



**KLASIFIKASI KEJERNIHAN AIR MENGGUNAKAN METODE LBPH
BERBASIS ANDROID**

Istianah¹ dan Dadang Iskandar Mulyana²

STIKOM Cipta Karya Informatika Jakarta, Indonesia¹ dan ²

nuristie49@gmail.com¹ dan mahvin2012@gmail.com²

Diterima:

**17 Agustus
2021**

Direvisi:

**20 Agustus
2021**

Disetujui:

**14 September
2021**

Abstrak

Air merupakan bahan alam yang diperlukan untuk kehidupan manusia. Air sebagai komponen lingkungan hidup akan dipengaruhi oleh komponen lainnya. Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan kondisi kesehatan dan keselamatan manusia serta kehidupan makhluk hidup lainnya. Konsep dasar penelitian ini mengangkat tema citra digital yang didefinisikan secara matematis sebagai fungsi intensitas dalam 2 variabel yaitu x dan y . Tujuan penelitian untuk mengetahui kualitas air yang baik dan tidak untuk dikonsumsi masyarakat di daerah Jalan Kayu Besar, Tegal Alur, Jakarta Barat dengan menggunakan analisis metode LBPH yang akan diimplementasikan pada perangkat berbasis android. Jika dengan memasukkan beberapa sampel air yang diambil melalui perangkat. Hasil dari penelitian ini merupakan sebuah sistem aplikasi untuk klasifikasi untuk mendeteksi kejernihan air. Berdasarkan hasil pengujian sistem pada klasifikasi kejernihan air yang dapat dilakukan dengan menggunakan metode LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*) pada parameter $Neighbors = 9$, $radius = 1$, ukuran $threshold BW=180$ dengan jarak pengambilan gambar yang paling optimal yaitu 20 sampai 25 cm mendapatkan hasil akurasi sebesar 95,56 dan waktu komputasi 2,35 detik apabila citra yang diambil semakin dekat maka citra akan blur. Jika pengambilan citra terlalu jauh maka citra pada hasil gambar yang di *scanning* tidak dapat terdeteksi.

Kata Kunci : Kualitas Air, Citra Digital, LBPH, Klasifikasi, Android

Abstract

*Water is a natural material that is necessary for human life. Water as a component of the environment will be influenced by other components. Poor quality water will result in the health and safety of humans and the lives of other living things. The basic concept of this research is the theme of digital image which is defined mathematically as a function of intensity in 2 variables, namely x and y . The purpose of the study was to determine the quality of water that is good and not for public consumption in the area of Jalan Kayu Besar, Tegal Alur, West Jakarta by using the LBPH method analysis which will be implemented on android-based devices. By entering some water samples taken through the device. The result of this research is an application system for classification to detect water clarity. Based on the results of system testing on water clarity classification that can be done using the LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*) method at parameters $Neighbors = 9$, $radius = 1$, $threshold size BW = 180$ with the most optimal shooting distance of 20 to 25 cm to get the results accuracy of 95.56 and computation time of 2.35 seconds if the image taken is getting closer, the image will be blurry. If the image is taken too far, the image in the scanned image cannot be detected.*

Keywords : Water Quality, Digital Image, LBPH, Classification, Android

PENDAHULUAN

Air merupakan bahan alam yang diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan dan tanaman menggunakan air (Sahabuddin, 2012) yaitu sebagai media pengangkutan zat-zat makanan, juga merupakan sumber energi serta berbagai keperluan lainnya (Muhamad Faisal & Atmaja, 2019). Sehingga air menjadi sumber daya alam yang memenuhi kebutuhan orang banyak yang perlu dilindungi (Rahma, 2014) agar tetap dapat bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya di bumi (Nina & Ali, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air yang baik dan tidak untuk dikonsumsi masyarakat di daerah Jalan Kayu Besar, Tegal Alur, Jakarta Barat dengan menggunakan analisis metode LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*). Manfaat penelitian ini untuk menjaga atau mencapai standar kualitas air sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sesuai dengan tingkat mutu air yang diinginkan, maka perlu upaya pelestarian dan pengendalian. Air sebagai komponen lingkungan hidup akan dipengaruhi oleh komponen lainnya (Muhammad Faisal et al., 2016).

Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan kondisi kesehatan dan keselamatan manusia serta kehidupan makhluk hidup lainnya (Muhamad Faisal & Atmaja, 2019). Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumber daya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumber daya alam (*natural resources depletion*). Komponen sumber daya alam yang sangat penting maka harus dipergunakan semaksimal mungkin bagi kemakmuran rakyat (Amri, 2018). Air merupakan bahan alam yang diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan dan tanaman menggunakan air yaitu sebagai media pengangkutan zat-zat makanan, juga merupakan sumber energi serta berbagai keperluan lainnya (Leidiyana et al., 2019).

Air dapat diperoleh secara mudah, namun masih banyak air dengan tingkat kekeruhan yang sangat tinggi, sehingga tidak dapat di konsumsi secara langsung dan praktis oleh konsumen dalam mengonsumsi air. Berdasarkan tingkat kepadatan penduduk yang semakin meningkat dan polusi yang terjadi di udara, tanah, maupun air itu sendiri, menyebabkan kualitas cadangan air yang ada menjadi sangat buruk. Sehingga masyarakat harus lebih teliti dan tanggap dengan kualitas air yang mereka konsumsi sehari-hari.

Kebutuhan air pada manusia diantaranya untuk mandi, mencuci, memasak dan lain sebagainya. Begitu juga makhluk hidup lainnya, jika air limbah rumah tangga mencemari pembuangan air terakhir yaitu sungai terminum oleh ekosistem di dalam maupun di luar sungai, maka akan mengganggu kesehatan makhluk hidup tersebut (Hadi et al., 2018). Hal ini berarti bahwa penggunaan air untuk berbagai manfaat dan kepentingan harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan masa depan. Usaha atau kegiatan manusia memerlukan air yang berdaya guna, tetapi di lain pihak berpotensi menimbulkan dampak negatif, antara lain berupa pencemaran yang dapat mengancam ketersediaan air, daya guna, daya dukung, daya tampung dan produktivitasnya agar air dapat bermanfaat secara lestari dan pembangunan dapat berkelanjutan, maka dalam pelaksanaan pembangunan perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

Dampak negatif dari pencemaran air mempunyai nilai (biaya) ekonomis di samping nilai ekologis dan sosial budaya (Cito, 2016). Upaya pemulihan kondisi air yang tercemar, bagaimanapun akan memerlukan biaya yang mungkin lebih besar bila dibandingkan dengan nilai kemanfaatan finansial dari kegiatan yang menyebabkan

pencemarannya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2019 dengan judul “Perancangan dan Implementasi Filter Air Otomatis dengan Pengukuran Kekeruhan” yang dilakukan pada tahun 2019. Berdasarkan hasil uji coba dan analisis sistem dengan mengukur sampel yang diambil dari daerah di daerah sekitar Bandung, sistem filtrasi air otomatis mampu membedakan air keruh, air jernih dan air bersih. Paling tinggi tingkat kekeruhan sebesar 7.366 NTU dan berhasil di filter menjadi air bersih dengan nilai 2.012 NTU. Penerapan sistem filter air otomatis mampu mengubah air dengan nilai NTU besar menjadi nilai NTU yang lebih kecil (Permadi et al., 2019). Penelitian berikutnya yang dilakukan pada tahun 2020 dengan judul “Rancang Bangun Alat untuk Mengukur Kadar Kekeruhan pada Air Menggunakan Kamera Pada *Remotedly Operated Vehicle* (ROV) dengan Metode *Color Filtering*”. Berdasarkan analisa dan pembahasan hasil penelitian dari beberapa percobaan di dapat kesimpulan sebagai berikut. Program sudah berjalan seperti yang diharapkan, ketika alat diuji di lapangan dan di uji dengan air di dalam wadah program sudah mampu menunjukkan hasil sesuai dengan parameter yang di buat. Hasil tangkapan gambar kamera dipengaruhi oleh faktor cahaya jika mendapat cahaya yang berlebih kamera akan menangkap warna jadi pucat, sedangkan jika cahaya kurang kamera mengirim gambar gelap dan pada uji coba di air yang di campur dengan warna merah, biru, hijau diperoleh nilai rata-rata untuk merah 52.022, biru 59.827 dan hijau 64.853 (Permana, 2020).

Penelitian yang dilakukan pada tahun yang sama yaitu tahun 2020 dengan judul “Penerapan Logika Fuzzy untuk Mendeteksi Kualitas Air *Hygiene* Sanitasi Menggunakan Metode Sugeno (Studi Kasus: Air Tanah Kota Bekasi)”. Kegiatan ini bertujuan untuk merancang *prototype* yang dapat mendeteksi kualitas air tanah di Kota Bekasi dengan parameter pH, kekeruhan dan TDS. Sensor yang digunakan adalah sensor pH, kekeruhan, TDS dan ds18b20. Metode yang digunakan dalam melakukan kegiatan ini adalah logika fuzzy metode sugeno. Nilai MAE untuk sensor pH sebesar 0,11, sensor TDS 16,8, sensor kekeruhan 2,93 dan sensor ds18b20 sebesar 1,21. Nilai MAPE untuk sensor pH sebesar 1,70%, sensor TDS 4,98%, sensor kekeruhan 14,26% dan sensor ds18b20 4,32%. Hasil pengujian air tanah di Kota Bekasi mulai bulan April hingga Mei 2020 menunjukkan bahwa air tanah masih dalam kualitas yang layak (Putra et al., 2020).

OpenCV (*Open Computer Vision Library*) merupakan *library* perangkat lunak *open source* yang memiliki lisensi *BSD-licensed product*. *OpenCV* memiliki lebih dari 2.500 algoritma yang telah di optimasi disediakan untuk menangani hal mengenai *computer vision* dan *machine learning*. Algoritma yang ada dapat digunakan untuk mendeteksi wajah, mengenali wajah, mengidentifikasi objek dan lain-lain. Berdasarkan *OpenCV*, untuk algoritma pengenalan wajah yang disediakan sampai pada saat penelitian ditulis, telah tersedia tiga algoritma pengenalan wajah, diantaranya *Eigenface*, *Fisherface* dan *Local Binary Pattern Histogram* (Alexander & Sentinuwo, 2017).

Metode LBP dapat diterapkan untuk mewakili warna tekstur pada objek yaitu air, serta mengurangi dimensi gambar, mengekstraksi fitur tekstur gambar dengan membagi gambar menjadi wilayah lokal dan mengekstraksi pola biner untuk setiap wilayah lokal. Operator LBP asli bekerja pada delapan tetangga piksel. Gambar akan dibagi menjadi daerah kecil yang disebut sel. Setiap piksel dalam sel dibandingkan dengan masing-masing dari delapan tetangganya. Nilai piksel tengah akan digunakan sebagai nilai ambang. Delapan tetangga-piksel akan ditetapkan ke satu jika nilainya sama dengan atau lebih besar dari piksel tengah, jika tidak, nilainya diatur ke nol. Oleh karena itu, kode LBP untuk piksel tengah dihasilkan dengan menggabungkan ke delapan nilai piksel tetangga (satu atau nol) menjadi kode biner, yang dikonversi ke dimensi desimal 256 untuk kenyamanan sebagai tekstur deskriptor piksel tengahnya (Setiawan & Agushinta, 2020).

Kualitas air dapat dinyatakan dengan parameter kualitas air. Parameter ini meliputi parameter fisik, kimia dan mikrobiologis. Kualitas air juga dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi atau uji kenampakan bau dan warna (Noor, 2020). Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukannya penelitian mengenai kualitas kejernihan air, penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui kriteria kualitas air yang layak dikonsumsi dan digunakan oleh masyarakat sekitar menggunakan teknik klasifikasi LBPH yang algoritmanya sendiri terdapat pada *library OpenCV*.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan penelitian ini akan membahas tentang klasifikasi kejernihan air dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) berbasis *Android*. Menurut beberapa masukkan serta beberapa *sample* air yang diambil melalui perangkat. Hasil dari penelitian ini merupakan sebuah sistem aplikasi untuk klasifikasi untuk mendeteksi kejernihan air berbasis android.

A. Analisa Kebutuhan Sistem (*Analysis*)

a. Kebutuhan *Hardware*

Beberapa spesifikasi kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk merancang dan membangun aplikasi untuk melakukan klasifikasi pada kejernihan air dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Spesifikasi *Hardware*

No.	Perangkat	Deskripsi
1	<i>Microprocessor</i>	<i>Intel Core i5</i>
2	<i>Hard Drive</i>	<i>SATA 1 TB</i>
3	<i>RAM Memory</i>	<i>8 GB</i>
4	<i>Mouse</i>	<i>Wireless</i>
5	<i>Display</i>	<i>15 Inch"</i>
6	<i>Smartphone</i>	<i>Xiaomi Note 4X</i>

b. Kebutuhan *Software*

Beberapa spesifikasi yang menjadi kebutuhan *software* yang digunakan untuk merancang dan membangun aplikasi dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

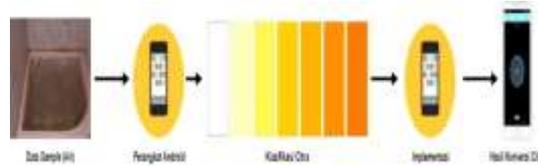
Tabel 2. Spesifikasi *Software*

No.	Perangkat	Deskripsi
1	<i>Windows 10-64 Bit</i>	<i>Operating System (OS)</i>
2	<i>Android Studio</i>	<i>Builder App</i>
3	<i>Draw.io</i>	<i>Flowchart Maker</i>
4	<i>Mendeley</i>	<i>Citations Plugin Software</i>
5	<i>OpenCV</i>	<i>Library</i>

B. Perancangan (*Design*)

a. Rancangan Arsitektur Sistem

Berdasarkan penelitian ini dirancang sebuah sistem klasifikasi kejernihan air berbasis android. Rancangan arsitektur aplikasi sistem dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini.

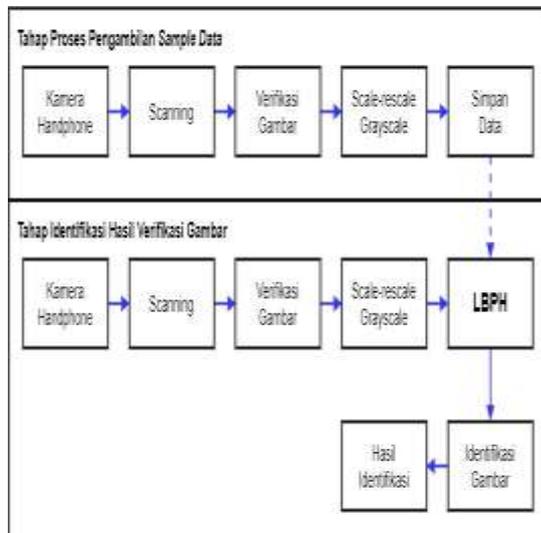


Gambar 1. Rancangan Arsitektur Sistem

Berdasarkan gambar 1 di atas dijelaskan bahwa *sample data* yang dibutuhkan adalah air-air rumahan yang terdapat di sekitar lingkungan rumah tempat tinggal, seperti air kamar mandi, air kolam, air minum PDAM yang nantinya akan dilakukan klasifikasi terhadap citra pada air dan hasil konversi citra berupa tingkat kejernihan air menggunakan klasifikasi *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH).

C. Rancangan Desain Blok Diagram

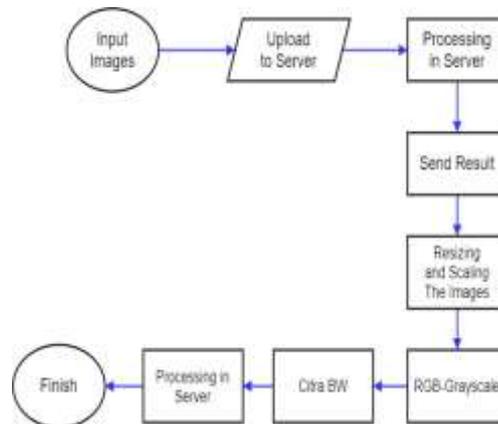
Dilakukan akuisisi citra dengan mengambil citra uji, lalu dilakukan tahap selanjutnya *pre-processing* terhadap citra uji kemudian dilakukan ekstraksi fitur dalam metode LBPH. Hasil dari ekstraksi dari ekstraksi fitur di klasifikasikan kedalam identitas objek yang sudah direkam saat citra uji berdasarkan data latih yang ada di *data base*.



Gambar 2. Rancangan Blok Diagram

D. Flowchart Pre-Processing

Proses pada tahap *pre-processing* pada gambar 3, tahap pertama dalam proses ini yaitu kamera *Android get image*, setelah sistem mendapat masukan berupa *image*. *Image Processing in Server*. kemudian *resizing* dan *scaling* selanjutnya melakukan konversi *RGB-grayscale* dan Citra BW, lalu setelahnya proses akhir adalah citra hasil *pre-processing*.



Gambar 3. Flowchart Pre-Processing

D. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur merupakan proses pengindeksan suatu *data base* citra dengan isinya. Secara matematik, setiap ekstraksi fitur merupakan *encode* dari vektor n dimensi yang disebut dengan vektor fitur. Komponen vektor fitur dihitung dengan proses citra dan teknik analisis serta digunakan untuk membandingkan citra yang satu dengan citra yang lain. Ekstraksi fitur diklasifikasikan kedalam 3 jenis yaitu *low level*, *middle level* dan *high level*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Klasifikasi *Sample Data Uji*

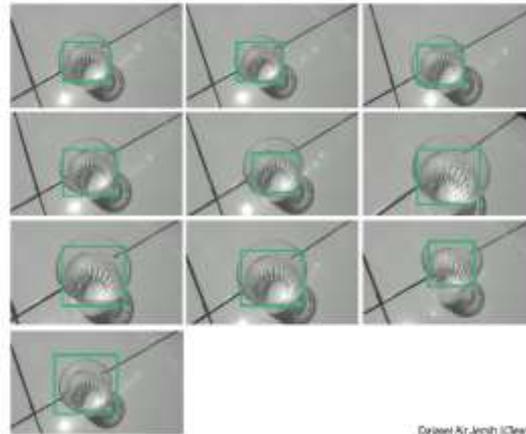
Berdasarkan implementasi yang dilakukan sistem akan melakukan uji coba pada 3 sampel air sebagai pengujian deteksi kejernihan pada air *class* terdiri atas air jernih, air keruh dan air tidak terdeteksi yang ditempatkan pada wadah gelas.



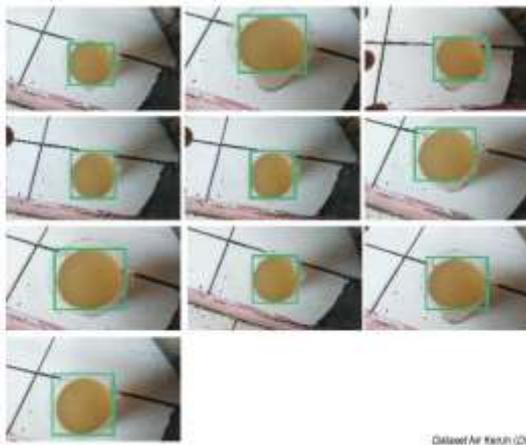
Gambar 4. Sampel Data Air

B. *Dataset Images*

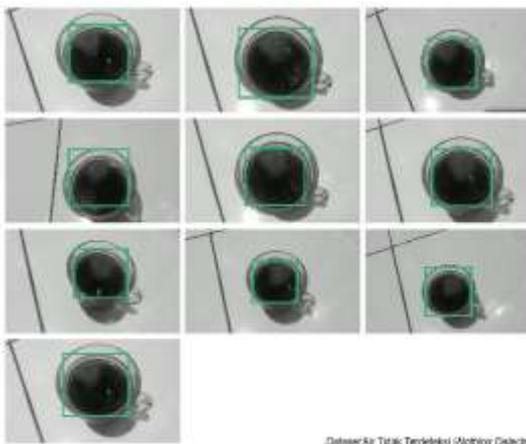
Proses *training dataset* merupakan bagian dalam pembuatan *data base* yang diambil dari citra pada klasifikasi jenis air yang berada pada folder "*dataset*". Citra tersebut kemudian diolah menjadi data matriks dalam bentuk *bytearray* dan dari seluruh matriks yang terkumpul dalam folder *dataset* tersebut disatukan menjadi sebuah *file.yml*.



Gambar 5. *Dataset Air Jernih (Clean)*



Gambar 6. *Dataset Air Keruh (Dirty)*



Gambar 7. *Dataset Air Tidak Terdeteksi*

C. Hasil Deteksi Aplikasi

Setelah proses *dataset* pada proses *training image* yang telah dilakukan, maka selanjutnya pada implementasi yang dilakukan sistem akan melakukan uji coba pada 3 sampel air sebagai pengujian hasil deteksi pada masing-masing sampel air.



Gambar 8. Hasil *Output* pada Aplikasi

D. Deteksi Mode Air Jernih (*Clean*)

Berdasarkan implementasi yang dilakukan sistem berhasil melakukan pendeteksian pada jenis air jernih yang layak dikonsumsi dengan menggambarkan indikator penangkapan objek yang tertangkap oleh kamera dengan memberikan indikator *frame line* berwarna hijau dengan nilai *confidence* sebesar 0,66.



Gambar 9. Deteksi Air Jernih (*Clean*)

E. Deteksi Mode Air Keruh (*Dirty*)

Berdasarkan implementasi yang dilakukan sistem berhasil melakukan pendeteksian pada jenis air keruh yang tidak layak untuk dikonsumsi dengan indikator penangkapan objek yang tertangkap oleh kamera dengan memberikan indikator *frame line* berwarna merah dengan nilai *confidence* sebesar 0,91.



Gambar 10. Deteksi Air Keruh (*Dirty*)

F. Tidak Terdeteksi (*Nothing Detected*)

Berdasarkan implementasi percobaan deteksi selanjutnya pada sampel data uji air. Aplikasi sistem tidak berhasil mengenali ataupun mendeteksi jenis air yang berwarna hitam (air kopi). Tampilan hasil *output* dapat dilihat pada gambar 8 sebelumnya.



Gambar 11. Tidak Terdeteksi Jenis Air

G. Analisa Tingkat Akurasi

Peningkatan sistem akurasi ini dapat dikatakan kemampuan ketepatan sistem dalam menghitung sampel.

$$Accuracy = \varphi = \frac{\text{Citra Sesuai} - \text{Citra yang Salah}}{\text{Citra yang Salah}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

H. Tahap Waktu Komputasi

Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan deteksi citra *image* menjadi dapat dikenali oleh sistem.

Waktu Komputasi

$$= \text{Waktu Selesai} - \text{Waktu Mulai} \times 100\% \quad (3.2)$$

I. False Acceptance Rate (FAR)

False Acceptance Rate (FAR) adalah kesalahan dalam mengenali identitas gambar masukan, baik itu kesalahan dalam mengenali identitas gambar masukan dari individu di luar *data base* yang terdeteksi sebagai individu di dalam *data base*, maupun kesalahan dalam mengenali identitas gambar masukan dari individu di dalam *data base* yang dikenali sebagai individu lain.

$$FAR = \frac{\text{Banyak FAR}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.3)$$

J. False Rejection Rate (FRR)

False Rejection Rate (FRR) adalah kesalahan dalam menolak gambar masukan. Sebuah gambar masukan yang seharusnya dapat dikenali (identitasnya terdapat di dalam *data base*) berubah menjadi tidak dikenali.

$$FRR = \frac{\text{Banyak FRR}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.4)$$

K. Variabel Pengujian Sistem

Berikut ini beberapa hasil pengujian pada sistem yang bertujuan untuk melihat dan mengetahui hasil performansi sistem yang telah dibuat.

Grid X dan Y (Ukuran)	Tingkat Akurasi (100%)	Waktu Komputasi (Detik)
2x2	63,45	1,45
4x4	72,11	1,56
8x8	95,56	2,35

Gambar 12. Tabel Pengujian Grid X dan Y (Ukuran)

Berdasarkan gambar 12 di atas dalam pengujian tingkat akurasi terhadap ukuran Grid X dan Grid Y. Grid X sebagai nilai variabel pada jumlah sel dalam arah horizontal. Semakin banyak sel, semakin halus grid, semakin tinggi dimensi dari vektor fitur yang dihasilkan dan *default value* biasanya pada pengaturan ke 8.

Radius	Akurasi (100%)	Waktu Komputasi (Detik)
1	95,56	2,35
2	72,22	3,49
3	57,58	4,56

Gambar 13. Tabel Faktor Radius pada Nilai Akurasi

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada gambar , menunjukkan bahwa faktor radius pada angka 1 memiliki nilai akurasi yang paling tinggi adalah 95,56%. Semakin kecil ukuran *window* maka pengaruh median *filter* untuk mengurangi *noise* semakin sedikit sehingga hasil citra uji masih memiliki banyak *noise*. Sedangkan jika semakin besar maka pengaruh median filter untuk mengurangi *noise* semakin banyak sehingga informasi-informasi citra uji dianggap *noise*.

Nilai <i>Threshold</i>	Akurasi (100%)	Waktu Komputasi (Detik)
110	26,54	1,45
150	46,58	1,52
180	95,56	2,35
210	95,56	2,92

Gambar 14. Tabel *Threshold* Terhadap Akurasi

Berdasarkan gambar 14 dilakukan *threshold black and white* merupakan proses konversi dari citra RGB normal menjadi citra *black and white* dengan citra yang diuji sebanyak 40 citra. Pengujian pengaruh nilai *threshold black and white* merupakan proses yang bertujuan untuk mencari nilai *threshold* yang akan dijadikan nilai biner. Berdasarkan pada pengujian tugas akhir ini, dilakukan pengujian terhadap nilai *threshold* yaitu 110, 150, 180 dan 210.

<i>Neighbors</i>	Akurasi (100%)	Waktu Komputasi (Detik)
8	95,56	2,35
10	78,89	2,91
12	64,45	3,24

Gambar 15. Tabel *Neighbors* Pada LBPH

Pengujian terhadap *Neighbors* yang dapat dilihat pada gambar 15. di atas dilakukan untuk mengetahui performansi sistem. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengubah nilai parameter N. Dimana nilai N yang digunakan parameter yaitu 1,3 dan 6. *Neighbors* adalah jumlah titik sampel untuk membangun pola biner lokal yang melingkar. Semakin banyak titik sampel yang dimasukkan, semakin lama sistem melakukan komputasi.

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada gambar 15, pengaruh parameter nilai N yang optimal adalah N=1 dengan nilai akurasi yang paling tinggi adalah 95,56%. Hal ini disebabkan *Neighbors* mengambil keputusan berdasarkan tetangga terdekat. Semakin kecil nilai N, maka jarak tetangga yang diambil semakin dekat antara data yang ada di *data base* dengan data yang diujikan sehingga hasilnya lebih akurat.

Berikut ini dilakukannya pengujian terhadap jarak dengan tujuan untuk mengetahui sistem pada jarak antara objek dengan kamera yang paling optimal. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur jarak antara jarak objek dengan kamera android menggunakan sebuah penggaris. Jarak yang akan diujikan yaitu pada jarak 10 - 15 cm, 15 - 20 cm dan 20 - 25 cm. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 16.

Jarak (cm)	Akurasi (100%)	Waktu Komputasi (Detik)
10 – 15	81,11	3,40
15 – 20	87,78	2,84
20 – 25	95,56	2,35

Gambar 16. Tabel Hasil Jarak dengan Akurasi dan Waktu Komputasi

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada gambar di atas, menunjukkan bahwa pengaruh jarak pengambilan objek yang paling optimal pada jarak 20 - 25 cm dengan akurasi 95,56% dan waktu komputasi 2,35 detik (*second*).

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi klasifikasi air jernih berbasis Android yang telah dilakukan dengan menggunakan metode LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*) pada parameter uji sistem sebagai berikut:

1. *Neighbors* = 9
2. Grid X dan Grid Y = 8 x 8
3. Radius = 1
4. *Threshold BW* = 180
5. Pengujian Jarak = 20 - 25 cm
6. Tingkat Akurasi = 95,56
7. Waktu Komputasi = 2,35 detik

KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut berdasarkan hasil pengujian sistem pada klasifikasi kejernihan air yang dapat dilakukan dengan menggunakan metode LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*) pada parameter *Neighbors* = 9, Grid X Grid Y = 8x8, radius = 1, ukuran treshhold BW=180 dan jarak 20-25 cm mendapatkan hasil akurasi sebesar 95,56 dan waktu komputasi 2,35 detik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran radius pada LBPH maka pengaruh untuk mengurangi *noise* semakin sedikit sehingga hasil citra uji masih memiliki banyak *noise*. Sedangkan jika semakin besar maka pengaruh dalam mengurangi *noise* semakin banyak sehingga informasi- informasi citra uji dianggap *noise*. Berdasarkan hasil pengujian terhadap *threshold*, semakin kecil nilai *threshold* maka membuat informasi yang berada di citra kejernihan air akan hilang. Sedangkan jika semakin besar nilai *threshold* maka kualitas citra rusak menjadi warna hitam dan tidak bisa menggunakan ekstraksi fitur. Jarak pengambilan gambar yang paling optimal yaitu 20 hingga dengan 25 cm. Apabila citra yang diambil semakin dekat maka citra akan blur. Jika pengambilan citra terlalu jauh maka citra pada hasil gambar yang di *scanning* tidak dapat terdeteksi.

BIBLIOGRAFI

- Alexander, L. W., & Sentinuwo, S. (2017). Implementasi Algoritma Pengenalan Wajah Untuk Mendeteksi Visual Hacking. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1).
- Amri, H. (2018). Sistem Pengukuran Kualitas Air Bersih Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau Ke, 3*(2018).
- Cito, N. (2016). *Fungsi Bank Sampah Gemah Ripah untuk Masyarakat Padukuhan Badegan Dilihat dari Aspek Sosial Budaya, Aspek Ekonomi dan Aspek Ekologi (Suatu Penelitian Deskriptif Kualitatif di Pedukuhan Badegan, Desa Bantul, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, Daerah Istim.*
- Faisal, Muhamad, & Atmaja, D. M. (2019). Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Pura Taman Desa Sangalangit Sebagai Sumber Air Minum Berbasis Metode Storet. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 7(2).
- Faisal, Muhammad, Harmadi, H., & Puryanti, D. (2016). Perancangan Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Secara Realtime Menggunakan Sensor TSD-10. *Jurnal Ilmu Fisika/ Universitas Andalas*, 8(1), 9–16.

- Hadi, M. S., Firmansyah, A., Cahyaningrum, F., Anwar, A. S., & Mufarichah, D. A. (2018). Sistem penjernih air limbah rumah tangga dengan kendali PID berbasis arduino. *TEKNO Jurnal Teknologi, Elektro, Dan Kejuruan*, 28(2), 191–199.
- Leidiyana, H., Priantoro, H., & Simatupang, F. C. R. S. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Tingkat Kekeruhan Air Kamar Mandi Menggunakan Mikrokontroller Arduino Nano. *Bianglala Informatika*, 7(1), 50–55.
- Nina, P. I. S., & Ali, K. (2016). Pendeteksi Kejernihan Air Dengan Menggunakan Indikator LED dan LCD. *Seminar Nasional Teknik Elektro*.
- Noor, A. (2020). Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis Web Mobile. *Joutica*, 5(1), 316–320.
- Permadi, C. R., Sumaryo, S., & Budiman, F. (2019). Perancangan Dan Implementasi Filter Air Otomatis Dengan Pengukuran Kekeruhan. *EProceedings of Engineering*, 6(2).
- Permana, C. S. A. (2020). Rancang Bangun Alat Untuk Mengukur Kadar Kekeruhan Pada Air Menggunakan Kamera Pada Remotely Operated Vehicle (Rov) Dengan Metode Color Filtering. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*, 7(1), 11–15.
- Putra, N. C., Jayanta, J., & Widiastiwi, Y. (2020). Penerapan Logika Fuzzy Untuk Mendeteksi Kualitas Air Higiene Sanitasi Menggunakan Metode Sugeno (Studi Kasus: Air Tanah Kota Bekasi). *Senamika*, 1(2), 693–706.
- Rahma, D. (2014). *Studi Kualitas Air Permukaan Di Areal Pertambangan Batubara Jorong Kabun Nagari Muaro Kabupaten Sijunjung*. STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Sahabuddin, E. S. (2012). Cemaran air dan tercapainya lingkungan sumber daya alam yang berkelanjutan. *Publikasi Pendidikan*, 2(2).
- Setiawan, F., & Agushinta, D. (2020). Sistem Pengenalan Wajah dengan Metode Local Binary Pattern Histogram pada Firebase Berbasis Open CV. *Prosiding SeNTIK*, 4(1), 19–25.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License