

J-INTTECH

Journal of Information and Technology

Volume 07 Nomor 01, Bulan Juni Tahun 2019



STIKI

SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA & KOMPUTER INDONESIA

Jl. Raya Tidar 100 Malang, 65146

Telp. (0341)560823, Fax (0341)562525

ISSN: 2303-1425 E-ISSN: 2580-720X

J-INTTECH

Journal of Information and Technology

Volume 07 Nomor 01, Bulan Juni 2019



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

STIKI

SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA & KOMPUTER INDONESIA

Jl. Raya Tidar 100, Malang; Phone: 0341-560823; Fax: 0341-562525; <http://www.stiki.ac.id>; mail@stiki.ac.id

PENGANTAR REDAKSI

J-INTECH merupakan jurnal yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia Malang guna mengakomodasi kebutuhan akan perkembangan Teknologi Informasi serta guna mensukseskan salah satu program DIKTI yang mewajibkan seluruh Perguruan Tinggi untuk menerbitkan dan mengunggah karya ilmiah mahasiswanya dalam bentuk terbitan maupun jurnal online.

Pada edisi ini, redaksi menampilkan beberapa karya ilmiah mahasiswa yang mewakili beberapa mahasiswa yang lain, yang dianggap cukup baik sebagai media pembelajaran bagi para lulusan selanjutnya.

Tentu saja diharapkan pada setiap penerbitan memiliki nilai lebih dari karya ilmiah yang dihasilkan sebelumnya sehingga merupakan nilai tambah bagi para adik kelas maupun pihak-pihak yang ingin studi atau memanfaatkan karya tersebut selanjutnya.

Pada kesempatan ini kami juga mengundang pihak-pihak dari PTN/PTS lain sebagai kontributor karya ilmiah terhadap jurnal J-INTECH, sehingga Perkembangan IPTEK dapat dikuasai secara bersama-sama dan membawa manfaat bagi institusi masing-masing.

Akhir redaksi berharap semoga dengan terbitnya jurnal ini membawa manfaat bagi para mahasiswa, dosen pembimbing, pihak yang bekerja pada bidang Teknologi Informasi serta untuk perkembangan IPTEK di masa depan.

REDAKSI

DAFTAR ISI

Sistem Informasi Penyedia Pemandu Wisata dengan Metode <i>Simple Additive Weighting (SAW)</i> Berbasis Android.....	01-16
<i>Rizky Fitriyanto</i>	
Rancangan Bangun Pelayanan Tambal Ban Online Menggunakan Algoritma <i>Dijkstra</i>	17-34
<i>Muhammad Henry Setiawan</i>	
Sistem Pendukung Keputusan Rumah Tangga Miskin (RTM) untuk Program Rastra Di Desa Lolo Menggunakan Metode <i>Weighted Product</i> Berbasis Web.....	35-43
<i>Fitri Dayanti</i>	
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi Menggunakan <i>Case Based Reasoning (CBR)</i> Berbasis Android.....	44-57
<i>Rachmania Indah Permata Sari</i>	
<i>Game Multiplayer "Mini Car Circuit"</i> Berbasis Android.....	58-66
<i>Syaifuddin Yudha Saputra</i>	
Sistem Penunjang Keputusan Simulasi Penentuan Akreditasi Sekolah Dasar Menggunakan Metode <i>Analytic Network Process (ANP)</i> Berbasis Web (Studi Kasus Korwil Dinas Pendidikan Kecamatan Pakisaji)	67-71
<i>Ahmad Syaifullah</i>	
Penerapan Algoritma <i>Nearest Neighbor</i> Untuk Menentukan Rekomendasi Solusi Terhadap Layanan Kantor Teknologi Informasi STIKI Malang	72-79
<i>Yosua Kristanto</i>	
Klasifikasi <i>E-book</i> Berbahasa Inggris Dengan Menggunakan Metode <i>K-Means Clustering</i> Studi Kasus Perpustakaan STIKI Malang	80-85
<i>Willyanto Sutikno</i>	
Aplikasi Presensi Mahasiswa Berbasis Wifi <i>Direct Peer to Peer</i> pada Perangkat Android (Studi Kasus : STIKI Malang).....	86-89
<i>Khoirun Nafisah, Koko Wahyu Prasetyo</i>	

Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Radial Basis Function Untuk Identifikasi
Jenis Mangga Berdasarkan Pola Daun 90-96
*Rhesal Mahadyanto, Diah Arifah Prastiningtyas, Febry Eka
Purwiantono*

ISSN: 2303-1425 E-ISSN: 2580-720X

J-INTECH

Journal of Information and Technology
Volume 07 Nomor 01, Bulan Juni 2019

Pelindung

Yayasan Perguruan Tinggi Teknik Nusantara

Penasehat

Ketua STIKI

Pembina

Kepala Program Studi

Editor In Chief

Subari, S.Kom, M.Kom

Section Editor

Siti Aminah, S.Si, M.Pd

Layout Editor

Nira Radita, S.Pd., M.Pd

Tata Usaha/Administrasi

Muh. Bima Indra Kusuma

Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Radial Basis Function* Untuk Identifikasi Jenis Mangga Berdasarkan Pola Daun

Rhesal Mahadyanto¹, Diah Arifah Prastiningtyas², Febry Eka Purwiantono³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) Malang

¹rhesal.mahadyanto@gmail.com, ²diah@stiki.ac.id, ³febry@stiki.ac.id

ABSTRAK

Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang dapat menjadi acuan klasifikasi. Selain itu, daun lebih mudah diperoleh karena tidak tergantung pada musim. Karena memiliki perbedaan fitur pada setiap jenis mangga. Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan *Radial Basis Function Network* merupakan salah satu cara untuk dapat mengklasifikasikan. Dengan cara pengumpulan data melalui pengolahan citra digital, yang berfokus terhadap ekstraksi fitur pada sebuah citra daun. Hasil dari informasi citra daun yang nantinya akan menjadi fitur-fitur dalam metode klasifikasi. Fitur-fitur tersebut adalah Hue, Saturation, Value, Luas, Keliling, Major Axis dan Minor axis. Pada tahap pengujian hasil menunjukkan bahwa nilai persentase keberhasilan kurang dari 50% pada percobaan pelatihan 4 citra dan pengujian 4 citra dengan total 32 data latih dan 32 data uji. Dan pada percobaan pelatihan 7 dan pengujian 1 tingkat keberhasilan masih dibawah 50%. Untuk pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan fitur / ciri agar persentase identifikasinya meningkat. Dan juga dibutuhkan penelitian dengan metode pembandingan agar dapat diketahui metode terbaik yang sesuai dengan penelitian ini. Dengan penelitian ini nantinya dapat dikembangkan lagi sebuah aplikasi mobile yang dapat mengidentifikasi jenis tanaman mangga berdasarkan daun, tidak hanya jenis mangga saja melainkan berbagai jenis tanaman. Sehingga bermanfaat juga sebagai media berbagi informasi bagi yang membutuhkan informasi mengenai jenis tanaman.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, *Radial Basis Function Network*. Daun Mangga, Ekstraksi Ciri.

1. PENDAHULUAN

Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang sering digunakan untuk mengklasifikasikan jenis tanaman. Daun digunakan untuk mengklasifikasikan tanaman, karena setiap jenis tanaman memiliki fitur daun yang berbeda. Selain itu, daun lebih mudah diperoleh karena tidak tergantung pada musim. Tanaman mangga merupakan tanaman buah yang potensial dikembangkan karena mempunyai tingkat keragaman genetik yang tinggi. Daun mangga memiliki variasi dalam hal bentuk, ukuran dan warna daun setiap jenis tanaman menjadikan daun sebagai salah satu acuan untuk melakukan klasifikasi setiap jenis tanaman. Dalam tugas akhir ini dilakukan penelitian klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan tekstur daun dengan melakukan pengolahan citra digital yang berfokus terhadap ekstraksi fitur pada sebuah citra daun. Hasil dari informasi citra daun yang nantinya akan menjadi fitur-fitur dalam metode klasifikasi. Dan untuk pengklasifikasiannya menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Radial Basis Function Network*. Sehingga nantinya dengan aplikasi ini dapat membantu *user* dalam melakukan identifikasi mengenai jenis daun mangga. Dan juga nantinya dapat dikembangkan lagi sebagai aplikasi *mobile* yang dapat mengenali berbagai macam jenis tanaman.

Maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “bagaimana cara menerapkan metode jaringan syaraf tiruan radial basis *function* pada

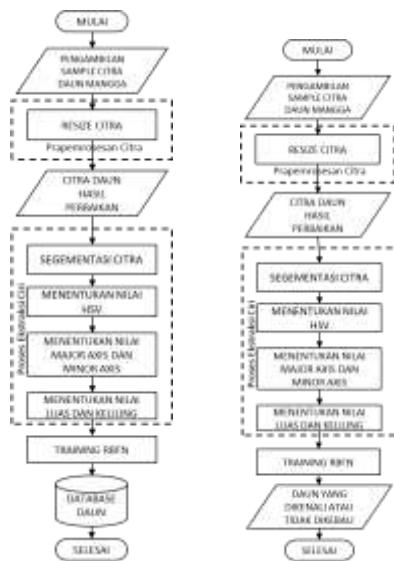
artikel ini”. Tujuan dari artikel ini adalah menerapkan algoritma pengklasifikasian dalam sistem pengenalan daun mangga melalui bentuk dan warna daunnya. Batasan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini yaitu, data citra yang digunakan sebagai masukan merupakan *file* digital dalam format *.jpg, dan *.png, yang diambil dari kamera digital, pengambilan citra dengan jarak dan pencahayaan yang sama dengan jarak ± 30 cm tampak depan dan dilakukan pada siang hari. Pengambilan citra daun menggunakan *background* putih (diatas kertas putih) dengan posisi daun *landscape*, dalam penelitian ini hanya menggunakan daun mangga saja yang digunakan sebagai data latih dan data uji. Pengklasifikasiannya lebih diutamakan menggunakan JST RBF. Ukuran citra ditentukan yaitu 250 x 185 *pixels*. Data daun yang digunakan diambil dari hasil pemotretan menggunakan kamera digital dengan ukuran 4000 x 3000 *pixels*. Pada penelitian ini hanya diambil 8 jenis daun mangga, dimana masing-masing daun mangga memiliki 8 variasi. Ukuran daun mangga ini diubah menjadi 250 x 185 *pixels*. Pada penelitian ini juga menggunakan beberapa modifikasi untuk ke 8 jenis daun mangga tersebut, yaitu pergeseran, rotasi, penambahan intensitas, pemotongan citra dan penambahan *noise*. Proses modifikasi tersebut dilakukan dengan menggunakan *Paint 3D*.

2. ANALISA DAN PERANCANGAN



Gambar 1. Diagram alir perancangan untuk pengenalan daun mangga

Sistem ini memiliki beberapa tahapan, di antaranya tahap pengambilan citra daun, dilanjutkan dengan *pre-processing resize* citra, kemudian ekstraksi fitur menentukan nilai RGB yang kemudian di rubah ke HSV, menentukan *major* dan *minor axis*, luas, serta keliling lalu pengenalan daun mangga menggunakan jaringan saraf tiruan (JST) radial basis *function* dan terakhir menunjukkan hasil pengenalan citra daun. Dalam melakukan proses pengenalan, *system* akan melalui beberapa fase yaitu fase pelatihan dan fase pengujian. Pada masing-masing fase melalui beberapa proses yaitu pengambilan citra daun mangga, pra-pemrosesan citra, proses ekstraksi ciri dan proses pengenalan daun mangga menggunakan RBFN. Proses dapat ditunjukkan pada gambar 2 :



Gambar 2. Diagram alir perancangan sistem pengenalan daun mangga, Kiri Fase Pelatihan dan Kanan Fase Pengujian

Tahapan pertama dilakukan pengambilan gambar / citra daun. Citra daun adalah hasil dari pengambilan menggunakan kamera digital dengan ukuran 4000 x 3000 *pixels*. Berikut contoh citra daun :



Gambar 3. Contoh citra daun mangga

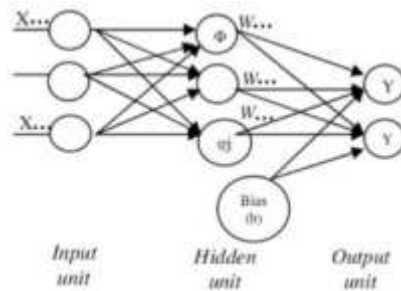
Tahap kedua gambar yang didapat selanjutnya akan dilakukan *pre-processing*. Dengan cara tahapan *resize* citra, menggunakan perangkat lunak Paint 3D. Ukuran daun mangga diubah menjadi 250 x 185 *pixels*.

Tahap ekstraksi segmentasi digunakan untuk memisahkan *background* dengan obyek, sehingga ciri dari obyek bisa didapatkan dengan mudah. Karena *background* berwarna putih dan obyek berwarna gelap maka akan mudah untuk menyeleksi. Dengan cara menyeleksi warna RGB yang nilai intensitasnya kurang dari 128 akan disimpan ke dalam *variable*.

Tahap ekstraksi warna, citra diberikan fungsi segmentasi untuk mendapatkan nilai rata-rata RGB dengan menghiraukan nilai intensitas di atas 128 pada *background* citra, setelah mendapatkan nilai rata-rata RGB, dilakukan konversi warna ke HSV. Sehingga akan mudah mendapatkan nilai rata-rata HSV dari objek daun mangga.

Setelah mendapatkan nilai rata-rata HSV. Pada tahapan ini, citra asli diubah menjadi citra biner. Hal ini bertujuan agar mempermudah menentukan tepian dari objek sehingga mendapatkan nilai yang tepat. Hal ini dilakukan dengan menggunakan *method imbinarize* milik Matlab. Kemudian dilakukan pengukuran objek menggunakan *method regionprops* milik Matlab dengan menambahkan parameter *MajorAxisLength*, *MinorAxisLength*, *Area*, *Perimeter*.

Tahap pembelajaran menggunakan jaringan syaraf tiruan *Radial Basis Function Network* (RBFN).



Gambar 4. Topologi Jaringan *Radial Basis Function*

Jaringan syaraf tiruan *Radial Basis Function* memiliki struktur jaringan atau tahapan proses sebagai berikut :

- *Input Layer*, adalah bagian dari rangkaian jaringan syaraf tiruan radial basis *function* sebagai masukan untuk melakukan proses pertama.
- *Hidden Layer*, adalah lapisan tersembunyi dari dimensi yang lebih tinggi, yang melayani suatu tujuan pada fungsi basis dan bobotnya dengan nilai yang berbeda.
- *Output layer*, *Output layer* merespons dari jaringan sesuai pola yang diterangkan pada *input layer*. Transformasi dari ruang masukan ke ruang *hidden* unit adalah non linear, sedang transformasi dari ruang *hidden* unit ke ruang keluaran adalah linear

Jaringan *Radial Basis Function* memiliki algoritma pelatihan yang agak unik karena terdiri atas cara terbimbing dan tak terbimbing sekaligus. Pelatihan Jaringan *Radial Basis Function* terdiri atas dua tahap, yaitu :

1. Tahap *Clustering* Data

Pada tahap pertama, data di *cluster* atau dikelompokkan berdasarkan kedekatan tertentu misalnya: kedekatan warna antara 2 *pixel*, kedekatan jarak antar 2 titik, dan seterusnya. Penentuan *cluster* dengan sendirinya akan menghasilkan *center* atau pusat dari kelompok data. Jumlah *cluster* menentukan *hidden* unit yang dipakai. Dalam menentukan *center*, ada dua cara yang bisa dipakai. Cara yang mudah ialah menentukan *center* secara acak dari kelompok data. Cara yang lebih sulit, tetapi lebih baik ialah dengan menggunakan algoritma *clustering*. Algoritma yang paling mudah ialah algoritma *K-means*.

2. Tahap Pembaharuan Bobot

Pelatihan tahap berikutnya berfungsi mendapatkan nilai bobot *neuron-neuronnya*. Pada tahap ini, ada serangkaian perhitungan yang diperlukan untuk memperbarui bobot. Pada tahap ini juga, dibutuhkan data *training* beserta targetnya. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tahap ini bersifat *supervised* :

- o Meneruskan sinyal *input* ke *hidden layer* dan menghitung nilai fungsi aktivasi pada tiap *hidden layer*. Untuk itu, digunakan rumus :

$$\varphi(\|X_m - t_j\|) = \exp(-1/\sigma^2 \cdot \|X_m - t_j\|^2)$$

X : vektor input
 t : vektor data yang dianggap sebagai *center*
 m : jumlah data *training*
 j : jumlah *hidden* unit
- o Menyusun matriks *gaussian*, dari hasil perhitungan pada langkah sebelumnya :

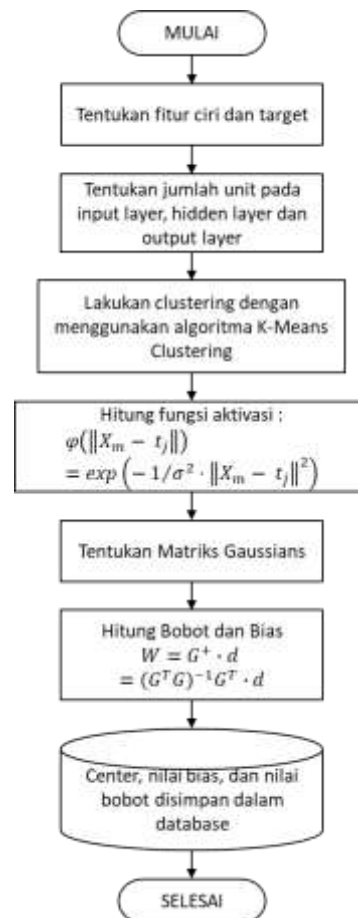
$$G = \begin{bmatrix} \varphi11 & \varphi12 & \dots & \varphi1C \\ \varphi21 & \varphi22 & \dots & \varphi2C \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \varphiM1 & \varphiM2 & \dots & \varphiMC \end{bmatrix}$$

Note : kolom terakhir, diisi nilai bias

- o Menghitung bobot baru (W) dengan mengalikan *pseudoinvers* dari matriks G, dengan vektor target (d) dari data *training*

$$W = G^+ \cdot d = (G^T G)^{-1} G^T \cdot d$$
- o Untuk menghitung nilai *output* dari jaringan, digunakan rumus:

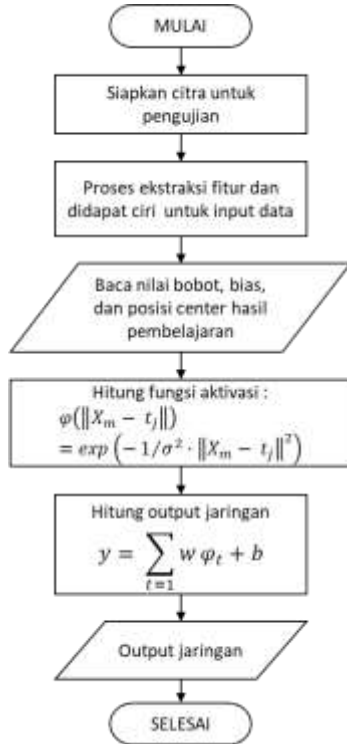
$$y(x) = \sum_{i=1}^z w_i G_i \|x - t_i\| + b$$



Gambar 5. Diagram alir pembelajaran *Radial Basis Function*

Melakukan pengelompokan data dengan menggunakan algoritma *K-Mean clustering* dan menentukan *center*. Meneruskan sinyal *input* ke *hidden* layer dan menghitung nilai aktivasi. Nilai aktivasi dihitung menggunakan fungsi *Gaussian*. Membentuk matriks dari fungsi *Gaussian* dan *pseudoinverse*-nya sehingga *output* dari jaringan dapat diketahui. Dalam proses pembelajaran ini, citra yang digunakan adalah citra latih, Dimana citra

tersebut merupakan citra dari 3 jenis daun mangga yaitu gadung, manalagi dan podang. Citra yang diambil merupakan citra yang warnanya hijau terang pada daun mangga umumnya dan daunnya masih utuh/tidak rusak.



Gambar 6. Diagram alir pengujian sistem *Radial Basis Function*

Setelah dilakukan proses pembelajaran maka dilakukan proses pengujian. Dalam proses pengujian ini dilakukan validasi/pengujian model yang bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan tujuannya. Jika *output* jaringan yang diberikan pada proses pembelajaran sama dengan target, maka sistem verifikasi berhasil, dan sebaliknya jika *output* jaringan yang diberikan tidak sama dengan target maka sistem verifikasi gagal. Dalam proses pengujian ini, citra yang digunakan adalah citra uji. Dimana citra tersebut merupakan citra latih yang telah dimodifikasi dengan melakukan pergeseran, rotasi, penambahan atau pengurangan intensitas cahaya (gelap atau terang), pemotongan citra dan penambahan *noise*.

Rancangan *database* untuk sistem pengenalan daun mangga dapat dilihat pada gambar 7. Dalam pelatihan ini, data pelatihan dan pengujian. Diatur dalam bentuk *folder* yang berisikan *file database* berformat .xls (*Excel*).



Gambar 7. Pengaturan *folder* untuk proses pelatihan dan pengujian

Untuk *database* dapat dilihat pada gambar 8. adalah ciri daun *Hue*, *Saturation*, *Value*, Luas, Keliling, *Major Axis*, dan *Minor Axis*. Dalam *database* tersebut terdapat data sebanyak 8 data, dimana setiap kelas masing - masing memiliki 1 data citra pelatihan.

No.	Hue	Saturation	Value	Luas	Keliling	Major Axis	Minor Axis
1	61	193	99	7731	413	175	57
2	62	186	102	7013	383	160	56
3	62	186	98	7558	416	181	54
4	59	173	91	7882	406	173	59
5	63	148	83	6532	359	148	57
6	64	161	77	6870	371	166	53
7	65	152	79	8323	398	171	62
8	67	144	79	10286	461	189	70

Gambar 8. Contoh *Database* Pelatihan (1/7)

Untuk target dapat dilihat pada gambar 9, menggunakan 8 jenis daun mangga dan 8 data fitur yang disimpan. Pada garis *horizontal* menunjukkan kolom yang diisi oleh jumlah jenis daun, sedangkan pada garis *vertical* menunjukkan baris yang diisi oleh jumlah data.

Gambar 9. Contoh Target Pelatihan (1/7)

3. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Rancangan *software* yang diusulkan selanjutnya diimplementasikan dan dilakukan analisis terhadap sistem dan data. Pada bab ini, pembahasan dimulai dari implementasi *software* dan dilakukan pembahasan analisis data. Pada tahapan implementasi ini, beberapa hal yang dilakukan, yaitu :

- Menyiapkan data untuk pelatihan dan pengujian
- Melakukan proses perbaikan citra dengan *resize* citra asli ke ukuran 250 x 185,
- Melakukan proses ekstraksi ciri,
- Melakukan proses pelatihan RBFN,
- Melakukan proses pengujian RBFN,
- Melakukan pengujian terhadap kinerja sistem.



Gambar 10. Tampilan Menu Utama

Aplikasi ini memiliki 4 submenu yang tampil pada menu utama :

- Menu Ekstraksi Ciri
Dalam menu ini *user* dapat mengekstrak ciri dari daun mangga, ciri-ciri tersebut adalah ruang warna *hue*, *saturation*, *value*, *major axis*, *minor axis*, luas, dan keliling.
- Menu Pelatihan
Melatih *database* pelatihan hasil dari ekstraksi ciri dengan RBFN.
- Menu Pengenalan
Pengenalan citra yang diujikan
- Menu Pengujian dan Statistik Hasil
Untuk menghitung seberapa besar kemungkinan keberhasilan menggunakan JST RBF



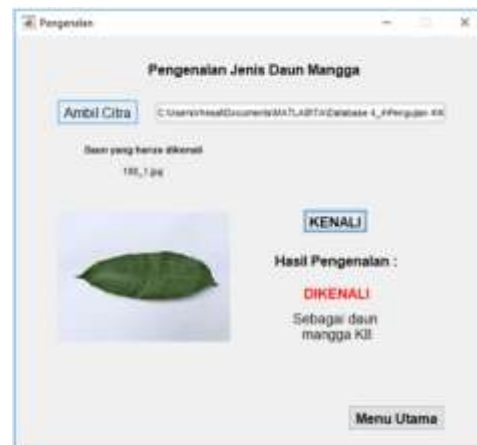
Gambar 11. Tampilan Ekstraksi Ciri

Dalam menu seperti gambar 11, dilakukan ekstraksi fitur terlebih dahulu untuk dijadikan sebagai *dataset* yang kemudian *dataset* tersebut akan menjadi pelatihan JST RBF. Fitur yang diekstrak yaitu ruang warna HSV (*Hue Saturation Value*), luas, keliling, *major axis* dan *minor axis*. *Browse* untuk memilih *database* yang akan disimpan sebagai *dataset*.



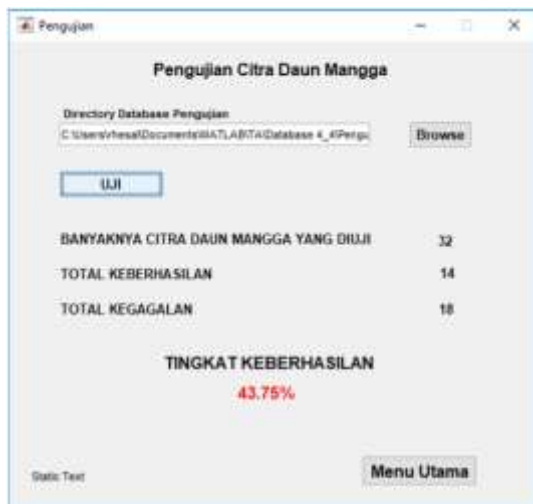
Gambar 12. Tampilan Pelatihan RBFN

Pada menu pelatihan RBFN, mula-mula mencari *directory* yang didalamnya memiliki *file* penyimpanan *dataset* dengan menekan tombol *Browse*. Setelah pilih *directory* tekan tombol Ekstrak Ciri Daun Pelatihan untuk menormalisasikan nilai-nilai pada *dataset*, setelah itu tekan tombol Lakukan Pelatihan RBFN.



Gambar 13. Tampilan Pengenalan Daun

Pada menu ini, dapat diujikan salah satu daun uji, yang nantinya program akan menampilkan *output* 'dikenali/tidak dikenali'. Disini jenis mangga menggunakan kode(K1-K8), karena dilakukan percobaan untuk mendapatkan *dataset* yang banyak sehingga digunakan 8 jenis daun berbeda dari 3 jenis daun mangga yang diambil yaitu gadung, manalagi dan podang, Jadi, 3 jenis tersebut di pilah-pilah hingga menjadi 8 jenis mangga.



Gambar 14. Tampilan Pengujuan

Pada menu ini *user* dapat mengetahui banyaknya citra yang diujikan, total keberhasilan atau kegagalan saat pengenalan dan program dapat memperhitungkan tingkat keberhasilan pada pengujuan *dataset* uji.

Tabel 1. Hasil Persentase Pengujuan

Jenis Kombinasi	Total Data Yang Dilatih	Total Data Yang Diuji	Persentase Keberhasilan
Kombinasi Kesatu (4/4)	32	32	53.12%
Kombinasi Kesatu (1/1)	56	8	12.50%

Dalam table tersebut dapat dilihat hasil persentase keberhasilan, untuk percobaan kombinasi kesatu(4/4) dengan total 32 data latih dan 32 data uji menghasilkan 53,12%. Dan pada percobaan (7/1) tingkat keberhasilan masih dibawah 50% yaitu 12,50%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- Pada tahap pengujuan hasil menunjukkan bahwa nilai persentase keberhasilan sekitar dari 53% pada percobaan pelatihan 4 citra dan pengujuan 4 citra dengan total 32 data latih dan 32 data uji.

- Pada percobaan pelatihan 7 dan pengujuan 1 tingkat keberhasilan masih dibawah 12,5 %. dengan total 56 data latih dan 8 data uji.

Dari penelitian ini penulis menyarankan :

- Perlu menambahkan fitur ciri pada citra daun
- Perlu menambahkan jumlah *dataset* pelatihan dan pengujuan untuk mengetahui lebih dalam kemampuan RBFN dalam mengenali citra daun mangga.
- Perlu dilakukan perbandingan dengan algoritma pembelajaran yang lain, untuk mengetahui algoritma yang paling cocok untuk pengenalan daun mangga.
- Perlu dilakukan penelitian terhadap jenis daun selain mangga.

5. REFERENSI

- [1] S. Agustin and E. Prasetyo, "Klasifikasi Jenis Pohon Mangga Gadung Dan Curut Berdasarkan Tekstur Daun," *SESINDO 2011-Jurusan Sistem Informasi ITS*, 2011.
- [2] D. Arifah P., *Pengenalan Sidik Jari Menggunakan Filterbank Gabor dan Jaringan Syaraf Tiruan Radial Basis Function (RBF)*, Malang: Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, 2010.
- [3] F. Azmi, "Analisis Learning Jaringan Rbf (Radial Basis Function Network) Pada Pengenalan Pola Alfanumerik," *Jurnal TIMES*, 2016
- [4] R. Y. Dillak, M. G. Bintiri and D. R. Sina, "Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Radial Basis Function Pada Diagnosa Dan Medical Prescription Penyakit Jantung," *ISSN: 1979-2328*, 2012.
- [5] T. Gradhianta, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Radial Basis Function Untuk Pengenalan Genre Musik," 2013.
- [6] A. Hasim, Y. Herdiyeni and S. Douady, "Leaf Shape Recognition using Centroid Contour Distance," *IOP*, 2016.
- [7] F. Indrawan, "Aplikasi Pengenalan Pola Daun Menggunakan Jaringan Yaraf Learning Vector Quantification Untuk Penentuan Tanaman Obat," *ISSN: 1979-2328*, 2010.
- [8] P. N. Pahludi, A. Hidayatno and R. R. Isnanto, "Klasifikasi Citra Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik," 2010.

- [9] E. Prasetyo, "*Perbaikan Sistem Pengenal Jenis Pohon Mangga Menggunakan SVM Dan FK-NNC*," *Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7 (3). pp. 9-14. ISSN 1978-0087, 2014.
- [10] R. F. Rachmanda, R. Purnamasari and B. H. Dea, "*Analisis Sistem Pengidentifikasian Jenis-Jenis Tanaman Hias Alocasia Melalui Bentuk Dan Warna Daun Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan (Self Organizing Maps)*," 2013.
- [11] S. Y. Riska, L. Cahyani and M. I. Rosadi, "*Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Gadung dan Mangga Madu Berdasarkan Tulang Daun*," Surabaya : Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014.
- [12] H. Syahputra and A. Harjoko, "*Klasifikasi Varietas Tanaman Kelengkeng Berdasarkan Morfologi Daun Menggunakan Backpropagation Neural Network Dan Probabilistic Neural Network*," *IJCCS*, 2011.