

JSRCS

Journal of Students' Research in Computer Science

Sistem Informasi *E-Learning* Pada Sekolah Dasar Islam Nailufar Jakarta
Amelianda Mega Putri, Syifa Nur Rakhmah

Sistem Pendukung Keputusan Cara Pemesanan Produk Pada Pizza Hut Komsen Bekasi Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*
Rosita Lilia Anjani, Anna Mukhayaroh

Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko
Aryo Juliano, Rasim, Sugiyatno

Sistem Pengendalian Persediaan Stok Barang Pada Toko Hafiz Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity)
Tyka Makhfiroh, Mugiarto, R. Wisnu Prio Pamungkas

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Siswa Teladan Menggunakan Metode *Weighted Product*
Rivaldi Maulana Arfandi, Rani Purbaningtyas

Aplikasi *NodeMCU ESP8266* Untuk Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis *Internet of Things*
Rivan Sarwansah, Usman Jaelani, Andi Hasad, Setyo Supratno, Sugeng

Metode *Forward Chaining* Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mesin Sepeda Motor Vespa-2-Tak
Muzaid Ahtian, Rafika Sari

Komparasi Pengolahan Data Keuangan Manual Dengan Pengolahan Data Keuangan Menggunakan *Zahir Accounting* Versi 5.1
Riestiawan, Indah Ariyati

Pencarian Jalur Terdekat Pada Pemetaan Sekolah Dasar Dengan Algoritma A-Star (A*) Berbasis Web
Jerisman Jhon Wesli Tambun, Herlawati Herlawati, Prima Dina Atika

JSRCS

Journal of Students' Research in Computer Science

Sistem Informasi <i>E-Learning</i> Pada Sekolah Dasar Islam Nailufar Jakarta <i>Amelianda Mega Putri, Syifa Nur Rakhmah</i>	1 - 16
Sistem Pendukung Keputusan Cara Pemesanan Produk Pada Pizza Hut Komsen Bekasi Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> <i>Rosita Lilia Anjani, Anna Mukhayaroh</i>	17 - 28
Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko <i>Aryo Juliano, Rasim, Sugiyatno</i>	29 - 38
Sistem Pengendalian Persediaan Stok Barang Pada Toko Hafiz Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) <i>Tyka Makhfiroh, Mugiarto, R. Wisnu Prio Pamungkas</i>	39 - 50
Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Siswa Teladan Menggunakan Metode <i>Weighted Product</i> <i>Rivaldi Maulana Arfandi, Rani Purbaningtyas</i>	51 - 62
Aplikasi <i>NodeMCU ESP8266</i> Untuk Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis <i>Internet of Things</i> <i>Rivan Sarwansah, Usman Jaelani, Andi Hasad, Setyo Supratno, Sugeng</i>	63 - 72
Metode <i>Forward Chaining</i> Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mesin Sepeda Motor Vespa-2-Tak <i>Muzaid Ahtian, Rafika Sari</i>	73 - 88
Komparasi Pengolahan Data Keuangan Manual Dengan Pengolahan Data Keuangan Menggunakan <i>Zahir Accounting</i> Versi 5.1 <i>Riestiawan, Indah Ariyati</i>	89 - 98
Pencarian Jalur Terdekat Pada Pemetaan Sekolah Dasar Dengan Algoritma A-Star (A*) Berbasis Web <i>Jerisman Jhon Wesli Tambun, Herlawati Herlawati, Prima Dina Atika</i>	99 - 108



Pertama Kali Terbit Tahun
2020
Terbit setiap Bulan **Mei**
dan **Nopember**.

Redaksi menerima artikel yang belum pernah dimuat di media lain. Ditulis oleh dosen maupun penulis lain, baik dari dalam maupun luar Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Redaksi tidak bertanggungjawab atas semua konten isi dalam artikel terkait isu copyrights, plagiarism, dan lain-lain. Penulis bertanggung jawab penuh atas konten isi artikel.

Sekretariat:
Program Studi
Informatika Universitas
Bhayangkara Jakarta
Raya

Jl. Perjuangan No. 81,
Marga Mulya, Bekasi
Utara
Bekasi Jawa Barat 17143
Telp/Fax: (021) 88955882
e-mail:
jsrcs@ubharajaya.ac.id
<http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jsrcs>

DARI REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillahirobbilalamiin... **Journal of Students' Research in Computer Science (JSRCS)** merupakan jurnal ilmiah yang menyajikan hasil karya ilmiah baik secara teori dan empiris dari berbagai bidang ilmu komputer yang mendukung pembangunan ekonomi Indonesia.

Jurnal ini berisi tentang karya ilmiah hasil penelitian mahasiswa bidang ilmu komputer bersama dosen pembimbingnya yang bertemakan: *Algoritma, Augmented and Virtual Reality, Bahasa Komputasi, Computer Graphics, Game Teknologi, Mobile Computing, Operating Systems, Pengolahan Citra, Robotika, Sistem Pakar, Soft Computing, Software Engineering, Software Process and Life Cycle, Software Testing and Quality Assurance, System Software, User Experience (UX), User Interface (UI), Artificial Intelligence, Blockchain Technology, Business Intelligence, Cloud Computing, Computer Architecture, Computer Vision, Database Systems, Deep Learning, Human Computer Interaction, Digital Forensic, Internet of Things, IT Security, Machine Learning, Networking, Semantic Web, Sistem Terdistribusi, Systems Engineering, dan Wireless Network.*

Penerbitan jurnal ini tentu tidak lepas dari kelemahan dan kekurangan, oleh karena itu Dewan Redaksi dengan senang hati menerima masukan, kritik, dan saran yang membangun demi kebaikan jurnal ini di edisi yang akan datang.

Dewan Redaksi menerima kiriman naskah dari pembaca melalui proses review oleh penyunting ahli. Jika telah memenuhi syarat maka naskah akan diterbitkan.

Akhir kata, Dewan Redaksi mengucapkan selamat membaca dan besar harapan kami terbitan ini dapat berguna bagi pembaca sekalian.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Penerbit:
Program Studi Informatika
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

EDITORIAL TEAM

JSRCS Journal of Students' Research
in Computer Science

e-ISSN: 2722-290X
Vol. 3 No. 1
Mei 2022



EDITOR IN CHIEF

Herlawati, S.Si., M.M., M.Kom. (Google Scholar ID: [tdKtZNEAAAJ](#), Scopus ID: [55613443500](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

MANAGING EDITOR

Fata Nidaul Khasanah, S.Kom., M.Eng. (Scopus ID: [57189353040](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

EDITORIAL BOARD MEMBERS

Prima Dina Antika, S.Kom, M.Kom. (Google Scholar ID: [npINSb0AAAAJ](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

Sugiyatno, S.Kom., M.Kom. (Google Scholar ID: [c4QZd-UAAAAJ&hl](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

Rafika Sari, S.Si., M.Si. (Google Scholar ID: [6WzUAckAAAAJ](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

Haryono, S.Kom., M.M.S.I. (Scopus ID: [55015952700](#), Universitas Islam 45, Indonesia)

Seta Samsiana, S.T., M.T. (Scopus ID: [56532498500](#), Universitas Islam 45, Indonesia)

Yopi Handrianto, S.Kom. M.Kom. (Scopus ID: [57215294416](#), Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia)

Suhadi, S.T. M.Kom. (Google Scholar ID: [wsLGcxEAAAAJ](#), STMIK Bani Saleh, Indonesia)

TECHNICAL EDITOR

Prio Kustanto, S.T., M.Kom. (Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I. (Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

REVIEWER TEAM

JSRCS Journal of Students' Research
in Computer Science

e-ISSN: 2722-290X
Vol. 3 No. 1
Mei 2022



Berikut ini adalah mitra bestari/reviewer Journal of Students' Research in Computer Science (JSRCS)

Prof. Drs. Tatang Ary Gumanti, M. Buss., Acc., Ph.D. (Scopus ID: [56974418900](#))
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia).

Ir. Djuni Thamrin, M.Sc., Ph.D. (Google Scholar ID: [t7sFWZYAAAAJ&hl](#), Scopus ID: [38961966000](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

Abrar Hiswara, S.T., M.M., M.Kom. (Google Scholar ID: [qcujsH0AAAAJ](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

Erik Saut H. Hutahaean, S.Psi., M.Si. (Google Scholar ID: [dITuB9kAAAAJ](#), Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)

Rahmadya Trias Handayanto, S.T., M.Kom., Ph.D (Scopus ID: [55014574400](#), Universitas Islam 45, Bekasi, Indonesia)

Taqwa Hariguna, S.Kom. M.Kom, Ph.D. (Scopus ID: [57193771775](#), STMIK AMIKOM Purwokerto, Indonesia)

Hendra Supendar, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: [57210461454](#), Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia)

Nasa Zata Dina, S.Kom, M.Kom., M.Sc. (Scopus ID: [57209321749](#), Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia)

Eni Heni Hermaliani, S.Kom, M.M., M.Kom. (Scopus ID: [57200210484](#), Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia)

Richard, S.Kom., M.M. (Scopus ID: [56638189100](#), Universitas Bina Nusantara, Indonesia)

Benrahman, B.Sc., S.Kom., M.MSI. (Scopus ID: [57215525641](#), Universitas Nasional, Indonesia)

Maimunah, S.Si., M.Kom. (Scopus ID: [57215528459](#), Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia)

Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko

Aryo Juliano¹, Rasim^{1,*}, Sugiyatno¹

* Korespondensi: e-mail: rasim@ubharajaya.ac.id

¹ Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl. Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat 17121. Telp: 021-88955882, 889955883, e-mail: aryo.juliano17@mhs.ubharajaya.ac.id, rasim@ubharajaya.ac.id, sugiyatno@ubharajaya.ac.id

Submitted : 15 Maret 2022
Revised : 26 Maret 2022
Accepted : 13 April 2022
Published : 30 Mei 2022

Abstract

Effective promotion can increase sales figures. One way is to identify market conditions, namely about consumer purchasing tastes, which can be observed through consumer purchase transaction data. In recent years, transaction data has been widely used as research material, which aims to build some new information related to sales patterns to help manage future business development. In this study, the a priori algorithm method was used to determine sales patterns. The results obtained from the experiments carried out that the application of data mining using yahoo a priori with the association rule method can run well and produce two association rules, by changing the minimum support and confidence parameters. After the experiment using the apriori algorithm, it was found that the combination of menu items that can be made for sales patterns or the development process uses the racist Kopioko package menu, potatoes with a value of 60.34%, and racist Kopioko, Agung with a value of 54.88

Keywords: Apriori Algorithm, Association Rules, Sales Pattern.

Abstrak

Dengan promosi yang efektif dapat meningkatkan angka penjualan. Salah satu cara ialah dengan mengidentifikasi kondisi pasar yaitu tentang selera pembelian konsumen, yang dapat diamati melalui data-data transaksi pembelian konsumen. Dalam beberapa tahun terakhir, data transaksi telah banyak digunakan sebagai bahan penelitian, yang bertujuan untuk membangun beberapa informasi baru terkait pola penjualan untuk membantu mengelola pengembangan bisnis di masa depan. Dalam penelitian ini digunakan metode algoritma apriori untuk mengetahui pola penjualan. Hasil yang diperoleh dari uji coba yang dilakukan bahwa aplikasi implementasi *data mining* menggunakan algoritma apriori dengan metode association rule dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan dua aturan asosiasi, dengan merubah parameter minimum *support* dan *confidence*. Dari setelah dilakukan percobaan menggunakan algoritma apriori dapat disimpulkan bahwa kombinasi menu item yang dapat di buat untuk pola penjualan atau proses pengembangan promosi menggunakan menu paket Kopioko rasis, kentang dengan nilai *confidence* 60,34%, dan Kopioko rasis, regal dengan nilai *confidence* 54,88

Kata Kunci: Algoritma Apriori, Aturan Asosiasi, Pola Penjualan.

1. Pendahuluan

Usaha di bidang *food and beverages* sekarang juga sedang marak. Kedai kopi yang terletak di Lingkungan Studi Vokasi Universitas Indonesia adalah satu dari puluhan, bahkan mungkin ratusan kedai-kedai kopi yang ada di Kota Depok. Bila dilihat dari konsep yang disajikan oleh Kedai Kopi Kopioko memang sudah menerapkan sistem penjualan menggunakan teknologi komputer sebagai alat penginputan data berfungsi juga untuk pencetakan/*print out*. Dapat kita lihat bahwa konsumen yang ingin dibidik adalah dari kalangan Mahasiswa dan Mahasiswi, dimana para konsumen dapat memesan menu kopioko melalui website atau aplikasi kopioko. Namun dari data penjualan pada Kedai Kopioko selama ini tidak tersusun dengan baik, sehingga data tersebut hanya berfungsi sebagai arsip bagi toko dan tidak dapat dimanfaatkan untuk pengembangan strategi pemasaran.

Kegiatan promosi yang dapat dilakukan sebagai salah satu acuan dalam pemasaran Promosi merupakan arus informasi dan berita atau persuasi satu arah yang dirancang agar mengarahkan seseorang atau organisasi kepada tindakan yang menciptakan pertukaran pada pemasaran (Syafi'i et al., 2014). Pola menarik hasil *data mining* yang merupakan informasi penting untuk mendukung strategi promosi yang tepat (Kusumo et al., 2019).

Dengan demikian perlu adanya suatu sistem yang dapat membantu secara cepat dan juga tepat. Penggunaan informasi dan pengetahuan yang terdapat pada jumlah banyaknya data tersebut, pada saat ini disebut sebagai *data mining*. Menurut *Data mining* adalah suatu proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) guna menganalisis serta mengekstraksi pengetahuan atau knowledge secara otomatis *Data mining* dilakukan menggunakan alat khusus, yang mengeksekusi operasi datamining yang telah didefinisikan berdasarkan model analisis. *Data mining* merupakan proses analisis terhadap data dengan penekanan menemukan informasi yang tersembunyi pada sejumlah data besar yang disimpan ketika menjalankan bisnis perusahaan (Rahmawati & Merlina, 2018).

Algoritma pengolahan data yang sering digunakan dalam proses datamining adalah algoritma apriori (Susilo, 2018). Algoritma Apriori juga telah berhasil diterapkan untuk mencari aturan asosiasi di berbagai jenis data (Srikanti et al., 2018).

Barang-barang yang diperlukan untuk tujuan kepuasan pelanggan, dan meningkatkan transaksi penjualan, serta dapat mengetahui perkembangan dari pasar pelanggan yang dapat memenuhi kebutuhannya. Berkaitan dengan hal tersebut, untuk memecahkan masalah tersebut, dibuatlah aplikasi *data mining* untuk analisis penjualan dengan algoritma apriori (Nursikuwagus & Hartono, 2016). Analisis asosiasi dengan menggunakan algoritma Apriori ini dapat membantu para pemangku kepentingan seperti manajer toko untuk membuat keputusan bisnis yang dapat membantu penjualan barang ditoko mereka (Fahrudin, 2019).

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode pengumpulan data, dengan tujuan memperoleh data dan bahan penelitian yang sesuai harapan penelitian. Dua jenis teknik

pengumpulan data yang digunakan adalah (a) Studi Pustaka, metode ini dilakukan dengan mempelajari buku, jurnal ilmiah, laporan penelitian, yang berkaitan dengan pemodelan yang menggunakan algoritma Apriori dengan harapan mampu memberikan referensi untuk diimplementasikan pada aplikasi yang sesuai dan hasilnya dapat digunakan, beserta sumber-sumber dari berbagai situs; (b) Wawancara, merupakan proses pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab atau dengan cara percakapan langsung terhadap sumber-sumber data yang dibutuhkan dengan maksud tertentu.

2.1. Pengolahan Data

Memodelkan data apa yang dibutuhkan berdasarkan rekayasa perangkat lunak, dan menentukan atribut yang berhubungan dengan data lain. Pada tahap pemodelan data ini, penulis melakukan observasi dan wawancara dengan Pemilik Kedai Kopioko guna mendapatkan data dari hasil tersebut. Pembahasan ini tentang pengumpulan data awal. Data yang dipakai adalah data 3 bulan yaitu pada bulan Desember 2020 sampai dengan bulan Februari 2021.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 1. Data transaksi pembelian konsumen

Gambar 1 menunjukkan salah satu contoh data pembelian konsumen di Kedai Kopioko. Mendapatkan data transaksi selama tiga bulan. Terdapat atribut pada dataset transaksi, yaitu (a) Order Detail = Atribut "Order Detail" merupakan atribut kode atau id transaksi pada pesanan yang berisi beberapa item. (b) Items = Atribut "Items" merupakan atribut jenis-jenis menu apa saja yang dibeli konsumen. (c) Quantity = Atribut "Quantity" merupakan atribut untuk menentukan jumlah yang dibeli dalam satu jenis menu yang sama. (d) Total Berat = Atribut "Total Berat" merupakan atribut total satuan dari masing-masing item. (e) Tipe Pembayaran = Atribut "Tipe Pembayaran" merupakan atribut jenis pembayaran dari tiap pemesanan. (f) Quantity = Atribut "Quantity" merupakan atribut untuk menentukan jumlah yang dibeli dalam satu jenis menu yang sama. (g) Total Harga = Atribut "Total Harga" merupakan atribut harga per jenis-jenis menu. (h) Total = Atribut "Total" merupakan atribut perkalian dari atribut harga dan atribut banyaknya. (i) Tanggal = Atribut Tanggal, merupakan atribut yang menunjukkan tanggal pembelian pada order detail/id transaksi.

Data yang di memiliki Kedai Kopioko berbentuk *.CSV. Data kemudian dibersihkan dengan cara menghapus atribut-atribut yang tidak diperlukan untuk penelitian. Dalam hal ini hanya atribut id_data, id_transaksi, items, dan tanggal yang akan dipakai dalam penelitian. Data yang telah dibersihkan selanjutnya dimasukan kedalam file dengan format *.CSV, seperti pada gambar 2.

id_data	id_transaksi	items	tanggal
1	1	Order1.kopiokorasi	12/7/2020
2	2	Order2.kopiokorasi	12/7/2020
3	3	Order3.kopiokorasi	12/7/2020
4	4	Order4.kopiokorasi	12/7/2020
5	5	Order5.kopiokorasi	12/7/2020
6	6	Order6.kopiokorasi	12/7/2020
7	7	Order7.kopiokorasi	12/7/2020
8	8	Order8.kopiokorasi	12/7/2020
9	9	Order9.kopiokorasi	12/7/2020
10	10	Order10.kopiokorasi	12/7/2020
11	11	Order11.kopiokorasi	12/7/2020
12	12	Order12.kopiokorasi	12/7/2020
13	13	Order13.kopiokorasi	12/7/2020
14	14	Order14.kopiokorasi	12/7/2020
15	15	Order15.kopiokorasi	12/7/2020
16	16	Order16.kopiokorasi	12/7/2020
17	17	Order17.kopiokorasi	12/7/2020
18	18	Order18.kopiokorasi	12/7/2020
19	19	Order19.kopiokorasi	12/7/2020
20	20	Order20.kopiokorasi	12/7/2020
21	21	Order21.kopiokorasi	12/7/2020
22	22	Order22.kopiokorasi	12/7/2020

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 2. Contoh Data Transaksi Hasil Transformasi

2.2. Algoritma Apriori

Apriori memakai pendekatan iteratif menggunakan level-wise search dimana k-itemset digunakan dalam mencari (k+1)-itemset. iterasi i menghitung seluruh deretan data i (deretan yang mengandung elemen i) yang seringkali timbul. Setiap iterasi terdiri berasal dari dua langkah yaitu *candidate generation* (penentuan kandidat) serta *candidate counting and selection* (pemilihan serta penghitungan kandidat) (Amrin, 2017). Menurut (Nursikuwagus & Hartono, 2016) pembelian yang dilakukan oleh pembeli dapat dijadikan data acuan untuk membuat analisis persediaan produk selanjutnya. Menurut (Kusrini & Luthfi, 2009) dalam metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap: (a) Analisis pola frekuensi tinggi, pada tahap ini mencari kombinasi yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam database. Nilai *support* sebuah item di peroleh dengan rumus (1) dan (2); (b) Pembentukan aturan asosiasi, setelah semua pola frekuensi tinggi di temukan , barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$ dengan rumus (3).

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \quad (1)$$

Sementara itu, nilai *support* dari 2 item di peroleh dari rumus (Sikumbang, 2018):

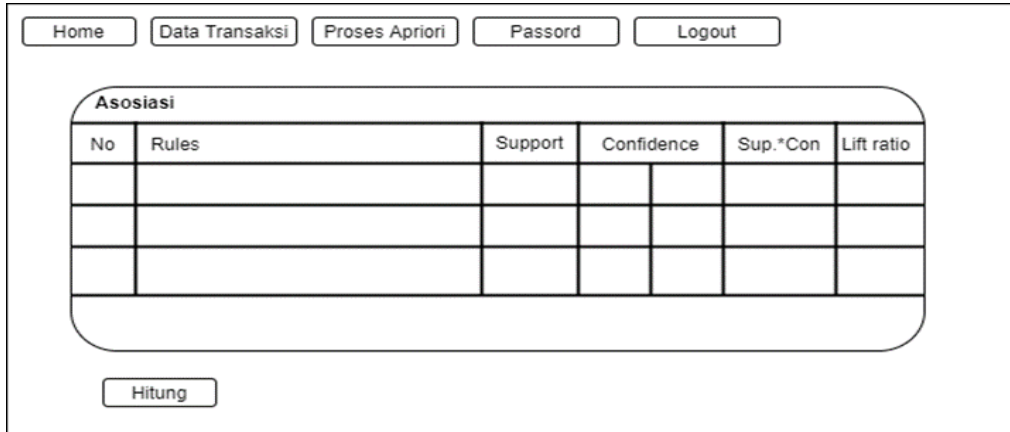
$$Support(A,B) = P(A \cap B) = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Total transaksi yang terjadi}} \quad (2)$$

Nilai dari *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ di peroleh dari rumus berikut :

$$Confidence = P(B | A) = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

2.3. Desain

Desain user interface atau rekayasa antarmuka pengguna adalah desain dari *user interface* untuk tampilan yang akan digunakan oleh pengguna. Salah satu rancangan *user interface* seperti pada gambar 4.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 4. Rancangan Halaman Hasil Apriori

Pembuatan desain aplikasi sebelum masuk pada proses *coding*. Tujuan dari tahap ini, supaya mempunyai gambaran jelas mengenai tampilan dan antarmuka *software* yang kemudian akan dieksekusi. Adapun gambaran umum sistem yang akan dibuat yaitu (a) Pengguna dapat melihat daftar transaksi dataset; (b) Pengguna dapat memasukkan daftar transaksi dataset; (c) Pengguna dapat mengunduh daftar transaksi dataset; (d) Pengguna dapat mengedit atau menghapus daftar transaksi dataset; (e) Serta melihat hasil aturan asosiasi dataset menu item; (f) Adapun user yang terlibat dalam sistem ini yaitu pemilik Kedai Kopi Kopioko. Pemilik dapat melihat, memasukkan, mengunduh, menggabungkan, menghapus daftar transaksi dataset, menentukan pola asosiasi dan melihat hasil proses asosiasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh setelah dilakukan proses asosiasi dengan aplikasi, pada gambar 5, dapat dilihat tampilan hasil aturan asosiasi yang terbentuk untuk menentukan seluruh kemungkinan aturan asosiasi yang dapat terbentuk.

Teknik *data mining* yang dipilih dalam penelitian ini adalah teknik asosiasi. Pemodelan bertujuan mencari aturan asosiasi, dimana aturan asosiasi selanjutnya dijadikan acuan untuk menentukan kegiatan promosi. Adapun langkah-langkah pembentukan model *data mining* dengan algoritma apriori adalah (a) Menentukan data yang akan diproses; (b) Menentukan minimal *support* dan minimal *confidence*; (c) Memunculkan aturan-aturan asosiasi yang dihasilkan.

Asosiasi (2-itemset)						
No	Rule	Support	Confidence	Sup. * Conf.	Lift Ratio	
1	Jika konsumen membeli kentang maka membeli vietnam drip	11.11%	2/2 100%	11.11	2	
2	Jika konsumen membeli kopioko coklat maka membeli boba aren	11.11%	2/2 100%	11.11	2	
3	Jika konsumen membeli kopioko rasis maka membeli regal	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
4	Jika konsumen membeli kopioko rasis maka membeli latte	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
5	Jika konsumen membeli kentang maka membeli kopioko koruptor	22.22%	4/6 66.67%	14.81	1.33	
6	Jika konsumen membeli kentang maka membeli regal	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
7	Jika konsumen membeli kentang maka membeli latte	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
8	Jika konsumen membeli kopioko koruptor maka membeli regal	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
9	Jika konsumen membeli kopioko koruptor maka membeli latte	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
10	Jika konsumen membeli kopioko coklat maka membeli regal	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
11	Jika konsumen membeli kopioko birokrasi maka membeli latte	11.11%	2/3 66.67%	7.41	1.33	
12	Jika konsumen membeli kentang maka membeli kopioko rasis	27.78%	5/8 62.5%	17.36	1.25	
13	Jika konsumen membeli kopioko rasis maka membeli cireng	16.67%	3/5 60%	10	1.2	
14	Jika konsumen membeli kentang maka membeli kopioko coklat	16.67%	3/5 60%	10	1.2	
15	Jika konsumen membeli kentang maka membeli cireng	16.67%	3/5 60%	10	1.2	

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 5. Hasil Aturan Asosiasi

Dalam penelitian akan dilakukan proses pengujian pertama aturan asosiasi pada riwayat transaksi selama 10 hari mulai dari tanggal 1 desember dengan total 18 transaksi. Di contohkan dengan asumsi minimum *support* adalah 8% dan minimum *confidence* sebesar 50%.

Iterasi satu mulai dilakukan dengan tujuan membentuk kandidat 1- itemset (C1) dari data-data transaksi tersebut dan hitung jumlah *support*-nya. Cara menghitung *support* adalah jumlah kemunculan item dalam transaksi dibagi dengan jumlah seluruh transaksi, Nilai *support* dari 1 item di peroleh berdasarkan persamaan 1 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Support(A) &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \\
 &= \frac{9}{18} \times 100 = 50\%
 \end{aligned}$$

Pada tabel 1 dapat dilihat proses pembentukan nilai *support* untuk 1 itemset Perhitungan *support* dilakukan.

Tabel 1. Kandidat 1-itemset (C1)

Item Set	Total Transaksi	Support %
Kentang	9	50%
kopioko rasis	8	44.44%
kopioko koruptor	6	33.33%
kopioko coklat	5	27.78%
Cireng	5	27.78%
kopioko birokrasi	4	22.22%
Regal	3	16.67%
Latte	3	16.67%
vietnam drip	2	11.11%
boba aren	2	11.11%
kopi v60	2	11.11%
Espresso	2	11.11%
red velved	1	5.56%
roti bakar	1	5.56%
Tiramisu	1	5.56%
Americano	1	5.56%

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Minimum *support* yang ditentukan adalah 8%, maka item-item yang memiliki nilai *support* kurang dari 8% dihilangkan. *Large-itemset* 1 (L1) yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Large-itemset 1 (L1)

Item Set	Support %
kentang	50%
kopioko rasis	44.44%
kopioko koruptor	33.33%
kopioko coklat	27.78%
cireng	27.78%
kopioko birokrasi	22.22%
regal	16.67%
latte	16.67%
vietnam drip	11.11%
boba aren	11.11%
kopi v60	11.11%
espresso	11.11%

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Pada iterasi ke-dua lakukan proses cross item L1 lihat tabel 3 untuk membentuk C2 (kandidat itemset yang berisi 2 item) dan hitung *support*-nya. Untuk kandidat yang berisi item yang sama dihitung satu, misalnya ketika itemset {kopioko rasis} digabungkan dengan {kopioko rasis}, maka hasilnya hanya {kopioko rasis} dan bukan {kopioko rasis, kopioko rasis}. Kombinasi itemset dengan elemen yang sama hanya dihitung satu kali. Misalnya {kopioko rasis, kentang} dengan {kentang, kopioko rasis} adalah sama.

Kemudian iterasi selanjutnya dengan langkah yang sama seperti iterasi 1, Berdasarkan Nilai *support* dari 2 item berdasarkan persamaan 2, hasilnya adalah:

$$\begin{aligned}
 Support_{A,B} &= \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Total transaksi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{5}{18} \times 100 = 27,7\%
 \end{aligned}$$

Pada iterasi ke-tiga, lakukan kembali proses cross item L2 set untuk membentuk kandidat selanjutnya yaitu C3.

Support (kopioko rasis, kentang, kopioko birokrasi) adalah:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung kopioko rasis, kentang dan kopioko birokrasi}}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \\
 &= \frac{1}{18} \times 100 = 5,5\%
 \end{aligned}$$

Pada iterasi ke-empat, saat dilakukan cross item set L5, tidak ada kandidat yang memenuhi minimum *support*, maka tidak ada satupun anggota pada himpunan L5. Hal ini berarti iterasi akan berhenti.

Setelah semua itemsets yang terbentuk, selanjutnya adalah melakukan pemisahan menjadi antecedent dan consequent, untuk menentukan seluruh kemungkinan aturan asosiasi yang dapat terbentuk. Contoh : Kopioko rasis → Kentang

Berdasarkan contoh, konsumen yang membeli menu Kopioko rasis juga cenderung membeli menu kentang, namun bukan berarti bahwa konsumen yang membeli menu kentang juga cenderung membeli Kopioko rasis. Dalam aturan sesuai posisinya, Kopioko rasis adalah analysis unit atau biasa disebut antecedent, sedangkan kentang adalah associated unit, atau biasa disebut dengan *consequent*. Berikut merupakan cara untuk menghitung *confidence* :

Confidence (Kopioko rasis → kentang)

$$= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung (kopioko rasis dan kentang)}}{\text{Support antecedent}} \times 100$$

atau :

Confidence (A → B)

$$= \frac{\text{Support (kopioko rasis dan kentang)}}{\text{Support (kopi rasis)}} \times 100$$

$$= \frac{27,78}{44,44} \times 100 = 62,5\%$$

Berikut tabel 3 merupakan hasil perhitungan parameter yang telah ditentukan yaitu minimum *support* 8% dan minimum *confidence* 50%.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Confidence* dan Aturan Asosiasi yang Berlaku Pengujian Pertama

Item Set	Support % Antecedent	Support% items	Confidence %
kopioko rasis,kentang	5	9	55,56%
kentang,kopioko koruptor	4	6	66,67%
kopioko rasis,kopioko koruptor	3	6	50%
kopioko rasis,cireng	3	5	60%
kentang,kopioko coklat	3	5	60%
kentang,cireng	3	5	60%
kopioko rasis,regal	2	3	66.67%
kopioko rasis,kopioko birokrasi	2	4	50%
kopioko rasis,latte	2	3	66.67%
vietnam drip,kentang	2	2	100%
kentang,regal	2	3	66,67%
kentang,kopioko birokrasi	2	4	50%
kentang,latte	2	3	66.67%
kopioko koruptor,regal	2	3	66.67%
kopioko koruptor,kopioko birokrasi	2	4	50%
kopioko koruptor,latte	2	3	66.67%
kopioko coklat,regal	2	3	66.67%
kopioko coklat,boba aren	2	2	100%
kopioko birokrasi,latte	2	4	50%
kopioko rasis,kentang,kopioko koruptor	3	6	50%
kopioko rasis,kentang,latte	2	3	66.67%
kentang,kopioko koruptor,regal	2	3	66.67%
kentang,kopioko coklat,regal	2	3	66.67%
kopioko koruptor,kopioko coklat,regal	2	3	66.67%
kopioko koruptor,kopioko birokrasi,latte	2	4	50%
kentang,kopioko koruptor,kopioko coklat,regal	2	3	66.67%

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Pada pengujian pertama bisa dilihat pada tabel 3, dalam kurun waktu 10 hari dengan total 18 transaksi hasilnya adalah terbentuk 26 aturan asosiasi hasil proses berdasarkan parameter yang telah ditentukan yaitu minimum *support* 8% dan minimum *confidence* 50%. Pada salah satu aturan yang terbentuk, misalnya aturan : “vietnam drip” => “kentang” dengan nilai *confidence* 100% berarti bahwa 100% dari konsumen yang membeli “vietnam drip” juga membeli “kentang”.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Confidence* dan Aturan Asosiasi yang Berlaku Pengujian Kedua

Item Set	Support % Antecedent	Support% items	Confidence %
Kopioko rasis, kopioko coklat	84	131	64,12%
Kopioko rasis, kentang	108	179	60,34%
Regal, boba aren	21	38	55,26%
Kopioko rasis, regal	90	164	54,88%
Kopioko rasis	25	46	54,35%
Kopioko rasis, latte	43	80	53,75%
Kopioko rasis, kopioko koruptor	102	199	51,26%
Kopioko rasis, boba aren	19	38	50%

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Pada pengujian kedua dilakukan pengolahan data dalam kurun waktu 3 bulan yaitu transaksi pada bulan desember dengan total 573 transaksi hasilnya adalah terbentuk 8 aturan asosiasi hasil proses berdasarkan parameter yang telah ditentukan yaitu minimum *support* 3% dan minimum *confidence* 50%. Pada tabel 5, salah satu aturan yang terbentuk bisa dilihat, misalnya aturan : “Kopioko rasis” => “Kopioko coklat” dengan nilai *confidence* 64,12% berarti bahwa 64,12% dari konsumen yang membeli “Kopioko rasis” juga membeli “Kopioko coklat”.

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Confidence* dan Aturan Asosiasi yang Berlaku Pengujian Ketiga

Item Set	Suport % Antecedent	Support% items	Confidence %
Kopioko rasis, kopioko coklat	84	131	64,12%
Kopioko rasis, kentang	108	179	60,34%
Kopioko rasis, regal	90	164	54,88%
Kopioko rasis, kopioko koruptor	102	199	51,26%

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Pada pengujian ketiga dilakukan pengolahan data dalam kurun waktu 3 bulan yaitu transaksi pada bulan desember dengan total 573 transaksi hasilnya adalah terbentuk 4 aturan asosiasi hasil proses berdasarkan parameter yang telah ditentukan yaitu minimum *support* 10% dan minimum *confidence* 50%. Pada tabel 5, salah satu aturan yang terbentuk bisa dilihat, misalnya aturan : “Kopioko rasis” => “Regal” dengan nilai *confidence* 54,88% berarti bahwa 54,88% dari konsumen yang membeli “Kopioko rasis” juga membeli “Regal”.

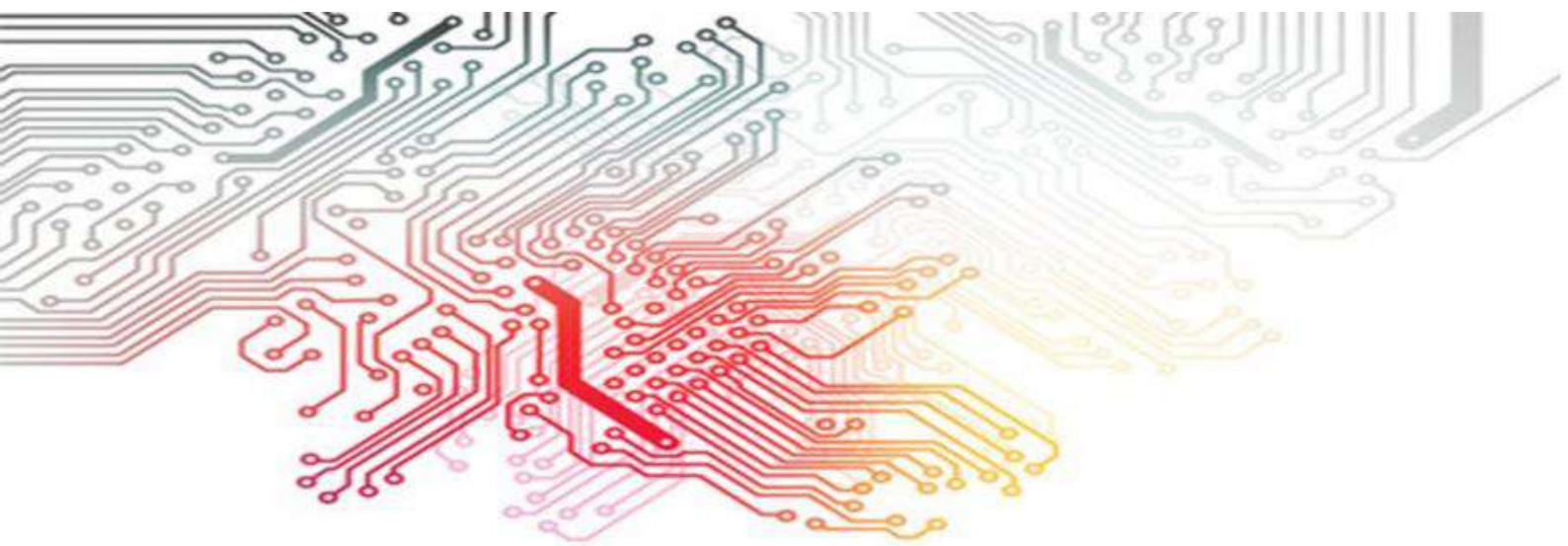
4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian telah dilakukan ujicoba sistem sebanyak tiga kali menggunakan data transaksi Kedai Kopioko selama periode bulan Desember 2020 sampai dengan Februari 2021 (90 hari) dengan merubah periode tanggal pada percobaan pertama berupa parameter minimum *support* dan minimum *confidence* pada semua percobaan. Berdasarkan tiga percobaan maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi menu item yang dapat

dibuat untuk proses pengembangan promosi menjadi menu paket yaitu (a) Kopioko rasis, kentang dengan nilai *confidence* 60,34%; (b) Kopioko rasis, regal dengan nilai *confidence* 54,88%.

Daftar Pustaka

- Amrin. (2017). Data mining Dengan Algoritma Apriori untuk Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pupuk. *Paradigma*, XIX(1), 74–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/p.v19i1.1836>
- Fahrudin, N. F. (2019). Penerapan Algoritma Apriori untuk Market Basket Analysis. *MIND Journal*, 1(2), 13–23. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v4i1.13-23>
- Kusrini, Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Data mining*. ANDI.
- Kusumo, H., Sedyono, E., & Marwata, M. (2019). Analisis Algoritma Apriori untuk Mendukung Strategi Promosi Perguruan Tinggi. *Walisongo Journal of Information Technology*, 1(1), 49. <https://doi.org/10.21580/wjit.2019.1.1.4000>
- Nursikuwagus, A., & Hartono, T. (2016). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Penjualan Dengan Berbasis Web. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 701. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.784>.
- Rahmawati, F., & Merlina, N. (2018). Metode *Data mining* Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 6(1), 9–20. <https://doi.org/10.33558/piksel.v6i1.1390>
- Sikumbang, E. D. (2018). Penerapan *Data mining* Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI (JTK)*, Vol 4, No.(September), 1–4.
- Srikanti, E., Yansi, R. F., Norhavina, Permana, I., & Salisah, F. N. (2018). Asosiasi Pada Data Peminjaman Buku di Perpustakaan. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 4(1), 77–80.
- Susilo, A. T. (2018). Penerapan Algoritma Apriori pada Pengolahan Data Transaksi Penjualan di Minimarket Priyo Kota Lubuklinggau. *Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi (JKTSI)*, 1(3), 39–46.
- Syafi'i, A., Husen, S., & Khotimah, K. (2014). Pengaruh Kualitas Produk dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Handphone di Graha Ponsel Vanflosel. *Jurnal Future*, 11, 23–40.



Sekretariat JSRCS
Journal of Students' Research in Computer Science
KAMPUS II
Jl. Raya Perjuangan, Bekasi Utara, Jawa Barat 17121
Telp : +62 21 88955882
e-mail: jsrcs@ubharajaya.ac.id
<http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS>





UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Kampus I: Jl. Harsono RM No. 67, Ragunan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12550
Telepon: (021) 27808121 – 27808882
Kampus II: Jl. Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat, 17142
Telepon: (021) 88955882, Fax.: (021) 88955871
Web: fasilkom.ubharajaya.ac.id, E-mail: fasilkom@ubharajaya.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: ST/315/IV/2022/FASILKOM-UBJ

1. Dasar: Kalender Akademik Ubhara Jaya Tahun Akademik 2021/2022.
2. Dalam rangka mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi untuk Dosen di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya maka dihimbau untuk melakukan Penelitian.
3. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya menugaskan:

NO.	NAMA	NIDN	JABATAN	KETERANGAN
1.	Rasim, S.T., M.Kom.	0415027301	Dosen Tetap Prodi Informatika	Sebagai Penulis Kedua
2.	Sugiyatno, S.Kom., M.Kom.	0313077206	Dosen Tetap Prodi Informatika	Sebagai Penulis Ketiga

Membuat Artikel Ilmiah dengan judul “**Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus: Kedai Kopioko**” dengan menerima LoA pada tanggal 13 April 2022 untuk dipublikasikan di media *Journal of Student’s Research in Computer Science (JSRCS)*, Vol. 3, No. 1, Mei 2022, Hal. 29 – 38, e-ISSN: 2722-290X.

4. Demikian penugasan ini agar dapat dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Bekasi, 13 April 2022
DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M.
NIP. 1408206



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 14%

Date: Thursday, June 09, 2022

Statistics: 428 words Plagiarized / 3147 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

Implementasi Algoritma Apriori Untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus :
Kedai Kopioko Aryo Juliano1, Rasim1,* , Sugiyatno1 * Korespondensi: e-mail:
rasim@ubharajaya.ac.id

INDEXING JSRCS



Journal of Students' Research in Computer Science (JSRCS) is a scientific journal managed by the Institute for Research, Community Service, and Publications (LPPMP) Bhayangkara University, Greater Jakarta, and published by the Informatics Study Program, Faculty of Computer Science, Bhayangkara University, Greater Jakarta. This journal contains scientific research results from computer science students and their supervisors with the themes: Algorithms, Augmented and Virtual Reality, Computing Languages, Computer Graphics, Game Technology, Mobile Computing, Operating Systems, Image Processing, Robotics, Expert Systems, Soft Computing, Software Engineering, Software Process, and Life Cycle, Software Testing and Quality Assurance, System Software, User Experience (UX), User Interface (UI), Artificial Intelligence, Blockchain Technology, Business Intelligence, Cloud Computing, Computer Architecture, Computer Vision, Database Systems, Deep Learning, Human-Computer Interaction, Digital Forensic, Internet of Things, IT Security, Machine Learning, Networking, Semantic Web, Distributed Systems, Systems Engineering, and Wireless Networks. This journal is published twice a year (even semesters published in May and odd semesters published in November). First published in May 2020 E-ISSN: 2722-290X. according to SK ISSN 0005 2722290X/JI.3.1/SK ISSN/2020 05 (20 May 2020).

...: JOURNAL IDENTITY ...:	
Journal Name	Journal of Students' Research in Computer Science (JSRCS)
ISSN	2722-290X (online)
DOI	prefix: 10.31599
Publisher	Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
Publication Schedule	Mei dan Nopember
Website	http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS

Journal of Students' Research in Computer Science (JSRCS) has been indexed by:



**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul Artikel Ilmiah : Algoritma Apriori untuk Pola Penjualan Pada Kedai Kopi Studi Kasus Kedai Kopiko
 Jumlah Penulis : 3
 Status Pengusul : Penulis kedua dan korespondensi
 Identitas Jurnal Ilmiah :
 a. Nama Jurnal : Journal of Students' Research in Computer Science (JSRCS)
 b. Nomor ISSN : 2722-290X.
 c. Vol. No. Bln. Thn : Vol. 3 No. 1 Mei 2022
<https://ejournal.uharajaya.ac.id/index.php/JSRCS/article/view/1148>
<https://doi.org/10.31599/jsrscs.v3i1.1148>
 d. Penerbit : LPPMP Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan diterbitkan oleh Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer
 e. Jumlah Halaman : 10 (29-38)

- Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri \checkmark pada kategori yang tepat) :
- Jurnal Ilmiah Internasional Berputasi
 - Jurnal Ilmiah Internasional
 - Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
 - Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi
 - Jurnal Ilmiah Terindex di DOAJ/lainnya

I. Hasil Penilaian Validasi :

No	Aspek	Uraian/Komentar Penilaian
1	Indikasi Plagiasi	Tidak terindikasi plagiarism.
2	Linieritas	Sesuai dengan bidang ilmu penulis.

II. Hasil Penilaian Peer Review:

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah (isi kolom yang sesuai)					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi	Internasional	Nasional Terakreditasi	Nasional Tidak Terakreditasi	Nasional Terindex DOAJ dll.	
Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi jurnal (10%)				1		0,7
Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		2,6
Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		2,5
Kelengkapan unsur dan kualitas Penerbit (30%)				3		2,7
Total = (100%)				10		8,5
Kontribusi pengusul: Penulis ketiga dari tiga penulis = $(8,5 \times 40\%) =$						3,4
Komentar/ Ulasan Peer Review :						
Kelengkapan kesesuaian unsur	Lengkap dan sistematis penulis memenuhi kriteria standar jurnal					

<p>Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan</p>	<p>Pembahasan mendalam, jelas, dan mudah dipahami.</p>
<p>Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi</p>	<p>Mutakhir saat diterbitkan.</p>
<p>Kelengkapan unsur dan kualitas Penerbit</p>	<p>Unsur penerbit lengkap dan termasuk penerbit yang baik.</p>

Penilai I



NIDN : 0413066604
 Unit kerja : Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
 Bidang Ilmu : Informatika
 Jabatan Akademik (KUM) : Lektor Kepala (400)
 Pendidikan Terakhir : S2 - Informatika

Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan	Pembahasan mendalam, jelas, dan mudah dipahami.
Kecukupan dan ketepatan data/informasi dan metodologi	Mutakhir saat diterbitkan.
Kelengkapan unsur dan kualitas Penerbit	Unsur penerbit lengkap dan penerbit tergolong yang baik.

Penilai II



NIDN : 0430087003
 Unit kerja : Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
 Bidang Ilmu : Informatika
 Jabatan Akademik (KUM) : Lektor (200)
 Pendidikan Terakhir : S2 - Informatika