

**ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI PEMBELAJARAN GEOGEBRA
MENGUNAKAN MODEL KLASIFIKASI NAÏVE BAYES**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program
Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

Lutfi Kurrotaeni

NIM. 2008316

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

**ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI PEMBELAJARAN GEOGEBRA
MENGUNAKAN MODEL KLASIFIKASI NAÏVE BAYES**

Oleh:

Lutfi Kurrotaeni

NIM. 2008316

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika

© Lutfi Kurrotaeni

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2024

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI PEMBELAJARAN
GEOGEBRA MENGGUNAKAN MODEL KLASIFIKASI NAÏVE BAYES**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198205102005011002

Pembimbing II,



Dr. Lukman, S.Si., M.Si.

NIP. 196801281994021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika,



Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198205102005011002

ABSTRAK

Lutfi Kurrotaeni (2008316). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Pembelajaran GeoGebra Menggunakan Model Klasifikasi Naïve Bayes

Aplikasi GeoGebra merupakan teknologi yang banyak digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Berbagai opini dituangkan mengenai aplikasi ini. Telah banyak diadakan penelitian mengenai analisis sentimen, tetapi fokus pada analisis sentimen terhadap GeoGebra masih sangat minim. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan berbagai sentimen pada ulasan GeoGebra di Google Play, sentimen guru terhadap penggunaan GeoGebra, dan menerapkan model Naïve Bayes untuk klasifikasi sentimen. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kualitatif dengan pengumpulan data menggunakan web scrapping untuk memperoleh data ulasan dari Google Play serta menggunakan angket dan wawancara untuk memperoleh data sentimen guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menurut pengguna aplikasi ini sangat bermanfaat untuk belajar matematika karena membantu dalam membuat grafik dengan mudah dan akurat serta dinilai sangat efektif dalam menjelaskan konsep-konsep matematika. Namun, beberapa pengguna mengalami kesulitan untuk menggunakan aplikasi ini karena belum terbiasa menggunakannya sehingga beberapa pengguna memberi saran untuk mengadakan pelatihan khusus menggunakan GeoGebra. Pelabelan data dari Google Play berdasarkan kamus leksikon yang dikembangkan oleh Indonesia Sentiment Lexicon (InSet) dan diperoleh 63% label positif, 20,8% label negatif, dan 16,2% label netral. Selain itu, nilai akurasi klasifikasi menggunakan Naïve Bayes sebesar 80% dengan parameter class_prior [0.3, 0.35, 0.35] dan alpha 10. Karena data yang diperoleh tidak seimbang, dilakukan handling class imbalance dengan metode Tomek Links.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, GeoGebra, Naïve Bayes, InSet

ABSTRACT

Lutfi Kurrotaeni (2008316). *Sentiment Analysis of GeoGebra Learning Application Reviews Using Naïve Bayes Classification Method*

The GeoGebra application is a widely used technology as a media for learning mathematics. Various opinions have been expressed about this application. Although there has been a lot of research on sentiment analysis, but the focus on sentiment analysis on GeoGebra is still very few. The purpose of this research is to describe the various sentiments in GeoGebra reviews on Google Play, teacher sentiment towards using GeoGebra, and apply the Naïve Bayes method for sentiment classification. In this research, researchers used a qualitative approach with data collection using web scrapping to obtain review data from Google Play and using questionnaires and interviews to obtain teachers' sentiments. The research results showed that according to users, this application is very useful for learning mathematics because it helps in creating graphs easily and accurately, and is considered very effective in explaining mathematical concepts. However, some users have difficulty using this application because they are not used to using it so some users suggest holding special training using GeoGebra. Labelling data from Google Play based on a lexicon dictionary developed by Indonesia Sentiment Lexicon (InSet) and obtained 63% positive labels, 20.8% negative labels, and 16.2% neutral labels. In addition, the classification accuracy value using Naïve Bayes is 80% with class_prior parameters [0.3, 0.35, 0.35] and alpha 10. Because the data obtained is not balanced, class imbalance handling is done with the Tomek Links method.

Keywords: Sentiment Analysis, GeoGebra, Naïve Bayes, InSet

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 GeoGebra.....	6
2.2 Analisis Sentimen.....	7
2.3 SEMMA	7
2.3.1 <i>Sample</i>	7
2.3.2 <i>Explore</i>	8
2.3.3 <i>Modify</i>	8
2.3.4 <i>Model</i>	8
2.3.5 <i>Assess</i>	8
2.4 Prapemrosesan Teks	9
2.4.1 <i>Case Folding</i>	9
2.4.2 <i>Cleaning</i>	9
2.4.3 <i>Tokenize</i>	9
2.4.4 <i>Normalize</i>	10
2.4.5 Stopword Removal.....	10
2.4.6 Stemming	10
2.5 <i>Lexicon Based</i>	10

2.6	Teorema Bayes	10
2.7	Naïve Bayes Classifier	11
2.8	Matriks Konfusi.....	14
2.9	Definisi Operasional Variabel.....	15
2.9.1	GeoGebra	15
2.9.2	Analisis Sentimen	15
2.9.3	Naïve Bayes Classifier	16
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Desain Penelitian	17
3.2	Subjek Penelitian	17
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.4	Teknik Pengumpulan Data	18
3.5	Instrumen Penelitian	18
3.5.1	Label Sentimen.....	19
3.5.2	Angket Pengalaman Pengguna.....	19
3.5.3	Pedoman Wawancara	19
3.6	Teknik Analisis Data.....	19
3.6.1	Analisis Data Ulasan	19
3.6.2	Analisis Data Angket.....	24
3.6.3	Analisis Hasil Wawancara.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil Penelitian.....	26
4.1.1	Sentimen Ulasan Geogebra di Google Play	26
4.1.2	Sentimen Guru terhadap Penggunaan Geogebra	38
4.1.3	Penggunaan Model Naïve Bayes untuk Klasifikasi Sentimen.....	46
4.2	Pembahasan	54
4.2.1	Sentimen Ulasan GeoGebra di Google Play	54
4.2.2	Sentimen Guru terhadap Penggunaan GeoGebra.....	58
4.2.3	Klasifikasi Sentimen Menggunakan Model Naïve Bayer	70
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		72
5.1	Simpulan.....	72
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN.....		82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks konfusi	14
Tabel 3.1 Penggunaan TF-IDF	22
Tabel 3.2 Hasil Ilustrasi TF-IDF	22
Tabel 3.3 Kategori Penskoran Angket.....	24
Tabel 3.4 Kategori Respons Guru	25
Tabel 4.1 Data Hasil Scrapping.....	27
Tabel 4.2 Tabel Kamus Singkatan.....	30
Tabel 4.3 Isi Kamus <i>Stopwords</i>	31
Tabel 4.4 GeoGebra Membantu Menjelaskan Konsep Matematika	40
Tabel 4.5 GeoGebra Membuat Pembelajaran Lebih Menarik	40
Tabel 4.6 GeoGebra Membantu Memahami Prosedur Matematika.....	40
Tabel 4.7 GeoGebra Membantu Meningkatkan Hasil Belajar Matematika	41
Tabel 4.8 GeoGebra Membantu Membuat Bahan Ajar.....	41
Tabel 4.9 GeoGebra Membantu Mengelola Kelas	42
Tabel 4.10 Guru Mengalami Kesulitan Menggunakan GeoGebra.....	43
Tabel 4.11 Siswa Mengalami Kesulitan Menggunakan GeoGebra.....	43
Tabel 4.12 Bobot TF-IDF Data Latih.....	48
Tabel 4.13 Nilai Evaluasi Resampling Data	49
Tabel 4.14 Probabilitas Setiap Kata	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap SEMMA.....	7
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap <i>Sample</i>	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahap <i>Explore</i>	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Tahap <i>Modify</i>	21
Gambar 3.4 Diagram Alir Pelabelan Data.....	23
Gambar 3.5 Diagram Alir Pemodelan Naïve Bayes.....	23
Gambar 4.1 Kode Pengambilan Data.....	26
Gambar 4.2 Kode Penyimpanan Data.....	27
Gambar 4.3 Kode Pemanggilan Data.....	28
Gambar 4.4 Kode Pembersihan Teks	29
Gambar 4.5 Hasil Pembersihan Teks	29
Gambar 4.6 Kode Normalisasi Kata	31
Gambar 4.7 Hasil Normalisasi Kata.....	31
Gambar 4.8 Kode Pembersihan Kata	32
Gambar 4.9 Hasil Pembersihan Kata	32
Gambar 4.10 Kode Stemming.....	33
Gambar 4.11 Hasil Stemming	33
Gambar 4.12 Kode Penghitungan Bobot	33
Gambar 4.13 Kode Pelabelan Ulasan.....	34
Gambar 4.14 Distribusi Sentimen	34
Gambar 4.15 WordCloud Sentimen Positif.....	36
Gambar 4.16 Diagram Batang Kata Terbanyak Sentimen Positif.....	36
Gambar 4.17 WordCloud Sentimen Negatif	36
Gambar 4.18 Diagram Batang Kata Terbanyak Sentimen Negatif	37
Gambar 4.19 WordCloud Sentimen Netral	37
Gambar 4.20 Diagram Batang Kata Terbanyak Sentimen Netral	38
Gambar 4.21 Jenis Materi yang Digunakan.....	39
Gambar 4.22 Kelebihan GeoGebra	42
Gambar 4.23 Kekurangan GeoGebra	44
Gambar 4.24 Pembagian Data Latih dan Uji	46
Gambar 4.25 Proses TF-IDF	47
Gambar 4.26 Distribusi Label Hasil Pembagian Data	48
Gambar 4.27 Model Multinomial Naïve Bayes	50

Gambar 4.28 Kode Evaluasi Model	51
Gambar 4.29 Hasil Evaluasi Model	53
Gambar 4.30 Kode Visualisasi Matriks Konfusi.....	54
Gambar 4.31 Hasil Matriks Konfusi	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pelabelan Data.....	83
Lampiran 2. Angket Sentimen Guru terhadap GeoGebra	86
Lampiran 3. Hasil Olah Data Angket.....	92
Lampiran 4. Dokumentasi	93
Lampiran 5. Perhitungan Naïve Bayes.....	94
TENTANG PENULIS.....	96

DAFTAR PUSTAKA

- Alijoyo, A., Wijaya, B., & Jacob, I. (2021). Structured or Semi-structured interviews. *Bandung: CRMS*.
- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT press.
- Amrullah, A. Z., Anas, A. S., & Hidayat, M. J. (2020). Analisis Sentimen Movie Review Menggunakan Naïve Bayes Classifier dengan Seleksi Fitur Chi Square. *Jurnal BITE: Jurnal Bumigora Information Technology*, 2(1), 40-44. doi:10.30812/bite.v2i1.804
- Asri, Y., Suliyanti, W. N., Kuswardani, D., & Fajri, M. (2022). Pelabelan Otomatis Lexicon Vader dan Klasifikasi Naïve Bayes dalam menganalisis sentimen data ulasan PLN Mobile. *PETIR (Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika)*, 15(2), 264-275. doi: 10.33322/petir.v15i2.1733
- Astari, N. A., Divayana, D. G., & Indrawan, G. (2020). Analisis Sentimen Dokumen Twitter Mengenai Dampak Virus Corona Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 15(1), 22-29. doi:10.30864/jsi.v15i1.332
- Astra. (2023). Kalkulator Grafik GeoGebra. Diakses pada 22 Januari 2024, URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android>
- Astuti, S. P. (2020). Analisis Sentimen Berbasis Aspek pada Aplikasi Tokopedia Menggunakan LDA dan Naïve Bayes. (Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Celen, Y. (2020). Student Opinions on the Use of Geogebra Software in Mathematics Teaching. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(4), 84-88.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Methods Approaches*. SAGE Publications, Inc.
- Condori, A. P. (2023). Digital and 21st-century competencies: Challenges and difficulties in the teaching and learning of mathematics by Ecuadorian teachers. *PriM-Era Scientific Engineering*, 2, 13-24.
- Dahal, N., Pant, B. P., Shrestha, I. M., & Manandhar, N. K. (2022). Use of GeoGebra in teaching and learning geometric transformation in school mathematics. *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, 16(8), 65-78.

- Darwis, D., Siskawati, N., & Abidin, Z. (2021). Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Analisis Sentimen Review Data Twitter Bmkg Nasional. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 131-145. doi: 10.33365/jtk.v15i1.744
- Deolika, A., Kusriani, K., & Luthfi, E. T. (2019). Analisis Pembobotan Kata Pada Klasifikasi Text Mining. (*JurTI*) *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(2), 179-184.
- Dewi, I. A. M. C., Dharmendra, I. K., & Setiasih, N. W. (2023). Analisis Sentimen Review Aplikasi Satu Sehat Mobile Menggunakan Model Sampling Tomek Links. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(5).
- Dewi, R. S., As'ari, A. R., & Muksar, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Persamaan Lingkaran Menggunakan Pendekatan Saintifik Berbantuan Geogebra. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 4(2), 32-39.
- Düntsche, I., & Gediga, G. (2020). Indices for rough set approximation and the application to confusion matrices. *International Journal of Approximate Reasoning*, 118, 155-172. doi:10.1016/j.ijar.2019.12.008
- Fatmawati, R., & Yahfizham, Y. (2024). Systematic Literature Review: Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(2), 01-11.
- Ferdiansyah, N., & Solichin, A. (2022). Analisis Sentimen Terhadap Pembelajaran Dosen Berdasarkan Data Kritik Saran Mahasiswa Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Bit (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur)*, 19(2), 104-111.
- Fikri, M. I., Sabrila, T. S., & Azhar, Y. (2020). Perbandingan metode Naïve bayes dan support vector machine pada analisis sentimen twitter. *SMATIKA Jurnal: STIKI Informatika Jurnal*, 10(02), 71-76. doi: 10.32664/smatika.v10i02.455
- Fitriani, F., Maifa, T. S., & Bete, H. (2019). Pemanfaatan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4).

- Gifari, O. I., dkk. (2022). Analisis Sentimen Review Film Menggunakan TF-IDF dan Support Vector Machine. *JIFOTECH (Journal of Information Technology)*, 2(1), 36-40. doi:10.46229/jifotech.v2i1.330
- Hakiki, S. M., & Yahfizham, Y. (2024). Systematic Literature Review (SLR): Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 57-64. doi: 10.59581/konstanta.v2i2.3136
- Hasna, A. F., Nurohman, S., & Maryanto, A. (2021). The development of interactive learning media on android platform assisted by Google Sites. *Journal of Science Education Research*, 5(2), 10-15.
- Hasri, C. F., & Alita, D. (2022). Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier dan Support Vector Machine pada Analisis Sentimen terhadap Dampak Virus Corona di Twitter. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(2), 145-160. doi:10.33365/jatika.v3i2.2026
- Herdhianto, A. (2020). *Sentiment analysis menggunakan Naïve Bayes Classifier (NBC) PADA tweet tentang zakat* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Hermanto, H., Kuryanti, S. J., & Khasanah, S. N. (2019). Comparison of Naïve Bayes Algorithm, C4.5 and Random Forest for Classification in Determining Sentiment for Ojek Online Service. *Sinkron : Jurnal Dan Penelitian Teknik*, 3(2), 266-174
- Hidayat, T. (2021). Penggunaan Aplikasi GeoGebra Sebagai Media Pembelajaran Matematika SMK. *Inovasi Pendidikan*, 8(1), 118-127. doi:10.31869/ip.v8i1.2573
- Hidayat, W., Ardiansyah, M., & Setyanto, A. (2021). Pengaruh Algoritma ADASYN dan SMOTE terhadap Performa Support Vector Machine pada Ketidakseimbangan Dataset Airbnb. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(1), 11-20. doi:10.29408/edumatic.v5i1.3125
- Hidayatillah, R., dkk. (2019). Levels of Political Participation Based on Naïve Bayes Classifier. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 13(1), 73. doi: 10.22146/ijccs.42531
- Jaya, I. M. L. M. (2020). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif: Teori, penerapan, dan riset nyata*. Anak Hebat Indonesia.

- Koto, F., & Rahmaningtyas, G. Y. (2017, December). Inset lexicon: Evaluation of a word list for Indonesian sentiment analysis in microblogs. In *2017 International Conference on Asian Language Processing (IALP)* (pp. 391-394). IEEE.
- Krstinić, D., dkk. (2020). Multi-label classifier performance evaluation with confusion matrix. *Computer Science & Information Technology*, *1*. doi: 10.5121/csit.2020.100801
- Lestari, A. R. T., Perdana, R. S., & Fauzi, M. A. (2017). Analisis sentimen tentang opini pilkada dki 2017 pada dokumen twitter berbahasa indonesia menggunakan naive bayes dan pembobotan emoji. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *1*(12), 1718-1724.
- Mamondol, M. R. (2021). *Dasar-dasar Statistika*. Surabaya: Scorpio Media Pustaka.
- Medhat, W., Hassan, A., & Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*, *5*(4), 1093-1113. doi:10.1016/j.asej.2014.04.011
- Moleong, J. L. 2017. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyadi, M., dkk. (2023). Keefektifan Media Pembelajaran Geogebra dalam Memecahkan Persoalan Matematika. *Konstanta : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *1*(2), 218-226. doi:10.59581/konstanta.v1i2.860
- Muslim, N. E. I., Zakaria, M. I., & Fang, C. Y. (2023). A Systematic Review of GeoGebra in Mathematics Education. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *12*(3).
- Narulita, S., Oktaga, A. T., & Susanti, I. (2021). Pengujian Model Prediksi Menggunakan Metode Data Mining Classification Decision Tree untuk Penentuan Peminatan Peserta Didik. *Media Aplikom*, *13*(2), 65-79. doi:10.33488/1.ma.2.1.305
- Nuri, A. (2022). *Implementasi Naïve bayes dan support vector machine dengan lexicon based untuk analisis sentimen pada twitter* (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Pedregosa, F. dkk (2011). Scikit-learn: Machine Learning in Python. *Journal in Machine Learning Research*, *12*(85), 2825-2830.

- Pratiwi, N., & Setyawan, Y. (2021). Analisis Akurasi dari Perbedaan Fungsi Kernel dan Cost Pada Support Vector Machine Studi Kasus Klasifikasi Curah Hujan di Jakarta. *Journal of Fundamental Mathematics and Applications (JFMA)*, 4(2), 203-212. doi:10.14710/jfma.v4i2.11691
- Putra, A. E. (2023). *Analisis Sentimen Tanggapan Masyarakat Kepada Video Youtube Mengenai Resesi 2023 Menggunakan Metode Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor (KNN)* (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Putri, R. D. R., Ratnasari, T., Trimadani, D., Halimatussakdiah, H., Husna, E. N., & Yulianti, W. (2022). Pentingnya Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Matematika. *Science and Education Journal (SICEDU)*, 1(2), 449-459.
- Rahadyan, A., Hartuti, P. M., & Awaludin, A. A. R. (2018). Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(01), 11-19.
- Roswahyuliani, L., Rosyana, T., Setiawan, W., & Kadarisma, G. (2022). Penerapan Media Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMA. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(3), 771-778.
- Salsabila, N. A. (2022). *Analisis sentimen pada media sosial twitter terhadap tokoh gus dur menggunakan metode Naïve bayes dan support vector machine (svm)* (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Samsir, S., dkk. (2021). Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Pada Twitter di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(1), 157-163. doi: 10.30865/mib.v5i1.2580
- Sarina, S., & Tanniewa, A. M. (2023). Implementasi Algoritma Support Vector Learning Terhadap Analisis Sentimen Penggunaan Aplikasi Tiktok Shop Seller Center. *Prosiding SISFOTEK*, 7(1), 165-170.
- SAS. (2017). *SAS Documentation*. Diakses pada 13 Februari 2024, URL: <https://documentation.sas.com/doc/en/emref/14.3/n061bzurmej4j3n1jnj8bbj1a2.htm>

- Sembiring, V. M., & Sutirna, S. (2024). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa Kelas X dalam Menggunakan Aplikasi Geogebra Pada Materi Trigonometri. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 143-149.
- Simbolon, A. K. (2020). Penggunaan Software Geogebra dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa pada Pembelajaran Geometri di SMPN 2 Tanjung Morawa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1106-1114. doi:10.31004/cendekia.v4i2.351
- Suciati, I., Mailili, W. H., & Hajerina, H. (2022). Implementasi geogebra terhadap kemampuan matematis peserta didik dalam pembelajaran: a systematic literature review. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 27-42.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & RND. Bandung: Alfabeta.
- Suhaifi, A., Rufii, R., & Karyono, H. (2021). Pengaruh penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220-230.
- Sunardi, Fadlil, A., & Suprianto. (2018). Analisis sentimen menggunakan metode Naïve bayes classifier pada angket mahasiswa. *Saintekbu*, 10(2), 1-9. doi:10.32764/saintekbu.v10i2.190
- Susanti, S., & Manahan, O. (2020). Disease Diagnosis Expert System At Chili Plants Using Bayes Method. *Journal Of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 2(2), 292-296. doi: 10.47709/cnapc.v2i2.432
- Wahyuni, Y., Edrizon, E., & Fauziah, F. (2022). Pengembangan bahan ajar matematika dengan pemanfaatan geogebra. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1120-1130.
- Wibisono, A. (2023). Filtering Spam Email Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Pintar*, 3(4).
- Widangsa, A. R., & Pratama, A. R. (2021). Analisis Sentimen Kebijakan Pendidikan di Masa Pandemi COVID-19 dengan CrowdTangle di Facebook. *AUTOMATA*, 2(2).
- Widians, J. A., Puspitasari, N., & Putri, A. A. M. (2020). Penerapan Teorema Bayes dalam Sistem Pakar Anggrek Hitam. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 15(2), 75. doi: 10.30872/jim.v15i2.4604

Ziatdinov, R., & Valles Jr, J. R. (2022). Synthesis of modeling, visualization, and programming in GeoGebra as an effective approach for teaching and learning STEM topics. *Mathematics*, 10(3), 398.