



E-ISSN : 2579-5317

P-ISSN : 2685-2152



DoubleClick

Journal of Computer and Information Technology

<http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/doubleclick>

VOL. 8 NO. 1
AUGUST 2024

DITERBITKAN OLEH :
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN



Google Scholar



DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology
Volume 8 Nomor 1 Edisi Agustus 2024

=====
DoubleClick is Journal of Computer and Information Technology with registered number E-ISSN: 2579-5317 dan P-ISSN: 2685-2152 will publish in August and February.

Topic of the DoubleClick Journal :

- 1. Application of information technology (Software engineering, system design, geographic information system mapping area, multimedia, simulation technique, robotics);*
 - 2. Development and empowerment of society or creative economy through e-commerce);*
 - 3. Development of learning media based on information technology;*
 - 4. Information System.*
- =====

TIM REDAKSI

DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology

Editor-in-Chief

Slamet Riyanto, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Editor

Puguh Jayadi, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Juwari Juwari, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Arif Wibisono, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Kelik Sussolaikah, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Yoga Prisma Yuda, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Reviewer

Alison Russel, Boston University, United States

Kusrini Kusrini, Universitas AMIKOM Yogyakarta, Indonesia

Nila Feby Puspitasari, Universitas AMIKOM Yogyakarta, Indonesia

Nova Agustina, Sekolah Tinggi Teknologi Bandung, Indonesia

Holong Marisi Simalango, Universitas Universal Batam

Pungkas Subarkah, Universitas AMIKOM Purwokerto, Indonesia

Afif Zuhri Arfianto, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia

Mr Galih Mustiko Aji, Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia

Aziz Musthafa, Universitas Darussalam Gontor, Indonesia

Editorial Office:

Teknik Informatika

Universitas PGRI Madiun

Jl. Auri No. 14-16 Kota Madiun 63118

Kampus 3, Lt 3 Kantor Program Studi S1 Informatika



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur Alhamdulillah, kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan karunia dan nikmat-Nya, atas terbitnya Jurnal DoubleClick Volume 8 Nomor 1 bulan Agustus Tahun 2024.

Pada kesempatan ini, kami selaku pengelola Jurnal Doubleclick mengucapkan banyak terima kasih untuk mitra bestari, redaktur, penulis beserta pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam proses penerbitan jurnal ini. Semoga jurnal DoubleClick dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan untuk ke depannya dapat lebih baik dalam menghasilkan karya-karya ilmiah yang berkualitas.

Akhir kata untuk meningkatkan kualitas pengelolaan, isi, tampilan maupun lainnya, kami selalu terbuka untuk menerima saran dan kritik untuk perbaikan pada edisi selanjutnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Madiun, 31 Agustus 2024

Redaktur

DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology
Volume 8 Nomor 1 Edisi Agustus 2024

DAFTAR ISI

	Hal
Tim Editor	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Analisis Kepuasan Pengguna Media Sosial Pembelian Produk Tukokebaya.Id Dengan Metode UTAUT <i>Ananda Wahyu Aji, Ika Romadoni Yunita, Gustin Setyaningsih (Universitas Amikom Purwokerto), Muhammad Awiet Wiedanto Prasetyo (Institut Teknologi Telkom Purwokerto)</i>	1-12
Penerapan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Point of Sales Pada Toko Buku Fatih Bookstore <i>Rahmanto Rahmanto, Mei Lestari, Agus Darmawan (Universitas Indraprasta PGRI)</i>	13-20
Analisis Spasial Perubahan Suhu Permukaan Daratan Kota Kupang Menggunakan Data Penginderaan Jauh <i>Philia Christi Latue, Heinrich Rakuasa, Daniel Anthoni Sihasale (Universitas Pattimura)</i>	21-26
Prakiraan Cuaca Kota Bandung di Tahun Berikutnya dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes <i>Afifah Nur Sallamah, Adi Sunandar, Alifa Maha Rizka, Chaerur Rozikin (Universitas Singaperbangsa Karawang)</i>	27-32
Perancangan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Anak <i>Ria Andryani, M. Rizqi Hidayah Andryansyah, Rahmat Novrianda Dasmen, Rasmila Rasmila (Universitas Bina Darma)</i>	33-39
Implementasi Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2 Untuk Pengklasifikasi Kesegeran Daging <i>Arif Tirtana, Ricky Sebastian Irawan (Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia)</i>	41-47
Penerapan Algoritma Apriori Untuk Prediksi Pola Penjualan Pada Micro Electronic <i>Sylvia Steffi, Jonatan Kristian, Feliks Trinidad Orpa (Universitas Widya Darma Pontianak)</i>	49-55

Analisis Kepuasan Pengguna Media Sosial Pembelian Produk Tukukebaya.Id Dengan Metode UTAUT

Ananda Wahyu Aji¹, Ika Romadoni Yunita², Gustin Setyaningsih³,
Muhamad Awiet Wiedanto Prasetyo⁴

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto

⁴Prodi Sistem Informasi, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

email: ¹wahyuajiananda@gmail.com, ²ikarom@amikompurwokerto.ac.id,

³gustin@amikompurwokerto.ac.id, ⁴awiet@ittelkom-pwt.ac.id

Abstract: *Tukukebaya.id uses WhatsApp to conduct commercial operations, including ordering products, which may be done using the Whatsapp number mentioned in the public Instagram biography. It also leverages Instagram-like social media to promote its services. Yet, as time goes by, the number of consumers always increases, generating problems such as illegible orders and errors in order summary. This is due to WhatsApp's incoming message system constantly being changed, which causes outdated messages to be replaced by fresh ones, leaving unread customer orders. This study aims to analyze the variables that affect social media users' levels of satisfaction at Tukukebaya.id based on the current issues. UTAUT technique was employed in this study, and it included six factors that were tested: performance expectancy, effort expectancy, social influence, facilitating conditions, behavior intention, and use behavior. The findings of this study show that there are four hypotheses—the third hypothesis, the fourth hypothesis, the sixth hypothesis, and the seventh hypothesis—that are correlated. The validity and reliability tests of all the variables that have been evaluated for their valid and reliable values have been finished.*

Keywords: *Tukukebaya.id, UTAUT, User Satisfaction*

Abstrak: Tukukebaya.id menggunakan WhatsApp untuk melakukan operasional komersial, termasuk pemesanan produk, yang dapat dilakukan menggunakan nomor Whatsapp yang disebutkan dalam biografi Instagram publik. Ia juga memanfaatkan media sosial seperti Instagram untuk mempromosikan layanannya. Namun seiring berjalannya waktu, jumlah konsumen selalu bertambah sehingga menimbulkan permasalahan seperti pesanan yang tidak terbaca dan kesalahan dalam ringkasan pesanan. Hal ini disebabkan sistem pesan masuk WhatsApp terus-menerus diubah sehingga menyebabkan pesan-pesan lama digantikan dengan pesan-pesan baru sehingga meninggalkan pesanan pelanggan yang belum terbaca. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variabel-variabel yang mempengaruhi tingkat kepuasan pengguna media sosial di Tukukebaya.id berdasarkan isu yang ada saat ini. Teknik UTAUT digunakan dalam penelitian ini, dan mencakup enam faktor yang diuji: ekspektasi kinerja, ekspektasi upaya, pengaruh sosial, kondisi yang memfasilitasi, niat berperilaku, dan perilaku penggunaan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat empat hipotesis—hipotesis ketiga, hipotesis keempat, hipotesis keenam, dan hipotesis ketujuh—yang berkorelasi. uji validitas dan reliabilitas seluruh variabel yang telah dievaluasi nilainya valid dan reliabel telah selesai.

Kata kunci: *Tukukebaya.id, UTAUT, Kepuasan Pengguna*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi di Indonesia hampir terjadi di semua wilayah, dan penggunaannya tidak terlepas dari jaringan internet. Presentase pengguna internet mencapai 56% dari total penduduk Indonesia, dan pengguna internet seluler mencapai 53% (Rizkinaswara, 2019). Tahun 2004

merupakan era blogging dan peningkatan pengguna media sosial hal ini diperkuat karena banyak masyarakat di Indonesia yang tergabung dalam komunitas blogger sehingga media komunikasi seperti *Short Message Service* (SMS) dan telepon mulai ditinggalkan (Gani, 2020). Media internet yang memungkinkan pengguna

untuk mewakili diri, serta berinteraksi, berkolaborasi, berbagi, berkomunikasi, dan membentuk ikatan sosial virtual dengan pengguna lain disebut media sosial, contoh media sosial yang sering digunakan antara lain *Whatsapp*, *Instagram*, *Facebook*, *Twiter*, dan *Youtube* (Nasrullah, 2017). Media sosial ini telah ada sejak manusia saling mengadakan interaksi dengan orang lain di dunia ini dan dinamakan *social network*. Hanya pada masa modern ini, jaringan sosial diwujudkan dalam bentuk teknologi digital, yaitu *online social networking websites* (Priambada, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh creative agency dari New York, We Are Social, melalui *tools social media management HootSuite* tentang persentase media sosial terpopuler di Indonesia per-Februari 2022 dari total pengguna sebanyak 191,4 juta jiwa diantaranya WhatsApp mencapai 88,7%, Instagram 84,8%, dan Facebook 81,3% (Social, 2022). Kelebihan media sosial diantaranya penggunaannya lebih mudah dan terjangkau dari segi biaya. Kegunaan lain dari media sosial adalah membagikan suatu informasi, mencari tahu informasi maupun berita terbaru, dan dapat digunakan untuk menjalankan proses bisnis pada suatu organisasi maupun perusahaan (Priambada, 2017). Pada saat ini sudah banyak organisasi maupun perusahaan yang menerapkan media sosial media promosi untuk perusahaan dalam mempromosikan produknya dengan cepat dan dalam lingkup yang luas. Pemanfaatan media sosial sebagai alat transaksi jual beli contohnya antara lain informasi ketersediaan stok, harga, dan pemesanan produk, sehingga konsumen tidak perlu datang ke perusahaan. Penggunaan media sosial untuk mendukung proses bisnis tidak hanya digunakan oleh perusahaan atau organisasi yang besar saja, melainkan banyak usaha - usaha kecil seperti bisnis rumahan karena efektif

dan efisien dibandingkan promosi konvensional lain.

Tukukebaya.id terletak di Kelurahan Arcawinangun, Purwokerto Timur, merupakan usaha bisnis rumahan yang bergerak dalam bidang penjualan pakaian, menyediakan berbagai macam kebaya, kemeja, gamis, rok, dan kerudung. Dalam kegiatan operasionalnya menggunakan media sosial dalam menjalankan proses bisnis. Promosi yang dilakukan untuk menarik konsumen melalui Instagram dengan *user name* Tukukebaya.id, menampilkan produk - produk terbaru. Pemesanan dapat dilakukan melalui nomor Whatsapp yang tercantum pada biografi Instagram yang telah tersedia. Penggunaan media sosial berbanding lurus dengan peningkatan jumlah konsumen. Namun, peningkatan tersebut juga berdampak pada meningkatnya jumlah pesan yang tidak terbaca dan kesalahan rekap pemesanan. Sistem pesan masuk pada WhatsApp akan terus diperbarui. Pesan lama yang tertimpa dengan pesan baru menyebabkan pesan konsumen ada yang tidak terbaca.

Selain itu, banyaknya jumlah pesan yang masuk seringkali menyebabkan notifikasi WhatsApp tidak muncul. Hal lain yang menjadi kendala adalah kesalahan produk yang diterima karena kesalahan rekap pesanan manual dari WhatsApp. Administrator diharuskan teliti dan mengecek ulang pesanan dari konsumen dan memakan waktu yang lama. Penelitian terkait analisis kepuasan pengguna terhadap layanan aplikasi media sosial WhatsApp mobile dilakukan oleh (Hilabi, Shofa Shofiah., 2018).

Pengukuran kepuasan dilakukan berdasarkan motif penggunaan media yang dikemukakan oleh Mc-Quali yaitu motif informasi (*surveillance*), motif identitas pribadi (*personal identity*), motif integrasi dan interaksi sosial (*personal relationship*), dan motif

hiburan (*diversion*). Penelitian komparasi menggunakan metode pendekatan kuantitatif dengan survey dan kuesioner. Objek penelitian adalah 88 responden aktif pengguna media sosial WhatsApp, yaitu mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, Universitas Buana Perjuangan, Karawang. Dari permasalahan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengukur kepuasan pengguna aplikasi WhatsApp dan Instagram yang mendukung berjalannya proses bisnis Tukebaya.id. Metode yang digunakan adalah *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT), merupakan salah satu model penerimaan teknologi terkini yang menggabungkan fitur - fitur yang berhasil dari delapan teori penerimaan teknologi terkemuka menjadi satu teori (Widodo, Muhtarom., Irawan, Muhammad Isa., Ambarwati, 2019).

Metode

Observasi merupakan cara untuk pengambilan data dengan hanya melihat suatu objek tanpa menggunakan alat bantu lain. Observasi menuntut seorang analis menjadi pengamat orang dalam mempelajari alur sistem (Maulana, Ade., Bagiono, 2020). Observasi juga merupakan pengamatan langsung kelapangan untuk melihat keadaan sebenarnya dari obyek yang akan diteliti dengan tujuan mendapatkan data sesungguhnya dari suatu perusahaan (Ishak, Riswandi., Widyastuti, Handini., 2018). Pada metode ini, peneliti melakukan pengumpulan dengan cara mengamati secara langsung terhadap aplikasi media sosial yang digunakan oleh Tukebaya.id dalam mendukung proses bisnisnya. Peneliti juga mencatat data data yang penting dan nyata guna mendukung dalam penyusunan tugas akhir yang didapat dari pengumpulan data (Nuhayah, Suhani., Sulaiman, Han., Saragih, 2020). Wawancara atau interview

adalah proses tanya jawab untuk memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian secara tatap muka antara pewawancara dengan si penjawab / responden baik secara langsung ataupun tidak langsung menggunakan alat yang dinamakan Interview guide (Maulana, Ade., Bagiono, 2020). Teknik wawancara ini juga merupakan teknik dimana peneliti dan narasumber saling bertukar pikiran dan informasi, untuk menyelesaikan suatu masalah (Prasetyo, Muhamad Awiet Wiedanto., Setyaningsih, Gustin, Bachtiar, Rizky Bangkit., Saputri, Devi Yunita., 2022).

Studi pustaka adalah teknik pengumpulan data dimana peneliti mencari sebuah informasi terkait dengan mencari dan mempelajari penelitian yang diperoleh dari karya ilmiah, buku, dan Internet (Jannah, Izma Fazlun., Djakfar, Inayatillah., Dianah, 2020). Kuesioner merupakan instrumen atau suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam jumlah yang besar yang bersumber dari responden (Suryaningsih, 2018). Cara kerja kuisisioner ini yaitu dengan memberikan suatu pertanyaan tertulis yang telah disusun secara terstruktur kepada responden berkaitan dengan tanggapan responden terhadap beberapa macam variabel yang diteliti (Muchlis., Christian, Andi., Sari, 2019). Untuk menentukan jumlah sample atau responden untuk menjawab setiap pernyataan yang diberikan oleh peneliti menggunakan Rumus Slovin menurut (Nugraha, Adi., Ifmaily., Burhan, Ida Rahmah., Asyari, Dian Paramitha., Hasnah, 2022) yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah Responden

N = Ukuran Populasi

e = Error Tolerance

Ketentuan yang ada pada rumus slovin yaitu:

Nilai $e = 0,1$ untuk populasi dalam jumlah besar.

Nilai $e = 0,2$ untuk populasi dalam jumlah kecil

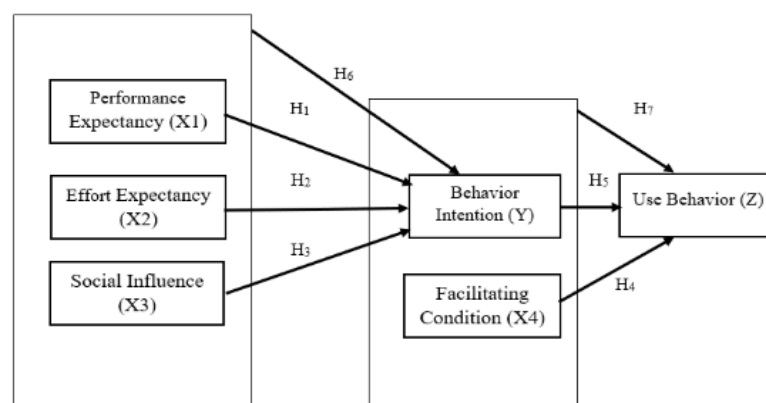
Jumlah populasi yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 12.500 yang diambil dari followers Tukukebaya.id. Dari populasi ini, persentase ketentuan sebesar 0,1 karena keterbatasan waktu dalam melakukan penelitian ini (Suherdy, Anton Zacharia., Ainun, Siti., Halomoan, 2019). Kemudian hasilnya dibulatkan untuk konsistensi. Angka ini nantinya dapat digunakan untuk menentukan jumlah sampel yang dihitung menggunakan Teknik Solvin sebagai berikut:

$$n = \frac{12500}{1 + 12500 (0,1)^2} = 99,99$$

Dari hasil rumus Slovin, ukuran sampel minimal yang akan digunakan untuk mendapatkan data kuesioner adalah 99,9, dibulatkan ke 100 responden terdekat. Setelah mengetahui jumlah minimum responden, langkah selanjutnya adalah menyusun daftar pertanyaan kuesioner, yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan, yaitu untuk menganalisis tingkat kepuasan pengguna media sosial dalam mendukung proses bisnis pada konsumen Tukukebaya.id. Kuesioner dalam penelitian ini akan dibagikan kepada 100 responden menggunakan

Whatsapp dan diolah menggunakan *software SPSS 22*. Dokumentasi adalah teknik dalam mengumpulkan data dengan menulis suatu dokumen yang dimiliki oleh organisasi maupun perusahaan. Teknik pengumpulan data dokumentasi ini dilakukan oleh peneliti saat peneliti melakukan suatu kunjungan di organisasi maupun perusahaan. Dokumentasi ini berisi lokasi, sejarah perkembangan perusahaan, dan macam - macam produk yang di pasaran.

Metode UTAUT memiliki empat variabel utama yang memiliki pengaruh signifikan terhadap penggunaan media sosial yaitu *Performance Expectancy*, *Effort Expectancy*, *Social Influence*, dan *Facilitating Condition*. Disamping empat faktor diatas model UTAUT memiliki empat faktor pendukung yaitu gender, age, voluntariness of use dan experience yang berfungsi untuk memperkuat pengaruh keempat faktor utama terhadap perilaku penerimaan teknologi. Variabel pendukung ini tidak dimasukkan kedalam metode penelitian ini karena media sosial karena sifatnya tidak dibatasi oleh *Gender*, *Age*, *Voluntariness of Use* dan *Experience*. Kerangka konseptual UTAUT peneliti memfokuskan pada variabel *Performance Expetacy*, *Effort Expetacy*, *Social Influence*, *Facilitating Condition*, *Behavior Intention*, dan *Use Behavior*.



Gambar 3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan Tabel 1. Setiap variabel terdapat empat sampai dengan enam pernyataan dan setiap pernyataan memiliki kode berbeda, untuk penyebaran kuesioner dilakukan melalui nomor handphone atau melalui *DM instagram* yang tercatat data penjualan Tukukebaya.id.

Tabel 1. List Pernyataan Kuesioner Responden

Kode	Pernyataan / Kode
(PE1)	Menurut saya whatsapp sangat membantu dalam melakukan pembelian produk secara online
(PE2)	Menurut saya whatsapp dapat mempersingkat waktu dalam proses transaksi jual beli produk
(PE3)	Aplikasi Whatsapp dapat mempermudah saya untuk mencari produk kebutuhan saya
(PE4)	Aplikasi Whatsapp dapat memberikan penawaran penjualan produk dengan baik
(PE5)	Aplikasi Whatsapp dapat memudahkan saya dalam memperoleh informasi promosi suatu barang tentang produk terbaru
(EE1)	Saya paham bagaimana cara untuk menggunakan <i>aplikasi whatsapp</i>
(EE2)	<i>Aplikasi Whatsapp</i> mudah digunakan dalam melakukan transaksi jual beli barang
(EE3)	Aplikasi Whatsapp memiliki banyak fitur yang dapat digunakan untuk mendukung berjalannya proses transaksi bisnis
(EE4)	Menurut saya menggunakan <i>fitur</i> pada <i>aplikasi Whatsapp</i> sangat mudah untuk digunakan untuk melakukan transaksi bisnis
(EE5)	<i>Aplikasi Whatsapp</i> sangat mudah digunakan untuk melakukan

Kode	Pernyataan / Kode
	transaksi jual beli
(SI1)	Orang lain mempengaruhi saya menggunakan <i>Whatsapp</i> untuk memudahkan dalam melakukan transaksi jual beli
(SI2)	Saya mendapatkan saran dari orang lain tentang mudahnya bertansaksi jual beli barang melalui <i>whatsapp</i>
(SI3)	Saya menggunakan <i>aplikasi whatsapp</i> untuk berbelanja karena sudah banyak orang lain yang menggunakannya
(SI4)	Orang lain membantu saya menggunakan <i>Whatsapp</i> untuk mempermudah proses transaksi jual beli
(SI5)	Saya akan menyarankan masyarakat sekitar tentang pentingnya menggunakan media sosial <i>whatsapp</i> untuk mempermudah proses transaksi jual beli
(FC1)	<i>Aplikasi Whatsapp</i> memiliki fitur bantuan yang dapat membantu kesulitan maupun keluhan pengguna dalam penggunaan aplikasi.
(FC2)	<i>Aplikasi whatsapp</i> memiliki <i>fitur story</i> yang dapat digunakan untuk melihat promo suatu barang dalam bisnis.
(FC3)	Saya memiliki pengetahuan yang diperlukan untuk menggunakan <i>Aplikasi Whatsapp</i> . (Misal: paham melakukan transaksi produk).
(FC4)	Saya memiliki sumber daya (Paket Data) yang dibutuhkan untuk penggunaan <i>Aplikasi Whatsapp</i> .
(FC5)	Saya memiliki sumber daya (WIFI) yang dibutuhkan untuk penggunaan <i>Whatsapp</i> .
(FC6)	Terdapat orang lain yang membantu apabila kita kesulitan

Kode	Pernyataaan / Kode
	dalam menggunakan <i>Whatsapp</i> .
(BI1)	Saya berniat menggunakan <i>Aplikasi Whatsapp</i> secara rutin dalam melakukan transaksi jual beli.
(BI2)	Saya akan menggunakan <i>Aplikasi Whatsapp</i> untuk melakukan transaksi bisnis selama 5 tahun kedepan.
(BI3)	Saya lebih suka menggunakan <i>Whatsapp</i> untuk melakukan transaksi jual beli barang.
(BI4)	Pada 5 tahun yang akan datang <i>whatsapp</i> akan menjadi aplikasi wajib untuk melakukan transaksi jual beli barang yang dibuktikan seperti hadirnya <i>fitur whatsapp bussines</i> yang sekarang sudah mulai banyak digunakan.
(BI1)	Menggunakan <i>Aplikasi Whatsapp</i> menurut saya sangat menyenangkan.
(UB2)	Menggunakan <i>Aplikasi Whatsapp</i> dalam melakukan jual beli merupakan suatu hal yang menarik.
(UB3)	Saya lebih sering menggunakan <i>Aplikasi Whatsapp</i> untuk melakukan jual beli barang.
(UB4)	Penggunaan <i>Whatsapp</i> sangat memudahkan saya melakukan jual beli barang.
(UB)	<i>Aplikasi Whatsapp</i> mudah dipahami sehingga membantu saya dalam menjual dan membeli barang.

Seperti Tabel 2. hasil kuesioner diukur menggunakan skala Likert dengan skala 5 poin. Nilai skor 5 adalah poin tertinggi dan skor 1 adalah poin terendah. Hal ini dilakukan untuk menghindari jawaban yang bias bila menggunakan skala 4 poin karena kemungkinan akan

sulit menentukan pilihan responden (Siahaan & Simanjuntak, 2019).

Tabel 2. Bobot Nilai Pernyataan

Pernyataan	Bobot Nilai
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Uji validitas merupakan pengujian yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid atau tidak valid. Alat ukur yang dimaksud disini merupakan pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam kuesioner. Dalam uji pengukuran validitas terdapat dua macam yaitu Pertama, mengkorelasikan antar skor butir pertanyaan (item) dengan total item. Kedua, mengkorelasikan antar masing - masing skor indikator item dengan total skor konstruk (Janna, 2020).

Untuk menguji validitas berikut merupakan kriteria pengujiannya jika nilai dari $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada nilai signifikansi 0,05. Maka data bersifat valid dan sebaliknya. Sedangkan menurut (Yuliani, 2021) Uji realibilitas dilakukan dengan secara keseluruhan terhadap semua item pernyataan yang terdapat di angket yang diteliti. Dasar yang digunakan dalam pengambilan keputusan terhadap uji reliabilitas yaitu apabila nilai dari Cronbach's Alpha lebih besar 0,70 maka angket atau kuisinoner bisa disebut reliable dan sebaliknya.

Kemudian ada uji asumsi klasik berupa Uji Normalitas merupakan pengujian terhadap semua variable penelitian yang akan dianalisis untuk menguji normalitas data dengan melihat dari signifikannya. Variable yang dinyatakan normal jika nilai signifikan > 0.05 . Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji

normalitas data digunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan menggunakan taraf signifikansi 5% (Amatilah et al., 2021).

Uji asumsi klasik selanjutnya Uji Multikolinearitas adalah suatu kondisi dimana terjadi korelasi antara variabel bebas atau antar variabel bebas tidak bersifat saling bebas (Sriningsih et al., 2018) sedangkan menurut (Kartiko & Rachmi, 2021) Multikolinearitas merupakan suatu gejala yang menunjukkan adanya hubungan linear yang sempurna atau hampir sempurna antara dua variabel atau lebih pada model regresi. Model regresi yang baik tidak terdapat gejala multikolinearitas, cara untuk mendeteksi multikolinieritas adalah dengan menggunakan Variance Inflation Factor (VIF) dan nilai Tolerance $> 0,1$ dan $VIF < 10$, maka disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas dan sebaliknya.

Terakhir uji asumsi klasik berupa Uji heteroskedastisitas adalah uji kekuatan hubungan antar variabel apakah memiliki kekuatan merata (homoskedastisitas) atau tidak (heteroskedastisitas) (Wahyudi, 2016). Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat persamaan atau tidak varian dari residual dari observasi yang satu dengan observasi yang lain. Uji ini menggunakan tingkat signifikansi sebesar 0,05 dengan kriteria pengujian adalah jika signifikansi lebih dari 0,05 tidak terjadi heteroskedastisitas, dan sebaliknya (Fitriyani, 2019).

Terdapat koefisien determinasi (Marpaung & Winarto, 2018) merupakan alat yang digunakan menilai kemampuan suatu model dalam menjelaskan perubahan variabel terikat. Koefisien determinasi dapat mengambil nilai antara 0 dan 1 atau $0 < R^2 < 1$. Koefisien determinasi yang kecil berarti variabel independen memiliki kemampuan yang terbatas untuk menjelaskan perubahan variabel dependen. Nilai koefisien determinasi

mendekati 1 yang berarti bahwa variabel bebas memberikan hampir semua informasi yang diperlukan untuk memperkirakan perubahan variabel terikat. Uji T bertujuan untuk mengetahui apakah dari setiap variabel independen memiliki pengaruh secara parsial terhadap variabel dependen (Oktaviana et al., 2017).

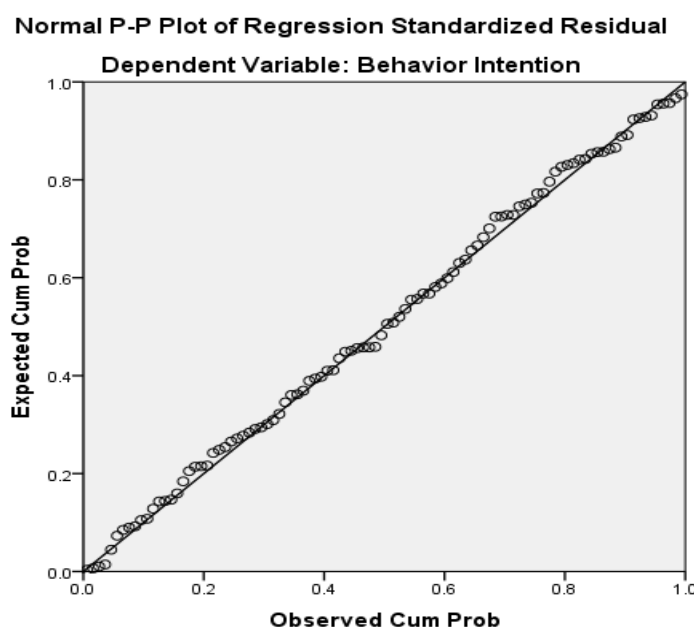
Cara pengujian uji T dilakukan dengan membandingkan T hitung dengan T tabel. Pada penelitian ini menggunakan derajat signifikan sebesar 10%. Untuk menentukan hasil dari uji T yaitu dengan nilai dari t hitung $> t$ tabel maka H_1 diterima dan H_0 ditolak, dan sebaliknya. Uji F ini bertujuan untuk mengetahui apakah suatu variabel independen berpengaruh secara simultan secara terhadap variabel dependen (Ukhriyawati & Malia, 2018). Analisis pada penelitian ini menggunakan perbandingan antara nilai sig. F dengan nilai sig. sebesar 0,05. Berikut merupakan syarat untuk menghitung sig. F $< 0,05$ maka hipotesis teruji dan sebaliknya. Menurut Ghozali (2016) pada penelitian (Purnawijaya, 2019), uji F dilakukan dengan melakukan suatu perbandingan untuk membandingkan hasil perhitungan antara nilai Fhitung dengan nilai Ftabel. Jika dalam perbandingan diketahui nilai F hitung $> Ftabel$, maka H_1 diterima dan menolak H_0 .

Hasil

Pengujian validitas pada penelitian ini, peneliti menguji 100 responden, untuk menentukan besarnya nilai r tabel df dapat dihitung dengan rumus $df = (n - 2) = 100 - 2 = 98$. Dengan $df = 98$ dan $\alpha = 0,05$ maka nilai RTabel yang diperoleh yaitu $= 0.1966$ (Janna, 2020). Nilai r hitung terbesar *Variable Performance Expectancy* adalah 0,782 (PE3) sedangkan nilai r hitung terkecil adalah 0,580 (PE5). Nilai r hitung terbesar *Variable Effort Expectancy*

adalah 0,786 (EE5) sedangkan nilai r hitung terkecil adalah 0,569 (EE1). Nilai r hitung terbesar *Variable Social Influence* adalah 0,737 (PE3) sedangkan nilai r hitung terkecil adalah 0,622 (SI2). Nilai r hitung terbesar *Variable Facilitating Conditions* adalah 0,807 (FC1) sedangkan nilai r hitung terkecil adalah 0,683 (FC2). Nilai r hitung terbesar *Variable Behavior Intention* adalah 0,827 (BI4) sedangkan nilai r hitung terkecil adalah 0,793 (BI1). Nilai r hitung terbesar *Variable Use Behavior* adalah 0,816 (UB4) sedangkan nilai r hitung terkecil adalah 0,671 (UB3).

Uji Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan dengan nilai dari *Cronbach's Alpha* lebih besar 0,70 maka angket atau kuisinoner bisa disebut reliable, apabila kurang dari 0,70 dinyatakan tidak reliable. Hasil uji reabilitas *Variable Performance Expectancy* adalah 0,772, *Variable Effort Expectancy* adalah 0,755, *Variable Social Influence* adalah 0,7417, *Variable Facilitating Conditions* adalah 0,838, *Variable Behavior Intention* adalah 0,831, *Variable Use Behavior* adalah 0,801.



Gambar 4. Hasil Uji Normalitas P-Plot

Untuk uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* taraf lebih dari sig. 0,05 maka dinyatakan terdistribusi secara normal dan Grafik P-Plot yang penyebaran titik sekitar dan mengikuti garis model regresi dinyatakan terdistribusi secara normal. Untuk *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy*, *Variable Social Influence*, terhadap *Variable Behavior Intention* memiliki nilai sig. 0,200 dan penyebaran titik sekitar dan mengikuti garis model regresi, maka kuesioner terdistribusi

secara normal seperti Gambar 4. Hal tersebut seperti *Facilitating Conditions* dan *Variable Behavior Intention* terhadap *Variable Use Behavior*.

Cara untuk mendeteksi multikolinieritas adalah dengan menggunakan nilai Tolerance, apabila nilai Tolerance lebih dari 0,1 dan VIF kurang dari 10, maka tidak terjadi multikolinearitas. Seperti tabel 3. Uji Multikolinieritas *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy*, *Variable Social Influence*, terhadap *Variable Behavior*

Intention mendapatkan nilai Tolerance lebih dari 0,1 dan VIF kurang dari 10, maka dinyatakan tidak terjadi multikolinearitas. Hal tersebut seperti *Variable Facilitating Conditions* dan *Variable Behavior Intention* terhadap *Variable Use Behavior*.

Tabel 3. Multikolineritas X1-3 terhadap Y

"Model"	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
1 (Constant)		
X1	.995	1.005
X2	.949	1.054
X3	.946	1.057

Pengujian heteroskedastisitas dilakukan menghitung regresi nilai signifikan terhadap variabel independen. Tingkat sig. yang digunakan sebesar 0,05, dengan kriteria pengujian adalah jika signifikansi > 0,05 tidak terjadi heteroskedastisitas. Hasil pengujian *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy*, *Variable Social Influence*, terhadap *Variable Behavior Intention* nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka tidak terjadi heteroskedastisitas. Hal tersebut seperti *Variable Facilitating Conditions* dan *Variable Behavior Intention* terhadap *Variable Use Behavior*.

Tabel 3. Heteroskedastisitas X1-3 terhadap Y

"Model"	Sig.
1 (Constant)	.176
X1	.435
X2	.598
X3	.252

Uji Regresi berganda juga merupakan suatu teknik analisis yang mencoba menjelaskan hubungan antara variasi variabel yang mengandung hubungan sebab akibat atau lebih khusus lagi analisis regresi pada *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy*,

Variable Social Influence, *Variable Facilitating Conditions* dan *Variable Behavior Intention*. Berdasarkan Tabel 4. apabila *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy* dan *Variable Social Influence* bernilai 0 maka nilai *Variable Behavior Intention* adalah 10.761. Nilai koefisien regresi *Variable Performance Expectancy* akan meningkatkan *Variable Behavior Intention* sebesar 0,006. Nilai koefisien regresi *Variable Effort Expectancy* akan menurunkan *Variable Behavior Intention* sebesar -0,117. Nilai koefisien regresi *Variable Social Influence* akan meningkatkan *Variable Behavior Intention* sebesar 0,425.

Tabel 4. Regresi Berganda X1-3 terhadap Y

"Model"	Unstandardized Coefficients	
	B	Std. Error
1 (Constant)	10.761	3.133
X1	.006	.089
X2	-.117	.080
X3	.425	.096

Berdasarkan Tabel 5. apabila *Variable Facilitating Condition* dan *Variable Behavior Intention* bernilai 0 maka nilai *Variable Use Behavior* adalah 9.743. Nilai koefisien regresi *Variable Facilitating Condition* akan meningkatkan *Variable Use Behavior* sebesar 0,552. Nilai koefisien regresi *Variable Behavior Intention* akan menurunkan *Variable Use Behavior* sebesar -0,110.

Tabel 5. Regresi Berganda X4 dan Y terhadap Z

"Model"	Unstandardized Coefficients	
	B	Std. Error
1 (Constant)	9.743	1.906
X4	.552	.061
Y	-.110	.076

Uji determinasi digunakan untuk mengukur seberapa baik suatu model menjelaskan perubahan variabel terikat. Nilai koefisien determinasi mendekati nilai 0 menunjukkan bahwa variabel bebas hanya dapat melakukan dalam jangkauan terbatas dalam menjelaskan perubahan variabel terikat. Jika jumlah koefisien determinasi mendekati nilai 1 artinya yaitu variabel bebas dapat memberikan hampir semua informasi yang diperlukan untuk mendapatkan perubahan variabel terikat.

Tabel 6. Uji Determinasi *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy*, *Variable Social Influence*, terhadap *Variable Behavior Intention* yang mendapatkan Nilai R Square diperoleh bernilai 0,170 lebih mendekati nilai 0 yang artinya masih memiliki jangkauan terbatas. Sedangkan *Variable Facilitating Conditions* dan *Variable Behavior Intention* terhadap *Variable Use Behavior* mendapatkan nilai 0,461 yang memiliki jangkauan lebih luas.

Tabel 6. Determinasi X1-3 terhadap Y

Model	R	R Square
1	.413 ^a	.170

Uji T bertujuan untuk mengetahui apakah dari setiap variabel independen memiliki pengaruh secara parsial terhadap variabel dependen. Cara pengujiannya dilakukan dengan cara membandingkan T hitung lebih besar T tabel (1,66) berdasarkan nilai signifikan sebesar 10%. Melihat hasil Tabel 7. pengujian hipotesis yang telah didapat bahwa *Variable Performance Expectancy* dan *Variable Effort Expectancy* tidak berpengaruh terhadap *Variable Behavior Intention*, sedangkan *Variable Social Influence* berpengaruh terhadap terhadap *Variable Behavior Intention*.

Tabel 7. Uji T X1-3 terhadap Y

Model	t	Sig.
1 (Constant)	3.435	.001
X1	.068	.946
X2	-1.461	.147
X3	4.411	.000

Melihat hasil Tabel 8. pengujian hipotesis yang telah didapat bahwa *Variable Facilitating Conditions* berpengaruh terhadap terhadap *Variable Use Behavior*, sedangkan *Variable Behavior Intention* tidak berpengaruh terhadap terhadap *Variable Use Behavior*.

Tabel 8. Uji T X4 - Y terhadap Z

Model	T	Sig.
1 (Constant)	5.112	.000
X4	9.105	.000
Y	-1.450	.150

Uji F menguji apakah variabel independen berpengaruh simultan terhadap terhadap variabel dependen. Analisis pada penelitian ini menggunakan perbandingan antara nilai F hitung lebih besar nilai F tabel sebesar 0,05 (3.09). Melihat hasil Tabel 9. pengujian hipotesis yang telah didapat bahwa *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy* dan *Variable Social Influence* berpengaruh secara simultan terhadap *Variable Behavior Intention*.

Tabel 9. Uji F X1-3 terhadap Y

Model	F	Sig.
1 Regression	6.574	.000 ^b
Residual		
Total		

Melihat hasil Tabel 10. pengujian hipotesis yang telah didapat bahwa *Variable Facilitating Conditions* dan *Variable Behavior Intention*

berpengaruh simultan terhadap *Variable Use Behavior*.

Tabel 10. Uji T X4 - Y terhadap Z

	Model	F	Sig.
1	Regression	41.450	.000 ^b
	Residual		
	Total		

Pembahasan

Hasil Uji Validitas bernilai 0,569 sampai dengan 0,827 dan lebih besar dari 0,1966, maka dinyatakan valid secara keseluruhan. Hasil Uji Reabilitas variabel kuesioner secara keseluruhan mendapatkan nilai lebih dari 0,770 dan dinyatakan reliabel. Uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov taraf lebih dari sig. 0,05 dan Grafik P-Plot, semua variabel dinyatakan terdistribusi secara normal. Uji Heteroskedasitas dengan lebih dari sig. 0,05 hasil semua variabel dependen dinyatakan memiliki kekuatan merata sehingga tidak terjadi heteroskedasitas. Hasil uji linier berganda terdapat dua variabel independen yang akan mengurangi nilai variabel dependen. Hasil Uji Determinasi X1-3 terhadap Y masih sekitar 83% terdapat variabel lainnya yang mempengaruhi *Variable Behavior Intention* selain *Variable Performance Expectancy*, *Variable Effort Expectancy*, dan *Variable Social Influence*. Sedangkan Hasil Uji Determinasi X4 dan Y terhadap Z masih sekitar 53,9% terhadap variabel lainnya yang mempengaruhi *Variable Use Behavior* selain *Variable Facilitating Conditions* dan *Variable Behavior Intention*. Hasil Uji T terdapat dua variabel independen yang tidak berpengaruh terhadap variabel dependen, sedangkan Uji F dengan semua variabel independen yang ada memiliki berpengaruh secara simultan terhadap variabel dependen.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 hipotesis yang memiliki korelasi yaitu (H3) *Variable Social Influence* berpengaruh terhadap *Variable Behavior Intention*, (H4) *Variable Facilitating Conditions* berpengaruh terhadap variabel *Variable Behavior Intention*, (H6) *Variable Performance Expectancy* (X1), *Variable Effort Expectancy* (X2), dan *Variable Social Influence* (X3) berpengaruh secara simultan terhadap *Variable Behavior Intention* (Y), dan (H7) *Variable Facilitating Conditions* (X4) dan *Variable Behavior Intention* (Y) berpengaruh secara simultan terhadap *Variable Use Behavior* (Z). Jadi dapat disimpulkan bahwa faktor - faktor yang mempengaruhi kepuasan pengguna media sosial pada Tukebaya.id paling banyak dipengaruhi oleh faktor kondisi sosial (*Social Influence*) dan kondisi fasilitas (*Facilitating Conditions*) hal ini dibuktikan dengan diterimanya H3 dan H4.

Referensi

- Gani, A. Ghobadi. (2020). Sejarah dan perkembangan internet di Indonesia. *Jurnal Mitra Manajemen*, 5(2).
- Hilabi, Shofa Shofiah., Priati. (2018). Analisis Kepuasan Pengguna Terhadap Layanan Aplikasi Media Sosial Whatsapp Mobile Online. *Jurnal Buana Ilmu*, 3(1).
- Ishak, Riswandi., Widyastuti, Handini., Setiaji. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Kue dan Roti Berbasis Web Pada Yuki Bakery Jakarta. *Jurnal Swabumi*, 6(1).
- Jannah, Izma Fazlun., Djakfar, Inayatillah., Dianah, Azimah. (2020). Pengaruh Kualitas Digital Banking Terhadap Kepuasan Nasabah Pada BNI Syariah Cabang Banda Aceh. *JHBIZ*, 2, No. 1.

- Maulana, Ade., Bagiono, B. Judi. (2020). Sistem Informasi Jasa Laundry Kiloan Menggunakan Program Visual Studio 2010. *Jurnal Visualika*, 6(2).
- Muchlis., Christian, Andi., Sari, M. Puspa. (2019). Kuesioner Online Sebagai Media Feedback Terhadap Pelayanan Akademik Pada STMIK Prabumulih. *Jurnal Eksplora Informatika*, 8(2).
- Nasrullah, R. (2017). *Media Sosial Prespektif Komunikasi, Budaya, dan Sosioteknologi*. Simbiosis Rekatama Media.
- Nugraha, Adi., Ifmaily., Burhan, Ida Rahmah., Asyari, Dian Paramitha., Hasnah, Fadhilatul. (2022). Evaluasi Penggunaan SIMRS dengan Metode Technology Acceptance Model (TAM) di RSUD dr. Adnaan WD Payakumbuh. *Ilmu Kesehatan*, 6(2).
- Nuhayah, Suhani., Sulaiman, Han., Saragih, T. Kurniawaty. (2020). Perancangan Sistem Aplikasi K Klaim Kesehatan Pada PT. ASTRA Credit Company Cabang Depok berbasis Java Desktop. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 4(2).
- Prasetyo, Muhamad Awiet Wiedanto., Setyaningsih, Gustin, Bachtiar, Rizky Bangkit., Saputri, Devi Yunita. (2022). Tuan Desa Application Menggunakan Metode Topsis Sebagai Penentuan Rencana Kerja Pembangunan Kerja. *Sains & Teknologi*, 11(1).
- Priambada, Swasta. (2017). Potensi Media Sosial Bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Malang Raya. *Seminar Nasional Sistem Infotmasi Indonesia (SESINDO)*.
- Rizkinaswara, L. (2019). *Penggunaan Internet di Indonesia*. Kominfo. <https://aptika.kominfo.go.id/2019/08/penggunaan-internet-di-indonesia/>
- Social, W. A. (2022). *Digital 2022 Indonesia*. <https://andi.link/hootsuite-we-are-social-indonesian-digital-report-2022/>
- Suherdy, Anton Zacharia., Ainun, Siti., Halomoan, Niko. (2019). Perancangan Alat Penilaian untuk Pengembangan TPS Menjadi TPS 3R Di Wilayah Perencanaan IV Kota Bogor. *Jurnal Reka Lingkungan*, 7(1).
- Suryaningsih, E. D. dan S. A. (2018). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Anggota KJRS KUM3 Rahmat Surabaya. *Jurnal Ekonomi Islam*, 1, 55-54.
- Widodo, Muhtarom., Irawan, Muhammad Isa., Ambarwati, Rita. (2019). Extending UTAUT2 to Explore Digital Wallet Adoption in Indonesia. *International Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2019*.

Penerapan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Point Of Sales Pada Toko Buku Fatih Bookstore

Rahmanto¹, Mei Lestari², Agus Darmawan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI (UNINDRA)

email: manto.otnamhar@gmail.com¹, mei.lestari6@gmail.com², agay.unindra08@gmail.com³

Abstract: Fatih Bookstore wants to improve the transaction process by providing product recommendations to customers by utilizing existing transaction data and analyzing customer habits in buying books. By providing product recommendations based on purchase frequency, buyers are of course more interested in shopping. For this reason, the a priori algorithm is a solution related to improving the transaction process. The way this apriori works is to determine the combination rules for an item by calculating the support and confidence values. In this way, it is hoped that the application made can generate product recommendations based on the calculation of the frequency value of a product with other products made by customers. The end result of this apriori utilization becomes an association of certain products based on the purchase history of all customers.

Keywords: Apriori, Point Of Sales (POS), Support, Confidence, Combination

Abstrak: Fatih bookstore ingin meningkatkan proses transaksi yaitu dengan memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan dengan memanfaatkan data transaksi yang ada dan menganalisis kebiasaan pelanggan dalam melakukan pembelian buku. Dengan memberikan rekomendasi produk berdasarkan frekuensi pembelian, pembeli tentu saja lebih tertarik berbelanja. Untuk itu, algoritma apriori menjadi solusi terkait peningkatan proses transaksi. Cara kerja apriori ini yaitu menentukan aturan kombinasi suatu item dengan cara menghitung antara nilai *support* dan *confidencenya*. Dengan cara ini diharapkan aplikasi yang dibuat dapat memunculkan rekomendasi produk berdasarkan perhitungan nilai frekuensi suatu produk dengan produk lainnya yang dilakukan oleh pelanggan. Hasil akhir pemanfaatan apriori ini menjadi suatu asosiasi produk-produk tertentu berdasarkan riwayat pembelian seluruh pelanggan.

Kata kunci: Apriori, Point Of Sales (POS), Support, Confidence, Kombinasi

Pendahuluan

Informasi dan komunikasi yang terus berkembang pesat dari waktu ke waktu merupakan kebutuhan masyarakat Indonesia. Teknologi dan informasi yang berkembang ini diharapkan memudahkan para pelaku usaha untuk meningkatkan efisiensi dalam menjual produk yang dibutuhkan khalayak umum.

Di Indonesia sendiri, sering juga para pelaku usaha tidak sadar akan perkembangan teknologi yang bisa memudahkan pelaku usaha untuk berbisnis dengan praktis dan efisien. Tidak terkecuali dengan toko Fatih Bookstore yang berada di Jakarta. Toko Buku Fatih Bookstore ini merupakan toko yang menyediakan buku-buku sekolah yang berlokasi di Jalan Johar Baru Utara V Kecamatan Johar Baru.

Fatih Bookstore saat ini masih melayani pembelian buku dengan transaksi manual. Jam operasional toko dimulai pukul 10.00 – 21.00 WIB.

Pihak toko pada perkembangannya dirasa perlu untuk meningkatkan proses transaksi yakni memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan dimana memanfaatkan data transaksi yang ada dan menganalisis kebiasaan pelanggan dalam melakukan pembelian. Dengan memberikan rekomendasi produk berdasarkan frekuensi pembelian, pembeli tentu saja lebih tertarik berbelanja.

Dari penjelasan diatas, Algoritma Apriori menjadi solusi terkait permasalahan diatas. Pengertian Algoritma Apriori yaitu aturan asosiasi data *mining* yang bertujuan untuk

menemukan aturan kombinasi suatu item dengan cara menghitung antara nilai *support* dan *confidence*. Dengan cara ini diharapkan aplikasi yang dibuat mampu memunculkan rekomendasi produk berdasarkan perhitungan nilai frekuensi suatu produk dengan produk lainnya yang dilakukan pada pelanggan. Hasil akhir pemanfaatan Algoritma Apriori ini menjadi suatu asosiasi produk-produk tertentu berdasarkan riwayat pembelian seluruh pelanggan.

Metode

Untuk menyempurnakan hasil penelitian yang dilakukan penulis maka perlu dilakukan penulisan langkah-langkah dalam merancang suatu sistem secara rinci berdasarkan atas hasil analisa sistem yang ada sehingga terbentuk suatu model sistem yang baru. Langkah yang dilakukan untuk membangun aplikasi yaitu:

1. Analisa Kebutuhan

Berguna untuk mendapatkan data-data yang berfungsi untuk masukan suatu sistem untuk memperoleh data yang berhubungan dengan penelitian. Proses perancangan sistem kearsipan dimulai dari memahami pengguna. Sebelum merancang suatu sistem penulisan, penulis harus memahami kebutuhan pengguna dan apa saja yang digunakan.

2. Perancangan Sistem

Bertujuan untuk merancang suatu sistem yang akan dibuat agar dapat diimplementasikan dengan kebutuhan pengguna. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembangunan aplikasi ini adalah:

a. Merancang *database*

Dalam merancang sistem, *database* digunakan untuk menyimpan data-data yang telah dimasukkan (*input*).

b. Merencanakan antarmuka

Dalam merencanakan suatu antarmuka atau tampilan ada beberapa hal yang harus

diperhatikan oleh sebuah perancangan tampilan yaitu:

- a) Seseorang harus memiliki inspirasi tinggi mendesain suatu tampilan.
- b) Seseorang harus memahami keinginan pengguna secara umum
- c) Seseorang harus dokumentasi rancangan yang ingin dibuat

3. Mengembangkan antarmuka

Dalam membuat pengembangan terhadap antarmuka, hal pertama yang harus diperhatikan yaitu membangun *prototype*. Membangun sebuah *prototype* berarti cara berharga dalam membuat rancangan awal dan membuat sebuah demonstrasi yang berfungsi untuk melakukan pengujian keinginan antarmuka. Ketika seseorang melakukan sebuah *prototype* perlu diingat bahwa tujuan dalam membangun *prototype* yaitu mempercepat dan mempermudah dalam visualisasi desain alternatif dan konsep.

4. Pengujian Sistem

Bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem secara keseluruhan bekerja dengan baik dan mencari apakah masih ada kesalahan pada sistem. Pengujian sistem ini sangat penting karena dilakukan untuk menjamin kualitas sebuah aplikasi dan juga menjadi peninjauan terakhir terhadap spesifikasi, desain, dan pengodean.

Hasil

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dengan judul Penerapan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Kasir *Point Of Sales* Pada Toko Buku Fatih Bookstore sebagai sistem diusulkan untuk Toko Buku Fatih Bookstore sebagai berikut:

1. *Input* Detail Barang

Karyawan memasukkan data detail barang ke dalam aplikasi yang berisi nama buku, merek buku, harga buku, dan stok buku. Barang

kemudian akan tersimpan pada *database* yang dirancang.

2. Input Data Transaksi

Karyawan dapat input transaksi apabila ada yang mau membeli buku dengan cara memilih buku yang sesuai dengan yang dibeli oleh calon pembeli dan melakukan transaksi dengan aplikasi kasir *point of sales* dengan teliti dan menerima uang tunai dari pembeli.

3. Pembuatan Laporan

Seluruh transaksi yang telah dilakukan akan masuk ke riwayat transaksi dan dapat melihat laporan penjualan barang. Data barang, data pelanggan, data apriori, data user dapat di cetak.

4. Kombinasi 2 Barang

Karyawan mendapatkan info kombinasi 2 barang dari aplikasi *point of sales* yang memanfaatkan algoritma apriori untuk menghitungnya sehingga karyawan bisa merekomendasinya kombinasi 2 barang tersebut kepada pembeli dan meletakkan kombinasi barang tersebut berdekatan.

Penerapan algoritma apriori yaitu:

- 1) Melihat data buku terjual yang ada di *database* untuk *itemset* 1 seperti pada Gambar 1.

nama_barang	jumlah	support
MATEMATIKA X PENERBIT ERLANGGA	3	15
PERAN IBU	1	5
DUNIA MEMBACA	2	10
SEJARAH DUNIA	1	5
KEKUATAN PIKIRAN	3	15
ENSIKLOPEDIA	1	5
TOKOH DAERAH	2	10

Gambar 1. *Itemset* 1

Dari gambar 1, dapat diketahui bahwa jumlah buku “Matematika X Penerbit Erlangga” dan “Kekuatan Pikiran” yang terjual sebanyak 3, buku “Dunia Membaca” yang terjual sebanyak 2 serta buku “Peran Ibu” “Sejarah Dunia” dan Ensiklopedia yang terjual sebanyak 1 buah.

2) Menghitung nilai *support itemset*

Setelah mendapatkan jumlah transaksinya, dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Support } A = \frac{\text{Jumlah transaksi } A}{\text{Total transaksi}}$$

Dari rumus tersebut dapat diketahui nilai support dari masing-masing buku yaitu:

Tabel 1. Nilai *Support Itemset* 1

Nama Buku	Jumlah	Supp
Tokoh Daerah	2	$\frac{2}{20}=0,1=10\%$
Ensiklopedia	1	$\frac{1}{20}=0,05=5\%$
Peran Ibu	1	$\frac{1}{20}=0,05=5\%$
Sejarah Dunia	1	$\frac{1}{20}=0,05=5\%$
Matematika X Penerbit Erlangga	3	$\frac{3}{20}=0,15=15\%$
Dunia Membaca	2	$\frac{2}{20}=0,1=10\%$
Kekuatan Pikiran	3	$\frac{3}{20}=0,15=15\%$

Pada table tersebut, perhitungan yang didapat sama dengan perhitungan aplikasi yang disimpan di *database* seperti pada gambar 1.

- 3) Melihat data buku terjual yang ada di *database* untuk *itemset* 2 seperti pada Gambar 2.

nama_barang1	nama_barang2	jumlah	support	confidence
MATEMATIKA X PENERBIT ERLANGGA	FISIKA X PENERBIT ERLANGGA	4	20	57.14
DUNIA MEMBACA	DUNIA MENULIS & KEPENULISAN	2	10	50
KEKUATAN PIKIRAN	ENSIKLOPEDIA	1	5	25

Gambar 2. *Itemset* 2

Dari gambar 4.9, dapat diketahui bahwa jumlah buku “Matematika X Penerbit Erlangga & Fisika X Penerbit Erlangga” yang terjual

sebanyak 4, buku “Dunia Membaca & Dunia Menulis dan Kepenulisan” yang terjual sebanyak 2, serta buku “Kekuatan Pikiran & Ensiklopedia” yang terjual sebanyak 1.

4) Menghitung nilai *support* dan nilai *confidence*

Setelah mendapatkan jumlah transaksinya, dapat dihitung dengan rumus:

$$Support\ AUB = \frac{Jumlah\ transaksi\ A\ \&\ B}{Total\ transaksi\ A\ \&\ B}$$

$$Confidence = P(A|B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ \&\ B}{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}$$

Dari rumus tersebut dapat diketahui nilai *support* dari kombinasi 2 buku yang terjual seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Supp & Conf Itemset 2

Nama Buku1	Nama Buku2	Supp	Conf
	Dunia Penulis dan Kepenulisan	2/20 =0,1= 10%	2/4= 0,5= 50%
Dunia Membaca	Fisika X Penerbit Erlangga	4/20 =0,2= 20%	4/7= 0,571 4=57, 14%
Matematika X	Ensiklopedia	1/20 =0,05 =5%	1/4= 0,25= 25%

Pada table 2 tersebut, perhitungan yang didapat sama dengan perhitungan aplikasi yang disimpan di *database* seperti pada gambar 1.

Pembahasan

Setelah penulis berhasil membuat sebuah aplikasi atau sistem, berikut ini tampilan layar aplikasi yaitu:

1. Form Login

Tampilan layar ini merupakan gerbang awal untuk masuk ke aplikasi ini yang berfungsi untuk mengakses akun agar bisa masuk aplikasi. Disini pemilik maupun karyawan bisa masuk sesuai dengan

akun nya masing-masing. Pada Gambar 3 merupakan rancangan layar form *login* yang dibuat oleh penulis.

Gambar 3. Form Login

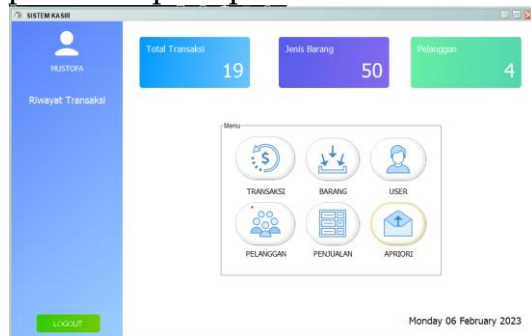
2. Beranda

Tampilan layar ini merupakan layar yang jika pemilik atau karyawan berhasil masuk menggunakan akunnya. Layar ini merupakan menu utama untuk mengakses beberapa fitur yang dibutuhkan oleh pemilik toko. Contoh fitur pada aplikasi ini yaitu:

- Fitur Riwayat Transaksi, berfungsi untuk mengetahui transaksi yang sudah terjadi pada sebuah toko.
- Fitur Apriori, berfungsi untuk merekomendasi kombinasi 2 barang yang sering dibeli oleh pembeli.
- Fitur Transaksi, berfungsi untuk melakukan proses jual beli antara calon pembeli dengan kasir (karyawan).
- Fitur Barang, berfungsi untuk mengatur barang seperti memasukkan barang yang baru, mengedit detail barang, serta menghapus barang yang sudah tidak terpakai.
- Fitur User, berfungsi untuk membuat akun baru untuk karyawan yang baru masuk maupun mengedit akun karyawan lama serta bisa menghapusnya

- f. Fitur Pelanggan, berfungsi untuk membuat data pelanggan baru. Selain itu data pelanggan lama juga bisa diedit maupun dihapus.
- g. Fitur Laporan, berfungsi untuk melihat hasil laporan penjualan barang yang isinya ada grafik penjualan serta bisa melihat detail dalam bentuk tabel.

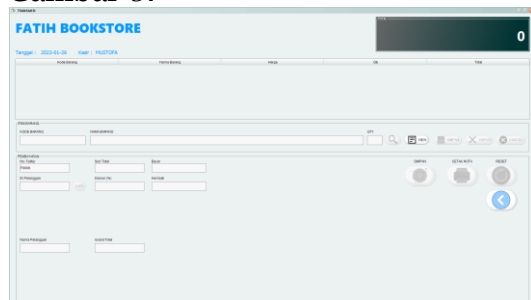
Tampilan layar yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Layar Beranda

3. Input Transaksi

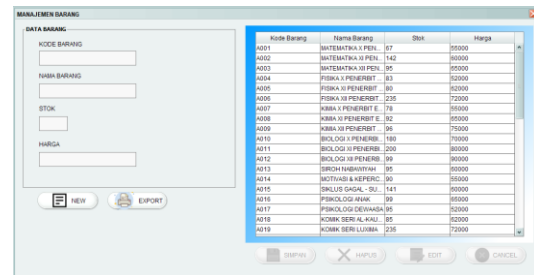
Pada tampilan ini, karyawan bisa melakukan proses transaksi menggunakan halaman *input* transaksi ini. Data Transaksi ini akan dimasukkan ke *database*. Tampilan *input* transaksi yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Layar Input Transaksi

4. Input Barang

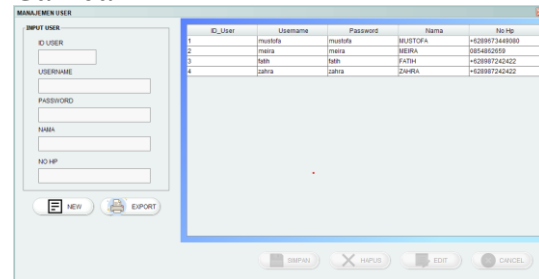
Pada tampilan ini, karyawan atau pengawas bisa melakukan proses *input* barang yang baru masuk ke toko menggunakan halaman *input* barang ini. Data Barang ini akan dimasukkan ke *database*. Tampilan *input* barang yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Layar Input Barang

5. Input User

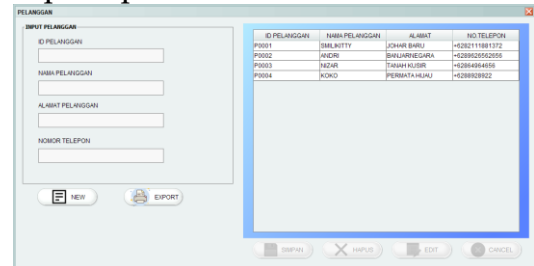
Pada tampilan ini, pemilik toko dapat menambahkan akun untuk mengakses aplikasi ini serta dapat menghapus maupun mengubah data akun. Tampilan *input user* yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Layar Input Pelanggan

6. Input Pelanggan

Pada tampilan ini, pihak kasir dapat menginput data pelanggan atau calon pembeli yang hendak membeli buku di toko. Tampilan *input* pelanggan yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Layar Input Pelanggan

7. Apriori

Pada tampilan ini, pihak pengawas dapat masukkan minimum *support* dan *confidence* yang diinginkan. Penulis memberikan minimum *support* 15 dan *confidence* 40. Tampilan *input* apriori yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Layar Apriori

8. Laporan Penjualan Barang

Pada tampilan ini, pihak toko dapat melihat semua transaksi yang terjadi di aplikasi dengan cara cetak laporan penjualan. Tampilan laporan penjualan barang yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 10 dan 11.

No	No Faktur	Pelanggan	Diskon	Bayar	Kembali	Total	Tanggal
1	F0001	KOKO	0%	115,000	0	115,000	30-01-2023
2	F0002	SMILIKITTY	0%	82,000	0	82,000	30-01-2023
3	F0003	NIZAR	0%	107,000	0	107,000	30-01-2023
4	F0004	NIZAR	0%	130,000	0	130,000	30-01-2023
5	F0005	KOKO	0%	82,000	0	82,000	31-01-2023
6	F0006	NIZAR	0%	82,000	0	82,000	31-01-2023
7	F0007	KOKO	0%	35,000	0	35,000	01-02-2023
8	F0008	KOKO	0%	130,000	0	130,000	04-02-2023
9	F0009	KOKO	0%	102,000	0	102,000	04-02-2023
10	F0010	NIZAR	0%	107,000	0	107,000	04-02-2023
11	F0011	NIZAR	0%	107,000	0	107,000	04-02-2023
12	F0012	NIZAR	10%	130,000	13,000	117,000	05-02-2023
13	F0013	KOKO	0%	60,000	0	60,000	06-02-2023

Gambar 10. Laporan Penjualan Barang halaman 1

17	F0046	ANDRI	0%	90,000	0	90,000	09-02-2023
18	F0047	NIZAR	0%	90,000	0	90,000	09-02-2023
19	F0048	NIZAR	0%	107,000	0	107,000	09-02-2023
20	F0049	NIZAR	0%	107,000	0	107,000	09-02-2023
21	F0050	ANDRI	0%	107,000	0	107,000	09-02-2023
22	F0051	KOKO	0%	107,000	0	107,000	09-02-2023
23	F0052	NIZAR	0%	120,000	0	120,000	09-02-2023
24	F0053	NIZAR	20%	100,000	0	100,000	09-02-2023
25	F0054	NIZAR	0%	140,000	0	140,000	09-02-2023

Total Penjualan : Rp. 4,732,500
Jakarta, Thursday 09 February 2023
Kasir

Gambar 11. Laporan Penjualan Barang halaman 2

9. Laporan Data Barang

Pada tampilan ini, pihak toko dapat mencetak data barang yang sudah dimasukan didalam aplikasi. Tampilan layar laporan data barang yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 12.

Kode Barang	Nama Barang	Stok	Harga
AM01	MATEMATIKA X PENERBIT ERLANGGA	58	55000
AM01	MATEMATIKA X PENERBIT ERLANGGA	58	55000
AM01	MATEMATIKA X PENERBIT ERLANGGA	58	55000
AM02	MATEMATIKA XI PENERBIT ERLANGGA	142	60000
AM02	MATEMATIKA XI PENERBIT ERLANGGA	142	60000
AM02	MATEMATIKA XI PENERBIT ERLANGGA	142	60000
AM03	MATEMATIKA XII PENERBIT ERLANGGA	95	65000

Jakarta, Thursday 09 February 2023
Superior

Gambar 12. Laporan Data Barang

10. Laporan Data User

Pada tampilan ini, pihak toko dapat mencetak data akun yang sudah dimasukan didalam aplikasi. Tampilan layar laporan data user yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 13.

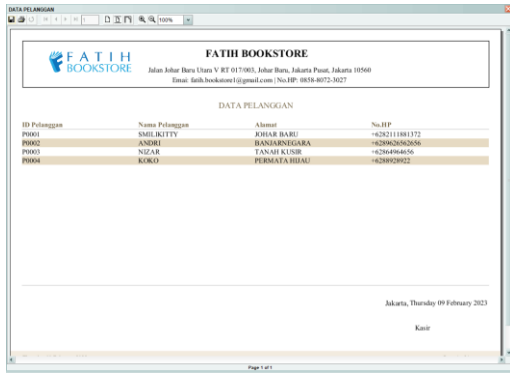
ID User	Username	Password	Nama	No.HP
1	mustafa	mustafa	MUSTOFA	+629875449080
2	nurha	nurha	MURHA	0850826209
3	fatih	fatih	FATIH	+62987542422
4	zahra	zahra	ZAHRA	+62987542422

Jakarta, Thursday 09 February 2023
Mustafa

Gambar 13. Laporan Data User

11. Laporan Data Pelanggan

Pada tampilan ini, pihak toko dapat mencetak data pelanggan yang sudah dimasukan didalam aplikasi. Tampilan layar laporan data pelanggan yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 14.

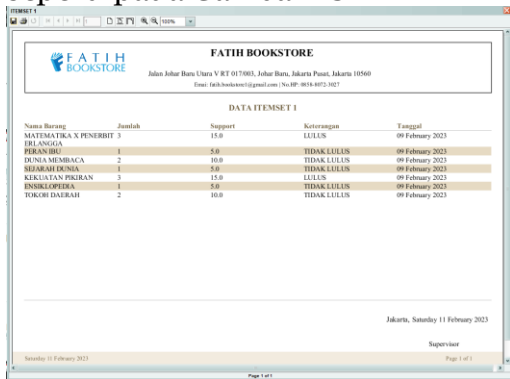


ID Pelanggan	Nama Pelanggan	Alamat	No.HP
P0001	SMILKITTY	JOHAR BARU	+628211081372
P0002	ANDRI	BANJARSINGGARA	+628962626266
P0003	NOOR	TANJUNGPINANG	+62864946456
P0004	KOKO	PERMATA BIDA	+6289289282

Gambar 14. Laporan Data Pelanggan

12. Laporan Data Apriori Itemset 1

Pada tampilan ini, pihak toko dapat mencetak data apriori atau barang yang sering dibeli oleh pelanggan. Tampilan layar laporan data apriori itemset 1 yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 15.

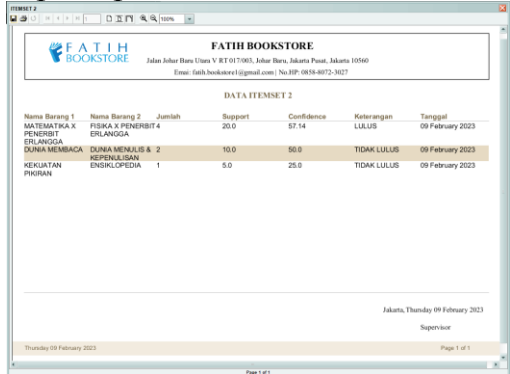


Nama Barang	Jumlah	Support	Keterangan	Tanggal
MATEMATIKA X PENERBIT 3	10.0	10.0	LULUS	09 February 2023
ERLANGGA	1	5.0	TIDAK LULUS	09 February 2023
PERANG BUKU	2	10.0	TIDAK LULUS	09 February 2023
DIJINSA MEMBACA	1	5.0	TIDAK LULUS	09 February 2023
SEBARAH DUNIA	1	5.0	TIDAK LULUS	09 February 2023
KERUKUTAN PROJEKSI	3	15.0	LULUS	09 February 2023
ENSIKLOPEDIA	1	5.0	TIDAK LULUS	09 February 2023
TOKOH DANERAI	2	10.0	TIDAK LULUS	09 February 2023

Gambar 15. Data Apriori Itemset 1

13. Laporan Data Apriori Itemset 2

Pada tampilan ini, pihak toko dapat mencetak data apriori atau barang yang sering dibeli oleh pelanggan. Tampilan layar laporan data apriori itemset 2 yang dibuat oleh penulis seperti pada Gambar 16.



Nama Barang 1	Nama Barang 2	Jumlah	Support	Confidence	Keterangan	Tanggal
MATEMATIKA X PENERBIT 3	FISKA X PENERBIT 4	20.0	10.0	50.0	LULUS	09 February 2023
ERLANGGA	DUNIA MENULIS & 2	10.0	10.0	100.0	TIDAK LULUS	09 February 2023
DIJINSA MEMBACA	KEPERLUAN	1	5.0	25.0	TIDAK LULUS	09 February 2023
KERUKUTAN PROJEKSI	ENSIKLOPEDIA	1	5.0	25.0	TIDAK LULUS	09 February 2023

Gambar 16. Data Apriori Itemset 2

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari hasil pembuatan Tugas Akhir “Penerapan Algoritma Apriori Pada Algoritma Apriori Pada Toko Buku Fatih Bookstore” adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi kasir *Point Of Sales* (POS) berbasis java berguna untuk menggantikan mesin kasir manual yang ada di toko untuk proses transaksi penjualan buku lebih efisien karena semuanya terekam di sistem baik itu stok barang, penjualan, dll.
2. Aplikasi kasir *Point Of Sales* (POS) berbasis java ini memiliki riwayat transaksi yang berfungsi untuk melihat transaksi penjualan buku yang terjadi di toko.
3. Aplikasi kasir *Point Of Sales* (POS) berbasis java dapat menerapkan algoritma apriori untuk merekomendasikan 2 kombinasi buku (2-itemset) dari transaksi penjualan buku yang ada di toko.
4. Aplikasi kasir *Point Of Sales* (POS) berbasis java terdapat laporan transaksi penjualan pada toko untuk membantu perkembangan toko. Selain itu terdapat beberapa laporan seperti laporan barang, laporan data karyawan, laporan pelanggan, dan laporan apriori.

Referensi

- Muhyiy, H. (2019). *Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma Apriori Studi Kasus Toko Al-Veera Jember*. (Skripsi). Program Sarjana Komputer, Institut Bisnis dan Informatika Stikom, Surabaya.
- Budiyasari, V.N. (2017). *Implementasi Data Mining Pada Penjualan Sepatu Dengan Menggunakan Algoritma Apriori*. (Skripsi). Program Sarjana Komputer, Universitas Nusantara PGRI, Kediri.
- Takdirillah, R. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma

- Apriori Terhadap Data Transaksi Sebagai Pendukung Informasi Strategi Penjualan. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(1), 37-46.
- Elisa, E. (2018). Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori. *Jurnal Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi (RESTI)*, 2(2), 472-478
- Gumilang, J.R. (2020). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Penjualan Konter Berbasis Web. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 1(2), 226-233.
- Siregar, H.F., Yustria, H.S., Melani. (2018). Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 113-121.
- Firmansyah, A., M, I.W., Ben, R. (2021). Penerapan Metode Data Mining Pada Point Of Sale Berbasis Web Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 1158-1165.
- Dhika, H., Nasrulloh, I., M, Tofan. (2019). Manajemen Villa Menggunakan Java Netbeans dan MySQL. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 3(2), 104-110.
- Sikumbang, E.D. (2018). Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer*, 4(1), 156-161.
- Hertyana, H., Annisa, D., Eva, R., Elly., M. (2021). Implementasi Algoritma Apriori dalam Meningkatkan Strategi Penjualan Toko Miring. *Jurnal Media Informasi Analisa dan Sistem (MEANS)*, 6(2), 158-163.
- Putri, A. (2021, August 25). Apa itu Java? Pengertian, Kelebihan, Kekurangan, dan Contohnya. Retrieved January 9, 2022, from <https://www.niagahoster.co.id/blog/java-adalah/>
- Anonim. (2022, April 28). Sejarah Aplikasi Point of Sales dan Perkembangannya. Retrieved January 9, 2022, from <https://www.kosta-consulting.com/blog/aplikasi-point-of-sales/>

Analisis Spasial Perubahan Suhu Permukaan Daratan Kota Kupang Menggunakan Data Penginderaan Jauh

Philia Christi Latue¹, Heinrich Rakuasa², Daniel Anthoni Sihasale²

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Pattimura

²Program Studi Pendidikan Geografi, FKIP, Universitas Pattimura

email: philialatue04@gmail.com

Abstract: Land surface temperature in Kupang City has increased from 2018-2023, one of the factors causing it is the development of built-up land which is increasing every year. This research uses Landsat 8 Collection 1 Tier 2 TOA Reflectance image data on Google Earth Engine. To analyze land surface temperature (LST) on Landsat 8 images using Google Earth Engine (GEE) based on cloud computing using the "Single Channel Algorithm" or "Split-Window Algorithm" formula. The results showed that the highest land surface temperature values in 2018 ranged from 21.09° C - 30.79° C and increased in 2023 to 22.06° C - 34.99° C. Surface temperatures in the high and very high classes were distributed in coastal areas that experienced high development of built-up land and which were also the central areas of Kupang City. The results of this study are expected to be of great benefit to the local government in planning and making decisions in various sectors including agricultural development, water resources management, and disaster management.

Keywords: spatial analysis, google earth engine, land surface temperature, kupang

Abstrak: Suhu permukaan daratan di Kota Kupang mengalami peningkatan dari tahun 2018-2023, salah satu faktor penyebabnya yaitu terjadinya perkembangan lahan terbangun yang semakin meningkat setiap tahunnya. Penelitian ini menggunakan data citra Landsat 8 Collection 1 Tier 2 TOA Reflectance pada google earth engine. Untuk menganalisis suhu permukaan daratan (LST) pada citra Landsat 8 menggunakan Google Earth Engine (GEE) berbasis cloud computing dengan menggunakan formula "Single Channel Algorithm" atau "Split-Window Algorithm". Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai suhu permukaan daratan tertinggi di tahun 2018 berkisar 21,09° C - 30,79° C dan mengalami peningkatan di tahun 2023 menjadi 22,06° C - 34,99° C. Suhu permukaan pada kelas tinggi dan sangat tinggi terdistribusi di daerah pesisir yang mengalami perkembangan lahan terbangun yang tinggi dan yang juga merupakan daerah pusat Kota Kupang. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat yang besar bagi Pemerintah setempat dalam merencanakan dan mengambil keputusan dalam berbagai sector diantaranya pengembangan sektor pertanian, pengelolaan sumber daya air, dan penanggulangan bencana.

Kata kunci: spatial analysis, google earth engine, land surface temperature, kupang

Pendahuluan

Perubahan iklim telah menjadi isu global yang berdampak besar bagi kehidupan makhluk hidup di bumi (Fonseka et al., 2019). Salah satu indikator penting dari perubahan iklim adalah perubahan suhu permukaan daratan (Khan et al., 2022). Pemahaman yang baik tentang perubahan suhu permukaan daratan di suatu wilayah adalah penting untuk mengidentifikasi dampaknya terhadap lingkungan, manusia, dan ekosistem (Latue et al., 2023).

Kota Kupang, sebagai ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur di Indonesia, telah mengalami pertumbuhan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Pertumbuhan populasi dan perkembangan infrastruktur di Kota Kupang telah menyebabkan perubahan dalam penggunaan lahan dan pola tata ruang (Angin & Sunimbar, 2021). Perubahan

tersebut dapat berdampak pada perubahan suhu permukaan daratan di wilayah tersebut (Ghanbari et al., 2023).

Untuk memahami perubahan suhu permukaan daratan secara spasial di Kota Kupang, pemanfaatan teknologi Google Earth Engine dapat menjadi alat yang efektif. Google Earth Engine adalah platform komputasi awan yang memungkinkan analisis dan pengolahan data penginderaan jauh secara efisien (Ermida et al., 2020). Data penginderaan jauh, seperti citra satelit dengan resolusi tinggi, dapat digunakan untuk memantau dan menganalisis suhu permukaan daratan dengan akurat (Tahooni et al., 2023).

Melalui analisis spasial menggunakan Google Earth Engine, perubahan suhu permukaan daratan di Kota Kupang dapat diidentifikasi dengan lebih detail dan akurat (Latue, 2023). Data

citra satelit dari berbagai waktu dapat digunakan untuk membandingkan suhu permukaan daratan di berbagai lokasi di Kota Kupang. Dengan menganalisis perubahan suhu ini, kita dapat mengidentifikasi pola perubahan suhu yang signifikan dan memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap perubahan tersebut (Rakuasa, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara spasial perubahan suhu permukaan daratan di Kota Kupang pada tahun 2015 dan 2023 menggunakan Google Earth Engine. Dalam analisis ini, data suhu permukaan daratan akan dieksplorasi dan dianalisis menggunakan berbagai algoritma dan metode yang tersedia dalam Google Earth Engine. Hasil analisis akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang perubahan suhu permukaan daratan dan potensi dampaknya terhadap lingkungan, manusia, dan ekosistem di Kota Kupang.

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam perencanaan tata ruang, pengelolaan lingkungan, dan pengembangan kebijakan adaptasi perubahan iklim di Kota Kupang. Informasi ini akan sangat berharga bagi pemerintah daerah, ahli lingkungan, dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim di wilayah tersebut (Kanga et al., 2022).

Dengan demikian, penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi dalam konteks perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan di Kota Kupang, serta dapat memberikan sumbangan penting bagi pengetahuan dan pemahaman kita tentang perubahan suhu permukaan daratan dan dampaknya dalam konteks global yang lebih luas

Metode

Penelitian ini dilakukan di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini menggunakan data citra Landsat 8 Collection 1 Tier 2 TOA Reflectance yang diakses dan dianalisis di Google Earth Engine (<https://earthengine.google.com/>). Landsat 8 Collection 1 Tier 2 TOA Reflectance merupakan salah satu koleksi citra yang tersedia di Google Earth Engine (GEE)

untuk satelit Landsat 8. Tier 2 TOA (*Top of Atmosphere*) Reflectance adalah produk citra yang telah dikoreksi secara atmosferik untuk memperoleh reflektansi suhu permukaan daratan yang sebenarnya. Analisis suhu permukaan daratan di Kota Kupang dilakukan pada periode tahun 2013 dan periode 2023.

Untuk menganalisis suhu permukaan daratan pada citra Landsat 8 menggunakan Google Earth Engine (GEE) berbasis *cloud computing* dengan menggunakan formula *Single Channel Algorithm* atau *Split-Window Algorithm* yang sebelumnya sudah digunakan oleh (Prayogo, 2023). *Algoritma Split Window Algorithm* (SWA) adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengestimasi suhu permukaan daratan (Land Surface Temperature, LST) dari data citra termal satelit. Metode ini umumnya digunakan untuk mengatasi ketidaklinieran dalam respons radiasi termal terhadap suhu pada saluran termal citra satelit. Berikut ini persamaan Algoritma *Split Window Algorithm* (SWA) untuk analisis suhu permukaan daratan menggunakan google earth engine (Prayogo, 2023).

$$LST = T1 - (((T1 - T2) / (\lambda 2 - \lambda 1)) * (\lambda - \lambda 1))$$

LST adalah suhu permukaan daratan yang diestimasi, T1 dan T2 adalah respons radiasi pada saluran termal band 10 dan band 11, $\lambda 1$ dan $\lambda 2$ adalah panjang gelombang untuk saluran termal band 10 dan band 11, λ adalah panjang gelombang yang digunakan dalam estimasi suhu (misalnya, 10.8 μm).

Berikut adalah script kode yang digunakan untuk menghitung suhu permukaan daratan di Google Earth Engine:

- 1) Langkah pertama yang dilakukan untuk analisis suhu permukaan daratan di platform Google Earth Engine (GEE) yaitu memilih citra satelit yang akan digunakan, dimana pada penelitian ini menggunakan data citra Landsat 8 Collection 1 Tier 2 TOA Reflectance

```
var image =  
ee.Image('LANDSAT/LC08/C01/T1_TO  
A/LC08_1234567890123456789');
```

- 2) Menentukan variabel waktu, bertujuan untuk menentukan rentang waktu penelitian.

```
filterDate ('2013-04-01', '2013-04-30'),
('2023-04-01', '2023-04-30')
```

- 3) Mengkonversi suhu radiance menjadi suhu permukaan (LST)

```
var LST = image.expression(
'Tb/(1 + (0.00115 * (Tb / 1.4388) /
1.2) * log(Ep))', {
'Tb': image.select('B10'), // Suhu
kecerahan pada band 10
'Ep': image.expression(
'(((10.8 * (Tb - 273.15)) / ((exp((10.8 *
(Tb - 273.15)) / 14387.69) - 1))) + 1)', {
'Tb': image.select('B10') // Suhu
kecerahan pada band 10
}).rename('Ep')
}).rename('LST');
```

- 4) Menampilkan hasil analisis suhu permukaan daratan di layar Google Earth Engine (GEE)

```
Map.addLayer(LST, {min: 273.15, max:
323.15, palette: ['blue', 'green', 'red',
'yellow', 'white']}, 'LST');
```

- 5) Memotong (Clip) hasil analisis suhu permukaan daratan menggunakan batas administrasi Kota Kupang

```
clip(geometry);
```

- 6) Menyimpan hasil analisis LST ke Google Drive yang selanjutnya dapat didownload untuk dianalisis lanjut di

```
software Aec GIS.
Export.image.toDrive({
image: LST,
description: 'LST_Image'
scale: 30,
region: geometry //
});
```

- 7) Setelah hasil analisis suhu permukaan daratan didownload dari ke Google Drive kemudian dilakukan klasifikasi di software Arc GIS yang mengacu pada penelitian Saska et al., (2017). Klasifikasi analisis suhu permukaan daratan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Suhu Permukaan Daratan

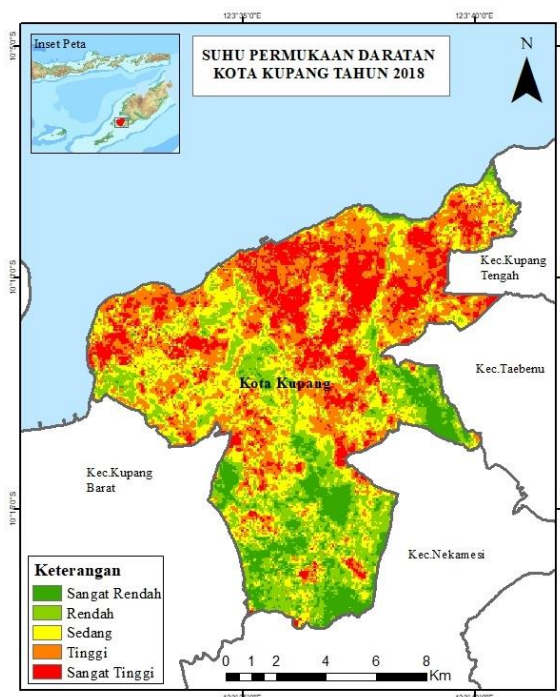
Klasifikasi Suhu	Satuan Suhu (°C)
Sangat Rendah	<20° C
Rendah	20° C - 25° C
Sedang	25° C - 30° C
Tinggi	30° C - 35° C
Sangat Tinggi	>35° C

Sumber: (Saska et al., 2017)

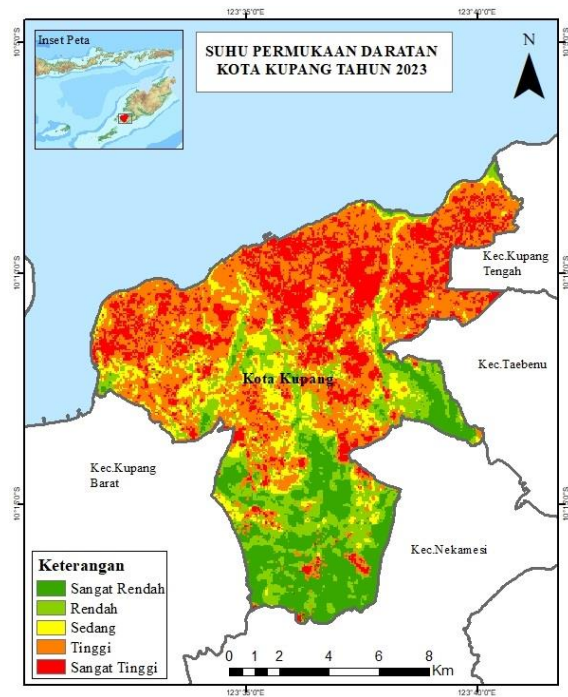
Pembahasan

Nilai suhu permukaan daratan di Kota Kupang dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti lokasi, waktu, kondisi cuaca, dan penggunaan lahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai suhu permukaan daratan Kota Kupang di tahun 2018 berkisar antar 21,09° C - 30,79° C. Menurut Ullah et al. (2023), suhu permukaan daratan tertinggi berada pada jenis tutupan lahan terbangun dan lahan terbuka dan nilai suhu permukaan daratan terendah berada pada daerah pertanian, hutan dan badan air. Semakin tinggi suhu permukaan daratan akan semakin rendah kerapatan vegetasi kecuali pada badan air. Semakin tinggi suhu akan semakin tinggi pula kerapatan lahan terbangun. Suhu permukaan daratan Kota Kupang tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 Suhu Permukaan Daratan (SPD) Kota Kupang diklasifikasi menjadi lima kelas berdasarkan klasifikasi dari (Saska et al., 2017). Kelas SPD sangat rendah seluas 2.913,76 ha atau 20,81%, kelas rendah seluas 3.870,64 ha atau 27,64%, kelas sedang seluas 2.878,92 ha atau 20,56%, kelas tinggi seluas 2.345,00 ha atau sebesar 16,75%, kelas sangat tinggi seluas 1.995,01 ha atau sebesar 14,25% dari total luasan Kota Kupang. Kelas suhu permukaan daratan tinggi dan kelas sangat tinggi terpusat di daerah pusat kota dan daerah pesisir.



Gambar 1. Suhu Permukaan Daratan Kota Kupang Tahun 2018



Gambar 2. Suhu Permukaan Daratan Kota Kupang Tahun 2023

Pada tahun 2023 suhu permukaan daratan di Kota Kupang mengalami peningkatan suhu dan luasan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai suhu permukaan daratan Kota Kupang di tahun 2023 berkisar antar $22,06^{\circ}\text{C}$ - $34,99^{\circ}\text{C}$. Kelas suhu permukaan daratan sangat rendah seluas 2290,21 ha atau 16,35%, kelas rendah seluas 2683,12 ha atau sebesar 19,16%, kelas sedang seluas 3227,34 ha atau 23,05%, kelas tinggi seluas 2652,13 ha atau 18,94%, dan kelas sangat tinggi seluas 3150,53 ha atau sebesar 22,50% dari total luas Kota Kupang. Perkembangan lahan terbangun di suatu wilayah dapat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan suhu permukaan daratan, begitupun yang terjadi di Kota Kupang.

Perkembangan lahan terbangun di Kota Kupang memiliki dampak yang signifikan terhadap kenaikan suhu permukaan daratan di daerah tersebut. Perkotaan yang terus berkembang dengan adanya pembangunan gedung, jalan, dan infrastruktur lainnya memberikan kontribusi terhadap perubahan lingkungan termasuk suhu permukaan daratan (Khan et al., 2022). Suhu permukaan daratan Kota Kupang tahun 2023 dapat dilihat pada Gambar 2.

Kelas suhu permukaan daratan sangat rendah seluas 2290,21 ha atau 16,35%, kelas rendah seluas 2683,12 ha atau sebesar 19,16%, kelas sedang seluas 3227,34 ha atau 23,05%, kelas tinggi seluas 2652,13 ha atau 18,94%, dan kelas sangat tinggi seluas 3150,53 ha atau sebesar 22,50% dari total luas Kota Kupang. Perkembangan lahan terbangun di suatu wilayah dapat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan suhu permukaan daratan, begitupun yang terjadi di Kota Kupang.

Perkembangan lahan terbangun di Kota Kupang memiliki dampak yang signifikan terhadap kenaikan suhu permukaan daratan di daerah tersebut. Perkotaan yang terus berkembang dengan adanya pembangunan gedung, jalan, dan infrastruktur lainnya memberikan kontribusi terhadap perubahan lingkungan termasuk suhu permukaan daratan (Khan et al., 2022).

Dampak perkembangan lahan terbangun terhadap kenaikan suhu permukaan daratan di Kota Kupang menunjukkan pentingnya memperhatikan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim di wilayah perkotaan. Beberapa

langkah yang dapat diambil untuk mengatasi dampak ini antara lain: penghijauan kota, desain perkotaan yang berkelanjutan, penggunaan teknologi hijau, dan edukasi dan kesadaran masyarakat.

Menurut Chen et al. (2023), dengan meningkatkan jumlah dan kualitas ruang terbuka hijau di suatu daerah dapat membantu mengurangi suhu permukaan daratan. Penanaman pohon, taman, dan atap hijau dapat memberikan efek pendinginan melalui penyerapan panas dan peningkatan evaporasi. Zhang et al. (2023), menambahkan bahwa perencanaan dan desain perkotaan yang berkelanjutan harus mempertimbangkan penggunaan lahan yang efisien, material yang ramah lingkungan, dan desain bangunan yang mengurangi penyerapan panas serta memfasilitasi aliran udara yang baik.

Menurut Fonseka et al. (2019), penerapan teknologi hijau seperti penggunaan cat atap yang cerah, material bangunan yang memiliki reflektivitas tinggi, dan penggunaan sistem pendingin yang efisien dapat membantu mengurangi suhu permukaan daratan suatu daerah termasuk di Kota Kupang. Siqi et al. (2023), menambahkan peningkatan kesadaran masyarakat mengenai dampak perkembangan lahan terbangun terhadap kenaikan suhu permukaan daratan penting dilakukan. Edukasi tentang pentingnya penghijauan, penggunaan energi yang efisien, dan praktik berkelanjutan dapat mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam mengurangi dampak negatif tersebut.

Perkembangan lahan terbangun di Kota Kupang memiliki kontribusi yang signifikan terhadap kenaikan suhu permukaan daratan. Untuk mengurangi dampak ini, langkah-langkah mitigasi dan adaptasi perlu dilakukan agar Kota Kupang dapat menjadi kota yang lebih berkelanjutan, nyaman, dan ramah lingkungan.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai suhu permukaan daratan di Kota Kupang mengalami peningkatan suhu pada tahun 2018-2023. Salah satu faktor

penyebab terjadi peningkatan suhu permukaan di kecamatan Ternate Tengah yaitu terjadinya perkembangan lahan terbangun yang semakin meningkat setiap tahunnya. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat yang besar bagi Pemerintah setempat dalam merencanakan dan mengambil keputusan dalam berbagai sector diantaranya pengembangan sektor pertanian, pengelolaan sumber daya air, dan penanggulangan bencana. Dengan demikian, analisis suhu permukaan daratan di Kota Kupang dapat memberikan informasi yang penting bagi Pemerintah setempat dalam mengambil kebijakan dan merencanakan pengembangan wilayah yang berkelanjutan.

Referensi

- Angin, I. S., & Sunimbar, S. (2021). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Kota Kupang Nusa Tenggara Timur Tahun 2010-2018. *Geoedusains: Jurnal Pendidikan Geografi*, 2(1), 36-52. <https://doi.org/10.30872/geoedusain.s.v2i1.564>
- Chen, Y., Yang, J., Yu, W., Ren, J., Xiao, X., & Xia, J. C. (2023). Relationship between urban spatial form and seasonal land surface temperature under different grid scales. *Sustainable Cities and Society*, 89, 104374. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104374>
- Ermida, S. L., Soares, P., Mantas, V., Göttsche, F.-M., & Trigo, I. F. (2020). Google Earth Engine Open-Source Code for Land Surface Temperature Estimation from the Landsat Series. *Remote Sensing*, 12(9), 1471. <https://doi.org/10.3390/rs12091471>
- Fonseka, H. P. U., Zhang, H., Sun, Y., Su, H., Lin, H., & Lin, Y. (2019). Urbanization and Its Impacts on Land Surface Temperature in Colombo Metropolitan Area, Sri Lanka, from 1988 to 2016. *Remote Sensing*, 11(8), 957. <https://doi.org/10.3390/rs11080957>
- Ghanbari, R., Heidarimozaffar, M., Soltani, A., & Arefi, H. (2023). Land surface temperature analysis in densely populated zones from the

- perspective of spectral indices and urban morphology. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(3), 2883-2902. <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04725-4>
- Kanga, S., Meraj, G., Johnson, B. A., Singh, S. K., PV, M. N., Farooq, M., Kumar, P., Marazi, A., & Sahu, N. (2022). Understanding the Linkage between Urban Growth and Land Surface Temperature—A Case Study of Bangalore City, India. *Remote Sensing*, 14(17). <https://doi.org/10.3390/rs14174241>
- Khan, R., Li, H., Basir, M., Chen, Y. L., Sajjad, M. M., Haq, I. U., Ullah, B., Arif, M., & Hassan, W. (2022). Monitoring land use land cover changes and its impacts on land surface temperature over Mardan and Charsadda Districts, Khyber Pakhtunkhwa (KP), Pakistan. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(6), 409. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10072-1>
- Latue, P. C., Rakuasa, H., Somae, G., & Muin, A. (2023). Analisis Perubahan Suhu Permukaan Daratan di Kabupaten Seram Bagian Barat Menggunakan Platform Berbasis Cloud Google Earth Engine. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 45-51. <https://doi.org/https://doi.org/10.56211/sudo.v2i2.261>
- Latue, P. C. (2023). Analysis of Surface Temperature in Buru District Using Cloud Computing on Google Earth Engine. *Journal of Multidisciplinary Science*, 2(1), 1-10.
- Prayogo, L. M. (2021). (2023). Platform Google Earth Engine Untuk Pemetaan Suhu Permukaan Daratan Dari Data Series Modis. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 5(1), 25-31.
- Rakuasa, H. (2022). Analisis Spasial Temporal Suhu Permukaan Daratan/Land Surface Temperature (Lst) Kota Ambon Berbasis Cloud Computing: GOOGLE EARTH ENGINE. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 27(3), 194-205. <https://doi.org/10.35760/ik.2022.v27i3.7101>
- Sasky, P., Sobirin, S., & Wibowo, A. (2017). Pengaruh Perubahan Penggunaan Tanah Terhadap Suhu Permukaan Daratan Metropolitan Bandung Raya Tahun 2000-2016. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 354-361. <https://doi.org/https://doi.org/10.35313/irwns.v8i3.767>
- Siqi, J., Yuhong, W., Ling, C., & Xiaowen, B. (2023). A novel approach to estimating urban land surface temperature by the combination of geographically weighted regression and deep neural network models. *Urban Climate*, 47, 101390. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101390>
- Tahooni, A., Kakroodi, A. A., & Kiavarz, M. (2023). Monitoring of land surface albedo and its impact on land surface temperature (LST) using time series of remote sensing data. *Ecological Informatics*, 75, 102118. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.102118>
- Ullah, W., Ahmad, K., Ullah, S., Tahir, A. A., Javed, M. F., Nazir, A., Abbasi, A. M., Aziz, M., & Mohamed, A. (2023). Analysis of the relationship among land surface temperature (LST), land use land cover (LULC), and normalized difference vegetation index (NDVI) with topographic elements in the lower Himalayan region. *Heliyon*, 9(2), e13322. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13322>
- Zhang, M., Kafy, A.- Al, Xiao, P., Han, S., Zou, S., Saha, M., Zhang, C., & Tan, S. (2023). Impact of urban expansion on land surface temperature and carbon emissions using machine learning algorithms in Wuhan, China. *Urban Climate*, 47, 101347. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101347>

Prakiraan Cuaca Kota Bandung di Tahun Berikutnya dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes

Afifah Nur Sallamah¹, Adi Sunandar², Alifa Maha Rizka³, Chaerur Rozikin⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang

2010631170001@student.unsika.ac.id , 20106370041@student.unsika.ac.id,

201063170047@student.unsika.ac.id, chaerur.rozikin@staff.unsika.ac.id

Abstract: Weather is a factor that influences all human activities, making weather prediction crucial for the smooth operation of communities worldwide. This research aims to predict the weather in Bandung city using the Naïve Bayes method. The study utilizes weather data from Bandung city for the past four years (2019-2022), obtained from the BMKG website, including date, minimum temperature, maximum temperature, humidity, wind speed, and rainfall.

Keywords: Weather prediction, Bandung city, Naïve Bayes.

Abstrak: Cuaca menjadi suatu faktor yang mempengaruhi seluruh kegiatan manusia, sehingga prediksi cuaca menjadi sangat diperlukan untuk kelancaran kegiatan masyarakat di dunia. Penelitian ini ditujukan untuk memprediksi cuaca di kota Bandung menggunakan metode *Naïve Bayes*. Penelitian ini menggunakan data cuaca Kota Bandung selama 4 tahun terakhir (2019 – 2022) yang didapatkan dari laman BMKG yang mencakup tanggal, temperatur minimum, temperatur maksimum, kelembapan, kecepatan angin, dan curah hujan.

Kata kunci: Prediksi cuaca, Kota Bandung, *Naïve Bayes*.

Pendahuluan

Meteorologi atau ilmu cuaca adalah ilmu pengetahuan yang membahas peristiwa-peristiwa cuaca dalam jangka waktu dan ruang terbatas. Keadaan cuaca dipengaruhi dari berbagai parameter seperti suhu, tekanan, udara, kecepatan angin, kelembapan udara, dan berbagai fenomena atmosfer lainnya (M. Imam Whidyarto, et al., 2023). Cuaca merupakan suatu keadaan udara disaat tertentu dan wilayah tertentu yang relative sempit serta jangka waktu yang cukup singkat (Fitri Inasni, et al., 2022).

Pada saat ini, faktor cuaca dapat mempengaruhi dalam kehidupan sehari-hari terutama pada bidang transportasi, bidang pertanian, bidang perikanan, bidang perkebunan, bidang pembangunan, dan bidang lainnya. Bagi masyarakat untuk dapat mengetahui setiap informasi terkait cuaca dapat melihat melalui BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) di setiap provinsi yang ada di Indonesia. Dengan adanya prediksi cuaca, sangat

penting dan dibutuhkan dalam memprakirakan cuaca sebagai langkah antisipasi untuk memperkecil dampak yang akan terjadi. Prediksi tersebut diharapkan memiliki keakuratan tinggi terhadap cuaca agar aktivitas yang dilakukan manusia tidak terganggu misalnya seperti pada pertanian, perkebunan, dan penerbangan yang melakukan kegiatan berdasarkan pada kondisi cuaca, agar kegiatan tersebut dapat berjalan lancar. Prakiraan cuaca dan iklim adalah bagian dalam sistem informasi yang dapat digunakan untuk dapat memantau kondisi alam pada masa yang akan datang. Pada hakekatnya, sistem informasi ini merupakan cara yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan dalam memantau, hingga menjadi bentuk evaluasi atau klasifikasi dalam memprediksi cuaca atau iklim (Amril Mutoi Siregar, et al., 2020).

BMKG kota Bandung sendiri, sudah melakukan prakiraan cuaca dengan menggunakan banyak sumber data dan model analisa cuaca, baik data

tersebut dibuat oleh BMKG Pusat atau melalui suatu web yang dikombinasikan dengan beberapa parameter cuaca yang ada di BMKG kota Bandung. Akan tetapi, akurasi dari ketepatan prediksi masih kurang menurut pakar Analisa BMKG. Dalam memprediksi atau prakiraa cuaca pada wilayah di Indonesia dengan hasil yang akurat diperlukan suatu teknologi cuaca, suhu, dan algoritma. Namun pada saat ini, perkembangan yang relative baru dengan tujuan untuk mendapatkan wawasan dan penemuan ilmiah baru dari data pengamatan kita dapat menggunakan sistem *Machine Learning* (ML) pada ilmu alam. *Machine Learning* dapat digunakan dalam meprediksi dan mengolah data yang didapatkan pada masa lalu hingga saat ini dengan menginputkan data yang akan di berikan pada komputer kemudian di proses menggunakan suatu metode misalnya seperti *Naïve Bayes* (M. Imam Whidyarto, et al., 2023).

Metode *Naïve Bayes Classifier* (NBC) merupakan suatu metode untuk mengatasi masalah dengan mencari nilai peluang. Untuk mengklasifikasikannya dapat menggunakan metode statistic dan probabiistik yang telah di usulkan oleh seorang ilmuwan Inggris yaitu Thomas Bayes. Algoritma *naïve bayes* ini lebih mudah digunakan karena memiliki alur perhitungan yang cukup mudah dengan hanya membutuhkan data pelatihan yang cukup kecil untuk dapat menentukan perkiraan dan parameter yang diperlukan (Azriel Alfian Rizqi, et al., 2022).

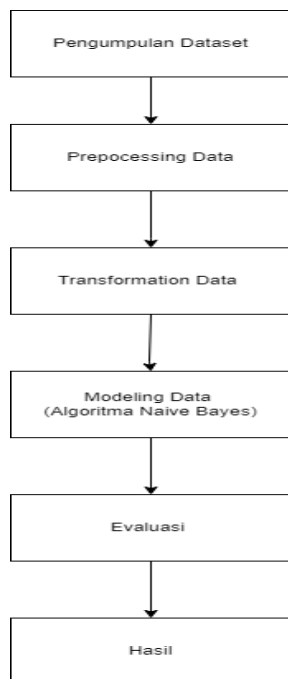
Beberapa penilitian mengenai prakiraan cuaca yang sudah dilakukan sebelumnya yaitu "*Prediksi Cuaca Kota Denpasar Menggunakan Algoritma ELM Dengan Opmtisasi Quantum Delta Particle Swarm Optimization*" yang menunjukkan hasil akurasi dari algortima ELM menggunakan jumlah hidden neuron 5 menghasilkan nilai sebesar 39%, sedangkan dengan optimasi *Quantum Delta Particle Swarm Optimization* dengan parameter, jumlah

partikel 10, jumlah iterasi 42, dan nilai g 0,96 menghasilkan akurasi sebesar 100% (Adam Sulthoni Akbar, et al., 2021). Penelitian selanjutnya "*Prediksi Cuaca Pekanbaru Menggunakan Fuzzy Tsukamoto dan Algoritma Genetika*" menunjukkan nilai akurasi yang didapatkan dari pengujian sistem dengan optimasi *Fuzzy Tsukamoto* dan Algoritma genetika sebesar 72% dengan nilai *probabilitas crossover* 0,6 dan *probabilitas mutation* 0,4. Hasil evaluasi penelitian tersebut membuktikan bahwa kombinasi kedua metode itu mampu menghasilkan hasil akhir yang optimal (Fitri Insani, et al., 2020). Penelitian selanjutnya "*Optimasi Prakiraan Cuaca Menggunakan Metode Ensemble pada Naïve Bayes dan C4.5*" penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan akurasi peramalan cuaca dengan model *Naïve Bayes* dan C4.5. Hasil akurasi menggunakan algoritma *Naïve Bayes* menghasilkan akurasi sebesar 49.45% dan algoritma C4.5 menghasilkan akurasi sebesar 41.42% sementara pada proses posttestakurasi yang didapatkan adalah 49,76% untuk bagging *naïve Bayes*, 46,47% untuk boosting *naïve Bayes*, 45,76 untuk baggingC4.5 dan 38,82% untuk C4.5 (Vini Indri Yani, et al., 2022).

Berdasarkan penelitian serta penjelasan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk memprediksi bagaimana cuaca pada tahun berikutnya di Kota Bandung dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes*. Pada penelitian ini, data input dan data uji berasal dari data harian cuaca yang di miliki BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Kota Bandung.

Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan masalah yang ada dengan menggunakan beberapa metode pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

1. **Pengumpulan Data:** Pada penelitian ini, data yang digunakan berasal dari stasiun cuaca Bandung. Data tersebut mencakup pengamatan cuaca harian selama 4 tahun dan terdiri dari 1.462 data.
2. **Preprocessing Data:** Sebelum data dapat digunakan untuk pemodelan, dilakukan beberapa langkah preprocessing. Proses ini meliputi pembersihan data dari nilai-nilai yang hilang atau tidak valid, penanganan outlier, dan normalisasi data jika diperlukan.
3. **Transformasi Data:** Setelah preprocessing, data dapat mengalami transformasi untuk meningkatkan kualitas atau mengungkapkan informasi yang lebih berguna.
4. **Pemodelan Data dengan Metode Naive Bayes:** Setelah data siap, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Naive Bayes dengan membagi data menjadi data latih dan data uji, pelatihan model Naive Bayes menggunakan data latih, dan Pengujian model menggunakan data uji dan evaluasi performa model.

5. **Evaluasi:** Setelah model dibangun, dilakukan evaluasi untuk mengukur sejauh mana model dapat memprediksi dengan akurat kelas target pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.
6. **Hasil:** Setelah evaluasi dilakukan, Hasil dari penelitian ini akan mencakup performa model Naive Bayes dalam memprediksi cuaca berdasarkan data yang digunakan berupa analisis visual yaitu grafik yang menunjukkan perbandingan antara prediksi dan cuaca actual.

Hasil

Setelah mendapatkan data set cuaca kota bandung selama 4 tahun terakhir dari BMKG, kemudian melakukan pemrosesan menggunakan algoritma machine learning. Untuk memprosesnya akan digunakan beberapa library yang diimport yaitu pandas, trait_test_split, GaussianNB, dan matplotlib.pyplot.

```
# import library
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
import matplotlib.pyplot as plt
```

Gambar 2. Import Library

Pada gambar 2 menunjukkan beberapa library yang akan digunakan dalam memprediksi cuaca sebagai berikut:

1. Pandas ialah library yang berfungsi sebagai wadah untuk memanipulasi dan menganalisis data.
2. Train_test_split adalah fungsi dari library scikit-learn (sklearn) yang berfungsi untuk membagi dataset menjadi data latih (train set) dan data uji (test set).
3. GaussianNB adalah fungsi yang menggunakan distribusi gaussian untuk menggunakan metode Naive Bayes.
4. Matplotlib.pyplot adalah submodule dari library matplotlib yang digunakan untuk visualisasi grafik dan plot dalam python.

Kemudian setelah library berhasil diimport kita dapat melakukan load pada dataset yang sudah diambil dari laman BMKG untuk cuaca kota bandung selama 4 tahun terakhir (2019-2022) menggunakan fungsi dari pandas dapat kita lihat pada Gambar 3.

```
# load dataset
data = pd.read_csv('clean_weather.csv')
data.head(5)
```

	date	temp_min	temp_max	humidity	wind	rain_rate
0	1/1/2019	22	28	79	2	0
1	2/1/2019	21	31	74	4	14
2	3/1/2019	21	31	76	4	1
3	4/1/2019	20	31	69	3	0
4	5/1/2019	20	32	70	3	0

Gambar 3. Load Dataset

Untuk memastikan data yang akan diolah adalah data yang valid atau tidak ada nilai null maka dapat dilakukan pre-processing data untuk mengecek nilai null pada dataset seperti Gambar 4.

```
# PRE-PROCESSING DATA
# Mengecek nilai null
print(data.isnull())

# Cek kembali data kosong hasil penggabungan
print(data.isnull().sum())
```

	date	temp_min	temp_max	humidity	wind	rain_rate
0	False	False	False	False	False	False
1	False	False	False	False	False	False
2	False	False	False	False	False	False
3	False	False	False	False	False	False
4	False	False	False	False	False	False
...	...	...	...	...	...	...
1456	False	False	False	False	False	False
1457	False	False	False	False	False	False
1458	False	False	False	False	False	False
1459	False	False	False	False	False	False
1460	False	False	False	False	False	False

```
[1461 rows x 6 columns]
date      0
temp_min  0
temp_max  0
humidity  0
wind      0
rain_rate  0
dtype: int64
```

Gambar 4. Preprocessing data

Gambar 4 menunjukkan bahwa data yang digunakan tidak memiliki nilai null pada setiap kolomnya. Setelah dipastikan bahwa data tidak ada yang null atau tidak valid, maka selanjutnya data rain_rate diubah nilainya menjadi bentuk string agar memudahkan dalam visualisasi data seperti Gambar 5.

```
# Fungsi kustom untuk mengganti nilai berdasarkan rentang
def replace_range_value(value):
    if value == 0:
        return 'cerah'
    elif 0 < value <= 35:
        return 'hujan ringan'
    elif 35 < value <= 70:
        return 'hujan sedang'
    elif value >= 70:
        return 'hujan deras'
    else:
        return value

# Mengganti nilai integer pada kolom 'rain_rate' dengan nilai string
# berdasarkan rentang menggunakan apply()
data['rain_rate'] = data['rain_rate'].apply(replace_range_value)

# Menampilkan hasil perubahan
print(data)
```

	date	temp_min	temp_max	humidity	wind	rain_rate
0	1/1/2019	22	28	79	2	cerah
1	2/1/2019	21	31	74	4	hujan ringan
2	3/1/2019	21	31	76	4	hujan ringan
3	4/1/2019	20	31	69	3	cerah
4	5/1/2019	20	32	70	3	cerah
...	...	...	...	...	...	...
1456	27-12-2022	19	26	83	2	hujan ringan
1457	28-12-2022	20	26	81	2	cerah
1458	29-12-2022	20	25	84	2	hujan ringan
1459	30-12-2022	20	25	85	2	hujan ringan
1460	31-12-2022	20	25	84	2	hujan ringan

Gambar 5. Mengubah nilai rain_rate

Setelah data sudah berhasil diubah nilainya data dapat dibagi menjadi 2 yaitu sebagai fitur x dan fitur y yang kemudian akan dibagi menjadi 2 lagi untuk data testing dan data training dengan pembagian 75% data training dan 25% data testing pada Gambar 6.

```
# Memisahkan dataset menjadi fitur (X) dan target (y)
X = data[['temp_min', 'temp_max', 'humidity', 'wind']].values
y = data['rain_rate'].values

# Membagi dataset menjadi data training dan data testing
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
                                                    test_size=0.25, random_state=0)
```

Gambar 6. Membagi dataset

Kemudian setelah dibagi menjadi 2, data dapat mulai dimasukkan ke dalam metode *naïve bayes* dengan melatihnya menggunakan fitur GaussianNB serta menjalankan testing berdasarkan model GaussianNB yang sudah dilatih menggunakan data training pada Gambar 7.

```
# Melatih model Naive Bayes menggunakan training data
model = GaussianNB()
model.fit(X_train, y_train)

# Memprediksi hasil dari testing data
y_pred = model.predict(X_test)
```

Gambar 7. Melatih model GaussianNB

Setelah data model dilatih dan diuji, kita dapat mengukur tingkat ketepatan akurasi dari model tersebut pada Gambar 8.

```
# Evaluasi akurasi model
accuracy = (y_pred == y_test).mean()
print('Akurasi Model:', accuracy)

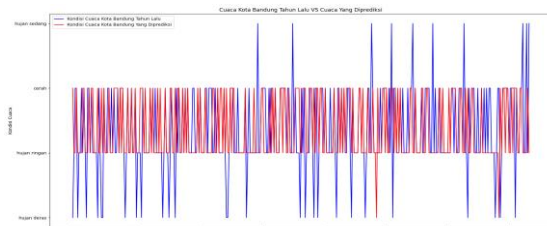
Akurasi Model: 0.6557377049180327
```

Gambar 8. Evaluasi akurasi

Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai akurasi maka semakin akurat data model yang sudah dibuat. Akurasi ini bergantung pada jumlah dataset yang digunakan dan seberapa banyak pembagian pada data training dan data testing. Kemudian, kita dapat memvisualisasikan data untuk model GaussianNB yang sudah dibuat menggunakan fitur dari library matplotlib.pyplot pada Gambar 9.

```
# plot actual vs predicted weather conditions
days = range(len(y_test))
plt.plot(days, y_test, 'b-', label='Kondisi Cuaca Kota Bandung Tahun Lalu')
plt.plot(days, y_pred, 'r-', label='Kondisi Cuaca Kota Bandung Yang Diprediksi')
plt.title('Cuaca Kota Bandung Tahun Lalu VS Cuaca Yang Diprediksi')
plt.xlabel('Hari Ke-')
plt.ylabel('Kondisi Cuaca')
plt.legend()
plt.show()
```

Gambar 9. Membuat visualisasi data



Gambar 9. Visualisasi data

Pembahasan

Setelah penelitian dilakukan dan data berhasil divisualisasikan dengan model dari Gaussian Naïve Bayes, dapat dilihat bahwa cuaca di kota Bandung berada pada rentang cerah dan hujan ringan dan hal ini sejalan dengan tujuan penelitian untuk mencari cara memprediksi cuaca kota Bandung selama 1 tahun ke depan menggunakan data cuaca selama 4 tahun terakhir.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan jika memprakirakan atau memprediksi cuaca menggunakan metode *Naïve Bayes* dengan data yang didapatkan dari BMKG kota Bandung selama 4 tahun terakhir dapat digunakan untuk memprediksikan cuaca selama 1 tahun ke depan dengan ketepatan prediksi dari hasil akurasi sebesar 65%.

Daftar Pustaka

- Azmi, A. U., Hadi, A. F., Dewi, Y. S., Tirta, I. M., Ubaidillah, F., & Anggraeni, D. (2022, February). Naive Bayes Classifier (NBC) for Forecasting Rainfall in Banyuwangi District Using Projection Pursuit Regression (PPR) Method. In *International Conference on Mathematics, Geometry, Statistics, and Computation (IC-MaGeStiC 2021)* (pp. 190-195). Atlantis Press.
- Ahmad Zulfikri R, Gunawan, dan Wresti Andriani (2023, March). Tinjauan Pustaka Sistematis : Penerapan Metode Naive Bayes untuk Klasifikasi dalam Dataset Cuaca. vol.2, no.2, p. 2809-8137.
- Azriel Alfa Rizqi, dan Dewi Kusumaningsih (2022, Spetember). Klasifikasi Curah Hujan di Kota Bogor Provinsi Jawa Barat dengan Menggunakan Metode Naive Bayes.
- Vini Indri Yani, Aradea, dan Husni Mubarak (2022, Desember). Optimasi Prakiraan Cuaca Menggunakan Metode Ensemble pad Naive Bayes dan C4.5. Vol.8, no.3, p : 2443-2210.
- Adam Sulthoni Akbar, Candra Dewi, dan Randy Cahya Wihandika (2021, March). Prediksi cuaca Kota Denpasar menggunakan algoritman ELM dengan Optimasi Quantum Delta Particle Swarm Optimization. vol.5, no.3, 1126-1135.
- Fitri Insani, Syafawani Fadilah, Jasril, dan Suwanto Sanjaya (2020, Desember). Prediksi Cuaca Pekanbaru Menggunakan Fizzy Tsukamoto dan Algoritma Genetika. p: 2597-7271
- Amril Mutoi Siregar, Sutan Faisal, Yana Cahyana, dan Bayu Priyatna. Perbandingan Algoritme Kllasifikasi untuk Predikdi Cuaca.
- Prasetya, R., & Ridwan, A. (2020). Data mining application on weather prediction using classification

- tree, naïve bayes and K-nearest neighbor algorithm with model testing of supervised learning probabilistic brier score, confusion matrix and ROC. *J Appl Commun Inf Technol*, 4(2), 25-33.
- Camporeale, E. (2019). The challenge of machine learning in space weather: Nowcasting and forecasting. *Space Weather*, 17(8), 1166-1207.
- Kwon, Y., Kwasinski, A., & Kwasinski, A. (2019). Solar irradiance forecast using naïve Bayes classifier based on publicly available weather forecasting variables. *Energies*, 12(8), 1529.
- Yudianto, M. R. A., Agustin, T., James, R. M., Rahma, F. I., Rahim, A., & Utami, E. (2021). Rainfall Forecasting to Recommend Crops Varieties Using Moving Average and Naive Bayes Methods. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, 13(3).
- Ali, M. F. M., Askany, S. A., El-wahab, M. A., & Hassan, M. A. (2019). Data mining algorithms for weather forecast phenomena: comparative study. *International journal of computer science and network security*, 19(9), 76-81.
- Jackins, V., Vimal, S., Kaliappan, M., & Lee, M. Y. (2021). AI-based smart prediction of clinical disease using random forest classifier and Naive Bayes. *The Journal of Supercomputing*, 77, 5198-5219.
- Salmi, N., & Rustam, Z. (2019, June). Naïve Bayes classifier models for predicting the colon cancer. In *IOP conference series: materials science and engineering* (Vol. 546, No. 5, p. 052068). IOP Publishing.
- Devika, R., Avilala, S. V., & Subramaniaswamy, V. (2019, March). Comparative study of classifier for chronic kidney disease prediction using naive bayes, KNN and random forest. In *2019 3rd International conference on computing methodologies and communication (ICCMC)* (pp. 679-684). IEEE.
- Ali, A., Khairan, A., Tempola, F., & Fuad, A. (2021). Application Of Naïve Bayes to Predict the Potential of Rain in Ternate City. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 328, p. 04011). EDP Sciences.
- Rahman, A. U., Abbas, S., Gollapalli, M., Ahmed, R., Aftab, S., Ahmad, M., ... & Mosavi, A. (2022). Rainfall prediction system using machine learning fusion for smart cities. *Sensors*, 22(9), 3504.
- Singh, N., Chaturvedi, S., & Akhter, S. (2019, March). Weather forecasting using machine learning algorithm. In *2019 International Conference on Signal Processing and Communication (ICSC)* (pp. 171-174). IEEE.
- Bochenek, B., & Ustrnul, Z. (2022). Machine learning in weather prediction and climate analyses—applications and perspectives. *Atmosphere*, 13(2), 180.
- Cho, D., Yoo, C., Im, J., & Cha, D. H. (2020). Comparative assessment of various machine learning-based bias correction methods for numerical weather prediction model forecasts of extreme air temperatures in urban areas. *Earth and Space Science*, 7(4), e2019EA000740.
- Verma, G., Mittal, P., & Farheen, S. (2020, March). Real time weather prediction system using IOT and machine learning. In *2020 6th International Conference on Signal Processing and Communication (ICSC)* (pp. 322-324). IEEE.

Perancangan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Anak

Ria Andryani¹, M. Rizqi Hidayah Adryansyah², Rahmat Novrianda Dasmen³,
Rasmila⁴

^{1,2}Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma ³Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma ⁴Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma

email: ria.andryani@binadarma.ac.id¹, adryansyahrizqi@gmail.com²,
rahmat_novrianda@binadarma.ac.id³, rasmila@binadarma.ac.id⁴

Abstract: Augmented Reality (AR) is a technology that displays the real world with virtual objects by combining two-dimensional and three-dimensional virtual objects into a three-dimensional real environment and then projecting them in real time. Augmented Reality (AR) can be used to design applications as a medium for children's learning. With the use of AR, of course, it will provide an interactive and real-time atmosphere so as to increase children's interest and interest in learning. Therefore the researchers carried out Augmented Reality Design as a Children's Learning Media. To carry out this research, researchers used the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method. Also, by using several tools and in the form of Laptop/Computer and Smartphone Hardware with software such as Vuforia, Photoshop, WAV, Figma and Unity 3D. With the results of the research in the form of applications that utilize Augmented Reality as Children's Learning Media regarding the introduction of surrounding objects.

Keywords: Augmented Reality (AR), Application, Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Method, Vuforia, Unity 3D.

Abstrak: Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang mempertunjukkan dunia nyata dengan objek maya dengan cara menggabungkan objek maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu diproyeksikan secara real time. Augmented Reality (AR) dapat dimanfaatkan untuk perancangan aplikasi sebagai media pembelajaran anak. Dengan penggunaan AR ini tentunya akan memberikan suasana interaktif dan real-time sehingga meningkatkan minat dan ketertarikan anak untuk belajar. Maka dari itu peneliti melakukan Perancangan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Anak. Untuk terlaksannya penelitian ini, peneliti menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Serta, dengan menggunakan beberapa alat dan berupa Hardware Laptop/Komputer dan Smartphone dengan software seperti Vuforia, Photoshop, WAV, Figma dan Unity 3D. Dengan hasil penelitian berupa aplikasi yang memanfaatkan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Anak mengenai pengenalan objek sekitar.

Kata kunci: Augmented Reality, Aplikasi, Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Method, Vuforia, Unity 3D.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi semakin pesat pada saat ini. Kemajuan ini tentunya membuat teknologi komputer semakin mendominasi. Peran komputer pun sekarang sudah bergeser dimana pada awalnya digunakan sebagai mesin hitung kini

merambah ke berbagai aspek kehidupan terkhususnya pada dunia pendidikan. Salah satu teknologi dalam bidang komputer ialah Augmented Reality (AR). Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang mempertunjukkan dunia nyata dengan objek maya dengan cara

menggabungkan objek maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu diproyeksikan secara real time.(Aprilia & Rosnelly, n.d.; Destiani et al., n.d.; Fathoni et al., 2020).

AR menjadi potensi yang berpeluang besar dalam ilmu sains dan teknologi sehingga marak dikembangkan di dunia edukasi atau pendidikan terkhususnya pada anak. Dengan adanya teknologi ini tentunya dapat membuat sensasi pembelajaran pada anak menjadi lebih menyenangkan dan unik. Dimana pada saat ini proses pembelajaran anak terkesan biasa saja dan membosankan karena anak-anak cenderung belajar melalui buku sehingga menurunkan minat belajar anak.(Latifah et al., 2021). Sehingga hal tersebut menjadi faktor menurunnya minat belajar pada anak. Maka untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan media pembelajaran pada anak berbasis Augmented Reality yang memungkinkan pembelajaran di simulasikan dan diterapkan dengan membuat objek 3D dan animasinya, sehingga anak dapat langsung berinteraksi dengan objek yang terdapat dalam aplikasi AR tersebut.

Maka pada penelitian ini peneliti berusaha melakukan perancangan aplikasi berbasis Augmentasi Reality untuk media pembelajaran pada anak. Materi pembelajaran yang akan ditetapkan yakni terkait pengenalan objek secara real-time. Semisalnya objek seperti Hewan, Lukisan, Pensil dan lain-lain.

Pada penelitian sebelumnya, meneliti tentang media pembelajaran dengan menggunakan Augmented Reality (AR) dimana peneliti melakukan rancang bangun aplikasi modul pembelajaran satwa untuk anak. Hasil dari penelitian ini berupa AR animal

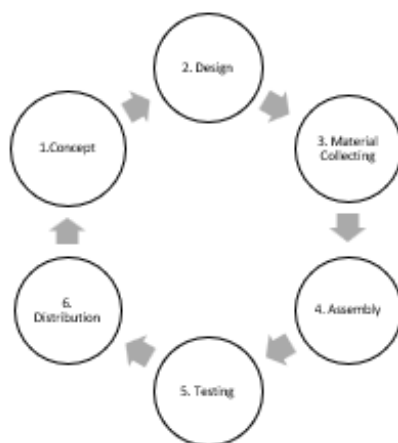
yang terdiri atas buku bergambar yang berisi marker yang disebut ARbook dan aplikasi pada smartphome android untuk memproses Augmented Reality.(Nurmanto, 2020). Pada penelitian yang lain dijelaskan jika peneliti melakukan perancangan media pembelajaran metamorfosis serangga menggunakan Augmented Reality (AR) berbasis android, dimana hasil dari penelitian ini berupa ARMetamorfosis.(Rahman & Haryanto, n.d.). Selain itu, adapun peneliti yang memanfaatkan Augmented Reality dalam Aplikasi Magic Book untuk pengenalan profeis pada anak usia dini(Sanderzon Makapedua et al., 2021). Dan terakhir yakni peneliti juga memanfaatkan Augmented Reality (AR) sebagai media pendidikan kesehatan untuk anak usia sekolah.(Suciliyana et al., n.d.).

Dari beberapa penelitian tersebut, pada penelitian ini peneliti berencana menerapkan teknologi Augmented Reality(AR) sebagai media pembelajaran anak dengan memfokuskan materi terkait Pengenalan Objek seperti Hewan dan benda-benda yang ada disekitar secara real-time. Perancangan ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC).(Sifana et al., n.d.).

Metode

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, maka peneliti menggunakan metode Studi Literature, sebagai teknik untuk mengumpulkan berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian melalui internet dan rata-rata berupa Artikel atau Jurnal Penelitian. Selain itu untuk proses penelitian, peneliti menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Metode Multimedia Development Life

Cycle (MDLC), metode ini adalah metode yang terdiri dari beberapa tahapan diantaranya yakni Concept (Pengonsepan), Design(Pendesainan), Obtaining Content Material (Pengumpulan Materi), Assembly (Pembuatan), Testing (Uji Coba) dan Distribution(Pendistribusian).(Riskiono et al., 2020; Rizqi Hidayah Adryansyah et al., 2023).



Gambar 3.1 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Tahapan-tahapan dalam Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai berikut ;

1. Concept

Pada tahap ini, peneliti akan menentukan tujuan dari perancangan Augmented Reality sebagai media pembelajaran anak. Ditahap yang sama pula peneliti akan mempersiapkan apa yang dibutuhkan untuk terealisasinya penelitian ini hingga ketahap akhir. Dimana peneliti membutuhkan perangkat seperti Laptop/Komputer, dilanjutkan dengan beberapa software seperti Vuforia, Photoshop, WAV, Figma dan

Unity 3D untuk keberlangsungan penelitian.

2. Design

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan perancangan yang menghasilkan suatu rancangan storyboard dengan tujuan untuk menentukan alur dari kegiatan yang nantinya akan dilaksanakan dalam aplikasi yang akan dibangun.

3. Material Collecting

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengumpulan bahan-bahan yang dibutuhkan. Bahan-bahan untuk aplikasi ini sendiri tentunya memuat gambar, teks dan audio

4. Assembly

Pada tahap ini, peneliti menggabungkan semua bahan yang dikumpulkan pada tahap sebelumnya agar dapat menjadi sebuah aplikasi dengan tetap berpatokan pada Storyboard.

5. Testing

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat dengan tujuan untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian ini sendiri dilakukan dengan cara menguji satu persatu fitur yang ada pada aplikasi tersebut. Untuk tahapan ini sendiri terdiri dari pengujian alpha dengan metode blackbox.

6. Distribution

Pada tahap ini, peneliti akan membagikan hasil penelitian berupa aplikasi pembelajaran pada anak yang memanfaatkan Augmented Reality (AR) sebagai medianya ke platform internet google drive yang menyimpan aplikasi dan akan

dibagikan ke pada platform jejaring sosial media untuk di download dan diinstal di smartphone dan dapat digunakan nantinya.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tahap awal yang dilakukan, peneliti berhasil melakukan kegiatan Studi Literature dari berbagai sumber terkhususnya jurnal yang berkaitan dengan pemanfaatan

Augmented Reality sebagai media pembelajaran. Tak hanya itu pada tahap ini, peneliti juga meninjau tujuan dari Perancangan Augmented Reality (AR) Sebagai Media Pembelajaran Anak. Dimana penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi yang tepat untuk meningkatkan ketertarikan atau minat belajar pada anak yang jauh lebih interaktif dengan memberikan suasana secara real-time sehingga anak tidak cenderung merasa bosan ketika proses pembelajaran.

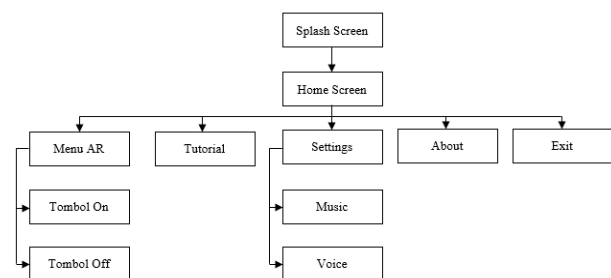
Adapun beberapa hardware dan software yang dibutuhkan peneliti untuk melakukan perancangan pada penelitian ini diantaranya yakni ; Laptop/Komputer, Vuforia untuk pengolahan objek 3D, Photoshop untuk pengolahan gambar, WAV untuk pengolahan Audio, Figma untuk perancangan storyboard dan struktur navigasi dan Unity 3D untuk pembuatan aplikasi.

Setelah mengetahui apa-apa saja yang dibutuhkan pada penelitian maka selanjutnya peneliti akan mulai melakukan perancangan Storyboard dengan menggunakan Figma. Untuk jelasny dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini;

Tabel 1 Storyboard

No	Scene	Isi	Keterangan
1	Scene 1	Halaman Pembuka	Splash Screen untuk beralih ke Scene berikutnya
2	Scene 2	Home Screen	Menampilkan tombol Start AR, About, Tutorial, Settings dan Exit.
3	Scene 3	AR Camera	Digunakan untuk memindai kartu bergambar dengan kamera pada aplikasi.

Selanjutnya yakni perancangan Struktur Navigasi dimana stukturanya dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini;

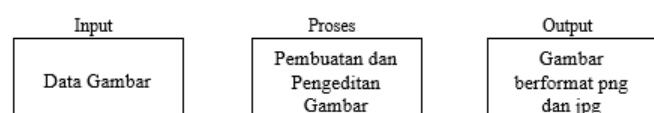


Gambar 4.1 Struktur Navigasi

Kemudian pada tahap Material Collecting, peneliti mengumpulkan berbagai bahan-bahan yang nantinya digunakan untuk aplikasi pad tahap Assembly. Adapun bahan atau media yang telah dikumpulkan untuk kebutuhan penelitian ini;

1. Gambar

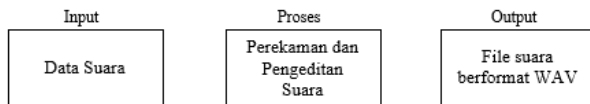
Gambar yang dikumpulkan ini berformat png dan jpg. Untuk prosesnya sendiri dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Proses Pengumpulan Data Gambar

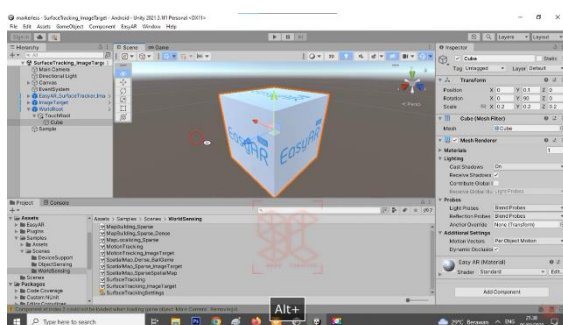
2. Suara

Suara yang dikumpulkan berformat WAV. Untuk prosesnya sendiri dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Proses Pengumpulan Data Suara

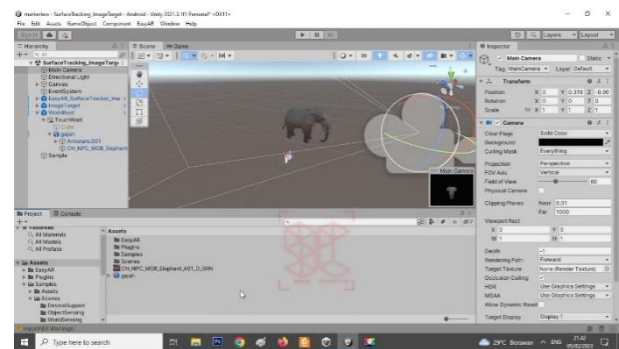
Setelah tahap tersebut dilanjutkan dengan Tahap Assembly dimana pada tahap ini peneliti membuat aplikasi menggunakan Unity 3D dengan cara menggabungkan seluruh bahan yang telah dipersiapkan namun sebelum itu juga dilakukan perancangan terhadap objek terlebih dahulu atau Marker Augmented Reality (AR). Untuk perancangan itu sendiri peneliti menggunakan Unity 3D. Peneliti mempersiapkan untuk membuat project AR, kemudian memilih media yang nantinya akan digunakan untuk melihat hasil AR ketika akan di Export/Final. Kemudian peneliti juga mulai menyiapkan target dalam menggunakan AR yang kemudian disesuaikan dengan tujuan agar terlihat jelas. Untuk ini sendiri dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Menyesuaikan Target Objek AR

Setelah disesuaikan, desain AR telah disiapkan dan disesuaikan dan

telah pas dengan target. Hal yang paling penting ialah peneliti perlu mengatur kamera agar posisi sesuai dengan objek dan tidak terlihat blur. Tak hanya itu agar tidak membelakangi kamera dengan memutar objek AR. Jika sudah selesai maka selanjutnya peneliti memasukkan tekstur dari objek AR, untuk jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.5. Jika telah selesai maka selanjutnya peneliti melakukan export yang nantinya dapat dijalankan melalui android. Untuk hasil melalui kamera dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.5 Memasukkan Tekstur dari Objek AR



Gambar 4.6 Hasil Melalui AR Camera

Perancangan diatas merupakan salah satu contoh dari perancangan objek AR. Untuk selanjutnya dapat ditambahkan beberapa objek lainnya yang tentunya dapat menjadi materi

pembelajaran pada anak secara real-time. Jika perancangan telah selesai peneliti mulai mengimpor semua bahan-bahan kedalam software Unity 3D. Peneliti juga akan membuat Scene sesuai dengan Storyboard dan Struktur Navigasi.. Lalu masukkan source code untuk memberikan interaktivitas antar scene. Jika berjalan dengan baik maka selanjutnya peneliti melakukan pengujian terhadap aplikasi, apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Tujuan dari penelitian ini sendiri tentunya dapat dijadikan solusi untuk mengurangi resiko kecacatan pada aplikasi yang dibangun. Dengan tahap alpha menggunakan Blackbox Testing.

Tabel 2. Pengujian Blackbox Testing

No	Kelas Uji	Hasil Pengujian
1	Pemasangan Aplikasi	Berhasil
2	Halaman Pembuka	Berhasil
3	Halaman Menu	Berhasil
4	Halaman Menu AR Camera	Berhasil
5	Kembali ke halaman menu utama	Berhasil
6	Halaman Menu Tutorial	Berhasil
7	Halaman pada Popup Music	Berhasil
8	Halaman Menu About	Berhasil
9	Exit	Berhasil

Setelah tahap pengujian berhasil maka aplikasi tersebut dapat didistribusikan guna untuk keperluan pembelajaran pada anak dan dikhususkan pada orang tua yang ingin mendidik anaknya di rumah dengan cara yang interaktif dan real-time sehingga meningkatkan minat belajar anak dengan materi yang disajikan berupa Pengenalan Objek Sekitar.

Simpulan

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang mempertunjukkan dunia nyata dengan objek maya dengan cara menggabungkan objek maya dua dimensi maupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu diproyeksikan secara real time.

Pada hal ini pemanfaatan Augmented Reality berhasil diterapkan sebagai media pembelajaran pada anak, dimana materi yang diangkat mengenai pengenalan objek sekitar. Untuk penerapannya sendiri ditunjukkan pada kedua orang tua yang ingin memberikan pembelajaran interaktif dan secara real-time.

Referensi

- Aprilia, N., & Rosnelly, R. (n.d.). *Aplikasi media pembelajaran pengenalan angka dan huruf untuk anak usia dini menggunakan augmented reality berbasis android*.
- Destiani, D., Fatimah, S., Latifah, A., & Haniyah, H. (n.d.). *Implementasi augmented reality sebagai media pembelajaran kata benda bahasa arab pada siswa sekolah dasar islam terpadu*. <https://jurnal.itg.ac.id/>
- Fathoni, K., Setiowati, Y., & Muhammad, R. (2020). Rancang bangun aplikasi modul pembelajaran satwa untuk anak berbasis mobile augmented reality. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1797>
- Latifah, A., Setiawan, R., & Muharam, A. (2021). Augmented reality dalam media pembelajaran tata cara berwudhu dan tayamum. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 10(3), 167. <https://doi.org/10.23887/janapati.v10i3.40869>
- Nurmanto, D. (2020). Pemanfaatan augmented reality dalam aplikasi magic book pengenalan profesi untuk pendidikan anak usia dini.

- In *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)* (Vol. 1, Issue 1). <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Rahman, R. F., & Haryanto, E. V. (n.d.). *Perancangan media pembelajaran metamorfosis serangga menggunakan augmented reality berbasis android*. Perancangan Media Pembelajaran ... 1049.
- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai media pembelajaran hewan purbakala. *Krea-TIF*, 8(1), 8. <https://doi.org/10.32832/kreatif.v8i1.3369>
- Rizqi Hidayah Adryansyah, M., Aprilia Quiroz, P., Ilham Zuhdi, M., & Sutabri, T. (2023). Perancangan multimedia teknologi virtual reality dan augmented reality sebagai media pameran digital. In *Technologia* (Vol. 14, Issue 3). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JIT>
- Sanderzon Makapedua, C., Wonggo, D., Komansilan, T., Pendidikan, J., Informasi, T., Komunikasi, D., & Teknik, F. (2021). Pengembangan media pembelajaran pengenalan hewan berbasis augmented reality untuk anak usia dini. In *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 1, Issue 4).
- Sifana, T., Rismayanti, A., Tri, D., Prasetyo, F., Abdul, J. K. H., No, H., & 103, M. 45418. (n.d.). *Penerapan teknologi augmented reality sebagai media pengenalan kampus berbasis android dengan menggunakan metode multimedia development life cycle*.
- Suciliyana, Y., Ode Abdul Rahman, L., Komunitas, K., Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, F., Dasar Keperawatan dan Keperawatan Dasar, D., & Ilmu Keperawatan, F. (n.d.). *Augmented reality sebagai media pendidikan kesehatan untuk anak usia sekolah*. 2(1), 2020.

Implementasi Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2 Untuk Pengklasifikasi Kesegaran Daging

Arif Tirtana¹, Ricky Sebastian Irawan²

^{1,2}Program Studi Informatika, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia

email: ¹arif.tirtana@stiki.ac.id, ²201111035@mhs.stiki.ac.id

Abstract: Beef is a major food commodity in Indonesia, but selecting high-quality beef can be challenging. In 2023, cases of rotten beef being sold in markets highlighted ongoing issues with meat quality. Image processing technology using deep learning, particularly Convolutional Neural Networks (CNN) with MobileNetV2 architecture, offers a solution to this problem. This technology is implemented in a mobile application to detect beef freshness. The model was trained on 2080 images, consisting of 1040 fresh beef images and the remaining rotten beef images, and was evaluated using a confusion matrix, achieving an accuracy of 94%. This application helps users obtain information about beef freshness, reduces health risks, and ensures meat quality in the market. The study results indicate that the designed application is effective in classifying beef freshness.

Keywords: Freshness of Beef; Convolutional Neural Network; MobileNetV2

Abstrak: Daging sapi adalah salah satu komoditas pangan utama di Indonesia, namun memilih daging sapi yang baik tidaklah mudah. Pada tahun 2023, ditemukan daging sapi busuk dijual di pasaran, menunjukkan masalah berkelanjutan dalam kualitas daging. Teknologi pengolahan citra dengan deep learning, khususnya menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2, menjadi solusi untuk permasalahan ini. Teknologi ini diimplementasikan dalam aplikasi perangkat bergerak untuk mendeteksi kesegaran daging sapi. Model dilatih dengan 2080 citra, terdiri dari 1040 citra daging sapi segar dan sisanya merupakan citra daging sapi busuk, dan dievaluasi menggunakan confusion matrix dengan hasil akurasi 94%. Aplikasi ini membantu pengguna mendapatkan informasi tentang kesegaran daging sapi, mengurangi risiko kesehatan, dan memastikan kualitas daging di pasaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dirancang efektif dalam mengklasifikasikan kesegaran daging sapi.

Kata kunci: Kesegaran Daging; Convolutional Neural Network; MobileNetV2

Pendahuluan

Daging sapi merupakan salah satu komoditas pangan dengan kandungan gizi yang tinggi. Kandungan protein dalam daging sapi memiliki peran yang penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi harian manusia, guna mendukung berbagai fungsi organ dan menambah stamina yang dibutuhkan manusia untuk menjalani aktifitas sehari-hari (Al-Jabbar, Fitriyah, and Maulana 2021).

Namun terdapat fenomena yang terjadi dimasyarakat bahwa menentukan dan memilih daging sapi yang segar untuk dikonsumsi dipasaran bukan hal yang mudah. Banyak ditemukan pedagang yang tidak bertanggung jawab menjual daging yang tidak layak dikonsumsi demi meraih keuntungan (Prabowo,

Erwanto, and Rahayu 2021). Menilai kesegaran daging dapat menggunakan beberapa kriteria, beberapa diantaranya adalah menggunakan warna dan tekstur daging. Namun karena adanya keterbatasan pengetahuan dan masyarakat terkait kriteria tersebut membuat masyarakat kesulitan membedakan mana daging yang segar dan tidak (Asmoro and Solichin 2024). Sehingga penelitian untuk menganalisis kesegaran daging menjadi hal yang penting saat ini.

Teknik pengolahan citra dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikarenakan teknik ini bertujuan untuk mengenali objek dalam gambar melalui segmentasi gambar daging sapi, serta memisahkan bagian yang relevan dengan latar belakang untuk

kemudian dilakukan proses analisis lebih lanjut. Selanjutnya pengolahan citra digunakan untuk menentukan fitur utama dari gambar daging sapi, seperti warna dan struktur yang diperlukan untuk mengukur kesegaran daging (Jumadi, Yupianti, and Sartika 2021).

Pembelajaran mesin merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang bertujuan untuk memprediksi hasil berdasarkan data yang tersedia. Pembelajaran mesin mempelajari pengenalan pola dan menghubungkannya dengan label yang telah ditentukan sebelumnya. Sehingga memungkinkan sistem untuk melakukan klasifikasi data baru secara otomatis berdasarkan pola yang telah dipelajari (Fitirani and Lesmana 2024). Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu algoritma yang dapat membantu pengolahan citra dan klasifikasi (Azmi, Defit, and Sumijan 2023).

Dalam CNN terdapat beberapa arsitektur, salah satunya adalah MobileNetV2 (Maulana et al. 2024). Arsitektur MobileNetV2 merupakan pengembangan dari model sebelumnya, yang sangat sesuai untuk digunakan untuk aplikasi perangkat bergerak dengan kapasitas memori dan komputasi yang terbatas. Kelebihan MobileNetV2 adalah dapat mengurangi penggunaan memori sehingga dapat mempersingkat waktu untuk proses komputasi sehingga dapat menghasilkan proses klasifikasi yang lebih cepat. Sehingga dari latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi perangkat bergerak untuk mengklasifikasikan kesegaran daging dengan menggunakan CNN dengan arsitektur MobileNetV2.

Landasan Teori

Menjelaskan dasar teori yang mendasari penelitian, termasuk Convolutional Neural Networks (CNN), dan MobileNetV2.

Convolutional Neural Network (CNN)

Merupakan jenis arsitektur jaringan pada jaringan saraf tiruan yang dibuat khusus guna memproses dan menganalisis data visual seperti gambar. CNN sangat efektif untuk mengenali pola dan fitur yang terdapat pada data visual, sehingga banyak digunakan dalam beberapa jenis aplikasi (ANHAR and PUTRA 2023). Dalam CNN terdapat beberapa komponen utama antara lain:

1. Convolutional Layer

Lapisan ini merupakan bagian inti dari CNN, pada proses ini gambar dilakukan proses konvolusi dengan filter atau kernel, yang digunakan untuk menghasilkan feature map. Proses ini bertindak untuk mendeteksi fitur-fitur seperti tepi, tekstur, maupun pola lainnya.

2. Pooling Layer

Pooling layer digunakan untuk mengurangi dimensi pada feature map, sehingga mengurangi jumlah parameter dan komputasi yang ada pada jaringan. Pada tahap ini dilakukan beberapa operator yakni: max pooling berfungsi untuk mengambil nilai tertinggi dari grid cell dan mengirimkannya ke tahap berikutnya dan average pooling digunakan untuk memungkinkan informasi dari seluruh bidang reseptif untuk dipertimbangkan, tidak hanya nilai tertinggi seperti halnya pada max pooling.

3. Fully Connected Layer

Setelah melalui tahap sebelumnya, data yang telah diproses disatukan menjadi satu dimensi dan diteruskan ke lapisan yang terhubung. Neuron-neuron dihubungkan dengan semua neuron pada lapisan sebelumnya. Tahap ini berfungsi untuk melakukan klasifikasi berdasarkan fitur-fitur yang telah diekstraksi sebelumnya.

MobileNetV2

Arsitektur jaringan saraf tiruan yang diperuntukkan oleh aplikasi yang

memerlukan efisiensi tinggi, seperti pada aplikasi perangkat bergerak. MobileNetV2 merupakan versi penyempurnaan dari versi sebelumnya. Struktur dasar yang terdapat pada MobileNetV2 merupakan blok bottleneck konvolusi terpisah (Adhinata et al. 2021).

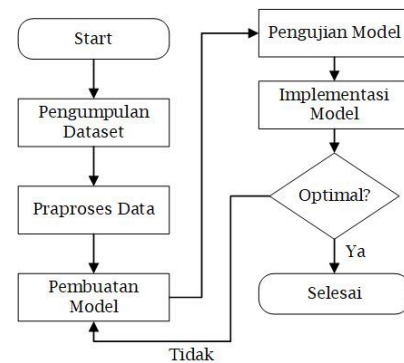
Tabel 1 Arsitektur MobileNetV2

Layer	Input Size	<i>r</i>	<i>s</i>	<i>e</i>	<i>c</i>
Convolutional 3 x 3	224 x 224 x 3	1	2	-	32
Bottleneck	112 x 112 x 32	1	1	1	16
Bottleneck	112 x 112 x 16	2	2	6	24
Bottleneck	56 x 56 x 24	3	2	6	32
Bottleneck	28 x 28 x 32	4	2	6	64
Bottleneck	14 x 14 x 64	3	1	6	96
Bottleneck	14 x 14 x 96	3	2	6	160
Bottleneck	7 x 7 x 160	1	1	6	320
Convolutional 1 x 1	7 x 7 x 320	1	1	-	1280
Average Pooling 7 x 7	7 x 7 x 1280	1	-	-	-
Convolutional 1 x 1	1 x 1 x 1280	-	-	-	<i>k</i>

Tabel diatas merupakan struktur CNN dengan berbagai jenis lapisan, masing-masing memiliki peran khusus dalam memproses data menjadi fitur yang lebih abstrak. Variabel dalam tabel meliputi: Layer, jenis lapisan seperti konvolusional atau bottleneck; Input Size, ukuran input dalam format tinggi x lebar x jumlah saluran; *r* (Stride), langkah filter saat melintasi input yang mempengaruhi ukuran output; *s* (Kernel Size), ukuran filter yang digunakan dalam konvolusi; *e* (Ekspansi), faktor ekspansi yang memperbesar dimensi saluran fitur sebelum mengurangnya kembali; dan *c* (Jumlah Filter/Channels), jumlah filter yang menentukan jumlah saluran fitur yang dihasilkan.

Metodologi

Dalam penelitian ini melakukan beberapa tahapan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Pengumpulan Dataset

Pengumpulan dataset adalah proses pengumpulan data untuk penelitian identifikasi daging sapi segar dan tidak segar. Dataset yang digunakan berasal dari situs Kaggle www.kaggle.com, berjudul "LOCBEEF: Beef Quality Image dataset" oleh Maxwell, dengan total 3268 citra. Penelitian ini memanfaatkan 2080 data latih dan 624 data uji dari dataset tersebut.

Praproses Data

Augmentasi data adalah proses transformasi citra asli. Dalam penelitian ini, penulis melakukan augmentasi dengan mengubah ukuran citra (resize) menjadi 224x224 pixel, pembalikan (flipping), penyesuaian kecerahan dan kontras, serta rotasi untuk menyesuaikan input pada arsitektur CNN MobileNetV2.

Proses anotasi data melibatkan pelabelan objek daging sapi pada gambar untuk mendeteksi kesegarannya. Anotasi ini mempermudah sistem dalam training untuk mengenali daging sapi segar dan tidak segar.

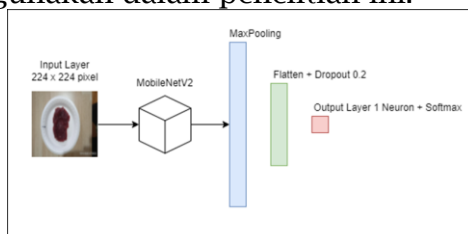
Tahap ini melibatkan persiapan pengolahan dan klasifikasi data, di mana data kesegaran daging sapi dibagi menjadi data pelatihan dan pengujian. Data pelatihan (70%) digunakan untuk mencari hasil terbaik, sedangkan data pengujian (30%) digunakan untuk menguji model yang dihasilkan. Dari 2080 citra, data dibagi sesuai proporsi tersebut.

Tabel 2 Pembagian Data Penelitian

Jenis Data	Data Training (70%)	Data Testing (30%)
Segar	728	312
Tidak Segar	728	312
Total	1456	624

Pembuatan Model

Pada penelitian ini, model yang digunakan adalah MobileNetV2, yang sudah dilatih dan disimpan di library TensorFlow dan Keras. Untuk memastikan model berfungsi optimal, dilakukan penyesuaian dan peningkatan selama pelatihan. Berikut adalah gambaran model yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2 Rancangan Model Penelitian

Dalam penelitian ini, tuning hyperparameter dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja model. Proses ini mencakup penyesuaian parameter seperti fungsi loss, optimizer, learning rate, dan jumlah epoch. Dengan tuning hyperparameter, model dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan efisien pada data baru, serta meningkatkan kemampuan generalisasi terhadap dataset spesifik yang digunakan.

Pelatihan Model

Pelatihan model adalah langkah kunci dalam pengembangan sistem pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan. Proses ini melibatkan pemberian data pelatihan untuk mengidentifikasi pola dan menyesuaikan parameter model. Untuk meningkatkan stabilitas dan efisiensi, data biasanya dibagi menjadi beberapa kelompok kecil, dan model diperbarui secara iteratif pada setiap kumpulan data. Fungsi loss, seperti `sparse_categorical_crossentropy`,

digunakan untuk mengukur kesalahan model, dan optimizer seperti Adam, dengan learning rate 0,0001, mengoptimalkan model selama 20 epoch.

Selama pelatihan, performa model dipantau dengan data validasi, yang tidak digunakan untuk pelatihan namun untuk mengukur keakuratan model. Penilaian berkelanjutan membantu mengidentifikasi masalah seperti overfitting dan memastikan model dapat memprediksi data baru dengan baik setelah pelatihan.

Pengujian Model

Pengujian model adalah tahap krusial dalam pengembangan sistem pembelajaran mesin. Setelah model dilatih, evaluasi dilakukan dengan data uji yang belum pernah dilihat model untuk menilai kemampuannya dalam generalisasi. Proses ini mengukur kinerja model dengan membandingkan hasil prediksi dengan label sebenarnya, menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, dan recall untuk menilai kemampuan model dalam mengenali pola dan membuat prediksi.

Pengujian juga mengidentifikasi masalah seperti overfitting, di mana model terlalu spesifik pada data pelatihan, atau underfitting, di mana model gagal mengenali pola penting. Evaluasi yang menyeluruh membantu dalam menentukan penyesuaian yang diperlukan atau penerapan teknik tambahan, seperti regularisasi atau data augmentation, untuk meningkatkan kinerja model pada data baru.

Implementasi Model

Implementasi model adalah tahap di mana model yang telah dilatih dan diuji diintegrasikan ke dalam aplikasi Android. Dalam penelitian ini, model disimpan di Firebase, platform cloud yang menyediakan solusi penyimpanan dan hosting yang aman dan cepat. Firebase

memungkinkan akses real-time ke model, sehingga aplikasi dapat menggunakan model untuk prediksi secara langsung. Melalui Firebase, penulis dapat memanfaatkan fitur seperti sinkronisasi data real-time untuk pemindaian kesegaran daging sapi.

Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini menyajikan analisis dan interpretasi hasil dari eksperimen yang dilakukan. Hasil pengujian model melibatkan evaluasi kinerja menggunakan data uji dan confusion matrix

Pre-processing Data

Pada tahap ini, seluruh dataset diubah ukurannya menjadi 224x224 pixel untuk menyesuaikan dengan input layer MobileNetV2 dan menambah variasi data pelatihan melalui transformasi acak. Proses ini menggunakan library imgaug dan cv2 untuk pengolahan citra. Setelah augmentasi, hasil citra disimpan di penyimpanan lokal. Berikut adalah segmen program augmentasi data yang digunakan dalam penelitian ini.

```
aug = iaa.Sequential([
    iaa.Flipplr(0.5),
    iaa.Affine(rotate=(-20, 20)),
    iaa.Multiply((0.8, 1.2)),
    iaa.LinearContrast((0.75, 1.5)),
])

output_dir = r"E:\Kuliah\Kuliah\Skrripsi\Baru\Aug(Baru)"
os.makedirs(output_dir, exist_ok=True)

for title in files:
    class_output_dir = os.path.join(output_dir, title)
    os.makedirs(class_output_dir, exist_ok=True)
    os.chdir(address.format(title))
    counter = 0
    for i in data[title]:
        img = cv2.imread(i)
        img = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
        img_resized = cv2.resize(img, (224, 224))
        img_augmented = aug(image=img_resized)

        img_augmented_path = os.path.join(class_output_dir,
            f"{title}_{counter}.jpg")
        cv2.imwrite(img_augmented_path,
            cv2.cvtColor(img_augmented, cv2.COLOR_RGB2BGR))

        image_data.append(img_augmented)
        image_target.append(title)
```

Gambar 3 Segmen Augmentasi Data

Labeling Data

Pada tahap ini, data yang telah diaugmentasi dan disimpan di penyimpanan lokal dipindahkan ke Google Drive. Selanjutnya, dilakukan pelabelan data untuk memungkinkan model membedakan kelas dari setiap data.

```
plt.figure(figsize=(15,15))
for i in range(1,17):
    fig = np.random.choice(np.arange(size))
    plt.subplot(4,4,i)
    plt.imshow(image_data[fig])
    if image_target[fig]=='Fresh':
        c='green'
    else:
        c='red'
    plt.title(image_target[fig], color=c)
    plt.xticks([], plt.yticks([]))
plt.show()
```

Gambar 4 Segmen Labeling Data

Splitting Data

Pada tahap ini, data yang telah diaugmentasi dan disimpan di penyimpanan lokal dipindahkan ke Google Drive. Selanjutnya, data dilabeli untuk memungkinkan model membedakan kelas setiap data.

```
x = image_data / 255.0
y = labels.transform(image_target)
train_images, val_images,
train_labels, val_labels =
train_test_split(x, y,
    test_size=0.3, random state=123)
```

Gambar 5 Segmen Splitting Data

Pemodelan CNN MobileNetV2

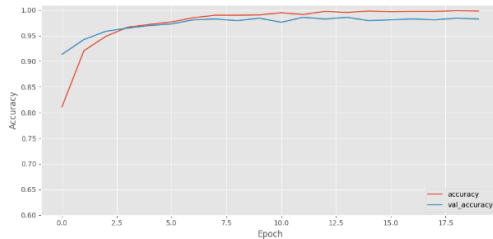
Setelah preprocessing data selesai, tahap berikutnya adalah perancangan model. Pada tahap ini, digunakan model CNN dengan transfer learning MobileNetV2. Dalam pendekatan transfer learning, lapisan ekstraksi fitur menggunakan lapisan dari MobileNetV2. Berikut adalah segmen program untuk memanggil model MobileNetV2.

```
input_tensor = Input(shape=(224, 224, 3))
base_model =
MobileNetV2(input_tensor=input_tensor,
include_top=False)
for layer in base_model.layers:
    layer.trainable = False
x = MaxPooling2D(pool_size=(2,
2))(base_model.output)
x = Flatten()(x)
x = Dropout(0.2)(x)
output_tensor = Dense(2,
activation='softmax')(x)
```

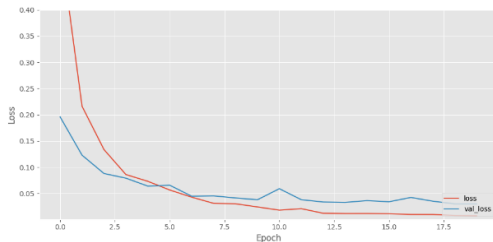
Gambar 6 Segmen Pemodelan

Pada penelitian ini, penulis menggunakan batch size default yaitu 32 dan fungsi loss sparse categorical crossentropy yang cocok untuk klasifikasi multi-class dengan label

integer. Optimizer yang digunakan adalah Adaptive Moment Estimation (ADAM) dengan learning rate 0,0001. Kemudian model dilatih selama 20 iterasi.



Gambar 7 Hasil Akurasi



Gambar 8 Hasil Loss

Gambar diatas menunjukkan dua grafik yang menggambarkan kinerja model selama pelatihan dan validasi. Grafik sebelah atas menunjukkan perubahan akurasi model seiring jumlah epoch. Sumbu x mewakili jumlah epoch dan sumbu y menunjukkan akurasi. Terdapat dua kurva: akurasi pelatihan (accuracy) dan akurasi validasi (val_accuracy). Akurasi pelatihan meningkat tajam pada awalnya dan kemudian mendatar mendekati nilai maksimum, menunjukkan model belajar dengan baik. Akurasi validasi juga mengikuti pola serupa, meskipun sedikit lebih fluktuatif. Hasil akhir menunjukkan akurasi dan loss pelatihan sebesar 99,86% dan 0,077%, serta akurasi dan loss validasi sebesar 98,56% dan 0,0303%. Arsitektur MobileNetV2 menunjukkan hasil pelatihan yang stabil.

Pengujian

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan confusion matrix pada model yang telah dilatih dengan 2080 citra. Pengujian menggunakan 624 citra baru, terdiri

dari 312 citra daging sapi segar dan 312 citra daging sapi busuk. Hasil pengujian dari confusion matrix adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Confusion Matrix

<i>True Positive</i>	<i>True Negative</i>	<i>False Positive</i>	<i>False Negative</i>
280	311	32	1

Dari hasil pengujian menggunakan confusion matrix, dapat disimpulkan bahwa model mengklasifikasi daging sapi segar dengan benar sebanyak 280 sampel dan melakukan kesalahan klasifikasi pada 32 sampel. Model juga berhasil mengklasifikasi daging sapi tidak segar sebanyak 311 citra, dengan kesalahan klasifikasi hanya 1 citra. Dengan informasi ini, hasil pengujian confusion matrix dapat dihitung sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{280 + 311}{280 + 32 + 311 + 1} = 0,94 \times \frac{100}{100} = 94\%$$

$$Precision = \frac{280}{280 + 32} = 0,89 \times \frac{100}{100} = 89\%$$

$$Recall = \frac{280}{280 + 1} = 0,99 \times \frac{100}{100} = 99\%$$

$$F_1 Score = \frac{2 \times 0,89 \times 0,99}{0,89 + 0,99} = 0,93 \times \frac{100}{100} = 93\%$$

Dari perhitungan confusion matrix, dapat disimpulkan bahwa akurasi yang diperoleh termasuk dalam kategori klasifikasi yang sangat baik (excellent classification).

Kesimpulan

Hasil evaluasi model menggunakan confusion matrix mendapatkan hasil yang maksimal, dengan akurasi model sebesar 94%, menunjukkan bahwa model termasuk dalam excellent classification. Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat dapat menggunakan aplikasi untuk mendapatkan informasi tentang kesegaran daging sapi

sebelum diolah. Implementasi sistem ini mendukung peningkatan standar keamanan pangan, mengurangi risiko kesehatan, dan memperkuat kepercayaan konsumen terhadap produk yang mereka beli. Penelitian selanjutnya dapat mengumpulkan dan melabeli lebih banyak citra daging sapi, termasuk variasi dari berbagai sumber dan kondisi penyimpanan, sehingga dapat membantu meningkatkan akurasi dan generalisasi model. Penambahan data dari berbagai jenis daging atau bahkan produk daging lainnya juga dapat digunakan untuk memperluas hasil penelitian.

Referensi

- Adhinata, Faisal Dharma, Nia Annisa Ferani Tanjung, Widi Widayat, Gracia Rizka Pasfica, and Fadlan Raka Satura. 2021. "Comparative Study of VGG16 and MobileNetV2 for Masked Face Recognition." *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika* 7(2):230. doi: 10.26555/jiteki.v7i2.20758.
- Al-Jabbar, Habib Muhammad, Hurriyatul Fitriyah, and Rizal Maulana. 2021. "Sistem Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Berdasarkan Citra Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Raspberry Pi." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 5(4):1646-53.
- Anhar, Anhar, And Rahma Adi Putra. 2023. "Perancangan Dan Implementasi Self-Checkout System Pada Toko Ritel Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)." *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika* 11(2):466. doi: 10.26760/elkomika.v11i2.466.
- Asmoro, Phaksi Bangun, and Achmad Solichin. 2024. "Penerapan Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Kualitas Daging Sapi Pada Aplikasi Berbasis Android." *Faktor Exacta* 16(4):286-98. doi: 10.30998/faktorexacta.v16i4.19564.
- Azmi, Khairul, Sarjon Defit, and Sumijan Sumijan. 2023. "Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat." *Jurnal Unitek* 16(1):28-40. doi: 10.52072/unitek.v16i1.504.
- Fitirani, Rizki, and Nadella Lesmana. 2024. "Masa Depan Pembelajaran Mesin: Tren Dan Tantangan." *Jurnal Pembelajaran Mesin* 32(5):210-225.
- Jumadi, Juju, Yupianti Yupianti, and Devi Sartika. 2021. "Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering." *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)* 10(2):148-56. doi: 10.23887/jstundiksha.v10i2.33636.
- Maulana, Sandy Andika, Shabrina Husna Batubara, Yohanna Permata, Putri Pasaribu, Hermawan Syahputra, and Fanny Ramadhani. 2024. "Deteksi Burung Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Dengan Model Arsitektur Mobilenetv2." 8(4):6108-14.
- Prabowo, Ade, Danang Erwanto, and Putri Nur Rahayu. 2021. "Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Ekstraksi Tekstur GLCM Dan KNN Freshness Classification of Beef Using GLCM Texture Extraction Method and KNN." *Elektro Luceat* 7(1):74-81.

Penerapan Algoritma Apriori Untuk Prediksi Pola Penjualan Pada Micro Electronic

Sylvia Steffi¹, Jonatan Kristian², Feliks Trinidad Orpa³

^{1,2,3}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Widya Dharma Pontianak

email: steffisylvia04@gmail.com¹, kristianjonatan4@gmail.com²,

felikstrinidatorpa@gmail.com³

Abstract: With the increasing number of electronic product sales activities, the amount of electronic product sales data is increasing over time. As a result, the data only serves as an archive for Micro Electronic stores so that this large sales data is not used optimally because there is no decision support system and method that can be used to optimize product stock in increasing sales. The ability to accurately predict sales patterns is critical to a company's success in the competitive electronics retail market. In this study, the apriori algorithm is used to predict the sales patterns of Micro Electronic in Singkawang. Using sales data for two months (January-February 2024), this study identified relationships between items that are often purchased together. The research shows that the apriori algorithm can assist in finding popular product combinations, optimizing inventory, and increasing store profitability. Some of the methods used include collection, cleaning, integration, selection, transformation, mining, pattern evaluation, and knowledge presentation. With a minimum support of 20%, it was found that customers who buy LED lights also tend to buy plugs with a confidence level of 35.05% or vice versa with a confidence level of 53.69%. This research shows the apriori algorithm has great potential in this regard.

Keywords: Apriori, Association Rules, Micro Electronic

Abstrak: Dengan semakin banyaknya kegiatan penjualan produk elektronik, jumlah data penjualan produk elektronik semakin bertambah banyak seiring waktu. Akibatnya, data hanya berfungsi sebagai arsip bagi toko Micro Electronic sehingga data penjualan yang besar ini tidak digunakan secara maksimal karena belum adanya sistem pendukung keputusan dan metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan stok produk dalam meningkatkan penjualan. Kemampuan untuk memprediksi pola penjualan secara akurat sangat penting untuk kesuksesan perusahaan di pasar ritel elektronik yang kompetitif. Dalam penelitian ini, algoritma apriori digunakan untuk memprediksi pola penjualan Micro Electronic di Singkawang. Dengan menggunakan data penjualan selama dua bulan (Januari-Februari 2024), penelitian ini mengidentifikasi hubungan antara barang-barang yang sering dibeli bersama. Penelitian menunjukkan bahwa algoritma apriori dapat membantu dalam menemukan kombinasi produk populer, mengoptimalkan inventaris, dan meningkatkan profitabilitas toko. Beberapa metode yang digunakan meliputi pengumpulan, pembersihan, integrasi, seleksi, transformasi, mining, evaluasi pola, dan presentasi pengetahuan. Dengan minimum support sebesar 20%, ditemukan bahwa pelanggan yang membeli lampu LED juga cenderung membeli steker dengan tingkat *confidence* sebesar 35,05% atau sebaliknya dengan tingkat *confidence* sebesar 53,69%. Penelitian ini menunjukkan algoritma apriori memiliki potensi besar dalam hal ini.

Kata kunci: Apriori, Aturan Asosiasi, Micro Electronic

Pendahuluan

Di dalam pasar ritel elektronik yang penuh persaingan, kemampuan untuk memprediksi pola penjualan secara tepat dapat menjadi faktor penentu antara keberhasilan atau kesulitan bisnis dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Prediksi yang tidak tepat dapat mengakibatkan

kekurangan stok, kelebihan stok, dan pada akhirnya, terjadi penurunan penjualan dan pendapatan. Toko yang kurang menyediakan inventaris campuran yang tepat akan berisiko kehilangan penjualan dari pesaing, sementara penimbunan yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan harga dan pemborosan

yang mahal. Oleh karena itu, artikel ini mengkaji bagaimana analisis data dalam memprediksi pola penjualan dapat membantu toko guna mengoptimalkan inventaris, menyederhanakan proses operasional, dan meningkatkan profitabilitas (Sussolaikah K, 2021)

Dalam data mining, aturan asosiasi digunakan untuk mencari kaitan antara kombinasi item. Penelitian tentang pencarian pola frekuensi tinggi atau dikenal sebagai *frequent pattern mining* menarik minat para peneliti dalam mengembangkan algoritma aturan asosiasi yang efektif (Wijaya et al., 2022). Algoritma apriori merupakan jenis algoritma data mining yang mampu memprediksi hasil berdasarkan pengetahuan atau teori yang sudah ada tanpa memerlukan data spesifik dari situasi tertentu. Metode ini sangat bermanfaat dalam situasi dimana data terbatas atau tidak tersedia karena memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan prinsip-prinsip yang telah ditetapkan. Pemanfaatan algoritma apriori membantu dalam menghasilkan kandidat kombinasi item, yang kemudian disaring untuk memastikan sesuai dengan parameter *support* dan *confidence* minimum yang telah ditentukan (Arif Firmansyah & Nita Merlina, 2020).

Toko Micro Electronic adalah salah satu dari beberapa toko elektronik di Singkawang yang telah dibuka sejak tahun 1998 dan masih beroperasi hingga saat ini selama 26 tahun. Toko ini menjual beragam jenis produk elektronik, mulai dari kipas angin, lampu, rice cooker, blender, kompor gas, dan lain-lain. Adapun masalah yang kerap terjadi dalam penjualan di Micro Electronic sama dengan banyak pengecer elektronik lainnya, yaitu kesulitan dalam mengikuti perubahan preferensi pelanggan yang cepat, mendapatkan informasi terkini mengenai tingkat

penjualan musiman serta menghadapi persaingan yang sengit. Ini terjadi karena kurangnya pemahaman yang tepat tentang kebiasaan pembelian pelanggan (Erma Delima Sikumbang, 2018).

Beberapa penelitian terdahulu telah menyelidiki penggunaan apriori dalam memprediksi penjualan, menunjukkan kemungkinannya untuk mengubah pendekatan pengecer terhadap prediksi dan pengelolaan stok. Suatu penelitian di industri penjualan tiket memanfaatkan metode apriori untuk menganalisis data transaksi pelanggan sebelumnya (Arif Firmansyah & Nita Merlina, 2020). Penelitian lain dalam industri sepatu menunjukkan bahwa metode apriori efektif dalam memprediksi tren penjualan per periode (Erma Delima Sikumbang, 2018). Di industri makanan, sebuah penelitian menggunakan apriori untuk menemukan keterkaitan antar menu yang dibeli secara bersamaan (Sophia & Yuniar Banowosari, 2017).

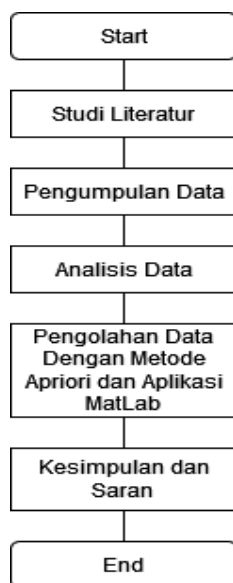
Penelitian ini memanfaatkan data transaksi penjualan selama dua bulan dari Januari hingga Februari 2024 di toko Micro Electronic. Diperoleh hasil berupa keterkaitan antara produk yang paling disukai. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode aturan asosiasi dengan algoritma apriori dalam memahami keterkaitan antar produk yang dibeli secara bersamaan di Micro Electronic. Metode ini diharapkan dapat membantu manajemen dalam mengidentifikasi keterkaitan antar produk yang terlibat pada suatu transaksi, menyeimbangkan jumlah persediaan produk, serta menentukan produk mana yang paling disukai pelanggan (Sophia & Yuniar Banowosari, 2017).

Metode

Peneliti menggunakan pendekatan deskriptif dalam penelitian ini untuk menjelaskan

karakteristik pola penjualan toko elektronik dengan memanfaatkan algoritma apriori. Proses ini mencakup penganalisisan data untuk menemukan produk yang sering dibeli dan kebiasaan pembelian pelanggan. Selain itu, berdasarkan data historis, pendekatan prediktif juga digunakan untuk meramalkan tren penjualan di masa depan. Model prediktif dapat dikembangkan untuk memperkirakan tingkah laku pelanggan dan meningkatkan pengelolaan inventaris dengan menemukan kumpulan item yang sering dibeli dan aturan asosiasi.

Berikut tahapan penelitian yang disusun secara sistematis dalam metodologi penelitian ini dapat dilihat melalui diagram alir yang tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir

Subjek dan Variabel Penelitian

Ada banyak penelitian dan poin penting yang perlu dipertimbangkan ketika menganalisis data penjualan untuk menemukan pola dan membuat prediksi. Objek utama penelitiannya adalah toko elektronik itu sendiri. Faktor-faktor seperti lokasi toko, ukuran, pemilihan produk, harga dan kualitas pemasaran semuanya mempengaruhi penjualan dan harus dipertimbangkan dalam analisis.

Variabel utamanya adalah volume penjualan atau pendapatan di toko. Ini adalah hasil utama yang akan dimodelkan dan diprediksi oleh penelitian ini. Penjualan dapat diukur pada waktu yang berbeda seperti harian, mingguan, bulanan.

Variabel independen yang dapat mempengaruhi penjualan antara lain :

- a. Variabel Produk:
 - 1) Kategori dalam inventaris.
 - 2) Harga produk.
 - 3) Tingkat produk dan inventaris saat ini.
- b. Variabel Pelanggan:
 - 1) Demografi pelanggan (usia, pendapatan, lokasi).
 - 2) Frekuensi pembelian pelanggan dan harga pesanan rata-rata.
 - 3) Penelusuran produk pelanggan dan pola pembelian.
- c. Variabel Waktu:
 - 1) Hari dalam seminggu.
 - 2) Waktu tahun/musim.
 - 3) Liburan dan acara khusus.

Proses Data Mining

Terdapat berbagai langkah dalam proses data mining antara lain (Saputra & Sibarani, 2020):

- a. Pengumpulan dan Pembersihan Data (*Data Cleaning*) adalah tahapan menggabungkan data dari sumber primer atau sekunder kemudian diolah untuk menghilangkan noise dan data yang tidak relevan atau tidak konsisten.
- b. Integrasi Data (*Data Integration*) adalah proses menggabungkan data dari beberapa database untuk membentuk sebuah database tunggal yang baru.
- c. Seleksi Data (*Data Selection*) adalah proses dimana data yang ada dalam basis data seringkali tidak digunakan sepenuhnya, sehingga hanya data yang relevan atau sesuai dengan data uji akan diproses dengan algoritma khusus.
- d. Transformasi Data (*Data Transformation*) adalah proses

mengubah atau menggabungkan data ke dalam bentuk yang sesuai agar dapat diolah dalam data mining.

- e. Data Mining adalah tahap penting dalam menggunakan metode untuk mengungkapkan pengetahuan yang bernilai dan tersembunyi di dalam data.
- f. Evaluasi Pola (*Pattern Evaluation*) adalah proses untuk menemukan pola-pola berbasis pengetahuan yang ada. Pada fase ini, pola-pola unik dan model prediksi yang dihasilkan dari teknik data mining diperiksa untuk menentukan apakah hipotesa yang ada benar-benar terbukti.
- g. Presentasi Pengetahuan (*Knowledge Presentation*) adalah representasi visual dan cara untuk menampilkan informasi kepada pengguna tentang metode yang digunakan.

Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Pada tahap ini, dilakukan pencarian kombinasi item yang memiliki nilai *support* minimum dalam transaksi. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *support* suatu item adalah sebagai berikut (Yetri et al., 2018).

$$\text{Support } A = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total transaksi}}$$

Sedangkan nilai *support* dari 2 item diperoleh dari rumus sebagai berikut:

$$\text{Support } A \cap B = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}}$$

Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola yang sering muncul ditemukan, kemudian aturan asosiatif akan dicari yang memenuhi batas minimum *confidence* dengan memperkirakan tingkat *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai

confidence aturan $A \rightarrow B$ adalah sebagai berikut (Yetri et al., 2018).

$$\text{Confidence} = P(A|B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}$$

Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan transaksi penjualan yang dimana mencakup id transaksi, tanggal transaksi dan kuantitas barang dijual. Data ini bersifat primer yang dimana data primer merupakan data yang dikumpulkan pertama kali dan belum pernah digunakan oleh peneliti lain. Pengumpulan data primer menggunakan metode *interview* secara tidak langsung, dengan adanya data transaksi yang berhubungan dengan penjualan dari bulan Januari sampai Februari 2024. Data penjualan pada Micro Electronic selama ini tidak tersusun dengan baik, sehingga data penjualan yang semakin hari semakin banyak, hanya sebagai arsip bagi toko Micro Electronic tersebut (Mohammad Badrul, 2016).

Pengolahan data diperoleh pada bulan Januari sampai bulan Februari 2024, namun tidak semua data dan produk dapat digunakan karena harus melalui tahapan penyusunan data agar dapat memperoleh data yang berkualitas. Dalam pengumpulan data peneliti mengelompokkan produk yang diperjualbelikan dalam kurun waktu 2 bulan yaitu bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2024.

Analisis Data

Analisis data dengan menggunakan algoritma apriori dapat dilakukan dengan beberapa tahap, dimulai dengan pengelompokan data transaksi. Data yang diambil merupakan data transaksi penjualan produk pada bulan Januari sampai dengan Februari tahun 2024. Data tersebut adalah data yang mewakili keseluruhan data transaksi sebanyak 491 transaksi.

Hasil dan Pembahasan

Dari data yang dikumpulkan pada bulan Januari dan Februari tahun 2024 diperoleh data transaksi penjualan di Micro Electronic mencapai 491. Berikut data yang dihasilkan dari proses data cleaning (Puput Iswandi et al., 2020) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Transaksi Penjualan

ID Transaksi	Tanggal	Item Transaksi
1	1 Januari 2024	Lampu LED, Sadel, Pitting Gantung.
2	1 Januari 2024	Kabel, Isolasi, Lampu LED.
3	1 Januari 2024	Sadel, Steker, Stand Fan.
4	1 Januari 2024	Tornado Fan, Wall Fan, Stop Kontak.
5	1 Januari 2024	Lampu LED, Tornado Fan, Box Fan.
6	1 Januari 2024	Baterai, Pitting Gantung, Desk Fan.
7	1 Januari 2024	Kompas, Gas, Speaker, Kabel.
8	1 Januari 2024	Lampu LED, Kabel, Desk Fan.
9	1 Januari 2024	Steker, Lampu LED.
10	1 Januari 2024	Kabel, Stop Kontak, Steker, Wall Fan.

.....

491 29 Februari 2024 Kabel, Stop Kontak, Steker, Lampu LED.

Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Pada langkah ini dimulai dengan menentukan minimum *support* dan setiap *k-itemset* akan dipisahkan berdasarkan minimum *support*, dalam kasus ini yaitu sebesar 20% untuk menemukan pola dengan frekuensi paling tinggi (Silalahi, 2020). Berdasarkan data pada Tabel 1, maka terbentuklah nilai *support* setiap item seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Support dari Tiap Item

No.	Itemset	Jumlah	Support
1	Lampu LED	311	63,34%
2	Remote	31	6,31%
3	Baterai	43	8,76%
4	Sadel	41	8,55%
5	Pitting Gantung	117	23,63%
6	Isolasi	28	5,91%
7	Kabel	173	35,44%
8	Stop Kontak	124	25,46%
9	Steker	203	41,14%
10	Stand Fan	149	30,35%
11	Wall Fan	62	12,42%
12	Tornado Fan	49	9,78%
13	Box Fan	3	0,61%
14	Desk Fan	44	9,16%
15	Speaker	30	6,11%
16	Kipas Jepit	24	4,89%
17	Kompas Gas	31	6,11%
18	Heli Fan	31	6,31%
19	Rice Cooker	36	7,33%

Dengan minimum *support* 20%, hanya enam itemset yang akan disatukan, sementara itemset yang tidak memenuhi batas akan dihilangkan, seperti yang terlihat dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Support Kombinasi 2 Item

No.	Itemset	Jumlah	Support
1	Lampu LED, Pitting Gantung	79	16,09%
2	Lampu LED, Kabel	90	18,33%
3	Lampu LED, Stop Kontak	68	13,85%
4	Lampu LED, Steker	109	22,20%
5	Lampu LED, Stand Fan	81	16,50%
6	Pitting Gantung, Kabel	33	6,72%
7	Pitting Gantung, Stop Kontak	12	2,44%
8	Pitting Gantung, Steker	48	9,78%
9	Pitting Gantung, Stand Fan	21	4,28%
10	Kabel, Stop Kontak	47	9,57%
11	Kabel, Steker	68	13,85%
12	Kabel, Stand Fan	32	6,52%
13	Stop Kontak, Steker	56	11,41%
14	Stop Kontak, Stand Fan	30	6,11%
15	Steker, Stand Fan	56	11,41%

Pada Tabel 3, hasilnya hanya terdapat 1 itemset yang memiliki minimum *support* 20% dari semua kombinasi 2 itemset sehingga tidak perlu dilakukan pencarian nilai *support* kombinasi 3 itemset.

Pembentukan Aturan Asosiasi

Pembentukan aturan asosiasi terjadi ketika beberapa kombinasi

ditemukan berhasil memenuhi batas minimum *support* yang ditentukan untuk setiap kombinasi tersebut. Nilai *support* dan *confidence* dari calon aturan asosiasi dapat diamati seperti yang ditunjukkan di Tabel 4.

Tabel 4 Asosiasi Final

No.	Rule	Support	Confidence
1	Lampu LED → Steker	22,20%	35,05%
2	Steker → Lampu LED	22,20%	53,69%

Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat diketahui pola bahwa jika seorang pelanggan yang membeli Lampu LED maka terdapat kemungkinan sebesar 35,05% untuk membeli Steker. Begitu pula jika seorang pelanggan yang membeli Steker maka terdapat kemungkinan sebesar 53,69% untuk membeli Lampu LED. Keberhasilan aturan ini dibuktikan dengan kenyataan bahwa mencakup 22,20% dari seluruh catatan transaksi yang telah dilakukan sejauh ini (Rahmawati et al., n.d.).

Simpulan

Dari penelitian ini penerapan algoritma apriori pada toko Micro Electronic ini menampilkan potensi yang signifikan dalam memprediksi pola penjualan dan mengoptimalkan pengelolaan stok produk. Hasil dari analisis yang diteliti selama ini dapat membantu toko dalam membuat keputusan yang lebih baik mengenai persediaan produk dalam meningkatkan penjualan. Dan pada akhirnya, meningkatkan kepuasan pelanggan dalam berbelanja pada toko Micro Electronic.

Referensi

Arif Firmansyah, & Nita Merlina. (2020). Prediksi Pola Penjualan Tiket Kapal Pt. Pelni Cabang

- Makassar Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 5.
- Erma Delima Sikumbang. (2018). Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer*, 4(1).
- Mohammad Badrul. (2016). Algoritma Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Data Penjualan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, XII.
- Puput Iswandi, Inggih Permana, & Febi Nur Salisah. (2020). Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Hypermart Xyz Lampung Untuk Penentuan Tata Letak Barang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 6.
- Rahmawati, F., Merlina, N., Mandiri, N., Jl, J.; Damai, N., & Barat, W. J. (n.d.). *Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori*.
- Saputra, R., & Sibarani, A. J. P. (2020). *Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat* (Vol. 7, Issue 2). <http://jurnal.mdp.ac.id>
- Silalahi, N. (2020). Penerapan Data Mining Dalam Prediksi Penjualan Prabot Rumah Tangga Menggunakan Metode Apriori Pada Toko Hasanah Mart. *Technology and Science (BITS)*, 2(1).
- Sophia, D., & Yuniar Banowosari, L. (2017). Implementasi Metode Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Di Waroeng Spesial Sambal The Implementation Of Association Rule Method Using Apriori Algorithm In The Purchase Transaction At Waroeng Spesial Sambal. In *Jurnal Informatika dan Komputer* (Vol. 22, Issue 1).
- Sussolaikah, K. (2021). Market Basket Analysis for Determination of Consumer Behavior at XYZ Stores Using R Programming. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, 3(2), 0210206. doi:<https://doi.org/10.26877/asset.v3i2.8547>
- Wijaya, H. O. L., S, A. A. Tri., Armanto, A., & Sari, W. M. (2022). Prediksi Pola Penjualan Barang pada UMKM XYZ dengan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(4), 432. <https://doi.org/10.30865/json.v3i4.4200>
- Yetri, M., Yakun, S., Stmik, E., & Dharma, T. (2018). J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Data Mining Untuk Analisis Pola Pemilihan Menu Pada Penang Corner Cafe Dan Resto Menggunakan Algoritma Apriori. v, 114(2), 114-123.



DoubleClick
Journal of Computer and Information Technology

VOL. 8 NO. 1 AUGUST 2024

**DITERBITKAN OLEH :
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN**



Google Scholar

