

## IDENTIFIKASI IKAN AIR TAWAR DENGAN METODE *FUZZY LOCAL BINARY PATTERN*

**Muhammad Arif Hidayat<sup>1</sup>, Gibtha Fitri Laxmi<sup>2</sup>, Puspa Eosina<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor  
Jl. KH Sholeh Ishkandar Km2 Kota Bogor Telp 0251 311564  
Email: [arifhidayat659@gmail.com](mailto:arifhidayat659@gmail.com)

<sup>2</sup>Jurusan Teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor  
Jl. KH Sholeh Ishkandar Km2 Kota Bogor Telp 0251 311564  
Email: [gibtha.fitri.laxmi@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:gibtha.fitri.laxmi@ft.uika-bogor.ac.id)

<sup>3</sup>Jurusan Teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor  
Jl. KH Sholeh Ishkandar Km2 Kota Bogor Telp 0251 311564  
Email: [puspa.eosina@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:puspa.eosina@ft.uika-bogor.ac.id)

### ABSTRAK

Indonesia mempunyai keanekaragaman ikan yang sangat tinggi salah satunya yaitu jenis ikan air tawar yang memiliki jumlah sekitar 1.300 spesies dengan densitas 0.72 spesies/1000 km<sup>2</sup> atau hampir seperempat jumlah jenis ikan di dunia. Banyaknya jenis ikan air tawar yang ada di perairan Indonesia dengan bentuk, tekstur dan warna yang beragam menyebabkan sulitnya proses identifikasi jenis ikan air tawar. Dalam penelitian ini dilakukan pengolahan citra digital dari citra ikan menggunakan CBIR (Content Based Image Retrieval) berdasarkan fitur tekstur. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Fuzzy Local Binary Pattern (FLBP) untuk menghitung kandungan nilai piksel pada citra ikan air tawar, kemudian nilai piksel tersebut diolah menggunakan metode Probabilistic Neural Network (PNN) untuk mengklasifikasikan ikan air tawar. Data yang digunakan dalam metode Fuzzy Local Binary Pattern berjumlah 300 citra ikan air tawar yang dibagi dua menjadi data latih yang berjumlah 240 dan data uji yang berjumlah 60 citra ikan dengan menggunakan tiga operator FLBP yaitu FLBP(8,1), FLBP(8,2), dan FLBP(16,2) dengan 20 parameter threshold fuzzy (-F) dengan masing-masing kelas citra berjumlah 30 citra ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Fuzzy Local Binary Pattern dapat digunakan dalam mengidentifikasi ikan air tawar, dengan operator FLBP8,2 dan parameter F = 6 sebagai operator yang memiliki nilai akurasi tertinggi yaitu sebesar 61,67%.

Kata kunci: Fuzzy Local Binary Pattern, Probabilistic Neural Network, Ekstraksi Ikan air tawar, Fitur tekstur

### PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai keanekaragaman ikan yang sangat tinggi salah satunya yaitu jenis ikan air tawar memiliki jumlah sekitar 1.300 spesies dengan densitas 0.72 spesies/1000 km<sup>2</sup> dan jumlah ikan air tawar sekitar hampir seperempat jumlah jenis ikan di dunia. Ikan sering dijadikan indikator spesies untuk biodiversitas perairan karena ikan dapat hidup di berbagai habitat perairan dengan berbagai kerentanannya[1].

Identifikasi ikan air tawar merupakan sebuah proses untuk mencari dan mengenal ciri ciri ikan air tawar yang beraneka ragam. Kemudian mencari perbedaan yang sifatnya khas diantara individu-individu ikan yang nampaknya sama. Selama ini mengidentifikasi ikan dilakukan dengan cara manual yaitu melihat buku dan internet dan membuat proses identifikasi menjadi sulit serta membutuhkan waktu yang lama. Pada kasus ini komputer dapat mengatasi masalah tersebut dengan cara proses identifikasi yang diambil dari foto digital, kemudian diproses oleh sebuah perangkat lunak lalu menampilkan citra ikan air tawar dan informasi mengenai ikan tersebut. Identifikasi bisa dilakukan dengan cara meneliti ikan berdasarkan dari tekstur, bentuk dan warna.

Fitur yang terkandung di dalam gambar tersebut diubah ke dalam bentuk nilai yaitu menghitung masing-masing fitur dan menyimpan nilai ke dalam *histogram* yang mana akan digunakan dalam proses perbandingan citra dalam proses pengembalian citra *retrieval*[2]. Pada dasarnya, *Local Binary Pattern* (LBP) adalah metode yang secara teori dan perhitungannya sangat sederhana. LBP juga dapat mendeskripsikan pola-pola tekstur lokal dengan baik. Yuliaestia (2014) telah melakukan penelitian dalam mengimplematisasikan

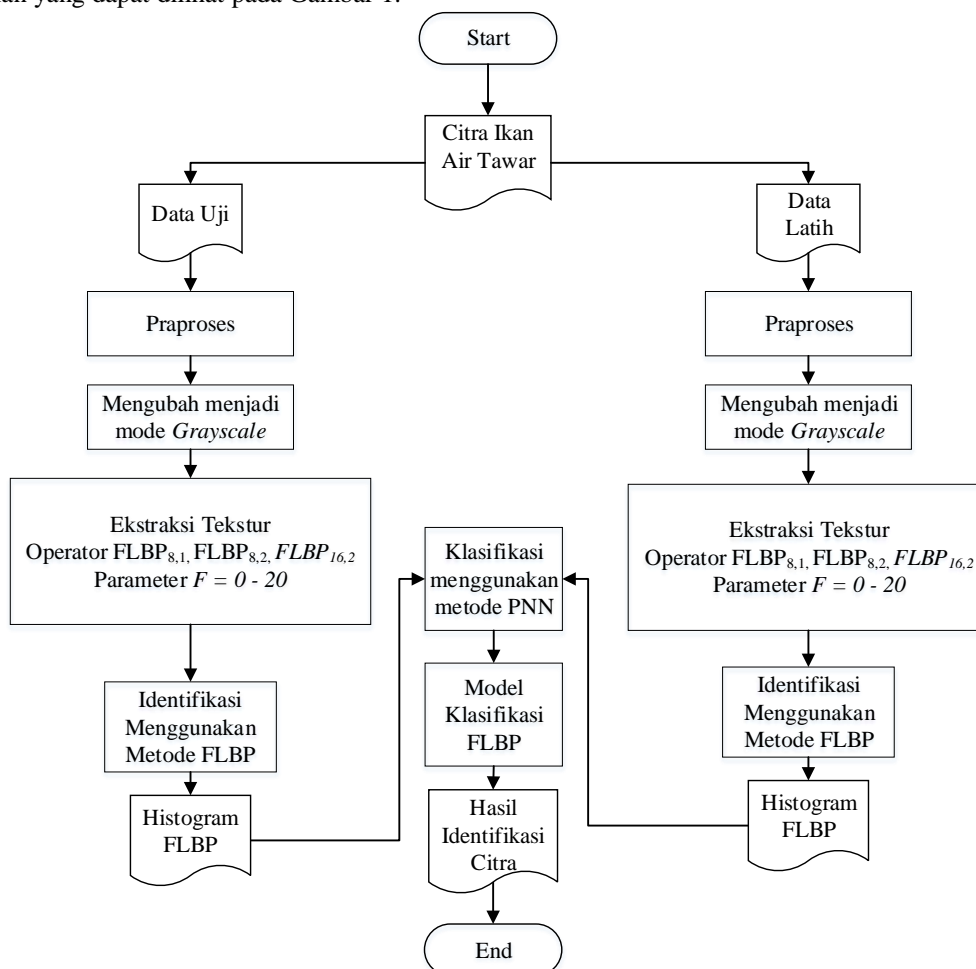


metode LBP untuk mengidentifikasi citra ikan air tawar. Hasil yang diperoleh dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa  $LBPVAR_{p,R}$  dapat digunakan untuk identifikasi ikan air tawar pada operator (8,2) dengan nilai akurasi tertinggi 57,142%. Namun, LBP memiliki kelemahan dalam penentuan *thresholding* pada nilai keabuan piksel yang membuat penyajian teksturnya sensitif terhadap *noise*. Hasil *threshold* pada *original* LBP terkadang menghasilkan pengodean pola biner yang tidak sesuai dengan kandungan nilai pikselnya. Hal ini dikarenakan adanya ketidakpastian yang diakibatkan oleh *noise*. Iakovidis (2008) menggunakan *Fuzzy logic* untuk mengatasi ketidakpastian pada representasi tekstur LBP yang dikenal sebagai metode *Fuzzy Local Binary Pattern* (FLBP). Metode tersebut digunakan untuk karakterisasi tekstur *Ultrasound* dengan akurasi mencapai 84%. Akurasi ini merupakan akurasi tertinggi dibandingkan dengan menggunakan metode LBP dan *Co-occurrence Matrix* (CM). Selanjutnya pada penelitian Valerina (2012) telah dilakukan penelitian mengenai perbandingan fitur LBP dan FLBP untuk identifikasi citra tumbuhan obat. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa penerapan FLBP untuk representasi tekstur lebih baik karena FLBP dapat mengatasi masalah representasi tekstur yang dihasilkan oleh metode *original* LBP.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi ikan air tawar berdasarkan tekstur dengan metode FLBP, membangun model klasifikasi ikan air tawar menggunakan *Probabilistic Neural Network* (PNN) dan mengimplementasikan metode FLBP dan PNN pada sistem identifikasi ikan air tawar. Penelitian ini menerapkan metode FLBP untuk ekstraksi tekstur citra ikan air tawar dan menggunakan metode *Probabilistic Neural Network* (PNN) untuk mengklasifikasikan citra ikan berdasarkan nilai tekstur yang dihasilkan dari metode FLBP.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut diselesaikan dengan metode penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 12 Metode Penelitian

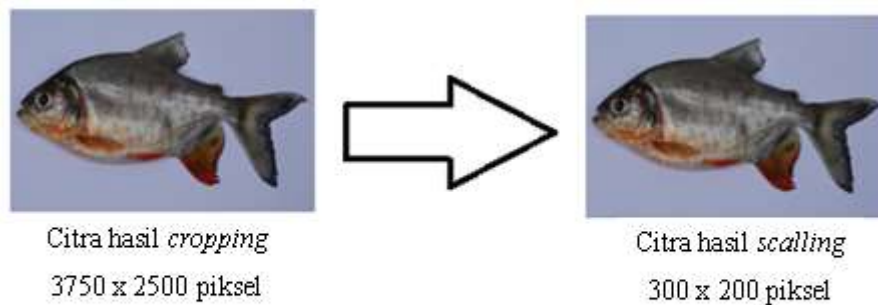


**Data citra ikan air tawar**

Citra yang digunakan berformat JPG, yang masing masing terdiri dari 10 kelas. Setiap jenis ikan air tawar terdiri atas 15 pose citra sisi yang satu dan 15 pose citra sisi yang lainnya sehingga terdapat 300 total citra ikan air tawar. Selanjutnya citra ikan air tawar tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu 240 citra ikan air tawar digunakan sebagai citra latih dan 60 citra ikan air tawar sebagai citra kueri yaitu citra uji yang tidak melalui pelatihan.

**Praproses**

Pada tahap praproses, dilakukan perbaikan pada citra ikan air tawar dengan proses *Cropping* dan *Scalling*. Selanjutnya, citra tersebut diubah menjadi mode *Grayscale* untuk di proses pada tahap ekstraksi. Pada proses *Cropping* dan *Scalling* digunakan untuk mengubah ukuran citra menjadi 300x200 piksel menggunakan *software* Photoshop CS6 ukuran ini tidak mutlak ditentukan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Perubahan ukuran citra dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan untuk mengubah citra ke mode *Grayscale* dilakukan otomatis oleh sistem.



$$\text{Skala} = 300/3750 = 0,08$$

$$\text{New width} = 3750 \times 0,08 = 300$$

$$\text{New height} = 2500 \times 0,08 = 200$$

Gambar 13 Proses *Cropping* dan *Scalling*

**Ekstraksi fitur tekstur**

Proses ekstraksi tekstur pada penelitian ini menggunakan metode  $FLBP_{P,R}$ . Citra akan dibagi ke dalam beberapa blok (*local region*) sesuai dengan operator *circular neighborhood* (*sampling point* dan *radius*) yang digunakan. Penelitian ini menggunakan tiga ukuran *circular neighborhood* yang disajikan pada Tabel 1.

Table 1 Ukuran *circular neighborhood*

(P,R)	Ukuran Blok (piksel)	Kuantisasi Sudut
(8,1)	3 x 3	45 derajat
(8,2)	5 x 5	45 derajat
(16,2)	5 x 5	45 derajat

Ekstraksi tekstur dilakukan dengan konvolusi blok citra menggunakan operator yang disajikan pada Tabel 1. Nilai LBP akan direpresentasikan melalui *histogram* FLBP. *Histogram* tersebut menggambarkan frekuensi dari kontribusi nilai LBP yang muncul pada sebuah citra. Masing-masing blok diekstraksi menggunakan metode  $FLBP_{P,R}$ . Ekstraksi tekstur  $FLBP_{P,R}$  dilakukan dengan mengolah setiap blok menggunakan persamaan

$$\Delta p_i = p_i - p_{center} \tag{1}$$

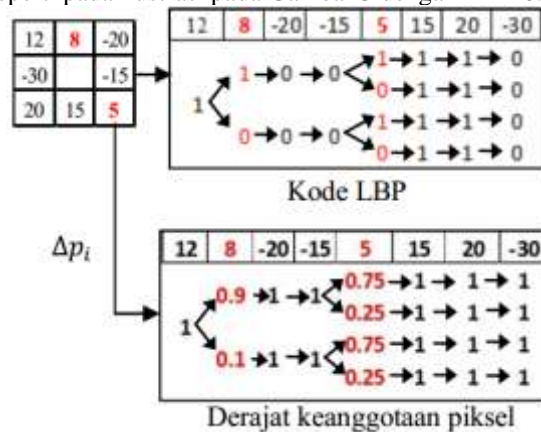
untuk mencari selisih dari piksel tetangga dengan piksel pusat. Dari setiap blok  $\Delta p_i$  yang didapat, akan dihasilkan satu atau lebih nilai LBP dan nilai kontribusinya. Blok yang berisikan nilai  $\Delta p_i$ , selanjutnya akan melalui proses *Fuzzy thresholding* berdasarkan *Rule R0* dan *Rule R1* dengan aturan berikut:

$$d_i = \begin{cases} 0 & \text{if } \Delta p_i \leq -F \\ \text{kombinasi (0,1)} & \text{if } -F < \Delta p_i < F \\ 1 & \text{if } \Delta p_i \geq F \end{cases} \tag{2}$$

Parameter fuzzifikasi ( $F$ ) yang digunakan dalam penelitian berkisar antara 0 sampai 20. untuk semua citra ikan air tawar parameter  $F= 0$  merupakan *original* LBP. Melalui proses *fuzzy thresholding*, akan



dihasilkan nilai LBP sebanyak  $2^n$ , dengan  $n$  merupakan banyaknya nilai piksel  $\Delta p_i$  yang berada di rentang *fuzzy* antara  $-F$  sampai  $F$ . Seperti pada ilustrasi pada Gambar 3 dengan  $F = 10$ .



Gambar 14 Proses *Fuzzy thresholding*

Pada ilustrasi di atas terdapat dua nilai yang berada di rentang Fuzzy ( $-10 < \Delta p_i < 10$ ). Akan dihasilkan sebanyak  $22 = 4$  nilai biner yaitu, 11001110, 11000110, 10001110, dan 10000110. Nilai biner tersebut akan menghasilkan nilai LBP menggunakan persamaan

$$LBP = \sum_{i=0}^7 d_i \cdot 2^i, LBP \in [0,255] \tag{3}$$

Selain itu, nilai biner juga menentukan perhitungan masuknya nilai  $\Delta p_i$  ke *Membership function* yang akan menghasilkan nilai derajat keanggotaan dari setiap piksel. Nilai biner 0 akan didefinisikan dengan fungsi  $m_0$  pada persamaan

$$m_0(i) = \begin{cases} 0 & \text{if } \Delta p_i \geq F \\ \frac{F-\Delta p_i}{2.F} & \text{if } -F < \Delta p_i < F \\ 1 & \text{if } \Delta p_i \leq -F \end{cases} \tag{4}$$

sedangkan nilai biner 1 akan didefinisikan dengan fungsi  $m_1(i)$  pada persamaan

$$m_1(i) = \begin{cases} 1 & \text{if } \Delta p_i \geq F \\ \frac{F+\Delta p_i}{2.F} & \text{if } -F < \Delta p_i < F \\ 0 & \text{if } \Delta p_i \leq -F \end{cases} \tag{5}$$

Hasil dari pengolahan setiap blok direpresentasikan melalui *histogram*, dengan frekuensinya merupakan penjumlahan dari kontribusi nilai LBP seluruh blok pada citra. Kontribusi masing-masing nilai LBP didapatkan dengan persamaan

$$c_{LBP} = \prod_{i=0}^8 m_{d_i}(i) \tag{6}$$

Jumlah nilai kontribusi pada tiap blok ketetanggaan 3x3 adalah 1 pada persamaan

$$\sum_{LBP=0}^{255} c_{LBP} = 1 \tag{7}$$

Jumlah *bin* pada *histogram* FLBP sebanyak  $2^P$ , dengan  $P$  merupakan jumlah dari *sampling points*.

**Klasifikasi dengan *probabilistic neural network***

Setelah proses ekstraksi citra dilakukan, diperoleh hasil vektor *histogram* untuk setiap operator. Tahap selanjutnya adalah mengklasifikasi vektor-vektor *histogram* tersebut dengan PNN. Klasifikasi dilakukan dengan membagi data latih dan data uji. Data uji yang digunakan pada data citra ikan air tawar sebanyak 6 citra dari setiap kelas. Selanjutnya, diperoleh model klasifikasi dari hasil *training* data. Model klasifikasi digunakan untuk proses pengujian. Setiap citra harus diekstraksi terlebih dahulu. Klasifikasi dilakukan menggunakan PNN dengan menerapkan bias yang berbeda-beda untuk setiap operator karena dimensi vektor



histogram setiap operator berbeda-beda. Normalisasi dilakukan pada vektor histogram agar perhitungan tidak menghasilkan bilangan yang terlalu besar atau kecil yang tidak bisa dilakukan oleh mesin komputer.

**Pengujian data**

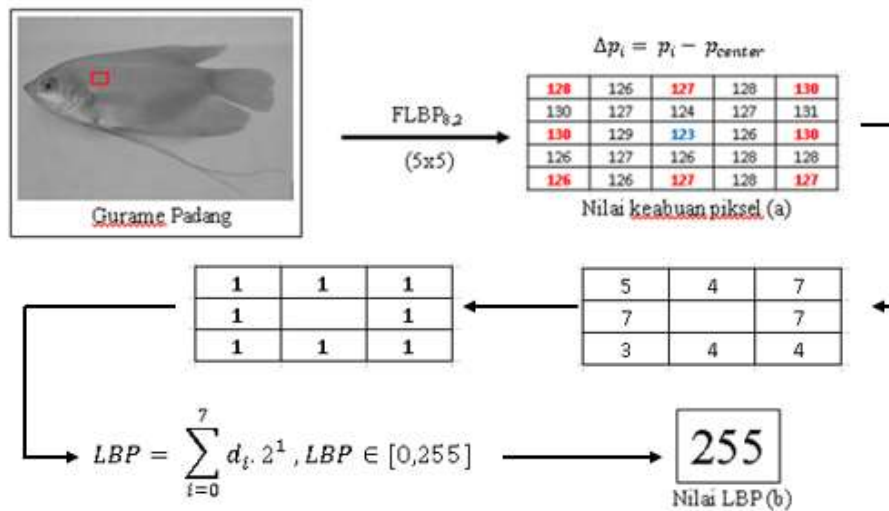
Pengujian data dilakukan oleh sistem dengan penilaian tingkat keberhasilan klasifikasi terhadap citra kueri. Hal ini dapat dihitung menggunakan akurasi yang didefinisikan sebagai berikut:

$$akurasi = \frac{\text{banyaknya prediksi yang benar}}{\text{total banyaknya prediksi}} \times 100\% \tag{8}$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil ekstraksi fitur tekstur**

Pada proses fuzzifikasi, satu daerah ketetanggaan 3x3 yang digunakan pada operator FLBP<sub>8,1</sub> dan daerah ketetanggaan 5x5 digunakan pada operator FLBP<sub>8,2</sub> dan operator FLBP<sub>16,2</sub> akan menghasilkan satu sampai 2<sup>n</sup> nilai LBP dengan n merupakan banyaknya nilai Δp<sub>i</sub> (selisih antara piksel pusat dan piksel tetangga) yang masuk ke dalam rentang fuzzy. Proses tersebut dapat mengatasi masalah representasi tekstur yang dihasilkan oleh metode original LBP yang cenderung memiliki perbedaan rentang nilai LBP yang jauh antara tetangganya. Hasil ekstraksi menggunakan FLBP dengan operator FLBP<sub>8,2</sub> dengan parameter fuzzifikasi F = 2 dapat dilihat pada Gambar 4 yang menunjukkan matriks hasil nilai LBP dengan menggunakan fuzzifikasi.



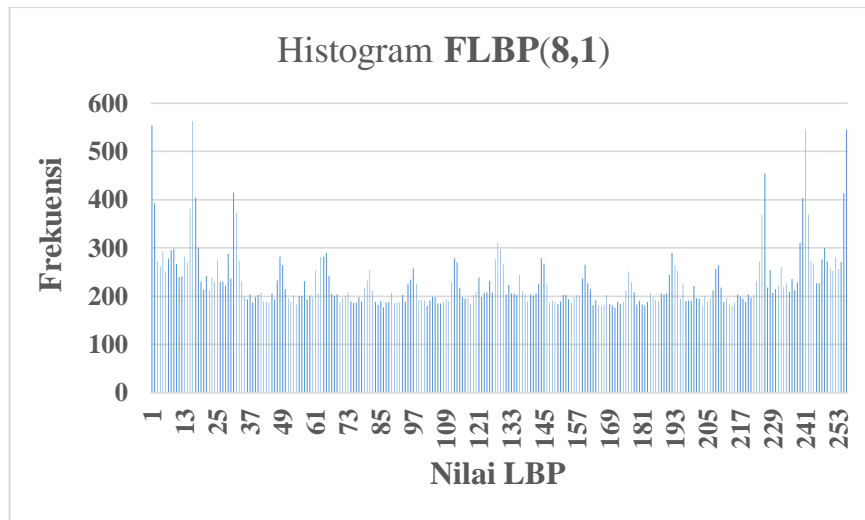
Gambar 15 Hasil Ekstraksi Fitur Tekstur

Banyaknya nilai LBP yang dihasilkan setiap blok ketetanggaan bergantung pada variasi nilai piksel yang ada pada blok tersebut. Masing-masing nilai LBP yang dihasilkan memiliki kontribusi (CLBP) yang berbeda. Besarnya kontribusi menggambarkan derajat keanggotaan. Nilai LBP yang dihasilkan pada piksel pusat dapat menggambarkan kedekatan nilai antara piksel tetangga yang mengelilinginya. Maka dari itu, dengan menggunakan FLBP akan dihasilkan representasi tekstur yang lebih seragam dan lebih halus dibandingkan dengan menggunakan metode LBP.

**Hasil histogram FLBP**

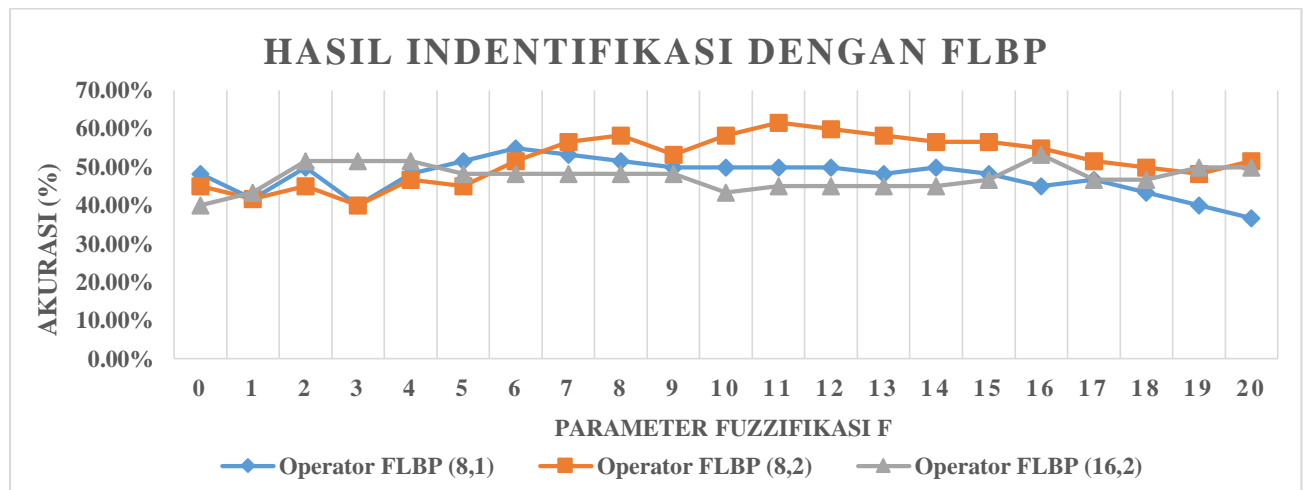
Hasil ekstraksi yang dihasilkan dengan original LBP dan FLBP direpresentasikan dalam bentuk histogram. Histogram FLBP dihasilkan dari ekstraksi dengan menggunakan F = 10. Frekuensi histogram yang ditunjukkan Gambar 5 merupakan pertambahan CLBP dari nilai LBP yang dihasilkan. Panjang bin yang dihasilkan pada histogram FLBP<sub>P,R</sub> bergantung pada jumlah sampling points (P) yang digunakan, yaitu 2<sup>P</sup>. Pada penelitian ini, jumlah P yang digunakan adalah 8 dan 16 sehingga jumlah bin pada histogram FLBP<sub>P,R</sub> sebanyak 28 = 256 bin dan 216 = 65.536 bin. Frekuensi pada histogram FLBP cenderung lebih seragam dan memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan nilai FLBP dapat menghasilkan lebih dari satu nilai LBP yang memiliki kedekatan nilai dengan nilai piksel tetangganya sehingga memiliki representasi yang lebih baik.



Gambar 16 Hasil *Histogram* FLBP

### Hasil identifikasi citra FLBP

Hasil akurasi didapatkan dengan melakukan klasifikasi pada setiap parameter. Pengujian parameter F dilakukan untuk mencari nilai F yang menghasilkan akurasi terbaik. Hasil akurasi FLBP dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 17 Hasil Identifikasi dengan FLBP

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa parameter  $F \geq 1$  naik dan turun hasil tersebut tidak terjadi secara signifikan. Hasil identifikasi terbaik pada citra ikan air tawar dengan akurasi tertinggi didapatkan dengan operator dua yaitu  $FLBP(8,2)$  dengan parameter  $F = 11$ , hal ini dikarenakan citra ikan air tawar memiliki tekstur yang halus. Dari ketiga operator FLBP diatas dapat disimpulkan semakin besar operator FLBP yang digunakan. Maka parameter *Fuzzy* yang dibutuhkan pun akan semakin besar dikarenakan jarak dari nilai piksel pusat ke nilai piksel tetangga menjadi lebih besar, hal tersebut menjelaskan daerah yang diekstraksi semakin besar.

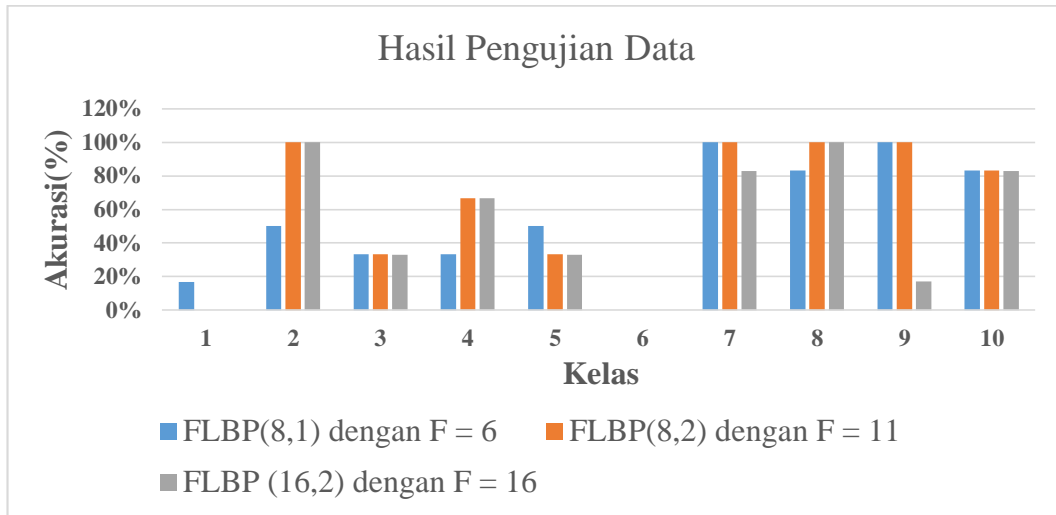
### Hasil pengujian data

Pengujian identifikasi citra dilakukan oleh sistem yang dibuat dengan nama *fishfication*. Hasil akurasi identifikasi setiap kelas ditunjukkan oleh Gambar 7 dapat dilihat hasil akurasi tertinggi pada masing operator FLBP. Pada Gambar 7 terdapat satu kelas yang tidak dapat diidentifikasi yaitu kelas Nila (No.6). Dari hasil perbandingan operator pada kelas Nila (No.6) memiliki nilai rata-rata akurasi terendah yaitu 0%, kelas Gurame (No.1) memiliki nilai rata-rata akurasi sebesar 6% dan dua kelas yaitu kelas Patin dan Bawal (No. 7 dan No.8) memiliki nilai akurasi tertinggi sebesar 94%.

Kelas-kelas yang tidak dapat diklasifikasi merupakan kelas memiliki tekstur yang mirip dengan kelas Mujair(No.5) dan Bawal(No.8), serta penggunaan operator berpengaruh dalam hal mengidentifikasi



tekstur itu dapat dilihat pada kelas Gurame(No.1) yang dapat diidentifikasi dengan menggunakan operator 1 tetapi tidak dapat diidentifikasi oleh operator 2 dan 3. Dan kelas ikan yang dapat terklasifikasi dengan baik yaitu kelas ikan air tawar yang memiliki tekstur yang sangat halus.



Gambar 18 Hasil Pengujian Data

Kelas citra ikan air tawar yang selalu terklasifikasi dengan benar memiliki kuantisasi warna yang unik pada tiap kelasnya. Sedangkan untuk kelas citra ikan air tawar yang teridentifikasi salah dikarenakan citra ikan tersebut memiliki kuantisasi warna yang mirip dengan kelas yang lain, hal itu memiliki arti yaitu tekstur ikan tersebut memiliki kemiripan dengan kelas ikan lainnya. Gambar 8 adalah contoh citra yang selalu terklasifikasi dengan benar.



Gambar 19 Kelas citra ikan air tawar yang selalu benar terklasifikasi

### KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah metode *Fuzzy Local Binary Pattern* dapat digunakan untuk mengidentifikasi ikan air tawar. Hasil akurasi dari masing-masing *descriptor* adalah  $FLBP_{8,1}$  dengan parameter  $F = 6$  sebesar 55%,  $FLBP_{8,2}$  dengan parameter  $F = 11$  sebesar 61,67% dan  $FLBP_{16,2}$  dengan parameter  $F = 16$  sebesar 53,33%. Dari masing-masing *descriptor* hasil akurasi yang terbaik menggunakan  $FLBP_{8,2}$  dengan parameter  $F = 11$  dengan nilai akurasi sebesar 61,67 %. Dari akurasi diatas maka dapat dilihat bahwa operator dan parameter *fuzzy* memiliki nilai sebanding, dikarenakan semakin luas daerah maka semakin besar *range* perbedaan intensitas cahaya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahonen, T., Pietikainen, M., (2008), “*Soft Histograms For Local Binary Patterns*”, Oulu: University of Oulu
- Dahana, W.K., (2010), “*Budidaya Belut Sawah dan Rawa di Kolam Intensif dan Drum*”, Yogyakarta: Andi Offset
- Djarajah, A.S., (2001), “*Budi Daya Ikan Bawal*”, Yogyakarta: Kanisius
- Iakovidis DK, Keramidas EG, Maroulis D., (2008), “*Fuzzy Local Binary Patterns for ultrasound texture characterization*”, Di dalam: A. Campilho and M. Kamel, editor, *Proceedings of the 5th International Conference on Image Analysis and Recognition*; Póvoa de Varzim, 25-27 Jun 2008, Heidelberg: Spinger. hlm 750-759.
- Kumaseh, M.R, Latumakulita, L. dan Nainggolan, N., (2013), “*Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding*”, Jurnal, Manado: Universitas Sam Ratulangi
- Lesmana, D.S., (2015), “*Ensiklopedia Ikan Hias Air Tawar*”, Jakarta: Penebar Swadaya



- Nainggolan, P.I., Herdiyeni, Y., (2012), “*Aplikasi Mobile Untuk Identifikasi Tumbuhan obat Menggunakan Local Binary Pattern Dengan Klasifikasi Probabilistic Neural Network*”, Jurnal, Bogor, Institut Pertanian Bogor, pp: 5-7
- Prasvita, D.S., (2016), “*Identifikasi Citra Daun Menggunakan Morfologi, Local Binary Patterns dan Convex Hulls*”, Jakarta: STIMIK ESQ
- Supriatna, J., (2008), “*Melestarikan Alam Indonesia*”, Jakarta, Yayasan Obor Indonesia, pp: 391 – 398
- Valerina, F. (2012), “*Perbandingan Local Binary Pattern Dan Fuzzy Local Binary Pattern Ekstraksi Citra Tumbuhan Obat*”, Skripsi, Bogor, Institut Pertanian Bogor
- Yuliasia. (2014), “*Implementasi Local Binary Pattern Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar*”, Skripsi, Bogor, Universitas Ibn Khaldun Bogor

