

Terbit online pada laman web jurnal: <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/index>

T E M A T I K

Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)

Vol. 10 No. 2 (2023) 270 - 275

ISSN Media Elektronik: 2443-3640

## Data Mining Association Rules Menggunakan Algoritma Apriori untuk Menemukan Pola Pembelian Wisatawan pada Pasar Seni Guwang Bali

### *Data Mining Association Rules Using Apriori Algorithm to Find Tourist Purchasing Patterns at Guwang Bali Art Market*

I Putu Agus Eka Pratama

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
eka.pratama@unud.ac.id

#### Abstract

As one of the art markets of interest to tourists, the Guwang Art Market in Gianyar Regency, Bali, has purchased transaction data that has not been utilized optimally to help traders understand consumer purchasing patterns and the relationship between items as a basis for decision making. For this reason, in this research, DAMIARPRI was designed and implemented as a web-based system using Data Mining Association Rules and the Apriori Algorithm to manage consumer purchasing transaction data at the Guwang Art Market. This research uses the Design Science Research Methodology (DSRM) research methodology, with case study qualitative research methods, as well as the BlackBox Testing testing method. The research results show that the system can show information on consumer purchasing patterns and the relationship between items, where the items most frequently purchased by tourists are men's beach pants, followed by men's beach t-shirts and men's beach sandals, with a support value of 3% and confidence of 100%. Based on this, traders at the Guwang Art Market can make decisions to add these items to increase income. In the future, it is hoped that the system can be further developed according to user needs.

Keywords: apriori, association rules, black box testing, DAMIARPRI, data mining

#### Abstrak

Sebagai salah satu pasar seni yang diminati wisatawan, Pasar Seni Guwang di Kabupaten Gianyar Bali memiliki data-data transaksi pembelian yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk membantu para pedagang memahami pola pembelian konsumen dan keterkaitan antar item sebagai dasar pengambilan keputusan. Untuk itu, di dalam penelitian ini, dilakukan desain dan implementasi DAMIARPRI sebagai sistem berbasis web menggunakan Data Mining Association Rules dan Algoritma Apriori untuk mengelola data-data transaksi pembelian konsumen pada Pasar Seni Guwang. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian Design Science Research Methodology (DSRM), dengan metode penelitian kualitatif studi kasus, serta metode pengujian BlackBox Testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menunjukkan informasi pola pembelian konsumen dan keterhubungan antar item, di mana item yang paling banyak dibeli oleh wisatawan adalah celana pantai cowok, diikuti dengan item kaos pantai cowok dan sandal pantai cowok, dengan nilai support 3% dan confidence 100%. Berdasarkan hal ini, para pedagang di Pasar Seni Guwang dapat menentukan keputusan untuk menambah item-item tersebut agar dapat meningkatkan pemasukan. Ke depannya diharapkan sistem dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kata kunci: apriori, association rules, black box testing, DAMIARPRI, data mining

#### 1. Pendahuluan

Di akhir tahun 2021, pasca pandemi Covid19, geliat perekonomian Desa Guwang pada sektor pariwisata, perlahan mulai bergerak aktif kembali. Pasar Seni Guwang merupakan sebuah sentra penjualan barang dan kerajinan seni berlokasi di Desa Guwang, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar, yang

mendukung perekonomian masyarakat. Geliat aktif perekonomian di Pasar Guwang terlihat dari mulai ramainya kedatangan wisatawan dari dalam negeri dan luar negeri untuk berbelanja barang-barang kerajinan seni Bali.

Data-data transaksi tersimpan secara fisik dan beberapa di antaranya terkomputerisasi. Sayangnya, belum

terdapat upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan data-data transaksi pembelian barang-barang seni oleh konsumen (wisatawan). Padahal apabila dioptimalisasikan, data-data tersebut dapat membantu para pedagang di Pasar Seni Guwang untuk mengetahui lebih lanjut mengenai pola pembelian barang seni dari wisatawan.

Untuk itu, di dalam penelitian ini dilakukan desain dan implementasi prototipe software bernama DAMIARPRI. Prototipe software ini didesain dan dibangun dengan menggunakan konsep Data Mining, berbasis metode Association Rules dan Algoritma Apriori.

Melalui DAMIARPRI, data-data pembelian produk barang-barang seni dari wisatawan (konsumen), dapat diolah untuk memperoleh pengetahuan (knowledge) mengenai pola pembelian konsumen. Pola inilah yang kemudian diharapkan dapat membantu para pedagang di Pasar Seni Guwang untuk memasarkan produk mereka secara optimal. DAMIARPRI dikembangkan menggunakan tahapan pengembangan software berbasis web, untuk kemudian diujikan di sisi pengembang menggunakan metode Black Box Testing.

Terdapat lima belas buah penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan metode Data Mining Association Rules dan Algoritma Apriori pada sejumlah studi kasus, yang menjadi state of the art dari penelitian ini. Penelitian pertama mengenai penerapan Data Mining untuk penjualan produk Indomaret menggunakan metode Apriori[1]. Penelitian kedua mengenai penerapan Data Mining dengan menggunakan metode Association Rule dan Algoritma Apriori untuk analisa pola penjualan barang[2]. Penelitian ketiga berupa penerapan Data Mining menggunakan algoritma Apriori terhadap data-data transaksi penjualan bisnis ritel[3]. Penelitian keempat berupa implementasi Data Mining menggunakan Algoritma Apriori untuk mengetahui pola peminjaman buku di perpustakaan[4]. Penelitian kelima mengenai implementasi Association Rules dengan Algoritma Apriori pada dataset kemiskinan[5].

Penelitian keenam mengenai pencarian pola asosiasi keluhan pasien menggunakan Association Rule[6]. Penelitian ketujuh mengenai penerapan Association Rule untuk rekomendasi produk kosmetik menggunakan Algoritma Apriori[7]. Penelitian kedelapan berupa penerapan Data Mining dengan menggunakan Apriori untuk penentuan aturan asosiasi pola pembelian pupuk[8]. Penelitian kesembilan berupa implementasi Association Rule Mining untuk menentukan pola kombinasi makanan dengan Algoritma Apriori[9]. Penelitian kesepuluh berupa implementasi Association Rule Mining untuk menentukan menu makanan dengan Algoritma Apriori[10].

Penelitian kesebelas mengenai implementasi Algoritma Association Rule untuk promosi produk di bengkel berbasis website[11]. Penelitian kedua belas mengenai penerapan Association Rule menggunakan Algoritma Apriori untuk analisa penjualan toko bayi[12]. Penelitian ketiga belas mengenai penentuan Association Rule pada kelulusan mahasiswa menggunakan Algoritma Apriori[13]. Penelitian keempat belas mengenai pemanfaatan model Association Rule untuk mengetahui lama studi mahasiswa[14]. Penelitian kelima belas mengenai penerapan metode Association Rule Mining pada data transaksi penjualan produk kartu perdana kuota internet menggunakan Algoritma Apriori[15].

Penelitian-penelitian tersebut sebagian besar menggunakan konsep Data Mining dengan metode Association Rules dan algoritma Apriori pada berbagai studi kasus penjualan dan transaksi. Namun belum ada penelitian yang menggunakan studi kasus pada sebuah pasar seni. Untuk itu penelitian ini menggunakan Data Mining Association Rules dan Apriori pada studi kasus Pasar Seni Guwang, untuk membantu membangkitkan pariwisata dan perekonomian masyarakat pasca pandemi Covid19.

Pertanyaan penelitian yang menjadi rumusan masalah di dalam penelitian ini, yaitu: 1.)Bagaimana cara mengolah data transaksi pembelian produk menggunakan data mining Association Rules dan algoritma Apriori untuk menemukan pola pembelian konsumen (wisatawan) pada pasar seni Guwang Bali.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Metode Penelitian Kualitatif

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Metode penelitian kualitatif pada penelitian ini, dilakukan melalui kegiatan wawancara ke pengguna akhir, serta observasi atau peninjauan langsung ke lapangan. Melalui wawancara dan peninjauan langsung ke lapangan, diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai permasalahan-permasalahan yang dialami.

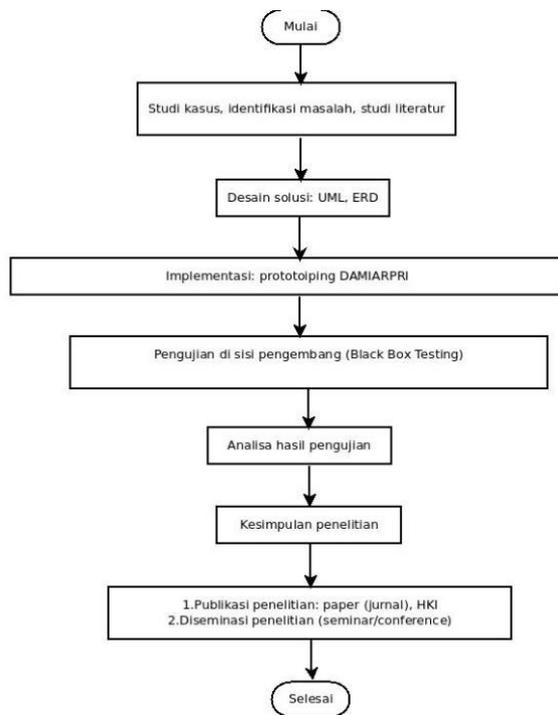
### 2.2. Metode Pengujian Black Box Testing

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah Black Box Testing. Black Box Testing membantu pengembang dan peneliti di dalam menilai kesesuaian antara sistem yang dikembangkan dengan desain dan tujuan yang ingin dicapai[16]. Pada pengujian ini, disediakan form pengujian yang memuat urutan langkah pengujian Black Box, yang diisikan oleh pengembang saat melakukan pengujian terhadap fungsionalitas dari DAMIARPRI.

### 2.3. Flowchart Penelitian

Flowchart merupakan diagram bagan alir yang menggambarkan urutan langkah-langkah atau urutan

proses yang dilakukan di dalam penelitian, dimulai dari proses awal hingga proses selesai, secara spesifik. Flow Chart penelitian ini, ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Berdasarkan Gambar 1., penelitian dimulai dari studi kasus permasalahan, identifikasi masalah, formulasi masalah, dan studi literatur terkait. Kemudian dilanjutkan dengan membuat desain solusi berupa desain prototipe DAMIARPRI menggunakan UML, desain database menggunakan ERD. Pasca desain, dilanjutkan dengan pembuatan prototipe DAMIARPRI beserta dengan pengujian menggunakan Black Box Testing. Terakhir, dilakukan dokumentasi hasil penelitian.

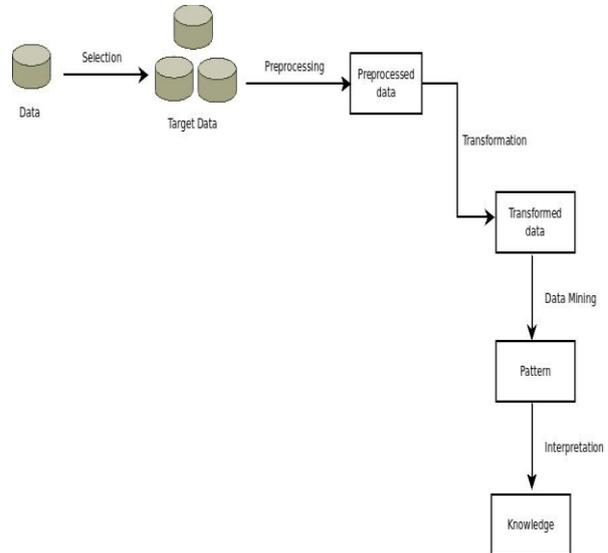
#### 2.4. Data Mining

Dalam dunia database, Data Mining merupakan teknik untuk menambang/menggali informasi dari sekumpulan data pada database dengan menggunakan algoritma, metode, kecerdasan buatan, dan statistik, menuju ke arah Knowledge Discovery in Database (KDD) melalui pemilihan data, pembersihan data, transformasi data, dan menambang data, beserta pola dan hasilnya[17].

KDD dalam hal ini mengacu kepada keseluruhan tahapan proses untuk menemukan pengetahuan (knowledge) dari sekumpulan data, yang bermanfaat bagi pengguna bersangkutan, di mana Data Mining turut serta di dalamnya. Keseluruhan tahapan proses pada KDD ditampilkan pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2., KDD terdiri dari lima tahapan proses, yaitu: Selection, Preprocessing, ransformation,

Data Mining, dan Interpretation. Pada Selection, dilakukan Pemilihan (seleksi) data yang berasal dari sekumpulan data pada database yang digunakan. Data-data ini akan menjadi bahan ketika akan dilakukan penambangan data menggunakan Data Mining. Pada Preprocessing, dilakukan penghilangan noise pada data yang tidak bersesuaian (data cleansing).



Gambar 2. Tahapan Proses Pada KDD

Pada Transformation dilakukan proses tranformasi data ke dalam format data yang diperlukan untuk proses Data Mining. Pada Data Mining, digunakan metode dan algoritma tertentu untuk memperoleh pola dari data-data yang tersedia. Pada Interpretation, dilakukan pemeriksaan pola yang telah diperoleh, untuk disajikan ke dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pengguna (antara lain: pengambilan keputusan, penentuan strategi).

Di dalam penelitian ini, teknik Data Mining digunakan bersama dengan Association Rules dan Algoritma Apriori, memanfaatkan sekumpulan data-data produk dan penjualan pada Pasar Seni Guwang Gianyar, untuk dapat memperoleh pola penjualan produk, guna membantu pedagang di dalam pengambilan keputusan dan strategi penjualan ke depannya.

#### 2.5. Association Rules

Association Rules merupakan metode pada Data Mining untuk melakukan penggalian pengetahuan pada sejumlah data berbasis pola dan aturan berasosiasi, sehingga diharapkan dapat menemukan nilai gabungan dari variabel yang paling sering muncul pada basis data, menemukan hubungan menarik antara suatu kombinasi produk (item) yang tersembunyi dalam sekumpulan data besar, yang dapat digambarkan dalam bentuk aturan asosiasi atau kumpulan item yang sering digunakan[18]. Aturan baku yang umum digunakan pada Association Rules adalah:

IF antecedent THEN consequent

Sedangkan nilai support dihitung dari persentasi jumlah item dibagi dengan total keseluruhan item, dengan Persamaan 1.

$$\Delta S = \Delta I : \Delta T \quad (1)$$

S menyatakan nilai Support, I menyatakan jumlah transaksi pada item, dan T menyatakan jumlah transaksi pada keseluruhan item.

## 2.6. Design Science Research Methodology (DSRM)

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Design Science Research Methodology (DSRM). DSRM memiliki tujuh langkah terurut, yaitu: 1.)Studi literatur, 2.)Motivasi penelitian, 3.)Identifikasi masalah, 4.)Desain solusi, 5.)Prototipe, 6.)Demo, 7.)Dokumentasi dan publikasi[19][20].

## 2.7. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan algoritma untuk memperoleh nilai dari frequent itemset untuk aturan asosiasi Boolean, menggunakan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya (apriori) mengenai properti frequent itemset, pendekatan berulang (iteratif) pencarian level-wise, dan k-itemsets, untuk mengeksplorasi (k+1)-itemsets[21]. Dengan demikian, Algoritma Apriori menunjukkan adanya aturan asosiasi antar item secara langsung, baik dalam data skala kecil maupun besar. Algoritma Apriori menawarkan nilai lebih berupa kemudahan implementasi serta efisiensi.

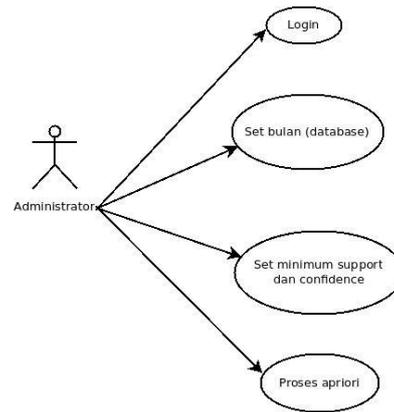
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Unified Modelling Language (UML) Use Case

Sebelum DAMIARPRI dikembangkan, dilakukan proses desain. Desain dilakukan menggunakan Unified Modelling Language (UML). Dari sembilan pilihan diagram pada UML, pada penelitian ini digunakan bentuk Use Case Diagram.

Use Case menggambarkan minimal satu aktor beserta dengan proses-proses interaksi di dalamnya antara pengguna dengan sistem dan internal sistem. Use Case menjadi dasar untuk melanjutkan ke dalam proses implementasi prototipe DAMIARPRI (coding). Gambar 3. menunjukkan Use Case Diagram dari DAMIARPRI.

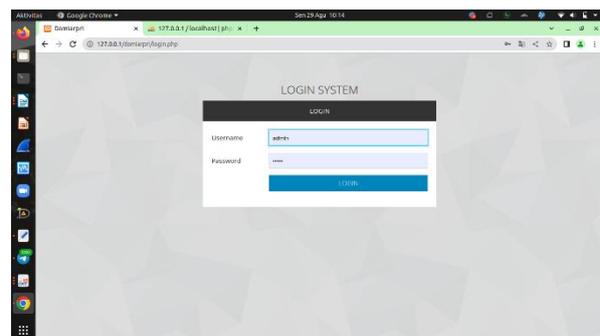
Berdasarkan Gambar 3., terdapat satu aktor pada Use Case DAMIARPRI, yaitu Administrator (admin). Admin dapat melakukan empat hal, yaitu: 1.)Login ke dalam sistem sesuai akun yang dimiliki, 2.)Melakukan pengesetan terhadap waktu (bulan) untuk data-data transaksi yang digunakan, 3.)Melakukan pengesetan terhadap minimum support dan confidence, 4.)Memulai proses apriori.



Gambar 3. Desain UML Use Case DAMIARPRI

### 3.2. Prototipe DAMIARPRI

Implementasi DAMIARPRI berdasarkan kepada desain yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya, menggunakan PHP dan MySQL. Tampilan prototipe DAMIARPRI saat pertama kali diakses oleh pengguna (Admin), di mana sistem menampilkan form login dan Admin melakukan login ke dalam sistem, ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Form Login Admin Pada DAMIARPRI

### 3.3. Black Box Testing

Pasca dilakukan desain menggunakan UML Use Case, kemudian dilanjutkan dengan proses coding untuk menghasilkan prototipe DAMIARPRI. Selanjutnya dilakukan pengujian ada prototipe di sisi pengembang, menggunakan metode Black Box Testing. Black Box Testing dilakukan terhadap fungsionalitas dari DAMIARPRI.

Terdapat lima pengujian yang dilakukan pada Black Box Testing sesuai dengan use case. Kelima pengujian yang dilakukan meliputi proses pengaksesan URL DAMIARPRI melalui web browser, login ke dalam sistem, pengesetan bulan pada data, proses apriori, serta keluar dari sistem. Kelima pengujian tersebut beserta dengan langkah pengujian dan status pengujian, ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan kepada hasil-hasil pengujian pada Tabel 1., keseluruhan fungsi utama pada DAMIARPRI dapat berjalan dengan baik (URL yang diakses, login, logout, pengesetan bulan data, proses apriori).

Tabel 1. Hasil Black Box Testing

No	Pengujian	Langkah Pengujian	Status Pengujian
1	Mengakses URL DAMIARPRI secara online pada web browser	Membuka web browser → Mengetikkan URL DAMIARPRI	Sukses
2	Masuk ke sistem DAMIARPRI	Menekan menu Login → Menginput username dan password Admin	Sukses
3	Mengeset bulan data pada database untuk digunakan oleh sistem DAMIARPRI	Memilih bulan yang akan diset (misal: Agustus) → menekan tombol Set Database	Sukses
4	Memulai proses Apriori pada sistem DAMIARPRI	Menekan menu Apriori → Mengeset nilai minimum support dan minimum confidence → Memilih jumlah transaksi → Menekan tombol Proses Apriori	Sukses
5	Keluar dari sistem DAMIARPRI	Menekan tombol Logout	Sukses

3.3. Diagram Batang dan Analisa Pola Penjualan

Berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan Data Mining dengan aturan Association Rules untuk total 100 item, maka perhitungan nilai support untuk dua itemset ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Support 2 Itemset sesuai Association Rules

Aturan (IF Antecedent THEN Consequent)	Jumlah (dalam total 100)	Support
IF pakaian celana pantai cowok dewasa, THEN pakaian kaos pantai cowok dewasa	4	4%
IF pakaian celana pantai cowok dewasa, THEN sandal cowok dewasa	3	3%
IF pakaian kaos pantai cowok dewasa, THEN sandal cowok dewasa	3	3%

Berdasarkan Tabel 2., terlihat bentuk asosiasi dari dua itemset yang saling berkaitan dan membentuk pola, yaitu: 1.)Konsumen (wisatawan) yang membeli pakaian celana pantai cowok dewasa, maka akan sekaligus membeli pakaian kaos pantai cowok dewasa, 2.)Konsumen (wisatawan) yang membeli pakaian celana pantai cowok dewasa, maka akan sekaligus membeli sandal cowok dewasa, 3.)Konsumen (wisatawan) yang membeli kaos pantai cowok dewasa, maka akan sekaligus membeli sandal cowok dewasa. Dari Tabel 2., diperoleh hasil nilai support terbesar 4% (1 kali) serta nilai support terbanyak adalah 3% (2 kali).

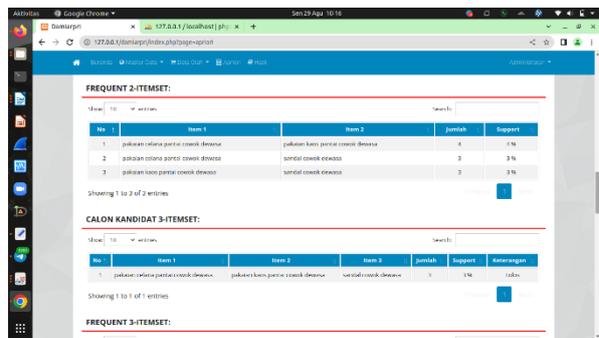
Sedangkan perhitungan nilai support untuk tiga itemset ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Support 3 Itemset sesuai Association Rules

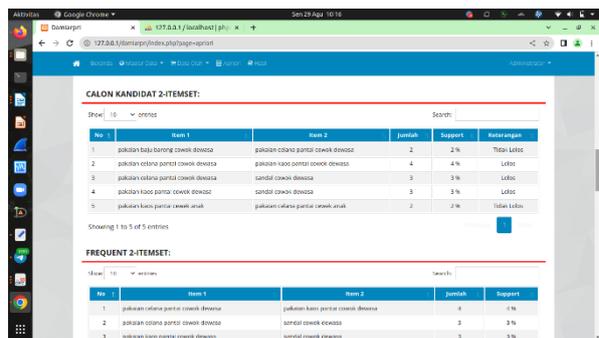
Aturan (IF Antecedent THEN Consequent)	Jumlah (dalam total 100)	Support
IF pakaian celana pantai cowok dewasa AND pakaian kaos pantai cowok dewasa, THEN sandal cowok dewasa	3	3%

Berdasarkan Tabel 3., terlihat bentuk asosiasi dari tiga itemset yang saling berkaitan dan membentuk pola, yaitu: 1.)Konsumen (wisatawan) yang membeli pakaian celana pantai cowok dewasa, maka akan sekaligus membeli pakaian kaos pantai cowok dewasa serta sekaligus membeli sandal cowok dewasa. Dari Tabel 3., diperoleh hasil nilai support 3%.

Pada prototipe DAMIARPRI, calon kandidat tiga itemset dan frequent dua itemset, ditampilkan pada Gambar 5. Sedangkan untuk calon kandidat dua itemset dan frequent dua itemset, ditampilkan pada Gambar 6.:



Gambar 5. Tiga itemset dan frequent dua itemset pada DAMIARPRI



Gambar 6. Dua itemset dan frequent dua itemset pada DAMIARPRI

Berdasarkan hasil-hasil pengujian, terlihat pola pembelian konsumen (wisatawan) untuk dua itemset yang berasosiasi dan pola pembelian konsumen (wisatawan) untuk tiga itemset yang berasosiasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan pada prototipe DAMIARPRI yang dikembangkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa Algoritma Apriori

merupakan salah satu metode yang tepat untuk diterapkan pada data transaksi penjualan yang digunakan untuk menganalisis pola pembelian konsumen sebagai pendukung keputusan dalam menentukan strategi bisnis. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil pengujian pada prototipe DAMIARPRI yang dikembangkan, bahwa bentuk asosiasi itemset menunjukkan pola pembelian konsumen (wisatawan) 3 itemset yang paling banyak dibeli oleh wisatawan, yaitu pembelian pakaian celana pantai cowok, yang diikuti dengan pembelian item kaos pantai cowok dan sandal pantai cowok, dengan nilai support 3% dan confidence 100%. Berdasarkan hasil ini, para pedagang di Pasar Seni Guwang dapat terbantu di dalam menentukan dan mengambil keputusan terkait dengan strategi pemasaran, dengan cara menambahkan ketiga produk tersebut untuk meningkatkan pemasukan. Pedagang juga dapat mengatur strategi peletakkan ketiga produk tersebut secara berdampingan untuk memudahkan konsumen (wisatawan) saat berbelanja. Ke depannya, penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan algoritma dan metode lainnya, maupun dengan algoritma dan metode yang sama namun pada studi kasus yang lain.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Udayana melalui LPPM Universitas Udayana atas dukungannya terhadap penelitian ini, melalui hibah dana penelitian PNBPN, serta terima kasih kepada pihak Pasar Seni Guwang Kabupaten Gianyar Bali dan Pemerintah Daerah Kabupaten Gianyar Bali atas dukungannya selama penelitian berlangsung.

### Daftar Rujukan

- [1] S.A. Syahdan., A. Sindar, "Data Mining Penjualan Produk Dengan Metode Apriori Pada Indomaret Galang Kota," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, Vol.1, No.2, 2018.
- [2] A.M. Yori, W. Choiriah, A. Akmal, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Association Rule Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Penjualan Barang," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JURTEKSI)* Vol.5, No.2, 2019.
- [3] R. Takdirillah, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Terhadap Data Transaksi Penjualan Bisnis Ritel," *Jurnal Pendidikan Informatika Edumatic*, Vol.4, No.1, 2020.
- [4] Denny, Sutiyono, L. Zaelani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Bale Bandung," *Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa (J-SIKA)*, Vol.2 No.02, 2020.
- [5] W. Aprianti, K.A. Hafizd, M.R. Rizani, "Implementasi Association Rules dengan Algoritma Apriori pada Dataset Kemiskinan," *Journal Mathematics and its Applications (Limits)*, Vol.14, No.2, 2017.
- [6] U.A. Rosyidah, H. Oktavianto, "Pencarian Pola Asosiasi Keluhan Pasien Menggunakan Teknik Association Rule Mining," *Informatics Journal (INFORMAL)*, Vol.3, No.1, 2018.
- [7] F. Antho, D. Renaldi, Edy, Yakub, "Penerapan Association Rule Data Mining Untuk Rekomendasi Produk Kosmetik Pada PT. Fabianto Sejahtera Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Algor*, Vol.2, No.1, 2020.
- [8] Amrin, "Data Mining Dengan Algoritma Apriori untuk Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pupuk," *Jurnal Paradigma*, Vol.XIX, No.1, 2017.
- [9] M. Rajagukguk, "Implementasi Association Rule Mining Untuk Menentukan Pola Kombinasi Makanan Dengan Algoritma Apriori," *Jurnal Fasilkom*, Vol.10, No.3, 2020.
- [10] H. Pandiangan, "Implementasi Association Rule Mining Untuk Menentukan Menu Makanan Dengan Algoritma Apriori," *Jurnal Mantik Penusa*, Vol.3, No.1, 2019.
- [11] A.F. Afif, E.R. Swedia, M.Cahyanti, "Implementasi Algoritma Association Rule Untuk Promosi Produk Berbasis Website Pada Bengkel Delta Jaya Motor," *Jurnal Ilmiah teknologi dan Rekayasa (JR)*, Vol.24, No.2, 2019.
- [12] R. Nurjayadi, T. Kristiana, "Penerapan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisa Penjualan Afa Baby Shop," *Indonesia Journal on Computer and Information Technology (IJCIT)*, Vol.4, No.2, 2019.
- [13] C.N. Dengen, K. Kusriani, E.T. Luthfi, "Penentuan Association Rule Pada Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, Vol.3, No.1, 2019.
- [14] M.Z. Mahmudin, A. Rindengan, W. Weku, "Penggunaan Association Rule Data Mining Untuk Menentukan Pola Lama Studi Mahasiswa F-MIPA UNSRAT," *Jurnal Matematika dan Aplikasi D'Cartesian*, Vol.3, No.1, 2014.
- [15] U. Baetulloh, A.I. Gufroni, Rianto, "Penerapan Metode Association Rule Mining Pada Data Transaksi Penjualan Produk Kartu Perdana Kuota Internet Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Teknik Industri, Mesin, Elektro, dan Ilmu Komputer (SIMETRIS)*, Vol.10, No.1, 2019.
- [16] F.C. Ningrum, D. Suherman, S. Aryanti, H.A. Prasetya, A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, Vol.4, No.4, 2019.
- [17] D.N. Yoliadi, "Data mining Dalam Analisis Tingkat Penjualan Barang Elektronik Menggunakan Algoritma K-means" *Insearch (Information System Research) Journal*, Vol.3, No.1, 2023.
- [18] M.Z. Mahmudin, A.Rindengan, W. Weku, "Penggunaan Association Rule Data Mining Untuk Menentukan Pola Lama Studi Mahasiswa F-MIPA UNSRAT," *d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, Vol.3, No.1, 2014.
- [19] K. Peffers, T. Tuunanen, M.A. Rothenberger, S. Chatterjee, "A Design Science Research Methodology for Information System Research," *Journal of Management Information System*, Vol.24, Issue.3, 2007.
- [20] I.P.A.E. Pratama, "Design and Implementation of an Artificial Intelligence-Based Heart Disease Diagnosis System," *Indonesian Journal of Engineering and Science (IJES)*, Vol.3, No.1, 2021.
- [21] S. Qomariah, B. Basrie, S.F. Paa, "Implementasi Algoritma Apriori Pada Data Penjualan Produk Aksesoris CV Princess Diary Samarinda," *JUSTI: Jurnal Sain Terapan Teknologi Informasi*, Vol.12, No.2, 2020.