

## Prediksi Tren Tingkat Keparahan Penyakit Kucing Berdasarkan Gejala Klinis Menggunakan Regresi Logistik Multinomial

Cintami Arifina Ramadhani<sup>1</sup>, Zuli Agustina Gultom<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sains Data, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 00 Januari 00

Revisi Akhir: 00 Februari 00

Diterbitkan Online: 00 Maret 00

### KATA KUNCI

gejala klinis; machine learning; prediksi penyakit kucing; regresi logistik multinomial; tingkat keparahan

### KORESPONDENSI

Phone: 089676051633

E-mail: [cintamiarifina@gmail.com](mailto:cintamiarifina@gmail.com)

### A B S T R A K

Memprediksi tren tingkat keparahan penyakit pada kucing (*Felis catus*) merupakan tantangan akibat gejala klinis yang dinamis dan tumpang tindih. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem prediktif untuk membantu memproyeksikan arah perkembangan penyakit secara lebih akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun model machine learning yang dapat memprediksi tren tingkat keparahan (ringan, sedang, parah) dari enam penyakit umum pada kucing berdasarkan gejala klinisnya. Metode yang diimplementasikan adalah Regresi Logistik Multinomial. Penelitian ini menggunakan total 501 data, gabungan dari rekam medis primer dan data sekunder, yang dibagi menjadi 400 data latih dan 101 data uji. Model ini menggunakan 76 fitur gejala untuk mengklasifikasikan 18 kelas target. Evaluasi kinerja dilakukan dengan metrik Akurasi, Presisi, Recall, dan F1-Score. Hasil pengujian model pada 101 data uji menunjukkan performa yang sangat baik dengan akurasi 92%. Kinerja model yang seimbang pada setiap kelas juga ditunjukkan oleh nilai Macro Average Presisi 0,93, Recall 0,92, dan F1-Score 0,92. Penelitian ini menerapkan model Regresi Logistik Multinomial yang terbukti efektif untuk prediksi tren keparahan penyakit kucing. Model yang dihasilkan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sistem pendukung keputusan prognostik bagi praktisi kesehatan hewan.

### PENDAHULUAN

Kucing merupakan hewan peliharaan yang populer dan mudah dirawat, namun rentan terhadap berbagai penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, parasit, hingga faktor lingkungan. Masalah utama yang dihadapi adalah ketidakmampuan pemilik kucing untuk menerjemahkan gejala-gejala klinis yang teramati menjadi prediksi tingkat keparahan penyakit yang akurat. Gejala yang sama, seperti nafsu makan menurun, dapat mengindikasikan kondisi ringan pada satu penyakit namun menjadi indikator awal eskalasi cepat menuju kondisi kritis pada penyakit lain yang memerlukan intervensi veteriner segera.

Penelitian ini mengadopsi pendekatan data mining untuk mengubah data rekam medis historis menjadi alat prediksi yang berorientasi ke masa depan. Metode Regresi Logistik Multinomial dipilih secara spesifik karena kemampuannya memodelkan variabel kategorikal seperti tingkat keparahan ringan, sedang, dan parah, serta menghasilkan probabilitas yang dapat diinterpretasikan sebagai kekuatan tren suatu kondisi bergerak menuju tingkat keparahan tertentu. Berbeda dengan algoritma klasifikasi lain seperti Support Vector Machine atau Random Forest, Regresi Logistik Multinomial memberikan keunggulan interpretasi model yang lebih baik, di mana koefisien yang dihasilkan memungkinkan pemahaman tentang gejala klinis mana yang paling signifikan dalam mendorong tren ke arah kondisi parah.

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang sistem peringatan dini yang bersifat prognostik untuk memprediksi tingkat keparahan penyakit kucing. Sistem ini diharapkan dapat memberikan penilaian yang cepat dan objektif, membantu praktisi dan pemilik hewan mempercepat keputusan kritis, serta meningkatkan peluang kesembuhan. Dengan memberikan prediksi jenis penyakit spesifik beserta probabilitasnya, sistem ini akan lebih informatif secara diagnostik dan membantu

pengambilan tindakan yang lebih terarah. Pada akhirnya, penelitian ini berkontribusi nyata dalam bidang kesehatan veteriner melalui pemanfaatan data mining untuk meningkatkan kualitas perawatan dan kesejahteraan kucing.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Kecerdasan Buatan, Machine Learning, dan Data Mining*

Dalam beberapa dekade terakhir, kecerdasan buatan (artificial intelligence/AI) telah mengalami pertumbuhan pesat dan menjadi pendorong utama dalam transformasi digital di berbagai sektor, seperti industri, keuangan, pendidikan, transportasi, hingga kesehatan. Teknologi ini berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional, mendorong otomatisasi, serta memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat dan akurat (Weng et al, 2024).

Penerapan machine learning dalam penelitian ini terkait erat dengan data mining, yaitu proses untuk menemukan informasi dari data yang tersimpan dalam database atau datasheet. Pembuatan model dilakukan dengan algoritma tertentu, memanfaatkan teknik statistik, matematika, dan machine learning untuk mengolah data menjadi informasi yang berguna (Sholeh et al, 2023).

Data mining termasuk serangkaian teknik untuk menggali informasi dan pola tersembunyi dalam data berskala besar, yang bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi pengetahuan yang berguna. Proses ini mencakup tahapan seperti pembersihan data, transformasi, seleksi fitur, pemodelan, dan evaluasi, yang umumnya dikenal dalam kerangka kerja Knowledge Discovery in Databases (KDD). Cara penulisan referensi dapat dilihat pada bagian Daftar Pustaka. Tipe referensi yang diizinkan hanya terdiri dari jurnal, prosiding, dan laporan penelitian dalam rentang waktu 5 (lima) tahun terakhir.

Dalam penelitian ini, data gejala klinis kucing digunakan sebagai input untuk mengklasifikasikan jenis penyakit. Pendekatan yang digunakan adalah machine learning berbasis model regresi logistik multinomial, yang memodelkan hubungan antara variabel input dan variabel output. Algoritma ini dipilih karena kemampuannya untuk menangani variabel target yang bersifat kategorikal dengan lebih dari dua kelas, yang sangat sesuai dengan tujuan untuk melakukan diagnosis diferensial pada penyakit kucing.

## METODOLOGI

### *Desain Penelitian*

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan prediktif berbasis machine learning. Metode yang diimplementasikan adalah Regresi Logistik Multinomial untuk memprediksi variabel dependen kategorikal nominal yang merupakan kombinasi jenis penyakit dan tingkat keparahannya.

### *Populasi dan Sampel*

Populasi penelitian adalah seluruh data rekam medis pasien kucing yang pernah didiagnosis menderita salah satu dari enam jenis penyakit dalam ruang lingkup penelitian. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan kriteria rekam medis mencatat diagnosis akhir yang termasuk dalam enam penyakit yang diteliti, data gejala klinis tercatat lengkap, informasi usia kucing dan tingkat keparahan tersedia. Total sampel yang diperoleh adalah 501 data rekam medis yang valid.

Tabel 1. Daftar Penyakit yang Menjadi Ruang Lingkup Penelitian

No.	Nama Penyakit
1	Penyakit Ginjal Kronis (CKD)
2	Panleukopenia
3	Infeksi Saluran Kemih (UTI)
4	Feline Calicivirus
5	Scabies
6	Ringworm

### Perancangan Sistem dan Model

Sistem dirancang dengan arsitektur klien-server sederhana. Klien adalah peramban web pengguna yang mengakses aplikasi. Server adalah aplikasi web yang dibangun menggunakan framework Flask, yang bertugas menerima permintaan HTTP, memproses data input, dan mengirimkan kembali hasil prediksi.

Tahap ini bertujuan untuk mengubah data rekam medis mentah menjadi sebuah dataset yang terstruktur, dan siap untuk diolah oleh algoritma.

### ***Evaluasi dan Validasi Model***

Model prediksi dibangun menggunakan algoritma regresi logistik multinomial. Dataset yang telah diproses dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji (`random_state=42`) untuk memastikan hasil yang dapat direplikasi. Model dilatih secara eksklusif menggunakan data latih untuk mempelajari pola hubungan antara gejala dan diagnosis penyakit. Kinerja model yang telah dilatih akan diukur menggunakan data uji. Evaluasi bertujuan untuk menilai seberapa akurat model dapat memprediksi tingkat keparahan pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Metrik evaluasi yang akan digunakan, yang sesuai untuk masalah klasifikasi multinomial, adalah akurasi (*accuracy*), presisi (*precision*), *recall*, F1-Score, dan matriks konfusi (*confusion matrix*).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Implementasi Sistem***

Sistem prediksi ini dirancang dengan dua fungsionalitas utama untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang berbeda: fitur Analisis Tren untuk analisis data dalam jumlah besar dan fitur Prediksi Manual untuk diagnosis kasus individual. Alur kerja sistem dimulai ketika pengguna mengakses halaman utama yang menyediakan dua mode interaksi.

Analisis Tren yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah file dataset (dalam format CSV atau Excel) berisi data beberapa kucing sekaligus. Fitur ini dirancang untuk memproses data secara batch dan menyajikan gambaran umum tren penyakit. Kedua, sistem juga dilengkapi fitur Prediksi Manual, di mana pengguna dapat memasukkan data berupa usia kucing (dalam tahun) dan memilih satu atau lebih gejala klinis yang teramati dari daftar checklist yang telah disediakan.

Pengembangan sistem ini melibatkan beberapa teknologi utama. Pada sisi server (*backend*), sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python. Logika aplikasi web dan penanganan rute ditangani oleh *micro-framework* Flask. Model klasifikasi regresi logistik multinomial itu sendiri diimplementasikan, dilatih, dan digunakan untuk prediksi dengan bantuan library machine learning Scikit-learn (*sklearn*). Sementara itu, antarmuka pengguna (*frontend*) yang responsif dan mudah digunakan dibangun menggunakan teknologi web standar, yaitu HTML, CSS, dan sedikit JavaScript untuk interaktivitas.

### ***Performa Model***

Pengujian model pada 101 data uji menghasilkan performa sangat baik dengan akurasi keseluruhan 92%. Nilai Macro Average menunjukkan Presisi 0,93, *Recall* 0,92, dan F1-Score 0,92, mengindikasikan kemampuan generalisasi yang baik di berbagai kelas penyakit. Model menunjukkan performa sempurna (F1-Score 1.00) pada beberapa kelas penyakit seperti 'Feline Calicivirus' (Ringan & Sedang), 'Ringworm' (semua tingkat keparahan), dan 'Scabies' (semua tingkat keparahan). Hal ini menandakan bahwa gejala untuk penyakit-penyakit tersebut sangat khas sehingga model dapat mempelajarinya dengan sangat baik tanpa terjadi kesalahan klasifikasi pada data uji.

Analisis lebih dalam menunjukkan beberapa karakteristik menarik pada kelas tertentu. Sebagai contoh, pada kelas 'Infeksi Saluran Kemih (UTI) - Sedang', model mencapai *recall* 1.00 namun presisi 0.78. Ini berarti model mampu mengidentifikasi semua kasus nyata UTI - Sedang, namun terkadang keliru mengklasifikasikan penyakit lain sebagai UTI - Sedang. Sebaliknya, pada kelas 'Penyakit Ginjal Kronis (CKD) - Parah', model memiliki *recall* yang lebih rendah yaitu 0.67. Hal ini mengindikasikan bahwa model cenderung melewatkan beberapa kasus nyata CKD - Parah, yang kemungkinan disebabkan oleh kemiripan gejalanya dengan penyakit lain dalam dataset.

Untuk alur kerja prediksi dari awal hingga akhir, sebuah kasus akan diuraikan secara mendetail. Proses ini akan mengikuti satu set input gejala spesifik, memverifikasi perhitungannya secara manual menggunakan rumus regresi logistik multinomial, dan membandingkannya dengan hasil yang ditampilkan oleh sistem untuk menunjukkan konsistensi implementasi model. Sebelum membedah satu kasus prediksi secara rinci, kinerja model akan dievaluasi terlebih dahulu secara keseluruhan. Alat evaluasi utama yang digunakan adalah *confusion matrix*, yang merangkum performa prediksi model di semua kelas.

Perlu dicatat bahwa terdapat perbedaan minor antara hasil perhitungan manual Weighted Average untuk Precision dan F1-Score (0.91) dengan nilai yang tertera pada laporan klasifikasi sistem (0.92). Perbedaan ini disebabkan oleh akumulasi galat pembulatan (rounding error) yang timbul saat menghitung rata-rata dari nilai-nilai (seperti 0.83 atau 0.67) yang sudah dibulatkan terlebih dahulu. Perhitungan internal oleh sistem (library Scikit-learn) menggunakan presisi floating-point penuh sehingga hasilnya lebih akurat.

Validasi sistem dilakukan dengan studi kasus kucing berusia 3 tahun dengan gejala: sangat lesu/lemah, sering ke kotak pasir, dan sulit/mengejan saat kencing. Hasil prediksi menunjukkan UTI Sedang: 25,15%, UTI Ringan: 15,39%, FCV Sedang: 7,85%.

Akurasi 92% yang dicapai model menunjukkan bahwa Regresi Logistik Multinomial efektif untuk memprediksi tren tingkat keparahan penyakit kucing. Performa sempurna pada kelas tertentu seperti Feline Calicivirus, Ringworm, dan Scabies mengindikasikan bahwa gejala penyakit-penyakit tersebut sangat khas dan dapat dipelajari model dengan baik.

Nilai Macro Average yang seimbang (0,92-0,93) menunjukkan model tidak bias terhadap kelas mayoritas dan memiliki kemampuan merata dalam mengenali setiap kelas. Hal ini penting dalam konteks medis di mana deteksi akurat untuk semua kondisi sama pentingnya, terlepas dari frekuensi kemunculannya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil membangun model klasifikasi fungsional menggunakan Regresi Logistik Multinomial yang mampu memprediksi tren tingkat keparahan penyakit kucing dengan akurasi 92%. Model menunjukkan performa yang andal dan seimbang di berbagai kelas, dengan nilai F1-Score, presisi, dan recall yang konsisten. Sistem berbasis web yang dikembangkan mampu menyediakan dua fitur utama: Analisis Tren untuk data batch dan Prediksi Manual untuk kasus individual, lengkap dengan transparansi faktor yang berpengaruh. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya perlu memperkaya dataset dengan menambah volume dan variasi data, serta mengintegrasikan fitur tambahan seperti data demografis, riwayat vaksinasi, atau hasil tes laboratorium, melakukan studi komparatif dengan algoritma machine learning lain seperti Support Vector Machine, Random Forest, atau deep learning untuk menemukan metode optimal, menambahkan fitur interaktif pada sistem seperti perbandingan tren antar periode, ekspor laporan PDF, dan pengembangan versi mobile untuk meningkatkan aksesibilitas.

## DAFTAR PUSTAKA

### Referensi Cetak:

#### Buku

- [1] Andi Zulherry, Muhammad Basri, Muhammad Haris, Ferdy Riza, Zuli Agustina Gultom, Farid Akbar Siregar, Okvi Nugroho, Mahardika Abdi Prawira Tanjung. *Komunikasi Data dan Jaringan Komputer*. Medan: UMSU Press, 2025, pp. 202.
- [2] Indah Purnama Sari. *Algoritma dan Pemrograman*. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- [3] Indah Purnama Sari. *Buku Ajar Pemrograman Internet Dasar*. Medan: UMSU Press, 2022, pp. 300.
- [4] Indah Purnama Sari. *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Medan: UMSU Press, 2021, pp. 228.
- [5] Janner Simarmata Arsan Kumala Jaya, Syarifah Fitrah Ramadhani, Niel Ananto, Abdul Karim, Betrisandi, Muhammad Ilham Alhari, Cucut Susanto, Suardinata, Indah Purnama Sari, Edson Yahuda Putra. *Komputer dan Masyarakat*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.162.
- [6] Mahdianta Pandia, Indah Purnama Sari, Alexander Wirapraja Fergie Joanda Kaunang, Syarifah Fitrah Ramadhani Stenly Richard Pungus, Sudirman, Suardinata Jimmy Herawan Moedjahedy, Elly Warni, Debby Erce Sondakh. *Pengantar Bahasa Pemrograman Python*. Medan : Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.180
- [7] Zelvi Gustiana Arif Dwinanto, Indah Purnama Sari, Janner Simarmata Mahdianta Pandia, Supriadi Syam, Semmy Wellem Taju Fitrah Eka Susilawati, Asmah Akhriana, Rolly Junius Lontaan Fergie Joanda Kaunang. *Perkembangan Teknologi Informatika*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.158

#### Jurnal

- [8] Chishti, S., Jaggi, K. R., Saini, A., Agarwal, G., & Ranjan, A. (2020). Artificial Intelligence-Based Differential Diagnosis: Development and Validation of a Probabilistic Model to Address Lack of Large-Scale Clinical Datasets. *Journal of Medical Internet Research*, 22(4). <https://doi.org/10.2196/17550>

- [9] Dembrower, K., Crippa, A., Colón, E., Eklund, M., & Strand, F. (2023). Artificial intelligence for breast cancer detection in screening mammography in Sweden: a prospective, population-based, paired-reader, non-inferiority study. *The Lancet Digital Health*, 5(10), e703–e711. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00153-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00153-X)
- [10] AT Bisono, A Zulherry (2025). Analisis Sentimen Game Genshin Impact untuk Mengetahui Reaksi dan Harapan Pemain Menggunakan Metode Naive Bayes. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 4 (2), 183-193
- [11] Sari, I.P., Hariani, P.P., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., Sulaiman, O.K., Satria, A., & Manurung, A.A. (2024). CLUSTERING HIV/AIDS DISEASE USING K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM. *Proceeding International Seminar on Islamic Studies* 5 (1), 1668-1676
- [12] Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Sulaiman, O.K. Leukocoria Identification: A 5-Fold Cross Validation CNN and Adaboost Hybrid Approach. *2023 6th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 486-491
- [13] Manurung, A.A., Nasution, M.D., & Sari, I.P. (2023). Implementation of Fuzzy K-Nearest Neighbor Method in Dengue Disease Classification. *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 1-4
- [14] Fatimah Indrianti, N., Kania Ningsih, A., & Ilyas, R. (2024). IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT GAGAL GINJAL KRONIS MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Issue 2).
- [15] A Ichsan, A Zulherry, TA Lubis, BAZ Shahnaz (2025). Utilization of Mobile Applications to Speed Up The Search for Android-Based Index Places. *IJATCoS: Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science* 2 (1)
- [16] Gultom, Z. A., Hamidy Hazidar, A., Basri, M., Berkendara, P., Logistik, R., Pelanggaran, ;, & Lintas, L. (2024). Factors Influencing Safety Consciousness and Violations Among Licensed Drivers Kata kunci (Vol. 7, Issue 4). <http://Jiip.stkipyapisdompu.ac.id>
- [17] Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 2 (3), 146-157
- [18] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A, Sulaiman, O.K., & Apdilah, D. (2023). Implementation of Data Classification Using K-Means Algorithm in Clustering Stunting Cases. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 4 (2), 402-412
- [19] Sulaiman, O.K & Batubara, I.H. (2021). Implementation Data Mining For Level Analysis Traffic Violation By Algorithm Association Rule. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal* 2 (2), 128-135
- [20] Gunawan, N. O., & Nasib, S. K. (2025). Analisis Regresi Logistik Multinomial untuk Menentukan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Penyakit pada Mahasiswa (Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Statistika, Jurusan Matematika, Universitas Negeri Gorontalo). In *Research Review Jurnal Ilmiah Multidisiplin* (Vol. 4, Issue 1).
- [21] Sari, I.P., Batubara, I.H., & Al-Khowarizmi, A. (2021). Sensitivity Of Obtaining Errors In The Combination Of Fuzzy And Neural Networks For Conducting Student Assessment On E-Learning. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)* 2 (1), 331-338
- [22] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., & Batubara, I.H. (2021). Cluster Analysis Using K-Means Algorithm and Fuzzy C-Means Clustering For Grouping Students' Abilities In Online Learning Process. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 2 (1), 139-144
- [23] Apdilah, D., & Sari, I.P. (2021). Optimization Of The Fuzzy C-Means Cluster Center For Credit Data Grouping Using Genetic Algorithms. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal* 2 (2), 156-163
- [24] Gusti Agung Widiani Wira Brata, I., & Iwan Wahyudin, M. (2025). PENGEMBANGAN MODEL KLASIFIKASI PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT MENULAR/TIDAK MENULAR. *Journal of Computer Science and Information Technology*.
- [25] A Zulherry (2023) Decision making for network security with simple additive weighting method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)* 6 (3), 155-159
- [26] Hermawan, I. P., Darantika, G., Tage, R. A., Desiandura, K., & Wardhani, H. C. P. (2023). Studi Kasus : Kesembuhan Kasus Feline Panleukopenia pada Kucing Mocca di Surabaya. *JURNAL KAJIAN VETERINER*, 11(1), 10–18. <https://doi.org/10.35508/jkv.v11i1.7627>
- [27] Ibbas, R., & Agung Kurniawan, B. (n.d.). Klasifikasi Penderita Anemia Menggunakan Metode Regresi Logistik. In *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya* (Vol. 11, Issue 2).
- [28] Ilmu dan Kesehatan Hewan, J., Ari Andhita Badraresta Arnaya, K., Kayati Widyastuti, S., & Gede Soma, I. (2024). VETERINARY SCIENCE AND MEDICINE JOURNAL TREATMENT OF PARASITE INFECTION IN DOMESTIC CAT Penanganan Infeksi parasit pada kucing lokal. <https://doi.org/10.24843/vsmj.2024.v6.i02.p09>

- [29] A Zulherry, FA Siregar, ZA Gultom, EA Raihan (2023). Optimalisasi Website untuk Monitoring Jaringan OPD di Dinas Kominfo Kota Medan dengan Metode Triangulasi. *Bulletin of Computer Science Research* 3 (5), 357-363
- [30] Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2/Published>
- [31] Putri, D. A., Anthara, M. S., & Batan, I. W. (2023). Laporan Kasus: Infeksi Saluran Pernapasan Atas pada Kucing Kampung. *Indonesia Medicus Veterinus*, 12(3), 451–461. <https://doi.org/10.19087/imv.2023.12.3.451>
- [32] Putri, F. C., Andriyati, A., & Rohaeti, E. (2022). Analisis Regresi Logistik Multinomial pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Pasien Covid-19 di Kota Depok. *Jurnal Matematika Integratif*, 18(2), 103. <https://doi.org/10.24198/jmi.v18.n2.40058.103-114>
- [33] M Basri, A Zulherry (2025). Analysis of the Impact of Gambling and Online Loans in the Perspective of Informatics, Islam, and Kemuhammadiyah. *AR-RASYID: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5 (1)
- [34] Sari, A., & Putri, D. U. (2023). PENERAPAN REGRESI LINEAR BERGANDA UNTUK MEMPREDIKSI DIABETES SECARA DINI. *Jurnal Teknologi Komputer Dan Sistem Informasi* Februari, 2023(1), 32–39. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/teknisi>
- [35] Sholeh, M., Kumalasari Nurnawati, E., & Lestari, U. (2023). Penerapan Data Mining dengan Metode Regresi Linear untuk Memprediksi Data Nilai Hasil Ujian Menggunakan RapidMiner. In *Jurnal Informatika Sunan Kalijaga* (Vol. 8, Issue 1). <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasheets.php>.
- [36] A Zulherry, TS Gunawan, W Wanayumini (2021). Analisis Hasil Pendukung Keputusan Mendapatkan Rumah Dinas Perusahaan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 2021
- [37] Sukma, I., Petrus, M., Catur Sakti Kendari, S., & Abdullah, J. (2020). SISTEM PAKAR PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB. 5(1), 327275–327276.
- [38] Syahrnita, R., & Zaman, S. (2023). Regresi Logistik Multinomial untuk Prediksi Kategori Kelulusan Mahasiswa. In *Jurnal Informatika Sunan Kalijaga* (Vol. 8, Issue 2). MEI.
- [39] Toyibah, Z. B., Putri, Y. N., Puandini, P., Widodo, Z. M., & Ni'mah, A. T. (2024). Perbandingan Kinerja Algoritma Multinomial Naïve Bayes dan Logistic Regression pada Analisis Sentimen Movie Ratings IMDB. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan Dan Informatika*, 10(2), 181–189. <https://doi.org/10.21107/edutic.v10i2.28150>
- [40] Weng, Y., Wu, J., Kelly, T., & Johnson, W. (2024). Comprehensive Overview of Artificial Intelligence Applications in Modern Industries.
- [41] Widayani, W., Solikhah, I., & Syafrianto, A. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kucing Dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis Dan Manajemen*, 20(2). <https://doi.org/10.61805/fahma.v20i2.33>