the result of system processing dan decision analyzing, we can use Decision Tree clasification which is the sample is tested only with same criteria or certain classes. In this research the data was taken from 45 kind of urine sample. The system that has been design is able to detect dehydration on human body through urine image with highest accuracy as big as 86,6% and computation time for 1,610 second. The results showing that Content Based Image Retrieval (CBIR) method and Decision Tree Classification has worked very well.

Keywords: Dehydration, Urine Image, *Content Based Image Retrieval*, *Decision Tree*

1. Pendahuluan

Salah satu penyakit atau gangguan yang disebabkan oleh kekurangan air dan rendahnya kualitas air yang dikonsumsi manusia dapat menyebabkan dehidrasi. Menurut *Indonesian Journal of Human Nutrition* [1], dehidrasi adalah kondisi dimana tubuh mendapatkan jumlah air yang tidak sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tubuh atau kehilangan air sebesar 5% dari berat badan, jumlah cairan yang keluar lebih banyak daripada jumlah cairan yang masuk kedalam tubuh. Dehidrasi dapat menimbulkan berbagai macam efek, seperti suhu tubuh tidak stabil, gangguan psikologis berupa turunnya kesadaran atau kehilangan fokus, hingga dapat berujung koma. Mengingat pentingnya dan

besarnya pengaruh dehidrasi terhadap kesehatan pada manusia maka masalah dehidrasi ini perlu dicegah sedini mungkin.

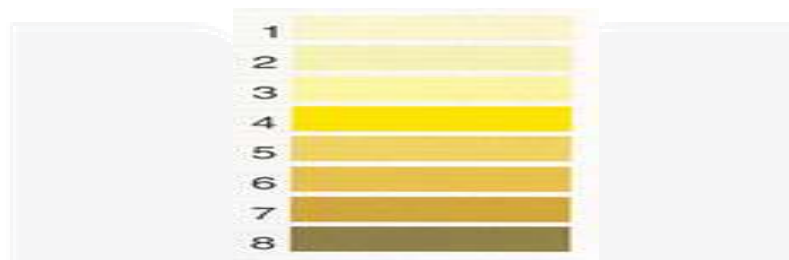
Saat ini terdapat salah satu cara untuk memprediksi apakah seseorang mengalami dehidrasi atau tidak, yaitu dengan cara melihatnya dari urine yang dikeluarkan. Namun, cara ini kurang efisien karena hanya mengandalkan unsur perkiraan yang tidak akurat. Maka dari itu, untuk hasil yang lebih akurat dibutuhkan suatu teknologi yang dapat mendeteksi dehidrasi pada tubuh manusia. Pada penelitian ini berfokus untuk mendeteksi dehidrasi pada tubuh manusia melalui warna urine. Maka dari itu untuk mendeteksi dehidrasi dapat dilakukan dengan menciptakan program dan sistem yang dapat dioperasikan melalui simulasi *software* MATLAB sehingga dapat mendeteksi dehidrasi berdasarkan pengolahan citra urine secara digital dan lebih efisien.

Untuk pendeteksian yaitu menggunakan urine manusia sebagai bahan penelitian dan *software* MATLAB dengan menggunakan metode citra digital *Content-Based Image Retrieval* (CBIR) agar mendapat ciri dari sebuah citra berdasarkan pada kemiripan warna yang lebih spesifik dan dalam proses anotasinya tidak memerlukan pendeskripsian *image* ke dalam kata serta tidak bergantung pada ukuran dan orientasi *image*. Untuk pengambilan keputusan yang lebih spesifik dan *simple* dapat menggunakan klasifikasi *Decision Tree* dalam proses pengklasifikasian, analisis dan penarikan keputusan yang akan diambil. Pada proses pengujian sistem dengan mengganti parameter skala, orientasi dan faktor *down sampling* menghasilkan akurasi terbaik sebesar 86,6%.

2. Konsep Dasar

2.1 Warna Urine

Seperti yang terlihat pada pembagian warna urine yang berpengaruh pada tingkat dehidrasi normal, sedang dan berat seperti berikut ini [2]:



Gambar 1 Warna Urine [2]

Warna urin yang ditunjukkan pada nomor 1, 2, dan 3 menunjukkan warna urine yang normal. Warna pada nomor 4, 5, dan 6 menunjukkan dehidrasi ringan. Warna urin pada nomor 7 dan 8 merupakan tubuh mengalami dehidrasi berat [2].

2.2 Pengolahan Citra Digital

Citra merupakan bentuk visual dari sebuah objek yang bisa diartikan sebagai gambaran representative tentang suatu objek. Citra biasanya dapat berbentuk dua ataupun tiga dimensi, untuk melakukan proses komputasi citra yang bersifat kontinu harus didigitalisasi terlebih dahulu sehingga dapat menghasilkan citra digital [3].

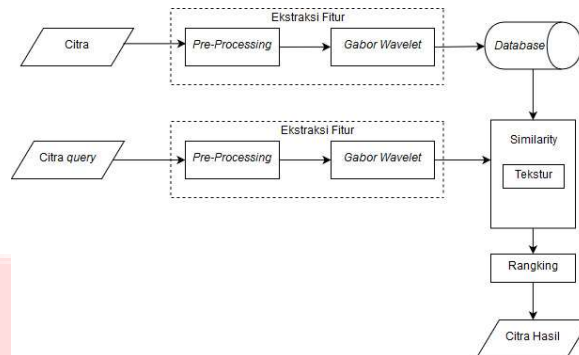
2.3 Ekstraksi Ciri

Untuk mengekstrak informasi dari objek dalam suatu citra dan dapat dibedakan dengan objek lainnya, maka dilakukan ekstraksi ciri. Setelah diekstrak ciri kemudian digunakan sebagai parameter *input* untuk membedakan antara objek satu dengan objek lainnya dalam tahap identifikasi klasifikasi. Pada umumnya ciri yang dapat diekstrak diantaranya ciri warna, bentuk, ukuran, tekstur dan geometri [4].

2.4 Metode *Content Based Image Retrieval*

Setiap citra memiliki ciri yang berbeda antara satu dengan lainnya yang bergantung pada karakteristik yang menonjol dari citra tersebut. Metode *Content Based Image Retrieval* (CBIR) merupakan suatu metode dalam proses pencarian citra dengan cara membandingkan fitur-fitur yang terdapat dalam gambar yang dicari dengan yang ada pada *database* yang disesuaikan dengan informasi yang terdapat dalam citra tersebut. CBIR menerapkan tiga pengembangan metode diantaranya yaitu, *Gabor Wavelet*, *Walshet Pyramid*, dan gabungan antara *Gabor wavelet* dan *Walshet Pyramid* [6]. Pengimplementasian metode *Gabor Wavelet* menghasilkan suatu sistem CBIR

yang memiliki dua subsistem yaitu penyimpanan dan pencarian citra seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2 CBIR dengan metode *Gabor Wavelet* [6]

2.5 Klasifikasi *Decision Tree*

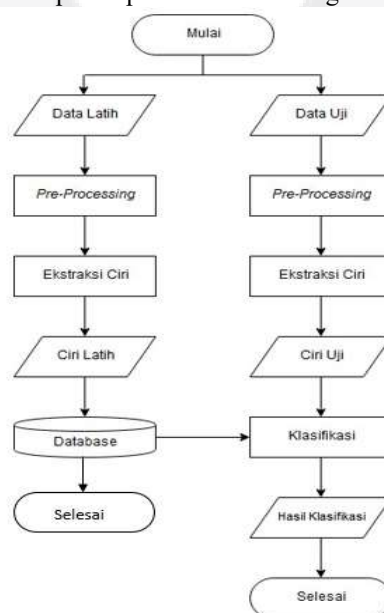
Untuk mendapatkan keputusan yang sesuai dengan kondisi yang diinginkan, maka salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan *Decision tree* yang menggunakan grafik pohon dan kemungkinan akibat. *Decision Tree* juga dapat menampilkan suatu algoritma yang hanya berisi pernyataan dengan kontrol bersyarat. Dalam hal ini klasifikasi *Decision Tree* dapat membantu dalam mengetahui kemungkinan kejadian, utilitas dan biaya *resource*. Pada dasarnya struktur dari *decision tree* menyerupai diagram alir dimana setiap *nodes* mewakili suatu yang diuji. Misalkan sebuah koin dilempar maka sisi koin mana yang kemungkinan akan muncul, setiap cabang mewakili sebuah class label. Aturan klasifikasi diwakili oleh setiap jalur dari cabang ke cabang [5]. Pada *Decision tree*, untuk mengklasifikasikan citra dapat dilakukan dengan cara mencari nilai rata-rata paling kecil dari setiap kelas, setelah itu tentukan *range class* dari setiap kelas yang ada dengan rumus berikut [5]:

$$RC_x = \frac{X_{max} - Y_{min}}{2} \quad (1)$$

Dimana X merupakan *range class* dari kelas yang dicari, X_{max} merupakan nilai ciri yang paling besar dari kelas yang dicari, dan Y_{min} merupakan nilai ciri yang paling kecil dari rata-rata kelas yang lebih besar.

3. Perancangan Sistem

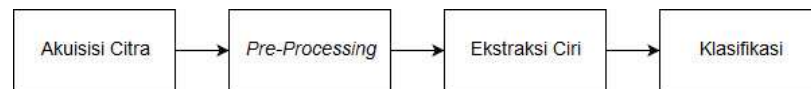
Perancangan sistem deteksi dehidrasi melalui citra urine terbagi atas dua tahap yaitu latih dan uji. Pada gambar 3 bagian kiri merupakan proses latih dan bagian kanan merupakan proses uji.



Gambar 3 Diagram Alur Proses Latih dan Uji

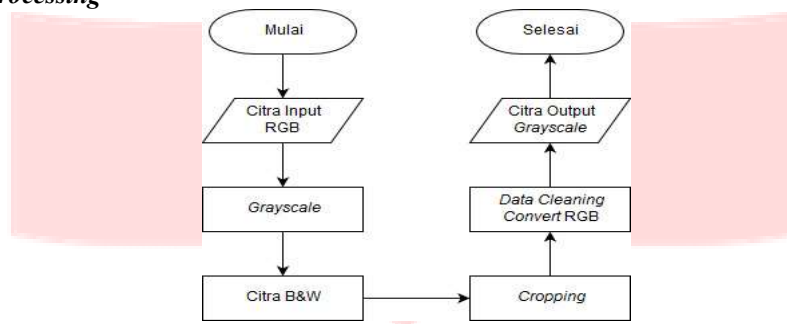
3.1 Klasifikasi *Decision Tree*

Untuk merepresentasikan cara kerja sistem secara umum, maka dapat digambarkan dalam sebuah diagram blok sistem. Dengan langkah dan tahap seperti yang terlihat pada diagram blok dibawah ini.



Gambar 4 Diagram Alir Sistem

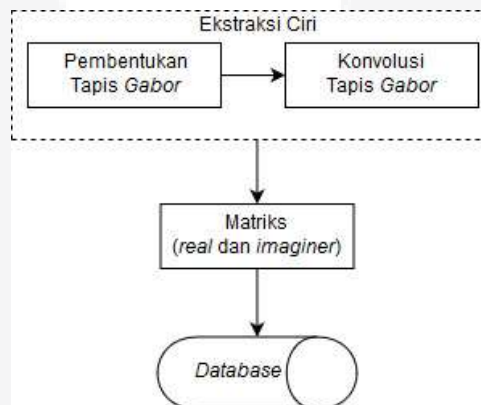
3.2 *Pre-Processing*



Gambar 5 Diagram *Preprocessing*

Tahap awal yang dilakukan guna mendapatkan kualitas yang paling terbaik dari suatu citra, sehingga dapat mengurangi *noise* dan mempermudah sistem dalam mengenali objek. Diagram pre-processing dapat dilihat pada gambar 5.

3.3 Ekstraksi Ciri

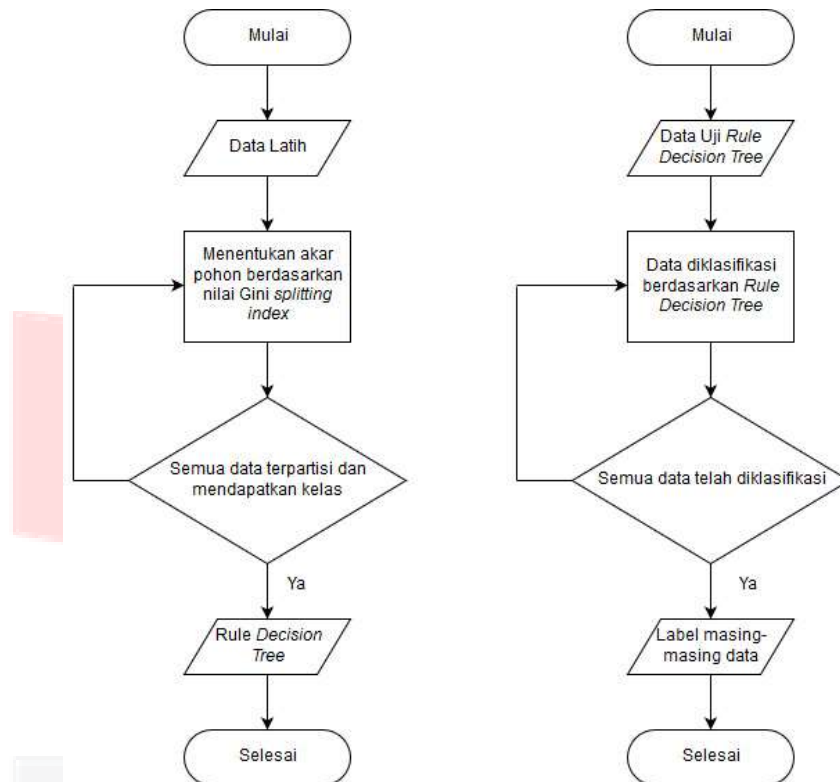


Gambar 6 Diagram Ekstraksi Ciri *Gabor*

Metode *Content Based Image Retrieval* (CBIR) merupakan salah satu metode yang sangat umum digunakan untuk mencari kesamaan informasi dalam suatu citra dan mencocokkannya dengan gambar yang sudah ada pada database untuk dilakukan pengolahan citra. Ekstraksi ciri pada proses ini bertujuan untuk mengambil nilai ekstraksi ciri pada orde pertama yang berdasarkan pada penggunaan *Filter Gabor*. *Gabor wavelet* sendiri berfungsi sebagai fitur utama untuk mengidentifikasi konteks citra yang kemudian gambar tersebut akan dianalisa berdasarkan tingkat dan nilai warna dari masing-masing *image*. Proses ekstraksi ciri *Gabor* dapat dilihat pada gambar 6.

3.4 Klasifikasi *Decision Tree*

Untuk melakukan pengklasifikasian pada citra, dibutuhkan dataset untuk menggambarkan pola metode klasifikasi secara optimal sebelum pengklasifikasian terhadap citra dilakukan. Metode yang cocok digunakan dalam penelitian ini yaitu klasifikasi *Decision Tree*. *Decision Tree* terbentuk dari dataset *training* yang menggambarkan pola dari metode klasifikasi tersebut yang nantinya akan diuji. Setelah pola metode klasifikasi dibentuk, selanjutnya diuji menggunakan dataset hasil *clustering* berupa sekelompok data yang belum mempunyai label ataupun kelas. Pada gambar 7 bagian kiri merupakan diagram alur proses latihan pembuatan *Decision Tree* dan bagian kanan merupakan diagram alur proses pengujian dan pelabelan *Decision Tree*.



Gambar 7 Diagram Alir Klasifikasi *Decision Tree*

3.5 Performansi sistem

3.5.1 Akurasi

Akurasi yaitu kondisi dimana sistem dapat mengenali *input* yang diberikan dan mengeluarkan hasil yang benar. Untuk menghitung keakuratan suatu sistem dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{akurasi} = \frac{\text{Jumla data benar}}{\text{jumlah data benar dan salah}} \times 100 \quad (2)$$

3.5.2 Waktu Komputasi

Waktu komputasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk sistem dalam memproses suatu data sampai menghasilkan hasil. Waktu komputasi dapat dihitung dengan cara berikut :

$$\text{Waktu Komputasi} = \text{Waktu Selesai} - \text{Waktu Awal} \quad (3)$$

4. Pengujian Sistem dan Analisis

Pengujian sistem pada Tugas Akhir ini dilakukan dengan cara mengubah parameter-parameter yang ada pada metode *Content Based Image Retrieval*. Parameter yang diubah diamati perubahannya terhadap tingkat akurasi, dan waktu komputasi. Dalam penelitian ini menggunakan data berupa citra urine sebanyak 45 data yang ditempatkan dalam tabung kecil berwarna bening. Jarak dari kamera ke objek yaitu $\pm 40\text{cm}$. Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data latih sebanyak 30 data, dengan ketetapan awal ukuran dua dimensi filter gabor (m dan n) 64.

4.1 Pengaruh Perubahan Parameter Skala dan Orientasi

Skenario yang pertama merupakan analisis pengaruh perubahan jumlah skala dan jumlah orientasi terhadap akurasi sistem. Data yang digunakan dalam analisis ini yaitu sebanyak 30 data latih, dengan ukuran dua dimensi filter gabor (m-n) = 64 dan faktor *down sampling* (d1-d2) = 8. Dalam penelitian yang dilakukan kali ini yaitu mengganti parameter jumlah skala dan jumlah orientasi yang berbeda-beda. Penggantian skala dan Orientasi yaitu diantara rentang nilai 1 sampai dengan 10. Proses percobaan akan dibagi menjadi 10 tabel dengan masing - masing analisisnya Percobaan 1 dimulai dengan nilai orientasi sebesar 1, percobaan 2 dengan orientasi bernilai 2 dan seterusnya.

Tabel 1 Percobaan Pada Saat Orientasi Bernilai 8

Jumlah Skala	Akurasi (%)	Waktu Komputasi (s)
10	80	1,6369
9	80	1,6122
8	80	1,5274
7	80	1,4758
6	80	1,4116
5	80	1,3894
4	80	1,3013
3	80	1,2375
2	80	1,1797
1	80	1,1205

Percobaan kedelapan pada tabel 1 merupakan salah satu parameter terbaik yang akan digunakan pada sistem yang dirancang yaitu pada orientasi yang berjumlah 8 dan skala berjumlah 1. Adapun akurasi yang didapatkan statis dari skala 1 sampai dengan skala 10 dengan akurasi sebesar 80%. Waktu komputasi terbaik terdapat saat skala bernilai 1 yaitu sebesar 1,1205 detik dan yang terburuk selama 1,6369 detik saat skala bernilai 10. Pada percobaan ini dapat disimpulkan bahwa waktu komputasi berbanding lurus dengan jumlah skala.

4.2 Pengaruh Perubahan Frekuensi Parameter *Down Sampling*

Pada pengujian skenario dua yaitu menganalisa pengaruh perubahan faktor *down sampling* (d1 dan d2) untuk tinggi dan panjang gambar terhadap akurasi sistem. Pengujian ini menggunakan data latih sebanyak 30 data, jumlah skala (u) senilai 1, jumlah orientasi (v) senilai 8, yang merupakan parameter terbaik yang diambil dari pengujian sebelumnya pada skenario pertama. Penelitian yang dilakukan pada skenario ini yaitu mengganti parameter faktor *down sampling* yang dibatasi antara kelipatan dua dan kelipatan tiga. Pada table 2 menunjukkan hasil pengujian pada kelipatan 3. Pada pengujian ini telah didapatkan bahwa akurasi terbaik dari sistem yang sudah dirancang yaitu sebesar 86,6% dengan waktu komputasi yang relatif singkat selama 1,1610 detik. Akurasi terbaik ditemukan pada saat frekuensi faktor *down sampling* berada di posisi 3, 3. Sementara akurasi terendah yang didapatkan pada saat frekuensi diposisi 81, 81 dengan akurasi senilai 46,6% dan waktu komputasi selama 1,1135 detik.

Tabel 2 Percobaan Faktor *Down Sampling* Dengan Kelipatan Tiga

Frekuensi Faktor <i>Down Sampling</i>		Akurasi (%)	waktu komputasi (s)
d1	d2		
3	3	86,6	1,1610
9	9	53,3	1,1503
27	27	73,3	1,1249
81	81	46,6	1,1135
243	243	73,3	1,3450
729	729	73,3	1,1228
2187	2187	73,3	1,1210

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap sistem deteksi dehidrasi pada tubuh manusia menggunakan citra urine yang telah dirancang. Dengan menggunakan metode *Content Based Image Retrieval* dan klasifikasi *Decision Tree*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Metode ekstraksi Ciri *Gabor Wavelet* pada CBIR dan klasifikasi *Decision Tree* sudah dapat digunakan untuk mengidentifikasi dehidrasi pada tubuh manusia dengan baik. Akurasi sebesar 86,6% dengan waktu komputasi selama 1,1610 detik yang dapat ditemukan oleh beberapa parameter. Pada proses pengujian skenario pertama akurasi terbaik didapatkan pada saat orientasi senilai 8 dan skala senilai 1 dengan akurasi yang didapatkan sebesar 80% dengan waktu komputasi

selama 1,1205 detik. Pada skenario pertama dapat ditarik kesimpulan dari rata-rata waktu komputasi setiap percobaan yang dilakukan, bahwa semakin besar nilai parameter skala maka waktu komputasi yang dibutuhkan oleh sistem semakin besar. Pada proses pengujian skenario kedua akurasi terbaik yang didapatkan adalah sebesar 86,6% saat frekuensi parameter faktor *down sampling* untuk panjang dan tinggi gambar pada posisi 3 untuk d1 dan 3 untuk d2 dengan menggunakan skala dan orientasi terbaik yang didapatkan pada skenario pertama. Total waktu komputasi yang didapatkan pada skenario kedua yaitu selama 1,1610 detik.

5.2 Saran

Sistem deteksi dehidrasi pada tubuh manusia berdasarkan citra urine dengan metode *Content Based Image Retrieval* dan klasifikasi *Decision Tree* masih harus dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja sistem dalam mendeteksi dehidrasi lebih akurat lagi. Beberapa saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan sistem agar lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Jumlah data yang diambil untuk digunakan sebagai data latih sebaiknya berjumlah lebih banyak sebab jumlah data latih yang digunakan saat ini terbatas sehingga berpengaruh pada tingkat akurasi.
2. Perhatikan kondisi cahaya ruangan agar dalam kondisi terang dan cukup cahaya sehingga saat mengambil data, gambar tidak mengalami *noise* berupa bayangan yang dapat mengganggu hasil data gambar.
3. Gunakan kamera yang dapat menghasilkan gambar yang menyerupai warna asli nya tanpa menggunakan efek atau filter untuk mendukung keakuratan data citra yang akan digunakan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Buanasita, Andriyanto, and I. Sulistyowati, "Perbedaan Tingkat Konsumsi Energi, Lemak, Cairan, dan Status Hidrasi Mahasiswa Obesitas dan Non Obesitas," *Indonesian Journal of Human Nutrition*, vol. 2, no. 1, pp. 11–12, Juni 2015.
- [2] Hydrationcheck, LLC (2016). Hydration Pocket Check. Diperoleh dari http://www.hydrationcheck.com/pocket_chart.php, diunduh pada tanggal 15 September 2018.
- [3] C. Solomon, T. Breckson on *Fundamentals of Digital Image processing*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011.
- [4] B. Murray, "Hydration and Physical Performance," *Journal of The American College of Nutrition*, vol. 26, pp. 542–548, 2007.
- [5] B. Kamiński, M. Jakubczyk, and P. Szufel, "A Framework for Sensitivity Analysis of Decision Trees," *Cejor*, no. 26, pp. 135–159, Mei 2017.
- [6] N.N. Budiasih, "Content Based Image Retrieval Menggunakan Walshet Pyramid dan Gabor Wavelet," *Lontar Komputer*, vol. 4, no. 3, pp. 2088–1541, Desember 2013.