

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN TANAMAN SELADA AIR HIDROPONIK LAYAK JUAL DENGAN DATA GAMBAR DENGAN METODE K-MEANS CLUSTERING (STUDI KASUS : DI KABUPATEN JEMBER)

Reinaldi Yulian Prabowo

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi

Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno-Hatta No.9 Malang 65141, Indonesia

aldykebo@rocketmail.com

Abstrak – Permintaan akan hortikultura terutama sayuran terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesejahteraan dan jumlah penduduk. Menurut hasil survei BPS (2001), konsumsi sayuran di Indonesia meningkat dari 31,790kg pada tahun 1996 menjadi 44,408kg per kapita per tahun pada tahun 1999. Artinya bahwa selain kuantitas, permintaan sayuran juga meningkat secara kualitas. Namun dilain pihak, pengembangan komoditas sayuran secara kuantitas dan kualitas dihadapkan pada semakin sedikitnya informasi tentang sayuran yang layak jual, terutama di Kabupaten Jember. Salah satu cara untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi secara continue dengan kualitas yang tinggi per tanamannya adalah budidaya dengan sistem hidroponik.

Dengan adanya itu maka peneliti akan membuat sistem pendukung keputusan kualitas mutu tanaman selada air hidroponik terhadap nilai jual di Kabupaten Jember dengan tujuan dapat membantu menentukan kualitas selada air hidroponik yang baik dengan metode K-Means Clustering. Metode ini digunakan untuk mengklasifikasi ciri dari tiap citra yang diambil. Kemudian user menginputkan data kedalam sistem lalu sistem akan memproses data citra untuk mengetahui nilai warna pada tiap citra. Setelah user mendapatkan nilai pada tiap citra lalu sistem akan memproses menggunakan metode K-means Clustering. Dengan adanya sistem itu menghasilkan nilai akurasi sebesar 94,4%, maka sistem ini layak dipakai produsen untuk membedakan layak jual dan tidak layak jual.

Kata kunci: Selada Air, Hidroponik, K-Means Clustering

1. Pendahuluan

Permintaan akan komoditas hortikultura terutama sayuran terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesejahteraan dan jumlah penduduk. Menurut hasil survei BPS (2001), konsumsi sayuran di Indonesia meningkat dari 31,790 kg pada tahun 1996 menjadi 44,408 kg per kapita per tahun pada tahun 1999. Hasil survei tersebut juga menyatakan bahwa semakin tinggi pengeluaran konsumen, semakin tinggi pengeluaran untuk sayuran per bulannya dan semakin mahal harga rata-rata sayuran per kilogramnya yang mampu dibeli oleh konsumen. Artinya bahwa selain kuantitas, permintaan sayuran juga meningkat secara kualitas. Hal ini membuka peluang pasar terhadap peningkatan produksi sayuran, baik secara kuantitas maupun kualitas. Namun di lain pihak, pengembangan komoditas sayuran secara kuantitas dan kualitas dihadapkan pada semakin sedikitnya informasi tentang sayuran yang layak jual, terutama di Kota Jember. Sampai saat ini, kebutuhan konsumen terhadap sayuran yang berkualitas tinggi belum dapat di imbangi dengan informasi sayuran yang layak di jual.

Salah satu cara untuk menghasilkan produk sayuran yang berkualitas tinggi secara continue

dengan kuantitas yang tinggi per tanamannya adalah budidaya dengan sistem hidroponik. Pengembangan hidroponik di Indonesia cukup prospektif mengingat beberapa hal sebagai berikut, yaitu permintaan pasar sayuran berkualitas yang terus meningkat, kondisi lingkungan/ iklim yang tidak menunjang, kompetisi penggunaan lahan dan kurangnya informasi sayuran yang layak di jual. Kondisi tersebut dapat mengurangi keefektifan penggunaan pupuk kimia di lapangan karena pencucian hara tanah, sehingga menyebabkan pemborosan dan mengakibatkan tingkat kesuburan tanah yang rendah sehingga menghasilkan produksi yang rendah baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Saat ini begitu banyak data yang terdapat dalam sebuah penelitian, sehingga menimbulkan kesulitan dalam hal pengelompokan data. Namun dengan adanya perkembangan Teknologi Informasi (TI) sehingga terdapat berbagai macam solusi untuk mengatasi kesulitan tersebut, menggunakan pengolahan citra digital dan system pendukung keputusan.

Pengolahan Citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah

pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu.

Untuk identifikasi ini menggunakan metode Clustering K-Means. Metode ini digunakan untuk mengklasifikasi ciri dari tiap citra yang diambil. Sedangkan untuk mengelompokkan citra uji ke dalam kelas yang ada, akan digunakan metode jarak terdekat dengan pusat klaster.

Dari penjelasan di atas, maka akan di buat juga sebuah sistem pendukung keputusan kualitas mutu tanaman selada air hidroponik terhadap nilai jual di kota Jember dengan tujuan dapat membantu peneliti meringankan untuk menentukan kualitas selada air hidroponik yang baik sesuai dengan kriteria-kriteria dari hasil selada air hidroponik yang akan di perjualkan dan pada sistem ini dapat membantu peneliti untuk mengetahui bagaimana menentukan tanaman selada air hidroponik yang mempunyai kualitas bagus sehingga dapat di terima oleh supermarket.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Selada Air Hidroponik

Selada air hidroponik, Selada (*Lactuca sativa* L.) termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang dikenal di masyarakat. Jenis sayuran ini mengandung zat - zat gizi khususnya vitamin dan mineral yang lengkap untuk memenuhi syarat kebutuhan gizi masyarakat. Selain berguna untuk bahan makanan, selada juga berguna untuk pengobatan (terapi) berbagai macam penyakit. Sehingga dengan demikian, selada memiliki peranan yang sangat penting di dalam menunjang kesehatan masyarakat.

Mengingat akan pentingnya sayuran ini bagi kesehatan, baik kandungan gizi maupun seratnya, mendorong masyarakat makin menggemari sayuran khususnya daun selada. Mengingat permintaan yang terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan penduduk maka perlu adanya usaha-usaha pengembangan teknologi dalam budidaya selada.

Hidroponik atau hydroponics, berasal dari bahasa latin yang terdiri atas kata hydro yang berarti air dan kata ponos yang berarti kerja, sehingga hidroponik dapat diartikan sebagai suatu pengerjaan atau pengelolaan air sebagai media tumbuh tanaman tanpa menggunakan media tanah sebagai media tanam dan mengambil unsur hara mineral yang dibutuhkan dari larutan nutrisi yang dilarutkan dalam air.

2.2 Citra Digital

Citra Digital adalah representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optic berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital

yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan. (Sutoyo, 2009). Citra Digital adalah citra yang dapat diolah oleh computer. Yang disimpan dalam memori computer hanyalah angka-angka yang menunjukkan besar intensitas pada masing-masing pixel. Karena terbentuk data numeris, maka citra digital dapat diolah dengan komputer.

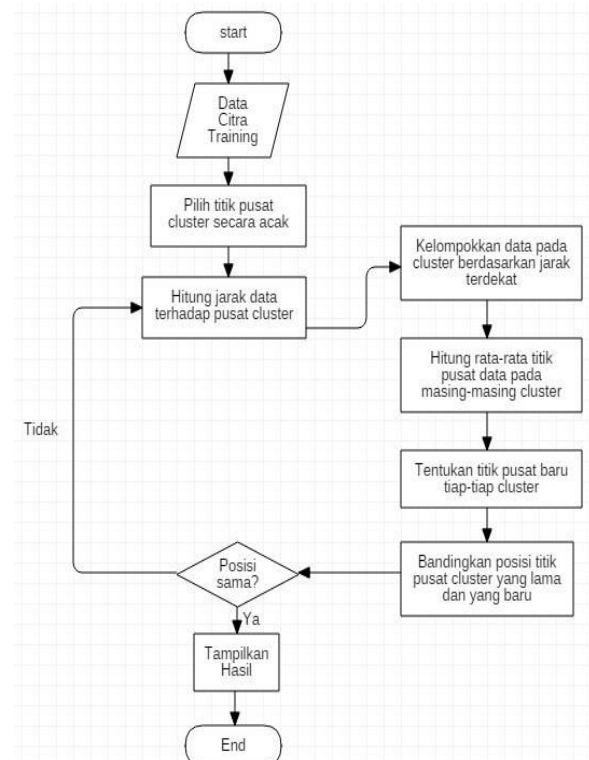
3. PERANCANGAN

3.1 Desain Sistem

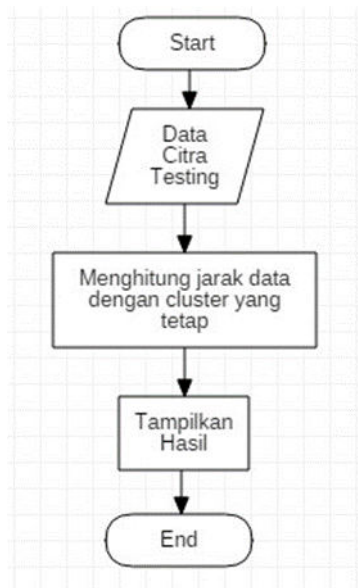
3.1.1 Gambaran Umum

Sistem ini dibangun untuk bisa melakukan klasifikasi layak jual dari selada air hidroponik dengan mengambil atau mengakuisisi citra dari salah satu bagian dari selada air yang digunakan sebagai proses kelayakan jual. Setelah melakukan akuisisi terhadap citra tersebut maka dilakukan proses cropping yang digunakan untuk mempermudah pengolahan citra tersebut. Dengan hasil cropping tersebut bisa digunakan sebagai proses kelayakan jual. Setelah itu akan dilakukan proses tingkatan kelayakan yang diambil dari hasil ekstraksi citra yang telah dilakukan proses cropping. Setelah itu dilakukan proses testing dengan langkah yang sama hanya saja, setelah dilakukan proses cropping dan ekstraksi terhadap citra yang menjadi citra testing akan diteruskan pada metode K-means Clustering untuk melakukan klasifikasi usia tersebut.

Berikut flowchart yang digunakan untuk pengerjaan sistem identifikasi batik alami dan sintetis dibagi menjadi 2 yaitu Klasifikasi Data Training dan Klasifikasi Data Training :



Gambar 3.1 Flowchart Klasifikasi Data Training



Gambar 3.2 Flowchart Klasifikasi Data Training

4. Implementasi

4.1 Implementasi Database

Implementasi Basis data sebagai berikut.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_gambar	int	<input type="checkbox"/>
mean_r	float	<input checked="" type="checkbox"/>
mean_g	float	<input checked="" type="checkbox"/>
mean_b	float	<input checked="" type="checkbox"/>
normalisasi_r	float	<input checked="" type="checkbox"/>
normalisasi_g	float	<input checked="" type="checkbox"/>
normalisasi_b	float	<input checked="" type="checkbox"/>
c1	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
c2	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
jarak	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
tanggal	date	<input checked="" type="checkbox"/>
kelompok	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
tujuan	nvarchar(30)	<input type="checkbox"/>

Gambar 4.1 Tabel data_gambar

Tabel data_gambar ini digunakan untuk menyimpan data training yang telah disimpan dan menyimpan hasil penghitungan dan hasil akhir C1, C2, jarak Euclidean, kelompok, dan tujuan dari tiap data. Pada saat proses iterasi, field C1, C2, jarak, dan kelompok akan ter-update secara otomatis.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_testing	int	<input type="checkbox"/>
mean_r	float	<input checked="" type="checkbox"/>
mean_g	float	<input checked="" type="checkbox"/>
mean_b	float	<input checked="" type="checkbox"/>
normalisasi_r	float	<input checked="" type="checkbox"/>
normalisasi_g	float	<input checked="" type="checkbox"/>
normalisasi_b	float	<input checked="" type="checkbox"/>
c1	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
c2	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
jarak	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
tanggal	date	<input checked="" type="checkbox"/>
kelompok	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
tujuan	nvarchar(30)	<input type="checkbox"/>

Gambar 4.2 Tabel data_testing

Tabel tbl_testing memiliki kegunaan yang sama dengan tabel tbl_training. Tabel tbl_testing digunakan untuk menyimpan data testing yang telah disimpan dan menyimpan hasil penghitungan dan hasil akhir C1, C2, jarak Euclidean, kelompok, dan tujuan dari tiap data.

Pada saat proses iterasi, field C1, C2, jarak, dan kelompok akan ter-update secara otomatis.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id	int	<input type="checkbox"/>
c1r	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
c1g	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
c1b	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
c2r	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
c2g	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
c2b	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 4.3 Tabel tbl_penentucluster

Tabel tbl_penentucluster digunakan untuk menghitung cluster pada iterasi selanjutnya, maka dari itu disebut penentu cluster.

4.2 Implementasi Sistem



Gambar 4.4 Interface Home

Gambar 4.4 merupakan gambar Form Home yang tampil pertama kali pada saat user menggunakan sistem ini. Pada Form ini hanya berisi link itu menuju Form selanjutnya. Pada menu Data terdapat pilihan menu Data Training dan Data Testing seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 4.5 Interface Data Training dan Data Testing

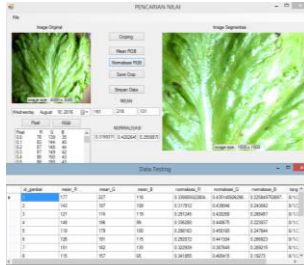
Sedangkan Menu Klasifikasi terdapat Form Klasifikasi Data Training dan Form Klasifikasi Data Testing seperti gambar berikut ini :



Gambar 4.6 Interface Klasifikasi Data Training dan Klasifikasi Data Testing

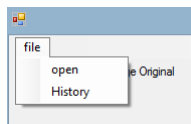
id	nama	tanggal	mean_r	mean_g	mean_b	normalisasi_r	normalisasi_g	normalisasi_b	c1	c2	jarak	kelompok	tujuan
1	1	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
2	2	21	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
3	3	22	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
4	4	23	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
5	5	24	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
6	6	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
7	7	26	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
8	8	27	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
9	9	28	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1
10	10	29	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	2	0.0000	1	1

Gambar 4.7 Interface Data Training

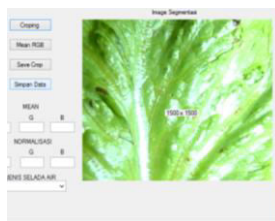


Gambar 4.7 Interface Data Testing

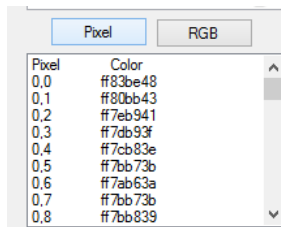
Form Data Training memiliki tampilan yang sama dengan Form Data Testing. Keduanya digunakan untuk menambahkan, mengubah, menghapus dan menghitung Normalisasi dari Red, Green, dan Blue yang kemudian disimpan di database untuk nantinya akan dikelompokkan. Interface Dropdownlis Open digunakan untuk mencari data yang akan ditambahkan. Berikut ini gambar dari beberapa komponen dari Form Data Training dan Form Data Testing yaitu Tombol Piksel, Tombol RGB, Tombol Cropping, Tombol Mean RGB, Tombol Simpan Crop, Tombol Simpan. Interface Dropdownlis Open pada gambar 5.9 digunakan untuk menampilkan citra yang akan di uji seperti pada gambar berikut ini :



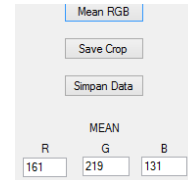
Gambar 4.8 Dropdownlist Open dan History



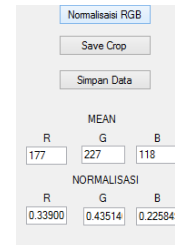
Gambar 4.9 Interface dari Tombol Cropping



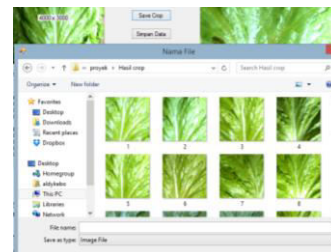
Gambar 4.10 Interface dari Tombol Pixel dan RGB



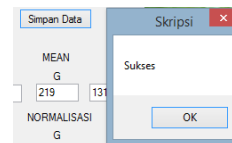
Gambar 4.11 Interface dari Tombol Mean RGB



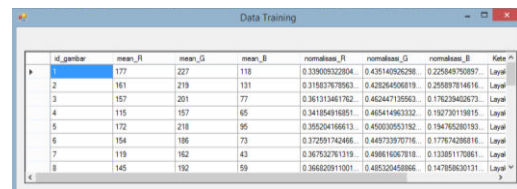
Gambar 4.12 Interface dari Tombol Normalisasi RGB



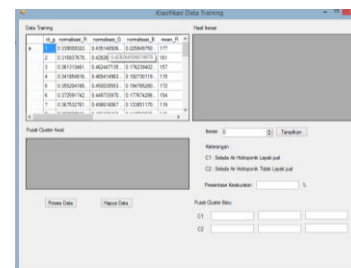
Gambar 4.13 Interface dari Tombol Save Crop



Gambar 4.14 Interface dari Tombol Save Crop



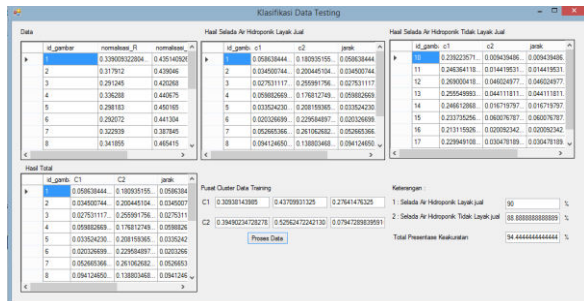
Gambar 4.15 Interface Dropdownlist dari History



Gambar 4.16 Interface Klasifikasi Data Training

Pada gambar diatas, terdapat beberapa proses dari metode K-Means Clustering. Untuk DataGridView Data menampilkan data yang telah disimpan di dalam database. Selanjutnya dari data tersebut dipilih 2 data untuk dijadikan cluster 1 dan cluster 2 pada DataGridView Pusat Cluster Awal. Tombol Proses digunakan untuk menghitung inialisasi awal dan

tombol Hapus digunakan untuk menghapus cluster. Pada sisi kanan bawah form, terdapat textbox yang digunakan untuk memasukkan jumlah iterasi. Tombol Tampilkan Hasil digunakan untuk menampilkan hasil penghitungan dari C1, C2, jarak, dan pengelompokkan selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual. Pada bagian bawah terdapat persentasi keakuratan sistem.



Gambar 4.16 Interface Klasifikasi Data Testing

5. Analisa

Uji coba ini dilakukan untuk menguji akurasi sistem dengan menghitung prosentase data benar dari pusat cluster yang berbeda-beda. Parameter yang digunakan yaitu normalisasi R , G ,B. Dalam pengujian ini diperlukan sebanyak 14 data batik. Berikut ini rincian data sampel testing :

Jumlah Data Batik	Jenis
9 selada air hidroponik	Layak Jual
9 selada air hidroponik	Tidak Layak Jual

Dalam pengujian ini diperlukan 18 data citra selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual keakuratannya adalah sebagai berikut :

Jenis Batik	Jumlah Sampel	Sesuai	Tidak Sesuai	Tingkat Akurasi
Layak Jual	9	9	0	100%
Tidak Layak Jual	9	8	1	88,8%

Dari hasil identifikasi terbaik yang dilakukan tentang keakuratan sistem didapatkan tingkat keberhasilan sistem identifikasi selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual berdasarkan karakteristik warna citra dengan metode *K-Means Clustering* adalah 100% untuk selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual 88,8%. Hal ini dikarenakan warna selada air hidroponik tidak layak jual yang menyerupai warna dari selada air hidroponik layak jual sehingga sistem sulit untuk membedakan keduanya. Serta pencahayaan dan keterbatasan kemampuan kamera pada saat pengambilan data. Dari keseluruhan data yaitu 18 data

batik hasil pengujian dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keakuratan} = \frac{\text{Jumlah data identifikasi}}{\text{Jumlah semua data}} \times 100$$

$$\text{Persentase Keakuratan} = \frac{17}{18} \times 100\% = 94.4\%$$

Jadi, tingkat keberhasilan secara keseluruhan yaitu 94.4%.

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Sistem klasifikasi selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual dengan mengimplementasikan metode K-Means Clustering didapatkan nilai keberhasilan klasifikasi sebesar 94,4%. Dari hasil pengujian pada sistem klasifikasi selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual dengan mengimplementasikan metode K-Means Clustering didapatkan dua output yaitu selada air hidroponik layak jual dengan hasil 100% dan selada air hidroponik tidak layak jual dengan hasil 88,8%. Pada penelitian ini sangat dipengaruhi dengan kualitas kamera B-Pro, konsistensi cahaya yang berpengaruh pada keakuratan warna selada air hidroponik

6.2 Saran

1. Sistem ini bisa dikembangkan untuk kebutuhan industri dengan menambah fungsi pada mekanik yang ada agar berjalan secara otomatis, nantinya sistem ini berfungsi sebagai pengganti sensor deteksi selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual.

3. Diharapkan dengan pengembangan sistem klasifikasi selada air hidroponik layak jual dan tidak layak jual dapat menambah spesifikasi media seperti kamera digital dengan resolusi yang lebih baik sehingga kadar warna pada kain dengan gambar yang diambil sama sehingga terdapat perbedaan warna yang lebih jelas.

7. Daftar Pustaka

- Derisma, dkk. 2010. "Identifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Metode Back Propagation".
Mardoko Saparudi, 2015. "Klasifikasi Citra Daun Tanaman Menggunakan Metode Extreme Learning Machine".
Mulato ,Febry Yuni. 2015. Klasifikasi Kematangan Buah Jambu Biji Merah (Psidium Guajava) Dengan Menggunakan Model . Yogyakarta : Universitas Negeri.
Nango, Dwi Novianti 2012. Penerapan Algoritma K-means untuk Clustering Data
Anggaran Pendapatan Belanja Daerah di Kabupaten XYZ.
Salahuddin, Sri Hartati, 2012. "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Supplier Jeruk Pontianak Berbasis Fuzzy-AHP"

- Sella Kusumaningtyas, (2016). “Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST)”. Skripsi Mahasiswa D4 Teknik Informatika Politeknik Negeri Malang.
- Sutoyo. 2009. “Teori Pengolahan Citra Digital”. Yogyakarta; Penerbit Andi.
- Handoko, Agus Purwo dan Yustina Retno Wahyu Utami, 2009. “Pengenalan Buah Berdasarkan Karakteristik Warna Citra”.
- Rahmaningtyas, Vannia Dewi, 2016. “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun Dan Beberapa Macam Larutan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Kriting (Lettuce GRAND RAPIDS BLACK SEED) Pada Sistem NFT”.