

Perancangan Aplikasi Penentuan Kualitas Bibit Arwana Menggunakan JST Backpropagation

Yudian Sanjaya^{*1}, Hendra Kurniawan²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika; STMIK Pontianak. Jl. Merdeka No.372 Pontianak, 0561-735555
e-mail: ^{*1}yudiansanjaya@gmail.com, ²Hendra.kurniawan@stmikpontianak.ac.id

Abstrak

Arwana super red merupakan ikan hias yang banyak digemari. Para pecinta ikan arwana biasanya akan membeli bibit arwana berukuran kecil (10-25 cm) untuk dibesarkan dan dijual dengan harga yang tinggi saat dewasa. Banyak faktor yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas bibit arwana seperti bentuk kepala, punggung, dan ekor arwana. Namun faktor-faktor ini sulit untuk dapat diamati oleh orang yang masih awam dengan ikan arwana. Oleh karena itu, untuk membantu pecinta arwana yang masih awam, penulis membuat sebuah aplikasi yang dapat mengenali kualitas dari bibit arwana berdasarkan citra yang diberikan dengan menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation. Bentuk penelitian yang digunakan adalah studi kasus pada rumah seorang pecinta arwana. Metode perancangan menggunakan metode prototipe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai Mean Square Error (MSE) terkecil (0.103) dengan 40 citra latih didapat dengan nilai jumlah epochs 50, goal error $1e-1/1e-5$, learning rate 0.01, jumlah neuron 50 dan transfer function linear. Hasil ujicoba terhadap 40 citra dengan 28 citra latih dan 12 citra uji dengan 2 target keluaran (kualitas bibit bagus dan kualitas bibit kurang bagus) berhasil mengenali secara benar 32 dari 40 citra dengan tingkat keberhasilan sebesar 80%. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dihasilkan cukup dapat diandalkan untuk menentukan kualitas bibit arwana.

Kata kunci— Jaringan Saraf Tiruan, Backpropagation, Image Processing, Penentuan Kualitas, Bibit Arwana

Abstract

Super red Arowana is a popular ornamental fish. Arowana fish lovers will usually buy small arowana seeds (10-25 cm) to be raised and sold when they grow up. Many factors can be used to determine the quality of seeds such as the head, back, and tail of Arowana. But these factors are difficult to be seen by some people. Therefore, to help the arowana lover who are still laymen, the authors make applications that can determine the quality of arowana seed based on the picture using artificial neural networks with backpropagation method. This research using case study design. Methods of design using prototyping model. The results showed that the value of the Mean Square Error (MSE) with 40 images obtained at 0.103 with the combination of parameters number of epochs 50, goal error $1e-1 / 1e-5$, learning rate 0.01, number of neurons 50 and linear transfer function. Test results on 40 images with 28 training images and 12 test images with 2 output targets (good or poor seed quality) successfully identified 32 of the 40 images with a success rate of 80%. It can be concluded that the application produced reliable enough to determine the quality of arowana seeds.

Keywords— Artificial Neural Network, Backpropagation, Image Processing, Determination of Quality, Arowana Seeds

1. PENDAHULUAN

Arwana super red merupakan salah satu ikan hias yang banyak digemari bukan hanya karena warnanya yang indah, juga karena memiliki nilai jual yang tinggi. Pada umumnya pecinta ikan arwana super red akan membeli ikan dari ukuran kecil (10-25 cm) dikarenakan harganya yang lebih murah dan kepuasan tersendiri yang didapatkan karena melihat ikan yang dari kecil sudah diurus sendiri hingga besar. Bagi para pakar atau pecinta ikan arwana yang sudah lama memelihara ikan arwana biasanya sudah mampu memilih anakan yang berkualitas meskipun tidak seratus persen penilaiannya tepat. Mereka biasanya dapat mengetahui kualitas dari bibir arwana hanya dari bentuk fisiknya seperti bentuk kepala, punggung dan ekornya [1]. Terdapat banyak forum bagi para penggemar ikan arwana untuk saling bertukar informasi. Namun informasi dari media ini dianggap masih belum dapat menyediakan data yang valid bagi orang yang awam terhadap ikan arwana [2].

Beberapa penelitian sejenis yang sudah dilakukan diantaranya oleh Ratri Enggar Pawening,dkk (2006) tentang ekstraksi fitur berdasarkan deskriptor bentuk dan titik salien untuk klasifikasi citra ikan tuna. Hisyam syarif (2015) tentang content based image retrieval berbasis color histogram untuk pengklasifikasi ikan koi jenis kohaku. Serta Muhammad Iqbal (2005) tentang penerapan metode jaringan syaraf tiruan untuk pendugaan jenis kelamin ikan koi. Sepanjang yang penulis ketahui, belum ada penelitian sejenis yang membahas penentuan kualitas bibit ikan arwana berdasarkan citranya.

Hal ini memperlihatkan diperlukan sarana untuk menyalurkan pengetahuan pakar arwana untuk membantu masyarakat yang masih awam dalam menentukan kualitas bibit arwana, terutama berdasarkan bentuk atau gambarnya. Terkait hal ini, salah satu cabang dari kecerdasan buatan yaitu jaringan saraf tiruan yang merupakan teknik komputasi yang efektif untuk menyelesaikan berbagai permasalahan seperti mengidentifikasi objek, klasifikasi, kompresi, optimasi dan pemodelan [3]. Jaringan saraf tiruan (JST) merupakan metode non linier dimana cocok pada profile yang sensitif misalnya posisi bentuk ikan arwana yang berbeda-beda pada saat diambil gambarnya.

Pengenalan pola dapat dilakukan dengan memperhatikan fitur atau ciri dari masing-masing objek sehingga. Pola dapat diartikan entitas yang dapat didefinisikan melalui ciri-cirinya. Ciri adalah deskriptor yang menggambarkan karakter dari suatu obyek. Ciri inilah yang nantinya digunakan untuk membedakan antara satu pola dengan pola lainnya [4]. Nilai-nilai fitur ini yang nantinya akan digunakan sebagai inputan dari jaringan saraf tiruan.

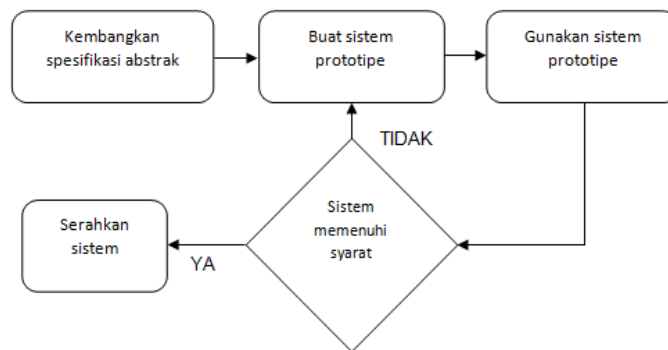
Metode backpropagation adalah salah satu dari jaringan saraf tiruan yang bisa digunakan dalam pengenalan citra. Backpropagation merupakan model JST Multi-layer yang memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih layar tersembunyi sehingga masalah keterbatasan dalam pengenalan pola pada JST layar tunggal dapat diatasi dengan perubahan bobot untuk memperkecil nilai error. Dengan adanya layar tersembunyi membuat backpropagation lebih akurat karena menggunakan feed-forward (forward-propagation) untuk menghitung nilai awal dan back-propagation untuk mengubah bobot dan mengecilkan nilai error sehingga mendapatkan nilai dengan error paling kecil [5].

Kemudian untuk menghitung akurasi dari pengenalan kualitas jaringan saraf tiruan yang dibangun akan menggunakan Mean Square Error (MSE). Dengan menggunakan MSE, error yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan hasil yang akan diestimasi. Hal yang membuat berbeda karena adanya keacakan pada data atau karena tidak mengandung estimasi yang lebih akurat [6].

Penelitian ini akan menghasilkan aplikasi penentu kualitas bibit arwana super red berdasarkan citranya dengan memperhatikan faktor-faktor seperti Nilai fitur yang akan digunakan antara lain nilai histogram RGB, eccentricity, compactness, circularity, correlation, energy, contrast, dan homogeneity. JST Backpropagation yang dibuat akan menggunakan satu layar tersembunyi. JST dibentuk dengan parameter antara lain jumlah epochs, goal error, learning rate, jumlah neuron, dan jenis transfer functionnya. Citra inputan merupakan gambar ikan yang diambil dari sis samping ikan dengan kepala menghadap ke kiri. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat yang tertarik dengan ikan arwana, sehingga dapat mengetahui kualitas bibit arwana dari gambar yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Studi kasus merupakan pengujian secara rinci terhadap satu latar atau satu orang subjek atau objek tertentu. Jenis studi kasus yang digunakan adakah studi kasus observasi yang mengutamakan teknik pengumpulan datanya melalui observasi dan dokumentasi. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Metode penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Metode pengumpulan data menggunakan data primer dan sekunder dengan teknik pengumpulan data menggunakan wawancara dan observasi serta pengumpulan citra bibit arwana pada rumah salah seorang pecinta ikan arwana di Pontianak, Kalimantan Barat dan studi dokumentasi pada buku dan jurnal elektronik. Citra diambil menggunakan kamera smartphone Asus Zenfone 5 dengan resolusi 8mp. Metode perancangan perangkat lunak menggunakan metode prototipe. Prototipe merupakan versi awal dari sistem perangkat lunak yang dipakai untuk mendemonstrasikan konsep, mencoba pilihan desain dan, umumnya, menemukan lebih banyak mengenai masalah-masalah dan solusinya [7]. Kelebihan metode prototyping yang paling utama adalah merupakan salah satu jenis metode pengembangan sistem yang sifatnya sangat cepat dan dapat menghemat waktu. Terdapat 4 tahap pada metode prototyping yaitu tahap pembangkan spesifikasi abstrak dimana merupakan tahap awal untuk menganalisa masalah yang ada, yaitu memahami masalah yang timbul dan mencari solusi untuk memecahkan masalah dalam penentuan kualitas bibit ikan arwana dengan jaringan saraf tiruan backpropagation. Kemudian tahap pembuatan sistem prototipe dimana merupakan tahap pembuatan sistem prototipe dengan data yang sudah didapatkan dari hasil pengumpulan kebutuhan dan perbaikan. Pada tahap ini pengembang mengimplementasikan metode ekstraksi fitur dan jaringan saraf tiruan backpropagation pada aplikasi penentuan kualitas bibit ikan arwana. Selanjutnya, tahap menggunakan sistem prototipe dimana aplikasi akan diuji, uji coba dilakukan untuk mengetahui kekurangan pada aplikasi. Jika masih ada kekurangan, maka prototipe direvisi dengan tahapan-tahapan yang sebelumnya telah dilakukan. Proses ini akan terus berulang sampai prototipe yang dihasilkan mendekati harapan yang diinginkan. Tahap terakhir adalah tahap serahkan Sistem dimana jika hasil sistem prototipe telah mencapai atau mendekati harapan yang diinginkan. Maka aplikasi penentuan bibit ikan arwana menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation bisa digunakan dengan baik.



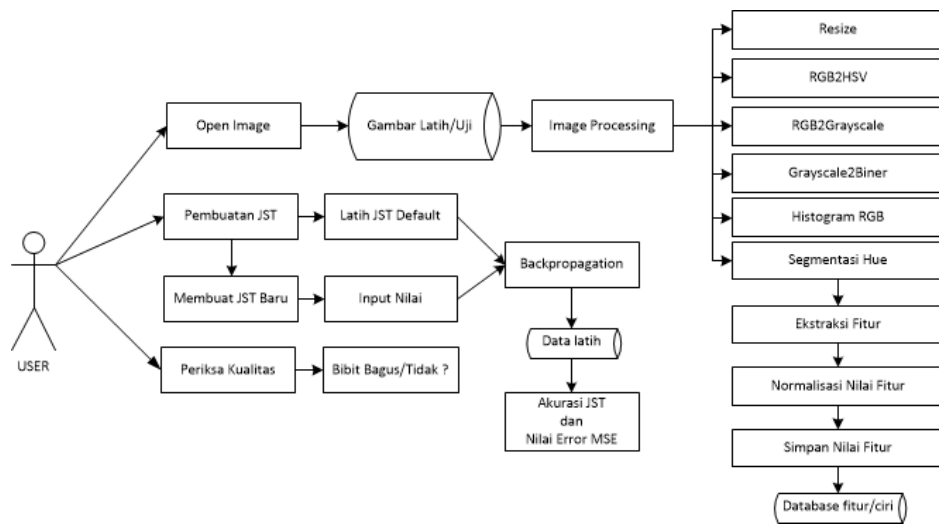
Gambar 1 Tahapan Metode Prototipe

Pemodelan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML). UML adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. Notasi-notasi UML mampu merepresetasikan rancangan sistem yang berorientasi objek, sehingga menjadi lebih mudah ketika dirancang dan nantinya diimplementasikan pada bahasa pemrograman [8]. Pengujian sistem menggunakan metode black-box. Tujuan penggunaan metode black box adalah menguji dari sisi spesifikasi fungsional tanpa memperhatikan desain dan kode programnya untuk mengetahui semua fungsi masukan dan keluaran sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan seperti untuk mencari kesalahan-kesalahan pada fungsi yang ada, kesalahan pada struktur data dan database, serta kesalahan performansi, kesalahan inialisasi dan tujuan akhir (output). Aplikasi dibangun menggunakan MATLAB R2015a. Matlab adalah bahasa tingkat tinggi dimana arti perintah dan fungsinya bisa dimengerti dengan mudah meskipun bagi seorang pemula karena masalah dan solusi bisa diekspresikan dalam notasi matematis yang biasa dipakai. Matlab memungkinkan kita untuk memecahkan masalah teknis yang terkait dengan komputasi, khususnya yang berhubungan dengan matrik dan formula vektor [9].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

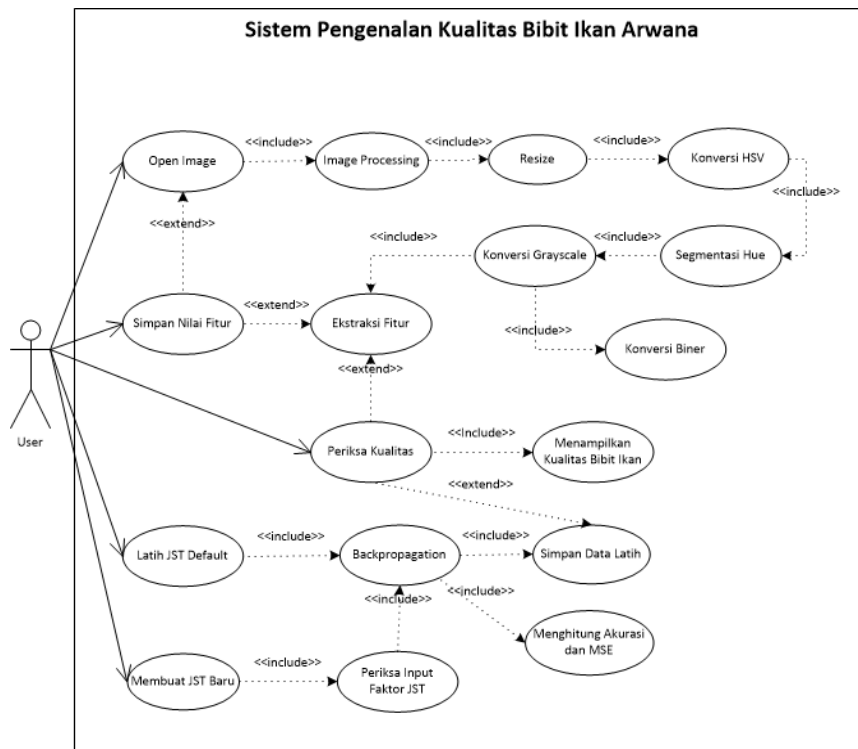
Penelitian dimulai dengan tahap mengembagkan spesifikasi abstrak. Pada tahap ini penulis mengumpulkan dan menganalisa data-data seputar bibit arwana super red termasuk foto/gambar yang akan digunakan sebagai inputan. Kemudian dilanjutkan dengan mengidentifikasi kebutuhan dari aplikasi yang dibangun. Tiga jenis kebutuhan yang diperlukan antara lain : 1) Kebutuhan Fungsional: a) Sistem harus mampu menjalankan proses pelatihan awal yang telah disiapkan. b) Sistem harus mampu mengekstraksi fitur-fitur dari citra yang dimasukkan. c) Sistem harus mampu menyimpan data fitur/ciri kedalam paket yang mudah untuk dikelola. d) Sistem harus mampu membuat jaringan saraf tiruan berdasarkan beberapa pilihan yang diberikan. f) Sistem harus mampu menampilkan hasil keputusan dari kualitas ikan arwana; 2) Kebutuhan Nonfungsional: Matlab, camera smartphone, Laptop.

Tahap selanjutnya yaitu tahap membuat sistem prototipe. Tahap ini dimulai dengan melakukan perancangan perangkat lunak mulai dari arsitektur aplikasi dan pemodelan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* yang terdiri dari *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Diagram Activity*.



Gambar 2 Arsitektur Sistem Penentuan Kualitas Bibit Ikan Arwana

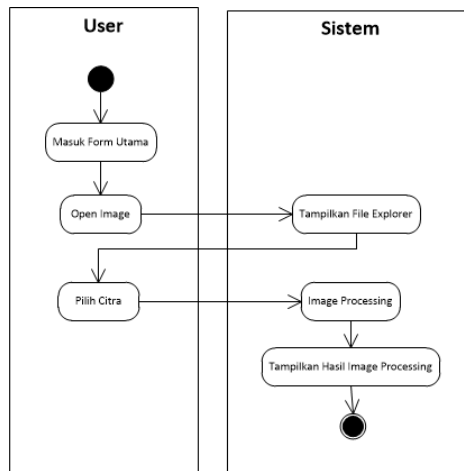
Gambar 2 menampilkan hasil rancangan arsitektur sistem penentu kualitas bibit arwana menggunakan JST backpropagation yang berisi komponen-komponen dan hubungannya dalam sistem.



Gambar 3 Diagram Use Case

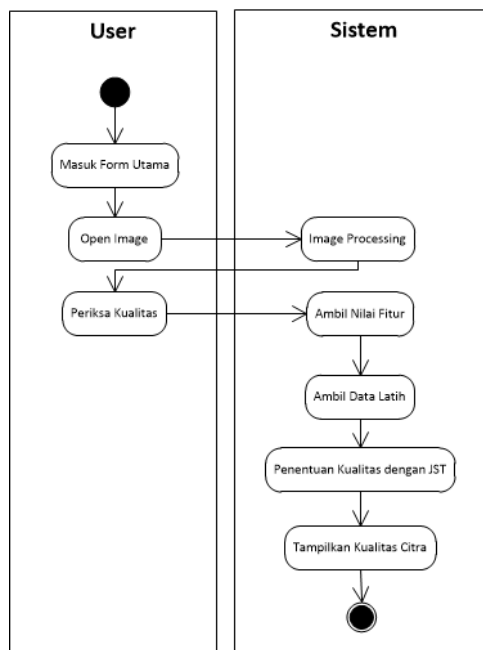
Gambar 3 menampilkan diagram use case dimana fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh aktor berupa user antara lain *open image*, *simpan nilai fitur*, *periksa kualitas*, *latih JST default*, dan *membuat JST baru*. Serta fungsi yang dikerjakan sistem antara lain *image processing*, *resize*, *konversi HSV*, *segmentasi Hue*, *konversi grayscale*, *konversi biner*, *ekstraksi fitur*, *menampilkan kualitas bibit ikan*, *backpropagation*, *simpan data latih*, *menghitung akurasi dan*

MSE serta periksa input faktor JST. Kemudian dilanjutkan dengan menggambar diagram aktivitas untuk menampilkan aktivitas yang terjadi pada use case. Gambar 4 mendeskripsikan aktivitas yang terjadi pada use case open image.



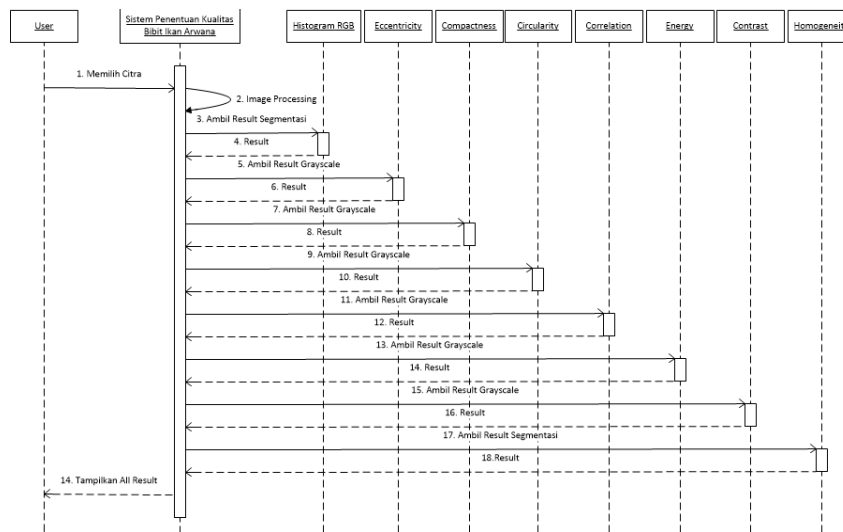
Gambar 4 Diagram Aktivitas Open Image

Gambar 5 menjelaskan aktivitas yang terjadi pada use case periksa kualitas bibit ikan. Setelah melakukan input citra dan memiliki data latih, maka sistem kemudian akan mengambil nilai fitur dan data latih untuk kemudian ditentukan kualitas bibit ikan dari citra yang diinputkan. Kemudian sistem akan menampilkan hasil dari proses pengenalan tersebut.



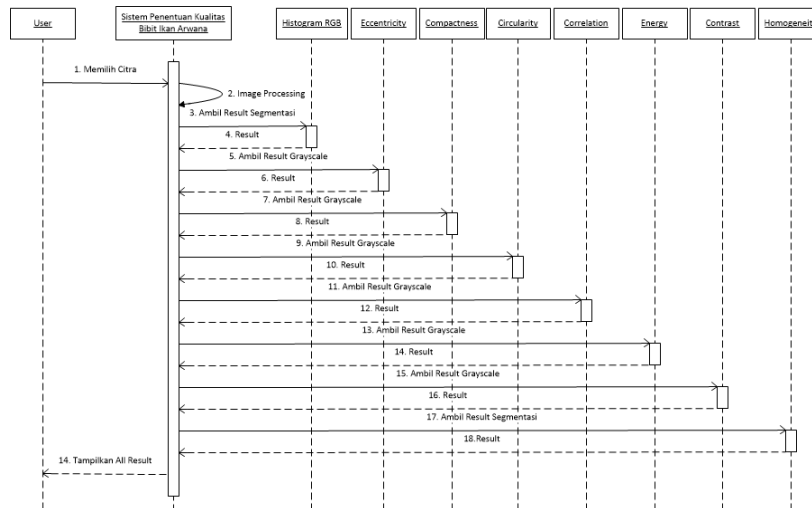
Gambar 5 Diagram Aktivitas Periksa Kualitas Bibit Ikan

Tahap selanjutnya selanjutnya menjelaskan use case image processing, ekstraksi fitur, latih JST default, dan membuat JST baru dengan diagram sekuensial.



Gambar 6 Diagram Sekuensial Ekstraksi Fitur

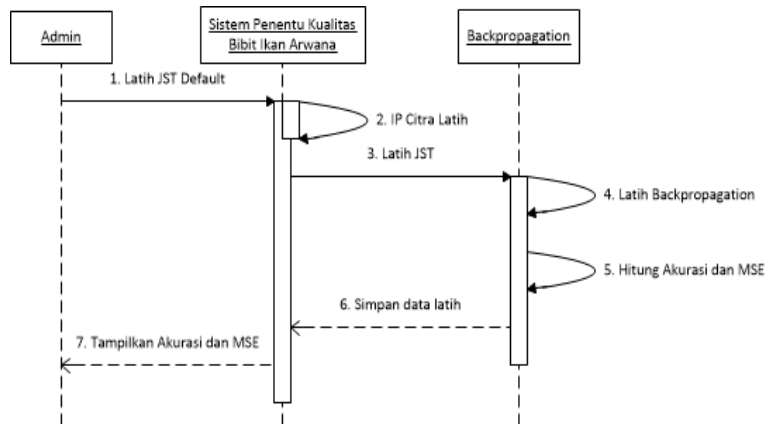
Gambar 6 menjelaskan pemrosesan citra yang dilakukan untuk mendapatkan data dari citra tersebut dimulai dengan mengubah ukuran citra inputan sehingga memiliki nilai/jumlah pixel yang diinginkan. Dalam penelitian ini citra diubah menjadi citra dengan ukuran 900x1600 piksel. Selanjutnya citra dikonversi terlebih dahulu menjadi citra HSV sehingga dapat dilakukan segmentasi nilai Hue citra untuk mengenali objek dari background citra. Citra hasil segmentasi kemudian digunakan untuk mendapatkan citra grayscale, citra biner dan ekstraksi fitur.



Gambar 7 Diagram Sekuensial Ekstraksi Fitur

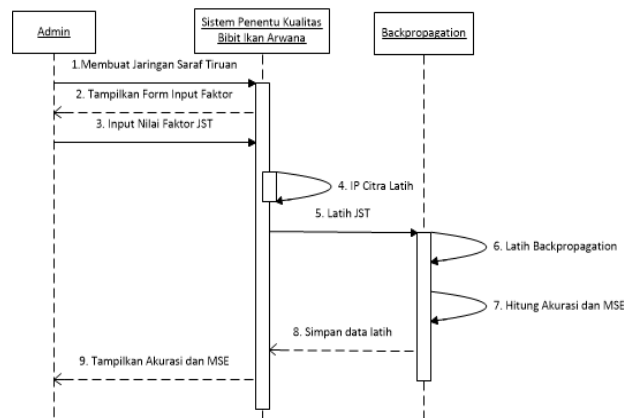
Gambar 7 menjelaskan tahap yang digunakan untuk mencari nilai yang ada dalam citra. Nilai fitur yang digunakan berupa fitur warna, bentuk dan tekstur. Untuk fitur warna didapatkan dengan menghitung nilai histogram warna merah, hijau, dan biru citra hasil segmentasi. Untuk fitur bentuk didapatkan dengan menghitung nilai eccentricity, compactness dan circularity dari citra segmentasi yang sudah digrayscalekan. Sedangkan untuk nilai fitur tekstur didapatkan dengan menghitung nilai correlation, energy, contrast dan homogeneity dari citra segmentasi yang digrayscalekan.

Perancangan Aplikasi Penentuan Kualitas Bibit Arwana Menggunakan JST Backpropagation



Gambar 8 Sekuensial Latih JST Default

Gambar 8 menjelaskan Latih JST *Default* dilakukan untuk mendapatkan data latih sehingga dapat digunakan dalam pengenalan kualitas bibit. Pembuatan data latih dimulai dengan pengambilan data fitur pada setiap citra latih dan dimasukkan kedalam array sehingga dapat diproses oleh sistem. Kemudian JST latih dibentuk berdasarkan jenis pelatihan, jumlah epochs, jenis perhitungan kesalahan, jumlah neuron pada layer tersembunyi dan metode perpindahan antar neuron yang nilainya sudah ditentukan dan tidak dapat diubah. Data latih didapatkan dari data fitur yang diproses dalam JST latih. Kemudian akurasi JST latih didapatkan dari kecocokan data latih dan target latih.



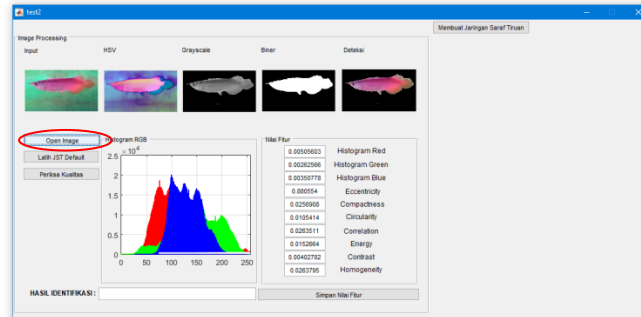
Gambar 9 Diagram Sekuensial Membuat JST

Gambar 9 menjelaskan membuat JST latih hampir sama seperti pembuatan JST latih default. Hanya saja disini User dapat memilih nilai-nilai dari faktor pembentukan JST latih mulai dari jenis pelatihan, jumlah epochs, jumlah neuron, jenis perhitungan kesalahan, dan jumlah neuron pada layer tersembunyi. Kemudian proses selanjutnya sama seperti pada pembuatan JST latih default.

Selanjutnya dilakukan perancangan data latih dan uji. Jumlah total data yang digunakan adalah 40 citra yang merupakan citra dengan satu ikan arwana dengan satu warna background

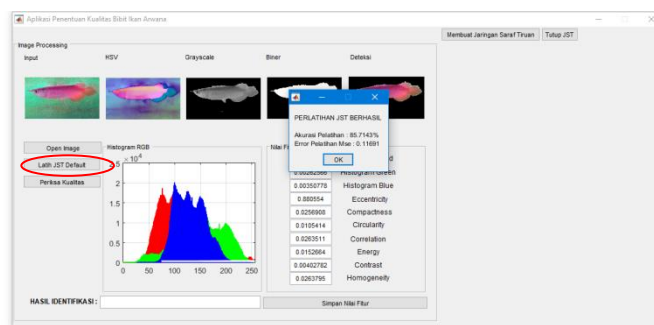
dan ikan menghadap ke kiri. Dari data tersebut dibagi menjadi 28 citra untuk data latih dan 12 citra sebagai data uji.

Pengujian aplikasi menggunakan metode black-box yang hanya berfokus pada fungsi-fungsi aplikasi.



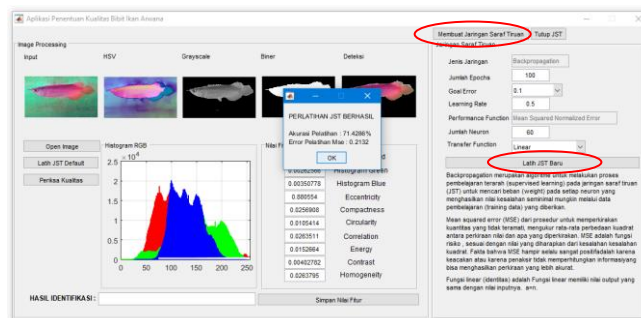
Gambar 10 Pengujian Open Image

Pada gambar 10 pengujian open image dimana proses dimulai dengan mengambil data/citra yang sudah disediakan. Kemudian sistem akan langsung menampilkan image hasil image processing berupa citra resize, citra HSV, citra grayscale, citra biner dan citra hasil segmentasi beserta diagram histogram RGB dan nilai-nilai fituranya.



Gambar 11 Pengujian Membuat JST Default

Pada gambar 11 pengujian membuat JST Default dimana proses pembuatan JST dengan nilai yang sudah ditentukan yaitu dengan jumlah epochs 1000, goal error 0.000001, learning rate 0.5, jumlah neuron 60, performance function MSE, dan transfer function log-sigmoid. Setelah JST latih berhasil, maka akan tampil messagebox yang menampilkan pesan berhasil, nilai akurasi JST dan nilai Error MSE.



Gambar 12 Pengujian Latih JST Baru

Pada gambar 12 pengujian latih JST Baru dimana user dapat membuat JST latih sendiri dengan menekan tombol membuat JST latih sendiri. Setelah menginputkan nilai faktor yang dibutuhkan dalam pembuatan JST latih sendiri kemudian user dapat melatih JST dengan menekan tombol latih JST baru. Setelah selesai maka akan muncul messagebox yang menampilkan pesan berhasil, nilai akurasi JST dan nilai Error MSE.

Setelah melakukan pengujian pada hasil rancangan antarmuka, selanjutnya dilakukan pengujian error menggunakan perhitungan Mean Square Error (MSE) dengan mengubah nilai kombinasi jumlah epochs, goal error, learning rate, jumlah neuron, dan transfer function.

Tabel 1 Uji Coba Jumlah Epochs

No	Jumlah Epochs	Goal Error	Learning Rate	Jumlah Neuron	Transfer Function	Akurasi JST Latih (%)	Nilai MSE
1	10	1e-5	0.5	50	log-sig	85.71	0.116
2	50	1e-5	0.5	50	log-sig	85.71	0.104
3	100	1e-5	0.5	50	log-sig	78.57	0.135
4	500	1e-5	0.5	50	log-sig	42.86	0.549

Dari hasil uji coba jumlah epoch pada tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai error MSE paling kecil dengan 0.104 didapatkan dengan jumlah epoch 50.

Tabel 2 Uji Coba Goal Error

No	Jumlah Epochs	Goal Error	Learning Rate	Jumlah Neuron	Transfer Function	Akurasi JST Latih (%)	Nilai MSE
1	50	1e-1	0.5	50	log-sig	78.57	0.197
2	50	1e-5	0.5	50	log-sig	78.57	0.158
3	50	1e-9	0.5	50	log-sig	71.43	0.134

Dari hasil uji coba goal error pada tabel 2, dapat dilihat bahwa akurasi paling tinggi dengan nilai 78.57 didapat dengan goal error 1e-1 dan 1e-5 dan nilai error MSE paling kecil dengan 0.134.

Tabel 3 Uji Coba Learning Rate

No	Jumlah Epochs	Goal Error	Learning Rate	Jumlah Neuron	Transfer Function	Akurasi JST Latih (%)	Nilai MSE
1	50	1e-5	0.1	50	log-sig	64.29	0.451
2	50	1e-5	0.5	50	log-sig	78.57	0.158
3	50	1e-5	0.01	50	log-sig	78.57	0.147
4	50	1e-5	0.05	50	log-sig	71.43	0.183

Dari hasil uji coba learning rate pada tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai error MSE paling kecil dengan 0.147 didapatkan dengan learning rate 0.01.

Tabel 4 Uji Coba Jumlah Neuron

No	Jumlah Epochs	Goal Error	Learning Rate	Jumlah Neuron	Transfer Function	Akurasi JST Latih (%)	Nilai MSE
1	50	1e-5	0.5	10	log-sig	50	0.424
2	50	1e-5	0.5	20	log-sig	85.71	0.132
3	50	1e-5	0.5	30	log-sig	85.71	0.164
4	50	1e-5	0.5	40	log-sig	85.71	0.119
5	50	1e-5	0.5	50	log-sig	91.86	0.105

Dari hasil uji coba jumlah neuron pada tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai error MSE paling kecil dengan 0.105 didapatkan dengan Jumlah Neuron 50.

Tabel 5 Uji Coba Transfer Function

No	Jumlah Epochs	Goal Error	Learning Rate	Jumlah Neuron	Transfer Function	Akurasi JST Latih (%)	Nilai MSE
1	50	1e-5	0.5	50	linear	78.57	0.147
2	50	1e-5	0.5	50	tan-sig	78.57	0.173
3	50	1e-5	0.5	05	log-sig	71.43	0.309

Dari hasil uji coba transfer fungsi pada tabel 5, dapat dilihat bahwa nilai error MSE paling kecil dengan 0.147 didapatkan dengan Transfer Function Linear. Berdasarkan nilai MSE terkecil dari setiap parameter akan dijadikan kombinasi parameter pelatihan terbaik untuk aplikasi penentu kualitas bibit arwana ini.

Selanjutnya pengujian terhadap keberhasilan sistem dalam menentukan kualitas bibit arwana super red. Pengujian dilakukan pada 40 citra dengan 28 citra latih (14 bibit bagus dan 17 bibit kurang bagus) dan 12 citra uji (6 bibit bagus dan 6 bibit kurang bagus).

Tabel 6 Hasil Pengujian Dengan 2 Target Output

Sample	Data Latih		Data Uji		Persentase Keberhasilan
	Benar	Salah	Benar	Salah	
Bibit Bagus	9	5	5	1	70%
Bibit Kurang Bagus	12	2	6	-	90%
Total	21	7	11	1	80%

Dari hasil pengujian dengan 2 target output pada tabel 6 menunjukkan bahwa aplikasi penentu kualitas bibit arwana ini dapat mengenali 21 citra data latih dan 11 citra uji dengan benar sehingga aplikasi penentu kualitas bibit arwana super red ini memiliki tingkat keberhasilan sebesar 80%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi penentu kualitas bibit arwana super red menggunakan jaringan saraf tiruan ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa jaringan saraf tiruan dan aplikasi yang dibuat telah cukup mampu dalam melakukan pengenalan/ penentuan kualitas bibit arwana super red dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Nilai error MSE terkecil yaitu 0.103 terhadap 40 data latih didapat dengan kombinasi nilai epochs 50, goal error 1e-1/1e-5, learning rate 0.01, jumlah neuron 50 dan transfer function linear. Hasil ujicoba terhadap 40 citra dengan 28 citra latih dan 12 citra uji dengan 2 target keluaran (kualitas bibit bagus dan kualitas bibit kurang bagus) berhasil mengenali secara benar 32 dari 40 citra dengan tingkat keberhasilan sebesar 80%.

5. SARAN

Untuk penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menambahkan fitur lain yang berkaitan dengan fitur bentuk dan tekstur untuk perbandingan dalam menyelesaikan permasalahan pengenalan pola. Selanjutnya untuk penentuan bobot awal dapat ditambahkan metode Nguyen-

Widrow. Serta menambah jumlah data latih dengan berbagai posisi ikan agar dapat menambah akurasi dari pengenalan/ penentuan kualitas bibit arwana ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Santana, B., 2011. Analisis preferensi hobiis terhadap atribut ikan arwana super red di kota bogor, Institut Pertanian Bogor.
- [2] Kurniawan, M. and Diana, N.E., 2014, June. Aplikasi Diagnosis Penyakit Ikan Arwana Menggunakan Aturan Inferensi Fuzzy Berbasis Web. In Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) (Vol. 1, No. 1).
- [3] Sutrisno, Aji Rio., 2012, Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation, Skripsi, STMIK Potianak.
- [4] Pramesti, F., 2007 Pengenalan Pola Angka Dengan Wavelet Haar, Yogyakarta: Fakultas MIPA, Universitas Sanata Dharma.
- [5] Siang, J.J., 2005. Jaringan syaraf tiruan dan pemrogramannya menggunakan Matlab. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Raharja, A., Angraeni, W. and Vinarti, R.A., 2010. Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya. Tugas Akhir S1 Jurusan Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [7] Sommerville, Ian., 2003, Software Engineering, Jilid 1, Edisi Keenam, Edisi Bahasa Indonesia, Erlangga, Jakarta.
- [8] Nugroho, Adi., 2005, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Dengan Metode Berorientasi Objek, Informatika, Bandung.
- [9] Kuswoyo, D. and Luhur, N.A.U.B., 2015. Model Perhitungan Kebutuhan Bandwidth Jaringan Komputer menggunakan Sistem Pakar Fuzzy dengan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS): Studi Kasus PT. GMF Aero Asia Cengkareng. Jurnal TICom, 3(3).