

**VALIDASI SILANG PADA PENGKLASIFIKASIAN JENIS KALENG
BERDASARKAN CITRA *RED GREEN BLUE* (RGB) MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY NAIVE BAYES* (FNB)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Matematika



Oleh:

INDAH MEILIANA SARI

NIM. 08011181621073

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

MARET 2020

LEMBAR PENGESAHAN

**VALIDASI SILANG PADA PENGKLASIFIKASIAN JENIS KALENG
BERDASARKAN CITRA *RED GREEN BLUE* (RGB) MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY NAIVE BAYES* (FNB)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika**

Oleh

**INDAH MEILIANA SARI
NIM. 08011181621073**

Pembimbing Pembantu




**Des Alwine Zayanti, M.Si
NIP. 19701204 199802 2 001**

**Indralaya, 24 Maret 2020
Pembimbing Utama**



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

**Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1 003**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas berkat rahmat dan ridho-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengklasifikasian Jenis Kaleng Berdasarkan Citra *Red Green Blue* (RGB) Menggunakan Metode *Fuzzy Naive Bayes* (FNB)”** dengan baik. Shalawat serta salam tidak henti-hentinya selalu tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun dengan tujuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika di Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, serta sebagai salah satu sarana dalam menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama belajar di perguruan tinggi.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan serta bantuan dari banyak pihak baik secara langsung ataupun tidak langsung. Maka dengan rasa hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga terkhusus kepada kedua orang tuaku, Ibu **Tri Homsiah** dan Bapak **Barlianudin** atas segala do'a terbaik, *support*, kasih sayang, motivasi, nasihat yang selalu diberikan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua 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, tenaga, pikiran, nasihat, 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 Universitas Sriwijaya sekaligus Pembimbing Pembantu yang telah membimbing, memberikan nasihat, saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si** selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembahas skripsi yang selalu membimbing, memberikan motivasi, saran, dan nasihat kepada penulis tentang urusan akademik selama masa pembelajaran serta dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** dan Ibu **Endang Sri Kresnawati, M.Si** selaku Dosen Pembahas skripsi yang telah memberikan tanggapan dan saran yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
6. **Seluruh Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
7. **Keluarga Besarku** terutama Adikku **Rahmad Hidayat dan Kakekku** atas motivasi, semangat, dan do'a kepada penulis.
8. Sahabat dan Teman-temanku, **Siska, Sisca, Gina, Rima, Naura, Annisa, Hariani, Sandra, Giskha, Nana, Anisa, Muti, Anita, Rachma, Mega, Eling, Widya Ayu, Siti, Dini, Novi, Rendy, Doni, Bang Ari, Jekta, Abel** serta seluruh teman-teman Angkatan **2016** atas dukungan, semangat, bantuan, dan kebersamaannya.

9. Kakak-kakak tingkat Angkatan **2012, 2013, 2014, 2015** serta adik-adik tingkat angkatan **2017, 2018, 2019**.
10. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Khamidah** atas bantuannya kepada penulis selama ini terutama dalam proses administrasi.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuannya dalam pengerjaan skripsi ini. Semoga segala amal kebaikan mendapatkan pahala dan balasan dari Allah SWT.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya terutama mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Indralaya, 24 Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK... ..	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kemasan Kaleng	5
2.1.1 Kaleng <i>Tinplate</i>	6
2.1.2 Kaleng Aluminium.....	6

2.1.3	Kaleng Aerosol.....	6
2.2	Pengolahan Citra Digital.....	7
2.2.1	Citra <i>Red, Green, Blue</i> (RGB)	7
2.3	Himpunan <i>Fuzzy</i>	7
2.4	Fungsi Keanggotaan.....	8
2.5	Peluang.....	11
2.6	Terorema <i>Bayes</i>	13
2.7	Metode <i>Naive Bayes</i>	13
2.8	Peluang <i>Posterior</i> dari Peristiwa <i>Fuzzy</i>	15
2.9	Persentase Ketepatan Metode	16
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1	Tempat.....	17
3.2	Waktu	17
3.3	Metode Penelitian	17
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1	Menentukan Himpunan <i>Universal</i>	20
4.1.1	Data Kecepatan 1	20
4.1.2	Data Kecepatan 2	24
4.2	Mendefinisikan Himpunan <i>Fuzzy</i>	28
4.2.1	Data Kecepatan 1	28
4.2.2	Data Kecepatan 2	31
4.3	Menentukan Nilai Keanggotaan.....	34
4.4	Menghitung Peluang Setiap Jenis Kaleng.....	39

4.5 Menghitung Peluang Setiap Himpunan <i>Fuzzy</i>	39
4.6 Menghitung Nilai <i>Likelihood</i>	41
4.7 Menghitung Peluang Variabel Keseluruhan	41
4.8 Menghitung Peluang Setiap Kelompok	43
4.9 Persentase Ketepatan Metode <i>Fuzzy Naive Bayes</i> (FNB).....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Persentase Ketepatan Metode	16
Tabel 4.1. Himpunan <i>Universal</i> pada Variabel R dari 3 Jenis Kaleng di Kecepatan 1.....	22
Tabel 4.2. Himpunan <i>Universal</i> pada Variabel G dari 3 Jenis Kaleng di Kecepatan 1.....	23
Tabel 4.3. Himpunan <i>Universal</i> pada Variabel B dari 3 Jenis Kaleng di Kecepatan 1.....	24
Tabel 4.4. Himpunan <i>Universal</i> pada Variabel R dari 3 Jenis Kaleng di Kecepatan 2.....	25
Tabel 4.5. Himpunan <i>Universal</i> pada Variabel G dari 3 Jenis Kaleng di Kecepatan 2.....	27
Tabel 4.6. Himpunan <i>Universal</i> pada Variabel B dari 3 Jenis Kaleng di Kecepatan 2.....	28
Tabel 4.7. Himpunan <i>Fuzzy</i> dari Variabel R pada Kecepatan 1	29
Tabel 4.8. Himpunan <i>Fuzzy</i> dari Variabel G pada Kecepatan 1	29
Tabel 4.9. Himpunan <i>Fuzzy</i> dari Variabel B pada Kecepatan 1	30
Tabel 4.10. Himpunan <i>Fuzzy</i> dari Variabel R pada Kecepatan 2	31
Tabel 4.11. Himpunan <i>Fuzzy</i> dari Variabel G pada Kecepatan 2.....	32
Tabel 4.12. Himpunan <i>Fuzzy</i> dari Variabel B pada Kecepatan 2	33
Tabel 4.13. Nilai Keanggotaan Variabel R pada <i>Fold</i> 1 dari Kecepatan 1.....	36
Tabel 4.14. Nilai Keanggotaan Variabel G pada <i>Fold</i> 1 dari Kecepatan 1	37

Tabel 4.15.	Nilai Keanggotaan Variabel B pada <i>Fold</i> 1 dari Kecepatan 1.....	38
Tabel 4.16.	Jumlah Himpunan <i>Fuzzy</i> Setiap Variabel pada <i>Fold</i> 1 dari Kecepatan 1	41
Tabel 4.17.	Rata-rata dan Standar Deviasi dari Himpunan <i>Fuzzy</i> Setiap Variabel pada <i>Fold</i> 1 dari Kecepatan 1	40
Tabel 4.18.	Peluang Setiap Variabel dari Himpunan <i>Fuzzy</i> Setiap Variabel pada <i>Fold</i> 1 dari Kecepatan 1	42
Tabel 4.19.	Persentase Ketepatan Metode pada <i>Fold</i> 1 Kecepatan 1	44
Tabel 4.20.	Persentase Ketepatan Metode pada <i>Fold</i> 1 Kecepatan 2	45
Tabel 4.21.	Persentase Ketepatan dari Kecepatan 1 dan 2.....	45
Tabel 4.22.	Rata-rata Persentase Ketepatan dari Proses Training dan Testing dari Kecepatan 1 dan 2 untuk Training <i>Fold</i> 1.....	46
Tabel 4.23.	Rata-rata Persentase Ketepatan Secara Keseluruhan dari Proses <i>Training</i> dan <i>Testing</i> dari Kecepatan 1 dan 2	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kurva-S Penyusutan	8
Gambar 2.2. Kurva Segitiga	9
Gambar 2.3. Kurva-S Pertumbuhan.....	10

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Nilai Keanggotaan Variabel R dari Kecepatan 1	53
Lampiran 2. Nilai Keanggotaan Variabel G dari Kecepatan 1	54
Lampiran 3. Nilai Keanggotaan Variabel B dari Kecepatan 1	55
Lampiran 4. Nilai Keanggotaan Variabel R dari Kecepatan 2	57
Lampiran 5. Nilai Keanggotaan Variabel G dari Kecepatan 2	58
Lampiran 6. Nilai Keanggotaan Variabel B dari Kecepatan 2	59
Lampiran 7. Nilai <i>Likelihood</i> dari Kecepatan 1	61
Lampiran 8. Nilai <i>Likelihood</i> dari Kecepatan 2	64
Lampiran 9. Peluang Setiap Jenis Kaleng	68

**CROSS VALIDATION ON THE CLASSIFICATION OF TIN TYPE
BASED ON RED GREEN BLUE (RGB) COLORS USING THE FUZZY
NAIVE BAYES (FNB) METHOD**

By :

**Indah Meiliana Sari
08011181621073**

ABSTRACT

The many use of tins packaging in the food preservation and food packaging industry have a negative impact on the environment. Tinned waste is one of the inorganic waste which is difficult to decompose by soil and corrosion due to tins waste can affect soil fertility. The solution of this problem is recycling tinned waste sorted by the ingredients of the maker. This study uses the Red, Green, Blue (RGB) colors techniques with the Fuzzy Naive Bayes (FNB) method which is a combination of the concepts of fuzzy set and Bayes theorem. The data used consist of 250 sample tins with 2 speed combinations at 90° divided into 10 fold. The average percentage accuracy classification from 10 fold to speed 1 is 74.64% with a standard deviation of 0.06 while for speed 2 is 74.62% with a standard deviation of 0.09. The average percentage of classification accuracy for speed 1 in the training and testing process is 73.74% with a standard deviation of 0.09 and for speed 2 of 72.83% with a standard deviation of 0.10, which means the classification results of 3 types of tins using speed 1 are better than speed 2.

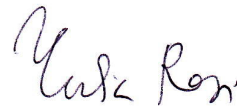
Keywords : Tins, RGB Colors, Fuzzy Set, Naive Bayes Method.

Pembimbing Pembantu



Des Alwine Zayanti, M.Si
NIP. 19701204 199802 2 001

**Indralaya, 24 Maret 2020
Pembimbing Utama**



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



**VALIDASI SILANG PADA PENGKLASIFIKASIAN JENIS KALENG
BERDASARKAN CITRA RED GREEN BLUE (RGB) MENGGUNAKAN
METODE FUZZY NAIVE BAYES (FNB)**

Oleh :

**Indah Meiliana Sari
08011181621073**

ABSTRAK

Penggunaan kemasan kaleng dalam industri pengawetan dan pengemasan makanan yang semakin banyak memberikan dampak buruk bagi lingkungan. Limbah kaleng merupakan salah satu sampah anorganik yang sulit terurai oleh tanah dan korosi akibat limbah kaleng dapat mempengaruhi kesuburan tanah. Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan daur ulang limbah kaleng yang disortir berdasarkan bahan pembuatnya. Penelitian ini menggunakan teknik citra *Red, Green, Blue* (RGB) dengan metode *Fuzzy Naive Bayes* (FNB) yang merupakan gabungan dari konsep himpunan *fuzzy* dan teorema *bayes*. Data yang digunakan terdiri dari 250 sampel kaleng dengan 2 kombinasi kecepatan pada sudut 90° yang terbagi menjadi 10 *fold*. Rata-rata persentase ketepatan klasifikasi untuk 10 *fold* pada data kecepatan 1 sebesar 74.64% dengan standar deviasi sebesar 0.06, sedangkan untuk data kecepatan 2 sebesar 74.62% dengan standar deviasi sebesar 0.09. Pada proses *training* dan *testing* diperoleh rata-rata persentase ketepatan klasifikasi secara keseluruhan untuk data kecepatan 1 sebesar 73.74% dengan standar deviasi sebesar 0.09 dan untuk kecepatan 2 sebesar 72.83% dengan standar deviasi sebesar 0.10, yang artinya hasil klasifikasi dari 3 jenis kaleng dengan menggunakan kecepatan 1 lebih baik dari kecepatan 2.

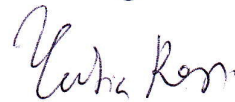
Kata Kunci : Kaleng, Citra RGB, Himpunan *Fuzzy*, Metode *Naive Bayes*.

Pembimbing Pembantu



Des Alwine Zayanti, M.Si
NIP. 19701204 199802 2 001

Indralaya, 24 Maret 2020
Pembimbing Utama



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

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yandari, M.M
NIP. 19580727 198603 1 003



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang berkembang sangat pesat memberikan banyak pengaruh dalam kehidupan manusia. Salah satunya dalam teknik pengemasan dan pengawetan makanan dan minuman. Dimana pengemasan makanan yang dahulunya hanya menggunakan daun atau kertas dan plastik yang bertahan beberapa hari. Namun, mulai tergantikan dengan kemasan kaleng.

Hal ini, lebih menguntungkan karena makanan dan minuman dapat bertahan lebih lama. Selain itu juga, pengemasan makanan dan minuman dalam kaleng lebih steril dan praktis. Terutama perubahan cara hidup masyarakat sekarang yang cenderung lebih menyukai hal-hal yang bersifat praktis. Sehingga, pengemasan makanan dan minuman dalam kaleng menjadi daya tarik tersendiri bagi konsumen (Bakhori, 2017).

Namun, penggunaan kaleng memberikan dampak buruk bagi lingkungan. Limbah kaleng merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang sulit terurai dalam waktu yang lama. Apabila terkena udara terus menerus maka kaleng akan mengalami perkaratan. Perkaratan tersebut dapat mempengaruhi kesuburan tanah (Anggraini *et al.* 2018).

Solusi untuk mengatasi limbah kaleng adalah dengan daur ulang. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan memisahkan kaleng berdasarkan jenisnya, yaitu kaleng *tinplate* yang digunakan untuk kemasan makanan seperti

sarden, kornet, wafer, dan lain sebagainya. Lalu, kaleng aluminium yang digunakan untuk kemasan minuman seperti, coca-cola, fanta, nescafe, dan lain sebagainya. Kaleng aerosol yang digunakan untuk kemasan parfum, cat, pengharum ruangan seperti cat pilox.

Pengelompokkan jenis kaleng dapat dilakukan dengan teknik citra digital. Menurut Kusmanto dan Tompunu (2011) pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) merupakan teknik pengolahan gambar menggunakan komputer. Pengolah citra digital terbagi menjadi 3 yaitu *Color Image* atau *Red, Green, Blue* (RGB), *Black and White*, dan *Binary Image*.

Salah satu metode dalam proses pengklasifikasian objek yaitu metode *Fuzzy Naive Bayes* (FNB). Metode FNB merupakan gabungan dari dua konsep yaitu teori himpunan *Fuzzy* dan Teorema *Bayes*. Logika *fuzzy* dapat memperhitungkan faktor-faktor ketidakpastian dan ketidakjelasan dalam suatu permasalahan. Sehingga, memberikan solusi yang tepat terhadap permasalahan yang ada (Muñoz *et al.*, 2017). Menurut Dimitoglou *et al.* (2012) metode *naive bayes* merupakan metode pengklasifikasian berdasarkan teorema *bayes* dimana peluang saat ini digunakan untuk memprediksi peluang masa depan dengan asumsi bahwa setiap variabel saling bebas.

Adapun beberapa penelitian yang telah menerapkan metode FNB diantaranya yaitu, Insani *et al.* (2017) melakukan penelitian terhadap sistem pakar yang dapat mendeteksi gejala awal penyakit stroke. Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data kondisi kesehatan masyarakat di kota Malang pada puskesmas Arjowinangun, Janti, Ciptomulyo, Gribig, Arjuno, dan Bareng di

tahun 2015. Data yang digunakan berjumlah 120 data *training* dan 30 data *testing* dengan persentase ketepatan sebesar 88%.

Pada penelitian Fuad (2019) yaitu penerapan metode FNB dalam pemilihan bidang keahlian mahasiswa jurusan teknik informatika di Universitas Islam Lamongan. Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari kuisisioner online untuk mahasiswa semester 5 dan 7. Persentase ketepatan yang diperoleh adalah 78.2 % dari 81 data dan 100% dari 243 data yang telah diolah pada proses *training* dengan *kfold* (10).

Dari penelitian-penelitian sebelumnya terlihat bahwa metode FNB dapat mengklasifikasikan objek dengan baik oleh karena itu, peneliti mencoba untuk mengimplementasikan metode FNB untuk mengklasifikasikan jenis kaleng berdasarkan citra RGB.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengklasifikasikan jenis kaleng dari 2 kecepatan yang masing-masing terdiri dari 10 *fold* dan mengetahui hasil klasifikasi yang lebih baik dari 2 kecepatan berdasarkan persentase ketepatan menggunakan metode FNB berdasarkan citra RGB.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel kaleng yang digunakan sebanyak 250 kaleng yang terdiri dari

74 kaleng *tinplate*, 83 kaleng aluminium, dan 93 kaleng aerosol.

2. Pengambilan foto kaleng untuk data uji menggunakan 2 kecepatan yaitu kecepatan 1 sebesar 0.181 m/s dan kecepatan 2 sebesar 0.086 m/s pada sudut 90° dan 3 sisi yaitu sisi depan, belakang serta samping.
3. Pemisahan 250 data kaleng dilakukan secara acak per kelompok sebanyak 10 *fold*.
4. Menggunakan 3 fungsi keanggotaan *fuzzy* yaitu kurva-S penyusutan, kurva segitiga, dan kurva-S pertumbuhan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil klasifikasi jenis kaleng dari 2 kecepatan yang masing-masing terdiri dari 10 *fold* dan mengetahui hasil klasifikasi yang lebih baik dari 2 kecepatan berdasarkan persentase ketepatan menggunakan metode FNB berdasarkan citra RGB.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai implementasi metode FNB berdasarkan citra RGB.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Alva, S., Kurniawan, T., & Yuliarty, P. (2018). Analisis Potensi Limbah Logam / Kaleng , Studi Kasus di Kelurahan Meruya. *Teknik Mesin*, 7, 83–91.
- Arifin, Z. (2017). *Klasifikasi Kematangan Buah Jambu Biji Merah Menggunakan Naive Bayes Berdasarkan Warna RGB*. Udinus. Universitas Dian Nuswantoro.
- Bakhori, A. (2017). Tinjauan Aspek Korosi pada Makanan dalam Kemasan Kaleng. *Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU*, 2, 30–38.
- Bhat, M. (2014). Digital Image Processing. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 3(1), 272–276.
- Bowen, C. F. (1998). *Household Hazardous Products and Hazardous Waste : A Summary for Consumers*. Pennsylvania: Department of Agriculture and Extension Education.
- Coles, R., & Kirwan, M. (2011). *Food and Beverage Packaging Techology* (2nd ed.). New Delhi: A John Wiley & Sons.
- Cox, E. (1994). *The Fuzzy Systems Handbook: A Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems*. New York: AP Professional.
- Dimitoglou, G., Adams, J. A., & Jim, C. M. (2012). Comparison of The C4 . 5 and A Naive Bayes Classifier for The Prediction of Lung Cancer Survivability. *Journal of Computing*, 4(8), 1–9.
- Emblem, A., & Emblem, H. (2012). Rigid Metal Packaging. In A. Emblem & H. Emblem (Eds.), *Packaging Technology Fundamentals, Materials And Processes* (1st ed., pp. 122–162). Cambridge: Woodhead.
- Fuad, N. (2019). Pemanfaatan Algoritma Fuzzy Naive Bayes dalam Pemilihan Bidang Keahlian Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Lamongan. *Teknika*, 11(2), 1117–1122.
- Insani, S. A., Soebroto, A. A., & Furqon, M. T. (2017). Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Stroke Menggunakan Metode Fuzzy Naive Bayes. *Jurnal Mahasiswa PTIIK UB*, 9.
- Ishibuchi, H. (1996). *Development of Fuzzy Neural Networks* (W. Pedrycz, ed.). United States: Kluwer Academic Publishers.

- Kandel, A., Pacheco, R., Martins, A., & Khator, S. (1996). The Foundations of Rule-based Computations in Fuzzy Models. In W. Pedrycz (Ed.), *Fuzzy Modelling Paradigms and Practice* (pp. 231–263). United States: Kluwer Academic Publishers.
- Kusumanto, R., & Tompunu, A. N. (2011). Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2011 (Semantik 2011)*.
- Lee, C. F., Tzeng, G. H., & Wang, S. Y. (2005). A New Application of Fuzzy Set Theory to The Black – Scholes Option Pricing Model. *Expert Systems with Applications*, 29, 330–342.
- Muñoz, M., Miranda, E., & Sánchez, P. (2017). A Fuzzy System for Estimating Premium Cost of Option Exchange Using Mamdani Inference : Derivatives Market of Mexico. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 10, 153–164.
- Pattekari, S. A., & Parveen, A. (2012). Prediction System for Heart Disease Using Naive Bayes. *International Journal of Advanced Computer and Mathematical Sciences*, 3(3), 290–294.
- Patil, T. R., & Sherekar, S. S. (2013). Performance Analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification. *International Journal of Computer Science and Applications*, 6(2), 256–261.
- Sari, E. R., & Alisah, E. (2012). Studi tentang Persamaan Fuzzy. *Cauchy*, 2, 54–65.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika* (6th ed.). Bandung: Tarsito.
- Tan, P., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining Instructor ' s Solution Manual*. New York: Addison-Wesley.
- Walpole, R. E. (1993). *Pengantar Statistika* (3rd ed.). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.