

ANALISIS ALGORITMA ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM PADA PENGENALAN POLA IKAN KOI MENGGUNAKAN RED, GREEN, BLUE, DAN HUE, SATURATION, VALUE

Iqbal Giffari Ritonga ¹⁾, Rika Rosnelly²⁾, Pius Deski Manalu ³⁾, Teresa Tamba ⁴⁾, Kristine Wau ⁵⁾

^{1), 2), 3), 4), 5)} Universitas Potensi Utama

Email : iqbalgiffari97@gmail.com ¹⁾, rika@potensi-utama.ac.id ²⁾, piusdeski@gmail.com ³⁾, teresatamba3@gmail.com ⁴⁾,
wau_kristine@gmail.com ⁵⁾

ABSTRAK

ANFIS adalah algoritma yang menggabungkan sistem *fuzzy* dengan sistem jaringan syaraf tiruan. *ANFIS* dapat membuat nilai masukan menjadi keluaran berdasarkan nilai yang sudah dilatihkan dalam bentuk *fuzzy*. *ANFIS* dapat digunakan dalam klasifikasi jenis ikan koi dengan melatih nilai *red*, *green*, *blue*, serta *hue*, *saturation*, *value*, dan *biner* untuk menghapus nilai *background* citra ikan koi. Pada penelitian ini digunakan 3 jenis dari ikan koi yaitu kohaku, sanke, dan showa. Data latih pada algoritma ini menggunakan 10 citra ikan koi kohaku, 10 citra ikan koi sanke, dan 10 citra ikan koi showa serta 6 data uji yang diambil dari 2 data latih dari setiap jenis ikan koi tersebut. Hasil Akurasi dari data latih menghasilkan 100% dan hasil Akurasi dari data uji menghasilkan 100%.

Kata Kunci : *ANFIS*, *RGB*, *HSV*, *BINER*.

ABSTRACT

ANFIS is an algorithm that combines a fuzzy system with an artificial neural network system. *ANFIS* can make input values into outputs based on values that have been trained in fuzzy form. *ANFIS* can be used in the classification of koi fish species by training red, green, blue, and hue, saturation, value, and binary values to remove background values for koi fish images. In this study, 3 types of koi fish were used, namely kohaku, sanke, and showa. The training data for this algorithm uses 10 images of Kohaku koi fish, 10 images of Sanke koi fish, and 10 images of Showa koi fish and 6 test data taken from 2 training data from each type of koi fish. Accuracy results from training data yield 100% and accuracy results from test data yield 100%.

Keywords: *ANFIS*, *RGB*, *HSV*, *BINER*.

1. PENDAHULUAN

Ikan koi merupakan ikan hias air tawar yang berasal dari Jepang. Ikan koi mulai dikembangkan di Jepang pada abad 17 dengan nama “*Nishikigoi*” yang berarti ikan yang beragam warna. Keindahan ikan koi terletak pada punggungnya yang memiliki warna dan beragam pola yang unik. Kohaku adalah jenis ikan koi yang memiliki warna merah dan putih saja berbeda dengan Sanke dan Showa yang memiliki 3 warna yaitu merah, putih, dan hitam tetapi di jenis Showa terdapat warna hitam yang lebih dominan. Untuk klasifikasi jenis dari setiap ikan koi sebenarnya mudah apabila melihat dari pola warna ikan tersebut tetapi akan membutuhkan waktu yang lama apabila ikan koi yang mau diklasifikasikan berjumlah banyak. Maka dari itu penulis menggunakan Algoritma *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* pada pengenalan pola ikan koi menggunakan *Red, Green, Blue (RGB)* dan *Hue, Saturation, Value (HSV)* serta citra *Biner*.

RGB adalah model warna yang menampilkan model warna aditif, yaitu ketika cahaya ditambahkan secara bersamaan pada tiga buah warna akan menambahkan panjang gelombang warna tersebut (Rabbani dkk., 2021:2244).

Citra Digital *HSV* mendefinisikan warna dalam terminologi *Hue* (Warna Sebenarnya), *Saturation* (Kemurnian Warna) dan *Value* (Kecerahan Warna) Keuntungan *HSV* adalah terdapat warna-warna yang sama dengan yang ditangkap oleh indra manusia (Fauzi dkk., 2018:2319).

Citra *biner (binary image)* atau dikenal dengan citra hitam putih (*black and white image*) merupakan citra yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai untuk setiap pikselnya, yaitu 0 atau 1 sehingga citra jenis ini hanya membutuhkan 1-bit untuk menyimpan nilai pada setiap pikselnya. Nilai 0 akan tampil sebagai warna hitam, sedangkan nilai 1 akan tampil sebagai warna putih. Citra *biner* sering digunakan untuk proses *masking* ataupun proses segmentasi citra (Atqiya dkk., 2019:53).

ANFIS (Adaptif Neuro Fuzzy Inference System) adalah metode jaringan neural yang fungsinya sama dengan sistem inferensi *fuzzy*. Pada *ANFIS*, proses belajar pada jaringan neural dengan sejumlah pasangan data berguna untuk memperbaharui parameter-parameter sistem inferensi *fuzzy*. Metode *ANFIS* menggunakan algoritma *Error backpropagation* yang memiliki beberapa keunggulan, yaitu baik dari segi kekonvergenan maupun dari segi lokal minimumnya yang sangat peka terhadap perbaikan parameter *ANFIS* (Fariza dkk., 2007:77).

ANFIS yang digunakan terdiri dari tiga tahapan. Tahap pertama, pengujian, data yang telah dinormalisasikan akan dimasukkan sebagai data latih dan data uji. Untuk model jaringan yang digunakan adalah model Sugeno. Tahap kedua, menentukan banyak anggota dan tipe fungsi keanggotaan, menentukan parameter seperti *learning rate, epoch* dan toleransi *error*. Tahap ketiga, proses pelatihan *ANFIS* dengan kondisi, jika *error* yang dihasilkan melebihi toleransi *error*, maka akan diulang dengan menentukan banyak anggota dan fungsi keanggotaan. Jika *error* masih dibawah toleransi *error* maka akan dibandingkan data hasil prediksi dan data aktualnya (Sinaga dkk., 2019:2).

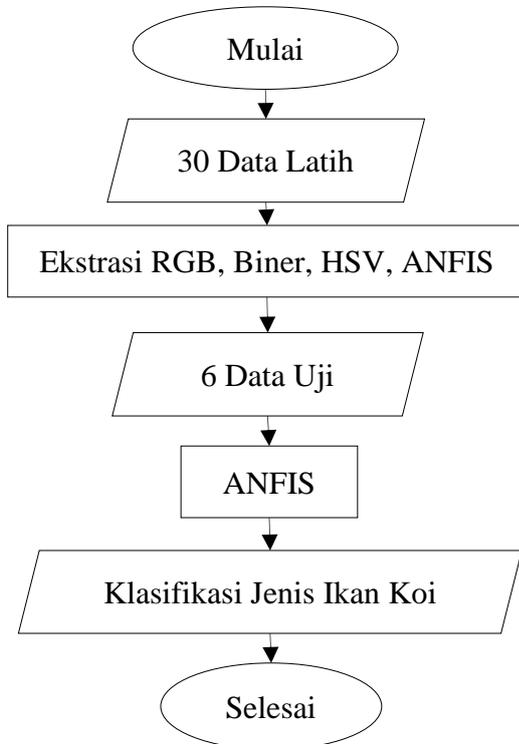
ANFIS adalah algoritma yang menggabungkan sistem *fuzzy* dengan sistem jaringan syaraf tiruan. *ANFIS* dapat membuat nilai masukan menjadi keluaran berdasarkan nilai yang sudah dilatihkan dalam bentuk *fuzzy*.

Pada penelitian yang dilakukan (Raharjo dkk., 2019) berjudul “Klasifikasi Jenis Buah Menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)* dan *Image Processing*” terdapat 6 *input* model yaitu *contrast, correlation, energy, homogeneity, metric*, dan *accentic* serta menggunakan 64 Data Latih dan 12 Data Uji.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* dengan model *Red, Green, Blue, Hue, Saturation, Value*, serta *Biner* dan menggunakan 30 Data Latih dan 6 Data Uji.

2. METODE

Berikut ini adalah rancangan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:

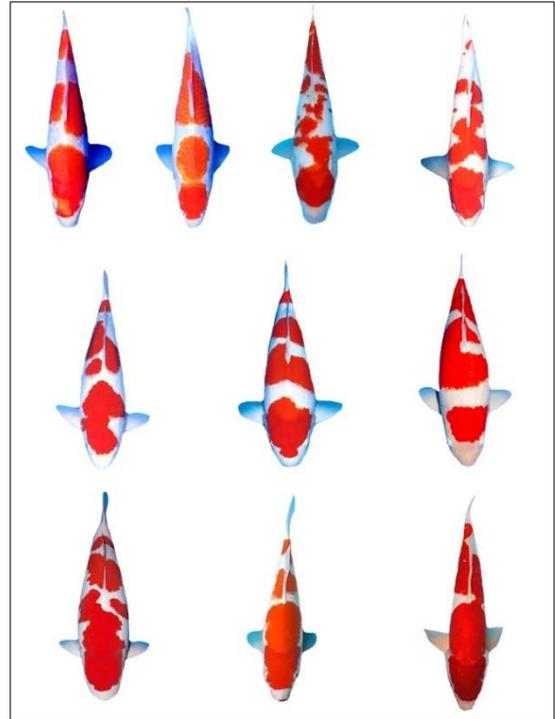


Gambar 1. Rancangan Penelitian

Pada Gambar 1 terdapat rancangan penelitian yang dapat dilihat sebagai berikut :

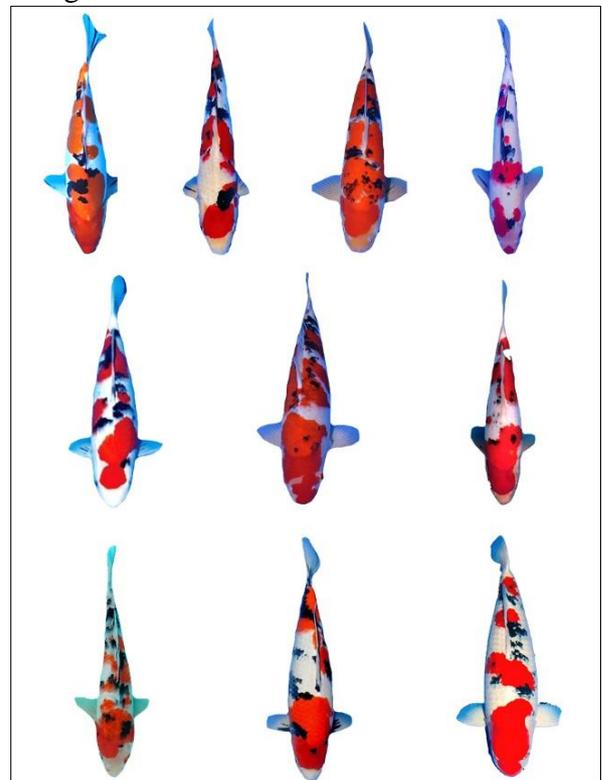
- 30 Data Latih : melakukan proses *input* citra Data Latih yang berupa 10 Citra Ikan Koi Kohaku, 10 Citra Ikan Koi Sanke, dan 10 Citra Ikan Koi Showa.
- Ekstrasi *RGB, Biner, HSV, ANFIS* : melakukan ekstrasi *nilai RGB, BINER, HSV* dari masing – masing Data Latih kemudian memasukkannya kedalam pelatihan *ANFIS*.
- 6 Data Uji : memasukkan 6 Citra Data Uji masing – masing 2 dari setiap jenis ikan koi.
- ANFIS* : melakukan pelatihan *ANFIS* dengan menggunakan pelatihan dari *ANFIS* Data Latih.
- Klasifikasi Jenis Ikan Koi : Menghasilkan Klasifikasi dari jenis ikan koi Data Uji.

Berikut ini adalah Data Latih Ikan Koi Kohaku yang dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



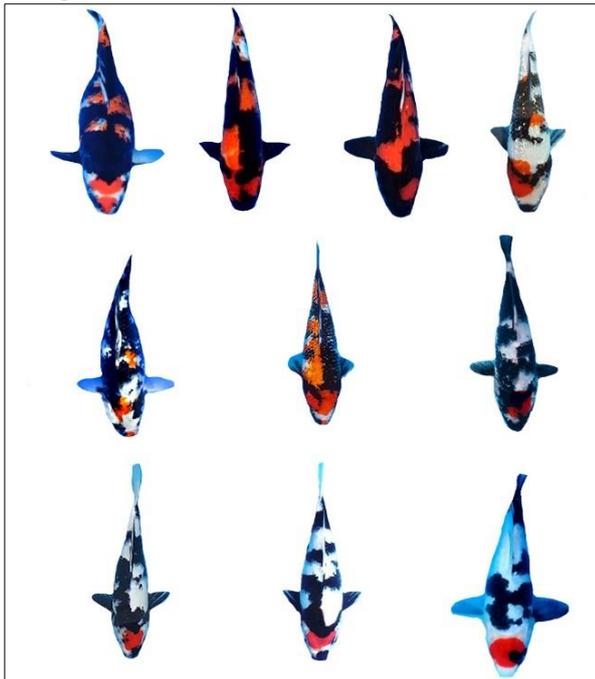
Gambar 2. Data Latih Kohaku

Berikut ini adalah Data Latih Ikan Koi Sanke yang dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:



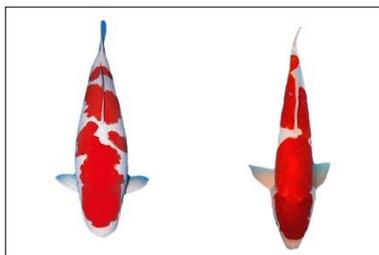
Gambar 3. Data Latih Sanke

Berikut ini adalah Data Latih Ikan Koi Showa yang dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



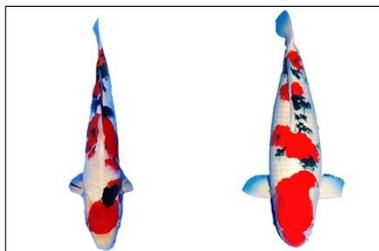
Gambar 4. Data Latih Showa

Berikut ini adalah Data Uji Ikan Koi Kohaku yang dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



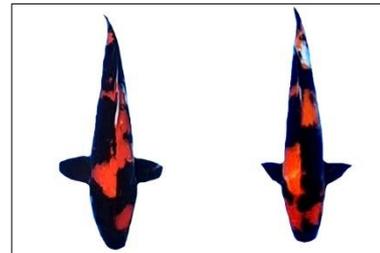
Gambar 5. Data Uji Kohaku

Berikut ini adalah Data Uji Ikan Koi Sanke yang dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Data Uji Sanke

Berikut ini adalah Data Uji Ikan Koi Showa yang dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut:



Gambar 7. Data Uji Showa

Berikut ini adalah perancangan sistem penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut :



Gambar 8. Perancangan Sistem Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini 30 Citra Data Latih dimasukkan kedalam pelatihan *ANFIS* dan mendapat hasil perhitungan *ANFIS* yang dapat dilihat pada Gambar 9 sebagai berikut :

```
Start training ANFIS ...
1 0.000151044
2 0.000110997
3 8.36096e-05
4 6.18837e-05
Step size increases to 0.011000 after epoch 5.
5 4.24369e-05
6 3.14226e-05
7 2.38395e-05
8 1.76242e-05
Step size increases to 0.012100 after epoch 9.
9 1.39084e-05
10 1.51625e-05
11 1.43966e-05
12 1.29236e-05
13 1.36728e-05
14 1.19265e-05
15 1.37169e-05
Step size decreases to 0.010890 after epoch 16.
16 1.1229e-05
17 1.41152e-05
18 1.03526e-05
19 1.56213e-05
Step size decreases to 0.009801 after epoch 20.
20 1.04675e-05
21 1.61542e-05
22 1.05111e-05
23 1.71941e-05
Step size decreases to 0.008821 after epoch 24.
24 1.13318e-05
25 1.76417e-05
26 1.19035e-05
27 1.83387e-05
Step size decreases to 0.007939 after epoch 28.
28 1.29676e-05
29 1.89975e-05
30 1.35961e-05
```

Gambar 9. Hasil *ANFIS*

Setelah pelatihan ANFIS Data Latih selesai dihitung nilai Akurasi dan menghasilkan keluaran bernilai 100% yang dapat dilihat pada Gambar 10 sebagai berikut :

```
Designated epoch number reached. ANFIS training completed at epoch 30.
Minimal training RMSE = 1.03526e-05
akurasi_pelatihan =
100
```

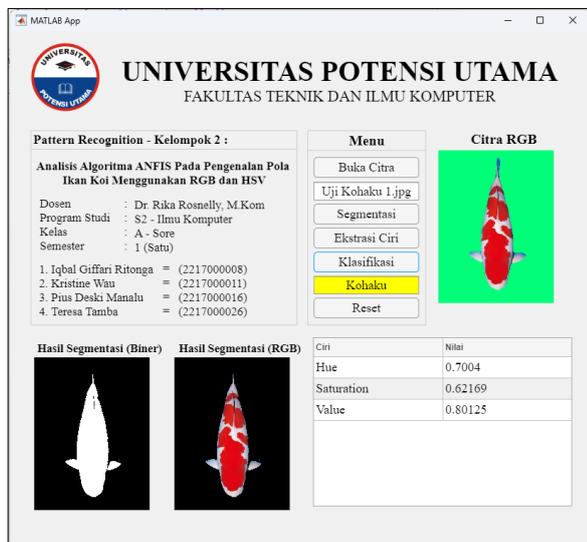
Gambar 10. Hasil Akurasi Data Latih

Masukkan semua Data uji dengan melakukan pelatihan ANFIS Data Latih dan menghasilkan keluaran akurasi bernilai 100% yang dapat dilihat pada Gambar 11 sebagai berikut :

```
Command Window
akurasi_pengujian =
100
fx >>
```

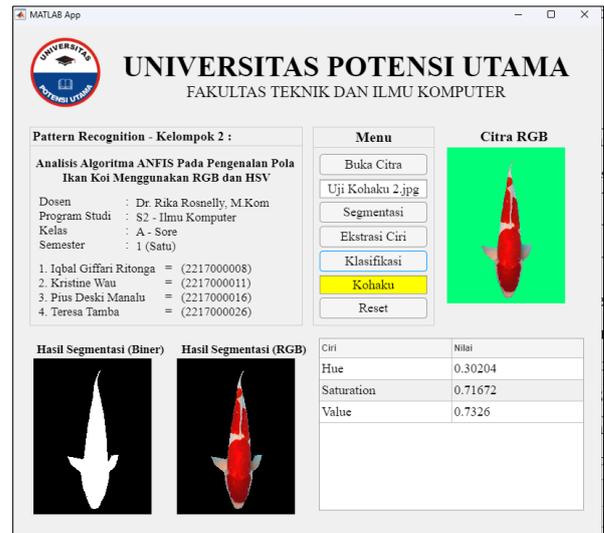
Gambar 11. Hasil Akurasi Data Uji

Untuk memastikan nilai akurasi dari Data Uji maka dilakukan pelatihan Data Uji secara menyeluruh untuk melihat hasil dari klasifikasi masing – masing Data Uji. Berikut ini adalah hasil data uji 1 yang dapat dilihat pada Gambar 12 sebagai berikut :



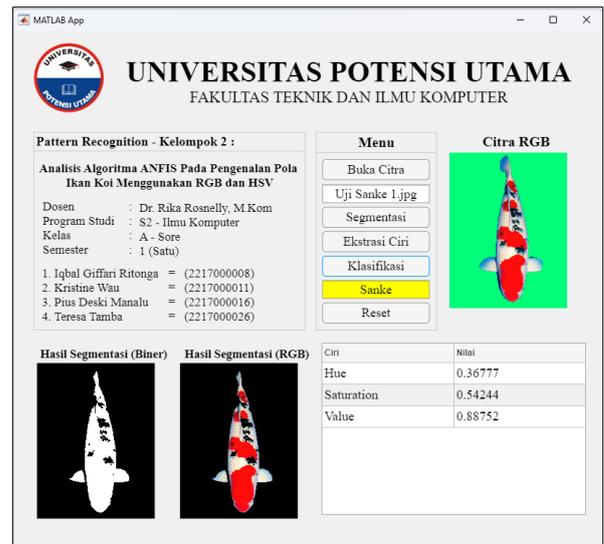
Gambar 12. Hasil Data Uji 1

Berikut ini adalah hasil data uji 2 yang dapat dilihat pada Gambar 13 sebagai berikut :



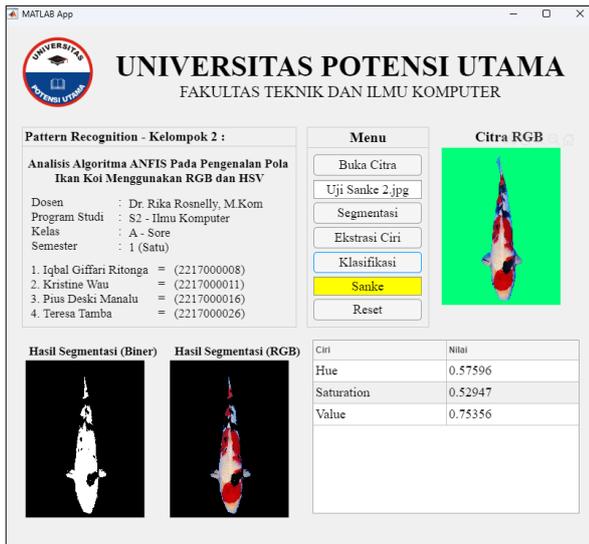
Gambar 13. Hasil Data Uji 2

Berikut ini adalah hasil data uji 3 yang dapat dilihat pada Gambar 14 sebagai berikut :



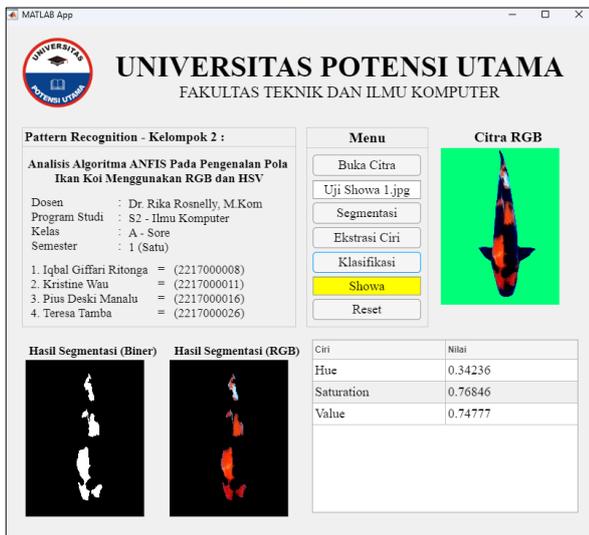
Gambar 14. Hasil Data Uji 3

Berikut ini adalah hasil data uji 4 yang dapat dilihat pada Gambar 15 sebagai berikut :



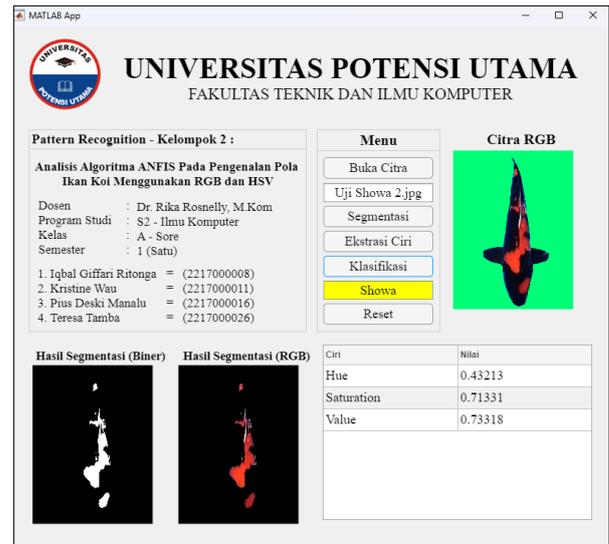
Gambar 15. Hasil Data Uji 4

Berikut ini adalah hasil data uji 5 yang dapat dilihat pada Gambar 16 sebagai berikut :



Gambar 16. Hasil Data Uji 5

Berikut ini adalah hasil data uji 6 yang dapat dilihat pada Gambar 17 sebagai berikut :



Gambar 17. Hasil Data Uji 6

Hasil pelatihan semua Data Uji memiliki keluaran klasifikasi yang bernilai benar.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa Data Latih dan Data Uji memiliki keluaran nilai Akurasi bernilai 100%.

4.2. Saran

Dalam penelitian ini ada saran yang diharapkan dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya yang dapat dilihat sebagai berikut:

- Data Latih dan Data Uji yang digunakan sebaiknya lebih banyak agar mendapatkan hasil yang maksimal.
- Dapat digabungkan dengan algoritma lain agar dapat lebih berkembang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Atqiya, F. *et al.* (2019) 'Segmentasi Citra Digital Objek Hasil Pengamatan In Situ Localization Gen gfp pada Tanaman Transforman', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(2), pp. 53–60.
- Fariza, A., Helen, A. and Rasyid, A. (2007) 'PERFORMANSI NEURO FUZZY UNTUK PERAMALAN DATA TIME SERIES', *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, pp. 77–82.

- Fauzi, J.F., Tolle, H. and Dewi, R.K. (2018) 'Implementasi Metode RGB To HSV pada Aplikasi Pengenalan Mata Uang Kertas Berbasis Android untuk Tuna Netra', *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(6), pp. 2319–2325.
- Rabbani, H.A., Rahman, M.A. and Rahayudi, B. (2021) 'Perbandingan Ruang Warna RGB dan HSV dalam Klasifikasi Kematangan Biji Kopi', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(6), pp. 2243–2248. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Raharjo, R.A., Prabowo, S. and Satwiko, A.G.P. (2019) 'Klasifikasi Jenis Buah Menggunakan Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) dan Image Processing', *e-Proceeding of Engineering*, 6(2), pp. 9053–9055.
- Sinaga, C.B. *et al.* (2019) 'Peramalan Curah Hujan Dengan Pendekatan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System', *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 1(2), pp. 1–7.