

KLASIFIKASI PENENTUAN JENIS BUAH BERDASARKAN INTENSITY DAN CHAIN CODE MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR

CLASSIFICATION OF DETERMINING FRUIT TYPES BASED ON INTENSITY AND CHAIN CODE USING K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM

Renyta Monica Loupatty¹, I Gede Pasek Suta Wijaya², dan Giri Wahyu Wiriasto

³

ABSTRAK

Salah satu contoh dari penggunaan teknologi informasi dalam bidang pertanian yaitu penentuan jenis-jenis buah dan pensortiran jenis-jenis buah secara otomatis. Secara umum biasanya buah mudah untuk dibedakan berdasarkan warna dan bentuk dari buah itu sendiri, karena warna dan juga bentuk buah pada umumnya memiliki ciri khas masing-masing walaupun terkadang ada beberapa jenis buah yang terlihat mirip.

Penelitian ini mengklasifikasi jenis buah, antara lain buah apel fuji, jeruk manis dan pir asian dengan ekstraksi fitur warna dan fitur bentuk menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. Pembuatan sistem klasifikasi ini menggunakan MATLAB R2014B. Proses ekstraksi fitur warna pada penelitian ini menggunakan HSI dan ekstraksi fitur bentuk menggunakan *chain code*. Algoritma *K-Nearest Neighbor* digunakan untuk mengklasifikasi menggunakan nilai K.

Berdasarkan hasil pengujian, klasifikasi jenis buah apel fuji, jeruk manis dan pir asian berdasarkan *intensity* dan *chain code* menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* memperoleh persentase keberhasilan sebesar 32.85%. Nilai fitur pada *chain code* untuk klasifikasi jenis buah berpengaruh pada persentase keberhasilan. Persentase tertinggi terdapat pada fitur *boundary* pada pengenalan buah pir untuk K = 7 yaitu sebesar 91.67%.

Kata kunci : Chain code, K-Nearest Neighbor, HSI, klasifikasi jenis buah apel, jeruk dan pir

ABSTRACT

One example of the use of information technology in agriculture is the determination of the types of fruit and the sorting of fruit types automatically. In general, fruit is usually easy to distinguish based on the color and shape of the fruit itself, because the color and shape of the fruit in general have their own characteristics, although sometimes there are several types of fruit that look similar.

This research classifies the types of fruit, including fuji apples, sweet oranges and asian pears using color and shape features and the K-Nearest Neighbor algorithm. The classification systems is coded MATLAB R2014B. The color feature this study are exhaited on HSI color and shape features are exhaited by chain code. The K-Nearest Neighbor algorithm is implemented experiment as classifier.

Based on the results experiment, the classification of fuji apples, sweet oranges and asian pears based on intensity and chain code obtained a success rate about 32.85%. The value of the feature in the chain code for classification much influenced the classification of success. The highest score is found in the boundary feature classification of pears for K = 7 which is equal to 91.67%.

Keywords : Chain code, K-Nearest Neighbor, HSI, classification of types of apples, oranges and pears

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
Email : monicaloupatty@gmail.com, gpsutawijaya@unram.ac.id, giriwahyuwiriasto@unram.ac.id

PENDAHULUAN

Buah merupakan makanan untuk memenuhi kebutuhan serat pada tubuh manusia. Buah sangatlah penting untuk dikonsumsi oleh manusia karena juga dapat membantu sistem pencernaan pada manusia menjadi lebih lancar. Secara umum biasanya buah mudah untuk dibedakan berdasarkan warna dan bentuk dari buah itu sendiri, karena warna dan juga bentuk buah pada umumnya memiliki ciri khas masing-masing walaupun terkadang ada beberapa jenis buah yang terlihat mirip. Saat ini, teknologi informasi telah diaplikasikan ke dalam berbagai macam aspek. Salah satunya yaitu teknologi informasi dalam bidang pertanian. Salah satu contoh dari penggunaan teknologi informasi dalam bidang pertanian yaitu penentuan jenis-jenis buah dan pensortiran jenis-jenis buah secara otomatis. Klasifikasi penentuan jenis-jenis buah menggunakan fitur, antara lain fitur warna dan fitur bentuk dengan metode KNN (*K-Nearest Neighbor*) sebagai pengklasifikasiannya. Fitur warna yang akan digunakan adalah model warna HSI dan untuk fitur bentuknya yaitu menggunakan *chain code*. Buah yang diklasifikasi pada penelitian ini adalah buah pir asian, apel fuji dan jeruk manis. Pengklasifikasian akan dibuat melalui program dalam bentuk GUI (*Graphical User Interface*).

Klasifikasi adalah proses menentukan suatu obyek ke dalam suatu kelas atau kategori yang telah ditentukan. Komponen-komponen utama dari proses klasifikasi antara lain :

- a. Kelas, merupakan *variable* tidak bebas yang merupakan label dari hasil klasifikasi. Sebagai contoh adalah kelas loyalitas pelanggan, kelas badai atau gempa bumi, dan lain-lain.
- b. *Predictor*, merupakan *variable* bebas suatu model berdasarkan dari karakteristik atribut data yang diklasifikasi.
- c. Set Data Pelatihan, merupakan sekumpulan data lengkap yang berisi kelas dan *predictor* untuk dilatih agar model dapat mengelompokkan ke dalam kelas yang tepat. Contohnya adalah grup pasien yang telah di-*test* terhadap serangan jantung, grup pelanggan di suatu supermarket, dan sebagainya.
- d. Set Data Uji, berisi data-data baru yang akan dikelompokkan oleh model guna mengetahui akurasi dari model yang telah dibuat. (Widodo, dkk., 2013)

Algoritma *k-nearest neighbor* (k-NN atau KNN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. *K-Nearest Neighbor* berdasarkan konsep '*learning by analogy*'. Data *learning* dideskripsikan dengan atribut numerik *n*-dimensi. Tiap data *learning* merepresentasikan sebuah titik, yang ditandai dengan *c*, dalam ruang *n*-dimensi. Jika sebuah data *query* yang labelnya tidak diketahui diinputkan, maka *K-Nearest Neighbor* akan mencari *k* buah data *learning* yang jaraknya paling dekat dengan data *query* dalam ruang *n*-dimensi. Jarak antara data *query* dengan data *learning* dihitung dengan cara mengukur jarak

antara titik yang merepresentasikan data *query* dengan semua titik yang merepresentasikan data *learning* dengan rumus *Euclidean Distance*.

Model warna HSI adalah ketika manusia melihat objek berwarna, hal tersebut digambarkan oleh *hue*, *saturation* dan *brightness*. *Hue* adalah atribut warna yang menggambarkan warna murni (*yellow*, *orange*, atau *red* murni), sedangkan *saturation* memberikan ukuran tingkat di mana warna murni yang dilemahkan oleh cahaya putih. *Brightness* adalah descriptor subyektif yang secara praktek tidak mungkin untuk mengukurnya. Hal tersebut memberikan *achromatic* dari *intensity* dan satu dari faktor kunci dalam menggambarkan sensasi warna. *Intensity (gray-level)* adalah descriptor yang paling berguna dalam citra *monochromatic*. Kuantitas ini secara definisi dapat diukur dan dengan mudah dapat diinterpretasikan. Model yang dibahas di atas disebut model HSI (*hue*, *saturation*, *intensity*), memisahkan komponen intensitas dari informasi warna yang dibawa (*hue* dan saturasi) dalam warna citra. *Action* : Merupakan aksi atau kerja yang dikenakan atau diberikan pada suatu objek.

Jika diberikan sebuah citra dalam format warna RGB, maka komponen H dari setiap piksel RGB didapatkan menggunakan persamaan :

$$H = \begin{cases} \theta & \text{Jika } B \leq G \\ 360 & \text{Jika } B > G \end{cases}$$

dengan :

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(R-G)+(R-B)]}{[(R-G)^2 + ((R-B)(G-B))]^{1/2}} \right\}$$

Komponen saturasi ditentukan oleh :

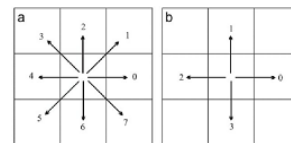
$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)} [\min(R, G, B)]$$

Komponen intensitas ditentukan oleh :

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

Kode rantai (*chain code*) merupakan salah satu bentuk untuk menggambarkan suatu

struktur morfologi dari objek tersebut. Banyak aplikasi *chain code* telah digunakan secara luas untuk melakukan segmentasi berdasarkan bentuk citra salah satu satunya untuk menghitung *roundness* (tingkat bulat). *Chain code* bekerja dalam format biner atau *black white*. *Chain code* menggunakan 7 arah untuk menghitung perimeter (keliling) dan area. Parameter yang digunakan yaitu area dan perimeter (keliling).



Gambar 1. Kode Freeman rantai dengan skema 8-arah mata angin(a) dan skema 4 arah mata angin(b)

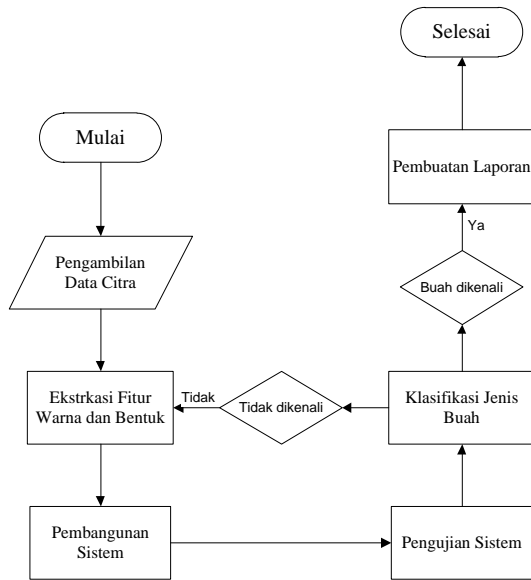
METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Jaringan dan Komputer, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.

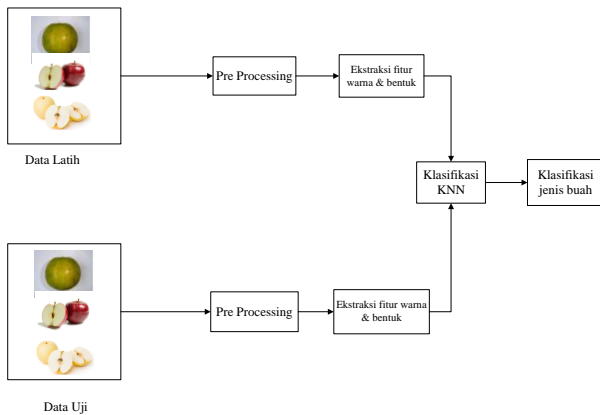
Alat penelitian. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop dengan *processor* : *Intel® Core™ i3-3217U CPU @ 1.80GHz*.
2. *Operating system* : menggunakan *Operating System Windows 7 Ultimate 32-bit*.
3. *Software Matlab 7.8.0 (R2009a)* digunakan untuk pembuatan program klasifikasi penentuan jenis buah pir, apel dan jeruk.
4. Kamera dari *smartphone Xiaomi Redmi Note 2* dengan kamera belakang 13MP yang digunakan untuk mengambil gambar dari buah pir, apel dan jeruk.

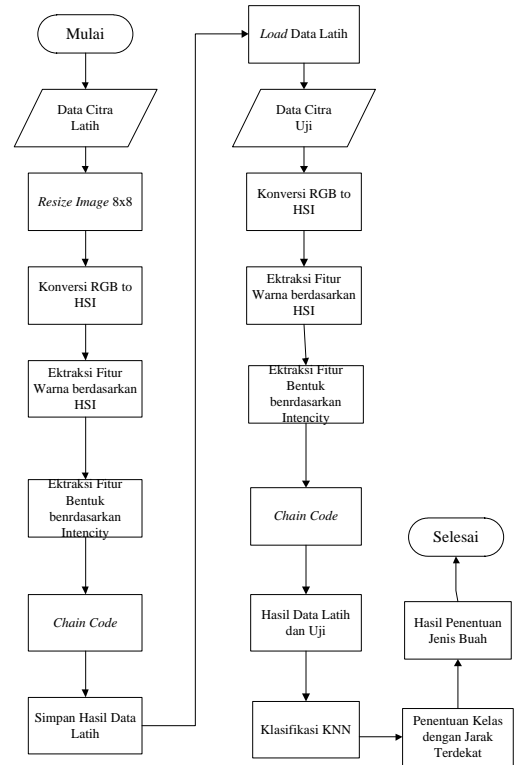
Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Blok Diagram Penelitian



Gambar 3. Blok Diagram Perancangan Sistem



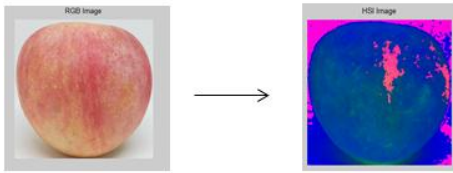
Gambar 4. Flowchart proses K-NN

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cropping dan Resize. Gambar yang telah diambil di *cropping* dan di *resize* terlebih dahulu. *Cropping* dan *resize* foto-foto menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop 7.0* dan di *crop* serta di *resize* secara manual. Pertama, foto di *crop* terlebih dahulu sampai hanya objek buah saja yang terlihat tanpa ada tampilan dari objek-objek lain yang terdapat di foto. Setelah foto berhasil di *crop*, foto akan di *resize*. Foto di *resize* menjadi ukuran 255x255 piksel dan dirubah dari format jpg menjadi bmp.

Konversi Ruang Warna. Pada proses ini dilakukan ekstraksi fitur warna dari RGB ke HSI. Citra yang telah di *crop*, di *resize* serta dirubah menjadi format bmp namun masih dalam bentuk

RGB *image* dan akan diubah menjadi HSI *image* yang dilakukan menggunakan matlab.



Gambar 5. Hasil konversi RGB *image* to HSI *image*

Ruang warna *Hue Saturation Intensity* (HSI) dipecah menjadi H (*Hue*), S (*Saturation*), dan I (*Intensity*). Dimana, tampilan I (*Intensity*) akan dilakukan perhitungan lebih lanjut di dalam ekstraksi fitur bentuk menggunakan *chain code*



Gambar 6. H *image*, S *image*, I *image*

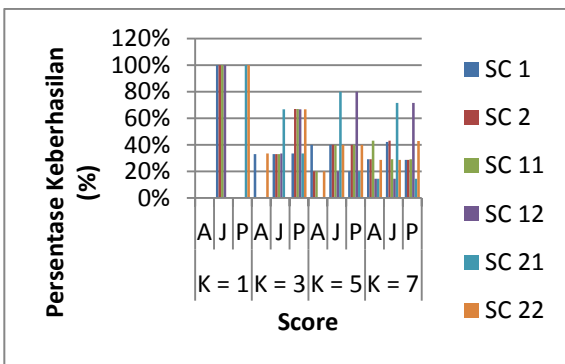
Ekstraksi Fitur Bentuk. Setelah berhasil mengekstraksi warna menggunakan HSI, selanjutnya adalah ekstraksi fitur bentuk menggunakan *chain code*. Sebelum masuk ke proses *chain code*, terlebih dahulu dicari *trace boundary* dari data citra. Untuk memudahkan dalam mendapatkan hasil dari *trace boundary*, pada data-data citra terlebih dahulu dilakukan *grayscale* dengan tujuan agar lebih memudahkan poses *trace boundary* karena hanya terdapat dua warna saja tanpa ada warna-warna lain seperti pada citra asli. Pada *chain code* dilakukan perhitungan dengan hasil akhir yang di dapatkan yaitu arah, *boundary*, posisi Y dan area.

Tabel 1. Ilustrasi nilai perhitungan fitur bentuk citra buah pada data ekstraksi bentuk menggunakan *chain code*

Buah	Arah	Boundary	Posisi Y	Area
Apel	2	145	4	0
	2	146	4	0
	1	408	8	8.5
	0	665	12	12
	7	923	15	14.5
	1	1185	15	15.5
	0	1446	18	18
	7	1708	19	18.5
	6	1969	22	0
	5	1758	23	-4.5
	4	1967	25	-25
	4	1968	25	-25
	2	1148	20	0
Jeruk	1	1417	22	22.5
	1	1418	22	22.5
	0	1682	24	24
	7	1947	26	25.5
	7	1948	26	25.5
	6	2210	28	0
	6	2211	28	0
	5	2471	29	-28.5
	4	2733	31	-31
	4	2734	31	-31
	3	2992	33	-33.5
Pir	2	1027	5	0
	1	1284	6	6.5
	0	1541	7	7
	2	1798	8	0
	0	2055	9	9
	6	2312	10	0

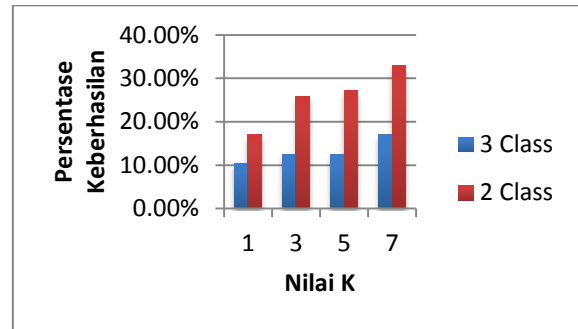
Pir	7	2569	11	10.5
	7	2570	11	10.5
	6	2826	12	0
	5	3083	13	-12.5
	4	3340	14	-14
	3	3597	15	-15.5
	2	1027	5	0

K-Nearest Neighbor. Pada tahap klasifikasi akan dijelaskan pengaruh setiap parameter pada fitur bentuk dan melihat perbedaan persentase keberhasilan pada masing-masing buah berdasarkan nilai yang di dapatkan dari fitur bentuk dengan menggunakan grafik. Pada tahap ini dilakukan perhitungan secara manual dan nantinya akan dibandingkan persentase keberhasilan antara hasil klasifikasi menggunakan program dengan hasil klasifikasi menggunakan perhitungan manual.

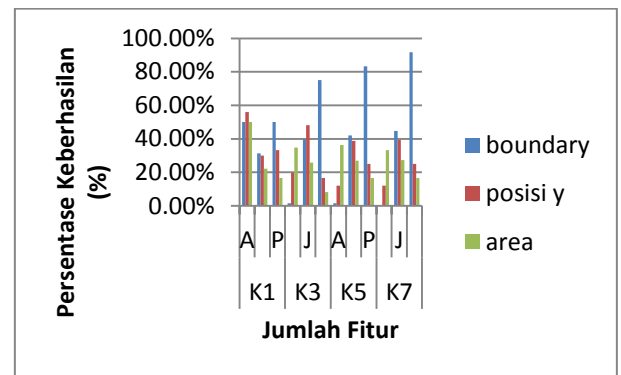


Gambar 7. Grafik pengaruh score KNN dan nilai K terhadap persentase keberhasilan. Proses pengujian dilakukan dengan melakukan perbandingan antara 3 class, yaitu apel, jeruk dan pir dengan 2 class yaitu apel dan jeruk saja. Hal ini dilakukan karena untuk seluruh data buah pir pada saat proses klasifikasi pada program tidak dapat dikenali. Selain perbandingan antara 3 class dengan 2 class, pada pengujiannya juga akan dilakukan

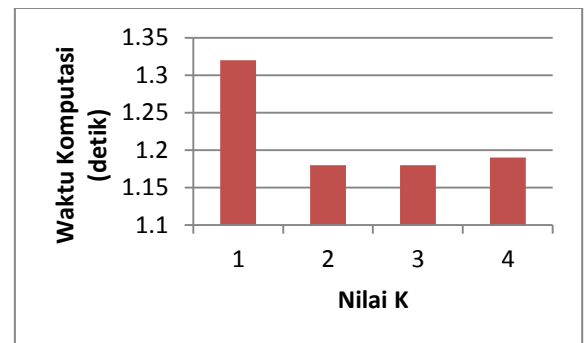
pengubahan pada nilai K = 1, K = 3, K = 5 dan K = 7.



Gambar 8. Grafik pengaruh antara 3 class & 2 class dan nilai K terhadap persentase keberhasilan



Gambar 9. Grafik pengaruh nilai fitur dan nilai K terhadap persentase keberhasilan



Gambar 10. Grafik pengaruh nilai K terhadap waktu komputasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Persentase keberhasilan klasifikasi jenis buah apel fuji, jeruk manis dan pir asian berdasarkan *intensity* dan *chain code* menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* diperoleh hasil sebesar 32.85%.

2. Perubahan nilai K yang digunakan pada metode *K-Nearest Neighbor* dan banyaknya *class* yang digunakan mempengaruhi persentase keberhasilan klasifikasi penentuan jenis buah. Persentase tertinggi terdapat pada nilai K = 7 dengan 2 *class* yaitu 32.85%.

3. Nilai fitur pada *chain code* untuk klasifikasi penentuan jenis buah berpengaruh pada persentase keberhasilan. Persentase tertinggi terdapat pada fitur *boundary* pada pengenalan buah pir untuk K = 7 yaitu sebesar 91.67%.

Saran

Jumlah data latih dan kualitas foto yang digunakan pada penelitian ini masih terbatas, menyebabkan persentase keberhasilan klasifikasi penentuan jenis buah belum maksimal. Oleh karena itu, jika ingin melakukan penelitian mengenai klasifikasi penentuan jenis buah berdasarkan fitur *colour* dan *shape* sebaiknya mengumpulkan data yang lebih banyak dan kualitas foto yang lebih bagus dan juga bentuk-bentuk dari buah yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

Chaniago, D., Hidayat, B., Wibowo, S.A., 2011, "*Klasifikasi Buah Pisang Berdasarkan Jenis Kematangan Berbasis Pengolahan Citra Dengan Kamera Digital*", Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.

Halela, I.A., Nurhadiyono, B., Rahmanti, F.Z., 2016, "*Identifikasi Jenis Buah Apel Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dengan Ekstraksi Fitur Histogram*", Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Jawa Tengah.

Kurniawan, A., 2013, "*Pengertian Buah Apel*", <http://akubuahsehat.blogspot.co.id/2013/11/pengertian-buah-apel.html> (diakses tanggal 20 September 2016).

Kusumaningsih, I., 2009, "*Ekstraksi Ciri Warna, Bentuk dan Tekstur untuk Temu Kembali Citra Hewan*", Departemen Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Institut Pertanian Bogor.

Mardi, S., 2014, "*Pengertian Buah*", <http://buahmu.blogspot.co.id/2014/06/pengertian-buah.html> (diakses tanggal 20 September 2016).

Mulkan, 2014, "*Chain code - Shape Analyst - Analisis Bentuk Geometri*", <http://www.softscients.web.id/2013/03/chain-code-shape-analyst-kode-rantai.html> (diakses tanggal 20 September 2016).

Nurjanah, S., 2011, "*Penjelasan Tentang Jeruk*", <http://tithyrhenatan.blogspot.co.id/2011/12/penjelasan-tentang-jeruk.html> (diakses tanggal 20 September 2016).

Nuryuliyani, Munggaran, L.C., Madenda, S., Paindavoine, M., 2009, "*Pengkodean Bentuk Segmen Menggunakan Kode*

Rantai Sebagai Dasar Pengenalan Bentuk Karakter Tulisan Tangan Secara Online”, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma, Depok.

Prasetyo, E., 2011, *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*, Andi, Yogyakarta.

Putra, M., 2015, “*Pengenalan Citra Porno & Non Porno Berdasarkan Shape Analysis Menggunakan Moment Invariant dan LD*”, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.

Raharjo, S., Winarko E., 2014. “*Klasterisasi, Klasifikasi dan Peringkasan Teks Berbahasa Indonesia.*”, Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2014), Universitas Gunadarma, Depok, Vol. 8, ISSN : 2302-3740.

Sukma, A., Ramadhan D., Santoso, B.P., Sari, T.R., Wiraswari, N.M.A.K., 2014, “*K-Nearest Neighbor Information Retrieval (Sistem Temu Kembali Informasi)*”, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.