

**PENERAPAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) DALAM
MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA *RED
GREEN BLUE* (RGB)**

SKRIPSI

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



Oleh:

**MULYA NOVAL NUGRAHA
NIM. 08011281520078**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2020**

Lembar Pengesahan

**PENERAPAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)
DALAM MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG
BERDASARKAN CITRA *REG GREEN BLUE* (RGB)**

SKRIPSI

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

Oleh

**MULYA NOVAL NUGRAHA
NIM. 08011281520078**

Pembimbing Pembantu

Indralaya, Desember 2020
Pembimbing Utama



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

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Matematika



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

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Janganlah engkau bersedih. Sesungguhnya Allah Bersama kita.”
(QS. At-Taubah: 40)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala
2. Ayahku dan Ibuku Tercinta
3. Keluarga Besarku
4. Dosen dan Guruku
5. Sahabat dan teman-temanku
6. Almamaterku

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas ridha dan karunia-Nya sehingga skripsi penulis yang berjudul **“Penerapan Metode *Support Vector Machine* (SVM) dalam Mengelompokkan Jenis Kaleng Berdasarkan Citra *Red Green Blue* (RGB)”** dapat berjalan dengan baik dan selesai pada waktunya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayah **Suparman** dan Ibu **Ekwi Tumiri** yang telah mendidik, memberi semangat, dan selalu berdoa setiap saat mengharapkan yang terbaik untuk anaknya, serta Kakakku **Putri Permata Sari**. Penulisan skripsi tentu juga ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Ibu **Dr. Yulia Resti, M.Si**, selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan banyak waktu, pikiran, dan tenaganya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebagaimana mestinya.
2. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si**, selaku Sekretaris Jurusan Matematika dan selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran kepada skripsi ini sehingga menjadi lebih baik lagi.

3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.Si**, selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si**, Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd**, dan Ibu **Oki Dwipurwani, M.Si** selaku Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan koreksi, kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu **Irmeilyana, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan semangat selama masa perkuliahan dan penulisan skripsi.
6. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta bimbingan selama penulis menjalani masa perkuliahan.
7. Teman – temanku **Daus, Fadel, Audry, Budi, Afif, Yonas, Nirwan, Ismail** yang selalu memberi semangat dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
8. **Seluruh Teman dan Rekan Angkatan 2015, 2016, dan 2014 di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam** yang telah membantu penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis sampai skripsi ini selesai dengan baik. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah penulis terima dari semua pihak dengan pahala dan rahmat-Nya. Penulis

mengharapkan kritik dan saran yang mampu meningkatkan kualitas skripsi ini agar dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Indralaya, Desember 2020

Penulis

**APPLICATION OF *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) METHOD
FOR CLASSIFYING CANS TYPE BASED ON *REG GREEN BLUE* (RGB)
IMAGE**

By :

Mulya Noval Nugraha

08011281520078

ABSTRACT

On this day, cans packaging is one of the many problems on our daily life. One of the characteristics of cans packaging is that it cannot be recycled naturally or biologically because cans is inorganic waste. To reduce environmental pollution, cans need to be recycled based on its type. The goal of this study is to classify the types of cans and find out how accurate the Support Vector Machine method is in its classification. The data used in this study consist of 250 samples of cans which were divided randomly into 10 parts. Each part consists of 25 cans. The SVM kernels used are Linear, Polynomial, and RBF kernels. Each part of the sample will acts as training data and the rest act as test data. On the Linear kernel, the highest accuracy was obtained in the sample data part 1 for 92.89% and the highest variance in the sample data part 2 for 116. On the Polynomial kernel, the highest accuracy was obtained in the sample data part 5 for 46.67% and the highest variance in the sample data part 7 for 37.78. On the RBF kernel, the highest accuracy and variance was obtained in the sample data part 4 for 37.33% and 16.

Keywords : Support Vector Machine, Kernel, Cans Type, Hyperplane

PENERAPAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) DALAM MENGELOMPOKKAN JENIS KALENG BERDASARKAN CITRA *REG GREEN BLUE* (RGB)

Oleh :

Mulya Noval Nugraha

08011281520078

ABSTRAK

Pada zaman sekarang, kemasan kaleng menjadi salah satu masalah bagian kehidupan masyarakat sehari-hari. Salah satu ciri kemasan kaleng adalah tidak dapat didaur ulang secara alami atau biologis karena kaleng termasuk limbah anorganik. Oleh sebab itu, untuk mengurangi pencemaran lingkungan kaleng perlu didaur ulang berdasarkan jenisnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi jenis kaleng dan mengetahui seberapa akurat metode *Support Vector Machine* dalam pengklasifikasiannya. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah 250 sampel kaleng yang dibagi secara acak menjadi 10 bagian. Masing-masing bagian terdiri dari 25 sampel kaleng. Kernel SVM yang digunakan adalah kernel Linier, Polinomial, dan RBF. Setiap bagian sampel kaleng akan berperan sebagai data latih dan bagian sampel lainnya berperan sebagai data uji. Pada kernel Linier, tingkat akurasi paling tinggi diperoleh pada data sampel bagian 1 sebesar 92,89% dan varian paling tinggi pada data sampel bagian 2 sebesar 116. Pada kernel Polinomial, tingkat akurasi paling tinggi diperoleh pada data sampel bagian 5 sebesar 46,67% dan varian paling tinggi pada data sampel bagian 7 sebesar 37,78. Pada kernel RBF, tingkat akurasi dan varian paling tinggi diperoleh pada data sampel bagian 4 sebesar 37,33% dan 16.

Kata kunci : *Support Vector Machine*, Kernel, Jenis Kaleng, *Hyperplane*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kemasan Kaleng	5
2.1.1. Kaleng Plat Timah (<i>tin-plate</i>)	5
2.1.2. Kaleng Aluminium	6
2.1.3. Kaleng Aerosol	6
2.2. Citra Digital	6

2.3. Citra <i>Red Green Blue</i> (RGB)	7
2.4. <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	7
2.4.1. SVM pada <i>Linearly Separable Data</i>	8
2.4.2. SVM pada <i>Nonlinearly Separable Data</i>	9
2.5. <i>Multiclass</i> pada <i>Support Vector Machine</i>	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat	16
3.2. Waktu	16
3.3. Metode Penelitian	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data	18
4.2. Pembagian Data Sampel Kaleng	18
4.3. Perhitungan Data dengan <i>Support Vector Machine</i>	22
4.3.1. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 1 sebagai Data Latih	23
4.3.2. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 2 sebagai Data Latih	26
4.3.3. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 3 sebagai Data Latih	28
4.3.4. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 4 sebagai Data Latih	31
4.3.5. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 5 sebagai Data Latih	33
4.3.6. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 6 sebagai Data Latih	36
4.3.7. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 7 sebagai Data Latih	38
4.3.8. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 8 sebagai Data Latih	41
4.3.9. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 9 sebagai Data Latih	43
4.3.10. Perhitungan Data dengan Sampel Bagian 10 sebagai Data Latih ..	46

4.4. Analisa Hasil	48
4.4.1. Perhitungan Data Sampel Bagian Kaleng sebagai Data Latih	49
4.4.2. Perhitungan Data Sampel Bagian Kaleng pada Tiga Kernel	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	SVM Biner dengan Metode <i>one-against-all</i>12
Tabel 2.2	SVM Biner dengan Metode <i>one-against-one</i>14
Tabel 4.1	Sampel Kaleng Bagian 118
Tabel 4.2	Sampel Kaleng Bagian 219
Tabel 4.3	Sampel Kaleng Bagian 319
Tabel 4.4	Sampel Kaleng Bagian 419
Tabel 4.5	Sampel Kaleng Bagian 520
Tabel 4.6	Sampel Kaleng Bagian 620
Tabel 4.7	Sampel Kaleng Bagian 721
Tabel 4.8	Sampel Kaleng Bagian 821
Tabel 4.9	Sampel Kaleng Bagian 922
Tabel 4.10	Sampel Kaleng Bagian 1022
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Bagian 1 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier24
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Bagian 1 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....25
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Bagian 1 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF25
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Bagian 2 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier26

Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Bagian 2 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	27
Tabel 4.16	Hasil Perhitungan Bagian 2 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	28
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Bagian 3 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	29
Tabel 4.18	Hasil Perhitungan Bagian 3 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	29
Tabel 4.19	Hasil Perhitungan Bagian 3 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	30
Tabel 4.20	Hasil Perhitungan Bagian 4 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	31
Tabel 4.21	Hasil Perhitungan Bagian 4 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	32
Tabel 4.22	Hasil Perhitungan Bagian 4 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	33
Tabel 4.23	Hasil Perhitungan Bagian 5 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	34
Tabel 4.24	Hasil Perhitungan Bagian 5 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	34
Tabel 4.25	Hasil Perhitungan Bagian 5 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	35

Tabel 4.26	Hasil Perhitungan Bagian 6 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	36
Tabel 4.27	Hasil Perhitungan Bagian 6 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	37
Tabel 4.28	Hasil Perhitungan Bagian 6 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	38
Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Bagian 7 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	39
Tabel 4.30	Hasil Perhitungan Bagian 7 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	39
Tabel 4.31	Hasil Perhitungan Bagian 7 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	40
Tabel 4.32	Hasil Perhitungan Bagian 8 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	41
Tabel 4.33	Hasil Perhitungan Bagian 8 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	42
Tabel 4.34	Hasil Perhitungan Bagian 8 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	43
Tabel 4.35	Hasil Perhitungan Bagian 9 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	44
Tabel 4.36	Hasil Perhitungan Bagian 9 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	44

Tabel 4.37	Hasil Perhitungan Bagian 9 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	45
Tabel 4.38	Hasil Perhitungan Bagian 10 sebagai Data Latih dengan Kernel Linier	46
Tabel 4.39	Hasil Perhitungan Bagian 10 sebagai Data Latih dengan Kernel Polinomial.....	47
Tabel 4.40	Hasil Perhitungan Bagian 10 sebagai Data Latih dengan Kernel RBF	48
Tabel 4.41	Hasil Tingkat Akurasi Data Sampel Bagian Kaleng pada Tiga Kernel	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Perbandingan bidang pemisah yang mungkin (kiri) dengan bidang pemisah terbaik (kanan)	9
Gambar 2.2 Transformasi dari ruang input ke ruang fitur	10
Gambar 2.3 Contoh klasifikasi <i>multiclass</i> metode <i>one-against-all</i>	13
Gambar 2.4 Contoh klasifikasi <i>multiclass</i> metode <i>one-against-one</i>	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengemasan disebut juga pembungkusan, pewadahan atau pengepakan, dan merupakan salah satu cara pengawetan bahan pangan. Pengemasan adalah wadah atau pembungkus yang dapat membantu mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan-kerusakan pada bahan yang dikemasnya. Dalam dunia modern seperti sekarang ini, masalah kemasan menjadi bagian kehidupan masyarakat sehari-hari. Bentuk dan teknologi kemasan juga bervariasi dari kemasan botol, kemasan vakum hingga kaleng. Berdasarkan bahan dasar pembuatannya maka jenis kemasan pangan yang tersedia saat ini adalah kemasan kertas, gelas, dan kaleng (Julianti dan Nurminah, 2006). Salah satu karakteristik kemasan kaleng adalah tidak dapat didaur ulang secara alami atau proses biologi karena kaleng termasuk limbah anorganik. Oleh karena itu, kaleng perlu didaur ulang untuk mengurangi penumpukan limbah yang dapat mengganggu lingkungan.

Kaleng terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan bahannya, yaitu *tin plate*, aluminium, dan aerosol. *Tin plate* digunakan untuk makanan, aluminium untuk minuman, dan aerosol untuk cat, pengharum ruangan, dan parfum. Pengelompokan jenis kaleng ini dapat dilakukan dengan citra digital.

Menurut Qur'ania *et al.* (2012), pengenalan pola pada citra adalah metode yang bekerja untuk menemukan pola pada data yang menunjukkan suatu informasi tertentu. Prinsip kerja pengenalan pola adalah dengan membandingkan kemiripan suatu benda pada tingkat presentase tertentu berdasarkan informasi yang sudah

pernah diperoleh. Salah satu kegunaan pengenalan pola adalah untuk proses klasifikasi atau pengelompokan sebuah objek. Klasifikasi bertujuan untuk mengelompokkan objek menjadi kelas tertentu berdasarkan nilai atribut yang berkaitan dengan objek yang diamati tersebut.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan berdasarkan citra digital adalah *Support Vector Machine* (SVM). SVM adalah suatu teknik yang relatif baru untuk melakukan prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi, yang sangat populer belakangan ini. SVM masuk dalam kelas *supervised learning*, dimana dalam implementasinya perlu adanya tahap *training* dan disusul tahap *testing*. Baik para ilmuwan maupun praktisi telah banyak menerapkan teknik ini dalam menyelesaikan masalah-masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Penerapannya antara lain dalam masalah *gene expression analysis*, prediksi finansial, cuaca hingga bidang kedokteran (Santosa, 2007).

Caraka *et al.* (2014) melakukan penelitian untuk mengklasifikasikan sel darah putih menggunakan metode SVM. Dengan menerapkan pengolahan citra, gambar sel darah putih diekstraksi fiturnya menggunakan metode *Histogram Oriented Gradient*. Hasil fitur ekstraksi yang didapat kemudian diklasifikasi menggunakan metode SVM dengan membandingkan hasil dari dua parameter kernel yang berbeda yaitu kernel Linier dan kernel *Radial Basis Function* (RBF). Kemudian didapatkan akurasi sebesar 72,26% dari deteksi sel darah putih di dalam citra mikroskop.

Neneng *et al.* (2016) pada penelitiannya mencoba mengklasifikasi citra jenis daging berdasarkan tekstur menggunakan ekstraksi ciri *Gray Level Co-Occurrence*

Matrices (GLCM). Data yang digunakan dalam penelitian Neneng adalah citra daging kambing, daging kerbau, daging kuda, dan daging sapi. Penelitian Neneng menghasilkan tingkat pengenalan terbaik yakni 87,5%.

Dari penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, terlihat bahwa SVM menghasilkan akurasi yang cukup baik dalam masalah pengklasifikasian. Maka dari itu, penulis memilih SVM sebagai metode yang digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian ini akan melakukan klasifikasi jenis kaleng dengan metode SVM ke dalam 3 kelas, yaitu *tin plate*, aluminium, dan aerosol. Kaleng yang akan diteliti berjumlah 250 kaleng yang diambil fotonya dari 3 sisi, yaitu sisi depan, belakang, dan samping. Sisi depan adalah sisi yang terdapat label kaleng, sisi belakang adalah sisi yang terletak berlawanan dengan sisi depan, sedangkan sisi samping adalah sisi kanan dari sisi depan kaleng. Faktor perlakuan berupa lampu LED dengan sudut pencahayaan 30°. Kernel SVM yang digunakan adalah kernel Linier, kernel Polinomial, dan kernel *Radial Basis Function* (RBF) yang kemudian akan dihitung akurasinya pada tiap kernel. Kernel adalah sebuah fungsi untuk mentransformasi data pada *input space* ke dalam *feature space* yang memiliki dimensi lebih tinggi dari *input space*. Sehingga data yang awalnya tidak dapat dipisahkan secara linier menjadi dapat dipisahkan secara linier.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka perumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan metode *Support Vector Machine* untuk mengklasifikasi

jenis kaleng berdasarkan citra RGB?

2. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi jenis kaleng berdasarkan citra RGB menggunakan metode SVM pada tiap kernel?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kaleng berjumlah 250 buah yang terdiri dari 74 kaleng *tin plate*, 83 kaleng aluminium, dan 93 kaleng aerosol.
2. Kaleng difoto dari sisi depan, belakang, dan samping.
3. Kernel SVM yang digunakan adalah Linier, Polinomial, dan RBF.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui seberapa akurat metode SVM dalam penerapannya untuk mengklasifikasi jenis kaleng.
2. Mengetahui pengaruh kernel terhadap tingkat akurasi dari pengklasifikasian jenis kaleng.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberi gambaran mengenai penerapan SVM dalam mengklasifikasi jenis kaleng agar dapat menjadi referensi bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyanti, D. A. (2018). *Analisis Citra DPR pada Tulang Mandibula untuk Deteksi Osteoporosis menggunakan Metode GLCM - SVM Multiclass*. Surabaya.
- Al Fatta, H. (2007). Konversi Format Citra RGB ke Format Grayscale menggunakan Visual Basic.
- Caraka, B., Sumbono, B. A., & Candradewi, I. (2017). Klasifikasi Sel Darah Putih menggunakan Metode SVM Berbasis Pengolahan Citra Digital.
- Dewi, D. C. (2012). Determinasi Kadar Logam Timbal dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah dan Destruksi Kering.
- Julianti, E., & Nurminah, M. (2006). *Teknologi Pengemasan*.
- Kumaseh, M. R., Latumakulita, L., & Nainggolan, N. (2013). Segmentasi Citra Digital Ikan menggunakan Metode Thresholding.
- Manurung, M., & Ayuningtyas, I. F. (2010). Kandungan Aluminium dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Tawas.
- Muna, N. (2013). *Identifikasi Diabetic Retinopathy menggunakan Support Vector Machine*. Malang.
- Neneng, Adi, K., & Isnanto, R. (2016). Support Vector Machine untuk Klasifikasi Citra Jenis Daging Berdasarkan Tekstur menggunakan Ekstraksi Ciri GLCM.
- Ningrum, H. C. (2018). *Perbandingan Metode Support Vector Machine (SVM) Linear, Radial Basis Function (RBF), dan Polinomial Kernel dalam Klasifikasi Bidang Studi Lanjut Pilihan Alumni UII*. Yogyakarta.
- Octaviani, P. A., Wilandari, Y., & Ispriyanti, D. (2014). Penerapan Klasifikasi SVM pada Data Akreditasi SD di Kabupaten Magelang.
- Perdana, W. W. (2017). Analisis Logam Berat pada Minuman Kemasan Kaleng.
- Qur'ania, A., Karlitasar, L., & Maryana, S. (2012). Analisis Tekstur dan Ekstraksi Fitur Warna untuk Klasifikasi Apel Berbasis Citra.
- Santosa, B. (2007). Tutorial Support Vector Machine.
- Sembiring, K. (2007). Penerapan Teknik Support Vector Machine untuk Pendeteksian Intrusi pada Jaringan.