

**PENERAPAN METODE ANALISIS DISKRIMINAN DALAM
MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA RGB**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



Oleh

**ANNISA LARASHATI
NIM. 08011181419062**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MEI 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN METODE ANALISIS DISKRIMINAN DALAM
MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA RGB

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh

ANNISA LARASHIATI
NIM. 08011181419062

Inderalaya, Mei 2018

Pembimbing Kedua

Pembimbing Utama



Des Alwine Zavanti, M.Si
NIP. 19701204 199302 2 001



Dr. Yulia Resti, M.Si
NIP. 19730719 199702 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Matematika



Dr. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1003

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“Tiada Hasil yang Mengkhianati Usaha”

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan

(QS Al-Insyirah ayat 5)

Wahai orang-orang yang beriman! Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap-siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung

(QS Ali-Imran ayat 200)

Skripsi ini Kupersembahkan untuk:

- **Ayah dan Ibuku Tercinta**
- **Adikku tersayang**
- **Kakek, nenek, dan keluarga besarku**
- **Sahabat-Sahabatku**
- **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wr. wb

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan berkat-Nya yang luar biasa sehingga penyelesaian skripsi yang berjudul **“Penerapan Metode Analisis Diskriminan dalam Mengelompokkan Jenis Kaleng Berdasarkan Citra RGB”** dapat berjalan dengan baik dan selesai pada waktunya. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Kedua Orang Tua, yaitu Ayah, **Suyitno** dan Ibu, **Lenny Novianty** yang telah menuntun, mendidik, mengajari, menasehati, memberi semangat, dan tidak lelah untuk selalu berdoa yang terbaik untuk anaknya. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.Si**, selaku Ketua Jurusan Matematika atas bimbingan yang telah diberikan selama penulis belajar di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Ibu **Dr. Yulia Resti, M.Si**, selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan banyak waktu, pikiran, tenaga, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

3. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si**, selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sriwijaya dan selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si**, Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd**, dan Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si**, selaku Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan tanggapan, kritik dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak **Dr. Ngudiantoro, M.Si** selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, nasehat serta bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan.
7. Pak **Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku pegawai tata usaha jurusan Matematika Fakultas dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
8. Adikku tersayang **Rizky Amalia** dan keluarga besarku yang telah memberikan do'a, semangat, dan motivasi agar penulis dapat menyelesaikan secepat mungkin.
9. Teruntuk Sir **Hendra**, Ibu **Winda** dan Ibu **Ririn** yang telah membantu penulis untuk masuk ke Universitas yang dibanggakan serta seluruh guru-guru SMA N 22 Palembang yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.

10. Sahabat kecil tercinta, **Dilla, Rima, Vella, Melinda, Sausan, tini,** dan **Puput** yang telah memberikan do'a, semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat tercinta, **Dellia, Desti, Atika,** dan **Siti** yang telah sabar mendengar keluhan, membantu suka dan cita, dan memberikan semangat serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Tim skripsi terbaik, **Insyirah** dan **Tiara** yang telah memberikan semangat, motivasi, do'a dan kerja sama yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. **Putri, Ayu, Yunita, Lady, Sherly, Risma, Rika, Kartila, Ocha, Haliza, Nanik,** dan **Mangara** serta teman-teman seperjuangan Matematika angkatan **2014**.
14. Kak **Arisma,** kak **Honesty,** kak **Ria,** dan semua kakak tingkat **2012** dan **2013** serta adik-adik tingkat **Feren, Annisa** dan semua angkatan **2015, 2016,** dan **2017**.
15. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Terimakasih atas semua dukungan, semoga Allah Subhanahuwata'ala membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis dengan rahmat dan karunia-Nya. Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk meningkatkan kualitas dari skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Wassalammu'alaikum wr. Wb

Indralaya, Mei 2018

Penulis

APPLICATION OF DISCRIMINANT ANALYSIS IN RELATING TYPES OF CANNED BASED ON RGB IMAGE

By :

**Annisa Larashati
08011181419062**

ABSTRACT

Tin waste cans have properties that are difficult to decompose on the ground causing adverse impacts. To reduce the waste waste cans can be recycled. The first stage in recycling cans be to group them according to certain criteria. In this study will be grouped canned type based on Red Green Blue Image (RGB). The data used consisted of training data and test data with 250 samples. In the data train and test data used several factors of the image cans. Factors used are four angle lights and two light bulbs and two speeds of moving boards as a group. This study aims to determine the discriminant function and the level of accuracy obtained from the grouping results. This study uses the Principal Component Analysis method (PCA) to reduce the free variables used in the training data and test data and use the Randomized Block Design (RBD) method to see the biggest factor influences. The grouping method used is the Discriminant Analysis method. In this research, grouping is done on training data and test data of free variable reduction as well as on training data and original test data without free variable reductions. The discriminant function formed is a quadratic discriminant function. The greatest accuracy level was obtained on the train data, and test data factors type of speed of board 2 lamp 1 angle of lighting 90° with the result of 52,4%. This indicates that the quadratic discriminant function is formed well enough in grouping the type of cans.

Keywords: Discriminant Analysis, Principal Component Analysis, Randomized Block Design, Red Green Blue Image, cans

PENERAPAN ANALISIS DISKRIMINAN DALAM MENGELOMPOKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA RGB

Oleh :

**Annisa Larashati
08011181419062**

ABSTRAK

Limbah sampah kaleng memiliki sifat yang sulit terurai di tanah sehingga menimbulkan dampak yang buruk. Untuk mengurangi limbah sampah tersebut maka kaleng dapat didaur ulang. Tahap awal dalam mendaur ulang kaleng adalah dengan mengelompokkannya berdasarkan kriteria tertentu. Pada penelitian ini akan dikelompokkan jenis kaleng berdasarkan Citra *Red Green Blue* (RGB). Data yang digunakan terdiri atas data latih dan data uji dengan 250 sampel. Pada data latih dan data uji digunakan beberapa faktor dalam pengambilan foto kaleng tersebut. Faktor yang digunakan yaitu empat sudut lampu dan dua cahaya lampu serta dua kecepatan dari papan bergerak sebagai kelompok. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan fungsi diskriminan dan tingkat akurasi yang diperoleh dari hasil pengelompokan. Penelitian ini menggunakan metode Analisis Komponen Utama (AKU) untuk mereduksi peubah bebas yang digunakan pada data latih dan data uji serta menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk melihat pengaruh faktor yang terbesar. Metode pengelompokan yang digunakan adalah metode Analisis Diskriminan. Pada penelitian ini dilakukan pengelompokan pada data latih dan data uji hasil reduksi peubah bebas serta pada data latih dan data uji asli tanpa reduksi peubah bebas. Fungsi diskriminan yang terbentuk yaitu fungsi diskriminan kuadratik. Tingkat akurasi terbesar diperoleh pada data latih tanpa reduksi peubah bebas dan data uji pada faktor kecepatan ke-2 lampu 1 sudut 90° dengan hasil sebesar 52,4%. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi diskriminan kuadratik yang terbentuk cukup baik dalam mengelompokkan jenis kaleng tersebut.

Kata Kunci : Analisis Diskriminan, Analisis Komponen Utama, Rancangan Acak Kelompok, Citra *Red Green Blue*, kaleng.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan	4
1.5. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kemasan Kaleng.....	5
2.1.1. Kaleng <i>Tin Plate</i>	5

2.1.2. Kaleng Aluminium.....	5
2.1.3. Kaleng Aerosol.....	6
2.2. Citra Digital	6
2.3. Citra RGB	7
2.4. Rancangan Acak Kelompok	7
2.4.1 Analisis Variansi (ANOVA)	11
2.4.2 Uji Pembandingan Berganda.....	12
2.5. Matriks.....	16
2.5.1 Transpose Matriks	16
2.5.2 Vektor	16
2.5.3 Invers Matriks.....	17
2.5.4 Nilai Eigen dan Vektor Eigen.....	17
2.6. Matriks Kovarian	17
2.7. Analisis Multivariat	18
2.8. Analisis Komponen Utama.....	19
2.9. Analisis Diskriminan.....	21
2.10. Asumsi Analisis Diskriminan.....	22
2.10.1. Uji Kenormalan Ganda.....	23
2.10.2. Uji Kehomogenan Matriks Kovarian.....	24
2.10.3. Uji Beda Vektor Rata-Rata.....	26
2.11. Evaluasi Fungsi Diskriminan.....	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat	29
3.2. Waktu.....	29
3.3. Metode Penelitian.....	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Perbedaan Pengaruh Faktor Pada Data Uji.....	33
4.1.1. RAK Pada Piksel Warna Merah.....	34
4.1.2. RAK Pada Piksel Warna Hijau.....	44
4.1.3. RAK Pada Piksel Warna Biru.....	51
4.2. Mereduksi Peubah Bebas.....	57
4.2.1. Mereduksi Peubah Bebas Pada Data Latih.....	57
4.2.2. Mereduksi Peubah Bebas Pada Data Uji.....	62
4.3. Pemeriksaan Uji Asumsi Analisis Diskriminan	65
4.3.1. Uji Kenormalan Ganda.....	65
4.3.2. Uji Kehomogenan Matriks Kovarian	73
4.3.3. Uji Beda Vektor Rata-Rata.....	76
4.4. Pembentukan Fungsi Diskriminan.....	80
4.4.1. Fungsi Diskriminan Kuadratik Pada Data Latih Hasil Reduksi Peubah Bebas.....	80
4.4.2. Fungsi Diskriminan Kuadratik Pada Data Latih Asli	83
4.5. Evaluasi Fungsi Diskriminan.....	84

4.5.1. Evaluasi Fungsi Diskriminan Pada Data Hasil Reduksi Peubah Bebas	85
4.5.2. Evaluasi Fungsi Diskriminan Kuadratik Pada Data Latih Asli dan Data Uji Asli.....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	92
5.2. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Plot <i>Scree</i> Komponen Utama Pada Data Latih	60
Gambar 4.2 Plot <i>Scree</i> Komponen Utama Pada Data Uji.....	64
Gambar 4.3 Plot Khi Kuadrat Pada Kelompok <i>Tin Plate</i> Pada Data Latih Hasil Reduksi Peubah Bebas	67
Gambar 4.4 Plot Khi Kuadrat Pada Kelompok <i>Tin Plate</i> Pada Data Latih Asli...	68
Gambar 4.5 Plot Khi Kuadrat Pada Kelompok Aluminium Pada Data Latih Hasil Reduksi Peubah Bebas	69
Gambar 4.6 Plot Khi Kuadrat Pada Kelompok Aluminium Pada Data Latih Asli	70
Gambar 4.7 Plot Khi Kuadrat Pada Kelompok Aerosol Pada Data Latih Hasil Reduksi Peubah Bebas	71
Gambar 4.8 Plot Khi Kuadrat Pada Kelompok Aerosol Pada Data Latih Asli.....	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data Pengamatan untuk RAK	9
Tabel 2.2 ANOVA untuk RAK.....	11
Tabel 4.1 Tabulasi Data RAK Piksel Warna Merah	35
Tabel 4.2 ANOVA piksel Warna Merah	38
Tabel 4.3 Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji BNT pada Piksel Merah	39
Tabel 4.4 Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji BNJ Piksel Merah.....	41
Tabel 4.5 Nilai Pembanding Uji Duncan pada Piksel Warna Merah.....	42
Tabel 4.6 Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji Duncan pada Piksel Warna Merah	43
Tabel 4.7 Tabulasi Data RAK Piksel Warna Hijau.....	45
Tabel 4.8 ANOVA Piksel Warna Hijau	46
Tabel 4.9 Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji BNT pada Piksel Warna Hijau	47
Tabel 4.10 Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji BNJ pada Piksel Warna Hijau	48
Tabel 4.11 Nilai Pembanding Uji Duncan pada Piksel Warna Hijau	49
Tabel 4.12 Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji Duncan pada Piksel Warna Hijau.....	50
Tabel 4.13 Tabulasi Data RAK Piksel Warna Biru	51
Tabel 4.14 ANOVA Piksel Warna Biru.....	52

Tabel 4.15	Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji BNT pada Piksel Warna Biru.....	53
Tabel 4.16	Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji BNJ pada Piksel Warna Biru.....	54
Tabel 4.17	Nilai Pembanding Uji Duncan pada Piksel Warna Biru	55
Tabel 4.18	Selisih Rata-Rata Antar Faktor Uji Duncan pada Piksel Warna Biru	56
Tabel 4.19	Hasil Pengelompokan Fungsi Diskriminan Kuadratik pada Data Latih Hasil Reduksi Peubah Bebas	86
Tabel 4.20	Tingkat Akurasi Hasil Pengelompokan pada Data Uji Asli	88
Tabel 4.21	Hasil Pengelompokan Fungsi Diskriminan Kuadratik pada Data Uji Kecepatan ke-2 Lampu ke-1 sudut 90°	90

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Latih	97
Lampiran 2. Data Uji Hasil RAK.....	97
Lampiran 3. Output Vektor Eigen Pada <i>Software</i> Minitab17	98
Lampiran 4. Skor KU	99
Lampiran 5. Jarak Mahalanobis Pada Data Latih Hasil Reduksi Peubah Bebas	100
Lampiran 6. Jarak Mahalanobis Pada Data Latih Asli.....	101
Lampiran 7. Nilai Rata-Rata dan Matriks Kovarian Pada Fungsi Diskriminan Kuadratik Data Latih Asli.....	102
Lampiran 8. Hasil Tingkat Akurasi Data Uji Tanpa Reduksi Peubah Bebas	104
Lampiran 9. Tabel F	107
Lampiran 10. Tabel t	108
Lampiran 11. Tabel Tukey	109
Lampiran 12. Tabel Duncan.....	110
Lampiran 13. Tabel r Koefesien Korelasi.....	111
Lampiran 14. Tabel Chi-Kuadrat.....	112

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kaleng merupakan suatu wadah yang terbuat dari logam atau aluminium berbentuk persegi, tabung, lingkaran, dan lain-lain. Kaleng banyak digunakan untuk berbagai macam wadah dan diproduksi oleh beberapa industri. Kaleng biasanya digunakan untuk wadah makanan, minuman, cat, parfum, dan lain-lain. Limbah sampah kaleng memiliki sifat yang sulit terurai di tanah sehingga, untuk mengurangi sampah kaleng tersebut dapat didaur ulang. Tahap awal dalam proses daur ulang kaleng adalah dengan mengelompokkan kaleng tersebut berdasarkan kriteria tertentu. Kaleng tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu kaleng *tin plate* untuk makanan, kaleng aluminium untuk minuman, dan kaleng aerosol untuk cat, parfum, serta pewangi ruangan. Untuk mengelompokkan jenis kaleng-kaleng tersebut dapat dilakukan dengan teknik citra digital.

Teknik citra digital merupakan salah satu perkembangan ilmu teknologi yang dapat membantu manusia dalam menganalisis suatu objek melalui gambar. Teknik citra juga dapat digunakan untuk mengelompokkan suatu objek. Misalnya, mengelompokkan kaleng berdasarkan jenis tertentu. Pengelompokan citra pada kaleng ini dapat dilihat melalui ekstrasi ciri warna kaleng tersebut. Pada teknik citra digital terbagi menjadi tiga ekstrasi ciri citra antara lain citra *red green blue* (RGB), citra *grayscale* (abu-abu), dan citra indeks (Sianipar, 2013).

Pengelompokan suatu objek dapat digunakan dengan beberapa metode salah satunya analisis diskriminan. Analisis diskriminan adalah suatu teknik yang dapat mengelompokkan objek dimana objek tersebut telah diidentifikasi atau diberi label terlebih dahulu (Zahan *et al.* 2002). Analisis diskriminan memiliki keunggulan yaitu dapat mengelompokkan suatu objek dan memberikan tingkat akurasi yang baik dari hasil pengelompokan tersebut.

Whidhiasih *et al.* (2013) melakukan penelitian untuk mengelompokkan buah belimbing berdasarkan citra RGB menggunakan metode KNN (*K-Nearest Neighbor*) dan analisis diskriminan linier dengan 75 foto buah belimbing dimana bagian pertama dan kedua foto sebagai data latih dan bagian ketiga foto sebagai data uji. Pada metode KNN dengan peubah RG diperoleh tingkat akurasi sebesar 80% dan untuk peubah RGB sebesar 91% sedangkan untuk metode analisis diskriminan linier dan analisis diskriminan kuadratik dengan peubah RGB diperoleh tingkat akurasi masing-masing sebesar 91%. Lalu, terdapat penelitian *Face Recognition* dengan metode analisis diskriminan linier yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 78% untuk 8 foto data latih dan 2 foto data uji (Lim *et al.* 2002).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini akan mengelompokkan jenis kaleng berdasarkan citra RGB dengan metode analisis diskriminan dimana data latih yang digunakan berupa foto kaleng yang difoto dari sisi depan, belakang, dan samping dengan posisi diam dan menggunakan cahaya alami. Sedangkan, data uji berupa foto kaleng dengan posisi bergerak dan diambil dari berbagai sudut. Data uji yang ada akan dilihat pengaruh faktor yang terbesar serta reduksi peubah bebas.

Pengelompokan jenis kaleng ini dilakukan pada data latih dan data uji dengan reduksi peubah bebas serta pada data latih dan data uji asli tanpa reduksi peubah bebas.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana fungsi diskriminan yang terbentuk dari pengelompokan jenis kaleng berdasarkan citra RGB pada data latih dan data uji dengan reduksi peubah bebas dan pada data latih dan data uji asli tanpa reduksi peubah bebas?
2. Bagaimana tingkat akurasi terbesar dari pengelompokan jenis kaleng berdasarkan citra RGB pada data latih dan data uji dengan reduksi peubah bebas dan pada data latih dan data uji asli tanpa reduksi peubah bebas?

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan foto kaleng untuk data uji menggunakan berbagai sudut lampu 30° , 45° , 60° , dan 90° .
2. Penentuan komponen utama dalam mereduksi data latih menggunakan matriks kovarian.
3. Menguji data uji untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

1.4. Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Memperoleh fungsi diskriminan dari pengelompokan jenis kaleng berdasarkan citra RGB pada data latih dan data uji dengan reduksi peubah bebas dan pada data latih dan data uji asli tanpa reduksi peubah bebas.
2. Memperoleh tingkat akurasi terbesar dari pengelompokan kaleng berdasarkan citra RGB pada data latih dan data uji dengan reduksi peubah bebas dan pada data latih dan data uji asli tanpa reduksi peubah bebas.

1.5. Manfaat

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai refrensi serta bahan diskusi ilmiah mengenai penerapan metode analisis diskriminan yang mengelompokkan objek berdasarkan citra RGB. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan bahan pertimbangan beberapa pabrik industri untuk mendaur ulang sampah kaleng berdasarkan warna kaleng dan kriteria bahan pembuatan kaleng.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton H, Rorres C. 2004. *Aljabar Linear Elementer Versi Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Apriyanti, NR., Nugroho RA, Soesanto, O. 2015. Algoritman K-Means Clustering dalam Pengolahan Citra Digital Landsat. *Kumpulan Jurnal Ilmiah Komputer (KLIK)*, Vol.2 No.2:1-13.
- Berger PD, Maurer RE. 2002. *Experimental Design with Applications in Management, Engineering, and the Sciences*. USA: Thomson Learning, Inc.
- Gudono. 2011. *Analisis Data Multivariat*. Yogyakarta: BPFE.
- Johnson RA, Wichern DW. 2002. *Applied Multivariate Stastical Analysis*. New York: Prentice Hall, Inc.
- Klimchuk M, Krasovec SA. 2006. *Desain Kemasan*. Jakarta: Erlangga.
- Lim R, Raymond, Gunadi K. 2002. *Face Recognition menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis*. Di dalam : Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2002), Audit Universitas Gunadarma Jakarta.
- Rahimah, S. 2011. *Kemasan Kaleng*. <http://blogs.unpad.ac.id/souvia/files/2011/03/KEMASAN-LOGAM-2011.pdf> (06 November 2017).
- Santoso B. 2007. *Data Mining Terapan dengan Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sembiring RK. 2003. *Analisis Regresi Edisi Kedua*. Bandung: ITB.
- Sianipar RH. 2013. *Pemograman MATLAB dalam Contoh dan Penerapan*. Bandung: Informatika.
- Whidhiasih RN, Wahani NA, Supriyanto. 2013. Klasifikasi Buah Belimbing Berdasarkan Citra Red Green Blue Menggunakan KNN dan LDA. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedeed & Logic* Vol.1 No.1:29-35.
- Zahan AH, Santosa G, Widiarto W. 2002. Klasifikasi Objek dalam Visi Komputer dengan Analisis Diskriminan. *Makara Teknologi* Vol.6 No.1:24-32.