

CHATBOT PERENCANAAN PEMBANGUNAN KABUPATEN JAWA BARAT DENGAN SUPPORT VECTOR MACHINE DAN TF-IDF

Woro Isti Rahayu¹, Raditio Ananto Hargiyanto², Gabriella Mustika Anugraheni³, Fatia Amalia Maresti⁴.

Fakultas Logistik Teknologi dan Bisnis, Sains Data
Fakultas Logistik Teknologi dan Bisnis, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

email: ¹⁾woroisti@ulbi.ac.id, ²⁾raditioananto2003@gmail.com, ³⁾ 184220028@std.ulbi.ac.id, ⁴⁾ fatiaamalia@ulbi.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang pesat dan ketimpangan pembangunan di Provinsi Jawa Barat menjadi tantangan bagi pemerintah daerah. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan Chatbot perencanaan pembangunan sebagai alat bantu untuk mengurangi beban kerja dalam menangani permintaan yang berulang dalam proses perencanaan pembangunan daerah pada Kabupaten Kuningan sebagai sampel kategori wilayah dengan kepadatan penduduk yang rendah. Sistem ini dirancang menggunakan metode Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) untuk mengolah pesan user menjadi matriks numerik, metode Support Vector Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan pertanyaan pengguna secara otomatis, dan framework Streamlit untuk antarmuka. Chatbot yang dikembangkan mampu menghasilkan laporan mengenai tren pertumbuhan ekonomi berdasarkan nilai produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan serta rekomendasi sektor lapangan usaha untuk investor. Hasil pengujian Chatbot dalam menjawab pertanyaan valid atau benar sebesar 60%. Meskipun akurasi masih perlu ditingkatkan, sistem ini tetap dapat menjadi alat bantu yang berguna dalam menyediakan informasi penting bagi pengambilan keputusan pemerintah daerah dalam perencanaan pembangunan di kabupaten yang kepadatan penduduknya rendah di Jawa Barat.

Kata Kunci: Chatbot, Rule-Based, Dashboard, Kepadatan Penduduk, Perencanaan Pembangunan.

Abstract

Rapid population growth and development inequality in West Java Province are challenges for local governments. Therefore, this research develops a development planning Chatbot as a tool to reduce the workload in handling repetitive requests in the regional development planning process in Kuningan Regency as a sample category of areas with low population density. The system is designed using Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) method to process user messages into numerical matrix, Support Vector Machine (SVM) method to classify user questions automatically, and Streamlit framework for the interface. The developed chatbot is able to generate reports on economic growth trends based on the value of gross regional domestic product at constant prices and business sector recommendations for investors. Chatbot test results in answering valid or correct questions amounted to 60%. Although the accuracy still needs to be improved, this system can still be a useful tool in providing important information for local government decision-making in development planning in low population density districts in West Java.

Keywords: Chatbot, Rule-Based, Dashboard, Population Density, Development Planning.

1. PENDAHULUAN

Pada 2018, Provinsi Jawa Barat ini menjadi wilayah dengan populasi terbanyak yaitu 48.683.700 jiwa atau 18,37% dari total penduduk Indonesia [1]. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), dari 2021 hingga

2023, kepadatan penduduk Provinsi Jawa Barat terus meningkat meskipun luas wilayah tetap 35.377,76 km². Jumlah penduduk laki-laki selalu mendominasi. Pada 2021 tercatat 48.782.402 jiwa (1.379 jiwa/km²), naik menjadi 49.405.808 jiwa (1.397 jiwa/km²) pada 2022,

dan mencapai 50.025.605 jiwa (1.414 jiwa/km²) pada 2023 [2]. Menurut BPS (2020), Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) mencerminkan total nilai tambah dari seluruh aktivitas ekonomi suatu wilayah, baik berdasarkan harga berlaku (ADHB) maupun harga konstan (ADHK) [3]. Namun, berdasarkan kutipan Aprianoor dan Muktiali oleh [1], distribusi PDRB di Jawa Barat belum merata dan terkonsentrasi pada wilayah seperti Bekasi, Kota Bandung, dan Bogor. Wilayah kota dan kabupaten lainnya menyumbang jauh lebih kecil, sehingga optimalisasi potensi wilayah diperlukan untuk mengurangi ketimpangan. Selain faktor aktivitas ekonomi, fluktuasi harga juga mempengaruhi perubahan PDRB tahunan, sehingga PDRB ADHK digunakan untuk mengukur pertumbuhan riil [4]. Stabilitas pertumbuhan ekonomi menjadi pertimbangan penting bagi investor [5]. Optimalisasi pembangunan wilayah dapat dilakukan dengan menganalisis tren PDRB ADHK tahunan untuk melihat seberapa baik pertumbuhan ekonominya dan juga melihat nilai PDRB ADHK berdasarkan sektor lapangan usahanya. Pendekatan ini penting terutama bagi daerah dengan kepadatan rendah, namun proses analisis yang berulang sering kali memakan waktu. Untuk mengatasinya, dikembangkan chatbot yang mampu memberikan respons otomatis bagi pemangku kebijakan dalam proses perencanaan pembangunan. Dalam kutipan Nugraha dan Sebastian (2021), dijelaskan bahwa chatbot merupakan produk dari pemrosesan bahasa alami berbasis kecerdasan buatan yang mampu memberikan respons sesuai kebutuhan pengguna [6]. Chatbot juga merupakan bentuk interaksi manusia dan komputer (HCI) berbasis AI yang meningkatkan kualitas komunikasi [7]. Penelitian ini menggunakan metode chatbot rule-based, yakni sistem yang memberikan respons berdasarkan aturan atau pola tertentu [8]. Untuk memproses permintaan pengguna, chatbot ini memanfaatkan metode Term Frequency Index Document Frequency (TF-IDF) untuk mengubah teks menjadi representasi numerik [9], kemudian digunakan oleh Support Vector Machine (SVM) dalam proses intent recognition untuk memahami maksud pengguna dalam konteks Natural Language Processing (NLP) [10]. Tujuan penelitian chatbot dengan TF-IDF dan SVM ini adalah memberikan layanan interaktif otomatis

secara cepat, efisien, dan akurat untuk menjawab pertanyaan berulang, dengan menampilkan ringkasan dan rekomendasi yang sesuai. Pada penelitian ini, chatbot dengan TF-IDF dan SVM berfokus pada pembuatan summary berupa visualisasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Penelitian ini menerapkan Artificial Intelligence Markup Language (AIML) yang berisi gabungan pola dan balasan yang dipakai chatbot agar menemukan jawaban dari pengguna [11]. Metodologi penelitian ini melibatkan serangkaian tahapan, mulai dari proses pengumpulan data hingga evaluasi model, guna menjamin ketepatan dan relevansi hasil respons yang dihasilkan. Chatbot dengan metode Rule-Based pada umumnya hanya menampilkan informasi sederhana terkait profil instansi atau kontak berupa email atau nomor telepon [8] [12]. Selain itu, pada kajian [13] juga hanya menyebutkan potensi Artificial Intelligence (AI) terhadap pengolahan data dalam pemerintahan. Jadi, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam kajian terkait penerapan AI dalam pemerintahan khususnya dalam pengolahan data dalam perencanaan pembangunan dan memberikan wawasan tambahan mengenai potensi ekonomi daerah kabupaten Jawa Barat berdasarkan sektor lapangan usaha.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk adalah kondisi yang merepresentasikan perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah yang mereka tinggali [14]. Dalam kehidupan sosial khususnya lingkup masyarakat, kepadatan penduduk merupakan suatu masalah sosial yang memiliki efek cukup besar dan jika tidak ditanggulangi dengan benar akan menimbulkan masalah yang serius [15].

2.2 Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Konstan (PDRB ADHK)

PDRB pada tingkat regional (kabupaten/kota) adalah nilai berlebih atau output yang diciptakan oleh suatu wilayah pada waktu tertentu di mana PDRB disajikan dalam dua versi penilaian, yaitu atas dasar harga berlaku (ADHB) dan atas dasar harga konstan (ADHK) [16]. Perhitungan laju pertumbuhan ekonomi suatu wilayah didapatkan dari PDRB atas dasar harga konstan. Hal ini karena PDRB ADHK menunjukkan pertumbuhan ekonomi

riil yang tidak dipengaruhi oleh perubahan harga atau inflasi seiring berjalanya waktu.

2.3 Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)

Dalam konteks TF-IDF, TF (Term Frequency) adalah ukuran seberapa sering sebuah kata muncul dalam satu dokumen. Semakin sering kata itu muncul, semakin besar pula nilai TF-nya. Secara matematis, TF dihitung dengan membagi jumlah kemunculan kata tertentu dalam dokumen dengan total jumlah kata yang ada di dalam dokumen tersebut [17]. Sementara Inverse Document Frequency (IDF) adalah metode untuk mengukur seberapa langka atau umumnya sebuah kata dalam sebuah korpus, yaitu keseluruhan kumpulan dokumen. Semakin jarang suatu kata muncul di seluruh dokumen, semakin tinggi nilai IDF-nya, menunjukkan bahwa kata tersebut memiliki bobot yang lebih penting atau unik [17]. Nilai TF-IDF dirumuskan seperti berikut.

2.4 Support Vector Machine (SVM)

SVM adalah algoritma klasifikasi yang bekerja dengan mencari hyperplane terbaik yang membedakan dua kelas dengan memaksimalkan jarak atau disebut juga margin antara kedua kelas [18].

3. METODE PENELITIAN

Sebagai panduan dalam penyusunan, metode penelitian berfungsi agar proses penelitian dapat dilakukan secara terarah dan terstruktur guna mencapai tujuan penelitian.

3.1 Pengumpulan Data

Tahap ini melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan sebagai pendukung utama dalam pengerjaan penelitian. Teknik pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini adalah data sekunder yang didapat dari situs Open Data Jabar dan Badan Pusat Statistik (BPS). Data tersebut didapatkan dalam bentuk softcopy, dokumen CSV atau Excel. Data tersebut meliputi.

1. Data kepadatan penduduk berdasarkan kota/kabupaten di Jawa Barat (2013-2023)
2. Data jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin pada kota/kabupaten di Jawa Barat (2013-2023).

3. Data produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan berdasarkan kota/kabupaten di Jawa Barat (2013-2023).

4. Data sektor lapangan usaha berdasarkan daerah Kabupaten Kuningan (2023).

Adapun parameter klasifikasi kepadatan penduduk yang didapatkan dari dashboard situs Open Data Jabar yang berjudul Overview Kependudukan, yaitu Sangat tinggi (8.655 - 15.421 jiwa/km²), Tinggi (2.037 - 8.654 jiwa/km²), Sedang (1.039 - 2.036 jiwa/km²), Rendah (778 - 1.038 jiwa/km²), dan Sangat Rendah (392 - 777 jiwa/km²)

Proses selanjutnya dalam tahap pengumpulan data melibatkan identifikasi dan pengelolaan pertanyaan yang akan digunakan dalam Chatbot. Dalam menampilkan responses pada tag `get_tren_mix`, patterns akan memancing fungsi yang akan memfilter data dan menampilkannya dalam bentuk visualisasi. Tabel berikut menyajikan pola interaksi chatbot dalam menjawab berbagai jenis pertanyaan yang diajukan oleh pengguna.

Tabel 1. Data Sampel Question-Answering Chatbot

Tag	Patterns	Responses
Salam	Assalamualaikum, assalamualaikum	Wa'alaikumussalam, ada yang bisa dibantu?
Greeting	(Hai Chatbot!, Halo, Hai)	(Halo, apa yang ingin anda tanyakan?, Hai, apa yang ingin anda tanyakan?)
<code>get_tren_mix</code>	Buatkan <i>summary</i> tentang pertumbuhan ekonomi dan rekomendasi sektor lapangan usaha di [nama daerah]	Tampilan <i>summary</i> berupa visualisasi tren pertumbuhan ekonomi dan rekomendasi sektor lapangan usaha di [nama daerah]
Thanks	(Terima kasih atas penjelasannya 😊, Terima kasih banyak)	(Sama-sama 😊, "Senang bisa membantu 😊)

Tag	Patterns	Responses
<i>Chatbot_identity</i>	(Siapa kamu?, Siapa anda?)	(Saya adalah <i>chatbot</i> , Saya adalah <i>chatbot</i> yang bisa membantu anda)
<i>random_input</i>	(<i>abcdef, skdjafnoasf, asjfdnkajifuaf, 121uhui***66JHAFH SF</i>)	Maaf, saya tidak mengerti apa yang anda maksud

3.2 Pengolahan Data

Pada tahap peng olahan data diawali dengan melakukan proses data understanding, data preprocessing, data formatting. Adapun penerapannya seperti berikut.

3.2.1 Data Understanding, Data Preprocessing, Data Formating

1. Melakukan data understanding pada dua dataset sekaligus (data kepadatan penduduk dan jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin) dengan tidak ditemukan missing values. Dilakukan proses penghapusan nilai 0 pada kolom numerik pada kedua dataset, pengklasifikasian kepadatan penduduk (tinggi atau rendah), pembuatan kolom luas wilayah, penghitungan total penduduk dari jumlah penduduk laki-laki dan perempuan, serta penggabungan kedua dataset.

2. Melakukan data understanding pada dataset produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan (PDRB ADHK) dengan tidak ditemukannya missing values dan menghapus nilai pdrb adhk pada tahun 2018 karena terdapat outlier pada seluruh wilayah (kota/kabupaten).

3. Melakukan data understanding pada dataset sektor lapangan usaha di Kabupaten Kuningan dengan tidak ditemukannya missing values.

3.2.2 Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF)

TF (Term Frequency) mengukur frekuensi kemunculan sebuah kata dalam satu dokumen, di mana nilai TF akan meningkat seiring dengan seringnya kata tersebut muncul. Penghitungan TF dilakukan dengan membagi jumlah kemunculan kata dengan total jumlah kata dalam dokumen. Di sisi lain, IDF (Inverse Document Frequency) digunakan untuk menilai seberapa langka sebuah kata dalam

seluruh kumpulan dokumen. Semakin jarang suatu kata muncul di seluruh dokumen, semakin tinggi nilai IDF-nya, yang menandakan kata tersebut lebih unik. Hasil akhir dari metode ini, yaitu nilai TF-IDF, merupakan kombinasi dari kedua nilai tersebut untuk mengukur relevansi suatu kata dalam sebuah dokumen terhadap seluruh korpus. Nilai TF-IDF dirumuskan seperti berikut.

$$TF\ IDF(t, d, D) = TF(t, d) \times IDF(t, D) \quad (1)$$

3.2.3 Support Vector Machine (SVM)

SVM (Support Vector Machine) merupakan sebuah algoritma klasifikasi yang berfungsi untuk memisahkan dua kategori data. Prinsip kerjanya adalah dengan menemukan hyperplane (bidang pemisah) optimal yang mampu membedakan kedua kelas tersebut. Hyperplane terbaik adalah yang memiliki jarak terjauh atau margin terbesar dari titik data terdekat di setiap kelas. Secara matematis, hyperplane pada algoritma SVM dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f(x) = w^T x + b \quad (2)$$

dimana:

$f(x)$ = fungsi keputusan

w = vektor bobot

x = vektor input

b = bias

3.3 Pengujian Akurasi Chatbot

Pengujian keakuratan *chatbot* dalam mengklasifikasi pesan pengguna dilakukan dengan metode pengujian fungsional (black box testing). Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa setiap aturan yang diterapkan dapat berfungsi dengan baik dan menghasilkan keluaran yang diharapkan. Mekanisme pengujiannya adalah dengan membandingkan hasil yang didapatkan dengan hasil yang diinginkan. Jika hasil keluaran tidak sesuai dengan yang diharapkan atau rancangan aturan yang telah ditetapkan, maka pengujian dinyatakan gagal. Sebaliknya, jika hasilnya sesuai, maka pengujian dinyatakan berhasil. Adapun penghitungan uji black box testing seperti di bawah ini.

$$akurasi = \frac{\sum \text{jawaban benar}}{\sum \text{data test}} \times 100 \% (3)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Data Kepadatan Penduduk
Kab.Kuningan

jumlah_penduduk	11106 24	11130 03	11374 76	11837 40	12317 72
luas_wilayah(km ²)	1110,5 6	1110,5 6	1110,5 6	1110,5 6	1110,5 6
kepadatan_penduduk	914	1002	1024	1066	1033
satuan	JIWA/ KM2	JIWA/ KM2	JIWA/ KM2	JIWA/ KM2	JIWA/ KM2
klasifikasi_kepadatan_penduduk	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
tahun	2013	2014	2017	2020	2023

Tabel 3. Data PDRB ADHK Kab.Kuningan

pdrb_adhk	11649	12385	14867	16879	19419
satuan	MILIAR RUPIAH	MILIAR RUPIAH	MILIAR RUPIAH	MILIAR RUPIAH	MILIAR RUPIAH
tahun	2013	2014	2017	2020	2023

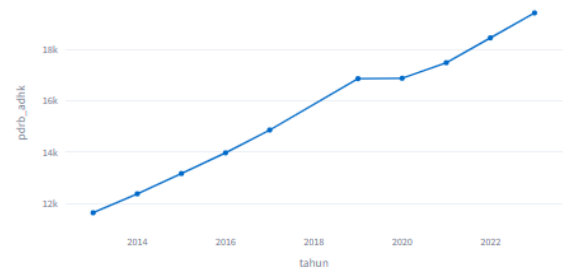
Tabel 4. Data PDRB ADHK Kab.Kuningan
Menurut Lapangan Usaha

Lapangan Usaha	PDRB ADHK Menurut Lapangan Usaha (Miliar Rupiah)
	Tahun 2023
Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	3.894,39
Pertambangan dan Penggalan	245,97
Industri Pengolahan/ <i>Manufacturing</i>	475
Pengadaan Listrik dan Gas	17,90
Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	18,36
...	...
...	...
Jasa Keuangan dan Asuransi	936,16
<i>Real Estate</i>	695,21
Jasa lainnya	761,35

Buatkan summary tentang pertumbuhan ekonomi serta dan rekomendasi sektor lapangan usaha di Kabupaten Kuningan



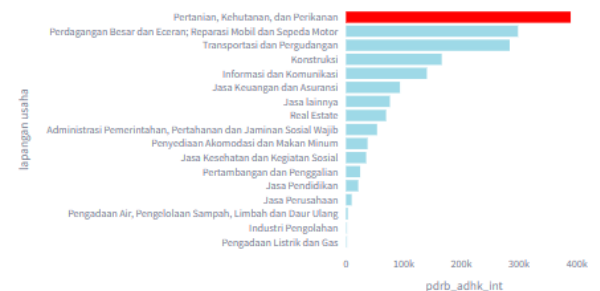
Tren PDRB ADHK Kabupaten Kuningan



Tren produk domestik regional bruto atas dasar harga (PDRB ADHK) yang cenderung naik menandakan pertumbuhan ekonomi positif di Kabupaten Kuningan

Gambar 1. Hasil *query summary* pertumbuhan ekonomi

Rekomendasi Sektor Lapangan Usaha di Kabupaten Kuningan Berdasarkan Tahun 2023



Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan merupakan nilai produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan tertinggi di Kabupaten Kuningan dan menjadi sektor yang berpotensi paling menguntungkan untuk investor dana.

Gambar 2. Hasil *query summary* rekomendasi sektor lapangan usaha

Tabel 5. Hasil Akurasi Respon Chatbot

No	Tag	Berhasil	Persentase Valid	Gagal	Persentase Error	Total Uji
1	Salam	2	20%	8	80%	10
2	Greeting	7	70%	3	30%	10
3	Goodbye	6	60%	4	40%	10
4	Thanks	7	70%	3	30%	10
5	Chatbot_identity	7	70%	3	30%	10
6	random_input	10	100%	0	0%	10
7	Chatbot_capability	7	70%	3	30%	10
8	get_tren_mix	2	20%	8	80%	10
	Total	48	60%	32	40%	80
	Total Persentase	60%	-	40%	-	160

Dari total jumlah pertanyaan berhasil sebanyak 48 memberikan *output* sesuai dengan yang diharapkan atau rata rata sebesar 60% sedangkan untuk 32 pertanyaan tidak menampilkan *output* maupun memberikan hasil yang diharapkan (gagal) sebesar 40%. *Tag* yang memancing fungsi akan gagal diklasifikasikan jika terdapat kesalahan penulisan walaupun hanya sedikit. Adapun sampel pesan *user* valid dan gagal seperti berikut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pengembangan chatbot perencanaan pembangunan dengan metode Term Frequency Inverse Document Frequency dan Support Vector Machine memiliki akurasi sebesar 60% dalam menjawab pesan yang valid atau benar.
2. Chatbot hanya dapat menjawab merespon dengan benar jika pesan (patterns) yang diberikan user sama persis dengan apa yang sudah dilatih, terutama pada pesan yang memancing tag untuk memanggil fungsi operasi menampilkan summary seperti tag *get_tren_mix*.
3. Chatbot cukup baik dalam menjawab pertanyaan konteks umum (greeting, thanks,

salam, goodbye, chatbot_identity, chatbot_capability, dan random_input) berdasarkan pesan (patterns) yang diluar konteks sesi pelatihan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Noviyanti, A. Emma Pravitasari, and S. Sahara, "Analisis Perkembangan Wilayah Provinsi Jawa Barat Untuk Arah Pengembangan Berbasis Wilayah Pengembangan," *JURNAL GEOGRAFI*, vol. 12, no. 01, p. 280, Feb. 2020, doi: 10.24114/jg.v12i01.14799.
- [2] A. Taufik, P. A. Hasibuan, F. D. Putri, A. Wulandari, W. Tunggal Mutika, and M. Lisa, "Case Series : Angka Kematian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Jenis Kelamin di Jawa Barat," *Jurnal Kesmas Untika Luwuk : Public Health Journal*, vol. 15, no. 2, pp. 124–133, Dec. 2024, doi: 10.51888/phj.v15i2.279.
- [3] J. Ilmiah Ekonomi Manajemen and D. Juni Pasya, "FORECASTING PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO ATAS DASAR HARGA KONSTAN MENURUT PENGELUARAN MENGGUNAKAN METODE DOUBEL EXPONENTIAL SMOOTHING," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen*, vol. 13, no. 01, pp. 49–57, 2022.
- [4] H. Noviarita, M. Kurniawan, and G. Nurmalia, "Analisis Halal Tourism dalam Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Lampung," *Jurnal*

- Ilmiah Ekonomi Islam*, vol. 7, no. 1, p. 302, Mar. 2021, doi: 10.29040/jiei.v7i1.1574.
- [5] Ridwan and Saprudin, *PEMBANGUNAN EKONOMI REGIONAL EDISI REVISI*, Revisi. Yayasan Sahabat Alam Rafflesia, 2024.
- [6] K. A. Nugraha and D. Sebastian, “Chatbot Layanan Akademik Menggunakan K-Nearest Neighbor,” *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 11–19, Mar. 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i1.285.
- [7] L. Anindyati, “ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI CHATBOT MENGGUNAKAN FRAMEWORK RASA DAN SISTEM INFORMASI PEMELIHARAAN APLIKASI (STUDI KASUS: CHATBOT PENERIMAAN MAHASISWA BARU POLITEKNIK ASTRA),” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Apr. 2023, doi: 10.25126/jtiik.2022106409.
- [8] D. Soyusiawaty and F. Ganda Putra, “Pengembangan Chatbot Untuk Layanan Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Yogyakarta Menggunakan Metode Rule-based,” *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, vol. 4, no. 2, pp. 354–363, 2023, doi: <https://doi.org/10.30645/kesatria.v4i2.171>.
- [9] R. Romindo, J. J. Pangaribuan, and O. P. Barus, “IMPLEMENTASI ALGORITMA TF-IDF DAN SUPPORT VECTOR MACHINE TERHADAP ANALISIS PENDETEKSI KOMENTAR CYBERBULLYING DI MEDIA SOSIAL TIKTOK,” *JURNAL DEVICE*, vol. 13, no. 1, pp. 124–134, May 2023, doi: 10.32699/device.v13i1.5260.
- [10] M. F. Al Fath, S. Salahuddin, and M. Arhami, “Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Untuk Deteksi Pecandu Pornografi Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM),” *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 4, no. 1, p. 13, Jun. 2024, doi: 10.30811/jaise.v4i1.5399.
- [11] E. Erlina *et al.*, “Penerapan Artificial Intelligence pada Aplikasi Chatbot sebagai Sistem Pelayanan dan Informasi Online pada Sekolah,” *Journal of Information System and Technology*, vol. 4, no. 3, pp. 221–230, Nov. 2023, doi: 10.37253/joint.v4i3.6296.
- [12] V. Su, “Designing a Chatbot Application Using the Flask Framework and Rule-Based Algorithm,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, vol. 7, no. 1, p. 133, 2025, doi: 10.47233/jteksis.v5i1.1820.
- [13] A. Ramadian, S. Nurohmah, N. Azka Erisha, S. Sonia, F. Ekonomi dan Bisnis,

- and U. Djuanda Bogor, “Strategi Integrasi Artificial Intelligence dalam Pemerintahan untuk Mewujudkan Good Governance: Analisis dan Implikasi,” *Manajemen Business Innovation Conference-MBIC*, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/MBIC/index>
- [14] A. R. Irham and R. M. Putri, “Kepadatan Penduduk terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Lampung,” *Media Komunikasi Geografi*, vol. 24, no. 1, pp. 91–100, Jun. 2023, doi: 10.23887/mkg.v24i1.60261.
- [15] C. Y. E. Dita and M. Legowo, “Analisis Kepadatan Penduduk Yang Berpengaruh Terhadap Kemiskinan Dan Degradasi Lingkungan,” in *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Ilmu Sosial (SNIIS)*, Surabaya: Jurusan Ilmu Ilmu Sosial FISH Universitas Negeri Surabaya, 2022.
- [16] Badan Pusat Statistik Kota Cimahi, “PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO KOTA CIMAHI MENURUT LAPANGAN USAHA,” Cimahi, 2024.
- [17] R. Rahmadani, A. Rahim, and R. Rudiman, “ANALISIS SENTIMEN ULASAN ‘OJOL THE GAME’ DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES DAN MODEL EKSTRAKSI FITUR TF-IDF UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS GAME,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4988.
- [18] M. Muchtar and R. A. Muchtar, “PERBANDINGAN METODE KNN DAN SVM DALAM KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH MANGGA BERDASARKAN CITRA HSV DAN FITUR STATISTIK,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 2, Apr. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4010.