

# ANALISIS PART OF SPEECH TAGGING BAHASA INDONESIA DALAM SWAMEDIKASI DIALOG INTERACTIVE QUESTION ANSWERING MENGUNAKAN METODE HMM

Anisa Rizki Amalia<sup>1\*)</sup>, Nur Cahyana Aminuallah<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Informatika

<sup>2</sup>Sistem Informasi

\*) anisarizki38@gmail.com

## Abstrak

Part of Speech Tagging adalah proses memberi label pada setiap kata dalam kalimat dengan POS atau tag yang sesuai untuk kata tersebut secara otomatis. Dalam membangun sistem Interactive Question Answering (IQA), Part of Speech Tagging dibutuhkan pada tahapan pre-processing yang dimulai dari tokenisasi, normalisasi dan dilanjutkan dengan proses tagging. Penelitian ini melakukan POS tagging berbasis probabilitas dengan menggunakan Hidden Markov Model pada dialog swamedikasi, yaitu seputar kalimat pertanyaan maupun pernyataan mengenai penyakit, gejala dan obat ringan. Data corpus yang digunakan mengacu pada corpus Universitas Indonesia. Pengujian dilakukan menggunakan cross validation. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi rata-rata POS tagging yang didapatkan sebesar 99.64286%.

**Kata Kunci:** tokenisasi, normalisasi kata, part of speech tagging, hidden markov model.

---

## PENDAHULUAN

Penelitian ini membahas langkah pra-pemrosesan konstruksi penjawab pertanyaan interaktif (IQA) untuk tag kata tingkat lanjut. Sistem Question Answering dibangun melalui beberapa tahapan, mulai dari tahap preprocessing sampai dengan answer generator (Megawaty & Rahmanto, 2021), (Hidayati et al., 2020), (Hendrastuty et al., 2021). Fase preprocessing termasuk Tokenizer, normalisasi ke proses tokenization. Part of speech tagging (POS tagging) adalah proses menandai setiap kata dalam kalimat dengan POS atau tag yang sesuai untuk kata tersebut (Darwis et al., 2019), (Alita et al., 2020). Entri kata dapat dibuat berdasarkan model berbasis aturan dan berbasis probabilitas. Pemberian tag berdasarkan aturan bersifat top-down, yaitu dengan berkonsultasi dengan ahli bahasa untuk menentukan aturan yang umum digunakan orang (Priandika & Riswanda, 2021), (Adi et al., 2020), (Sulistiani et al., 2021). Sedangkan pelabelan probabilistik dilakukan secara bottom-up dengan menggunakan korpus sebagai data latih untuk menentukan label terbaik untuk sebuah kata dalam konteks probabilitas (Apika & Hairunisya, 2018), (Pajar & Putra, 2021). Pada preprocessing, tokenization digunakan untuk membagi kalimat menjadi kata-kata

agar sistem dapat mengenalinya, dalam penelitian ini token adalah token yang dapat mengelompokkan kata dan frase sebagai pengganti kata(Rahman Isnain et al., 2021), (Styawati et al., 2021). Frasa adalah kata yang terdiri dari lebih dari satu kata tetapi memiliki satu arti. Selanjutnya adalah langkah normalisasi kata, yang digunakan untuk menormalkan kata yang mengandung kesalahan ejaan(Aldino et al., 2021), (Wantoro & Nata Prawira, n.d.), (Darwis et al., 2021). Dalam dialog tersebut, pengguna sering menggunakan kata-kata yang disingkat atau seringkali pengguna secara tidak sengaja salah mengejanya, sehingga harus dilakukan proses normalisasi(Ramdan & Utami, 2020), (Puspaningrum & Susanto, 2021). Normalisasi kata dilakukan dengan menggunakan metode jarak Levenshtein, menghitung jarak kata antara kata yang dimasukkan oleh pengguna dengan kata yang terdapat dalam kamus normalisasi(Rahmanto et al., 2021), (Priandika, 2016), (Prasetyo & Nani, 2021).

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Tokenisasi**

Tokenisasi adalah proses pemisahan urutan kata dalam kalimat, paragraf, atau halaman menjadi tag atau fragmen kata individu atau kata-kata yang berdiri sendiri(Abidin et al., 2021), (Aziz & Fauzi, 2022), (Satria & Haryadi, 2018). Selama tokenization, karakter dan simbol selain a-z dihilangkan, pembagian kalimat dan kata dibuat berdasarkan spasi dalam kalimat(Alita, 2021), (Dan, 2021). Langkah ini juga menghapus karakter tertentu, seperti tanda baca, dan mengubah semua karakter menjadi huruf kecil(Damayanti, 2021), (Wantoro et al., 2021).

### **Levenshtein Distance**

Dalam teori informasi dan ilmu komputer, jarak Levenshtein adalah matriks untuk mengukur perbedaan antara dua string(Sidiq & Manaf, 2020), (Dita et al., 2021). Jarak Levenshtein antara dua string adalah jumlah minimum operasi yang diperlukan untuk mengubah satu string (string sumber) menjadi (string tujuan), di mana operasi tersebut mencakup penambahan, penghapusan, dan penggantian karakter(Ahmad et al., 2022), (Nurkholis & Sitanggang, 2020), (Hendrastuty, 2021). Jarak Levenshtein sering digunakan dalam aplikasi untuk menentukan seberapa mirip atau berbeda dua string, seperti pemeriksa ejaan atau ejaan umum(Juliyanto & Parjito, 2021).

## **MWE Tokenizer**

Tokenizer MWE adalah proses di mana kata-kata dipotong dengan spasi, tetapi karakter khusus seperti tanda seru dan tanda tanya juga dipertimbangkan saat membatasi kalimat (Abidin & Permata, 2021). Selain karakter di atas, jeda baris dianggap sebagai pemisah kalimat. Kata majemuk biasanya terdiri dari dua kata atau lebih (Firmansyah et al., 2018).

## **Hidden Markov Model**

Sebuah model Markov Tersembunyi (HMM) adalah model statistik dari sistem yang menghitung probabilitas dari suatu peristiwa yang tidak teramati berdasarkan peristiwa yang diamati (Ahdan & Susanto, 2021). Ada dua jenis bagian dalam HMM, yaitu keadaan yang diamati dan keadaan yang tersembunyi (Rossi et al., 2018), (Sulistiani & Tjahyanto, 2016). Keadaan yang dapat diamati adalah bagian yang dapat diamati secara langsung dan keadaan laten adalah bagian yang tidak dapat diamati. Dalam hal ini, keadaan yang diamati adalah kata atau kata dan keadaan tersembunyi adalah kelas kata atau label (Fauzi et al., 2020), (Nurkholis et al., 2022).

## **METODE**

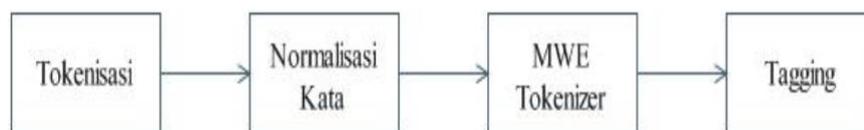
### **Observasi**

Paper ini menggunakan corpus bahasa Indonesia mengenai kesehatan. Pada tahapan normalisasi kata menggunakan kamus normalisasi yang didapat dari <http://Indodic.com/indoWordList.zip> yang berjumlah 41057 kata yang kemudian dilakukan penyortiran kata untuk bidang kesehatan sehingga didapatkan 2578 kata yang digunakan untuk sebagai kamus kata. Selanjutnya pada tahapan MWE Tokenizer menggunakan kamus multiword bahasa Indonesia yang terdiri dari 20677 kata yang kemudian dilakukan penyortiran sehingga menghasilkan 250 kata frase, selanjutnya ditambahkan kata frase sebanyak 264 kata yang diperoleh dari buku pedoman penggunaan obat bebas dan bebas terbatas tahun 2008 dan sudah divalidasi menggunakan kamus besar bahasa Indonesia. Pada tahapan part of speech tagging menggunakan corpus yang mengacu pada corpus penelitian yang dilakukan oleh Universitas Indonesia dalam PAN10Localization dan buku pedoman obat bebas dan obat bebas terbatas tahun 2008 dengan dilakukan penyortiran

sehingga didapatkan jumlah kata sebanyak 2200 kata yang berhubungan dengan kesehatan. Kelas kata atau tagset yang digunakan mengacu pada penelitian.

### Part of Speech Tagging

Post tagging kami diawali dengan proses tokenisasi dilanjutkan dengan normalisasi kata. Pada paper ini proses tokenizer dilakukan dengan menggunakan MWE Tokenizer dan Normalisasi kata menggunakan Levenshtein Distance sedangkan untuk proses tagging menggunakan metode Hidden Markov Model. Berikut adalah tahapan pre-processing:



**Gambar 1** Tahapan Pre-Processing

#### A. Tokenisasi

Sistem akan memisahkan pertanyaan berdasarkan spasi dan mengubah semua token ke bentuk huruf kecil.

#### B. Normalisasi Kata

Normalisasi kata yaitu proses dimana semua input kalimat yang sudah dilakukan tokenisasi, dinormalisasikan terlebih dahulu sesuai dengan bahasa Indonesia yang benar dengan tujuan agar dapat disesuaikan dengan korpus yang digunakan untuk melakukan tahapan pre-processing selanjutnya yaitu pos tagging. Dalam proses normalisasi pada penelitian ini menggunakan algoritma Levenshtein Distance dengan menghitung jarak kedekatan antar kata. Perhitungan atau pengecekan dilakukan perkata yang ada didalam kamus kata.

Contoh : pertanyaan user yang mengandung kata singkatan atau tidak baku “Apa efek samping dri paracetamol?”. Pada pertanyaan tersebut kata “dri” akan diubah ke bentuk kata normal yaitu kata “dari”. Proses dari normalisasi kata yang akan dilakukan menurut adalah sebagai berikut:

1. Menerima daftar kata dari hasil tokenisasi yang telah dilakukan;
2. Proses perhitungan kedekatan antara kata yang sudah dilakukan tokenisasi dengan seluruh kata yang ada di dalam kamus kata;

Selanjutnya akan dilakukan proses pemeriksaan setiap kata dimulai dari kata apa sampai dengan kata paracetamol. Dalam kasus ini diambil contoh kata dari yang akan dihitung jarak kedekatannya dengan kata yang terdapat dalam kamus.

### C. MWE tokenizer

MWE Tokenizer yaitu proses pemotongan kata yang terdiri dari satu atau lebih kata namun memiliki arti yang sama. Setiap dialog pertanyaan akan dipisahkan berdasarkan spasi mempertimbangkan tanda baca seperti tanda tanya, tanda seru sebagai pembatas dialog dan dengan memperhatikan apakah kata tersebut termasuk kata frase atau kata bukan frase.

Aturan yang dibuat untuk proses pemotongan kata berdasarkan struktur pohon yang telah dibuat pada corpus. Dimana aturan tersebut adalah sistem akan mengecek setiap token pada corpus, jika kata tersebut terdapat pada corpus maka sistem akan memeriksa kata selanjutnya sampai kata selanjutnya yang tidak cocok dalam membentuk kata frase dan jika kata cocok dalam membentuk kata frase maka sistem akan memberikan token kedalam satu token. Jika token tidak terdapat pada corpus, maka sistem akan memberikan token terpisah berdasarkan spasi.

### D. Tagging

Proses memberi label pada setiap kata dalam kalimat dengan POS atau tag yang sesuai untuk kata tersebut dimulai dengan memberikan input terhadap sistem. Untuk ilustrasi proses HMM dalam POS Tagging, diberikan contoh kalimat dialog mengenai swamedikasi “bagaimana gejala flu”, kalimat tersebut akan ditentukan rangkaian tag yang paling tepat. Untuk memudahkan perhitungan, HMM POS Tagger ini menggunakan asumsi bigram, dimana probabilitas suatu kemunculan tag hanya bergantung dari tag sebelumnya. Persamaan yang digunakan untuk menemukan POS tag dengan asumsi bigram menurut adalah sebagai berikut:

$$P(t_i|w_i) = P(t_i) \times P(t_i|t_{i-1}) \times P(w_i|t_i)$$

Dimana persamaan tersebut dapat diturunkan menjadi :

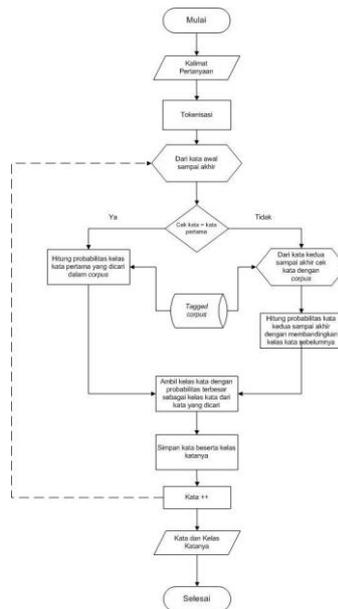
$$P(t_i|w_i) = \frac{P(t_i)}{n} \times \frac{P(t_i|t_{i-1})}{P(t_{i-1})} \times \frac{P(w_i|t_i)}{P(t_i)}$$

Keterangan :

- t = kelas kata atau *tag* dari  $w_i$  yang ada di *corpus*
- $w_i$  = kata yang dicari kelas katanya
- $t_{i-1}$  = kelas kata atau *tag* sebelum

kelas kata dari  $w$ , yang ada di  
*corpus*  
sebanyak 1  
 $n$  = jumlah semua kata didalam  
*corpus*  
 $P$  = probabilitas atau peluang

Menurut berikut adalah gambaran kerja proses Hidden Markov Model :



**Gambar 2** Hidden Markov Model

Perhitungan probabilitas diawali dengan menghitung probabilitas kata pertama, kelas kata kedua dan seterusnya juga akan dihitung dengan melihat kelas kata sebelumnya. Untuk kata yang tidak ada didalam corpus, output yang dihasilkan berupa null. Dari hasil perhitungan probabilitas tersebut untuk menentukan kelas kata dari kata yang dicari, maka dipilih kelas kata dengan perhitungan nilai probabilitas yang terbesar. Pada kalimat “bagaimana gejala flu” untuk mencari tag apa yang tepat di setiap kata dilakukan perhitungan probabilitas. Pada corpus untuk kata bagaimana, gejala dan flu masing-masing hanya memiliki 1 tag, bagaimana memiliki tag wp, gejala memiliki tag nn dan kata flu memiliki tag nn. Setiap kata perlu diuji untuk mendapatkan tag apa yang tepat terhadap kata tersebut dengan memperhatikan 1 tag sebelum kata yang dicari, pengujian tag sebanyak 21 tagset dengan melakukan perhitungan probabilitas dan memilih nilai probabilitas tertinggi untuk dijadikan tag masing-masing kata dari kalimat uji tersebut, sehingga dihasilkan kata beserta tag atau kelas katanya masing-masing seperti “bagaimana/wp gejala/nn flu/nn”.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan setiap kata pada data training dengan data testing, dalam hal ini menggunakan cross validation dan recall.

### 1. Cross validation

Berdasarkan pengujian cross validation dari 295 kata uji dengan 21 tagset didapatkan hasil bahwa terdapat 1 kata yang tidak terlabel (ter-tagging) dengan benar dan 294 kata yang lain ter-tagging dengan benar termasuk tanda baca.

### 2. Recall

Pengujian dengan menggunakan recall digunakan untuk mendapatkan tingkat akurasi. Pengujian dengan recall dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 1** Pengujian Recall

Pengujian	Jumlah Kalimat	Jumlah Kata	Total Benar	Total Salah	Akurasi <i>Recall</i>
1	5	25	25	0	100%
2	5	22	22	0	100%
3	5	30	30	0	100%
4	5	30	30	0	100%
5	5	28	27	1	96,42857%
6	5	30	30	0	100%
7	5	33	33	0	100%
8	5	31	31	0	100%
9	5	36	36	0	100%
10	5	30	30	0	100%
Rata-rata Akurasi <i>Recall</i>					99.64286%

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan kesepuluh hasil pengujian recall, masing-masing pengujian berjumlah 5 kalimat. Pemilihan kalimat diuji secara acak berdasarkan kata-kata yang ada didalam corpus. Pengujian recall pertama terdiri atas 25 kata, hasil yang didapat yaitu sebesar 100% karena semua kata teruji benar dan sesuai dengan corpus. Begitu pun seterusnya sampai dengan pengujian recall kesepuluh. Rata-rata pengujian recall adalah 99.64286%.

## SIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu:

1. Normalisasi kata dapat memudahkan proses tagging jika terjadi kesalahan penulisan pada pertanyaan yang diberikan oleh pengguna.
2. MWE tokenizer berhasil mengelompokkan kata yang termasuk frase dan bukan frase sehingga akan diperoleh 1 tag untuk kata frase.

3. Proses tagging menggunakan metode Hidden Markov Model dan kata uji sebanyak 295 kata menghasilkan akurasi sebesar 99.64286%.

## REFERENSI

- Abidin, Z., Permata, Ahmad, I., & Rusliyawati. (2021). Effect of mono corpus quantity on statistical machine translation Indonesian-Lampung dialect of nyo. *Journal of Physics: Conference Series*, 1751(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1751/1/012036>
- Abidin, Z., & Permata, P. (2021). Pengaruh Penambahan Korpus Paralel Pada Mesin Penerjemah Statistik Bahasa Indonesia Ke Bahasa Lampung Dialek Nyo. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 13. <https://doi.org/10.33365/jti.v15i1.889>
- Adi, R. P., Koswara, Y., Tashika, J., Devi, Y., & Saifudin, A. (2020). Pengujian Black Box pada Aplikasi Pertokoan Minimarket Menggunakan Metode Equivalence Partitioning. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 3(2), 100. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i2.4695>
- Ahdan, S., & Susanto, E. R. (2021). IMPLEMENTASI DASHBOARD SMART ENERGY UNTUK PENGONTROLAN RUMAH PINTAR PADA PERANGKAT BERGERAK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 26–31.
- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 46. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1521>
- Aldino, A. A., Saputra, A., & Nurkholis, A. (2021). *Application of Support Vector Machine ( SVM ) Algorithm in Classification of Low-Cape Communities in Lampung Timur*. 3(3), 325–330. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1041>
- 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., Fernando, Y., & Sulistiani, H. (2020). Implementasi Algoritma Multiclass SVM pada Opini Publik Berbahasa Indonesia di Twitter. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 86–91.
- Apika, T. W. Y., & Hairunisya, N. (2018). Effect Of Self-Efficacy and Family Environment On Business Intention. *ECONOSAINS (Economics and Education Online Journal)*, 16(2), 177–185. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/econosains/%0AEFFECT>
- Aziz, M., & Fauzi, A. (2022). *CNN UNTUK DETEKSI BOLA MULTI POLA STUDI KASUS : LIGA HUMANOID ROBOCUP CNN For Multi Pattern Ball Detection Case Study : RoboCup Humanoid League*. 5(1), 23–34.
- Damayanti. (2021). Digitalisasi Sistem Peminjaman Buku Pada Smk Negeri 2 Kalianda Lampung Selatan. *Journal of Social ...*, 2(2), 128–138.

<https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JSSTCS/article/view/1368>

- Dan, M. S. (2021). *PENERAPAN METODE BIMBINGAN KELOMPOK UNTUK Universitas Teknokrat Indonesia , Bandar Lampung , Indonesia Abstrak PENDAHULUAN Masyarakat modern berkembang dengan cukup pesat mengikuti perkembangan teknologi . Pendidikan berperan penting dalam mengikuti perke. 10(4), 2330–2341.*
- Darwis, D., Junaidi, A., & Wamiliana. (2019). A New Approach of Steganography Using Center Sequential Technique. *Journal of Physics: Conference Series, 1338(1)*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012063>
- Darwis, D., Siskawati, N., & Abidin, Z. (2021). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Analisis Sentimen Review Data Twitter Bmkg Nasional. *Jurnal Tekno Kompak, 15(1), 131–145.*
- Dita, P. E. S., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer, 2(1), 121–135.*
- Fauzi, F., Antoni, D., & Suwarni, E. (2020). WOMEN ENTREPRENEURSHIP IN THE DEVELOPING COUNTRY: THE EFFECTS OF FINANCIAL AND DIGITAL LITERACY ON SMES' GROWTH. *Journal of Governance and Regulation, 9(4), 106–115.* <https://doi.org/10.22495/JGRV9I4ART9>
- Firmansyah, M. A., Mulyana, D., Karlinah, S., & Sumartias, S. (2018). Kontestasi Pesan Politik dalam Kampanye Pilpres 2014 di Twitter: Dari Kultwit Hingga Twitwar. *Jurnal Ilmu Komunikasi, 16(1), 42.* <https://doi.org/10.31315/jik.v16i1.2681>
- Hendrastuty, N. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android (Studi Kasus: Pesantren Nurul Ikhwan Maros). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi, 2(2), 21–34.*
- 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>
- Hidayati, Abidin, Z., & Ansari, B. I. (2020). Improving students' mathematical communication skills and learning interest through problem based learning model. *Journal of Physics: Conference Series, 1460(1).* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012047>
- Juliyanto, F., & Parjito, P. (2021). REKAYASA APLIKASI MANAJEMEN E-FILLING DOKUMEN SURAT PADA PT ALP (ATOSIM LAMPUNG PELAYARAN). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi, 2(1), 43–49.*
- Megawaty, D. A., & Rahmanto, Y. (2021). *Implementation of The Framework for The Application of System Thinking for School Financial Information Systems. 1, 1–10.*
- Nurkholis, A., Budiman, A., Pasha, D., Ahdan, S., & Andika, R. (2022). *DIGITALISASI PELAYANAN ADMINISTRASI SURAT PADA DESA. 3(1), 21–28.*

- Nurkholis, A., & Sitanggang, I. S. (2020). Optimization for prediction model of palm oil land suitability using spatial decision tree algorithm. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(3), 192–200. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2020.13657>
- Pajar, M., & Putra, K. (2021). A Novel Method for Handling Partial Occlusion on Person Re-identification using Partial Siamese Network. *12(7)*, 313–321.
- Prasetyo, S. D., & Nani, D. A. (2021). Pengaruh Pengungkapan Corporate Social Responsibility Terhadap Harga Saham (Studi Empiris Pada Perusahaan Perkebunan Sub Sektor Sawit Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2017 -2019). *Accounting Global Journal*, 5(2), 123–151. <https://doi.org/10.24176/agj.v5i2.6230>
- Priandika, A. T. (2016). MODEL PENUNJANG KEPUTUSAN PENYELEKSIAN PEMBERIAN BEASISWA BIDIKMISI MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS. In *Jurnal TEKNOINFO* (Vol. 10, Issue 2).
- Priandika, A. T., & Riswanda, D. (2021). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PEMESANAN BARANG BERBASIS ONLINE. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 94–101.
- Puspaningrum, A. S., & Susanto, E. R. (2021). Penerapan Dan Pelatihan e-Learning Pada SMA Tunas Mekar Indonesia. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 2(2), 91–100.
- Rahman Isnain, A., Indra Sakti, A., Alita, D., & Satya Marga, N. (2021). Sentimen Analisis Publik Terhadap Kebijakan Lockdown Pemerintah Jakarta Menggunakan Algoritma Svm. *Jdmsi*, 2(1), 31–37. <https://t.co/NfhnmJtXw>
- Rahmanto, Y., Alfian, J., Damayanti, D., & Borman, R. I. (2021). Penerapan Algoritma Sequential Search pada Aplikasi Kamus Bahasa Ilmiah Tumbuhan. *Jurnal Buana Informatika*, 12(1), 21. <https://doi.org/10.24002/jbi.v12i1.4367>
- Ramdan, S. D., & Utami, N. (2020). Pengembangan Koper Pintar Berbasis Arduino. *Journal ICTEE*, 1(1), 4–8. <https://doi.org/10.33365/jictee.v1i1.699>
- Rossi, F., Aizzuddin, A., & Rahni, A. (2018). *Joint Segmentation Methods of Tumor Delineation in PET – CT Images : A Review*. 7, 137–145.
- Satria, M. N. D., & Haryadi, S. (2018). Effect of the content store size to the performance of named data networking: Case study on Palapa Ring topology. *Proceeding of 2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications, TSSA 2017, 2018-Janua*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/TSSA.2017.8272911>
- Sidiq, M., & Manaf, N. A. (2020). Karakteristik Tindak Tutur Direktif Tokoh Protagonis Dalam Novel Cantik Itu Luka Karya Eka Kurniawan. *Lingua Franca: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 4(1), 13–21.
- 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>

- Sulistiani, H., & Tjahyanto, A. (2016). Heterogeneous feature selection for classification of customer loyalty fast moving consumer goods (Case study: Instant noodle). *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 94(1), 77–83. <https://doi.org/10.5281/zenodo.579836>
- Sulistiani, H., Yuliani, A., & Hamidy, F. (2021). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Upah Lembur Karyawan Menggunakan Extreme Programming. *Technomedia Journal*, 6(1 Agustus).
- Wantoro, A., & Nata Prawira, F. (n.d.). *Implementation of Simple Additive Weighting (SAW) Method for Determining Social Customer Relationship Management (SCRM) Model as Business Strategy in University*.
- Wantoro, A., Samsugi, S., & Suharyanto, M. J. (2021). Sistem Monitoring Perawatan dan Perbaikan Fasilitas PT PLN (Studi Kasus : Kota Metro Lampung). *Jurnal TEKNO KOMPAK*, 15(1), 116–130.