

PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH JERUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION BERDASARKAN NILAI HSV

Perkasa Bangun¹⁾, Nurhayati²⁾, Marto Sihombing³⁾

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Kaputama

Jl. Veteran No. 4A – 9A, Binjai, Sumatera Utara

Email:perkasa.bangun313@gmail.com¹⁾, nurhayati_azura@yahoo.co.id²⁾,

martosihombing@gmail.com³⁾

ABSTRACT

Tanah Karo is one of the mountainous areas that has very cool air, so Tanah Karo is a producer of citrus fruits that produce citrus fruits of good quality. But unfortunately the citrus farmers in the area still use conventional (manual) methods or by seeing with the human eye's eyes in selecting citrus fruits of suitable maturity and service without special knowledge and only from their experience. However, human vision has the limitation that the human eye will experience fatigue. Harvesting unripe citrus fruits results in inappropriate quality of citrus fruit being marketed and if you harvest too ripe citrus fruits, it will cause the citrus fruits to rot quickly when they are distributed to agents or buyers in the market. From the input pattern / image of citrus fruits as training data and training targets, it can identify the ripeness of citrus fruits using the backpropagation method. Based on the citrus fruit image data, it can recognize the pattern of citrus fruit that has a maturity level that matches the digital image using the backpropagation method, with the accuracy of training and testing data being 100%.

Keywords: *Identification, Orange, Artificial Neural Networks, Backpropagation*

ABSTRAK

Tanah Karo merupakan salah satu daerah pegunungan yang memiliki udara yang sangat sejuk sehingga Tanah Karo merupakan penghasil buah jeruk yang menghasilkan buah jeruk yang memiliki kualitas yang baik. Namun sayang para petani jeruk didaerah tersebut masih menggunakan cara konvensional (manual) atau dengan cara melihat dengan penglihatan mata manusia dalam memilih buah jeruk yang tingkat kematangannya sesuai dan layak tanpa pengetahuan khusus dan hanya dari pengalaman yang dimiliki. Akan tetapi penglihatan manusia memiliki keterbatasan bahwa mata manusia akan mengalami kelelahan. Memanen buah jeruk yang belum matang mengakibatkan kualitas buah jeruk yang dipasarkan tidak sesuai dan jika memanen buah jeruk terlalu matang juka akan menyebabkan buah jeruk akan cepat busuk ketika akan didistribusikan kepada agen atau pembeli di pasar. Dari inputan pola/image buah jeruk sebagai data latih dan target latih, dapat mengidentifikasi kematangan buah jeruk dengan metode *backpropagation*. Berdasarkan data-data *image* buah jeruk, dapat mengenali pola buah jeruk yang memiliki tingkat kematangan yang sesuai dengan citra digital dengan metode menggunakan *backpropagation*, dengan tingkat akurasi data pelatihan dan pengujian yaitu 100%..

Kata kunci : *Identifikasi, Jeruk, Jaringan Syaraf tiruan, Backpropagation*

1. PENDAHULUAN

Tanah Karo merupakan salah satu daerah pegunungan yang memiliki udara yang sangat sejuk sehingga Tanah Karo merupakan penghasil buah jeruk yang menghasilkan buah jeruk yang memiliki kualitas yang baik. Namun sayang para petani jeruk di daerah tersebut masih menggunakan cara konvensional (manual) atau dengan cara melihat dengan penglihatan mata manusia dalam memilih buah jeruk yang tingkat kematangannya sesuai dan layaktanpa pengetahuan khusus dan hanya dari pengalaman yang dimiliki. Akan tetapi penglihatan manusia memiliki keterbatasan bahwa mata manusia akan mengalami kelelahan. Memanen buah jeruk yang belum matang mengakibatkan kualitas buah jeruk yang dipasarkan tidak sesuai dan jika memanen buah jeruk terlalu matang jika akan menyebabkan buah jeruk akan cepat busuk ketika akan didistribusikan kepada agen atau pembeli di pasar.

Dengan demikian sangat dibutuhkan identifikasi kematangan buah jeruk (Canon PowerShot A810). Sedangkan jika pengujian menggunakan data citra yang diambil menggunakan kamera yang berbeda dengan yang digunakan untuk mengambil data training (Canon EOS 1100D) ternyata hanya memberikan keberhasilan 50 [1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*)

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut. Oleh karena sifatnya yang adaptif, JST juga sering disebut dengan jaringan adaptif.

Menurut [2] jaringan syaraf tiruan adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi. Jaringan syaraf

jeruk dengan menggunakan komputasi (berbasis teknologi) yaitu dengan menggunakan citra digital. Sehingga memudahkan para petani untuk menyortir tingkat kematangan buah jeruk yang sesuai dan memiliki kualitas buah jeruk yang baik. Dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network Backpropagation* merupakan salah satu metode yang didesain dengan cara meniru cara kerja otak manusia yang dapat menyelesaikan suatu masalah dengan proses pembelajaran sehingga target output yang diinginkan mendekati ketepatan dalam melakukan pengujian dan pembelajaran.

Penerapan metode backpropagation telah banyak dilakukan oleh para penelitian sebelumnya. Diantara peneliti dengan judul Penentuan Kematangan Buah Salak Pondoh Di Pohon Berbasis Pengolahan Citra Digital. Dengan hasil Hasil klasifikasi dengan menggunakan hasil *training* backpropagation memberikan hasil 92 % untuk data citra yang diambil dengan menggunakan kamera yang sama dengan untuk mengambil data

tiruan merupakan suatu konsep rekayasa pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan yang didesain dengan mengadopsi sistem syaraf manusia, yang pemrosesan utamanya ada di otak". Bagian terkecil dari otak manusia adalah *neuron* sekitar 10 miliar *neuron* dalam otak manusia dan sekitar 60 triliun koneksi (*sinaps/synapse*) anatar *neuron* dalam otak manusia (Stepherd dan Koch, 1990). Dengan menggunakan *neuron-neuron* tersebut secara simultan, otak manusia dapat memproses secara paralel dan cepat, bahkan lebih cepat dari komputer tercepat saat ini [3].

2.2 Pengertian Back Propagation

Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis pada jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak

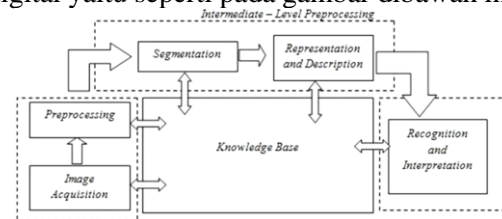
layar lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya *Backpropagation* adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata. Menurut [4] *Backpropagation* adalah metode penurunan gradien untuk meminimalkan kuadrat error keluaran. Ada 3 (tiga) tahap yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu tahap perambatan maju (forward propagation), tahap perambatan-balik, dan tahap perubahan bobot dan bias. Arsitektur jaringan ini terdiri *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Metode propapagasi balik merupakan metode yang sangat baik dalam menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks. Metode *Backpropagation* (propagasi balik) merupakan metode pembelajaran lanjut yang dikembangkan dari aturan perceptron. Hal ini yang ditiru dari *perceptron* adalah tahapan dalam algoritma jaringan. Metode *Backpropagation* ini dikembangkan oleh Rumelhart, Hilton dan William sekitar tahun 1986 yang mengakibatkan peningkatan kembali minat terhadap jaringan syaraf tiruan. Metode ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap *fedforward* yang diambil dari *perceptron* dan tahap *backpropagation*.

2.3 Citra Digital

Citra merupakan gambar pada bidang dwimatra atau fungsi menerus dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Citra merupakan bentuk informasi visual sehingga banyak informasi yang dapat digali dari sebuah citra. Proses atau langkah-langkah yang digunakan untuk menggali informasi citra tersebut hingga menghasilkan output yang dapat digunakan dalam kepentingan tertentu disebut sebagai pengolahan citra digital. Jadi secara umum pengolahan citra digital merupakan langkah-langkah teknik dalam mengestimasi ciri-ciri objek di dalam citra, pengukuran ciri yang berkaitan dengan

geometri objek dan menginterpretasi geometri tersebut [1].

Langkah-langkah pokok dalam citra digital yaitu seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Langkah-Langkah Pokok Dalam Citra Digital









Langkah dalam pengolahan citra digital diawali dari proses penangkapan atau pengambilan citra (*image acquisition*) menggunakan sensor berupa kamera, alat pemindai, dll. Kemudian dilanjutkan dengan proses persiapan (*preprocessing*) seperti proses perubahan ukuran (*image resizing*) atau perbaikan kualitas (*image enhancement*) sebelum akhirnya digunakan dalam tujuan tertentu. Langkah lebih lanjut yang dilakukan adalah membagi citra kedalam bagian-bagian penyusunnya (*segmentation*). Proses ini dilakukan untuk memisahkan objek yang diinginkan terpisah dari objek-objek lainnya. Karena hasil dari proses segmentasi adalah batas-batas antara objek yang akan diamati lebih lanjut dengan objek-objek lainnya, maka perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut (*representation* dan *description*) untuk menunjukkan bahwa wilayah di dalam batas adalah benar objek yang diamati. Tahap terakhir dari pengolahan citra adalah pengenalan dan interpretasi (*recognition* dan *interpretation*). Pengenalan adalah proses untuk memberikan label ke suatu objek berdasarkan informasi yang disediakan oleh deskriptornya sedangkan interpretasi mencakup pemberian arti ke suatu rangkaian objek yang dikenali. Namun demikian ada hal yang tidak kalah pentingnya agar sistem pengolahan citra dapat berkerja dibutuhkan basis pengetahuan (*knowledge base*) tentang domain permasalahan yang akan diselesaikan.




3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisi Sistem

Dalam mengidentifikasi sebuah data tentunya diperlukan data-data terdahulu yang akan menjadi pendukung untuk dilakukan analisis perhitungan sebuah metode sehingga nantinya dapat diperoleh sebuah alternatif terbaik berdasarkan data yang telah ditentukan. Dalam sistem identifikasi untuk mengidentifikasi kematangan buah jeruk. Data-data yang digunakan yaitu data pola gambar / foto buah jeruk. Berdasarkan data tersebut maka data-data yang diperoleh dalam penelitian iniyaitu seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Data Pola Jeruk

No	Pola	Gambar	Keterangan
1	Image 1		Belum Matang
2	Image 2		Belum matang
3	Image 3		Matang
4	Image 4		Belum Matang
5	Image 5		Matang
6	Image 6		Matang
7	Image 7		Belum Matang
8	Image 8		Matang

			
9	Image 9		Belum Matang
10	Image 10		Matang

Tabel 3. Ekstraksi Pola Jeruk

No	Pola	Data Latih			Target Latih
		Hue	Saturation	Value	
1	Image 1	0.2698	0.3559	0.4217	0
2	Image 2	0.3432	0.5084	0.5824	1
3	Image 3	0.1457	0.5887	0.6633	1
4	Image 4	0.3026	0.3281	0.5438	0
5	Image 5	0.1393	0.5026	0.5951	1
6	Image 6	0.1528	0.5271	0.5337	1
7	Image 7	0.2852	0.2760	0.5087	0
8	Image 8	0.2084	0.5567	0.6164	1
9	Image 9	0.3050	0.3111	0.5618	0
10	Image 10	0.1589	0.5230	0.6474	1

3.2 Metode Backpropagation

Proses secara manual menggunakan data pola gambar jeruk image 1 yang nantinya akan di analisis dengan menggunakan metode *backpropagation*. Adapun data pola inputan imgae 1 yaitu sbgai berikut sebagai berikut.

Tabel 4. Data Latih dan Target Latih

Pola	Data Latih			Target
Image 1	0,2698	0,3559	0,4217	0

Selanjutnya yaitu nmenentukan bobot awal yang menghubungkan *neuron-neuron* pada lapisan input dan lapisan tersembunyi ($V_{11}, V_{1-n}, V_{21}, V_{2-n}$) dan bobot bias V_{01} , dan V_{0n} dipilih secara acak dalam sistem, dalam perhitungan manual maka dalam analisis ini di buat secara bebas oleh peneliti. Demikian pula bobot awal yang menghubungkan *neuron-neuron* pada lapisan tersembunyi dan lapisan output

($W_{11}, W_{12}, \dots, W_{1n}$) dan bobot bias W_{01} juga dipilih secara acak.

Berikut ini merupakan perhitungan pelatihan menggunakan metode *backpropagation*.

Inisialisasi ditetapkan sebagai berikut :

1. *Learning rate* (α) = 0.2
2. *Target error* = 0,01
3. *MaximumEpoch* = 10000
4. *Target* (T) = 0

1. Pembahasan

Data pola citra buah jeruk dilatih dengan di pengaruhi model jaringan yang digunakan yaitu data ekstrasi citra digital pola buah jeruk dan lapisan tersembunyi pada jaringan. Pelatihan dilakukan dengan input data dan target latih pada sistem, kemudian sistem akan melatih data sampai proses pelatihan selesai. setelah selesai proses pelatihan maka dilakukan proses pengujian untuk mendapatkan hasil identifikasi kematangan buah jeruk.

Proses pelatihan dilakukan dengan data pola buah jeruk sebanyak 200 pola buah jeruk dimana data pola image buah jeruk ini dijadikan data latih dan data target latih yang akan diproses ke sistem jaringan syaraf tiruan. Kemudian data diuji untuk mendapatkan hasil identifikasi tingkat kematangan buah jeruk. Pembahasan sistem yang akan dibahas dalam pembahasan *interface* (antar muka).

Dalam pembahasan antar muka ini akan dijelaskan mengenai hasil perancangan pemograman yang menggunakan matlab GUI. Dengan menu perancangan yaitu home, identifikasi, informasi, dan bantuan. Adapun rancangan interfacenya adalah sebagai berikut:

2. Menu Home

Menu home merupakan tampilan awal menu atau menu utama pada pengolahan citra digital identifikasi kematangan buah jeruk dengan menggunakan metode *backpropagation*.

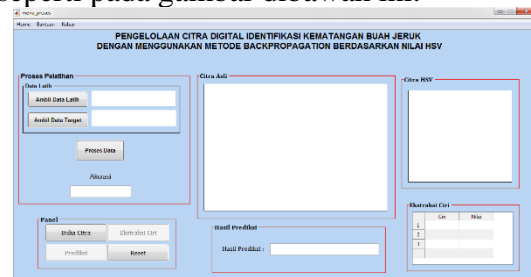
Adapun tampilan menu home yaitu seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

3. Menu Identifikasi

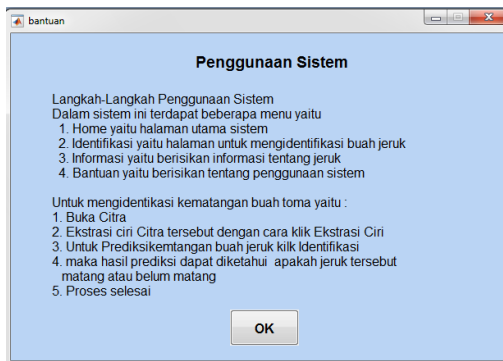
Menu identifikasi digunakan untuk mengidentifikasi kematangan buah jeruk. Proses diawali dengan menginputkan data latih dan target latih kemudian proses pelatihan, tunggu hingga proses selesai, maka akan tampil hasil akurasi dari proses pelatihan data pola image buah jeruk. Untuk mengidentifikasi buah jeruk maka klik button buka gambar, setelah gambar tampil maka proses selanjutnya yaitu ekstrasi ciri dari gambar tersebut. Setelah proses ekstrasi selesai maka selanjutnya proses identifikasi untuk mengetahui hasil identifikasi apakah buah jeruk tersebut belum matang atau sudah matang. Adapun tampilan menu identifikasi buah jeruk seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Tampilan Identifikasi

4. Menu Bantuan

Menu bantuan merupakan menu yang berisi informasi tentang tatacara penggunaan sistem pengolahan citra digital identifikasi kematangan buah jeruk dengan menggunakan metode *backpropagation*. Adapun tampilan form ini yaitu seperti pada gambar berikut ini.

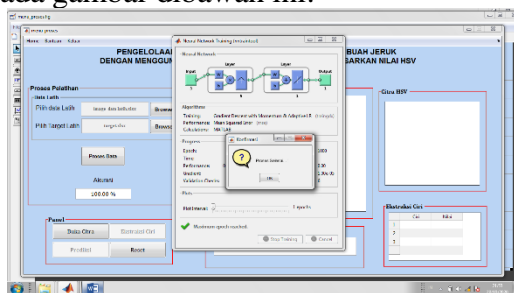


Gambar 4. Tampilan Bantuan

4.2 Implementasi

1. Identifikasi Kematangan Buah Jeruk

Untuk memidentifikasi kematangan buah jeruk hal yang pertama harus dilakukan yaitu memproses data dengan menginputkan data latih dan target latih kemudian lakukan proses pelatihan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Pelatihan Data Identifikasi Kematangan Buah Jeruk

Dari proses di atas di peroleh proses pelatihan dengan epoch 1000 target error 0.006 dan learning rate 0.2 dengan nilai akurasi proses pelatihan 100 %. Selanjutnya yaitu menguji data baru, data pola image buah jeruk yang belum pernah dilatih dan dikenali oleh sistem. Data uji ini dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dibangun sudah sesuai yang diharapkan.

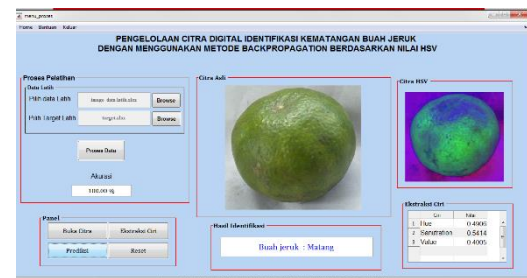
Untruk menguji data pola image buah jeruk, langkah pertama yaitu klik button buka gambar kemudian pilih gambar buah jeruk yang akan diuji. Setelah muncul maka langkah selanjutnya yaitu mengekstraksi ciri pola gambar tersebut. Setelah proses ekstrasi selesai, selanjutnya klik button identifikasi maka akan tampil hasil identifikasi buah jeruk apakah buah

tersebut belum matang, atau sudah matang. Adapun prosesnya yaitu seperti gambar dibawah ini.



Gambar 6. Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Belum Matang

Dari hasil uji pola gambar buah jeruk hijau di atas sesuai dengan pola yang diinputkan yaitu jeruk belum matang. Selanjutnya yaitu menguji buah jeruk yang sudah matang yaitu sebagai berikut.



Gambar 7. Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Matang

Dari hasil uji pola gambar buah jeruk matang di atas sesuai dengan pola yang diinputkan yaitu jeruk matang. Selanjutnya yaitu menguji buah jeruk matang yang lainnya.



Gambar 8. Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Matang

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode backpropagation dapat digunakan untuk pengolahan citra digital untuk prediksi

kematangan buah tomat yaitu tomat hijau, tomat belum matang dan tomat matang. berdasarkan hasil dari analisis pada tahap pelatihan dan pengujian pada aplikasi yang telah dibangun, maka dapat mengambil kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Dari inputan pola/*image* buah jeruk sebagai data latih dan target latih, dapat mengidentifikasi kematangan buah jeruk dengan metode *backpropagation*.
2. Berdasarkan data-data *image* buah jeruk, dapat mengenali pola buah jeruk yang memiliki tingkat kematangan yang sesuai dengan citra digital dengan metode menggunakan *backpropagation*, dengan tingkat akurasi data pelatihan dan pengujian yaitu 100%..

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas maka dapat dikemukakan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan bagi kemajuan sistem yang akan datang . Beberapa saran dari penulis yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian lebih lanjut diharapkan mampu mengaplikasikan dengan metode yang berbeda dan dapat menghasilkan sistem prediksi yang lebih baik sebagai bahan perbandingan hasil yang tepat dan menggunakan aplikasi yang berbeda selain menggunakan pemrograman matlab.
2. Jika data yang diinputkan dan hasil prediksi belum sesuai yang diharapkan maka perlu dilakukan proses pelatihan untuk mengenali data yang diinputkan dan mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rianto, P., & Harjoko, A. (2017). Penentuan Kematangan Buah Salak Pondoh Di Pohon Berbasis Pengolahan Citra Digital. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 11(2), 143.

<https://doi.org/10.22146/ijccs.17416>

- [2] Drs. Jong Jek Siang. (2009). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemogramannya Menggunakan Matlab*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- [3] Prasetyo, E. (2012). *Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- [4] Sutojo, Edy mulyanto, V. suhartono. (2011). *Kecerdasan Buatan*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.