

Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pisang Dalam Ruang Warna RGB Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Jusrawati¹, Ayu Fitri², Andi Baso Kaswar³

Email : 1jusrha@gmail.com, 2ayufutrisupa@gmail.com, 3kaswar.andi.baso14@mhs.if.its.ac.id
^{1,2,3} Universitas Negeri Makassar

Received: 16 Apr 2021

Accepted: 14 May 2021

Published: 15 May 2021

Abstract

Banana is one of the fruit crop commodities with a high level of demand because it has many benefits. The community's need for local, domestic and foreign markets for bananas is also influenced by demands for guaranteed banana quality. The level of ripeness of bananas is one of the determining factors for quality. The process of sorting bananas based on color grade generally depends on human perception of the color composition factor of the image owned by the fruit. However, observations made manually by the human eye have weaknesses, namely the presence of human errors such as wrong seeing, visual disturbances, and drowsiness. Therefore, we propose a classification of banana ripeness levels in the RGB color space using an artificial neural network (ANN). Using our proposed method, 120 samples of bananas were divided into 4 groups, 30 samples of ripe bananas, 30 samples of ripe bananas, 30 samples of unripe bananas and 30 samples of rotten bananas. The results of this study indicate that our proposed method can classify the level of ripeness of bananas. Tests conducted with 120 samples of bananas showed an accuracy rate of 98.3%. which is considered to have been able to identify the level of maturity in bananas.

Keywords: artificial neural network, RGB, classification, segmentation, and bananas

Abstrak

Pisang merupakan salah satu komoditas tanaman buah dengan tingkat permintaan yang tinggi karena memiliki banyak manfaat. Kebutuhan masyarakat untuk pasar lokal dalam negeri maupun luar negeri akan buah pisang juga dipengaruhi dengan tuntutan terhadap kualitas pisang yang terjamin. Tingkat kematangan buah pisang merupakan salah satu faktor penentu kualitas. Proses pemilahan pisang berdasarkan grade warna umumnya bergantung pada persepsi manusia terhadap faktor komposisi warna citra yang dimiliki oleh buah tersebut. Namun pengamatan yang dilakukan secara manual oleh mata manusia memiliki kelemahan yaitu adanya kesalahan manusia seperti salah lihat, gangguan penglihatan, dan mengantuk. Oleh karena itu kami mengusulkan klasifikasi tingkat kematangan buah pisang dalam ruang warna RGB menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST). Dengan menggunakan metode yang kami usulkan pada 120 sampel buah pisang dibagi menjadi 4 kelompok, 30 sampel pisang matang, 30 sampel pisang mengkal, 30 sampel pisang mentah dan 30 sampel pisang busuk. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang kami usulkan dapat mengklasifikasikan tingkat kematangan buah pisang. Pengujian yang dilakukan dengan 120 sampel buah pisang menunjukkan tingkat akurasi sebesar 98,3%. yang dinilai telah mampu melakukan identifikasi tingkat kematangan pada buah pisang.

Kata kunci: jaringan syaraf tiruan, RGB, klasifikasi, segmentasi, dan buah pisang

1. Pendahuluan

Pisang adalah tanaman buah yang kaya akan sumber vitamin, mineral dan karbohidrat (Indarto dan Murinto : 2016). Di Indonesia pisang yang ditanam kurang intensif, sehingga produksi buah pisang di Indonesia rendah, dan tidak mampu bersaing di pasar internasional. Pisang dikatakan cukup umur untuk dipanen pada saat pisang berumur 80-100 hari, tergantung varietas. Cara menentukan panen terdapat 2 cara yaitu dengan berdasarkan hari setelah jantung pisang diambil dan berdasarkan menghitung jumlah hari dari bunga mekar sampai siap dipanen atau dengan melihat bentuk dan warna buah pisang. Sebelum melakukan pemanenan buah pisang sangat penting untuk memperhatikan tingkat kematangan buah karena itu salah satu faktor penting untuk menentukan mutu dari buah pisang tersebut. Apabila buah pisang yang dipanen kurang tua meskipun sudah matang dapat mengakibatkan kualitas kurang baik karena rasa dan aromanya kurang baik. Sebaliknya, jika buah pisang dipanen terlalu tua, maka rasa manis dan aroma buah terlalu kuat, tetapi memiliki daya simpan yang pendek. Oleh karena itu tingkat kematangan panen sangat erat kaitannya dengan jangkauan pemasaran dan tujuan penggunaan buah pisang.

Di Indonesia pisang merupakan tumbuhan yang sering dikonsumsi sehari-hari dari mulai di makan langsung hingga di olah dengan olahan khusus sehingga menjadi lebih diminati oleh masyarakat. Secara umum buahnya memiliki rasa manis sehingga buah pisang merupakan bagian yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia (Hisban Hamid Arifki & Melisa Intan Barliana : 2018). Tanaman pisang dapat dikatakan sebagai tanaman serbaguna, mulai dari akar, batang (bonggol), batang semu (pelepah), daun, bunga, buah sampai kulitnya pun dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Buah pisang kaya akan sumber vitamin dan karbohidrat serta sangat digemari orang karena enak dimakan baik sebagai buah meja atau melalui pengolahan terlebih dahulu (Kasrina, & Anis Zulaikha Q : 2013).

Beberapa penelitian terkait telah banyak dilakukan sebelumnya mengenai pemanfaatan pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi objek, yaitu penelitian identifikasi kematangan buah markisa (*passiflora edulis*) dengan pengolahan citra menggunakan jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini berhasil membangun perangkat lunak yang mengimplementasikan algoritma backpropagation dalam mengidentifikasi tingkat kematangan buah markisa berdasarkan warna RGB menggunakan kamera saku (sony dsc-w630) dengan tingkat

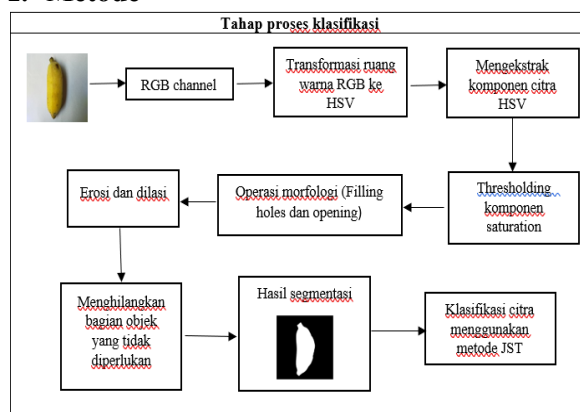
identifikasi untuk data pelatihan 100 % dan data pengujian sebanyak 94,44%. (Doli Garesya Agian, Lukman Adlin Harahap, dan Sulastri Panggabean : 2015). Penelitian selanjutnya yaitu klasifikasi kematangan mangga menggunakan metode jaringan syaraf tiruan levenberg marquardt. Penelitian ini berhasil membangun sistem komputasi untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah mangga berdasarkan nilai warna dan ciri statistik orde pertama (nilai standar deviasi, skewness, entropi, dan kurtosis) menggunakan jaringan syaraf tiruan algoritma backpropagation dan algoritma pembelajaran Levenberg Marquardt. Keakuratan implementasi metode perbandingan uji latih dan uji sebesar 6:4 cukup baik dengan persentase 60,90 %, sedangkan pada metode perbandingan uji latih dan uji sebesar 8:2 dinyatakan baik dengan persentase 72 % (Imam Machroz, Wina Apriliani, Lawan, Reza Saputra, Rosita, dan Nur Afny Catur Andryani : 2017). Penelitian selanjutnya yaitu Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur GLCM Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan, hasil penelitian klasifikasi mutu buah Pepaya Calina IPB-9 dengan teknologi pengolahan citra digital dan jaringan saraf tiruan dapat disimpulkan bahwa proses ekstraksi fitur didapatkan fitur energy, entropy, kontras, homogeneity, idm, variance, dissimilarity, hasil proses seleksi fitur didapatkan fitur yang terbaik yaitu fitur energy dan entropy karena kedua fitur tersebut mengalami overlap yang paling kecil sedangkan pada proses pengujian klasifikasi pada data uji menggunakan fitur energy dan entropy menghasilkan nilai akurasi terbaik yaitu sebesar 86.11 %.

Penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi objek yaitu penelitian mengenai implementasi jaringan syaraf tiruan (JST) dan pengolahan citra untuk klasifikasi kematangan TSB kelapa sawit, penelitian ini berhasil mengklasifikasikan TSB kelapa sawit kedalam tiga kategori kematangan yaitu kurang matang, matang, dan lewat matang, penelitian ini berhasil mengklasifikasikan 106 dari 116 TSB yang diuji dengan tingkat akurasi sebesar 49,07% (Minarni, Roni Salumbe, dan Zilhan Hasbi : 2018). Penelitian selanjutnya yaitu penelitian mengenai Analisis dan Perancangan Jaringan Saraf Tiruan untuk Mengidentifikasi Tingkat Kematangan Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*), penelitian ini merancang jaringan saraf tiruan dengan metode backpropagation untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah belimbing, berdasarkan hasil penelitian didapat konfigurasi terbaik model jaringan saraf tiruan backpropagation yaitu model jaringan

saraf tiruan dengan 3 input, 11 neuron layer tersembunyi dan 3 output (3-11-3) dengan konfigurasi tersebut, jaringan saraf tiruan mampu mengidentifikasi tingkat kematangan dengan tingkat keberhasilan sebesar 95,8% dari 48 data uji buah belimbing (Oki Dahwanu dan Sarjono : 2019).

Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya maka kami melakukan klasifikasi tingkat kematangan terhadap buah pisang. Namun manusia masih melakukan pengamatan secara manual menggunakan mata masih memiliki kelemahan yaitu adanya kesalahan manusia seperti salah lihat, gangguan penglihatan, dan mengantuk. Akibatnya dari hasil sortir terdapat adanya noise berupa pisang-pisang yang berkualitas buruk yang masih tercampur dengan pisang-pisang yang berkualitas bagus. Kesalahan ini dapat merugikan petani karena menurunnya kualitas sehingga menurunkan harga jual serta menurunnya kepercayaan konsumen. Oleh karena itu pada penelitian ini, dilakukan klasifikasi tingkat kematangan buah pisang. Klasifikasi tingkat kematangan pisang menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang berdasarkan pada ruang warna RGB dan HSV. Metode yang diusulkan terdiri dari 3 tahap yaitu : inisialisasi citra, segmentasi dan klasifikasi. Metode yang digunakan dapat melakukan klasifikasi terhadap tingkat kematangan buah pisang dan memberikan hasil yang lebih akurat sehingga dengan adanya penerapan program ini dapat menjadi solusi bagi para petani dan industri pisang baik skala kecil maupun skala besar untuk menyortir produk hasil panen mereka dengan cepat dan terotomasi.

2. Metode



Gambar 1. tahap proses klasifikasi

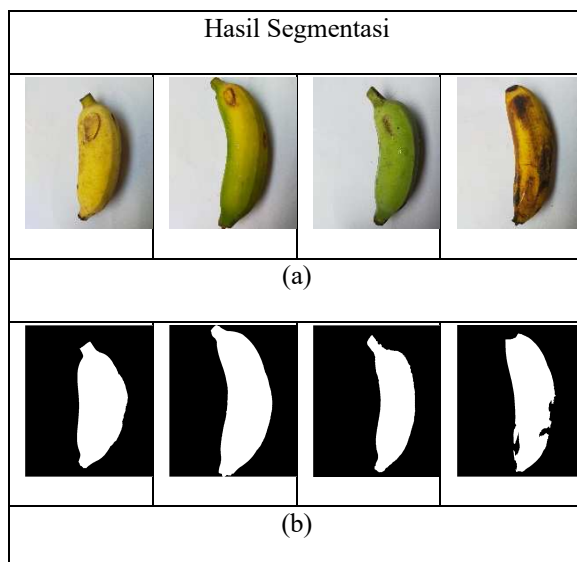
2.1 Tahap inisialisasi citra

Pada tahap inisialisasi citra pisang diinisialisasi, dimana tahap pertama dilakukan penginisialisasian citra pisang dari citra asli menjadi citra RGB kemudian mentransformasinya ke dalam ruang warna HSV dengan kode rgb2hsv dimana kode tersebut berfungsi untuk merubah ruang warna RGB dari ruang warna sebelumnya ke ruang warna yang baru HSV. Tahap kedua, setelah pentransformasian ruang warna dilakukan, langkah selanjutnya yaitu mengekstrak komponen h, s dan v, dimana h, s dan v adalah komponen dari ruang warna HSV.

2.2 Tahap segmentasi

Pada tahap segmentasi yang digunakan yaitu HSV. Pada tahap ini dilakukan pengestrakan terhadap citra. Kemudian setelah pengestrakan selesai tahap selanjutnya yaitu mencari setiap citra pisang tersebut. kemudian, tahap selanjutnya yaitu menampilkan hasil segmentasi citra pisang. namun pada saat tampilan hasil segmentasi keluar ada beberapa masalah yang terjadi, seperti: adanya daerah pada citra yang kosong, struktur pixel yang tidak sesuai dan nilai pixel yang tidak konsisten, maka dari permasalahan tersebut tahap ini kita lanjut dengan tahapan Thresholding menggunakan metode otsu dimana metode otsu ini berfungsi untuk menentukan nilai ambang dengan cara membedakan dua kelompok, yaitu objek dan latar belakang, yang memiliki bagian saling bertumpukan, berdasarkan histogramnya pada tahap thresholding ini komponen yang dithresholdkan yaitu komponen saturation, mengapa menggunakan komponen saturation bukan komponen Hue dan Values karena jika menggunakan komponen hue dan values maka tidak dapat membedakan antara objek dan latar belakang secara baik, kemudian tahap selanjutnya yaitu operasi morfologi (Filling holes dan opening), erosi dan dilasi, dan Menghilangkan bagian objek yang tidak diperlukan dimana tahapan ini merupakan solusi untuk masalah-masalah yang terjadi. Dan dengan menggunakan fungsi-fungsi tersebut segmentasi ini akhirnya berhasil. Pada tahap Segmentasi citra merupakan proses yang ditujukan untuk mendapatkan objek-objek yang terkandung di dalam citra atau membagi citra ke dalam beberapa daerah yang

memiliki kemiripan atribut. Pada objek yang mengandung hanya satu objek, objek dibedakan dengan latar belakangnya. Segmentasi ini dilakukan sebagai Langkah awal untuk proses klasifikasi sebuah objek. Teknik untuk melakukan segmentasi citra didasarkan pada dua properti dasar nilai aras keabuan yaitu ketidaksinambungan dan kesamaan antarpiksel. Segmentasi citra didasarkan pada ketidaksinambungan nilai aras keabuan dapat dikatakan sebagai pemisahan citra didasarkan pada perubahan mendadak pada aras keabuan sehingga kita menggunakan metode otsu untuk menyelesaikan permasalahan ini.



Gambar 2. Hasil Segmentasi Sampel (a) Citra Original dan Sampel (b) Citra Hasil Segmentasi

Pada gambar 2 hasil segmentasi merupakan hasil segmentasi dari citra buah pisang menggunakan ruang warna HSV. Dari hasil segmentasi dapat liat bahwa mampu membedakan antara objek dan latar belakang dari citra buah pisang.

2.3 Tahap klasifikasi

Pada tahap klasifikasi kita menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yaitu sistem komputasi yang arsitektur dan operasinya diinspirasi dari pengetahuan tentang sel saraf biologis di dalam otak. Jaringan saraf tiruan dapat belajar dari pengalaman, melakukan generalisasi atas contoh-

contoh yang diperolehnya dan mengabstraksi karakterisasi esensial input bahkan untuk data yang tidak relevan. Model saraf ditunjukkan dengan kemampuannya dalam emulasi, analisis, prediksi, dan asosiasi. Kemampuan yang dimiliki JST dapat digunakan untuk belajar dan menghasilkan aturan atau operasi dari beberapa contoh atau input yang dimasukkan dan membuat prediksi tentang kemungkinan output yang akan muncul atau menyimpan karakteristik dari input yang disimpan kepadanya (Hermawan, 2006). Pada tahap ini kita mengklasifikasikan buah pisang berdasarkan tingkat kematangannya menggunakan 4 jenis pisang dengan jumlah keseluruhan sampel sebanyak 120 data citra pisang yang akan diuji dengan kualitas 30 buah pisang masak, 30 buah pisang mentah, 30 pisang buah mengkal dan 30 buah pisang busuk.


3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini Proses sistem pendeteksian klasifikasi tingkat kematangan buah pisang ini dibangun untuk mengklasifikasi 4 jenis pisang dengan 120 data citra pisang yang akan diujikan pada klasifikasi tersebut. Pada proses pengujian dari 120 data citra uji yang terdiri dari :

- 30 data citra pisang masak,
- 30 data citra pisang mentah,
- 30 data citra pisang mengkal,
- 30 data citra pisang busuk.

Pada tahap pelatihan kita menggunakan 80 citra buah pisang yang terdiri dari 20 citra buah pisang masak, 20 citra buah mentah, 20 buah citra mengkal, dan 20 buah citra busuk. Hasil yang didapat dari pelatihan 80 buah citra pisang semua citra buah pisang dapat di kenali berdasarkan jenis kualitas citra aslinya sehingga pada tahap pelatihan ini tidak terdapat kesalahan yang terjadi.

Table 1. data uji

Kualitas	Citra Original	Citra Hasil Segmentasi	Nilai RGB	Manual	Aplikasi	Hasil
Masak			R = 166.792 G = 136.343 B = 28.245	Masak	Masak	Sesuai
Mengkal			R = 96.4409 G = 100.32 B = 6.06506	Mengkal	Mengkal	Sesuai
Mentah			R = 87.1937 G = 105.628 B = 29.6665	Mentah	Mentah	Sesuai
Busuk			R = 143.484 G = 98.4933 B = 16.709	Busuk	Busuk	Sesuai

Pada table data uji dapat dilihat bahwa terdapat range pisang masak dengan nilai $R = 166.792$, $G = 136.343$ dan $B = 28.245$, pisang mengkal dengan nilai $R = 96.4409$, $G = 100.32$, dan $B = 6.06506$, pisang mentah dengan nilai $R = 87.1937$, $G = 105.628$, dan $B = 29.6665$, dan pisang busuk dengan nilai $R = 143.484$, $G = 98.4933$, dan $B = 16.709$. Pengujian sistem telah dilakukan dengan melakukan pemrosesan terhadap 120 citra yang berekstensi *.jpg. Dari 120 jenis citra tersebut telah diproses menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (JST). Dimana pengujian sebanyak 30 buah pisang masak, 30 buah pisang mengkal, 30 buah pisang mentah dan 30 buah pisang busuk.

Tabel 2. hasil klasifikasi

kualitas	Citra uji	Hasil klasifikasi		Persentasi Akurasi
		Benar	Salah	
Masak	30	29	1	96.6%
Mentah	30	30	0	100%
Mengkal	30	29	1	96.6%
Busuk	30	30	0	100%

Berdasarkan table di atas dapat kita lihat bahwa kualitas yang di gunakan terdapat empat kualitas yaitu 30 citra uji pisang masak dengan hasil klasifikasi 29 benar dan 1 salah dengan persentasi akurasi sebesar 96.6% penyebab dari kesalahan ini berpengaruh pada citra pisang yang memiliki objek sama background yang hampir sama sehingga pada tahap segmentasi background dibaca sebagai objek, kemudian pisang mentah terdapat 30 citra uji dengan hasil klasifikasi 30 benar dan tidak ada yang salah dengan persentasi akurasi sebesar 100% hal ini disebabkan karna citra yang diambil tidak mengalami keliru pada tahap segmentasi sehingga semua citra dapat dibaca dengan benar, selanjutnya pisang mengkal terdapat 30 citra uji dengan dengan hasil klasifikasi 29 benar dan 1 salah dengan persentasi akurasi sebesar 96.6% penyebab dari kesalahan ini berpengaruh pada citra pisang yang memiliki objek sama background yang hampir sama sehingga pada tahap segmentasi background dibaca sebagai objek, yang terakhir pisang busuk terdapat 30 citra uji dengan hasil klasifikasi 30 benar dan tidak ada yang salah dengan persentasi akurasi sebesar 100% hal ini disebabkan karna citra yang diambil mengalami keliru pada tahap segmentasi sehingga semua citra dapat

dibaca dengan benar, pencahayaan juga memiliki factor penting dalam keberhasilan klasifikasi ini.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari metode yang diusulkan, dapat diketahui bahwa secara umum hasil yang diperoleh telah mencapai tujuan dari penelitian ini. Pada tahap inisialisasi citra menggunakan ruang warna RGB ditransformasikan ke dalam ruang warna HSV kemudian mengekstrak komponen citra HSV, pada tahap segmentasi menggunakan metode HSV untuk memisahkan antara objek dan background kemudian menghilangkan bagian objek yang tidak diperlukan. Pada tahap klasifikasi kita menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (JST) dengan cara identifikasi dengan menginput salah satu citra buah pisang yaitu mentah, matang, tua, atau busuk. Tahap selanjutnya menentukan target yang diinginkan. Tahap berikutnya proses pelatihan JST. Setelah proses pelatihan maka data akan disimpan. Tahap selanjutnya sistem akan melakukan proses identifikasi jika proses identifikasi sudah dapat dikenali sesuai target, maka akan tampil hasil pengujian JST dan transformasi ruang warna RGB berupa tingkat akurasi, dan Nilai RGB. Apabila dalam proses identifikasi belum dapat dikenali sesuai target, maka pengguna disarankan untuk menginput ulang salah satu citra buah pisang (melakukan proses dari awal).



Gambar 3. Pisang Masak

Gambar 3 merupakan citra buah pisang yang diklasifikasikan dalam dalam citra buah pisang busuk hal ini terjadi karena pada citra aslinya pisang memiliki bercak-bercak kehitaman sehingga diklasifikasikan dalam citra pisang busuk.

Dari table hasil klasifikasi di atas dapat dilihat bahwa sistem yang telah dibuat dapat mengenali citra pisang. Tingkat keberhasilan identifikasi kematangan buah pisang sebesar 98,3%, hal ini dilakukan secara berulang kali sampai mendapatkan hasil yang maximal sesuai dengan target

yang sudah ditentukan sebelumnya. Untuk tabel data pengujian terlihat jelas bahwa 118 sampel citra hasil identifikasi yang dikenali dan 2 sampel citra hasil identifikasi yang tidak dikenali dari 120 jumlah sampel citra secara keseluruhan.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil uji coba dan analisis hasil pengujian pada metode klasifikasi citra pisang dalam ruang warna RGB menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dapat disimpulkan bahwa Program yang dibuat dapat mengidentifikasi sebuah gambar pisang dan menganalisis tingkat kematangan dari pisang tersebut. Penerapan program ini dapat menjadi solusi bagi para petani dan industri pisang baik skala kecil maupun skala besar untuk menyortir produk hasil panen dengan cepat dan terotomasi. Dengan demikian hasil panen dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani. Metode yang diusulkan dapat mendeteksi tingkat kematangan pisang dengan Tingkat Akurasi yang didapatkan untuk seluruh sampel menghasilkan rata-rata akurasi 98,3%. Adapun saran dari kami untuk penelitian selanjutnya yaitu untuk mengembangkan agar penelitian yang di lakukan tidak hanya befokus pada mengklasifikasikan tingkat kematangan tapi juga dapat mendeteksi jenis pisang apa yang digunakan.

Daftar Pustaka

- [1] Minarni, Roni Salumbae, & Zilhan Hasbi. 2018. implementasi jaringan syaraf tiruan (jst) dan pengolahan citra untuk klasifikasi kematangan tbs kelapa sawit. Vol. 15 No.1.
- [2] Oki Dahwanu, & Sarjono. 2019. Analisis dan Perancangan Jaringan Saraf Tiruan untuk Mengidentifikasi Tingkat Kematangan Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*). Jurnal Manajemen Sistem Informasi. Vol.4 No.1.
- [3] Doli Garesya Agian, Lukman Adlin Harahap, & Sulastri Panggabean. 2015. identifikasi kematangan buah markisa (*passiflora edulis*) dengan pengolahan citra menggunakan jaringan syaraf tiruan. Vol.3 No. 3.
- [4] Imam Machroz, Wina Apriliani, Lawan, Reza Saputra, Rosita, & Nur Afny Catur Andryani. 2017. klasifikasi kematangan mangga menggunakan metode jaringan syaraf tiruan levenberg marquardt.
- [5] Indarto, & Murinto. 2016. Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS. JUITA. Volume V.
- [6] Feri Wibowo, & Agus Harjoko. 2017. Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur GLCM Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika. Vol. 3 No. 2.
- [7] Hisban Hamid Arifki, & Melisa Intan Barliana. 2018. karakteristik dan manfaat tumbuhan pisang di Indonesia. Volume 16 Nomor 3.
- [8] Kasrina, & Anis Zulaikha Q. 2013. Pisang Buah (*Musa Spp*): Keragaman Dan Etnobotaninya Pada Masyarakat Di Desa Sri Kuncoro Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah.