

Identifikasi Kematangan Buah Mentimun Berbasis Citra Digital Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

Imam Fathurrahman¹, Amri Muliawan Nur², Fathurrahman³
Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi
har.poenya@gmail.com¹, muliaamriga@gmail.com², fathurrahman.blogger@gmail.com³

Abstrak

Mentimun (*Cucumis sativus L*) merupakan tumbuhan yang menghasilkan buah yang dapat dimakan. Khususnya di NTB produksi mentimun pada tahun 2015 mencapai 5.224 ton dengan luas panen 326 hektar. Berada pada urutan ke lima setelah bawang merah, cabai, tomat dan kubis [2]. Ada beberapa parameter yang dapat mempengaruhi kualitas mentimun salah satunya adalah bentuk, tingkat usia tanam serta kematangannya[5]. Kematangan mentimun bisa dikenali secara fisik dari sisi tekstur kulit dan warnanya. Proses identifikasi sifat fisik secara konvensional ini masih memiliki banyak kekurangan diantaranya waktu yang dibutuhkan relatif lama serta menghasilkan produk yang beragam karena keterbatasan visual manusia. Hal tersebut menjadi suatu kendala sehingga di perlukan adanya penerapan teknologi pengolahan citra komputer khususnya di bidang pertanian. Karena itu peneliti mengusulkan menggunakan GLCM sebagai ekstraksi fitur dan menggunakan jaringan syaraf tiruan Backpropagation untuk pengujian serta training sehingga penelitian tersebut menghasilkan akurasi 89,6%.

Kata Kunci : *Image processing, Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, GLCM, EkstraksiCiri, Kematangan mentimun*

Abstract

Cucumber (*Cucumis sativus L*) are plants that produce edible fruit. Especially in NTB cucumber production in 2015 reached 5,224 tons with a harvest area of 326 hectares. It is at number five after onions, chili, tomatoes and cabbage [2]. There are several parameters that can affect the quality of cucumbers, one of which is the shape, level of planting age and maturity [5]. Maturity of cucumbers can be recognized physically in terms of skin texture and color. The identification process of physical properties conventionally still has many disadvantages including the time needed is relatively long and produces a variety of products due to the limitations of human visuals. This becomes an obstacle so that it requires the application of computer image processing technology, especially in agriculture. Because of this, the researchers proposed using GLCM as feature extraction and using Backpropagation artificial neural networks for testing and training so that the research resulted in an accuracy of 89.6%.

Keywords: *Image processing, Backpropagation Neural Network, GLCM, Extraction Characteristics, Cucumber maturity*

1. Pendahuluan

Setiap Mentimun (*Cucumis sativus L*) merupakan tumbuhan yang menghasilkan buah yang dapat dimakan. Di Indonesia buah mentimun memiliki pangsa pasar yang luas mulai dari pasar tradisional hingga pasar modern. Pemerintah selalu berusaha meningkatkan produksi untuk memenuhi permintaan pasar walaupun mentimun tidak termasuk komoditas unggulan hortikultura[1].

Khususnya di NTB produksi mentimun pada tahun 2015 mencapai 5.224 ton dengan luas panen 326 hektar. Berada pada urutan ke lima setelah bawang merah, cabai, tomat dan kubis[2]. Kebutuhan buah mentimun ini akan meningkat terus sejalan dengan kenaikan jumlah penduduk, kenaikan taraf hidup masyarakat, tingkat pendidikan masyarakat dan semakin tingginya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya nilai gizi[3] karena buah mentimun mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, kalium, dan besi, serta vitamin A, B, dan C[4].

Banyak manfaat hasil olahan buah mentimun seperti asinan, acar dan bahan industri kosmetik serta obat-obatan. Karena itu, penyeleksian produk berdasarkan kualitas perlu dilakukan untuk meningkatkan mutu hasil panen mengingat harga jual yang di terima oleh petani. Ada beberapa parameter yang dapat mempengaruhi kualitas mentimun salah satunya adalah bentuk, tingkat usia tanam serta kematangannya[5].

Kematangan mentimun bisa dikenali secara fisik dari sisi tekstur kulit dan warnanya. Proses

identifikasi sifat fisik secara konvensional ini masih memiliki banyak kekurangan diantaranya waktu yang dibutuhkan relatif lama serta menghasilkan produk yang beragam karena keterbatasan visual manusia dengan segala keterbatasannya. Hal tersebut menjadi suatu kendala sehingga di perlukan adanya penerapan teknologi pengolahan citra komputer khususnya di bidang pertanian, seperti halnya negara-negara maju, contohnya Cina sudah dimulai sejak awal tahun 1990an, Terutama diterapkan pada perolehan informasi pertumbuhan tanaman dalam pemeriksaan kualitas dan pemilahan serta klasifikasi produk pertanian[6]. Pengolahan citra digital inilah merupakan salah satu alternatif dalam mengidentifikasi kematangan mentimun. Adapun penelitian yang berkaitan sudah dilakukan pada tahun 2015 identifikasi kematangan mentimun menggunakan metode ekstraksi ciri statistik dengan akurasi yang di hasilkan 75% dari 20 sampel citra. Kekurangan pada metode ini adalah distribusi spasial dan variasi local pada citra diabaikan. Variasi spasial local dan intensitas piksel biasa digunakan untuk menangkap informasi tekstur dari sebuah citra [7].

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu metode yang digunakan dalam identifikasi buah berdasarkan tekstur kulit. Beberapa penelitian menggunakan metode ini seperti Penelitian (Again, 2015) identifikasi kematangan buah markisa berdasarkan ciri warna dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan

memberikan hasil pengujian yaitu, 94,44% dari 30 data buah[8]. Menurut penelitian (Warman, 2014) identifikasi dan deteksi kematangan buah jeruk berdasarkan warna menggunakan metode jaringan syaraf tiruan memberikan hasil 90% dari 30 data gambar[9].

Salah satu algoritma yang banyak digunakan dalam jaringan syaraf tiruan adalah Backpropagation. Backpropagation atau propagasi balik, adalah metode umum mengajar jaringan syaraf tiruan bagaimana melakukan tugas yang diberikan [10]. Hal ini tidak hanya mengurangi dimensi dari kulit buah Mentimun, tetapi juga mempertahankan beberapa variasi data dari kulit yang ada dan memberikan representasi kompak citra pada kulit buah tersebut.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kematangan buah mentimun berbasis citra digital menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan backpropagation berdasarkan tekstur kulit buah dan mengukur tingkat akurasi identifikasi kematangan buah mentimun.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

- Yuda Permadi dan Murinto menawarkan aplikasi pengolahan citra untuk identifikasi kematangan mentimun berdasarkan tekstur kulit buah menggunakan metode ekstraksi ciri statistik.
- DG Agian, LA Harahap dan Sulastri Panggabean meneliti tentang identifikasi

kematangan buah markisa (*Passiflora edulis*) dengan pengolahan citra menggunakan jaringan syaraf tiruan.

- Karsadi Warman, LA Harahap dan AP Munir dalam penelitian mengenai identifikasi kematangan buah jeruk dengan teknik jaringan syaraf tiruan
- Sapriani Gustina; A Fadlil dan R Umar melakukan penelitian identifikasi tanaman kamboja menggunakan ekstraksi ciri citra dan jaringan syaraf tiruan.

2.2. Landasan Teori

1. Buah Mentimun

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*), semusim dan tumbuh merambat. Mentimun termasuk dalam famili Cucurbitaceae. Tanaman mentimun berakartunggang, berbatang berbulu dan berbuku dengan panjang batang mentimun mencapai 50-250 cm. Mentimun memiliki daun berwarna hijau dan berbentuk bulat. Buah mentimun dapat dipanen pada waktu tanaman berumur 30-50 hari setelah tanam (Wijoyo 2012).

2. Citra

Citra adalah gambaran objek yang dibuahkan oleh pantulan atau pembiasan sinar yang difokuskan dari sebuah lensa atau cermin (simonett, 1983).

3. Image

Image adalah gambar pada dua dimensi. Citra digital merupakan suatu matrik yang terdiri dari baris dan kolom, dimana setiap indeks dari matrik tersebut menyatakan suatu titik pada suatu citra. Nilai dalam matrik menyatakan tingkat kecerahan titik tersebut. Titik – titik dari citra dinamakan sebagai elemen citra atau disebut sebagai pixel (picture element). Citra juga dapat didefinisikan sebagai suatu representasi, kemiripan atau imitasi dari suatu objek atau benda yang didefinisikan sebagai fungsi dua dimensi $f(x,y)$, dimana x dan y adalah nilai koordinat, dan amplitude f dari pasangan koordinat (x,y) disebut dengan nilai intensitas atau gray level dari citra pada titik tersebut (Gonzales, 2002)[12][13].

4. Grayscale

Grayscale adalah citra keabu – abuan dengan memiliki variasi warna 8 bit ($2^8=256$) kemungkinan nilai. Format citra ini disebut dengan skala keabuan karena pada umumnya warna yang digunakan adalah antara warna hitam dan putih dimana, hitam sebagai warna minimal dan putih sebagai warna maksimalnya, sehingga warna diantaranya adalah abu- abu.

5. Grey Level Coocorency Matrix

Merupakan langkah awal sebagai ekstraksi ciri dalam melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri

yang sesuai. Analisis tekstur lazim dimanfaatkan sebagai proses antara untuk melakukan klasifikasi dan interpretasi citra

6. Jaringan syaraf tiruan

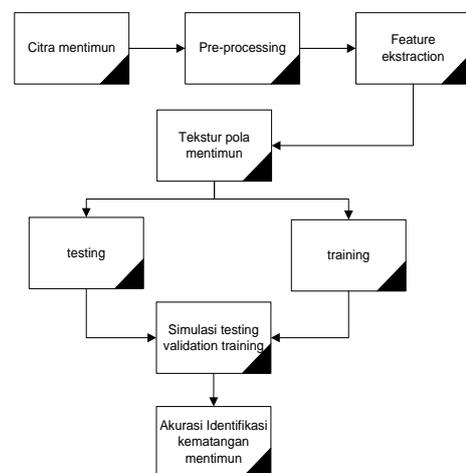
Jaringan syaraf tiruan adalah sebuah arsitektur paralel terdistribusi dengan banyak node dan connection. Tiap connection (hubungan) menghubungkan sebuah node ke node lainnya, dan tiap connection mempunyai nilai bobot[23].

7. Backpropagation

Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis untuk pelatihan multilayer jaringan syaraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif, selain itu algoritma ini memiliki bentuk persamaan dan nilai koefisien dengan cara meminimalisasi jumlah kuadrat galat error melalui training set [22].

3. Metode Penelitian

Metode yang dapat digunakan untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut.



Gambar 1. Metode yang diusulkan

3.1. Pengumpulan data

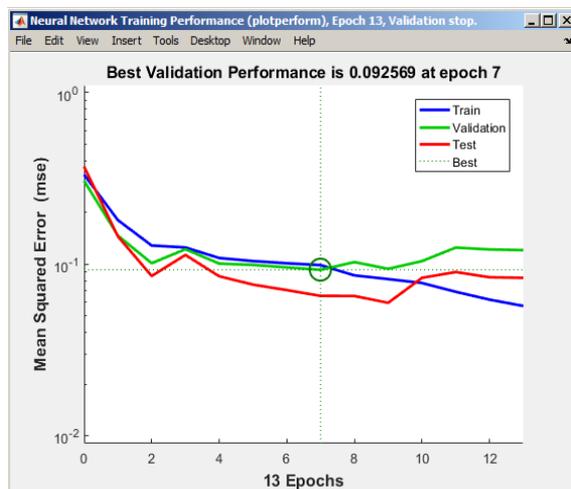
Pengumpulan data berupa gambar buah mentimun. Sebagai langkah awal dalam penelitian, pengambilan citra mentimun menggunakan kamera nikon D3100 dan memposisikan kamera sejajar dengan buah mentimun dan memberikan jarak antara kamera dengan mentimun ±30 cm dengan pencahayaan normal.



Gambar 2. Citra buah mentimun

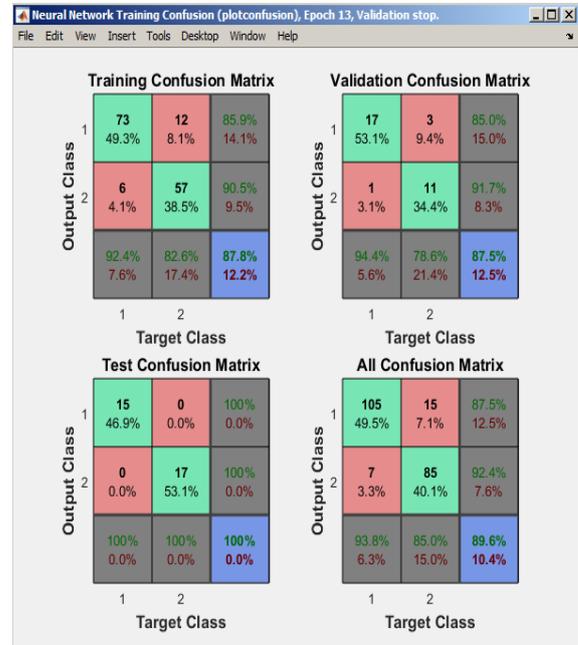
4. Hasil Dan Pembahasan

Dari 13 epoch yang dilakukan, performance terbaik jaringan (nilai error paling mendekati target) adalah pada angka error : 0.092569 pada epoch ke 7



Gambar 3 Hasil MSE pada tool matlab

Berikut adalah hasil yang diperoleh sebuah Matrik *Confusion* yang menunjukkan tingkat akurasi metode Jaringan syaraf tiruan Backpropagation .



Gambar 4 Hasil akurasi confusion Matrix pada tool matlab

Tabel 1: Tabel Hasil Pengujian

	Data		akurasi
	Benar	Salah	
Training	130	18	$\frac{130}{148} \times 100\% = 87.8\%$
Validation	28	4	$\frac{28}{32} \times 100\% = 87.5\%$
Testing	32	0	$\frac{32}{32} \times 100\% = 100\%$
All	190	22	$\frac{190}{212} \times 100\% = 89.6\%$

Dari hasil eksperimen pada tabel terlihat bahwa 212 citra pada buah mentimun dalam indentifikasi menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation menghasilkan akurasi yang baik yaitu mencapai 89.6% secara keseluruhan baik matang maupun mentah

5. Kesimpulan

Berdasarkan dataset yang ada, usulan metode pada penelitian ini mampu mencapai akurasi yang baik sebesar 89.6%. Pada penelitian-penelitian selanjutnya, tingkat akurasi ini masih bisa dapat di tingkatkan. Beberapa fitur tekstur yang lainnya masih bisa diuji cobakan untuk menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik.

6. Daftar Pustaka

- [1] Winten KTI, Putra AAG, Lana W," Penampilan Tanaman Mentimun (*cucumis sativus*, L) Akibat Perlakuan Pupuk Urea dan Jumlah Bibit Perlubang Tanam", Ps Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tabanan. Majalah Ilmiah UNTAB, Vo.12,No. 2,pp.87-204. ISSN 0216- 8537, September 2015.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa TenggaraBarat, <http://ntb.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/51>, akses tanggal 15-06-2017.
- [3] Wijoyo PM. Budidaya Mentimun. Jakarta (ID): Pustaka Agro Indonesia. 2012.
- [4] Indah N et.al,"Cucumber (*Cucumis sativus* L.) relationship analysis using RAPD-PCR and isozyme methods", ISSN 1412-033X, 2008.
- [5] Kementerian pertanian. Artikel Budidaya dan Klasifikasi Varietas Mentimun. Melalui <http://cybex.deptan.go.id/Timun.2008>.
- [6] Permadi Y dan Murinto,"Aplikasi Pengolahan Citra untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik",Univesitas Ahmad Dahlan.Jurnal Informatika, vol.9,No.1, Jan 2015.
- [7] Vadivel, A., Sural, S., and Majumdar, A.K, "An Integrated Color and Intensity Cooccurrence Matrix, Pattern Recognition Letters", Vol. 28, pp. 974-983.2007.
- [8] Again, DG, Harahap, LA & Ppanggabean, S, "Identifikasi Kematangan Buah Markisa (*Pssiflora Edulis*) dengan Pengolahan Citra Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan", Fakultas Pertanian USU, Medan' 2015.
- [9] Warman, K, Harahap, LA, Munir, AP, Identifikasi Kematangan Buah Jeruk dengan Teknik Jaringan Syaraf Tiruan, Keteknikan Pertanian, Vol.3,No. 2, Thn. 2015, Medan.
- [10] Gustina S, Fadlil A dan Umar R,"Identifikasi Tanaman Kamboja Menggunakan Ekstraksi Ciri Citra Daun dan Jaringan Syaraf Tiruan", Universitas Ahmad Dahlan,Prosinding Annual Research,vol 2, No.1, ISBN: 979-587-626-0, Desmber 2016.
- [11] Cahyono, B. *Timun*. CV Aneka Ilmu, Semarang. 2006.
- [12] Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, Digital Image Processing Second Edition. USA: Prentice-Hall, 2002.
- [13] Wulanningrum R dan Rachmad A, "Pengenalan Rumput Laut Menggunakan Euclidean Distance Berbasis Eksraksi fitur". SNATi 2012

- [14] Pratt, William K. Digital Image Processing Second Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1991
- [15] Putra D, Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Andi, 2010.
- [16] Wijnarko T dan Putra A, "Pengenalan Wajah Dengan Matriks Kookurensi Aras Keabuan Dan Jaringan Syaraf Tiruan Probabilistik". Undergraduate thesis, Jurusan System Informasi, Undip, 2013
- [17] Kusuma, A.A. et al, "Pengenalan Iris Mata Menggunakan Pencirian Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan", Undergraduate thesis, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik., 2011
- [18] Albrechtsen, F. "Statistical Texture Measures Computed from Gray Level Coocurrence Matrices", Image Processing Laboratory, Department of Informatics, University of Oslo, 2008
- [19] Febrianto, Y. "Pengklasifikasian Kualitas Keramik Berdasarkan Ekstraksi Fitur Tekstur Statistik", Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma, 2012
- [20] Ganis, K.Y et al, "Klasifikasi Citra Dengan Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan (Gray Level Co-Occurrence Matrix-GLCM) Pada Lima Kelas Biji- Biji", Undergraduate thesis, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip, 2011
- [21] Kadir, A. et al, "Neural Network Application on Foliage Plant Identification", International Journal of Computer Application (0975-8887), Vol.29. No.9, 15-22, 2011
- [22] Fausett, L. Fundamentals of Neural Networks, Architectures, Algorithms and applications. New Jersey: Prentice-Hall. (1994)
- [23] Fu, L. M, Neural Networks in Computer Intelligence. McGraw-Hill International. (1994).