

# *Determination of Game Machine Position Using Aras Method And Apriori Algorithm*

Penentuan Posisi Mesin Game Menggunakan Metode Aras Dan Algoritma Apriori

Durand Fernandito, Kusriani, Dhani Ariatmanto

Program Studi S2 Teknik Informatika, Program Pascasarjana, Universitas Amikom Yogyakarta  
Jl. Ringroad Utara Ngiringin, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

e-mails : [nandodurand@students.amikom.ac.id](mailto:nandodurand@students.amikom.ac.id), [kusrini@amikom.ac.id](mailto:kusrini@amikom.ac.id), [dhaniari@amikom.ac.id](mailto:dhaniari@amikom.ac.id)

Received: 21 June 2023; revised: 12 July 2023; accepted: 25 July 2023

**Abstract** — There are various game rides that can be used by the public like playing a Redemption Tickets game, vending machines, Large Game, and then bumper cars, and there also children's games 4 - 10 years called Kiddie Land/Kiddie Zone. This research will determine the position of game in The Play Zone Balikpapan using transaction data in June 2022 using 2 methods, aras method, association rules using the apriori algorithm and combination of these 2 methods. With aras method, a ranking search will be carried out with normalization and data optimization in order to find out the top 10 top machines that will be positioned near the entrance. With apriori algorithm, an itemset combination will be choosed on the minimum support and confidence parameters, in order to combine a game machine that is often played if a customer plays 1 or more then the customer also plays other machines in close proximity. From the results of this study, it was obtained the increase in game machine revenue for The Play Zone Balikpapan is game ticket redemption at the level method of 66.98%, the a priori algorithm is 173.11%, and a combination of these 2 methods is 489.54%.

**Key words** — *Game Center, Algorithm Apriori, Data Mining, Aras Methods, Decision System Support*

**Abstrak** — Ada berbagai wahana permainan yang dapat dipakai oleh masyarakat, seperti memainkan game yang mengeluarkan tiket yaitu *Tiket Redemption, vending machine, juga Large Game seperti shooting game, fighting game, dance game*, ada juga bumper car , dan permainan anak-anak 4 - 10 tahun yaitu *Kiddie Land/Kiddie Zone* dan *Kiddy Ride*. Pada penelitian ini akan dilakukannya penentuan posisi permainan di *The Play Zone Balikpapan* menggunakan data transaksi mesin pada bulan Juni 2022 dengan menggunakan 2 metode yaitu metode aras, aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori dan gabungan 2 metode ini. Dengan metode aras posisi mesin game akan dilakukannya pencarian ranking dengan normalisasi dan optimasi data guna untuk mengetahui 10 mesin top teratas yang nantinya posisi mesin tersebut akan diletakkan di dekat pintu masuk. Dengan menggunakan algoritma apriori akan dilakukannya kombinasi *itemset* berdasarkan parameter minimum *support* dan *confidence*, guna untuk mengkombinasikan suatu mesin game yang sering dimainkan jika suatu pelanggan memainkan 1 atau lebih maka pelanggan juga memainkan mesin yang lain secara berdekatan (aturan asosiasi) Dari hasil penelitian ini, didapat peningkatan pendapatan mesin game untuk perusahaan *The Play Zone Balikpapan* adalah game tiket *redemption* pada

metode aras 66,98 %, algoritma apriori 173,11 %, dan gabungan antara 2 metode ini 489,54 %.

**Kata kunci** — *Game Center, Algoritma Apriori, Data Mining, Metode Aras, Sistem Pendukung Keputusan, MCDM, Metode Asosiasi*

## PENDAHULUAN

Banyak sekali wahana permainan keluarga di seluruh dunia ini, yang dimana wahana-wahana tersebut sangat menghibur, bahkan mengembangkan bakat dan potensi seorang anak jika memainkan suatu permainan di wahana-wahana permainan anak di seluruh dunia anak. Wahana permainan ini bertujuan untuk menghibur sambil mengedukasi masyarakat yang dimana mereka ingin bersantai-santai dengan tantangan-tantangan yang menghibur, dan juga bermanfaat seperti meningkatkan ketangkasan, keuletan, dan atraksi bagi masyarakat yang bermain di wahana permainan.[1]

Ada berbagai wahana permainan yang dapat dipakai oleh masyarakat yang dimana orang-orang bisa memenangkan hadiah dengan memainkan suatu mesin game yang menghasilkan tiket (permainan ini disebut juga (*Tiket Redemption*) yang nantinya ditukarkan di kasir, ada juga mesin game yang jika dimenangkan akan mengeluarkan boneka, snack, mainan, permen atau disebut juga *vending machine*, juga game *arcade* seperti *shooting game, fighting game*, juga game yang bisa mengajak para pengunjungnya untuk menari, memasukkan bola basket ke ring (jenis-jenis permainan ini disebut *Large Game*), ada juga bumper car atau biasa disebut biang lala atau bombo car, ada juga mandi bola anak-anak (permainan ini disebut *Kiddie Land/Kiddie Zone*), ada juga kuda-kudaan, mobil-mobil-an, atau burung terbang yang biasanya dipergunakan untuk anak-anak dibawah 11 tahun (permainan ini disebut juga *Kiddy Ride*). Namun untuk dapat meningkatkan profit perusahaan, dibutuhkan pengaturan posisi-posisi mesin game yang dimana memudahkan pelanggan dalam bermain berdasarkan kategori-kategori permainan.

Ada berbagai macam metode sistem pendukung keputusan

dalam menentukan suatu pilihan yang terbaik dan data mining. Beberapa studi literatur menggunakan sistem pendukung keputusan disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Riza A, Setyo P & Pratiwi Susanti (2022) [2] melakukan penelitian yang sama yaitu menggunakan metode Aras pada studi kasus pemilihan perumahan di Kabupaten Pronorogo. Lalu, ada studi literatur dengan menggunakan data mining yaitu aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Adhithia Erfina, Melawati, Nunik Destria Arianti (2020)[3] melakukan penelitian untuk Penentuan kombinasi item dan tata letak barang berdasarkan kecenderungan pembeli, dan mengembangkan strategi pemasaran agar dapat meningkatkan penjualan toko dengan aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori guna untuk mencari kombinasi item/barang apa saja yang sering dibeli secara bersamaan dalam suatu waktu. Dari 2 penelitian terkait, maka sistem pendukung keputusan dapat membantu pengguna dalam menentukan pilihan dan dengan data mining menggunakan aturan asosiasi pemilik usaha bisa menentukan kombinasi suatu item yang suatu waktu dibeli secara bersamaan dan meningkatkan keuntungan bagi pemilik usaha.

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian ini berfokus pada perusahaan yang dilakukan di Zone 2000 yang kini berganti nama menjadi The Play Zone di Ramayana Balikpapan, Rapak Plaza, Balikpapan Barat. Peneliti akan melakukan penentuan posisi permainan-permainan tersebut berdasarkan omset yang diperoleh dari tiap mesin pada bulan Juni 2022 (dimana mesin-mesin ditambah juga wahana mandi bola dan walking animal sebanyak 85 mesin + 1 wahana mandi bola) dengan menggunakan Sistem Penentuan Keputusan menggunakan metode ARAS dengan perhitungan *Multi Criteria Decision Making (MCDM)* dengan pencarian ranking dilakukan normalisasi dan optimasi data guna untuk mengetahui 10 mesin top teratas yang nantinya posisi mesin tersebut akan diletakkan di dekat pintu masuk dan melakukan promosi terhadap mesin dibawah 10 ranking teratas (seperti rank 11 sampai seterusnya) dengan bantuan porses Data Mining dengan metode Asosisasi menggunakan Algoritma Apriori dengan melakukan kombinasi *itemset* berdasarkan parameter minimum *support* dan *confidence*, guna untuk mengkombinasikan suatu mesin game yang sering dimainkan jika suatu pelanggan memainkan 1 atau lebih maka pelanggan juga memainkan mesin yang lain secara berdekatan (aturan asosiasi) yang bisa dimainkan secara bersamaan suatu waktu dan juga bisa mengkombinasikan mesin game yang laku didekatkan dengan mesin game yang kurang laku menghasilkan profit walaupun tidak begitu signifikan

## METODE

### A Metode Pengumpulan Data

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi yang menggunakan model-model keputusan,

basis data, dan pemikitan manajer sendiri, proses modelling interaktif dengan komputer untuk mencapai pengambilan keputusan oleh manajer. Menurut Maryam Alavi dan H.Albert Napier, Sistem Penunjang Keputusan adalah suatu kumpulan prosedur pemrosesan data dan informasi yang berorientasi pada penggunaan model untuk menghasilkan berbagai jawaban yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan.

Dan juga penelitian ini menggunakan pendekatan metode penelitian kualitatif, dimana penelitian ini menggunakan observasi untuk mendapatkan data dan melakukan perhitungan untuk mengolah data yang ingin dihasilkan. Menurut Sugiyono (2012)[4] metode penelitian kualitatif sering disebut metode naturalistik karena penelitiannya pada kondisi yang alamiah (*natural setting*). Bogdan dan Taylor (2012)[5] mendefinisikan metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.

### B Metode ARAS

Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) pertama kali diperkenalkan oleh Zavadskas dan Turksis (2010)[6].Metode ini menentukan kinerja dan membandingkan peringkat dari beberapa alternatif dengan alternatif ideal. Hal ini didasarkan bahwa perbandingan dari jumlah nilai ternormalisasi terbobot dari suatu alternatif terhadap jumlah nilai ternormalisasi terbobot dari alternatif yang optimal pada semua kriterianya adalah merupakan tingkat paling optimal dari alternatif yang dibandingkan tersebut (Turksis 2010)[6].

Metode ARAS melakukan perbandingan dengan membandingkan nilai setiap kriteria pada masing-masing alternative dengan melihat bobot masing-masing untuk memperoleh alternatif yang ideal (Susanto 2017)[7]. Pada metode ARAS nilai fungsi utilitas yang menentukan efisiensi relatif kompleks dari alternatif yang layak berbanding lurus dengan efek relatif dari nilai dan bobot kriteria utama yang dipertimbangkan penentuan alternatif terbaik (Zavadskas 2010)[6].

ARAS didasarkan pada argumen bahwa permasalahan yang rumit dapat dipahami dengan sederhana menggunakan perbandingan relatif. Pada ARAS, rasio jumlah nilai kriteria yang dinormalkan dan ditimbang, yang menggambarkan alternatif yang dipertimbangkan, dengan jumlah nilai kriteria normal dan tertimbang, yang menggambarkan alternatif yang optimal. Dalam pendekatan klasik, metode pengambilan keputusan multi-kriteria fokus pada peringkat. Metode *MCDM* membandingkan nilai fungsi utilitas solusi yang ada dengan nilai solusi alternatif positif yang ideal atau mengambil jarak ke solusi positif dan ideal negatif yang ideal menjadi pertimbangan (Koçak 2018)[8]. Sedangkan metode ARAS membandingkan fungsi utilitas dari alternatif dengan nilai fungsi utilitas yang optimal (Koçak 2018) [8].

### 1) Tahapan Metode Aras

Dalam melakukan perbandingan, metode ARAS menggunakan beberapa langkah, yaitu :

a. *Pembentukan Matriks Keputusan*

Pada matriks keputusan (X), baris menunjukkan Alternatif dan kolom menunjukkan kriteria. Matriks keputusan menunjukkan kinerja dari masing-masing alternatif terhadap berbagai kriteria dapat dilihat pada persamaan (1) sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} & \dots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \tag{1}$$

$x_{ij}$  menunjukkan nilai kinerja alternatif ke- $i$  pada kriteria ke- $j$ ,  $m$  adalah banyaknya alternatif sedangkan  $n$  adalah banyaknya kriteria.  $x_{0j}$  merupakan peringkat kinerja yang optimal dari kriteria ke  $j$ . Jika  $x_{0j}$  tidak diketahui, maka dianggap sebagai nilai maksimum kriteria manfaat (benefit) atau nilai minimum kriteria tidak bermanfaat(cost) (Zavadskas 2010)[6].

b. *Pembentukan Matriks Ternormalisasi (R)*

Kriteria bertipe benefit dinormalisasi dengan prosedur normalisasi linier sebagaimana dapat dilihat pada persamaan (2) :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}; j=1, 2, \dots, n \tag{2}$$

Dimana nilai  $r_{ij}$  adalah nilai yang ternormalisasi Kriteria bertipe cost dinormalisasi dengan dua prosedur. Pada tahap pertama, kebalikan dari setiap kriteria sehubungan dengan semua alternatif diambil sebagaimana dapat dilihat pada persamaan (3):

$$x_{ij}^* = \frac{1}{x_{ij}}; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \tag{3}$$

Pada tahap kedua, nilai-nilai normal dihitung sebagaimana dapat dilihat pada persamaan (4) sebagai berikut :

$$r_{ij}^* = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{i=0}^m x_{ij}^*}; j=1, 2, \dots, n \tag{4}$$

c. *Membentuk Matriks Ternormalisasi Terbobot (D)* sebagaimana dapat dilihat pada persamaan (5) sebagai berikut :

$$D = [d_{ij}]_{m \times n} = w_j w_i; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \tag{5}$$

Dimana  $w_j$  adalah bobot (weight) dari kriteria  $j$

d. *Menentukan Nilai dari Fungsi Optimum (S)*

sebagaimana dapat dilihat pada persamaan (6) sebagai berikut :

$$s_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \tag{6}$$

Dimana  $S_i$  adalah nilai fungsi optimum dari alternatif  $i$

Nilai terbesar adalah yang terbaik, dan nilai yang paling sedikit adalah yang terburuk. Dengan memperhitungkan proses, hubungan proporsional dengan nilai dan bobot kriteria yang diteliti berpengaruh pada hasil akhir.  $S_0$  adalah fungsi optimum dari alternatif optimal.

e. *Menentukan Peringkat Utilitas (K)*

Tahapan berikutnya adalah menentukan tingkat utilitas  $K_i$  untuk setiap alternatif  $I$  sebagaimana dapat dilihat pada persamaan (7) sebagai berikut :

$$K_i = \frac{s_i}{s_0}; i = 0, 1, 2, \dots, m; \tag{7}$$

$S_i$  dan  $S_0$  merupakan nilai kriteria optimasi. Nilai utilitas  $K_i$  berada dalam interval  $[0,1]$  dan nilai  $K$  terbesar merupakan nilai prioritas. Alternatif dengan nilai utilitas  $K$  terbesar menghasilkan alternatif terbaik (Turskis 2010)[6] dan berurutan sehingga menghasilkan ranking

C. *Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori*

Metode *association* (asosiasi) adalah metode yang menemukan suatu kombinasi item yang muncul bersamaan. Association adalah metode berbasis aturan yang digunakan untuk menemukan asosiasi dan hubungan variabel dalam satu set data. Biasanya analisis ini terdiri dari pernyataan “if atau then” sederhana. Association banyak digunakan dalam mengidentifikasi korelasi produk dalam keranjang belanja untuk memahami kebiasaan konsumsi pelanggan. Sehingga, perusahaan dapat mengembangkan strategi penjualan dan membuat sistem rekomendasi yang lebih baik. Dalam dunia bisnis sering disebut *affinity Analysis* atau *Market Basket Analysis*. Aturan *Association rules* biasanya menggunakan pola “jika (if)” mewakili *antecedent* dan “maka (then)” mewakili *consequent*, bersamaan dengan pengukuran *support (converge)* dan *confidence (accuration)* yang terasosiasi dalam aturan. Fungsi *association rule* sering kali disebut dengan "*Market Basket Analysis*", yang digunakan untuk menentukan kombinasi diantara himpunan item - item. *Market Basket Analysis* merupakan kebiasaan membeli konsumen dengan mencari *association* dan kombinasi antara item - item berbeda (Devi Dinda Setiawati, Waode Ika Febriyanti)[9]. Menurut Pracoyo (2016)[10] Apriori adalah suatu algoritma yang sudah sangat dikenal dalam melakukan pencarian *frequent* item set dengan menggunakan teknik *association rule*. Algoritma Apriori menggunakan *knowledge* mengenai *frequent* itemset yang sebelumnya telah diketahui, untuk memproses informasi selanjutnya. Pada algoritma Apriori untuk menentukan kandidat-kandidat yang mungkin muncul yakni dengan cara memperhatikan nilai minimum *support* lalu masuk ke pembentukan aturan asosiasi pada nilai minimum *confidence*. Menurut Azida (2015)[11], algoritma Apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data

mining. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis*. Misalnya sebuah swalayan memiliki market basket, dengan adanya algoritma apriori, pemilik swalayan dapat mengetahui pola pembelian seorang konsumen, jika seorang konsumen membeli item A, B, punya kemungkinan 50% orang tersebut akan membeli item C, pola ini sangat signifikan dengan adanya data transaksi selama ini. Algoritma Apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis*. Misalnya sebuah swalayan memiliki market basket, dengan adanya algoritma apriori, pemilik swalayan dapat mengetahui pola pembelian seorang konsumen, jika seorang konsumen membeli item A, B, punya kemungkinan 50% orang tersebut akan membeli item C, pola ini sangat signifikan dengan adanya data transaksi selama ini, penelitian ini terkait dengan penelitian Padli Agus, dkk [12].

1. Tahapan Association Rule

Metodologi dasar analisis asosiasi sebagai berikut :

a. Analisis pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi antar item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam database. Nilai *support* diperoleh dari persamaan (8) rumus sebagai berikut :

$$Support(A) = \frac{jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{total\ transaksi} \times 100\% \tag{8}$$

Sementara nilai support dari 2-item dapat dilihat dari persamaan (9) :

$$Support(A \cap B) = \frac{jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ \&\ B}{total\ transaksi} \times 100\% \tag{9}$$

b. Pembentukan aturan asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tertinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif A -> B Nilai Aturan A -> B diperoleh pada persamaan (10) :

$$Confidence(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{jumlah\ transaksi\ A\ mengandung\ B}{jumlah\ transaksi\ A} \times 100 \tag{10}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengolahan Data Menggunakan Metode ARAS

Pertama-tama data akan diolah kedalam perhitungan metode Aras dengan menggunakan data transaksi pada bulan Juni 2022 :

a. Pembobotan kriteria

Menentukan tiap rangking dari beberapa alternatif, dengan melakukan penentuan bobot pada tiap kriteria (*Wj*) Berikut penentuan bobot pada tiap kriteria (*Wj*) pada tabel 1 yang dimana tabel penentuan bobot berikut seperti pada penelitian oleh Dadang dan Sri [13] :

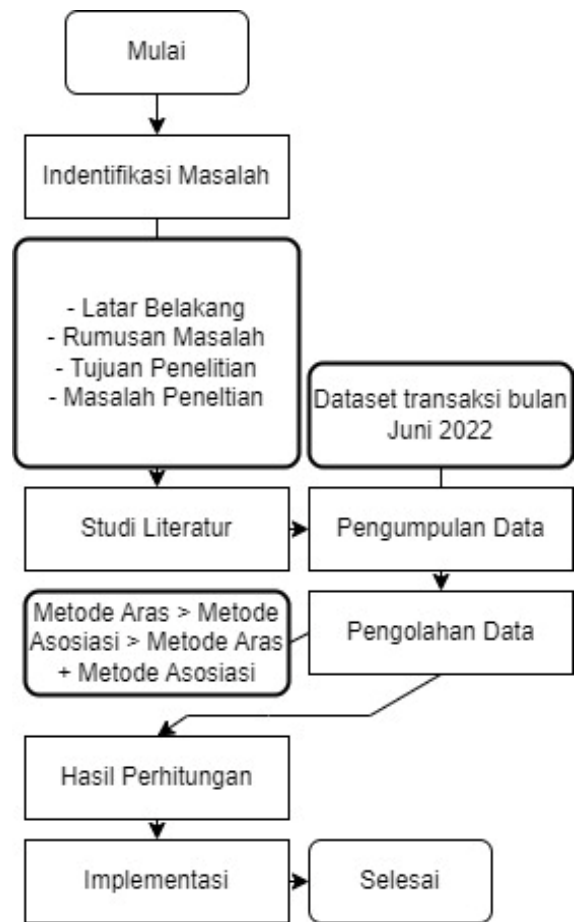
b. Menentukan Alternatif

Pada tahap ini, dilakukannya penilaian kriteria pada

tiap alternatif yang sudah dikumpulkan. Berikut penentuan nilai kriteria pada tiap alternatif pada tabel 2 yang penentuan nilai kriteria pada tiap alternatifnya seperti pada penelitian Juniar.H, dkk [14]

c. Normalisasi Decision Making Matrix

Pada tahap ini dilakukan normalisasi matriks setelah melakukan penilaian terhadap beberapa alternatif seperti yang tertera pada tabel II. Pada tabel berikut ini, tabel II di konversikan ke dalam normalisasi matriks keputusan untuk dijumlahkan alternatif-alternatif dengan kriteria yan telah diberi nilai/ditentukan agar bisa masuk ke tahap selanjutnya yaitu tahap penentuan bobot matriks



Gambar 1. Alur Bagan Penelitian

TABEL I. PEMBOBOTAN KRITERIA

Kriteria	Keterangan	Jenis	Nilai kriteria	bobot
C1	Omset Mesin Game	Benefit	0,5	
C2	Banyaknya orang yang memainkan per game	Benefit	0,3	
C3	Kontribusi per game	Benefit	0,1	
C4	Harga per game	Cost	0,1	

Rumus menentukan nilai max/benefit seperti pada persamaan (2)

$$\frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}}$$

Rumus menentukan nilai min/cost seperti pada persamaan (3) dan (4)

$$x_{ij}^* = \frac{1}{x_{ij}}; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{i=0}^m x_{ij}^*}; j = 1, 2, \dots, n$$

5	5	5	1
5	5	5	4
5	5	5	5
4	3	4	4
4	3	4	4
5	4	5	4
4	3	4	4
4	3	4	4
4	3	3	4
4	3	2	1
4	4	4	1

Setelah pembentukan matriks, dilakukannya normalisasi terhadap beberapa alternatif yang bersifat benefit atau max menggunakan persamaan (2) maupun min atau cost menggunakan persamaan (3) dan (4) dengan hasil matriks diatas dijumlahkan dari atas kebawah [146,132, 157,347]. Hasil dari DDM bisa dibandingkan oleh Eferoni, dkk. [15].

a. A<sub>1</sub>

TABEL II. PENENTUAN NILAI KRITERIA PADA TIAP ALTERNATIF

Nama/Alternatif	C1	C2	C3	C4
A0	5	5	5	1
Slam A Winner A (A1)	5	5	5	4
Timing (A2)	5	5	5	5
Extra Play A (A3)	4	3	4	4
Slam A Winner E (A4)	4	3	4	4
Trolley B (A5)	5	4	5	4
Ufo Galaxy A (A6)	4	3	4	4
Ufo Galaxy B (A7)	4	3	4	4
Jumbo Toy Story A (A8)	4	3	3	4
Walking Animal (A9)	4	3	2	1
Bumper Car (A10)	4	4	1	1

R<sub>0,1</sub> = 5/146 = 0,034246575 (Benefit) (dan selanjutnya perhitungan normalisasi untuk benefit seperti rumus perhitungan yang telah dilakukan)

R<sub>1,1</sub> = 5/146 = 0,034246575

R<sub>2,1</sub> = 5/146 = 0,034246575

R<sub>3,1</sub> = 4/146 = 0,02739726

b. A<sub>2</sub>

R<sub>0,2</sub> = 5/132 = 0,037878788 (Benefit)

R<sub>1,2</sub> = 5/132 = 0,037878788

R<sub>2,2</sub> = 5/132 = 0,037878788

R<sub>3,2</sub> = 3/132 = 0,022727273

c. A<sub>3</sub>

R<sub>0,3</sub> = 5/157 = 0,031847134 (Benefit)

R<sub>1,3</sub> = 5/157 = 0,031847134

R<sub>2,3</sub> = 5/157 = 0,031847134

R<sub>3,3</sub> = 4/157 = 0,025477707

d. A<sub>4</sub>

R<sub>0,4</sub> = X<sub>0,4</sub>/Σ X<sub>4</sub> = 1/19,7 = 0,050761421 (Cost)

R<sub>1,4</sub> = X<sub>1,4</sub>/ Σ X<sub>4</sub> = 0,25/19,7 = 0,012690355

R<sub>2,4</sub> = X<sub>2,4</sub>/ Σ X<sub>4</sub> = 0,2/19,7 = 0,010152284

R<sub>3,4</sub> = X<sub>3,4</sub>/ Σ X<sub>4</sub> = 0,2/19,7 = 0,010152284

Dari hasil perhitungan matriks normalisasi diatas, berikut matriks keputusan hasil normalisasi :

0,034246575	0,037878788	0,031847134	0,050761421
0,037878788	0,037878788	0,031847134	0,012690355
0,037878788	0,037878788	0,031847134	0,010152284
0,02739726	0,022727273	0,025477707	0,010152284
0,02739726	0,022727273	0,025477707	0,012690355
0,034246575	0,03030303	0,031847134	0,012690355
0,02739726	0,022727273	0,025477707	0,012690355
0,02739726	0,022727273	0,025477707	0,012690355
0,02739726	0,022727273	0,01910020	0,012690355
0,02739726	0,022727273	0,012738854	0,050761421
0,02739726	0,03030303	0,012738854	0,050761421

d. Menentukan Bobot Matriks

Hasil dari matriks keputusan yang sudah di normalisasi pada tahap sebelumnya, maka tahap selanjutnya dilakukannya perkalian matriks terbobot kriteria. Bobot kriteria merupakan bobot yang sudah diinput nilainya seperti pada matriks normalisasi dengan nilai bobot menggunakan persamaan (5) :

a. A<sub>1</sub>

D<sub>0,1</sub> = R<sub>0,1</sub> \* W<sub>1</sub> = 0,034246575 \* 0,5 = 0,017123288

D<sub>1,1</sub> = R<sub>1,1</sub> \* W<sub>1</sub> = 0,037878788 \* 0,5 = 0,017123288

D<sub>2,1</sub> = R<sub>1,2</sub> \* W<sub>1</sub> = 0,037878788 \* 0,5 = 0,017123288

D<sub>3,1</sub> = R<sub>1,3</sub> \* W<sub>1</sub> = 0,02739726 \* 0,5 = 0,01369863

b. A<sub>2</sub>

D<sub>0,2</sub> = R<sub>0,2</sub> \* W<sub>2</sub> = 0,037878788 \* 0,3 = 0,011363636

$$D_{1,2} = R_{1,2} * W_2 = 0,037878788 * 0,3 = 0,011363636$$

$$D_{2,2} = R_{2,2} * W_2 = 0,037878788 * 0,3 = 0,011363636$$

$$D_{3,2} = R_{3,2} * W_2 = 0,022727273 * 0,3 = 0,006818182$$

c. A3

$$D_{0,3} = R_{0,3} * W_3 = 0,031847134 * 0,1 = 0,003184713$$

$$D_{1,3} = R_{1,3} * W_3 = 0,031847134 * 0,1 = 0,003184713$$

$$D_{2,3} = R_{2,3} * W_3 = 0,031847134 * 0,1 = 0,003184713$$

$$D_{3,3} = R_{3,3} * W_3 = 0,025477707 * 0,1 = 0,002547771$$

d. A4

$$D_{0,4} = R_{0,4} * W_4 = 0,050761421 * 0,1 = 0,005076142$$

$$D_{1,4} = R_{1,4} * W_4 = 0,012690355 * 0,1 = 0,001269035$$

$$D_{2,4} = R_{2,4} * W_4 = 0,010152284 * 0,1 = 0,001015228$$

$$D_{3,4} = R_{3,4} * W_4 = 0,010152284 * 0,1 = 0,001015228$$

Dari perhitungan diatas, maka matriks yang diperoleh adalah sebagai berikut :

0,017123288	0,011363636	0,003184713	0,005076142
0,017123288	0,011363636	0,003184713	0,001269036
0,017123288	0,011363636	0,003184713	0,001015228
0,013698633	0,006818182	0,002547771	0,001369036
0,013698633	0,006818182	0,002547771	0,001269036
0,017123288	0,009090909	0,003184713	0,001269036
...	...	...	...
0,013698633	0,009090909	0,001273885	0,005076142

e. Mencari nilai dari fungsi optimum (S)

setelah normalisasi matriks terbobot dengan menggunakan persamaan (6), antara lain sebagai berikut :

$$s_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}; i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \tag{6}$$

$$S_0 = 0,017123288 + 0,011363636 + 0,003184713 + 0,005076142 = 0,03674778$$

$$S_1 = 0,017123288 + 0,011363636 + 0,003184713 + 0,001269036 = 0,032940673$$

$$S_2 = 0,017123288 + 0,011363636 + 0,003184713 + 0,001015228 = 0,032686866$$

$$S_3 = 0,013698633 + 0,006818182 + 0,002547771 + 0,001269036 = 0,024333618$$

$$S_4 = 0,013698633 + 0,006818182 + 0,002547771 + 0,001269036 = 0,024333618$$

$$S_5 = 0,017123288 + 0,009090909 + 0,003184713 + 0,001269036 = 0,030667946$$

$$S_6 = 0,013698633 + 0,006818182 + 0,002547771 + 0,001269036 = 0,024333618$$

$$S_7 = 0,013698633 + 0,006818182 + 0,002547771 +$$

$$0,001269036 = 0,024333618$$

$$S_8 = 0,013698633 + 0,006818182 + 0,001910828 + 0,001269036 = 0,023696676$$

$$S_9 = 0,013698633 + 0,006818182 + 0,001273885 + 0,005076142 = 0,026866839$$

$$S_{10} = 0,013698633 + 0,009090909 + 0,001273885 + 0,005076142 = 0,029139567$$

f. Menentukan peringkat utilitas (Ki)

Menentukan peringkat utilitas (Ki) untuk setiap alternatif dengan membahagikan hasil dari Optimum (Si) dengan alternatif 0 menggunakan persamaan (7) seperti penelitian yang dilakukan oleh N.P. Dewi, dkk [17] sebagai berikut :

$$K_i = \frac{s_i}{s_0}; i = 0, 1, 2, \dots, m;$$

$$K_0 = 0,03674778 / 0,03674778 = 1$$

$$K_1 = 0,032940673 / 0,03674778 = 0,896399003$$

$$K_2 = 0,032686866 / 0,03674778 = 0,88949227$$

$$K_3 = 0,024333618 / 0,03674778 = 0,66217928$$

$$K_4 = 0,024333618 / 0,03674778 = 0,66217928$$

$$K_5 = 0,030667946 / 0,03674778 = 0,834552347$$

$$K_6 = 0,024333618 / 0,03674778 = 0,66217928$$

$$K_7 = 0,024333618 / 0,03674778 = 0,66217928$$

$$K_8 = 0,023696676 / 0,03674778 = 0,644846459$$

$$K_9 = 0,026866839 / 0,03674778 = 0,731114635$$

$$K_{10} = 0,029139567 / 0,03674778 = 0,792961291$$

Hasil keputusan dalam menentukan posisi mesin game terbaik sesuai tabel III

TABEL III HASIL KEPUTUSAN PENENTUAN POSISI MESIN GAME BERDASARKAN PERINGKAT

No	Nama/ Alternatif	Hasil Akhir Kelayakkan (Ki)	Peringkat
1	Slam A Winner A (A1)	0,896399003	1
2	Timing (A2)	0,88949227	2
3	Extra Play A (A3)	0,66217928	6
4	Slam A Winner E (A4)	0,66217928	7
5	Trolley B (A5)	0,834552347	3
6	Ufo Galaxy A (A6)	0,66217928	8
7	Ufo Galaxy B (A7)	0,66217928	9
8	Jumbo Toy Story A (A8)	0,644846459	10
9	Walking Animal (A9)	0,731114635	4
10	Bumper Car (A10)	0,792961291	5



TABEL V. DATA SUPPORT 1 ITEMSET

Nama Mesin	Jumlah	Support
Walking Animal (Walking A)	15	31%
Animal Paradise (Animal A)	19	39%
Crazy Horse A (CH A)	23	47%
Crazy Horse B (CH B)	25	51%
Crazy Horse C (CH C)	23	47%
Lovely Train B (LT B)	17	35%
Pipi Car (PC)	24	49%
Danz Base (DB)	11	22%
Hockey 2000 B (H 2000 B)	27	55%
Kursi Pijat B (KP B)	27	55%
Kursi Pijat C (KP C)	27	55%
Operation Ghost (OG)	23	47%
Pump It Up Fiesta (PIUF)	20	41%
Sega Hummer A (SH A)	25	51%
Speed Riders A (SR A)	18	37%
Speed Riders B (SR B)	6	12%
Street Basket B (SB B)	24	49%
Street Basket C (SB C)	11	22%
Street Basket Junior B (SBJ B)	24	49%
Time Crisis 4A (TC 4 A)	2	4%
Time Crisis 4B (TC 4 B)	12	24%
Bonus Extreme (BE)	25	51%
Dino Time A (DT A)	23	47%
Enchanter A (E A)	21	43%
Enchanter B (E B)	16	33%
Happy Frog B (HF B)	29	59%
Happy Frog A (HF A)	26	53%
Rainbow (Rbw)	28	57%
School Bus (SB)	28	57%
Slam A Winner A (SAW A)	28	57%
Slam A Winner E (SAW E)	26	53%
Timing (Tmg)	28	57%
Trolley B (Tr B)	28	57%
UFO Galaxy A (UFO A)	20	41%
UFO Galaxy B (UFO B)	20	41%
Bumper Car (BC)	18	37%
Catch Da Bear A (CDB A)	27	55%
Catch Da Bear B (CDB B)	6	12%
Extra Play A (EP A)	28	57%
Extra Play B (EP B)	26	53%
Jumbo Toy Story B (JTS B)	6	12%
Jumbo Toy Story A (JTS A)	19	39%
Moving Castle C (MC C)	20	41%
Moving Castle B (MC B)	17	35%

Moving Castle A (MC A)	13	27%
Moving Castle D (MC D)	15	31%
Pro Catcher A (PC A)	28	57%
Pro Catcher B (PC A)	9	18%
Sweet Frenzy B (SF B)	9	18%

## d. Melakukan iterasi support dan confidence 2-itemset

Setelah mendapatkan hasil perhitungan data transaksi untuk *support 1 itemset* seperti pada tabel V, selanjutnya mencari *support* dengan *2 itemset* atau melakukan iterasi ke-2 dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (9) pada mesin-mesin game yang nilai *support*nya mencapai 55% atau lebih seperti pada tabel V yang di warnai hijau pada barisnya, pada tabel VI dan sekaligus melakukan pembentukan aturan asosiasi dengan mencari *confidence* pada *2 itemset* dengan nilai minimum 95% dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (10) :

$$\text{Support}(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A \& B}}{\text{total transaksi}} \times 100\%$$

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\text{Jumlah transaksi A mengandung B}}{\text{Jumlah transaksi A}} \times 100$$

## e. Melakukan iterasi support dan confidence 3- itemset

Setelah mendapatkan hasil perhitungan data transaksi untuk *support 1 itemset* seperti pada tabel V, selanjutnya mencari *support* dengan *3 itemset* atau melakukan iterasi ke-3 dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (9) pada mesin-mesin game yang nilai *support*nya mencapai 55% atau lebih seperti pada tabel V yang di warnai hijau pada barisnya, pada tabel VII dan sekaligus melakukan pembentukan aturan asosiasi dengan mencari *confidence* pada *3 itemset* dengan nilai minimum 95% dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (10)

## f. Melakukan iterasi support dan confidence 4- itemset

Setelah mendapatkan hasil perhitungan data transaksi untuk *support 1 itemset* seperti pada tabel V, selanjutnya mencari *support* dengan *4 itemset* atau melakukan iterasi ke-4 dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (9) pada mesin-mesin game yang nilai *support*nya mencapai 55% atau lebih seperti pada tabel V yang di warnai hijau pada barisnya, pada tabel VIII dan sekaligus melakukan pembentukan aturan asosiasi dengan mencari *confidence* pada *4 itemset* dengan nilai minimum 95% dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (10).



TABEL VI. DATA SUPPORT 2 ITEMSET & Confidence

Nama Mesin	Jml Transaksi	Support	Confidence	
H 2000 B, Rainbow	27	55%	100%	Jika memainkan H2B maka memainkan Rbw
H 2000 B, SAW A	27	55%	100%	jika memainkan H2b maka memainkan SAW A
HF B, SB	27	55%	93%	
HF B, SAW A	28	57%	97%	jika memainkan HFB maka memainkan SAW A
HF B, Tr B	28	57%	97%	jika memainkan HF B maka memainkan Tr B
HF B, CDB A	28	57%	97%	jika memainkan HF B maka memainkan CDB A
HF B, EP A	27	55%	93%	-
Rbw, SAW A	27	55%	96%	jika memainkan Rbw maka memainkan SAW A
Rbw, CDB A	27	55%	96%	jika memainkan Rbw maka memainkan CDB A
SB, Tr B	27	55%	96%	Jika memainkan SB maka memainkan Tr B
SB, CDB A	28	55%	100%	Jika memainkan SB maka memainkan CDB A
SAW A, TR B	27	55%	96%	jika memainkan SAW A maka memainkan TR B
SAW A, CDB A	27	55%	96%	jika memainkan SAW A maka memainkan CDB A
Tmg, CDB A	27	55%	96%	jika memainkan Tmg maka memainkan CDB A
Tr B, CDB A	27	55%	96%	jika memainkan Tr B maka memainkan CDB A
CDB A,	27	55%	100%	jika

EP A				
EP A, PC A	28	57%	100%	memainkan CDB A maka memainkan EP A jika memainkan CDB A maka memainkan PC A

TABEL VII. DATA SUPPORT & CONFIDENCE 3 ITEMSET

Nama Mesin	Jml Transaksi	Support	Confidence	
HF B, SB, SAW A	27	55%	93%	-
HF B, SB, Tr B	28	57%	97%	jika Memainkan HF B dan SB maka memainkan Tr B
HF B, SB, EP A	28	57%	97%	jika memainkan HF B dan SB maka memainkan EP A
HF B, SAW A, Tr B	27	55%	93%	jika memainkan HF B dan SAW A maka memainkan Tr B
HF B, SAW A, EP A	27	55%	93%	-
HF B, HF B, Tr B, EP A	28	57%	97%	jika memainkan HF B dan Tr B maka memainkan EP A
HF B, Tr B, PC A	27	55%	93%	-

TABEL VIII. DATA SUPPORT & CONFIDENCE 4 ITEMSET

Nama Mesin	Jml Transaksi	Support	Confidence	
HF B, SB, SAW A, Tr B	27	55%	93%	-
HF B, SB, SAW A, EP A	27	55%	93%	-
HF B, SB, Tr B, EP A	28	57%	97%	jika memainkan HF B, SB, & Tr B maka memainkan EP A)
HF B, SB, Tr B, PC A	27	55%	93%	-

TABEL IX. DATA SUPPORT & CONFIDENCE 5 ITEMSET

Nama Mesin	Jml Transaksi	Support	Confidence
HF B, SB, SAW A, Tr B, EP A	27	55%	93%
HF B, SB, SAW A, Tr B, PC A	26	53%	90%

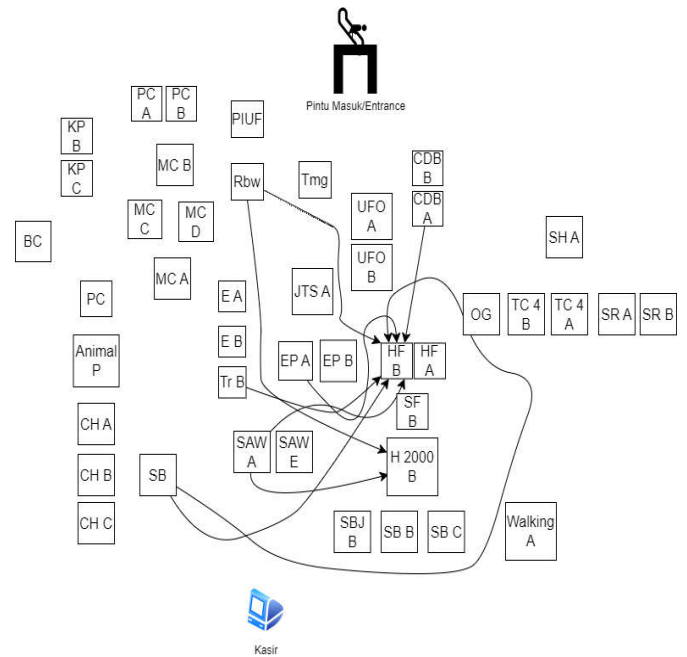
TABEL X. DATA SUPPORT & CONFIDENCE 6 ITEMSET

Nama Mesin	Jml Transaksi	Support
HF B, SB, SAW A, Tr B, EP A	27	55%
HF B, SB, SAW A, Tr B, PC A	26	53%

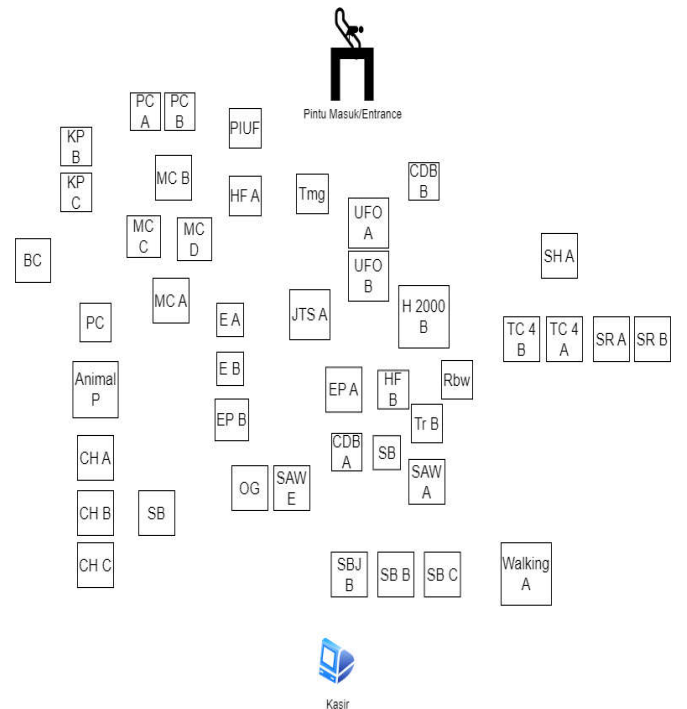
g. *Melakukan iterasi support dan confidence 5-itemset*  
 Setelah mendapatkan hasil perhitungan data transaksi untuk *support 1 itemset* seperti pada tabel V, selanjutnya mencari *support* dengan 5 *itemset* atau melakukan iterasi ke-5 dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (9) pada mesin-mesin game yang nilai *supportnya* mencapai 55% atau lebih seperti pada tabel V yang di warnai hijau pada barisnya, pada tabel IX dan sekaligus melakukan pembentukan aturan asosiasi dengan mencari *confidence* pada 5 *itemset* dengan nilai minimum 95% dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (10) Pada tabel VIII, *confidence* sudah tidak mencapai nilai minimum yang telah ditentukan, maka iterasi tidak dilanjutkan

h. *Melakukan iterasi support dan confidence 6-itemset*  
 Setelah mendapatkan hasil perhitungan data transaksi untuk *support 1 itemset* seperti pada tabel V, selanjutnya mencari *support* dengan 6 *itemset* atau melakukan iterasi ke-6 dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (9) pada mesin-mesin game yang nilai *supportnya* mencapai 55% atau lebih seperti pada tabel V yang di warnai hijau pada barisnya, pada tabel X

i. *Implementasi*  
 Setelah mendapatkan nilai *support* dan *confidence* yang cocok dan sesuai nilai minimum dari *support* dan *confidence*, maka selanjutnya posisi mesin-mesin game The Play Zone Balikpapan akan di pindahkan dengan pembentukan aturan asosiasi seperti pada tabel VI, VII, VIII dan nantinya pada tahapan selanjutnya akan membandingkan hasil penjualan 5 hari pertama untuk penggunaan metode Aras dan 5 hari kedua dengan penerapan data mining dengan menggunakan algoritma apriori seperti yang tertera pada gambar 5 dan pada gambar 6 hasil posisi mesin game setelah dilakukannya pembentukkan aturan asosiasi dan sebagaimana gambar 5 ini seperti penelitian yang dilakukan oleh Gita Indah [19]



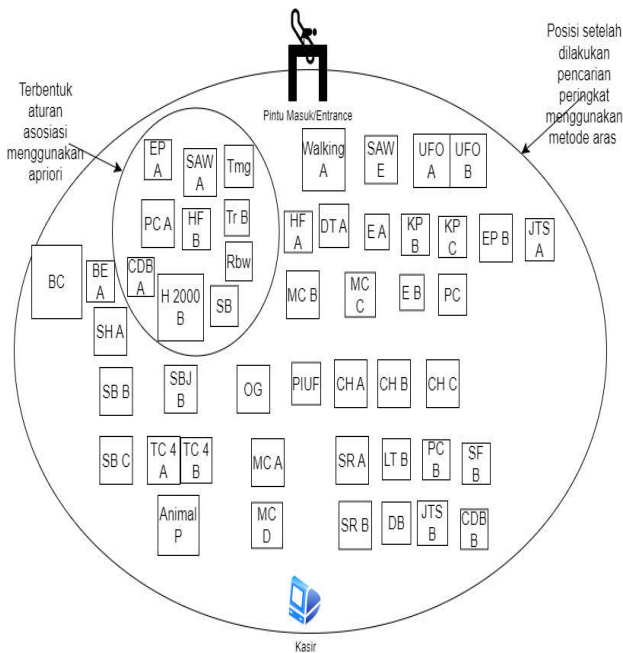
Gambar 5. Denah posisi awal mesin game The Play Zone sebelum diubah dengan penerapan pembentukan aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori



Gambar 6. Denah Posisi mesin game The Play Zone Balikpapan setelah dilakukannya pembentukan aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori

C. Penentuan Posisi Mesin Game Dengan 2 Metode Yaitu Metode Aras Dan Algoritma Apriori

Pada penelitian ini, setelah melakukan penentuan posisi berdasarkan satu metode, maka pada tahap ini peneliti melakukan penentuan posisi mesin game dengan menggabungkan 2 metode yang berbeda, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Gabungan Metode Aras dan Algoritma Apriori Dalam Penentuan Posisi Mesin Game

TABEL XI. HASIL PERBANDINGAN HARI 1 – 10 DENGAN METODE ARAS

Metode Aras				
Hari	Penjualan 2022 (poin)	Penjualan (Juni April 2023)		
1	1530,7	2128,6		
2	266,1	1297,5		
3	31,5	361,6		
4	529,15	437,2	Prosentase (%)	
5	1457,5	741,1		
6	2069	384,4		
7	296,15	1065,5		
8	53,7	1830,7		
9	380,1	2557,8		
10	280,1	707,4		
Total	6894	11.511,8		66,98

**D. Hasil Akhir**

Sebagaimana hasil dari perhitungan antara metode aras ,pembentukan aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori, dan gabungan antara 2 metode ini, berikut prosentase penjualan mesin game di tiap interval 10 hari seperti pada tabel XI , XII dan XIII.

Dimana pelanggan lebih banyak memainkan permainan yang bisa menghasilkan tiket seperti pada mesin tiket redemption dan mesin capit yang mengeluarkan boneka pada mesin permainan vending machine. Pada perhitungan menggunakan metode Aras, mesin-mesin game yang memiliki peringkat/ranking teratas adalah permainan jenis tiket redemption dan big ride yang berada didepan pintu masuk The Play Zone Balikpapan, lalu diurutkan ke belakang mesin-mesin sesuai peringkat seperti game vending machine, dan campuran large game dan kiddy ride hingga ke kasir. Pada perhitungan menggunakan algoritma apriori, hampir sebanding dengan metode aras implementasi posisi mesin-mesin game tersebut.

TABEL XII. HASIL PERBANDINGAN HARI 11 – 20 DENGAN ALGORITMA APRIORI

Metode Aras				
Hari	Penjualan 2022 (poin)	Penjualan (Juni April 2023)		
11	870,5	496		
12	1720,3	823,95		
13	192,7	2054,5		
14	529,6	3336,7	Prosentase (%)	
15	1070,75	4433,1		
16	286,1	2437,9		
17	397,55	1543,3		
18	860,45	3805,5		
19	2004,7	1842,5		
20	583,6	2485,3		
Total	8516,25	23258,75		173,11

TABEL XIII. HASIL PERBANDINGAN HARI 21 – 30 DENGAN GABUNGAN 2 METODE

Metode Aras + Algoritma Apriori				
Hari	Penjualan 2022 (poin)	Penjualan (Juni April 2023)		
21	95,95	7157,1		
22	313,2	9638,9		
23	899,8	7549,6		
24	387,95	4789,6	Prosentase (%)	
25	1134,9	2062,2		
26	1591,85	1812,2		
27	588,4	2249,2		
28	540,7	4580,7		
29	562,55	2414,2		
30	1251,65	1177,9		
Total	7366,95	43431,6		489,54

Sebagaimana, mesin tiket redemption merupakan mesin yang sangat banyak dimainkan oleh pelanggan, sehingga beberapa mesin seperti HF B dimainkan maka pelanggan memainkan SAW A, Tmg, Tr B, H 2000 B, Rbw, CDBA, SB seperti pada gambar 6, hanya saja mesin seperti SAW A, Tr B, Tmg yang memiliki 3 peringkat teratas dipindahkan dengan mesin HF B yang berada di tengah-tengah antara pintu masuk dan kasir. Maka dari perhitungan yang didapat, penerapan metode aras, aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori dan gabungan metode aras dan algoritma apriori dalam menentukan posisi mesin game cukup signifikan dalam meningkatkan pendapatan penjualan mesin game The Play Zone Balikpapan dengan prosentase peningkatan pendapatan pada metode aras 66,98 %, algoritma apriori 173,11 %, dan gabungan antara 2 metode ini 489,54 %

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil akhir penelitian ini, maka kesimpulannya adalah didapatnya posisi penentuan mesin game antara metode aras dan algoritma apriori dan penggabungan antara 2 metode ini. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode aras, algoritma apriori dan gabungan antara metode aras dan algoritma apriori, mesin-mesin game yang sangat diminati pelanggan dan kontribusi yang memperoleh nilai jual yang tinggi adalah mesin permainan tiket redemption, dengan tingkat peningkatan pendapatan pada metode aras 66,98 %, algoritma apriori 173,11 %, dan gabungan antara 2 metode ini 489,54 % dengan menggunakan data sampel

transaksi bulan Juni 2022 (*layout* mesin disetting seperti gambar 4, 6 dan 7).

Saran untuk penelitian ini, untuk melakukan perubahan posisi-posisi mesin game (disebut juga *layout*) tidak hanya dalam waktu 1 bulan dengan interval untuk tiap metode 10 hari, karena waktunya tidak panjang untuk tingkat keefektifitas akurasi kontribusi mesin antara 2 metode ini dengan melakukan perbandingan 1 metode dan gabungan antara 2 metode ini. Dan juga untuk penelitian berikutnya, untuk melakukan perbandingan omset dilakukan dengan durasi penelitian lebih panjang dengan berbeda-beda perusahaan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada pihak perusahaan The Play Zone Balikpapan karena telah mendukung dalam penelitian ini.

#### KUTIPAN

- [1] T. Informatika, F. T. Informasi, and U. R. Indonesia, "SISTEM PENJUALAN TIKET DI WAHANA ANAK-ANAK TAMAN MINI," 1975.
- [2] R. Akhsani, S. Prayoga, and P. Susanti, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan dengan Metode ARAS ( Studi Kasus Kabupaten Ponorogo )," vol. 8, pp. 31–40, 2022.
- [3] A. Erfina and N. D. Arianti, "PENERAPAN METODE DATA MINING TERHADAP DATA TRANSAKSI PENJUALAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI ( STUDI KASUS : TOKO FASENTRIO FANCY )," vol. 2, no. 3, pp. 14–22, 2020.
- [4] Z. Arifin, S. A. Bumi, and A. Way, "Metodologi penelitian pendidikan education research methodology."
- [5] M. S. Dr. H. Endang Solihin, "pendekatan kualitatif dalam penelitian pendidikan.pdf." p. 55, 2021.
- [6] E. K. Zavadskas and Z. Turskis, "Ukio Technologinis ir Ekonominis Vystymas A new additive ratio assessment ( ARAS ) method in multicriteria decision - making," no. August 2014, 2010.
- [7] V. Sihombing, Z. Nasution, M. Ali, A. Ihsan, and M. Siregar, "Additive Ratio Assessment ( ARAS ) Method for Selecting English Course Branch Locations Additive Ratio Assessment ( ARAS ) Method for Selecting English Course Branch Locations," pp. 0–5, 2021.
- [8] P. K. Dumai, "L e n t e r a d u m a i," vol. 9, pp. 18–28, 2018.
- [9] D. D. Setiawati, "Penggunaan Metode Apriori Untuk Analisa Pasar Pada Data Transaksi Penjualan Minimarket Menggunakan Java & MySQL."
- [10] N. E. Suhardi, Maryaningsih, and R. T. Alinse, "The Implementation Of Apriori Algorithm Methods For Predicting Project Material Purchases At CV . Padat Karya Konstruksi Penerapan Metode Algoritma Apriori Untuk Memprediksi Pembelian," vol. 2, no. 1, pp. 191–196, 2022.
- [11] Lismardiana, H. Mawengkang, and E. N. Budhiarti, "THE DEVELOPMENT APRIORI ALGORITHM FOR DECISION-MAKING," vol. 4, no. 2, pp. 110–121, 2015.
- [12] P. A. Saputro and G. P. Utama, "Implementasi Asosiasi Data Mining Untuk Korelasi Penjualan Suku Cadang 555 Motor Dengan Algoritma Apriori Implementation Of Data Mining Association For Correlation Of Sales Of 555 Motor Parts With Apriori Algorithm," no. September, pp. 653–659, 2022.
- [13] S. Lestanti and F. Dadang Arib, "Penerapan Metode Additive Ratio," vol. 8106, pp. 1–13, 2020.
- [14] J. Hutagalung, B. Anwar, and I. Santoso, "Implementasi Metode Additive Ratio Assessment ( ARAS ) Untuk Menentukan Siswa Terbaik," vol. 21, no. 3, pp. 462–474, 2022.
- [15] E. Ndruru and Y. Novita, "Penerapan Metode Aras Dalam Pemilihan Lokasi Objek Wisata Yang Terbaik Pada Kabupaten

- Nias Selatan," vol. 3, no. 2, pp. 151–159, 2019.
- [16] N. K. Dewi, S. Aripin, R. K. Hondro, and A. Fau, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Game Untuk Anak Usia 5-10 Tahun Menggunakan Metode ARAS," pp. 635–642, 2019.
- [17] N. P. Dewi and E. Maharani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sales Terbaik Menggunakan Metode Rank Order Centroid ( ROC ) dan Additive Ratio Assessment ( ARAS ) Berbasis Web," vol. 11, no. x, pp. 172–183, 2021.
- [18] K. Diantoro and D. Gustina, "Analisa Pembelian Konsumen Terhadap Seksi Alat Menggunakan Metode Algoritma Apriori pada GA 13 Cabang Arion Mall," vol. 3, no. 1, pp. 40–47, 2019.
- [19] G. I. Marthasari, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK EKSTRAKSI ATURAN DARI DATA KUNJUNGAN," pp. 978–979, 2015.



Durand Fernandito F. S. , Lulusan Sarjana bidang Teknik Informatika dengan gelar Sarjana Komputer (S. Kom) dari Jurusan Teknik Elektro, Prodi Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi Manado. Melanjutkan kuliah jenjang magister di Universitas Amikom, Yogyakarta (sedang berjalan). Pernah mengikuti UKM Seni Fakultas Teknik Unsrat dan menjabat sebagai Koordinator Inventaris, pernah bekerja sebagai Supervisor Area di The Play Zone Balikpapan