

Klik disini untuk menuliskan kategori naskah

Analisis Kepuasan Pengguna Terhadap Kualitas Layanan Aplikasi Livin By Mandiri Menggunakan Metode E-Servqual Dan Importance Performance Analysis (IPA)

Anis Badriah Harahap¹, Mhd. Basri^{2*}

¹ Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Teknologi Informasi, 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

Mobile Banking, E-ServQual, IPA, Kepuasan Pengguna, Livin by Mandiri

KORESPONDENSI

Phone: +6285726816817

E-mail: mhd.basri@umsu.ac.id

A B S T R A K

Perkembangan teknologi perbankan digital mendorong Bank Mandiri meluncurkan aplikasi mobile banking Livin by Mandiri. Namun, terdapat keluhan pengguna terkait tampilan yang kurang user-friendly dan masalah teknis pada sistem. Penelitian ini bertujuan menganalisis kepuasan pengguna terhadap kualitas layanan aplikasi Livin by Mandiri menggunakan metode E-ServQual dan Importance Performance Analysis (IPA). Penelitian kuantitatif dengan 100 responden pengguna aktif Livin by Mandiri di Kota Binjai. Data dikumpulkan melalui kuesioner dengan skala Likert dan dianalisis menggunakan SPSS, meliputi uji validitas, reliabilitas, analisis regresi, analisis gap, dan IPA. Seluruh dimensi E-ServQual (efficiency, reliability, fulfillment, privacy) berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna ($p < 0.05$). Reliability memiliki korelasi tertinggi ($r = 0.862$), diikuti fulfillment ($r = 0.795$), privacy ($r = 0.768$), dan efficiency ($r = 0.746$). Nilai Cronbach's Alpha sebesar 0.844 menunjukkan reliabilitas instrumen yang tinggi. Analisis gap menunjukkan dimensi efficiency dan responsiveness memiliki gap negatif terbesar (-9.0), sedangkan privacy (+7.3) dan reliability (+3.3) menunjukkan gap positif. Matriks IPA mengidentifikasi tiga indikator prioritas perbaikan: ketersediaan layanan (K1), kelengkapan informasi (PE2), dan kelancaran transaksi (PE3). Meskipun aplikasi Livin by Mandiri memiliki fondasi keamanan dan keandalan yang baik, masih terdapat celah dalam efisiensi dan responsivitas layanan yang perlu ditingkatkan untuk mencapai kepuasan pengguna optimal.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah paradigma layanan perbankan di Indonesia. Bank Mandiri, sebagai salah satu bank terbesar di Indonesia yang menduduki peringkat kedua dalam kepemilikan aset, terus berinovasi dalam memberikan layanan digital kepada nasabahnya (Shar et al., 2022). Strategi pengembangan corporate brand image dan service quality menjadi kunci kesuksesan Bank Mandiri dalam persaingan industri perbankan (Muzarkosah & Syarifah, 2022).

Seiring dengan penetrasi internet dan smartphone yang tinggi di Indonesia, layanan mobile banking menjadi solusi bagi nasabah untuk melakukan transaksi perbankan secara praktis dan efisien. Menurut Peraturan Bank Indonesia No.888/40/PBI/2016, kemajuan teknologi Financial Technology (Fintech) telah memperkenalkan sistem pembayaran elektronik dalam berbagai bentuk, salah satunya mobile banking yang memungkinkan pengguna bertransaksi melalui perangkat mobile (Siswoyo & Irianto, 2020).

Bank Mandiri telah meluncurkan aplikasi mobile banking resmi bernama Livin by Mandiri yang memiliki 10 fitur unggulan layanan untuk kenyamanan nasabah. Aplikasi ini telah terintegrasi dengan e-wallet seperti LinkAja, OVO, GoPay, dan Dana. Hingga 8 Juni 2022, Livin by Mandiri telah diunduh lebih dari 13 juta kali dan mampu memproses transaksi hingga 11.000 per detik.

Namun, dalam implementasinya, terdapat berbagai keluhan pengguna yang ditulis pada ulasan Play Store dan akun Twitter @mandiricare. Keluhan tersebut sebagian besar disebabkan oleh tampilan yang kurang user-friendly, beberapa fitur yang hilang dari aplikasi sebelumnya, error pada sistem saat melakukan transaksi, dan proses migrasi dari aplikasi lama yang dinilai kurang memuaskan (Hamdiah & Likdanawati, 2021).

Permasalahan kualitas layanan aplikasi yang baik sangat menentukan tingkat kepuasan pengguna yang dapat menilai keberhasilan suatu sistem. Kepuasan pengguna tersebut dapat diukur dengan membandingkan tingkat harapan pengguna dengan layanan yang diberikan (Mamangkey et al., 2021).

TINJAUAN PUSTAKA

Metode E-ServQual

Elektronik Service Quality (E-ServQual) adalah metode untuk mengukur persepsi pelanggan terhadap ekspektasi yang diberikan atas suatu pelayanan berbasis internet (Parasuraman et al., 2005). E-ServQual mencakup semua fase interaksi pelanggan dengan situs web dalam hal kemudahan berbelanja, pembelian, dan pengiriman yang efisien dan efektif (Komharudin et al., 2021). Metode E-ServQual menggunakan empat dimensi utama (Rahmadhanty et al., 2020).

Importance Performance Analysis (IPA)

Importance Performance Analysis (IPA) pertama kali dikenalkan oleh Martilla dan James pada tahun 1977. Metode ini digunakan untuk mengukur keterkaitan antara persepsi pengguna dengan peningkatan kualitas produk atau jasa (Rahayu et al., 2019). IPA memiliki fungsi untuk menunjukkan informasi yang berkaitan dengan atribut yang menurut pengguna sistem berada dalam tingkat yang rendah.

METODOLOGI

Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Metode penentuan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah purposive sampling karena penulis menentukan sampel untuk penelitian ini dengan kriteria dan karakteristik yang telah ditentukan (Sugiyono, 2011).

Dalam penelitian ini kriteria pemilih sampel ditentukan sebagai berikut :

1. Masyarakat di wilayah kota Binjai yang berusia 20-40 tahun
2. Masyarakat yang berada di wilayah kota Binjai sebagai pengguna aplikasi mobile banking Livin by Mandiri.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu dengan mengumpulkan data menggunakan kuesioner. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah non-probability sampling dan menggunakan skala likert dengan 5 pilihan untuk mengukur pendapat responden.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan analisis SPSS. Data yang diperoleh didapatkan dengan menyebarkan kuesioner secara online, kuesioner tersebut berisi pertanyaan yang sesuai dengan variabel E-ServQual, kemudian setelah didapatkan data, akan diolah dengan menggunakan Excel dan SPSS untuk dilakukan analisis outer model yaitu menguji variabel dengan 2 tahap validitas dan reabilitas.

Populasi

Populasi dalam penelitian ini merujuk pada seluruh pengguna mobile banking Livin by Mandiri Kota Binjai yang dapat dijadikan objek penelitian. Berdasarkan okus penelitian, untuk mengukur kepuasan pengguna mobile banking dilakukan

dengan pengguna yang masih aktif menggunakan layanan mobile banking dalam 1 Tahun terakhir. Dan pengguna layanan mobile banking yang tinggal di area Binjai dengan karakteristik pengguna aplikasi Livin by Mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 100 responden dengan karakteristik sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-Laki	44	44 %
	Perempuan	56	56 %
Usia	20 Tahun	47	47 %
	21 – 40 Tahun	53	53 %
Frekuensi Penggunaan	Setiap hari	50	50 %
	2 – 3 kali seminggu	21	21 %
	1 kali seminggu	16	16 %
	Jarang	13	13 %

Hasil menunjukkan mayoritas responden adalah perempuan (56%), berada pada rentang usia 21-40 tahun (53%), dan menggunakan aplikasi setiap hari (50%). Hal ini mengindikasikan bahwa Livin by Mandiri telah menjadi bagian penting dalam aktivitas keuangan harian masyarakat produktif.

Uji Validitas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh dimensi kualitas layanan, yaitu efficiency, reliability, fulfillment, dan privacy, memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna aplikasi Livin by Mandiri. Dimensi reliability memiliki korelasi paling kuat (hingga 0,862), diikuti oleh fulfillment (0,795), privacy (0,768), dan efficiency (0,746). Seluruh nilai signifikansi berada di bawah 0,01, yang menandakan bahwa semakin baik kualitas layanan yang dirasakan pengguna, maka semakin tinggi pula tingkat kepuasan mereka terhadap aplikasi.

Uji Realibilitas Cronbach's Alpha antara dimensi kualitas layanan elektronik (E-ServQual) dan responsiveness

Tabel 2. Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian

Cronbach's Alpha	N Of Items
0.844	16

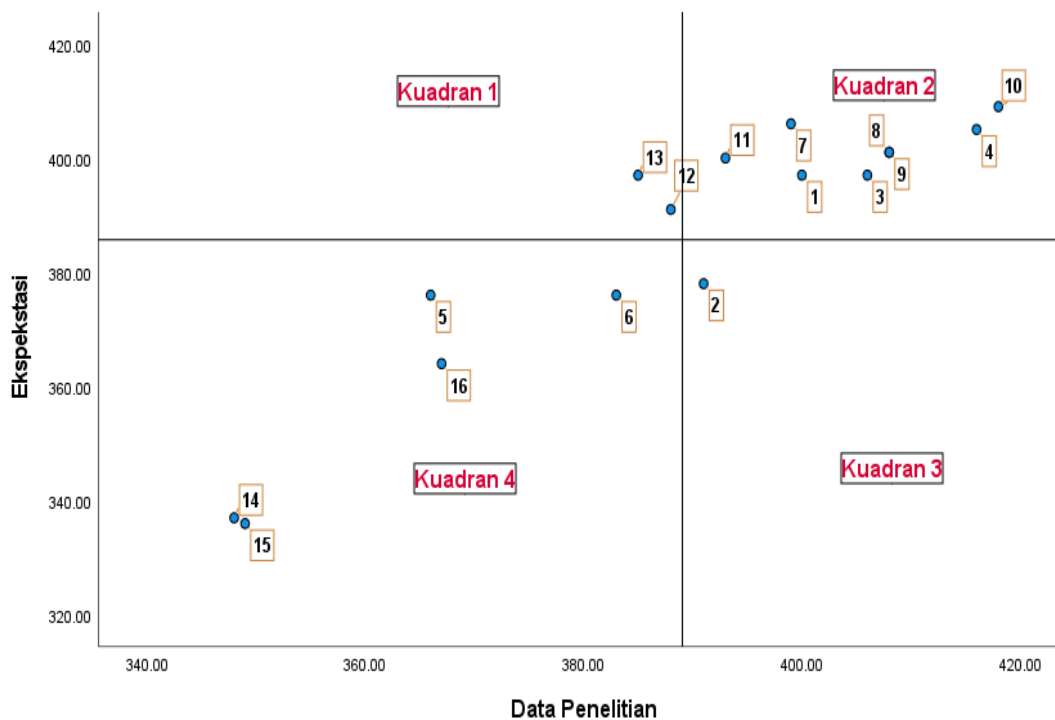
Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,844, yang berarti berada di atas ambang batas 0,60. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh item dalam kuesioner penelitian ini memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat tinggi dan tergolong reliabel. Dengan demikian, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini layak untuk digunakan dalam mengukur dimensi kualitas layanan dan kepuasan pengguna aplikasi Livin by Mandiri.

Analisis IPA (Importance Performance Analysis)

Analisis IPA dilakukan melalui pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner survei kepuasan pelanggan yang berfokus pada beberapa indikator layanan, seperti kecepatan pelayanan, kualitas makanan, kebersihan tempat, serta sikap dan keramahan staf. Untuk mengukur tingkat kepentingan maupun tingkat kinerja dari masing-masing indikator, digunakan skala Likert. Skala ini membantu responden memberikan penilaian secara terstruktur, misalnya dengan rentang 1–5, di mana untuk aspek kepentingan: 1 = Sangat Tidak Penting, 2 = Tidak Penting, 3 = Kurang Penting, 4 = Penting, dan 5 = Sangat Penting. Sementara itu, untuk aspek kinerja digunakan: 1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Kurang Setuju, 4 = Setuju, dan 5 = Sangat Setuju. Alternatif lain, peneliti juga dapat menggunakan skala 1–4 sesuai kebutuhan, misalnya: pada aspek kepentingan (1 = Sangat Tidak Penting hingga 4 = Sangat Penting) dan pada aspek kinerja (1 = Sangat Tidak Setuju hingga 4 = Sangat Setuju).

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, menghitung nilai rata-rata kepentingan, yaitu nilai rata-rata dari penilaian responden mengenai seberapa penting masing-masing atribut layanan. Kedua, menghitung nilai rata-rata kinerja, yaitu nilai rata-rata dari penilaian responden terhadap pelaksanaan atau kinerja layanan pada setiap atribut.

Diagram IPA atau kartesius dibagi menjadi empat kuadran dengan batas berupa dua garis yang berpotongan tegak lurus pada titik rata-rata X dan Y. Nilai X merupakan rata-rata skor dari tingkat kinerja layanan aplikasi Livin' by Mandiri, sedangkan nilai Y adalah rata-rata skor dari tingkat kepentingan/harapan pengguna yang berpengaruh terhadap kualitas layanan.



Gambar 1. Diagram Kartesius

Berdasarkan hasil analisis Importance Performance Analysis (IPA), indikator-indikator dalam kuesioner dibagi ke dalam empat kuadran untuk mengetahui prioritas perbaikan layanan aplikasi Livin by Mandiri. Pada Kuadran I (Concentrate Here) terdapat tiga indikator yang dianggap penting oleh pengguna namun memiliki kinerja yang rendah. Ketiganya adalah indikator K1 (layanan selalu tersedia saat dibutuhkan), PE2 (informasi produk/layanan lengkap dan jelas), dan PE3 (proses pembayaran/transaksi berjalan lancar). Artinya, ketiga atribut ini perlu segera mendapat perhatian khusus dan menjadi prioritas utama dalam perbaikan layanan karena berdampak langsung terhadap kepuasan pengguna.

Sementara itu, indikator yang berada pada Kuadran II (Keep Up the Good Work) menunjukkan bahwa pengguna menganggap atribut-atribut tersebut penting, dan kinerjanya juga sudah baik. Indikator dalam kuadran ini meliputi E1, E3, E4, K2, K3, PE1, PR1, dan PR2. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna merasa puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi, kecepatan loading, stabilitas sistem, serta keamanan data pribadi. Atribut-atribut ini harus terus dipertahankan kualitasnya agar tidak menurun dan tetap memenuhi harapan pengguna.

Pada Kuadran III (Low Priority), indikator yang muncul adalah E2, K1, dan R3, yang menunjukkan bahwa atribut-atribut tersebut dianggap kurang penting dan kinerjanya juga relatif rendah. Oleh karena itu, atribut dalam kuadran ini tidak menjadi prioritas utama untuk saat ini, tetapi tetap perlu dimonitor agar tidak semakin menurun kualitasnya. Terakhir, Kuadran IV (Possible Overkill) memuat indikator R1 dan R2, yang mencerminkan bahwa kinerjanya tinggi namun tidak dianggap terlalu penting oleh pengguna. Ini mengindikasikan kemungkinan adanya alokasi sumber daya yang berlebihan, sehingga dapat dipertimbangkan untuk lebih difokuskan pada atribut-atribut yang lebih penting.

Secara keseluruhan, analisis IPA menunjukkan bahwa fokus utama peningkatan layanan aplikasi Livin by Mandiri perlu diarahkan pada aspek keandalan dan pemenuhan layanan, terutama dalam hal keterjangkauan layanan saat dibutuhkan dan kelengkapan informasi. Sementara itu, dimensi efisiensi dan privasi telah berjalan dengan baik dan harus tetap dipertahankan kualitasnya.

Pembahasan

Berdasarkan karakteristik responden, mayoritas pengguna berada dalam rentang usia produktif, yaitu 21–40 tahun (53,0%), dan frekuensi penggunaan aplikasi cukup tinggi, dengan 50,0% menggunakannya setiap hari. Ini menunjukkan bahwa Livin by Mandiri telah menjadi bagian penting dalam aktivitas keuangan harian masyarakat.

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sangat andal, dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,905, yang berarti semua item dalam kuesioner memiliki konsistensi internal yang tinggi. Ini menegaskan bahwa data yang diperoleh dapat dipercaya untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terkait hubungan antara kualitas layanan elektronik terhadap kepuasan pengguna, dilakukan uji korelasi Pearson antara masing-masing indikator dan dimensi E-ServQual terhadap skor kepuasan pengguna (Total_R). Hasil menunjukkan bahwa seluruh dimensi memiliki hubungan positif dan signifikan secara statistik ($p < 0,01$) terhadap kepuasan. Dimensi reliability memiliki korelasi paling tinggi (hingga 0,862), diikuti oleh fulfillment (0,795), privacy (0,768), efficiency (0,746), dan responsiveness. Artinya, semakin baik kualitas layanan yang diberikan dalam masing-masing dimensi, maka semakin tinggi pula tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi.

Tingkat kepuasan pengguna dilihat dari selisih antara ekspektasi dan persepsi, dilakukan analisis gap dengan menghitung perbedaan antara skor persepsi dan ekspektasi. Hasilnya menunjukkan bahwa dimensi efficiency dan responsiveness memiliki gap negatif terbesar, masing-masing sebesar -9,0, diikuti oleh fulfillment (-7,7). Ini berarti layanan dalam dimensi tersebut belum mampu memenuhi ekspektasi pengguna secara optimal, terutama dalam hal kemudahan penggunaan aplikasi, kecepatan respon layanan pelanggan, dan kelancaran proses transaksi. Sebaliknya, dimensi privacy (+7,3) dan reliability (+3,3) justru menunjukkan gap positif, menandakan bahwa pengguna merasa cukup puas dengan keamanan data serta stabilitas layanan.

Untuk mengetahui prioritas perbaikan layanan, dilakukan analisis Importance Performance Analysis (IPA) yang memetakan 16 indikator ke dalam empat kuadran. Hasilnya, indikator-indikator yang termasuk dalam Kuadran I (Concentrate Here) adalah indikator K1 (layanan tersedia), PE2 (informasi lengkap), dan PE3 (transaksi lancar). Ketiganya dianggap penting oleh pengguna namun memiliki kinerja rendah, sehingga harus menjadi prioritas utama perbaikan layanan. Indikator dalam Kuadran II (Keep Up the Good Work) seperti E1, E3, E4, K2, K3, PR1, dan PR2 menunjukkan kinerja yang baik dan harus dipertahankan. Sedangkan indikator seperti R1 dan R2, yang berada di Kuadran IV (Possible Overkill), menunjukkan bahwa meskipun kinerjanya tinggi, tingkat kepentingannya relatif rendah, sehingga dapat dikaji ulang dalam hal alokasi sumber daya.

Secara keseluruhan, diperoleh bahwa meskipun aplikasi Livin by Mandiri telah berhasil membangun fondasi layanan yang andal dan aman, masih terdapat celah dalam hal efisiensi, pemenuhan, dan terutama responsivitas layanan yang perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, pihak pengembang dan manajemen Bank Mandiri disarankan untuk lebih fokus pada peningkatan interaksi layanan digital, penyempurnaan proses transaksi, serta percepatan respon terhadap keluhan atau pertanyaan pelanggan, agar kepuasan pengguna dapat tercapai secara optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah berhasil mengukur bagaimana pengaruh kualitas layanan elektronik mobile banking Livin by Mandiri terhadap kepuasan pengguna melalui metode E-SerQual, serta telah menghasilkan faktor apa saja yang menjadi prioritas perbaikan layanan untuk mobile banking Livin by Mandiri berdasarkan hasil analisis Importance Performance Analysis (IPA). Ekspektasi dan persepsi pengguna mobile banking Livin by Mandiri terhadap kepuasan pengguna dengan melihat hasil Gap/nilai kesenjangan antara ekspektasi/importance dengan persepsi/performance, hasil pembahasan tersebut menghasilkan dari rata-rata gap per dimensi terdapat 4 variabel yang menunjukkan nilai positif yaitu efficiency, fulfillment, dan privacy, memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna aplikasi Livin by Mandiri. Dimensi reliability memiliki korelasi paling kuat, diikuti oleh fulfillment, privacy, dan efficiency. Pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan pengguna dan didapatkan hasil dari 4 hipotesis, terdapat 3 hipotesis yang ditolak sehingga dianggap tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap kepuasan pengguna yaitu variabel fulfillment (pemenuhan), compensation (benefit atau manfaat), dan contact (kontak). Hipotesis yang diterima yaitu design (desain aplikasi) memiliki pengaruh secara signifikan terhadap kepuasan pengguna. Atribut atau faktor yang menjadi prioritas untuk perbaikan kualitas layanan elektronik mobile banking Livin by Mandiri, dengan melihat matriks Importance Performance Analysis (IPA). Didapatkan hasil faktor-faktor dari E-serQual yang menjadi prioritas utama perbaikan adalah respon sistem aplikasi (RP2), memiliki fitur layanan chat (CT1), sehingga perlu ditambahkan fitur layanan chat.

DAFTAR PUSTAKA

Referensi Cetak:

Buku

- [1] Indah Purnama Sari. *Algoritma dan Pemrograman*. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- [2] Indah Purnama Sari. *Buku Ajar Pemrograman Internet Dasar*. Medan: UMSU Press, 2022, pp. 300.
- [3] Indah Purnama Sari. *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Medan: UMSU Press, 2021, pp. 228.
- [4] 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.
- [5] 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
- [6] 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
- [7] Muharman Lubis Ilham Firman Ashari, Debby Erce Sondakh, Rahmawati Rolly Junius Lontaan, Mustarum Musaruddin Indah Purnama Sari, Muh. Nadzirin Anshari Nur, Hanalde Andre Muh. Rais, Janner Simarmata. *Internet of Things (IoT) Dan Multimedia: Integrasi Dan Aplikasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.182

Jurnal

- [8] Agustia, D. N., & Suryono, R. R. (2025). COMPARISON OF NAÏVE BAYES, RANDOM FOREST, AND LOGISTIC REGRESSION ALGORITHMS FOR SENTIMENT ANALYSIS ONLINE GAMBLING KOMPARASI ALGORITMA NAÏVE BAYES, RANDOM FOREST, DAN LOGISTIC REGRESION UNTUK ANALISIS SENTIMEN JUDI ONLINE. 10(1), 2025. <https://jurnal.polbeng.ac.id/index.php/ISI/article/view/356>
- [9] Agustina, M. P., & Hendry. (2021). Sentimen Masyarakat Terkait Perpindahan Ibukota Via Model Random Forest dan Logistic Regression. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 18(2), 111–124. <https://ejournal.uksw.edu/aiti/article/view/5459>
- [10] Alfarizi, M. R. sirfatullah, Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). PENGGUNAAN PYTHON SEBAGAI BAHASA PEMROGRAMAN UNTUK MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING. *KARIMAH TAUHID (Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid)*, 2(1). <https://ojs.unida.ac.id/karimahtauhid/article/view/7518>
- [11] Sari, I.P., Batubara, I.H., & Basri, M. (2022). Implementasi Internet of Things Berbasis Website dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer dan Jaringan Komputer. *Blend Sains Jurnal Teknik 1* (2), 157-163
- [12] Matondang, M.H.A., Asadel, A., Fauzan, D., & Setiawan, A.R. (2024). Smart Helmet for Motorcycle Safety Internet of Things Based. *Tsabit Journal of Computer Science 1* (1), 35-39
- [13] Amaliah, S., Nusrang, M., & Aswi. (2022). PENERAPAN METODE RANDOM FOREST UNTUK KLASIFIKASI VARIAN MINUMAN KOPI DI KEDAI KOPI KONJIWA BANTAENG. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 4(2). <https://jurnalvariansi.unm.ac.id/index.php/variansi/article/view/31>
- [14] Ardika, I. N. A. K., & Wibawa, I. G. A. W. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Pelayanan Masyarakat Dengan Menggunakan Algoritma Random Forest. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jnatia/article/download/92585/47039>
- [15] Averina, A., Hadi, H., & Siswanto, J. (2022). Analisis Sentimen Multi-Kelas Untuk Film Berbasis Teks Ulasan Menggunakan Model Regresi Logistik. *Teknika*, 11(2), 123–128. <https://doi.org/10.34148/teknika.v11i2.461>
- [16] Basit. (2024, April 15). Logistic Regression. *BPTSI Unisa Yogyakarta*. <https://bptsi.unisayogya.ac.id/logistic-regression/>
- [17] Britanthia, L., Tanujaya, C., Susanto, B., & Saragih, A. (2020). Perbandingan Metode Regresi Logistik dan Random Forest untuk Klasifikasi Fitur Mode Audio Spotify. *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)*, 1(3), 68–78. <https://www.jurnal.yoctobrain.org/index.php/ijodas/article/view/16>
- [18] Digital Skola. (2023, October 14). Panduan Menggunakan Google Colab dengan Mudah. *Digital Skola*. <https://digitalskola.com/blog/home/google-colab>
- [19] Dwi, A. (2024, March 29). 10 Film Indonesia Terlaris Sepanjang Masa, Terbaru Film Agak Laen. *TEMPO*. <https://www.tempo.co/teroka/10-film-indonesia-terlaris-sepanjang-masa-terbaru-film-agak-laen-72664>

- [20] Export Instagram Followers with IExport. (n.d.). LinkedRadar. Retrieved May 9, 2025, from <https://linkedradar.com/blog/export-instagram-followers>
- [21] Fadhillah, O. S. D., Jaman, J. H., & Carudin. (2025). PERBANDINGAN NAIVE BAYES, SUPPORT VECTOR MACHINE, LOGISTIC REGRESSION DAN RANDOM FOREST DALAM MENGANALISIS SENTIMEN MENGENAI TIKTOKSHOP. *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, 13(1). <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/5746>
- [22] Junianto, H., Saputro, R. E., Kusuma, B. A., Intan, D., & Saputra, S. (2024). COMPARISON OF LOGISTIC REGRESSION AND RANDOM FOREST IN SENTIMENT ANALYSIS OF DISDUKCAPIL APPLICATION REVIEWS. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 5(6). <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2024.5.6.1802>
- [23] Sari, I.P., Novita, A., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., & Satria, A. (2024). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3. *Blend Sains Jurnal Teknik 2* (4), 337-343
- [24] Husaini, A., & Sari, I.P. (2023). Konfigurasi dan Implementasi RB750Gr3 sebagai RT-RW Net pada Dusun V Suka Damai Desa Sei Meran. *sud Journal Teknik Informatika 2* (4), 151-158
- [25] Kurniawati, Y. (2023, November 24). Analisis Sentimen dan Jenisnya. Binus University. <https://sis.binus.ac.id/2023/11/24/analisis-sentimen-dan-jenisnya/>
- [26] M. Azhar N.H. (2024, November 21). Pengertian Python: Bahasa Pemrograman Serbaguna dan Populer. Telkom University. <https://bse.telkomuniversity.ac.id/pengertian-python-bahasa-pemrograman-serbaguna-dan-populer/>
- [27] AT Bisono, A Zulherry (2025). Analisis Sentimen Game Genshin Impact untuk Mengetahui Reaksi dan Harapan Pemain Menggunakan Metode Naïve Bayes. *sud Journal Teknik Informatika 4* (2), 183-193
- [28] 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)
- [29] 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)
- [30] A Zulherry (2023) Decision making for network security with simple additive weighting method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS) 6* (3), 155-159
- [31] 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
- [32] 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
- [33] Meilana, E. (2025, January 15). Tren Terbaru Pembelajaran Mesin (Machine Learning) dan Dampaknya pada Dunia Industri. UNESA (Universitas Negeri Surabaya). <https://terapan-ti.vokasi.unesa.ac.id/post/tren-terbaru-pembelajaran-mesin-machine-learning-dan-dampaknya-pada-dunia-industri>
- [34] Milagista, A. (2024, February 5). Sinopsis Film Agak Laen, Kisah Horor-Komedi Empat Penjaga Rumah Hantu. *Detikjateng*. <https://www.detik.com/jateng/budaya/d-7178370/sinopsis-film-agak-laen-kisah-horor-komedi-empat-penjaga-rumah-hantu/>
- [35] Oliver, A. (2022, January 25). Mengenal Google Colab: Mulai dari Definisi, Cara Menggunakan, hingga Manfaatnya. *Glints*. <https://glints.com/id/lowongan/google-colab-adalah/>
- [36] Permana, N. A., & Bunyamin, H. (2024). Perbandingan Logistic Regression dengan Random Forest dalam Memprediksi Sentimen Pada IMDb Movie Review. *Jurnal Strategi*, 6(2). <http://www.strategi.it.maranatha.edu/index.php/strategi/article/view/538>
- [37] Putri, S. (2024, July 2). Tujuan Hingga Proses Sentiment Analysis untuk Sebuah Brand. *Kelas.Work*. <https://kelas.work/blogs/tujuan-hingga-proses-sentiment-analysis-untuk-sebuah-brand>
- [38] Radjah, E. G., & Talakua, A. C. (2024). Analisis Sentimen Komentar Terhadap Konten Tenun NTT di Youtube Menggunakan Metode SMOTE dan Logistic Regression: Vol. XIII (Issue 2). <https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/transformatif/article/view/1005>
- [39] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Apdilah, D., Manurung, A.A., & Basri, M. (2023). Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Ruangan Otomatis Berbasis Hardware Mikrokontroler Berbasis AVR. *sud Journal Teknik Informatika 2* (3), 131-142
- [40] Wardani., S, & Dewantoro., RW. (2024). Internet of Things: Home Security System based on Raspberry Pi and Telegram Messenger. *Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science 1* (1), 7-13
- [41] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Hariani, P.P., Perdana, A., & Manurung, A.A. (2023). Implementation And Design of Security System On Motorcycle Vehicles Using Raspberry Pi3-Based GPS Tracker And Facedetection. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika 8* (3), 2003-2007

- [42] Saragih, A. S. (2024, February 23). Agak Laen: Pengemasan Permasalahan Sosial yang Dikemas dengan Apik. Wacana. <https://wacana.org/agak-laen-pengemasan-permasalahan-sosial-orang-sumut-yang-dikemas-dengan-apik/>
- [43] Septian, B. (2023, February 16). Apa Itu Analisis Sentimen: Pengertian, Tipe, dan Cara Kerjanya. KAZEE. <https://blog.kazee.id/apa-itu-analisis-sentimen>
- [44] Setyawan, N. H., & Wakhidah, N. (2025). ANALISIS PERBANDINGAN METODE LOGISTIC REGRESSION, RANDOM FOREST, GRADIENT BOOSTING UNTUK PREDIKSI DIABETES. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 10(1), 150–162. <https://doi.org/10.29100/jipi.v10i1.5743>
- [45] Stihec, J. (2024, June 13). Random Forests in Machine Learning for Advanced Decision-Making. Shelf. <https://shelf.io/blog/random-forests-in-machine-learning/>
- [46] Sari, I.P., & Batubara, I.H. (2020). Aplikasi Berbasis Teknologi Raspberry Pi Dalam Manajemen Kehadiran Siswa Berbasis Pengenalan Wajah. *JMP-DMT 1* (4), 6
- [47] Triyantono, Y. S., Faraby, S. Al, & Dwifabri, M. (2021). Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Film Menggunakan Word2vec Dan Svm. *EProceedings of Engineering*, 8(4).
- [48] Sari, I.P., Basri, M., Ramadhani, F., & Manurung, A.A. (2023). Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan. *Blend Sains Jurnal Teknik 2* (1), 16-25
- [49] Wijaya, E. C. D., Wacana, K. S., & Diponegoro, J. (2023). Analisis Sentimen Terhadap Film Sri Asih Dengan CNN, KNN, dan Logistic Regression Sentiment Analysis of Film Sri Asih with CNN, KNN, and Logistic Regression (Vol. 15, Issue 3). <https://csridjournal.potensi-utama.org/index.php/CSRIDjournal/article/download/44/27>
- [50] Yonatan, A. Z. (2022, December 23). Mengenal Google Colab, Cara Menggunakan, dan Keuntungannya. Detikbali. <https://www.detik.com/bali/berita/d-6476973/mengenal-google-colab-cara-menggunakan-dan-keuntungannya>
- [51] (Agustia & Suryono, 2025; Agustina & Hendry, 2021; Alfarizi et al., 2023; Amaliah et al., 2022; Ardika & Wibawa, 2022; Averina et al., 2022; Basit, 2024; Britanthia et al., 2020; Digital Skola, 2023; Dwi, 2024; Export Instagram Followers with IGExport, n.d.; Fadhillah et al., 2025; Junianto et al., 2024; Kurniawati, 2023; M. Azhar N.H, 2024; Meilana, 2025; Milagista, 2024; Oliver, 2022; Permana & Bunyamin, 2024; Putri, 2024; Radjah & Talakua, 2024; Saragih, 2024; Septian, 2023; Setyawan & Wakhidah, 2025; Stihec, 2024; Triyantono et al., 2021; Wijaya et al., 2023; Yonatan, 2022)