

**PENERAPAN METODE *REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL*
DALAM MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA
*RED GREEN BLUE (RGB)***

SKRIPSI

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



Oleh:

SYINTIA ELVINA

NIM. 08011381621051

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN METODE *REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL* DALAM
MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA
*RED GREEN BLUE (RGB)***

SKRIPSI

**Sebagai Salah satu Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika**

Oleh

SYINTIA ELVINA

NIM.08011381621051

Indralaya, Mei 2021

Pembimbing Utama



Dr. Yulia Resti, M.Si

NIP.197307191997022001

Pembimbing Pembantu



Des Alwine Zayanti, M.Si

NIP.197012041998022001

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP.195807271986031003

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:

- **Papa dan Ibuku Tercinta**
- **Abang dan kakak-kakakku tersayang**
- **Keponakanku 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 Regresi Logistik Multinomial Dalam Mengelompokkan Jenis Kaleng Berdasarkan Citra Red Green Blue (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 Papa, **Sujarwanto** dan Ibu, **Ermawati** 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.M**, selaku Ketua Jurusan Matematika dan Penguji 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. Ibu **Oki Dwipurwani, M.Si**, dan Ibu **Endang Sri K, 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. Ibu **Anita Desiani, M.Kom** 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. Abangku **Sandi Putra, SIK**, Kakakku **Siska Arisandi, SIK**, dan **Silvia Sintia Risqika, S.E**, Keponaan tersayangku **M.Arif, Brylea, Tsabita**. Dan keluarga

besarku yang telah memberikan bantuan keistimewaan lahir dan batin, do'a, semangat, cinta dan motivasi agar penulis dapat menyelesaikan secepat mungkin.

9. Sahabat SMAku, **Tia, Anita, Ayu, Yati, Silpi** dan **Opi** yang telah sabar mendengar keluhan dan memberikan semangat serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat Perkuliahanku, **Ama, Muti, Eling, Mega, Sintia, Manda, Aka, Agis, Nau, Uni, Gina, Sandra, Anita, Rima,** dan **Sisca** yang telah banyak membantu dan mensupport dalam pembuatan skripsi ini.
11. Tim skripsi terbaik, **Eling, Indah, Mega, Hariani** dan **Kak Noval** yang telah memotivasi, do'a dan kerja sama yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman seangkatanku **Widya Ayu, Riska, Emon, Nesya, Septia, Tiya** dan seluruh teman-teman seperjuangan Matematika angkatan **2016**.
13. Kakak-kakak tingkatku **Kak Daus, Kak Fadel** dan **Kak Vidya** dan semua kakak tingkat angkatan **2014,2015**.
14. Adik-adik tingkatku **Dwi, Muflika, Filda, Sagita, Ahan** dan semua angkatan **2017,2018** dan **2019** yang telah membantu, memotivasi, dan memberikan support.
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 2021

Penulis

**APPLICATION OF MULTINOMIAL LOGISTIC REGRESSION METHOD
IN GOUPING TYPES OF CANS BASED ON RED GREEN BLUE (RGB)
IMAGE**

By :

Syintia Elvina

08011381621051

ABSTRACT

Canned waste is difficult to remove, so that it has a negative impact on the environment. One way to reduce channed waste is by way of recycling. Recycling can be done by grouping cans into certain criteria. This research will group the types of cans based on the image of Red Green Blue (RGB). The data use consisted of 250 samples. The data is divided into training data and test data, the composition of the data used is 80% training data and 20% test data, In taking canned photos for test and training data, data is used in the form of lamp angle 45, Lamp light 1 and 2 speeds from the conveyer belt, with a speed of 1 is 0.181 m/s and a speed of 2 is 0.056 m/s. and the level of accuracy obtained from the color grouping of cans. This study uses the multinomial logistic regression method. The results showed that the highest level of accuracy was at speed 2 with an accuracy value of 80%. This show that the multinomial logistic regression method is quite good in classifying these types of cans.

Keywords: Multinomial Logistic Regression, Red Green Blue Image, Grouping, Cans, Accuracy.

**PENERAPAN METODE *REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL* DALAM
MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA
*RED GREEN BLUE (RGB)***

Oleh :

Syintia Elvina

08011381621051

ABSTRAK

Limbah kaleng memiliki sifat yang sulit terurai sehingga menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan. Salah satu cara mengurangi limbah kaleng ialah dengan cara Daur ulang. Daur ulang dapat dilakukan dengan cara mengelompokkan kaleng ke dalam criteria tertentu. Pada penelitian ini akan dikelompokkan jenis kaleng berdasarkan Citra *Red Green Blue (RGB)*. Data yang digunakan terdiri dari 250 sampel. Data dibagi menjadi data latih dan data uji, dimana komposisi data yang digunakan ialah 80% data latih dan 20% data uji. Dalam pengambilan foto kaleng untuk data Uji dan data Latih digunakan Data berupa sudut lampu 45° , cahaya lampu 1, serta 2 kecepatan dari *belt conveyer* dengan kecepatan 1 sebesar 0.181 m/s dan kecepatan 2 sebesar 0.056 m/s. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model terbaik regresi logistik multinomial dan tingkat akurasi yang diperoleh dari hasil pengelompokan jenis kaleng berdasarkan warna. Penelitian ini menggunakan metode Regresi Logistik Multinomial. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi tertinggi terdapat pada kecepatan 2 dengan nilai akurasi sebesar 80%. Hal ini menunjukkan bahwa metode regresi logistik multinomial cukup baik dalam mengelompokkan jenis kaleng tersebut.

Kata Kunci : Regresi Logistik Multinomial, Citra *Red Green Blue*, Pengelompokan, Kaleng, Akurasi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kaleng.....	6
2.1.1. Kaleng <i>Tin Plate</i>	6
2.1.2. Kaleng Alumunium.....	7

2.1.3. Kaleng Aerosol.....	7
2.2 Pengolahan Citra Digital.....	7
2.3. <i>Color Image</i> atau RGB (<i>Red Green Blue</i>).....	8
2.4. Analisis Regresi.....	8
2.5. Regresi Logistik.....	9
2.6. Regresi Logistik Multinomial.....	10
2.7. Penduga Parameter.....	11
2.8. Pengujian Parameter.....	12
2.8.1. Pengujian Secara Simultan.....	12
2.8.2. Pengujian Secara Parsial.....	13
2.9. Pemilihan Model terbaik	14
2.10. Interpretasi Koefisien Model Regresi Logistik Multinomial.....	15
2.11. Klasifikasi Regresi Logistik Multinomial.....	15
2.12. Confussion Table.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat.....	17
3.1.1. Tempat Penulisan Data.....	17
3.1.2. Tempat Pengambilan Data.....	17
3.2. Waktu.....	17
3.3. Metode Penelitian.....	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengkategorian Variabel	20
------------------------------------	----

4.2. Penduga Parameter.....	21
4.3. Pembentukan Model Awal Regresi Logistk Multinomial.....	24
4.4. Uji Signifikasi Secara Keseluruhan (Simultan).....	26
4.5. Uji Signifikasi Secara Individu (Parsial).....	28
4.6. Pemilihan Model Terbaik.....	30
4.7. Odds Ratio.....	32
4.8. Tingkat Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logistik Multinomial.....	35
4.9. Perbandingan Klasifikasi Regresi Logistik Multinomial Kecepatan 1 Dan Kecepatan 2.....	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA.....43

LAMPIRAN.....46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confussion Matrix.....	16
Tabel 4.1 Penduga Parameter K1L1S45.....	22
Tabel 4.2 Penduga Parameter K2L1S45.....	23
Tabel 4.3 Uji Signifikasi Secara Simultan K1L1S45 dan K2L1S45	27
Tabel 4.4 Uji Signifikasi Secara Parsial Training 80% (K1L1S45)	39
Tabel 4.5 Uji Kebaikan Model Training 80% (K1L1S45).....	30
Tabel 4.6 Uji Kebaikan Model Training 80% (K2L1S45).....	31
Tabel 4.7 Odds Ratio Training 80% K1L1S45.....	33
Tabel 4.8 Odds Ratio Training 80% K1L1S45.....	34
Tabel 4.9 Klasifikasi Model Training 80% K1L1S45.....	35
Tabel 4.10 Klasifikasi Model Testing 20% K1L1S45.....	36
Tabel 4.11 Klasifikasi Training 80% K2L1S45.....	38
Tabel 4.12 Klasifikasi Testing 20% K2L1S45.....	38
Tabel 4.13 Nilai Akurasi K1L1S45.....	39
Tabel 4.14 Nilai Akurasi K2L1S45.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kecepatan 1 Lampu 1 Sudut 45.....	47
Lampiran 2 Data Kecepatan 2 Lampu 1 Sudut 45.....	47
Lampiran 3 Data Testing 20% Kecepatan 1 Lampu 1 sudut 45.....	48
Lampiran 4 Data Training 80% Kecepatan 1 Lampu 1 sudut 45.....	48
Lampiran 5 Data Testing 20% Kecepatan 2 Lampu 1 sudut 45.....	49
Lampiran 6 Data Training 80% Kecepatan 2 Lampu 1 sudut 45.....	49
Lampiran 7 Tabel Uji Wald Kecepatan 2 Lampu 1 Sedut 45.....	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Bakhori (2017), kaleng adalah wadah lembaran baja yang dilapisi timah (Sn) atau berupa wadah yang dibuat dari baja dan dilapisi timah putih tipis dengan kadar tidak lebih dari 1,00-1,25% dari berat kaleng itu sendiri.

Upaya untuk mencegah pencemaran lingkungan ialah dengan memilah kaleng bekas untuk didaur ulang. Tahap awal dalam proses daur ulang ialah dengan mengelompokkan limbah kaleng berdasarkan jenis-jenisnya. Kaleng dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yakni kaleng *tin plate* untuk kemasan makanan, kaleng aluminium untuk kemasan minuman dan kaleng *aerosol* untuk kemasan cat, parfum, racun anti nyamuk dan lain-lain.

Pada pengelompokan jenis kaleng dilakukan dengan pengolahan citra digital pada fitur warna. Salah satu fitur warna yang digunakan adalah fitur warna RGB (*red, green, blue*) dalam sebuah pixel. Warna RGB pada penelitian ini berasal dari data citra /gambar digital.

Pengolahan citra digital (Digital Image Processing) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari webcam). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer (Sutoyono, 2009).

Pengelompokan suatu objek dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain ialah metode regresi logistik. Analisis regresi adalah teknik yang menjelaskan bentuk hubungan antara dua atau lebih khususnya hubungan antara variabel-variabel yang mengandung sebab-akibat (Sukarna & Nirwana,2015).

Sedangkan Regresi logistik merupakan suatu analisis regresi yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel respon yang bersifat *dikotomus* (berskala nominal atau ordinal dengan dua kategori) atau *polikotomus* (berskala nominal atau ordinal dengan lebih dari dua kategori) dengan sekumpulan variabel prediktor bersifat kontinu atau kategorik (Zakariyah, 2015).

Regresi logistik multinomial merupakan regresi logistik yang digunakan saat variabel terikat mempunyai skala yang bersifat *polichotomous* atau multinomial. Skala multinomial adalah suatu pengukuran yang dikategorikan menjadi lebih dari dua kategori (Yudissanta dkk,2012).

Menurut Santosa dan Chrismanto (2018), Dalam memprediksi kategori IP mahasiswa jalur prestasi mendapatkan hasil pemodelan lebih tinggi menggunakan Regresi Logistik. Dan untuk kestabilan model prediksi terlihat bahwa model Regresi Multinomial lebih stabil.

Menurut Aditya dkk (2015), Dalam menentukan ketepatan klasifikasi pemilihan metode alat kontrasepsi di kota semarang mendapatkan hasil perbandingan ketepatan klasifikasi model regresi logistik multinomial dengan model *bagging* regresi logistik multinomial diperoleh bahwa model terbaik adalah model *bagging* regresi logistik multinomial dengan replikasi sebanyak 50 kali dengan tingkat ketepatan klasifikasi terbesar, yaitu sebesar 51%.

Dalam menentukan pemilihan sekolah lanjutan pada siswa SMP dengan menggunakan 8 variabel bebas menggunakan regresi logistik multinomial didapatkan 5 variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan. Dengan melihat hasil taksiran peluang pemilihan sekolah lanjutan dari variabel yang signifikan terhadap siswa SMP 2, didapatkan kesimpulan berupa semakin rendah pendidikan terakhir yang ditempuh ayah maka semakin besar peluang siswa memilih SMA . dengan nilai akurasi sebesar 70%-80% (Subekti, 2014).

Dalam menentukan pemilihan model terbaik pada data tingkat tekanan darah penderita hipertensi, data tingkat status gizi balita serta tingkat gangguan penglihatan mata berdasarkan R^2 Mc. Fadden menunjukkan bahwa regresi logistik multinomial merupakan model terbaik (Sari dkk,2013).

Dilihat dari tingginya tingkat akurasi dan kestabilnya model dalam menentukan nilai pengaruh tiap variabel dependent terhadap variabel independent pada metode regresi logistik multinomial dalam beberapa penelitian yang sudah dilakukan, menjadi acuan peneliti untuk menggunakan metode tersebut dalam penelitiannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengelompokan jenis kaleng berdasarkan citra RGB dengan menggunakan metode regresi logistik multinomial?

2. Bagaimana hasil akurasi dalam pengelompokan jenis kaleng berdasarkan citra RGB dengan menggunakan regresi logistik multinomial?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengelompokkan jenis kaleng kedalam 3 kelompok yaitu : *tin plate*, alumunium, aerosol.
2. Sampel yang digunakan dibatasi sebanyak 250 kaleng yang terdiri dari 74 kaleng *tin plate*, 83 kaleng alumunium, dan 93 kaleng aerosol.
3. Alat yang digunakan ialah lampu 1 kecepatan 1 sudut 45 dan lampu 1 kecepatan 2 sudut 45.
4. Komposisi data yang digunakan berupa data 20% testing dan 80% training.
5. Menggunakan 3 variabel dependent dan 9 variabel independent.
6. Variabel dependent yang digunakan berupa jenis kaleng sedangkan variabel independent yang digunakan berupa warna dengan tingkatan berupa Dark, Medium dan Light.
7. Menggunakan variabel independent berupa warna, dimana warna yang digunakan ialah R1,R2,R3,G1,G2,G3 dan B1,B2,B3.
8. Menggunakan variabel dependent berupa jenis kaleng, dimana jenis kaleng yang digunakan ialah kaleng 1 (*tinplate*), kaleng 2 (alumunium) dan kaleng 3 (aerosol).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan Model terbaik dalam mengelompokkan jenis kaleng berdasarkan citra RGB dengan menggunakan metode regresi logistik multinomial.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi terbaik yang dihasilkan dari pengelompokan jenis kaleng dengan menggunakan metode regresi logistik multinomial.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Dapat dijadikan sebagai referensi dan bahan diskusi untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode regresi logistik multinomial dalam pengklasifikasian suatu objek berdasarkan citra RGB.
2. Menjadi bahan pertimbangan untuk dijadikan sebagai sebuah solusi pendaur ulangan limbah kaleng oleh perusahaan-perusahaan terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Reza Aditya, Suparti, & Sudarno. (2015). Ketepatan Klasifikasi Pemilihan Metode Kontrasepsi Di Kota Semarang Menggunakan Booststrap Aggregatting Regresi Logistik Multinomial *Gaussian*, 4.
- Arief Yudissanta, & Ratna, M. (2012). Analisis Pemakaian Kemoterapi pada Kasus Kanker Payudara dengan Menggunakan Metode Regresi Logistik Multinomial (Studi Kasus Pasien di Rumah Sakit “X” Surabaya). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1.
- Bakhori, A. (2017). Tinjauan Aspek Korosi Pada Makanan Dalam Kemasan Kaleng. *Fakultas Teknik UISU Medan*.
- Bisri Merluarini, D. S. (2014). Perbandingan Analisis Klasifikasi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor(K-NN) Dan Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) Pada Data Akreditasi Sekolah Dasar Negri Di kota Semarang. *Gaussian* , 10.
- David Siahaan, Sri Wahyuningsih, & Amijaya, F. D. T. (2016). Aplikasi Classification and Regression Tree (CART) dan Regresi Logistik Ordinal dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Eksponensial*, 7.
- Kusumanto, R. D, T., & Novi, A. (2011). pengolahan citra digital untuk mendeteksi obyek menggunakan pengolahan warna model normalisasi RGB. *Semantik*, 1(1).
- Meykel M. Tulong, Mans Mananohas, & Mongi, C. E. (2018). Regresi Logistik Multinomial Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pilihan Perguruan Tinggi Pada Siswa SMA dan SMK di Pulau Karakelang Kabupaten Kepulauan Talaud. *Jurnal Matematika dan Aplikasi deCartesiaN*, 7.
- Nasution, F. (2019). Penerapan Metode K-Means Clustering (Kmc) Dalam Mengelompokkan Jenis Kaleng Berdasarkan Citra Rgb. Universitas Sriwijaya.
- Niela Amalina. (2019). Uji Akurasi Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Huruf Alfabet Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Pada Vuforia Menggunakan Confusion Matrix. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

- R. Gunawan Santosa, & Antonius Rachmat Chrismanto. (2018). Perbandingan Akurasi Regresi Logistik dengan Regresi Multinomial untuk Prediksi Kategori IP Mahasiswa Jalur Prestasi. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 4.
- Ramadhan, H. W. (2017). Pendugaan Parameter Regresi Logistik Multinomial Menggunakan Metode Least Absolute Shrinkage And Selection Operator (LASSO).
- Ratnasari, F. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Dalam Semangka Sebagai Inhibitor Korosi Tinsplate Dalam Media 2% NaCl. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Ratih Nurmalasari, D. I. (2017). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal dan Menggunakan Regresi Probit Ordinal. *JURNAL GAUSSIAN*, 10.
- Setyobudi, R. F. (2016). Analisis Model Regresi Logistik Ordinal Pengaruh Pelayanan Di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Terhadap Kepuasan Mahasiswa Fmipa Unnes. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Sri Mulyadi, & Fenima Halawa. (2015). Karakterisasi Sifat Mekanis Kaleng Minuman (Larutan Lasegar, Pocari Sweat dan Coca Cola). IV.
- Subekti, P. (2014). Model Regresi Logistik Multinomial Untuk Menentukan Pilihan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas Pada Siswa Smp. 3.
- Sukarna, Ayu, S. R., & Nirwana. (2015). Application Of Multinomial Logistik Regression To Determine Factors That Affect The Study Program Selection In Department Of Mathematics Fmipa Unm. *Journal of Mathematics and Statistics*, 1.
- T. Sutoyono, E. M., Vincent Suhartono, Oky Dwi Nurhayati. (2009). Teori Pengolahan Citra Digital. *Yogyakarta: Andi*, 9-27.
- Virgiana Nanda Sari, Eni Sumarminingsih, & Bernadetha, M. (2013). Pemilihan Model Regresi Logistik Multinomial Dan Ordinal Terbaik Berdasarkan R² Mc. Fadden *Mahasiswa Statistik*, 1.
- Wulandari, F. D. (2015). Penerapan Regresi Logistik Multinomial Pada Pemilihan Usaha Rumahan di Kota Palembang. Universitas Sriwijaya, Palembang.

Yoshua Bengio, & Yves Grandvalet. (2004). No Unbiased Estimator of the Variance of K-Fold Cross-Validation. *Journal of Machine Learning Research* 5.

Yumira Adriani Tampil, Hanny Komalig, & Langi, Y. (2017). Analisis Regresi Logistik Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. *JDC*, 6.

Zakariyah, I. Z. (2015). Analisis Regresi Logistik Ordinal pada Prestasi Belajar Lulusan Mahasiswa di ITS Berbasis SKEM. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4.