

Text Classification With Naïve Bayes

Epri Wahyudi
Informatika
epriwahyudi@gmail.com

Abstrak

Pengaruh gaya hidup masyarakat era *modern* dalam mengakses informasi lebih banyak dilakukan membaca secara *online* daripada membaca di media cetak. Akibatnya, setiap hari jumlah dokumen teks khususnya dokumen berita *online* di internet semakin meningkat dan sulit dalam memperoleh informasi berita yang diinginkan dengan cepat. sehingga diperlukan sebuah teknik pengelompokan dokumen yang dapat mengelompokkan dokumen berita ke dalam kategori yang telah ditentukan. Teknik ini adalah klasifikasi dokumen. Salah satu metode klasifikasi yang baik dan populer adalah *naïve bayes* atau lebih dikenal *naïve bayes classifier* (NBC). Metode probabilistik *naïve bayes classifier* memiliki kelebihan keserhanaan dalam komputasinya. Penelitian ini mengkaji kinerja NBC untuk kategorisasi teks dokumen berita berbahasa Indonesia. Penelitian ini menggunakan data sebanyak 270 set data. Hasil penelitian yang dihitung menggunakan tabel matriks confusion (*confusion matrix*) menunjukkan tingkat akurasi maksimal dicapai 97%. Menggunakan pemrograman Java, program klasifikasi dengan *Naïve Bayes Classifier* berhasil membuktikan bahwa algoritma ini mampu mengelompokkan dokumen ke dalam kategori yang telah ditentukan.

Kata kunci : *Naïve Bayes Classifier*, klasifikasi, pemrograman java, *confusion matrix*.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, hal ini tentunya sangat berpengaruh pada perkembangan internet (Ahluwalia, 2020), (Windane & Lathifah, 2021). Data menunjukkan lebih dari tiga miliar masyarakat seluruh dunia sudah menggunakan internet dan bertambah 5% untuk setiap tahunnya (Bhara & Syahida, 2019), (Sari et al., 2020). Hal ini juga berpengaruh terhadap meningkatnya kebutuhan masyarakat umum akan suatu informasi yang cepat dan mudah diakses sehingga juga berdampak pada meningkatnya pembaca dokumen berita secara *online* melalui internet (Ramadona et al., 2021), (Agustina & Isnaini, 2020).

Kebutuhan masyarakat umum akan suatu informasi yang cepat tidak lepas dari pengaruh gaya hidup masyarakat di era *modern* yang lebih cenderung membaca berita secara *online* daripada media cetak (Suaidah, 2021), (Suryani & Ardian, 2020). Sehingga penumpukan data dan aliran informasi seperti dokumen teks meningkat setiap harinya (Anestiviya et al., 2021), (Rahmawati & Nani, 2021). Selain itu juga berdampak pada sulitnya memperoleh informasi berita yang diinginkan dengan cepat (Aldino et al., 2021), (Rani, 2016). Oleh sebab itu diperlukan solusi manajemen data yang dikombinasikan dengan teknik pengelompokan dokumen yang dapat mengelompokkan dokumen berita berdasarkan kesamaan topik bahasannya (Setiawan et al., 2020), (Ramadhanu & Priandika, 2021a). Metode pengelompokan dokumen tersebut dinamakan klasifikasi dokumen (Fikri et al., 2020), (Hendrastuty et al., 2021).

Klasifikasi dokumen berita merupakan proses mengelompokkan dokumen berita ke dalam kategori-kategori berita yang telah ditentukan (Nurdin et al., 2020), (Primadewi, 2021).

Frekuensi kata yang muncul di dalam dokumen tersebut menjadi acuan dasar yang akan digunakan untuk menentukan kategori berita yang sesuai (Febriza & Adrian, 2021), (Febriza et al., 2021). Salah satu algoritma klasifikasi yang populer adalah Naïve Bayes atau lebih dikenal *Naïve Bayes Classifier* (NBC) yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu *class* (Giovani et al., 2020). *Naïve Bayes Classifier* memiliki kemampuan serupa dengan *decision tree* dan *neural network* (Wibisono et al., 2020). Metode ini memiliki kelebihan pada tingkat akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam data yang besar (Putri, 2020), (Gandhi et al., 2021). Dengan klasifikasi dokumen, dokumen dikelompokkan sesuai dengan kategorinya sehingga proses manajemen data dan proses pengklasifikasian dokumen berita dapat dilakukan lebih cepat (Neneng, Puspaningrum, et al., 2021), (Ariyanti & Iswardani, 2020).

Penelitian ini bertujuan melakukan klasifikasi dokumen berita yang diambil secara *online* melalui situs penyedia berita *online* menggunakan metode Naïve Bayes (Neneng, Putri, et al., 2021), (Yuliana et al., 2021). Berdasarkan pemaparan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul “*Text Classification with Naïve Bayes*”.

KAJIAN PUSTAKA

Konsep Klasifikasi

Klasifikasi dapat didefinisikan sebagai suatu pekerjaan yang melakukan pelatihan atau pembelajaran terhadap fungsi target f yang memetakan setiap vektor (set fitur) x ke dalam satu dari sejumlah label kelas y yang tersedia (Nabila, Isnain, Permata, et al., 2021), (Nabila, Isnain, & Permata, 2021). Pekerjaan pelatihan tersebut akan menghasilkan suatu model yang kemudian disimpan sebagai memori (Alita, 2021), (Sarasvananda et al., 2021). Model klasifikator yang telah dibangun kemudian digunakan untuk memprediksi label kelas pada data yang baru yang belum diketahui (dianggap belum diketahui) label kelasnya. Sistem ini juga disebut dengan pembelajaran terbimbing atau *supervised learning* (Styawati et al., 2020), (Alim et al., 2020). Proses klasifikasi meliputi dua langkah proses yaitu induksi dan deduksi. Induksi merupakan tahap membangun model klasifikasi dari data latih yang diberikan, disebut juga proses pelatihan, sedangkan deduksi merupakan suatu langkah untuk menerapkan model tersebut pada data uji sehingga data uji dapat diketahui kelas yang sesungguhnya atau disebut juga proses prediksi (Alim et al., 2020), (Nabila, Rahman Isnain, & Abidin, 2021).

Naive Bayes Classifier

Metode yang digunakan untuk pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu *class* (Alita et al., 2021), (Gunawan & Fernando, 2021). NBC dimulai dengan menghitung *probability* $P(D=d_j | C=c_j)$ yaitu *probability* kategori dokumen (d_j) di dalam kelas (c_j). Proses klasifikasi akan menghasilkan label kategori yang paling tinggi nilai *probability* ($Dmap$) dengan tiap-tiap kata $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ (kata pertama, kata kedua, kata ketiga,....., kata ke- n). Selanjutnya proses klasifikasi teks mencari nilai maksimum dari kategori teks (Gunawan D, 2020).

Data Mining

Data mining dapat dikatakan sebagai pembelajaran berbasis induksi (*induction-based-learning*) atau proses membentuk konsep dengan mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep yang akan dipelajari (Rahmanto, 2021), (Isnain et al., 2021). *Knowledge Discovery in*

Databases (KDD) adalah penerapan metode saintifik pada data mining. Sehingga dapat dikatakan bahwa data mining merupakan satu langkah dari proses KDD (Mittal & Patidar, 2019), (Rauf & Prastowo, 2021).

Teks Mining

Teks mining dapat digolongkan sebagai teknik dari data mining yang cocok untuk menemukan pengetahuan dan informasi dari data tekstual dan data multimedia yang tidak terstruktur dan seringkali kurang formal (Reza & Putra, 2021), (Rusliyawati et al., 2021). Teks mining dapat dikatakan sebagai suatu kegiatan menambang teks yang memiliki keterkaitan di dalam suatu dokumen yang tujuannya untuk menemukan kata yang mewakili isi dari dokumen (Ardian & Fernando, 2020), (Damayanti et al., 2021).

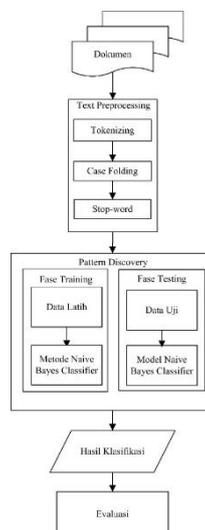
Metode *Hold-Out*

Dalam proses klasifikasi, kumpulan data yang dikumpulkan selanjutnya akan digunakan sebagai set data latih dan sebagai set data uji (Sulistiani et al., 2019), (Styawati et al., 2021). Terdapat beberapa metode pembagian data yang dapat dipakai, salah satu metode pembagian data latih dan data uji adalah metode *Hold-Out* (Ramadhanu & Priandika, 2021b), (Nurkholis & Susanto, 2020).

METODE

Metode Pengumpulan Data

Rancangan dan Arsitektur



Gambar 1 Rancangan Arsitektur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Dokumen

Tahapan penelitian yang pertama adalah pengumpulan dokumen berita yang akan digunakan sebagai korpus. Dokumen berita yang digunakan didapat dari situs penyedia berita detik.com

dan kompas.com sebanyak 240 dokumen berita dan 20 dokumen berita didapat dari penyedia berita okezone.com. Dokumen berita dibagi menjadi 4 kategori berita (ekonomi, *lifestyle*, olahraga, politik) yang masing-masing kategori diambil sebanyak 30 data berita pada situs detik.com dan kompas.com serta 5 data berita pada situs okezone. Dokumen tersebut akan digunakan sebagai data latih dan data uji pada tahap selanjutnya.

Pembagian Data

Skema pembagian data latih yang pertama adalah sebesar 70% sebagai data latih dan 30% sebagai data uji. Skema pembagian data latih yang kedua adalah sebesar 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji. Lalu Skema pembagian data latih yang ketiga adalah sebesar 90% dokumen berita akan digunakan sebagai data latih dan 10% dokumen akan digunakan sebagai data uji.

Pengujian Sistem

Setelah melakukan pengujian diatas, berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode fisher yates dapat berjalan dengan baik untuk mengacak soal dan berdasarkan hasil kuisioner yang dilakukan pada tiap variabel aplikasi game tebak gambar senjata tradisional termasuk kedalam kategori “Baik”.

Text Preprocessing

Tujuan utama dari tahapan ini adalah untuk mempersiapkan dokumen sesuai dengan kebutuhan sistem untuk diproses pada tahapan-tahapan selanjutnya.

Fase Training

Proses klasifikasi membutuhkan proses pembelajaran dalam membentuk model yang akan digunakan sebagai memori. Pada tahap ini proses *training* data menggunakan *openCSV* sebagai *library* pada program yang berfungsi untuk memudahkan pembuatan program dan ekstraksi fitur sebelum disimpan ke dalam basis data. Keseluruhan frekuensi fitur hasil *training* data disimpan dalam format CSV untuk digunakan pada tahap selanjutnya. Proses pembelajaran (*fase training*) menggunakan skema pembagian data yang telah diuraikan sebelumnya akan mempengaruhi jumlah kemunculan fitur yang didapat. Hal ini dikarenakan, perbedaan skema pembagian data pada *fase training* lebih menitikberatkan pada persentase pembagian data latih.

Fase Testing

Proses klasifikasi dokumen membutuhkan pembelajaran atau disebut dengan *fase training* untuk dijadikan memori selanjutnya proses pengujian model untuk mengukur akurasi dari model yang dibangun. Tahap awal pada proses ini adalah mengambil fitur yang diperoleh pada *fase training*.

Hasil Klasifikasi

Pada *fase testing* dilakukan pengujian terhadap seluruh data uji berdasarkan skema pembagian data pertama sampai dengan skema ketiga menggunakan data uji yang diperoleh pada situs

yang sama dengan data latih yang digunakan yaitu detik.com dan kompas.com. Selanjutnya pengujian akan dilakukan menggunakan data uji baru yang diperoleh dari situs okezone.com. Data uji yang dikumpulkan pada situs okezone.com berjumlah 20 dokumen berita yang terdiri dari 4 kategori (ekonomi, *lifestyle*, olahraga, politik).

Evaluasi

Pada tahap ini dapat diketahui apakah model yang dibangun sudah benar untuk digunakan memprediksi data uji atau tidak dengan memperhatikan tingkat akurasi yang diperoleh saat pengujian.

SIMPULAN DAN SARAN

Rancangan untuk klasifikasi teks berita menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) mampu mengkategorikan dokumen berita berbahasa indonesia ke dalam kategori yang telah ditentukan. Dengan tahapan-tahapan yang dimulai dari pengumpulan data berita yang akan dijadikan sebagai data latih (*training*) dan data uji (*testing*), pembagian data yang akan digunakan pada *fase training* dan *fase testing*, dilanjutkan proses *text preprocessing* yang meliputi tahap *tokenizing*, *case folding* dan *stop-word* untuk mempersiapkan dokumen. Pada tahap *pattern discovery* terdapat *fase training* untuk membentuk model pembelajaran dan *fase testing* untuk pengujian model serta untuk mendapatkan hasil klasifikasi dari dokumen uji. Berdasarkan serangkaian tahap pengujian yang telah diuraikan sebelumnya, penentuan fitur dari hasil *fase training*, pemilihan konten berita, panjang berita dan perbandingan jumlah data latih dan data uji yang digunakan merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi yang dihasilkan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Naive Bayes Classifier* terbukti mampu melakukan klasifikasi dokumen berita dengan akurasi klasifikasi dokumen mencapai 97% pada data uji detik.com menggunakan skema pembagian data 70%-30% dan tingkat akurasi mencapai 100% pada data uji kompas menggunakan skema pembagian data 80%-20% dan 90%-10%. Pada pengujian menggunakan data uji yang diperoleh dari situs berita okezone.com juga menunjukkan hasil yang baik dengan tingkat akurasi mencapai 85%.

REFERENSI

- Agustina, I., & Isnaini, F. (2020). Sistem Perhitungan dan Pelaporan Pajak Penghasilan Pasal 21 pada Universitas XYZ. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi (JIITI)*, 1(2), 24–29.
- Ahluwalia, L. (2020). EMPOWERMENT LEADERSHIP AND PERFORMANCE: ANTECEDENTS. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 7(1), 283.
[http://www.nostarch.com/javascriptforkids%0Ahttp://www.investopedia.com/terms/i/in_specie.asp%0Ahttp://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35612/1/Trabajo de Titulacion.pdf%0Ahttps://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GUIA-METODOL](http://www.nostarch.com/javascriptforkids%0Ahttp://www.investopedia.com/terms/i/in_specie.asp%0Ahttp://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35612/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf%0Ahttps://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GUIA-METODOL)
- Aldino, A. A., Darwis, D., Prastowo, A. T., & Sujana, C. (2021). Implementation of K-Means Algorithm for Clustering Corn Planting Feasibility Area in South Lampung Regency. *Journal of Physics: Conference Series*, 1751(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1751/1/012038>

- Alim, S., Lestari, P. P., & Rusliyawati, R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 26–31.
- Alita, D. (2021). Multiclass SVM Algorithm for Sarcasm Text in Twitter. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 118–128. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i1.646>
- Alita, D., Sari, I., Isnain, A. R., & Styawati, S. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 17–23.
- Anestiviya, V., Ferico, A., & Pasaribu, O. (2021). Analisis Pola Menggunakan Metode C4.5 Untuk Peminatan Jurusan Siswa Berdasarkan Kurikulum (Studi Kasus : Sman 1 Natar). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(1), 80–85. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Ardian, A., & Fernando, Y. (2020). Sistem Informasi Manajemen Lelang Kendaraan Berbasis Mobile (Studi Kasus Mandiri Tunas Finance). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 10–16.
- Ariyanti, D., & Iswardani, K. (2020). Teks Mining untuk Klasifikasi Keluhan Masyarakat Pada Pemkot Probolinggo Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 4(3), 125–132.
- Bhara, A. M., & Syahida, A. R. (2019). Pengaruh Iklan “Shopee Blackpink Sebagai Brand Ambassador” Terhadap Minat Belanja Online Mahasiswa. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 8(4), 288–296. <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/fisip/article/view/1962>
- Damayanti, D., Sulistiani, H., & Umpu, E. (2021). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pengelolaan Tabungan Siswa pada SD Ar-Raudah Bandarlampung. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 11(1), 40–50.
- Febriza, M. A., & Adrian, Q. J. (2021). PENERAPAN AR DALAM MEDIA PEMBELAJARAN KLASIFIKASI BAKTERI. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 10–18.
- Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan AR dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 11.
- Fikri, M. I., Sabrila, T. S., & Azhar, Y. (2020). Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine pada Analisis Sentimen Twitter. *Smatika Jurnal*, 10(02), 71–76. <https://doi.org/10.32664/smatika.v10i02.455>
- Gandhi, B. S., Megawaty, D. A., & Alita, D. (2021). Aplikasi Monitoring Dan Penentuan Peringkat Kelas Menggunakan Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 54–63.
- Giovani, A. P., Ardiansyah, A., Haryanti, T., Kurniawati, L., & Gata, W. (2020). Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 115. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.679>

- Gunawan D. (2020). *Komparasi Algoritma Support Vector Machine Dan Naïve Bayes Dengan Algoritma Genetika Pada Analisis Sentimen Calon Gubernur Jabar 2018-2023*. V(1), 135–138. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Gunawan, I., & Fernando, Y. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- Hendrastuty, N., Rahman Isnain, A., & Yanti Rahmadhani, A. (2021). *Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine*. 6(3), 150–155. <http://situs.com>
- Isnain, A. R., Sakti, A. I., Alita, D., & Marga, N. S. (2021). SENTIMEN ANALISIS PUBLIK TERHADAP KEBIJAKAN LOCKDOWN PEMERINTAH JAKARTA MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 31–37.
- Mittal, A., & Patidar, S. (2019). Sentiment analysis on twitter data: A survey. *ACM International Conference Proceeding Series*, 91–95. <https://doi.org/10.1145/3348445.3348466>
- Nabila, Z., Isnain, A. R., & Permata, P. (2021). Mining Data Analysis for Clustering of Covid-19 Case in Lampung Province Using K-Means Algorithm. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Nabila, Z., Isnain, A. R., Permata, P., & Abidin, Z. (2021). ANALISIS DATA MINING UNTUK CLUSTERING KASUS COVID-19 DI PROVINSI LAMPUNG DENGAN ALGORITMA K-MEANS. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 100–108.
- Nabila, Z., Rahman Isnain, A., & Abidin, Z. (2021). Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(2), 100. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Neneng, N., Puspaningrum, A. S., & Aldino, A. A. (2021). Perbandingan Hasil Klasifikasi Jenis Daging Menggunakan Ekstraksi Ciri Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) Dan Local Binary Pattern (LBP). *SMATIKA JURNAL*, 11(01), 48–52.
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93–100.
- Nurdin, A., Aji, B. A. S., Bustamin, A., & Abidin, Z. (2020). PERBANDINGAN KINERJA WORD EMBEDDING WORD2VEC, GLOVE, DAN FASTTEXT PADA KLASIFIKASI TEKS. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 74–79.
- Nurkholis, A., & Susanto, T. (2020). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 978–987.
- Primadewi, A. (2021). *Model Machine Learning untuk Klasifikasi Mutu Telur Ayam Ras*

- Berdasarkan Kebersihan Kerabang. 8(6), 386–391.
<https://doi.org/10.30865/jurikom.v8i6.3574>
- Putri, S. eka Y. (2020). Penerapan Model Naive Bayes Untuk Memprediksi Potensi Pendaftaran Siswa Di Smk Taman Siswa Teluk Betung Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 93–99.
<https://doi.org/10.33365/jatika.v1i1.228>
- Rahmanto, Y. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KOPERASI MENGGUNAKAN METODE WEB ENGINEERING (Studi Kasus: Primkop Kartika Gatam). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 24–30.
- Rahmawati, D., & Nani, D. A. (2021). PENGARUH PROFITABILITAS, UKURAN PERUSAHAAN, DAN TINGKAT HUTANG TERHADAP TAX AVOIDANCE. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 26(1), 1–11. <https://doi.org/10.23960/jak.v26i1.246>
- Ramadhanu, P. B., & Priandika, A. T. (2021a). Rancang Bangun Web Service Api Aplikasi Sentralisasi Produk Umkm Pada Uptd Plut Kumkm Provinsi Lampung. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(1), 59–64. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Ramadhanu, P. B., & Priandika, A. T. (2021b). RANCANG BANGUN WEB SERVICE API APLIKASI SENTRALISASI PRODUK UMKM PADA UPTD PLUT KUMKM PROVINSI LAMPUNG. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 59–64.
- Ramadona, S., Diono, M., Susantok, M., & Ahdan, S. (2021). Indoor location tracking pegawai berbasis Android menggunakan algoritma k-nearest neighbor. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, Dan Listrik Tenaga)*, 1(1), 51–58.
<https://doi.org/10.35313/jitel.v1.i1.2021.51-58>
- Rani, L. N. (2016). Klasifikasi Nasabah Menggunakan Algoritma C4.5 Sebagai Dasar Pemberian Kredit. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 1(2), 126.
<https://doi.org/10.35314/isi.v1i2.131>
- Rauf, A., & Prastowo, A. T. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Sistem Informasi Repository Laporan Pkl Siswa (Studi Kasus Smk N 1 Terbanggi Besar). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 26.
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Reza, F., & Putra, A. D. (2021). Sistem Informasi E-Smile (Elektronik Service Mobile)(Studi Kasus: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Tulang Bawang). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(3), 56–65.
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/909>
- Rusliyawati, R., Putri, T. M., & Darwis, D. (2021). Penerapan Metode Garis Lurus Dalam Sistem Informasi Akuntansi Perhitungan Penyusutan Aktiva Tetap Pada Po Puspa Jaya. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi*, 1(1), 1–13.
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jimasia/article/view/864>
- Sarasvananda, I. B. G., Anwar, C., Pasha, D., & Styawati, S. (2021). ANALISIS SURVEI KEPUASAN MASYARAKAT MENGGUNAKAN PENDEKATAN E-CRM (Studi

- Kasus: BP3TKI Lampung). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 1–9.
- Sari, I. P., Kartina, A. H., Pratiwi, A. M., Oktariana, F., Nasrulloh, M. F., & Zain, S. A. (2020). Implementasi Metode Pendekatan Design Thinking dalam Pembuatan Aplikasi Happy Class Di Kampus UPI Cibiru. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 45–55. <https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25131>
- Setiawan, R., Parlika, R., & Mumpuni, R. (2020). Rancang Bangun Bot Auto Trade Cryptocurrency Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 1(2), 294–301.
- Styawati, Andi Nurkholis, Zaenal Abidin, & Heni Sulistiani. (2021). Optimasi Parameter Support Vector Machine Berbasis Algoritma Firefly Pada Data Opini Film. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(5), 904–910. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i5.3380>
- Styawati, S., Yulita, W., & Sarasvananda, S. (2020). SURVEY UKURAN KESAMAAN SEMANTIC ANTAR KATA. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 32–37.
- Suaidah, S. (2021). Analisis Penerimaan Aplikasi Web Engineering Pelayanan Pengaduan Masyarakat Menggunakan Technology Acceptance Model. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 299–311. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i1.600>
- Sulistiani, H., Muludi, K., & Syarif, A. (2019). Implementation of Dynamic Mutual Information and Support Vector Machine for Customer Loyalty Classification. *Journal of Physics: Conference Series*, 1338(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012050>
- Suryani, A. D., & Ardian, Q. J. (2020). Rancang Bangun Identifikasi Kebutuhan Kalori Dengan Aplikasi Go Healthy Life. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 47–56.
- Wibisono, A. D., Rizkiono, S. D., & Wantoro, A. (2020). Filtering Spam Email Menggunakan Metode Naive Bayes. *Telefortech: Journal Of Telematics And Information Technology*, 1(1), 9–17.
- Windane, W. W., & Lathifah, L. (2021). E-Commerce Toko Fisago.Co Berbasis Android. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(3), 285–303. <https://doi.org/10.33365/jatika.v2i3.1139>
- Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusriani, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127. <https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138>