

**IMPLEMENTASI *DATA MINING* UNTUK MENENTUKAN
POLA PEMILIHAN KOMBINASI MENU MENGGUNAKAN
ALGORITMA *APRIORI*
(STUDI KASUS: *THE COFFEE THEORY*)**

SKRIPSI



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2023

**IMPLEMENTASI *DATA MINING* UNTUK MENENTUKAN
POLA PEMILIHAN KOMBINASI MENU MENGGUNAKAN
ALGORITMA *APRIORI*
(STUDI KASUS: *THE COFFEE THEORY*)**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada

Program Studi Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan Strata 1



Disusun Oleh:

NAMA : Setiawan Chandra

NIM : 20191000047

TEKNIK INFORMATIKA

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2023

LEMBAR PERSEMBAHAN

"If you can get 1 percent better each day for one year, you'll end up thirty-seven times better by the time you're done".

(James Clear)

Dengan mengucap puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Ibu Yessy Widjaja sebagai ibu kandung tercinta yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih kesuksesanku.
2. Kakek Sumarsono Intan atau akong yang telah membesarkan aku dan membiayai pendidikanku sehingga mempunyai kesempatan untuk belajar hingga perguruan tinggi.
3. Teman-teman kelompok belajar dari Universitas Buddhi Dharma yang selalu memberikan dukungan satu sama lain, berbagi pengetahuan satu sama lain, menjadi sahabat satu juang yaitu: Jonathan, Ananda Adhicitta Wangsadidjaja, Jonathan, dan Aron Tansavero.
4. Silvester Novan Meas, Yosua Deni, Roni Indra Hesmara, serta teman-teman dari *The Coffee Theory* yang telah membantu dalam perizinan untuk melakukan penelitian.

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan dibawah ini,

NIM : 20191000047
Nama : Setiawan Chandra
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Database

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul “Implementasi *Data Mining* Untuk Menentukan Pola Pemilihan Kombinasi Menu Menggunakan Algoritma *Apriori* (Studi Kasus: *The Coffee Theory*)”.

Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini pihak Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikannya diinternet atau media lain untuk kepentingan akademia tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 8 Agustus 2023


Setiawan Chandra

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini,

NIM : 20191000047
Nama : Setiawan Chandra
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Database

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Diploma/Sarjana) atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Universitas lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti: buku, artikel, jurnal, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau ketua program studi di Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan, dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 8 Agustus 2023



Setiawan Chandra

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**IMPLEMENTASI *DATA MINING* UNTUK MENENTUKAN
POLA PEMILIHAN KOMBINASI MENU MENGGUNAKAN
ALGORITMA *APRIORI*
(STUDI KASUS: *THE COFFEE THEORY*)**

Dibuat Oleh:

NIM : 20191000047

Nama : Setiawan Chandra

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian
Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika
Peminatan *Database Development*

2022/2023

Disahkan oleh,

Tangerang, 8 Agustus 2023

Pembimbing,



Hartana Wijaya, M.Kom

NIDN : 0412058102

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *DATA MINING* UNTUK MENENTUKAN
POLA PEMILIHAN KOMBINASI MENU MENGGUNAKAN
ALGORITMA *APRIORI*
(STUDI KASUS: *THE COFFEE THEORY*)**

Dibuat Oleh:

NIM : 20191000047

Nama : Setiawan Chandra

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian
Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika
Peminatan *Database Development*
2022/2023

Disahkan oleh,

Tangerang, 8 Agustus 2023

Dekan,

Ketua Program Studi,



Dr. Eng. Ir. Amin Suyitno, M.Eng

NIDN : 8826333420



Hartana Wijaya, M.Kom

NIDN : 0412058102

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Setiawan Chandra

NIM : 20191000047

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MENENTUKAN
POLA PEMILIHAN KOMBINASI MENU MENGGUNAKAN
ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS: THE COFFEE
THEORY)

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari **Selasa, 8 Agustus 2023**

Nama penguji :

Tanda Tangan :

Ketua Sidang : **Dram Renaldi, S.Kom., M.Kom**

NIDN. 0411019001

Penguji I : **Ramona Dyah Safitri, S.Si., M.Si**

NIDN. 0420039301

Penguji II : **Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom**

NIDN. 0412058102

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Eng. Ir. Amin Suyitno, M.Eng

NIDN : 8826333420

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MENENTUKAN POLA PEMILIHAN KOMBINASI MENU MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS: THE COFFEE THEORY)**. Tujuan utama dari pembuatan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Limajatini, S.E., M.M., B.K.P, sebagai Rektor Universitas Buddhi Dharma
2. Bapak Dr. Eng, Ir. Amin Suyitno, M.Eng, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Rudy Arijanto, S.Kom., M.Kom, sebagai Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Bapak Hartana Wijaya, M.Kom, sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika dan pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril dan materiil.
6. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan semangat.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Tangerang, 8 Agustus 2023

Penulis

Implementasi *Data Mining* Untuk Menentukan Pola Pemilihan Kombinasi Menu Menggunakan Algoritma *Apriori* (Studi Kasus: *The Coffee Theory*)

145 Halaman + xii + 27 tabel + 66 gambar + 6 lampiran

ABSTRAK

The Coffee Theory adalah usaha yang berfokus pada penjualan kopi dan makanan yang mencari taktik promosi efektif untuk penjualannya. Selama ini *The Coffee Theory* hanya menyimpan data penjualan dalam aplikasi *Moka* tanpa mengetahui bahwa data penjualan tersebut dapat dianalisa dan dimanfaatkan. Data penjualan ini dapat membantu usaha ini dalam menentukan paket penjualan sehingga upaya promosi yang dijalankan akan lebih tepat sasaran. Secara manual, proses analisis pola pembelian pelanggan tentunya memerlukan lebih banyak waktu dan proses. Karena itu, dilakukan penelitian implementasi *data mining* untuk menentukan pola pemilihan kombinasi menu menggunakan algoritma *apriori*. Perancangan aplikasi yang bisa memahami pola pemilihan menu oleh pembelian pelanggan dengan metode *Data Mining* yaitu Algoritma *Apriori* untuk menghasilkan kaidah asosiasi untuk mengetahui seberapa berpengaruhnya suatu item mempengaruhi item lainnya. Dari proses analisis bisnis hingga tahap perancangan, dibangunlah sebuah aplikasi berbasis web dengan Algoritma *Apriori*. *Dataset* yang telah diperoleh dari *The Coffee Theory* diambilkan data sampel untuk melakukan proses hitungan secara manual dan proses hitungan dengan *RapidMiner Studio*, proses ini digunakan untuk mengetahui alur dari perhitungan dengan Algoritma *Apriori* agar dapat diimplementasikan pada aplikasi yang akan dibuat dengan baik dan benar. Aplikasi berbasis web yang dikembangkan ini menganalisis data transaksi dengan menerapkan rentang tanggal pada data yang harus dianalisis serta menetapkan nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* yang diinginkan.

Kata Kunci : *Data Mining*, Algoritma *Apriori*, Pola Pembelian, *Association Rule*

Implementation of Data Mining to Determine Menu Cable Selection Patterns Using the Apriori Algorithm (Case Study: The Coffee Theory)

145 Pages + xii + 27 tabels + 66 pictures + 6 attachments

ABSTRACT

The Coffee Theory is a business focused on selling coffee and food that is looking for effective promotional tactics for its sales. So far, The Coffee Theory only stores sales data in the Moka application without knowing that the sales data can be analyzed and utilized. This sales data can help this business determine sales packages so that promotional efforts will be more targeted. Manually, the process of analyzing customer purchasing patterns certainly requires more time and process. Therefore, data mining implementation research was conducted to determine the pattern of menu combination selection using the apriori algorithm. Designing applications that can understand menu selection patterns by customer purchases with the Data Mining method, namely the Apriori Algorithm to produce association rules to find out how influential an item affects other items. From the business analysis process to the design stage, a web-based application with the Apriori Algorithm was built. Datasets that have been obtained from The Coffee Theory are taken sample data to perform the calculation process manually and the calculation process with RapidMiner Studio, this process is used to find out the flow of calculations with the Apriori Algorithm so that it can be implemented in the application that will be made properly and correctly. This developed web-based application analyzes transaction data by applying a date range to the data to be analyzed and setting the desired minimum support value and minimum confidence value.

Keywords: Data Mining, Apriori Algorithms, Purchase Patterns, Association Rules

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL LUAR SKRIPSI

LEMBAR JUDUL DALAM SKRIPSI

LEMBAR PERSEMBAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	4

1.6.1	Metode Penelitian	4
1.6.2	Teknik Pengambilan Data	6
1.7	Sistematika Penulisan	6
BAB II	LANDASAN TEORI	8
2.1	Teori Umum	8
2.1.1	Pengertian Data.....	8
2.1.2	Pengertian Informasi.....	10
2.1.3	Basis Data	11
2.1.4	Pengertian Sistem	14
2.1.5	Pengertian Algoritma.....	16
2.1.6	<i>Data Mining</i>	18
2.1.7	<i>Use Case Diagram</i>	20
2.1.8	<i>Activity Diagram</i>	23
2.2	Teori Khusus	25
2.2.1	<i>CRISP-DM</i>	25
2.2.2	Algoritma <i>Apriori</i>	27
2.2.3	<i>Association Rule</i>	32
2.2.4	<i>Lift Ratio</i>	33
2.3	Teori Analisa dan Perancangan.....	35
2.3.1	<i>MySQL (My Structured Query Language)</i>	35
2.3.2	<i>Laravel</i>	36
2.3.3	<i>Inertia.js</i>	40
2.3.4	<i>React JS</i>	41
2.3.5	<i>Tailwind CSS</i>	42
2.3.6	<i>Spatie</i>	44
2.3.7	<i>GitHub Copilot</i>	45
2.3.8	<i>RapidMiner</i>	46

2.4	Tinjauan Studi	47
2.4.1	Penelitian Edi Widodo dkk.....	47
2.4.2	Penelitian Ririn Restu Aria dkk.....	49
2.4.3	Penelitian Febriantho dkk.....	51
2.4.4	Penelitian Anwan Chailes dkk.....	55
2.4.5	Penelitian Jerico Lois dkk.	59
2.4.6	Rangkuman Model Penelitian	63
2.5	Kerangka Pemikiran.....	72
BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN APLIKASI.....		73
3.1	Tinjauan Umum Perusahaan	73
3.1.1	Sejarah <i>The Coffee Theory</i>	73
3.1.2	Struktur Organisasi.....	74
3.1.3	Tugas dan wewenang setiap bagian organisasi	74
3.2	Identifikasi Kebutuhan Sistem	75
3.3	Alternatif Pemecahan Masalah	76
3.3.1	Fase Pemahaman Bisnis (<i>Business Understanding Phase</i>).....	76
3.3.2	Fase Pemahaman Data (<i>Data Understanding Phase</i>)	77
3.3.3	Fase Pengolahan Data (<i>Data Preparation Phase</i>).....	77
3.3.4	Fase Pemodelan (<i>Modelling Phase</i>)	82
3.3.5	Fase Evaluasi (<i>Evaluation Phase</i>).....	83
3.3.6	Fase Penerapan (<i>Deployment Phase</i>)	83
3.4	Perancangan <i>UML</i> Sistem Berjalan	84
3.4.1	<i>Use Case Diagram</i> Berjalan Pada <i>The Coffee Theory</i>	84
3.4.2	<i>Activity Diagram</i> Berjalan Pada <i>The Coffee Theory</i>	85
3.5	Perancangan Layar, Menu, dsb.	86
3.5.1	Perancangan Halaman <i>Sign-In</i>	86
3.5.2	Perancangan Halaman <i>Dashboard</i>	86

3.5.3	Perancangan Halaman <i>Transactions</i>	87
3.5.4	Perancangan Halaman <i>Data Process</i>	87
3.5.5	Perancangan Halaman <i>Results</i>	88
3.5.6	Perancangan Halaman <i>My Account</i>	88
3.5.7	Perancangan Halaman <i>Register New User</i>	89
BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI		90
4.1	Perancangan <i>UML</i> Sistem Usulan.....	90
4.1.1	Use Case Diagram Sistem Usulan	90
4.1.2	Activity Diagram Sistem Usulan	91
4.2	Pembahasan Metode dan Algoritma	92
4.2.1	Data Sampel.....	92
4.2.2	Penghitungan Manual Algoritma <i>Apriori</i>	95
4.2.3	Perhitungan Dengan <i>RapidMiner Studio</i>	122
4.2.4	Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	128
4.2.5	Tampilan Program	129
4.2.6	Pengujian Aplikasi.....	132
4.2.7	Analisa Kuisisioner	138
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		144
5.1	Simpulan	144
5.2	Saran.....	145
DAFTAR PUSTAKA.....		146
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Pengguna.....	76
Tabel 3.2 Tabel transaksi sebelum <i>reduction</i>	79
Tabel 3.3 Tabel transaksi sesudah <i>reduction</i>	80
Tabel 4.1 Tabel Data Sampel	93
Tabel 4.2 Data Sampel Dalam Bentuk Tabel <i>Tabular</i>	96
Tabel 4.3 Data Nama <i>Item</i> Yang Disingkat.....	98
Tabel 4.4 Kandidat 1- <i>Itemset</i>	100
Tabel 4.5 Data Uji 1- <i>Itemset</i>	101
Tabel 4.6 Data Uji 1- <i>Itemset</i> Yang Mempunyai Status <i>Pass</i>	102
Tabel 4.7 Data Uji 2- <i>Itemset</i>	109
Tabel 4.8 Data Uji 2- <i>Itemset</i> Yang Mempunyai Status <i>Pass</i>	117
Tabel 4.9 Kandidat 3- <i>Itemset</i>	118
Tabel 4.10 Data Uji 3- <i>Itemset</i> Yang Mempunyai Status <i>Pass</i>	118
Tabel 4.11 Perhitungan <i>Nilai Confidence</i> dari 2- <i>Itemset</i> berstatus “Pass”	119
Tabel 4.12 Data 2- <i>Itemset</i> yang memenuhi <i>Minimum Confidence</i>	120
Tabel 4.13 Perhitungan <i>Nilai Confidence</i> dari 3- <i>Itemset</i>	120
Tabel 4.14 Data 3- <i>Itemset</i> yang memenuhi <i>Minimum Confidence</i>	121
Tabel 4.15 Data Uji 2- <i>Itemset</i> yang mempunyai nilai <i>Lift Ratio Valid</i>	122
Tabel 4.16 Data Uji 3- <i>Itemset</i> yang mempunyai nilai <i>Lift Ratio Valid</i>	122
Tabel 4.17 <i>Black Box Testing</i>	133
Tabel 4.18 Hasil Kuisisioner Pertanyaan 1	139
Tabel 4.19 Hasil Kuisisioner Pertanyaan 2	139
Tabel 4.20 Hasil Kuisisioner Pertanyaan 3	140
Tabel 4.21 Hasil Kuisisioner Pertanyaan 4	141
Tabel 4.22 Hasil Kuisisioner Pertanyaan 5	141
Tabel 4.23 Hasil Kuisisioner Pertanyaan 6	142
Tabel 4.24 Hasil Kuisisioner Pertanyaan 7	143

DAFTAR GAMBAR

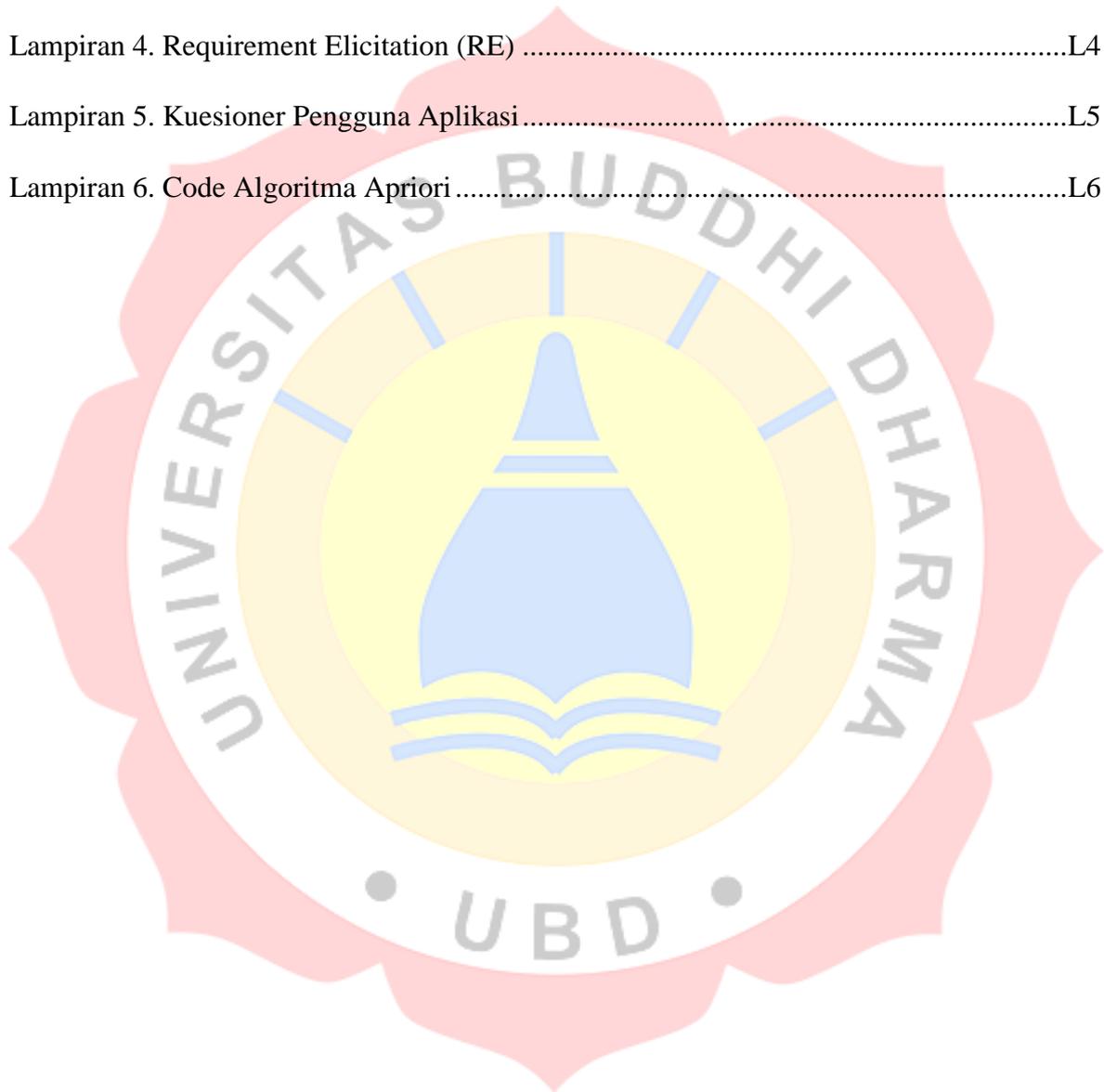
Gambar 2. 1 Contoh Tabel dalam Database	12
Gambar 2.2 Contoh <i>Record</i> dalam <i>Database</i>	13
Gambar 2.3 Contoh <i>Field</i> dalam <i>Database</i>	13
Gambar 2.4 Simbol-simbol <i>Use Case Diagram</i>	21
Gambar 2.5 <i>Use Case Diagram OVO</i>	22
Gambar 2.6 <i>Diagram Activity</i>	24
Gambar 2.7 <i>CRISP-DM</i>	27
Gambar 2.8 Rumus untuk mencari nilai <i>support</i> dari kombinasi suatu <i>item</i>	28
Gambar 2.9 Rumus untuk mencari nilai <i>confidence</i> dari kombinasi suatu <i>item</i>	28
Gambar 2.10 Rumus untuk menghitung <i>Lift Ratio</i>	34
Gambar 2.11 Rumus untuk menghitung <i>Benchmark Confidence</i>	35
Gambar 2.12 Logo <i>Laravel</i>	36
Gambar 2.13 Taylor Otwell.....	37
Gambar 2.14 Contoh Menulis <i>Code</i> Yang Tidak Sederhana	37
Gambar 2.15 Contoh Menulis <i>Code</i> Yang Simpel Dan Sederhana.....	38
Gambar 2.16 Logo <i>Inertia.js</i>	40
Gambar 2.17 Logo <i>React JS</i>	41
Gambar 2.18 Logo <i>Tailwind CSS</i>	42
Gambar 2.19 Contoh ekstraksi pada kelas komponen dari pola <i>utilitas</i> yang berulang.....	43
Gambar 2.20 Contoh konfigurasi pada <i>Tailwind</i>	44
Gambar 2.21 Logo <i>Spatie</i>	44
Gambar 2.22 Logo GitHub Copilot.....	45
Gambar 3.1 Struktur Organisasi	74
Gambar 3.2 Modeling pola pembelian dengan Algoritma <i>Apriori</i>	82
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Berjalan Pada <i>The Coffee Theory</i>	84
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i> Berjalan Pada <i>The Coffee Theory</i>	85
Gambar 3.5 Perancangan Halaman <i>Sign-In</i>	86
Gambar 3.6 Perancangan Halaman <i>Dashboard</i>	86
Gambar 3.7 Perancangan Halaman <i>Transactions</i>	87
Gambar 3.8 Perancangan Halaman <i>Data Process</i>	87
Gambar 3.9 Perancangan Halaman <i>Results</i>	88

Gambar 3.10 Perancangan Halaman <i>My Account</i>	88
Gambar 3.11 Perancangan Halaman <i>Register New User</i>	89
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Usulan	90
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> Sistem Usulan	91
Gambar 4.3 Persamaan untuk mencari Nilai <i>Confidence</i>	119
Gambar 4.4 Rumus <i>Lift Ratio</i>	121
Gambar 4.5 Rumus <i>Benchmark Confidence</i>	122
Gambar 4.6 <i>Import Data</i> pada <i>RapidMiner Studio</i>	123
Gambar 4.7 Pilih lokasi <i>dataset</i> disimpan	123
Gambar 4.8 <i>Select the cells to Import Data</i>	124
Gambar 4.9 Lokasi penyimpanan <i>dataset</i> pada <i>RapidMiner Studio</i>	124
Gambar 4.10 <i>Drag and Drop Dataset</i>	125
Gambar 4.11 Operator <i>Select Attributes</i>	125
Gambar 4.12 Operator <i>Numerical to Binominal</i>	126
Gambar 4.13 Operator <i>Remap Binominals</i>	126
Gambar 4.14 Operator <i>FP-Growth</i>	126
Gambar 4.15 Operator <i>Create Association Rules</i>	127
Gambar 4.16 Hasil perhitungan dengan <i>RapidMiner Studio</i>	127
Gambar 4.17 Hasil perhitungan dengan <i>RapidMiner Studio</i> (2).....	127
Gambar 4.18 <i>Description</i> hasil perhitungan dengan <i>RapidMiner Studio</i>	128
Gambar 4.19 Tampilan Halaman <i>Login</i>	129
Gambar 4.20 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	129
Gambar 4.21 Tampilan Halaman <i>Transactions</i>	130
Gambar 4.22 Tampilan Halaman <i>Data Process</i>	130
Gambar 4.23 Tampilan Halaman <i>Results</i>	131
Gambar 4.24 Tampilan Halaman <i>My Account</i>	131
Gambar 4.25 Tampilan Halaman <i>Register New User</i>	132
Gambar 4.26 Tampilan Halaman <i>Show Results PDF</i>	132
Gambar 4.27 Diagram Kuisisioner Pertanyaan 1	139
Gambar 4.28 Diagram Kuisisioner Pertanyaan 2	140
Gambar 4.29 Diagram Kuisisioner Pertanyaan 3	140
Gambar 4.30 Diagram Kuisisioner Pertanyaan 4	141
Gambar 4.31 Diagram Kuisisioner Pertanyaan 5	142
Gambar 4.32 Diagram Kuisisioner Pertanyaan 6.....	142



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Skripsi	L1
Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup	L2
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian.....	L3
Lampiran 4. Requirement Elicitation (RE)	L4
Lampiran 5. Kuesioner Pengguna Aplikasi.....	L5
Lampiran 6. Code Algoritma Apriori.....	L6



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

The Coffee Theory adalah salah satu *coffee shop* yang meramaikan industri kopi, *The Coffee Theory* telah mempunyai 3 cabang yang berada di RSUI Depok, Gelora Bung Karno (GBK), Alam Sutera. *The Coffee Theory* toko kopi yang menjual berbagai jenis varian kopi dan juga makanan. Setiap minuman dan makanan yang terjual memiliki data transaksi penjualan, data tersebut bertambah seiring dengan waktu jika tidak dikelola data transaksi tersebut akan menjadi sampah padahal data transaksi penjualan tersebut dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang berharga seperti meningkatkan penjualan produk yang dijual (Afdal dan Rosadi 2019).

Selama ini data transaksi penjualan dicatat dengan Moka POS kasir digital untuk usaha sebagai data penjualan dan pembukuan, karena permintaan pasar yang tak menentu sehingga banyak bahan baku untuk membuat makanan dan minuman yang melewati tanggal kadaluwarsa dan *stock* yang berlebihan pada produk tertentu. Dengan adanya data transaksi penjualan dapat memberikan kombinasi barang yang diminati oleh banyak orang, serta akan dapat menghindari persediaan berlebihan (*overstock*) pada bahan baku makanan dan minuman tertentu yang menyebabkan kualitas minuman dan makanan menjadi kurang baik yang mengakibatkan kekecewaan customer karena rasa dari makanan dan minuman yang disajikan memiliki kualitas yang kurang baik serta kerugian karena bahan baku makanan dan minuman yang kedaluwarsa tidak dapat digunakan lagi.

Dalam permasalahan ini pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan *data mining* dan algoritma *Apriori*. *Data Mining* adalah sebuah proses menggali atau

mengumpulkan suatu informasi yang dapat digunakan untuk bahan pengambilan keputusan rekomendasi kombinasi menu. Salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah algoritma *Apriori*, algoritma ini digunakan untuk mengetahui *item-item* yang dibeli secara bersamaan oleh pembeli.

Metode yang digunakan dalam pengujian ini yaitu teknik *Association rule* dengan algoritma *Apriori*, teknik ini dipilih karena metode yang umum digunakan untuk mencari sebuah pola dari *dataset*, mencari seleksi aturan dan menemukan hubungan yang ada pada nilai atribut dari *dataset*.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka penulis berkeinginan melakukan penulisan **“Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Pemilihan Kombinasi Menu Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: The Coffee Theory)”**. Dengan harapan dapat membantu mengatasi masalah yang ada pada *The Coffee Theory* dalam memberikan rekomendasi kombinasi produk yang dapat membantu mencegah bahan baku makanan dan minuman menjadi kedaluwarsa dan meningkatkan penjualan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang terjadi pada *The Coffee Theory*, maka dapat dibuat suatu identifikasi masalah dari penulisan ini yaitu:

1. Karena permintaan pasar yang tak menentu sehingga banyak bahan baku untuk membuat makanan dan minuman yang melewati tanggal kadaluwarsa dan *stock* yang berlebihan pada produk tertentu.
2. Menu yang tidak tersedia akibat dari bahan baku yang tidak tersedia menyebabkan kekecewaan pada *customer* serta hilangnya potensi untuk mendapat keuntungan.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan adanya latar belakang yang terjadi pada *The Coffee Theory*, maka dapat dibuat suatu rumusan masalah dari penulisan ini yaitu:

1. Bagaimana cara untuk memanfaatkan data transaksi penjualan yang bertambah seiring waktu?
2. Bagaimana cara menghindari persediaan bahan baku makanan berlebihan (*overstock*) pada produk tertentu?
3. Bagaimana cara untuk mengetahui pola pembelian yang dilakukan oleh konsumen?
4. Bagaimana cara untuk menentukan kombinasi menu yang cocok untuk dijual?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pola pembelian yang dilakukan oleh konsumen.
2. Dapat menghindari persediaan berlebih (*overstock*).
3. Memanfaatkan data transaksi penjualan untuk meningkatkan penjualan.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Selain itu juga terdapat manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat membantu pemilik dari penulisan yang dilakukan untuk mengetahui kombinasi menu yang paling banyak diminati oleh konsumen untuk menentukan pola pembelian
2. Dapat membantu pemilik untuk mengontrol persediaan barang dagang (*stock*).
3. Dapat membantu pemilik menentukan strategi pemasaran dan promosi.

1.5 Ruang Lingkup

Pada umumnya ruang lingkup mengenai penentuan kombinasi menu dengan mengimplementasikan *data mining* dengan algoritma *Apriori* sangat luas untuk itu agar penulisan ini menjadi terarah maka penulisan ini memiliki batasan masalah dalam penulisan antara lain:

1. Data yang dibutuhkan untuk diolah oleh sistem diperoleh dari salah satu cabang *The Coffee Theory* RSUI Depok, Periode 03 Januari 2022 – 29 Juli 2022.
2. Nilai persentase yang dihasilkan merupakan persentase hasil rekomendasi kombinasi produk yang dibeli secara bersamaan.
3. Hasil dari Analisis *Association Rules* atau Analisis Asosiasi bertujuan hanya untuk mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat *minimum* dari nilai *support* dalam *database*.
4. Analisis aturan asosiasi dari sistem yang telah dirancang hanya dapat menghasilkan rekomendasi 3 *item*.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

1.6.1 Metode Penelitian

Pada proses metode penelitian ini digunakan model *CRISP-DM* (*Cross Standard Industries Process for Data Mining*), *CRISP-DM* adalah salah satu standard dalam *data mining* yang terpopuler saat ini (Sukeasa, 2022).

Dalam metode ini terdapat 6 tahapan yaitu:

1. *Business Understanding Phase*

Business Understanding merupakan tahapan utama dari *CRISP-DM*, pada tahapan ini menjelaskan tentang *business problem* dengan sederhana dan tepat. Walaupun sederhana pada tahapan ini membutuhkan pengetahuan dan

pemahaman tentang bisnis, cara untuk membangun dan mendapatkan data serta mencocokkan tujuan pemodelan untuk tujuan bisnis.

2. *Data Understanding Phase*

Pada tahapan ini mengumpulkan data yang dibutuhkan. mengevaluasi data sehingga dapat mengidentifikasi potensi yang ada dalam data sehingga kita dapat menemukan suatu hal yang menarik yang mungkin berisi pola yang dapat diteliti lebih lanjut.

3. *Data Preparation Phase*

Pada tahapan ini mempersiapkan dari data mentah menjadi data akhir yang akan digunakan, memastikan *variable* data tepat untuk algoritma yang digunakan.

4. *Modeling Phase*

Pada tahapan ini memilih teknik pemodelan yang tepat dan algoritma *data mining* selanjutnya adalah menentukan teknik pemodelan yang tepat, algoritma *data mining* yang akan digunakan, jika diperlukan penyesuaian data terhadap teknik atau algoritma *data mining* tertentu dapat kembali ke tahap data *preparation*.

5. *Evaluation Phase*

Setelah melalui tahapan *modeling*, evaluasi dilakukan terhadap model yang diterapkan sebelumnya, tujuannya adalah agar model yang diterapkan dapat sesuai dengan tujuan pertama, yakni *business understanding*.

6. *Deployment Phase*

Pada tahapan ini dilakukan pengimplementasian dari keseluruhan model yang telah dibangun, menerapkan proses *data mining* yang berulang ke dalam tempat usaha tersebut.

1.6.2 Teknik Pengambilan Data

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka ini dilakukan dengan mempelajari laporan penelitian, jurnal ilmiah, serta sumber bacaan yang dapat memberikan informasi yang relevan untuk membuat pemodelan dengan menggunakan algoritma *Apriori* yang harapannya bisa memberikan referensi untuk diimplementasikan pada laporan penulisan ini.

2. Wawancara

Wawancara dengan barista dari *The Coffee Theory* yaitu Sdr. Yoshua. Pada tahapan ini menjelaskan tentang proses data tersebut dicatat, dan diolah untuk pengambilan suatu keputusan. Menjelaskan menu makanan dan minuman apa saja yang menjadi rekomendasi, menu apa saja yang harus disiapkan lebih banyak, dan juga masa kedaluwarsa makanan siap saji dan bahan baku lainnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah mengetahui dan memahami tujuan dari penulisan laporan ini, maka dibagi beberapa sistematika yang merupakan kerangka dan pedoman dalam melakukan penulisan dan tahap-tahap kegiatan secara garis besar yang dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mulai dari latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah, perumusan masalah sebagai dasar penulisan, dilanjutkan dengan tujuan dan manfaat penulisan, batasan

masalah, metodologi penelitian yang digunakan, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini berfokus pada kerangka teori yang mendasari penulisan ini. Argumen dalam makalah ini didasarkan pada berbagai konsep dan sudut pandang dari sumber-sumber yang dapat diandalkan dengan menggunakan berbagai teori utama sebagai contoh dan referensi.

BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN APLIKASI

Pada bab ini berisi analisis sistem berjalan, serta penjelasan secara rinci dari rancangan program berupa masukan data (*input*) dan keluaran data (*output*), serta diagram alir data (*data flow diagram*) dan juga berisi rencana dari rancangan sistem yang akan dibuat.

BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas proses algoritma *apriori*, spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan dalam perancangan aplikasi, pengujian aplikasi dengan *blackbox testing* serta hasil pengujian setelah aplikasi ini dijalankan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh dan saran yang digunakan untuk menunjang masukan bagi penulis dan Universitas Buddhi Dharma untuk kedepannya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Umum

Pada bagian teori umum ini menjelaskan tentang beberapa teori-teori yang menjadi acuan sebagai pendukung penelitian ini dan juga perancangan sistem, yaitu sebagai berikut:

2.1.1 Pengertian Data

Siyoto dan Sodik (2015:67) menyatakan bahwa: "Data adalah sesuatu yang perlu diproses karena tidak berarti bagi penerimanya. Data dapat dinyatakan sebagai kata, angka, gambar, suara, konteks, ekspresi matematis, ekspresi linguistik, atau simbol-simbol lainnya".

sedangkan Arhami dan Nasir (2020:16) mengungkapkan bahwa: "Data memberikan informasi yang dapat digunakan untuk menggambarkan kesimpulan yang akan ditarik dan dapat dikenali sebagai fakta atau gambaran berupa angka-angka atau sejenisnya".

Dapat disimpulkan, bahwa data adalah kumpulan fakta atau sumber informasi yang masih dalam keadaan mentah dan perlu diolah untuk menjadi sebuah informasi. Data dapat berupa informasi yang dinyatakan dalam bentuk huruf, angka, gambar, suara, situasi, operasi matematis, ekspresi bahasa, atau simbol-simbol lainnya.

Menurut Siyoto dan Sodik (2015:67) data terbagi atas sumbernya yaitu sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang peneliti dapatkan atau kumpulkan langsung dari sumber datanya. Data primer disebut juga dengan data asli, data baru, atau data yang sifatnya kekinian. Peneliti harus mengumpulkan data primer sendiri untuk mendapatkannya. Para peneliti memiliki berbagai metode yang mereka miliki untuk mengumpulkan data primer, seperti diskusi terfokus (FGD), wawancara, dan penyebaran kuesioner.

2. Data Sekunder

Istilah "Data Sekunder" mengacu pada informasi yang dikumpulkan atau diperoleh peneliti dari berbagai sumber yang sudah ada. Data sekunder dapat dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk Badan Pusat Statistik (BPS), buku, majalah, jurnal, dan lain-lain.

Penting untuk dipahami bahwa kedua jenis data yang ditunjukkan di atas harus digunakan sebagai panduan ketika memilih teknik dan menyiapkan prosedur untuk mengumpulkan data penelitian.

Menurut Siyoto dan Sodik (2015:67) data terbagi menjadi 2 atas sifatnya yaitu:

a. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berwujud kata-kata bukan berwujud angka. Data kualitatif dikumpulkan dengan menggunakan berbagai cara teknik pengumpulan, termasuk wawancara, analisis dokumen, percakapan terkonsentrasi, dan catatan lapangan yang mencakup observasi (transkrip).

Gambar fotografis atau videografis yang dihasilkan adalah bentuk lain dari data kualitatif.

b. Data Kuantitatif

Data yang berupa bilangan atau angka merupakan data kuantitatif. Data kuantitatif dapat analisa atau diolah menggunakan teknik penghitungan statistik atau matematika sesuai dengan bentuknya.

2.1.2 Pengertian Informasi

Ginting dkk (2022:4) mendefinisikan informasi sebagai berikut: “Kata "Informasi" mengacu pada sesuatu yang berbeda dari kata "data". Data adalah suatu fakta yang belum diolah atau masih mentah, setelah mengalami suatu proses maka data tersebut dapat menjadi informasi yang mempunyai manfaat sehingga bisa digunakan untuk keperluan tertentu”.

Ada berbagai persyaratan untuk informasi yang baik, termasuk:

1. Dapat diakses dengan mudah dan aman.
2. Valid/Relevan/Mempunyai Manfaat (Relevan/Tepat).
3. Tepat Waktu (*Timely*).
4. Akurat (*Accurate*).
 - a. Ketepatannya bersifat konstan (*Precise/Reliable*).
 - b. Terdapat tingkat akurasi yang konsisten (*Comparable/standardized*).
 - c. Sumber-sumber yang dapat dipercaya (*Faithful*).
 - Lengkap (*Complete*).
 - Jelas (*Clear*).
 - Dapat dibuktikan (*Provable*).

- Penyajian dan penggunaannya fleksibel dan terorganisir dengan baik
(*Flexibly used and well organized*).

2.1.3 Basis Data

Anggoro dkk (2021:1-13) mengungkapkan bahwa istilah "basis data" mengacu pada kumpulan data yang berhubungan satu sama lain dan disimpan dalam komputer dengan cara yang sistematis dan memiliki arti secara implisit serta dapat diolah dan diperiksa. Misalnya, *database* untuk universitas akan memiliki informasi seperti nama mahasiswa, fakultas, ruang kelas, dan mata kuliah.

Proses pengembangan basis data memerlukan perangkat lunak yang dikenal sebagai sistem manajemen basis data atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *database management system (DBMS)* yang dapat membantu menyimpan dan mengambil data dari basis data. *DBMS* adalah alat (*tools*) yang dapat digunakan untuk membuat dan mengelola data dengan volume data yang cukup besar dan dengan proses yang efisien.

Menggunakan sistem manajemen basis data sebagian besar digunakan untuk menghindari kerumitan yang ada pada operasi pemrosesan data yang melibatkan volume data dengan skala besar dan untuk meningkatkan efektivitas dalam prosesnya.

Sebuah basis data (*database*) dapat diuraikan dan memiliki beberapa fungsi secara umum yaitu sebagai berikut:

- a. Agar informasi dan data lebih mudah ditafsirkan, informasi dan data tersebut disimpan dalam basis data. Basis data (*database*) juga berfungsi

untuk mencegah redudansi dan inkonsistensi data, yang keduanya dapat terjadi ketika mempunyai data dan informasi dalam volume yang besar.

- b. Proses pembuatan *database* yang sistematis dapat menjaga kualitas data dan informasi yang akan diakses.
- c. Terutama dalam konteks *big data*, basis data (*database*) sangat berguna untuk mekanisme pemrosesan data.

Elemen-Elemen dalam *database*:

a. Tabel

Tabel dalam *database* terdiri dari kumpulan *record* dan *field* yang berisikan data yang dapat disebut *datasheets*. Tabel yang berada dalam *database* mempunyai data yang berbeda-beda setiap tabelnya namun mempunyai subjek yang saling berhubungan. Contoh tabel dalam *database* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:.

ID	Initial	Duration
996521	ADR	4 months
996522	DRP	3 months
996523	DRR	6 months
996524	FDR	5 months
996525	FDD	4 months
996526	TDS	3 months

Gambar 2. 1 Contoh Tabel dalam Database

b. Record

Record adalah kumpulan *field* secara lengkap dan memiliki serangkaian baris yang memuat banyak data. Contohnya, *record* dalam Gambar 1.x dapat dilihat bahwa *record* dari pelanggan dengan ID 996523, mempunyai initial DRR dan durasi selama 6 bulan.

ID	Initial	Duration
996521	ADR	4 months
996522	DRP	3 months
996523	DRR	6 months
996524	FDR	5 months
996525	FDD	4 months
996526	TDS	3 months

Gambar 2.2 Contoh Record dalam Database

c. Field

Field adalah bagian dari *record* dan seringkali hanya terdiri dari satu jenis data, yang berfungsi sebagai bidang kolom pada tabel. Contohnya, *Field* dalam Gambar 1.3 yaitu *ID*, *Initial*, dan *Duration*.

ID	Initial	Duration
996521	ADR	4 months
996522	DRP	3 months
996523	DRR	6 months
996524	FDR	5 months
996525	FDD	4 months
996526	TDS	3 months

Gambar 2.3 Contoh Field dalam Database

d. Jenis-Jenis Database

Ada berbagai jenis *database* yang terbagi menjadi beberapa kategori berdasarkan kegunaannya, dan berikut adalah beberapa jenis *database* tersebut:

a. Operational Database

Operasional Database digunakan untuk melakukan *update* (pembaharuan) data secara *real-time*. bukan hanya melihat data, jenis basis data ini

memungkinkan pengguna untuk mengubah data secara *real-time* dengan melakukan hal-hal seperti menambah, menghapus, dan menghapus data.

b. *Relational Database*

Jenis *database* yang dikenal sebagai *database relasional* memungkinkan menyimpan dan menyediakan akses ke data yang terkait satu sama lainnya. Landasan *database relasional* adalah model *relasional* yaitu dengan cara yang intuitif dan sederhana untuk menyajikan data dalam tabel. Setiap baris dalam tabel mempunyai ID unik yang dikenal sebagai kunci dalam *database relasional*. Kolom tabel memiliki nilai untuk setiap atribut data, dan setiap *record* memiliki nilai untuk setiap atribut.

c. *Distributed Database*

Istilah "*Database Distributed*" mengacu pada sekelompok *database* terintegrasi yang didistribusikan secara fisik ke seluruh jaringan komputer. File harus terstruktur, saling terkait secara logis, dan didistribusikan ke sejumlah situs untuk membentuk sistem *database* yang terdistribusi. Selain itu, perlu ada jalur akses yang mempunyai antarmuka (*interface*) untuk mengakses data yang didistribusikan.

2.1.4 Pengertian Sistem

Ginting dkk (2022:9) mengungkapkan bahwa "Setiap sistem memiliki tiga komponen utama yang dimaksudkan untuk digunakan untuk tugas-tugas tertentu, yaitu masukan, pemrosesan, dan keluaran. Saat ini, sistem dapat dikembangkan untuk mendukung media penyimpanan. Banyak manfaat yang sistem berikan dari memahami lingkungan sekitar yang saling berhubungan satu dengan lainnya, yang mempunyai fungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu".

Setiap sistem terdiri dari operasi sistem dan struktur sistem. Sementara proses sistem adalah ringkasan dari langkah-langkah yang diambil oleh setiap komponen untuk mencapai tujuannya, struktur sistem terdiri dari bagian-bagian penyusun sistem.

Sistem memiliki karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yakni sebagai berikut:

1. Memiliki komponen-komponen (*components*)

Sebuah sistem terdiri dari banyak bagian yang berinteraksi satu sama lain secara terus-menerus dan efektif untuk menciptakan satu kesatuan. Komponen merupakan subsistem atau bagian-bagian dari sistem.

2. Batasan sistem (*boundary*)

Setiap sistem memiliki batasan luar yang memisahkan dari lingkungannya. Batasan sistem adalah batasan yang ada antara satu sistem dengan sistem lainnya atau antara lingkungannya. Batasan-batasan dari suatu sistem yang menjadi ruang lingkup dari sistem tersebut.

3. Lingkungan luar sistem (*environments*)

Lingkungan luar sistem adalah lingkungan di luar batas sistem yang mempengaruhi cara kerjanya. pengaruh yang dimaksud mungkin positif atau negatif untuk sistem yang dimaksud. Umpan balik positif dapat diberikan dan diterima, sedangkan umpan balik negatif perlu disikapi karena dapat merusak sistem.

4. Sistem penghubung (*interface*)

Sistem penghubung adalah istilah untuk media yang menghubungkan satu subsistem dengan subsistem lainnya atau mengintegrasikan sistem tersebut ke dalam sistem lain sehingga membentuk satu kesatuan.

5. Masukan sistem (*input*)

Frasa dari “Masukan Sistem” mengacu pada istilah serangkaian data (*signal input*) atau masukan pemeliharaan (*maintenance input*) dari dalam maupun luar lingkungan untuk diolah ke sistem sehingga dapat berfungsi. Dalam sistem komputer misalnya, program adalah pemeliharaan masukan (*maintenance input*) yang digunakan untuk menjalankan komputer, dan data adalah *signal input* yang digunakan untuk mengubah menjadi informasi.

6. Keluaran sistem (*output*)

Hasil akhir dari sebuah proses disebut sebagai *output* dan dikategorikan sebagai *output* yang berguna. *output* berfungsi sebagai *input* untuk banyak subsistem. Keluaran dari proses, yaitu informasi, adalah apa yang dihasilkannya.

7. Pengolah sistem (pemrosesan)

Input yang diubah menjadi *output* adalah pengolah/pemrosesan. Contoh sistem akuntansi akan mengolah data-data transaksi menjadi sebuah laporan keuangan yang dibutuhkan oleh pihak manajemen.

8. Sasaran sistem

Sistem yang baik selalu memiliki sasaran yang harus diwujudkan. Tujuan suatu sasaran adalah sesuatu yang perlu dicapai dari suatu sistem tertentu. Suatu sistem dikatakan berhasil jika sasaran yang dibuat selama proses pengembangan dapat diwujudkan dengan baik.

2.1.5 Pengertian Algoritma

Krisdiawan dkk (2022:33) mengungkapkan bahwa “Algoritma adalah pemecahan masalah berupa deskripsi prosedur yang tersusun secara logis dan sistematis yang harus diikuti untuk menyelesaikan suatu masalah. Algoritma

ini dinyatakan dalam notasi unik yang mudah dipahami dan dapat diubah menjadi sintaks bahasa pemrograman”.

Irawan dkk (2022:6) Setiap algoritma harus memiliki karakteristik berikut:

1. Jelas dan Tidak Ambigu: Algoritma harus jelas dan tidak ambigu. Setiap kalimat harus jelas dalam setiap aspek dan mempunyai satu makna tertentu pada suatu waktu.
2. *Input* yang didefinisikan dengan baik: Jika algoritma tertentu menunjukkan bahwa ia perlu menerima *input*, maka itu harus menjadi *input* yang terdefinisi dengan baik.
3. *Output* yang ditentukan dengan hati-hati: Algoritma harus dengan jelas mendefinisikan *output* yang akan diperoleh, serta menggambarannya dengan hati-hati.
4. Keterbatasan: Algoritma harus mempunyai batasan, artinya tidak boleh algoritma tersebut berakhir dalam suatu perulangan (*loop*) yang tidak terbatas ataupun serupa.
5. Layak: Algoritma harus sederhana, generik, dan praktis untuk berinteraksi dengan sumber daya yang tersedia. Itu tidak dapat mencakup teknologi yang masa depan, ataupun lainnya.
6. Bahasa Independen: Algoritma harus tidak bergantung pada bahasa, yaitu hanya berisi instruksi yang dapat diimplementasikan dalam bahasa apa pun, tetapi memiliki keluaran (*output*) akan sama, seperti yang diinginkan.

Dapat disimpulkan bahwa algoritma adalah suatu urutan langkah-langkah logis dan sistematis yang dirancang untuk memecahkan suatu masalah. Algoritma harus jelas, tidak ambigu, dan memiliki makna yang spesifik.

Algoritma juga harus menerima *input* yang terdefinisi dengan baik dan menghasilkan *output* yang telah ditentukan.

2.1.6 *Data Mining*

Suntoro (2019:2) mengungkapkan bahwa “*Data mining* adalah proses untuk mendapatkan informasi yang relevan dari basis data yang cukup besar dan perlu diekstraksi sehingga menjadi informasi baru dan dapat membantu pengambilan keputusan”.

Menurut Mustika dkk (2021:4-5) *Data Mining* memiliki 7 fungsi dasar yaitu:

1. Prediksi (*Prediction*)

Prediksi atau *prediction* adalah suatu proses untuk mengidentifikasi pola yang hilang dalam sebuah data dengan menggunakan analisis regresi untuk mengidentifikasi data yang tidak tersedia. Dengan tidak adanya label kelas, prediksi dibuat menggunakan klasifikasi. Ada dua cara seseorang dapat memprediksi data: pertama, menggunakan data yang hilang atau data yang tidak tersedia dengan analisis prediksi. Kedua, menggunakan model kelas sebelumnya untuk memprediksi label kelas.

2. Sekuensi (*Sequencing*)

Sekuensi adalah jenis asosiasi yang menjalankan fungsi proses untuk menentukan apakah suatu hubungan yang berbeda dengan kumpulan data yang digunakan.

3. Klasifikasi (*Classification*)

Klasifikasi berfungsi untuk menarik kesimpulan beberapa definisi karakteristik untuk kelompok atau kelompok tertentu. Dengan kata lain, ini merupakan suatu cara untuk mengelompokkan setiap keadaan yang dimana

setiap keadaan berisi sekelompok atribut. salah satunya adalah *class attribute*.

4. Asosiasi (*Association*)

Asosiasi adalah cara untuk mengenali hubungan antara peristiwa yang terjadi selama periode waktu tertentu dengan menarik keluar karakteristik bagian data tertentu.

5. Pengelompokan (*Clustering*)

Clustering, juga dikenal sebagai segmentasi, berguna dalam proses mengidentifikasi kelompok alami dari kasus yang didasarkan pada atribut tertentu dengan mengelompokkan bersama data yang memiliki karakteristik atribut tersebut.

6. Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting merupakan salah satu fungsi penambangan data yang mempunyai tujuan untuk memastikan bahwa hasil dari kumpulan data tertentu pada waktu tertentu mempunyai pola-pola yang konsisten dengan kumpulan data yang lebih besar.

7. Deskripsi (*Description*)

Deskripsi dalam *data mining* digunakan untuk memahami karakteristik utama dari kumpulan data tertentu secara lebih menyeluruh. Memanfaatkan fungsi deskripsi membantu dalam menemukan pola yang relevan yang terkubur dalam satu set data. Dengan kata lain, jika suatu kumpulan data memiliki pola yang berulang dan memiliki suatu nilai, maka dapat menyimpulkan karakteristik kumpulan data tersebut.

Dapat disimpulkan bahwa *data mining* adalah suatu proses yang melibatkan analisis terhadap data dalam jumlah besar untuk menghasilkan

informasi yang bermanfaat dan relevan. Tujuan utama dari *data mining* adalah untuk mengidentifikasi pola-pola tersembunyi atau hubungan yang ada dalam data, sehingga informasi baru dapat diambil untuk mendukung pengambilan keputusan.

2.1.7 Use Case Diagram

Dikutip dari *dicoding* “*Use case diagram* merupakan salah satu dari banyaknya jenis diagram *UML (Unified Modelling Language)* yang menunjukkan bagaimana aktor dan sistem berinteraksi. *Use case* dapat menggambarkan jenis interaksi antara *user* (pengguna sistem) dengan sistemnya”.

Use case diagram juga mempunyai beberapa fungsi atau kegunaan sebagai berikut:

1. Dapat memperlihatkan alur dalam sistem secara urut.
2. Dapat menggambarkan proses bisnis yang terjadi, menggambarkan alur aktivitas pada sebuah proses.
3. Mengidentifikasi aktor-aktor yang dapat berinteraksi dengan sistem dan menguraikan apa yang mampu dilakukan oleh sistem.
4. Memberikan kejelasan tentang persyaratan sistem sehingga tidak ada yang terlewatkan.

Berikut adalah komponen-komponen yang ada pada *use case diagram*:

1. Sistem

Sistem digambarkan dalam bentuk persegi, fungsinya adalah memberikan batasan pada use case dengan interaksi dari luar sistem.

2. Aktor/Actor

Fungsi Aktor menggambarkan siapa yang berinteraksi dengan sistem.

Aktor akan memberikan suatu informasi atau aksi terhadap sistem dan

akan menerima informasi tersebut dari sistem terjadi secara bersamaan.

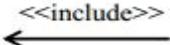
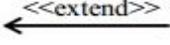
3. Use Case

Use case dapat diartikan juga sebagai suatu komponen gambaran terhadap

fungsional pada sistem. Dengan demikian, pengguna ataupun pembuat

akan memiliki pengetahuan tentang alur sistem yang akan dirancang.

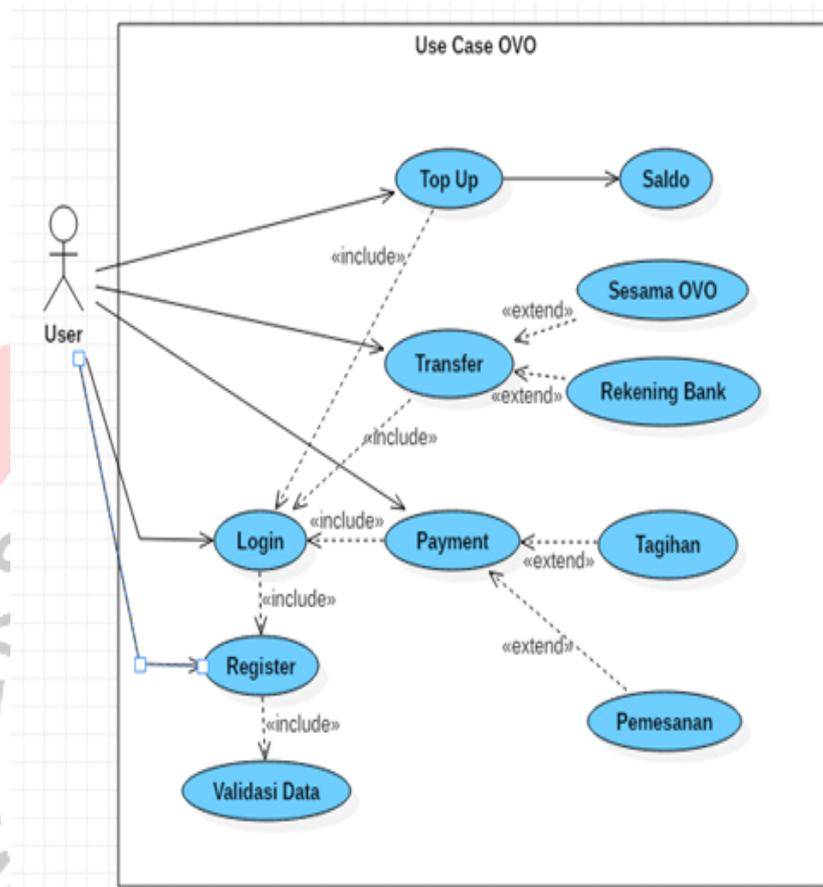
Berikut ini simbol-simbol yang ada pada *Use Case Diagram*:

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>use case</i>
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i>
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas dari <i>use case</i> lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> merupakan tambahan fungsional dari <i>use case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

Gambar 2.4 Simbol-simbol *Use Case Diagram*

(Sumber: dicoding).

Berikut merupakan contoh dari *Use Case Diagram* dari Pembayaran *OVO* beserta penjelasannya:



Gambar 2.5 Use Case Diagram OVO

(Sumber: dicoding).

Gambar diatas adalah suatu contoh *use case diagram* pada *OVO*, berikut adalah penjelasan dari *use case diagram* pada *OVO*:

1. Pengguna (*User*): Seseorang yang memiliki akses ke sistem atau menggunakan aplikasi *OVO*, mulai dari *login* pada aplikasi sampai melakukan tindakan terhadap aplikasi lain seperti isi ulang, transfer, dan pembayaran.

2. *Register*: Hal pertama yang dilakukan pengguna saat tidak memiliki akses ke aplikasi *OVO* adalah mendaftar. Menambahkan data Anda sendiri ke aplikasi sehingga dapat dikenali oleh sistem.
3. *Login*: Setelah akun terdaftar, pengguna harus melakukan *login* untuk mengakses fitur-fitur pada aplikasi *OVO*.
4. *Top up*: Ada dua opsi tambahan untuk mengisi saldo *OVO*, yakni dengan menggunakan *ATM* atau *internet banking*.
5. *Transfer*: *Transfer* adalah mengirimkan uang pada aplikasi *OVO* ke pengguna lainnya, dari sesama pengguna *OVO* maupun ke rekening yang berbeda.
6. *Pembayaran*: Saat pengguna memilih opsi "*Pembayaran*" dari menu, maka dapat melakukan pembayaran menggunakan aplikasi.

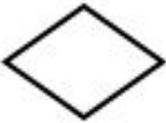
2.1.8 *Activity Diagram*

Dikutip dari *dicoding* "*Activity Diagram* adalah diagram yang dapat menggambarkan proses-proses yang berlangsung dalam suatu sistem. Proses yang berjalan dari sistem ditampilkan dalam secara vertikal. *Activity Diagram* adalah representasi dari *Use Case* dengan hierarki aktivitas".

Activity Diagram mempunyai beberapa tujuan yakni sebagai berikut:

1. Menguraikan urutan aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam suatu proses.
2. Menguraikan urutan proses bisnis.
3. Untuk memudahkan dalam memahami proses-proses yang terjadi pada suatu sistem secara keseluruhan.
4. Untuk memahami aktivitas aktor atau pengguna yang didasari oleh *use case* atau diagram sebelumnya.

Komponen-komponen yang ada pada *Activity Diagram* yakni sebagai berikut:

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan / Decision	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

Gambar 2.6 Diagram Activity

(Sumber: dicoding).

2.2 Teori Khusus

2.2.1 CRISP-DM

Sianturi dkk (2019:35) mengungkapkan bahwa “*Cross Industry Standard Process for Data Mining*” (*CRISP-DM*) yang dikembangkan pada tahun 1996 berkat penelitian dari beberapa industri antara lain seperti: *Daimler Chrysler*, *SPSS*, dan *NCR*, menyediakan prosedur standar untuk *data mining* sebagai sarana pemecahan masalah dari bisnis atau penelitian unit pada umumnya”.

Sianturi dkk (2019:35) juga mengungkapkan bahwa *CRISP-DM* mempunyai enam fase yaitu:

1. Fase Pemahaman Bisnis (*Business Understanding Phase*)

- a. Merincikan tujuan dan kebutuhan proyek dalam rencana bisnis atau analisis unit secara menyeluruh.
- b. Menggunakan tujuan dan hipotesis sebagai rumus untuk masalah *data mining*.
- c. Menggunakan strategi awal untuk mencapai tujuan.

2. Fase Pemahaman Data (*Data Understanding Phase*)

- a. Mengumpulkan data.
- b. Menggunakan analisis penyelidikan data untuk memahami data yang lebih rinci dan pemahaman dasar terlebih dahulu.
- c. Evaluasi kualitas data.
- d. Jika diinginkan, pilih sebagian kecil dari data group yang mungkin berisi pola masalah.

3. Fase Pengolahan Data (*Data Preparation Phase*)

- a. Mulailah dengan data diawal dan kumpulkan data yang akan digunakan untuk tahapan proses lainnya. Ini adalah fase penting dari pekerjaan berat yang perlu dilakukan secara intensif.
- b. Pilih kasus dan variabel yang ingin dianalisis dan yang sesuai dengan analisis yang akan dilakukan.
- c. Melakukan perubahan ke beberapa variabel jika perlu.
- d. Menyiapkan data awal agar tepat waktu untuk proses pemodelan.

4. Fase Pemodelan (*Modelling Phase*)

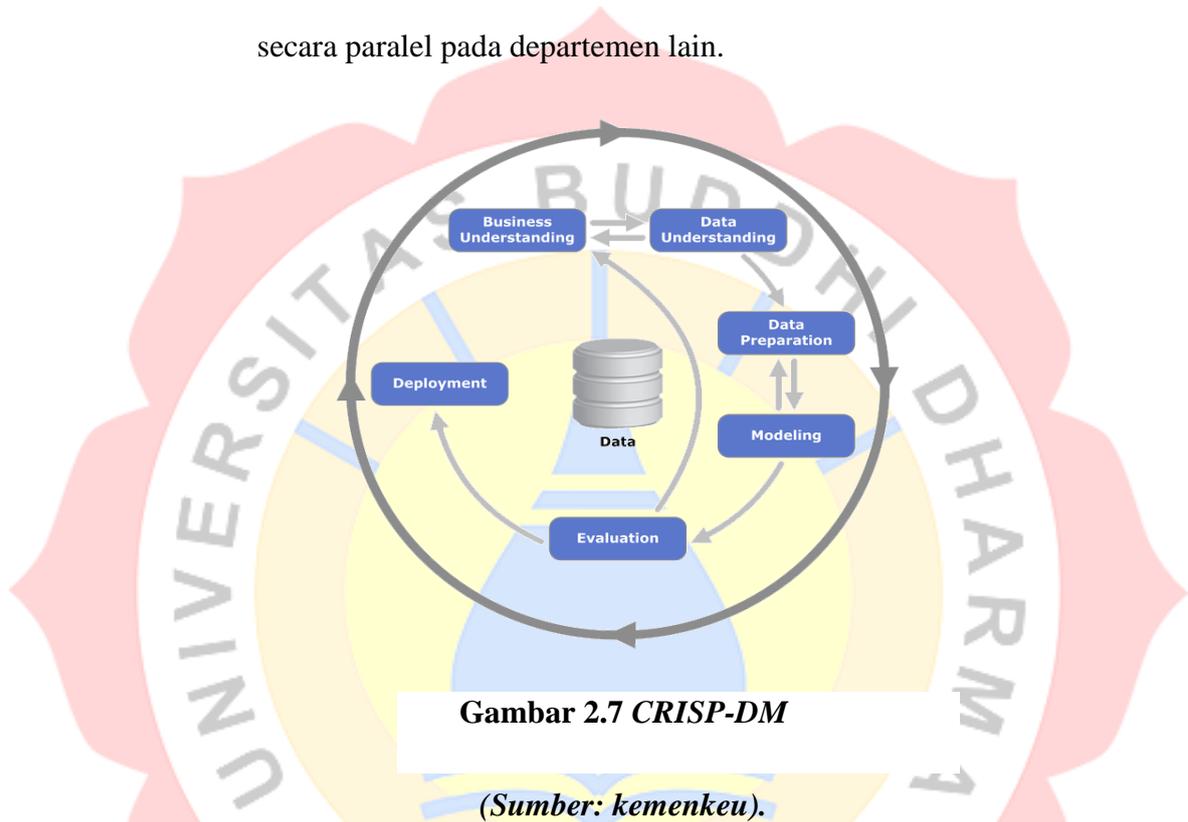
- a. Memilih dan menggunakan teknik pemodelan yang sesuai.
- b. Sesuaikan aturan model untuk hasil terbaik.
- c. Penting untuk dipahami bahwa beberapa teknik mungkin digunakan dalam masalah *data mining* yang serupa.
- d. Jika perlu, proses dapat dilanjutkan pada tahap pengolahan data untuk mengubah data menjadi bentuk yang sesuai untuk persyaratan khusus dari teknik *data mining* saat ini.

5. Fase Evaluasi (*Evaluation phase*)

- a. Satu atau banyak model dievaluasi dalam fase pemodelan untuk menentukan kualitas dan efektivitas sebelum dibagikan untuk digunakan.
- b. Menetapkan apakah ada model yang mencapai tujuan pada fase awal.
- c. Tunjukkan apakah ada masalah bisnis yang mendesak atau penelitian yang tidak terselesaikan dengan baik.
- d. Memperoleh pengetahuan yang terkait dengan penerapan hasil *data mining*.

6. Fase Penerapan (*Deployment Phase*)

- a. Memanfaatkan model yang telah dihasilkan. Model tidak menjadi tolak ukur bahwa proyek telah selesai.
- b. Contoh penerapan yang sederhana adalah pembuatan laporan.
- c. Contoh penerapan yang kompleks adalah penerapan proses *data mining* secara paralel pada departemen lain.



2.2.2 Algoritma Apriori

Menurut Musiafa (2021:7) salah satu algoritma yang menggunakan teknik *Association Rules* untuk mencari set item adalah algoritma *Apriori*. *Support* adalah persentase dari kombinasi item tertentu dalam *database*, rumus untuk menghitung nilai *support* dari kombinasi *item* adalah sebagai berikut:

$$\text{Support } (A \cap B) = P(A \cap B)$$

$$\text{Support } (A \cap B) = \frac{\Sigma \text{ transaksi mengandung item A dan B}}{\Sigma \text{ Total transaksi}} \times 100\%$$

Gambar 2.8 Rumus untuk mencari nilai *support* dari kombinasi suatu *item*

Sedangkan *Confidence* merupakan seberapa kuat hubungan yang erat antara *item-item* dalam *Apriori* atau ukuran kepercayaan. Nilai *Confidence* didapatkan setelah munculnya pola frekuensi barulah sebuah *item* ditemukan. Berikut merupakan rumus untuk mencari nilai *Confidence 2 itemset*:

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

Gambar 2.9 Rumus untuk mencari nilai *confidence* dari kombinasi suatu *item*

(Sumber: dqlab)

Algoritma *Apriori* menggunakan pemahaman atribut frekuensi yang diperoleh sebelumnya untuk memberikan informasi lebih lanjut. Algoritma *Apriori* membentuk kandidat yang kemungkinan besar akan muncul dengan melihat nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence*.

Manfaat dari algoritma ini adalah dapat menangani data dalam jumlah besar dan lebih sederhana sehingga lebih mudah di pahami struktur kerja dan implementasinya. Sebaliknya, algoritma lain memiliki kelemahan

saat menggunakan data dalam jumlah besar, hal tersebut berpengaruh terhadap banyaknya *item* yang akan melalui tahap proses.

Apriori memiliki kekurangan karena harus terus-menerus melakukan *scan database* untuk iterasi baru, membutuhkan lebih banyak waktu karena lebih banyak iterasi yang dibuat.

Menurut Isa dkk (2022:39-42) Algoritma *Apriori* merupakan satu diantara algoritma yang telah lama dikenal pada bidang *frequent itemset selection* dengan menggunakan teknik *association rules*. Untuk memberikan banyak informasi, Algoritma *Apriori* memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya tentang itemset yang sering muncul. Dalam algoritma *Apriori*, kandidat diidentifikasi yang dapat dilanjutkan pada iterasi selanjutnya dengan melihat tingkat *minimum support*. Algoritma *Apriori* adalah salah satu jenis dari *Association Rule* yang digunakan dalam penambangan data (*Data Mining*). Selain Algoritma *Apriori*, metode lain yang digunakan dalam golongan ini termasuk algoritma *Generalized Rule Induction* dan *Hash Based*.

Prosedur dasar Algoritma *Apriori* untuk mendapatkan *k*-itemset dengan lebih cepat disebut *Property Apriory*. Teknik ini dapat membantu memfokuskan pencarian itemset, yang akan mengurangi jumlah waktu yang perlu dihabiskan untuk mencari. Algoritma *Apriori* memiliki dua operasi utama, yaitu:

1. Penggabungan (*Join*)

Setiap *item* dalam proses ini digabungkan dengan *item* yang setara hingga tidak ada lagi kombinasi yang dapat dibuat. *item-item* dari kandidat *k-itemset* dibentuk dengan cara menyatukan *L_{k-1}* (*Large Itemset ke-1*)

dengan dirinya sendiri untuk menemukan L_k (*Large Itemset*). Kandidat yang telah melalui tahap *join* akan dinotasikan sebagai C_k (*Himpunan Itemset*). Dalam melakukan *join* terdapat aturan yakni tidak diperbolehkan mengandung kandidat k -*itemset* yang sama antara satu dengan yang lainnya.

2. Pemangkasan (*Prune*)

Dalam proses ini, hasil dari *item* gabungan akan dilakukan *Prune* jika lebih kecil dari *minimum support* yang telah ditentukan oleh *user*. Setiap $(k-1)$ -*itemset* yang jarang muncul tidak akan dijadikan *subset* dari *frequent k-itemset*. Karena hal tersebut, jika ada $(k-1)$ bagian dari kandidat k -*itemset* yang tidak termasuk dalam L_{k-1} , dapat dihapus dari C_k .

Dalam proses Algoritma *Apriori* mempunyai beberapa tahapan untuk mendapatkan aturan (*rules*) yang diinginkan oleh pengguna yaitu sebagai berikut:

1. Pindai *database* untuk menemukan kandidat 1 -*itemset* sehingga membentuk C_1 (*Himpunan item* yang terdiri dari 1) serta menghitung nilai *support*, jika melebihi atau sama dengan nilai dari *minimum support* yang telah ditentukan maka *itemset* termasuk dalam *large itemset* yakni L_1 (*Large itemset dengan 1 item*).
2. *Itemset* yang tidak melebihi *minimum support* atau tidak termasuk dalam *large itemset*, tidak masuk ke iterasi selanjutnya atau disebut juga *pruning*.
3. Hasil iterasi pertama yakni himpunan L_1 akan digunakan untuk iterasi kedua. Untuk membentuk kandidat 2 -*itemset* (C_2) dilakukan proses penggabungan (*join*) pada L_1 terhadap dirinya sendiri. Jika *support* dari *item-item* C_2 berada di atas atau sama dengan *minimal support*, maka

itemset yang dimaksud akan dimasukkan ke dalam *large itemset (L2)*. Pada iterasi yang akan datang, hasil iterasi *large itemset (Lk-1)* sebelumnya akan digunakan untuk melakukan proses penggabungan (*join*) yang dengan dirinya sendiri untuk memilih kandidat baru (*Ck*) dan *large itemset* baru (*Lk*). Setelah itu dilakukan *pruning* terhadap *itemset* yang tidak masuk dalam *Lk*.

4. Dari *large itemset* yang telah terbentuk atau memenuhi *minimum support (frequent itemset)*. Kemudian dibentuklah *association rule* serta nilai *confidence* yang dimilikinya. *Rules* yang memiliki nilai *confidence* lebih kecil dari *minimum confidence* tidak termasuk dalam *association rule* yang akan dipakai.

Algoritma Apriori adalah algoritma yang berfokus pada pencarian set item yang sering muncul bersama dalam sebuah *dataset*. Algoritma ini menggunakan pendekatan *support*, yang merupakan persentase dari kombinasi item tertentu dalam basis data, untuk mengidentifikasi item-item yang sering terhubung. Dalam konteks teknik Association Rules, algoritma Apriori membantu dalam mengungkapkan hubungan atau asosiasi antara item-item yang ada dalam suatu kumpulan data.

Dapat disimpulkan bahwa Algoritma *Apriori* adalah algoritma yang berfokus pada pencarian set item yang sering muncul bersama dalam sebuah *dataset*. Algoritma ini menggunakan pendekatan *support*, yang merupakan persentase dari kombinasi *item* tertentu dalam basis data, untuk mengidentifikasi item-item yang sering terhubung.

2.2.3 Association Rule

Muflikhah dkk (2018:8) mendefinisikan *Association* sebagai berikut: *Association* atau biasanya disebut sebagai *market basket analysis* atau pemeriksaan *afinitas*. Oleh karena itu, pendekatan *data mining* dalam situasi ini melibatkan pencarian aturan yang tidak tertutupi untuk mendapatkan hubungan antara dua atribut atau lebih. Aturan asosiasi adalah rumus "Jika *antecedent*, maka *consequent* bersamaan dengan suatu nilai *support* dan *confidence*".

Sedangkan Johan dkk (2019:3) mengungkapkan bahwa "*Association rule* adalah sistem *data mining* yang berguna untuk menentukan *rule* asosiatif dari beberapa *item* yang diperoleh pada saat yang bersamaan. Selain itu, *association* ini digunakan sebagai dasar untuk sistem penambangan data lainnya".

Association berfungsi dalam melakukan pencarian *rule* atau aturan yang tidak dapat tercover dalam perhitungan antara dua hubungan atau lebih pada atribut. *Association Rule* yang terbentuk adalah sebagai berikut: (Jika "kejadian sebelumnya" (kemudian) "konsekuensinya").

Agar dapat melihat berguna atau tidaknya dalam penggunaan aturan asosiatif ini adalah dengan melihat hubungan antara dua parameter: *support* dan *confidence*. *Support* disini berfungsi sebagai "nilai dukungan" dalam presentase itemset dari beberapa *item* produk yang berbeda pada basis data. Sebaliknya, *confidence* merupakan "kepastian nilai" atau keyakinan untuk menunjukkan adanya ikatan antar objek dalam susunan asosiatif tertentu.

Sedangkan Isa dkk (2022:37) mendefinisikan Aturan Asosiasi atau (*Association Rule*) sebagai berikut: "Aturan Asosiasi (*Association Rule*)

merupakan serangkaian aksi untuk mencari suatu relasi ataupun hubungan antar satu *item* dengan *item* lainnya. *Association Rule* pada umumnya menggunakan "If" dan "then" misalnya pada "If A then B and C", hal tersebut membuktikan "Jika A maka B dan C". Untuk membentuk Aturan Asosiasi perlu menentukan *support* dan *confidence* untuk membatasi *rule* tersebut *interesting* ataupun tidak".

Dalam ukuran Kepercayaan *Rule* ada dua hal yang menunjukkan tingkat kegunaan suatu *rule* dan kepastian suatu *rule* yang dihasilkan yakni:

1. Dukungan (*Support*) adalah ukuran yang menggambarkan tingkat dominasi *item* atau kelompok produk tertentu selama transaksi.
2. Tingkat Kepercayaan (*Confidence*) merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa sering *item* B dibeli jika orang membeli *item* A).

Dapat disimpulkan bahwa aturan asosiasi adalah konsep dalam *data mining* yang mengacu pada identifikasi hubungan atau keterkaitan antara dua atribut atau lebih dalam suatu kumpulan data. Biasanya dikenal juga sebagai *market basket analysis*, aturan asosiasi melibatkan pencarian pola-pola yang tersembunyi dalam data untuk mengungkapkan korelasi atau asosiasi antara *item-item* tertentu.

2.2.4 *Lift Ratio*

Johan dkk (2019:4) mendefinisikan *Lift Ratio* sebagai berikut: "*Lift Ratio* merupakan cara yang digunakan untuk mendapatkan informasi seberapa kuat ketahanan pada *association rule* yang telah terbentuk. Nilai dari *Lift Ratio* dapat digunakan sebagai indikator yang valid atau tidak valid dari aturan asosiasi yang telah terbentuk".

Johan dkk (2019:6) juga mengungkapkan bahwa “Aturan-aturan (*rule*) yang telah terbentuk dan mempunyai nilai *Lift Ratio* lebih besar dari 1 (*Lift Ratio* >1) menunjukkan bahwa rule tersebut bersifat kuat dan valid”.

Sedangkan Abidin dkk (2022:231) mengungkapkan bahwa “Aturan-aturan (*rules*) yang telah terbentuk dinyatakan valid jika memiliki nilai *Lift Ratio* lebih besar dari pada 1 karena semakin besar nilai *Lift Ratio* maka akan semakin kuat juga aturan asosiasi yang telah terbentuk”.

Sedangkan Amri dkk (2022:445) mengungkapkan bahwa: “*Lift Ratio* merupakan pengukuran yang bertujuan mengetahui seberapa kuat *association rule* yang telah terbentuk. Nilai *Lift Ratio* dijadikan penentu apakah *association rule* yang telah terbentuk valid atau tidak valid”.

Berikut merupakan rumus untuk menghitung *Lift Ratio*:

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence (A, B)}}{\text{Benchmark Confidence (A, B)}}$$

Gambar 2.10 Rumus untuk menghitung *Lift Ratio*

Benchmark confidence merupakan suatu perbandingan dari jumlah semua *item consequent* dengan jumlah total transaksi. Rumus untuk mendapatkan nilai dari *benchmark confidence* adalah sebagai berikut:

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{N_c}{N}$$

Keterangan:

N_c : Jumlah transaksi *itemset* yang menjadi consequent.

N : Jumlah semua transaksi pada data.

Gambar 2.11 Rumus untuk menghitung *Benchmark Confidence*

Dapat disimpulkan bahwa *Lift Ratio* merupakan ukuran penting untuk mengevaluasi kekuatan dan validitas dari aturan asosiasi yang terbentuk. Jika *Lift Ratio* memiliki nilai lebih besar dari 1 ($Lift Ratio > 1$), maka hal ini menunjukkan bahwa aturan tersebut memiliki sifat yang kuat dan *valid*.

2.3 Teori Analisa dan Perancangan

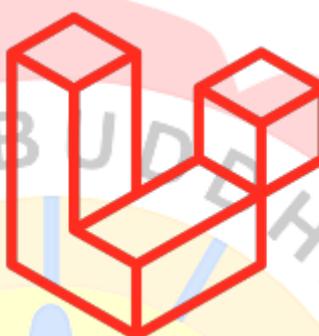
2.3.1 *MySQL (My Structured Query Language)*

Fitri (2020:2) mendefinisikan MySQL adalah suatu sistem manajemen yakni sebagai berikut: “MySQL merupakan sistem manajemen basis data sumber terbuka (*open-source*) (*DBMS*) MySQL memiliki dua jenis lisensi: *Software Gratis (Free Software)* dan *Shareware* (perangkat lunak berpemilik dengan penggunaannya terbatas). Oleh karena itu, MySQL adalah *database server* gratis dengan *GNU General Public License (GPL)* sehingga dapat digunakan untuk keperluan pribadi atau komersial tanpa harus membayar lisensi yang sudah ada”.

MySQL dapat dikategorikan sebagai *RDBMS (Relational Database Management System)*. MySQL menggunakan istilah kolom, baris, dan tabel yang dipakai pada MySQL. Misalnya, dalam *database MySQL* memiliki beberapa tabel satu ataupun lebih.

MySQL adalah mesin *database (database engine)* atau *server database* yang mendukung bahasa *database SQL* sebagai bahasa interaktif untuk penanganan data. *MySQL* adalah sistem manajemen *database SQL*, atau *database management system* yang *multi-thread, multi-user*.

2.3.2 *Laravel*

The image shows the Laravel logo, which consists of three interlocking red cubes. The logo is centered within a large, semi-transparent watermark of the Universitas Budi Dharma logo, which features a yellow sun-like shape and the text 'UNIVERSITAS BUDI DHARMA' around it.

Gambar 2.12 Logo *Laravel*

(sumber: github)

Proyek *Laravel* dimulai pada April 2011 dan menjadikannya salah satu *framework PHP* terbaik yang dikembangkan oleh Taylor Otwell. Proyek ini dimulai sejak awal karena Otwell sendiri tidak memiliki *framework* yang sesuai dengan versi *PHP*, karena sumber daya yang terbatas, mengembangkan kerangka kerja yang sudah ada belum tentu merupakan ide yang bagus. Karena beberapa masalah ini, Otwell membuat *framework*nya sendiri dan memberinya nama *Laravel*. Karena itu, *Laravel* mensyaratkan *PHP* versi 5.3 atau lebih tinggi.



Gambar 2.13 Taylor Otwell

(sumber: linkedin)

Yudhanto dan Prasetyo (2019:22-25) mengungkapkan bahwa: “*Laravel* adalah kerangka kerja (*framework*) *PHP* yang dibuat dengan prinsip desain *MVC* (*Model, View, dan Controller*) dan dilisensikan di bawah lisensi *MIT* (*Massachusetts Institute of Technology*)”.

Laravel adalah kerangka kerja *PHP* untuk membangun situs web berbasis *MVC* dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas aplikasi dengan mengurangi biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan (*maintenance*) serta meningkatkan produktivitas pengguna dengan menyediakan sintaks yang ekspresif, jelas, dan menghemat waktu.

Laravel mempunyai kelebihan yang menjadikan suatu alasan mengapa kita dapat memilih *laravel* sebagai kerangka kerja (*framework*) *PHP* yaitu:

1. Sempel dan Sederhana

Kode yang biasanya ditulis panjang dan rumit dapat diringkas dan dieksekusi apa adanya tanpa mengubah fungsi yang dimaksudkan.

Contohnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

```
1. $koneksi = mysqli_connect("localhost","user","pas  
s","database");  
2. $query = "SELECT * FROM mahasiswa";  
3. $tampil = mysqli_query($koneksi, $query);  
4. $data = mysqli_fetch_array($tampil);  
5. {$data['Nama Mahasiswa']}
```

Gambar 2.14 Contoh Menulis *Code* Yang Tidak Sederhana

Bisa diringkas menjadi:

```
1. DB::table('mahasiswa')->all();
```

Gambar 2.15 Contoh Menulis Code Yang Simpel Dan Sederhana

2. Kualitas

Ada banyak kualitas yang disediakan oleh *Laravel* diantaranya adalah adanya hal-hal seperti berikut ini:

1	<i>Artisan</i>	<p>Menjalankan <i>syntax PHP</i>. Karena <i>Laravel</i> sudah menyediakan fitur <i>PHP</i>, web server seperti <i>Apache</i> tidak diperlukan lagi untuk menjalankannya.</p> <p><i>Artisan</i> membantu untuk mengelola <i>website</i> kita, seperti membuat tabel pada <i>database</i>, atau melihat <i>route</i> untuk navigasi <i>website</i> kita, dan banyak hal lainnya. Untuk melihat fitur-fitur lainnya yang telah disediakan dapat mengetikkan perintah dalam <i>command line</i> dibawah ini:</p> <p>php artisan list</p>
2	<i>Authentication</i>	<p><i>Authentication</i> atau autentikasi adalah suatu keharusan untuk setiap situs <i>website</i> yang mempunyai pengguna, terlepas dari apakah pengguna itu valid atau tidak.</p>

		<p>Fitur <i>Authentication</i> situs <i>website</i>, halaman <i>login</i> dan <i>registrasi</i> akan muncul secara otomatis. dengan menuliskan kode dengan jelas dalam <i>command line</i>:</p> <p>php artisan make:auth</p>
3	<i>Controller</i>	<p>Setiap <i>framework</i> pada umumnya dilengkapi standar dengan <i>controller</i>. Dengan memasukkan hanya satu baris kode, semua operasi <i>CRUD</i> (<i>Create, Read, Update, Delete</i>) akan muncul secara otomatis dan dengan instruksi penggunaan yang sangat sederhana di dalam <i>route</i>-nya.</p> <p>php artisan make::controller name-controller</p>

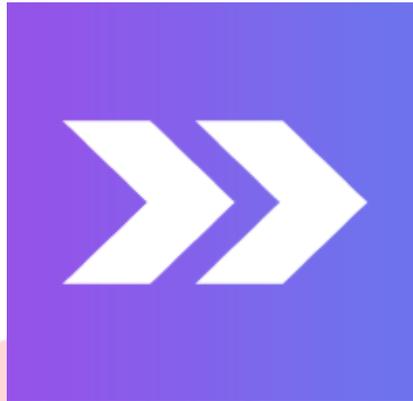
3. Keamanan

Laravel sendiri menyatakan bahwa memiliki keamanan yang sudah terjamin, dan tentu saja sudah otomatis. Meskipun *Laravel* mempunyai keamanan yang terjamin tetap saja jika kesalahan dari *developer* saat pembuatan bisa saja membuat celah yang berbahaya.

4. Minimalisir Pengulangan

Sebagai contoh *Blade* yang berfungsi sebagai *template engine*. Dapat memotong-motong *template* situs *website* agar sesuai dengan kebutuhan dengan menggunakan *Blade*. Kode-kode yang berulang seperti yang ada di *header* atau *footer* tidak diperlukan karena bisa digunakan berulang kali.

2.3.3 *Inertia.js*



Gambar 2.16 Logo *Inertia.js*

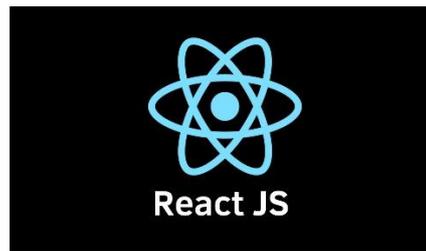
(sumber: *github*)

Dikutip dari *inertiajs* “*Inertia* adalah pendekatan baru untuk membuat aplikasi web berbasis server klasik atau disebut juga modern *monolith*. *Inertia* memungkinkan untuk membuat aplikasi halaman tunggal/*SPA* (*Single Page Application*) yang sepenuhnya dilakukan *render* sisi klien, ini dilakukan dengan memanfaatkan pola sisi server.

Inertia tidak memiliki *routing* sisi klien, juga tidak memerlukan *API*. Cukup buat pengontrol dan tampilan halaman seperti yang pada umumnya dilakukan. *Inertia* bekerja sangat baik dengan *framework backend* apa pun, tetapi ini disesuaikan untuk *Laravel*.

Inertia bukanlah kerangka kerja (*framework*), juga bukan pengganti kerangka kerja sisi server atau sisi klien yang ada. Sebaliknya, itu dirancang untuk bekerja dengan mereka. *Inertia* diandaikan sebagai lem yang menghubungkan keduanya. *Inertia* melakukan ini melalui adaptor. Saat ini kami memiliki tiga adaptor sisi klien resmi (*React*, *Vue*, dan *Svelte*) dan dua adaptor sisi server (*Laravel* dan *Rails*)”.

2.3.4 *React JS*



Gambar 2.17 Logo *React JS*

(sumber: glints)

Dikutip dari *socs binus* “*React JS* adalah pustaka *javascript* yang sifatnya Sumber Terbuka (*Open Source*) untuk membangun Antarmuka Pengguna (*User Interface*) yang dibuat oleh *Meta Open Source*. *React JS* hanya menangani semua hal yang berhubungan dengan tampilan dan logika di sekitarnya”.

Beberapa fitur yang menjadikan *React JS* mengungguli *library javascript* lainnya seperti:

1. *Declarative*

Kemampuan *React* untuk membuat antarmuka pengguna interaktif (*UI*) berarti dapat dengan mudah membuat desain yang sederhana untuk setiap tahap aplikasi. Sintaks deklaratif dapat membuat kode program lebih mudah dibaca dan di-*debug*.

2. *Component-Based*

Memungkinkan untuk membuat komponen *Encapsulated Components* yang dapat mengatur tiap-tiap tahapan lalu membuat antarmuka pengguna yang komprehensif berdasarkan kemampuan tersebut.

3. *Learn Once, Write Anywhere*

Seorang pengembang (*developer*) dapat membangun fitur-fitur (*feature*) baru menggunakan *React JS* tanpa harus melakukan perubahan pada kode yang dimiliki sebelumnya, *React JS* juga dapat terintegrasi dengan *Node JS* dan *Mobile Apps* menggunakan *React Native*.

2.3.5 *Tailwind CSS*



Gambar 2.18 Logo *Tailwind CSS*

(sumber: *tailwindcss*)

Dikutip dari *socs binus* “*Tailwind CSS* adalah sebuah *framework* yang sifatnya *utility-first* untuk membuat desain *user interface* khusus dengan cepat. Beberapa hal yang ditawarkan oleh *Tailwind CSS* yakni sebagai berikut:

1. Lebih simpel dibandingkan dengan *Framework CSS* yang lain.

Setiap *Framework CSS* yang ada di luar sana menawarkan sesuatu dengan cara yang lebih komprehensif, termasuk ketersediaan semua jenis komponen sebelumnya seperti tombol, kartu, peringatan, dan lainnya. Komponen tersebut mungkin membantu dengan cepat pada awalnya, tetapi masalah muncul saat ingin membuat situs web dengan desain unik yang sesuai dengan kebutuhan. Membuat perubahan pada komponen yang disebutkan di atas akan membutuhkan usaha dan waktu yang tidak sedikit. Tetapi pendekatan pada *Tailwind CSS* yang berbeda, Selain menyediakan komponen yang dikembangkan sebelumnya, *Tailwind* juga menyediakan

kelas utilitas tingkat rendah yang dapat digunakan untuk membuat desain web kustom tanpa harus keluar dari halaman *HTML* saat ini.

2. Responsif

Setiap utilitas *Tailwind* memiliki jenis responsif yang mempermudah pembuatan antarmuka pengguna yang responsif tanpa memerlukan *CSS* khusus. *Tailwind* menggunakan awalan "layar" karena bersifat intuitif, memudahkan untuk memahami *class* responsif yang disertakan dalam *markup* serta memastikan bahwa nama *class original* dapat dikenali dan dipahami.

3. Component-friendly

Meskipun telah menggunakan kelas utilitas, seiring dengan pengembangan suatu proyek, akan berdampak untuk memodifikasi dari pola yang bersifat umum menjadi abstraksi tingkat tinggi. *Tailwind* juga menyediakan alat untuk melakukan ekstraksi kelas komponen yang memiliki kelas *utilitas* berulang yang membuatnya mudah untuk diperbaharui beberapa *instances* dari sebuah komponen. Berikut merupakan contoh dari proses ekstraksi pada kelas komponen dari pola *utilitas* yang berulang:



```
Button

<!-- Using utilities: -->
<button class="bg-blue-500 hover:bg-blue-600 text-white font-bold py-2 px-4 rounded">
  Button
</button>

<!-- Extracting component classes: -->
<button class="btn btn-blue">
  Button
</button>

<style>
  .btn {
    @apply font-bold py-2 px-4 rounded;
  }
  .btn-blue {
    @apply bg-blue-500 text-white;
  }
  .btn-blue:hover {
    @apply bg-blue-600;
  }
</style>
```

Gambar 2.19 Contoh ekstraksi pada kelas komponen dari pola *utilitas* yang berulang

4. Didesain untuk disesuaikan

Tailwind dapat dikostumisasi seperti ukuran *border*, *font*, bobot, *spacing utilities*, warna, *breakpoints*, *shadows*, dan masih banyak lagi yang dapat dikustomisasi. *Tailwind* dikonfigurasi dalam *JavaScript* dan berbentuk *PostCSS*. *Tailwind* dapat dikatakan sebuah mesin untuk membuat desain karena lebih dari sekadar *Framework CSS*.

```
// tailwind.config.js
module.exports = {
  theme: {
    screens: {
      tablet: '768px',
      desktop: '1024px',
    },
    colors: {
      primary: {
        100: '#ebf8ff',
        300: '#90cdf4',
        500: '#4299e1',
        700: '#2b6cb0',
        900: '#2a4365',
      },
      secondary: {
        100: '#ffffff0',
        300: '#faf089',
        500: '#ecc94b',
        700: '#b7791f',
        900: '#744210',
      },
    },
    extend: {
      boxShadow: {
        huge: '0 30px 60px -15px rgba(0, 0, 0, .25)'
      }
    }
  }
}
```

Gambar 2.20 Contoh konfigurasi pada *Tailwind*

2.3.6 Spatie



Gambar 2.21 Logo *Spatie*

(sumber: *github*)

Sholihin dkk (2022:6) mengungkapkan bahwa “Di berbagai jenis aplikasi web, pertimbangan aturan dan izin sangat penting. Bahkan *Laravel*

sendiri memiliki beragam *package* yang dapat mengubah aturan dan perizinan (*permission*). Namun, *package* tersebut memiliki potensi untuk meningkatkan efektivitas kode program. Salah satunya merupakan *package* yang direkomendasikan adalah *Spatie Roles & Permission*. Beberapa keunggulan *Spatie* termasuk *SpatieRoles*, izin, *middleware*, izin yang bersifat terus-menerus, dan sebagian besar terdiri dari komponen *blade* dan *artisan*”.

2.3.7 *GitHub Copilot*



Gambar 2.22 Logo GitHub Copilot

(sumber: marketplace visualstudio)

Dikutip dari *github copilot* “*GitHub Copilot* dapat dikatakan sebagai partner dari programmer karena *GitHub Copilot* yang membantu menulis kode lebih cepat dan menjadikan pekerjaan lebih ringan. Menggunakan dari baris *comment* sebagai sarana untuk penggunaan *GitHub Copilot* sehingga mendapatkan saran berupa *function code* secara instan. *GitHub Copilot* persembahkan oleh *OpenAI Codex*, model bahasa *pretrained generatif* yang dibuat oleh *OpenAI*. Ini tersedia sebagai ekstensi untuk *Visual Studio Code*, *Visual Studio*, *Neovim*, dan *suite JetBrains* dari *Integrated Development Environment (IDE)*.”

Dalam evaluasi yang telah dilakukan baru-baru ini, pengguna menerima rata-rata 26% dari semua yang disarankan oleh *GitHub Copilot*. Ditemukan

bahwa rata-rata lebih dari 27% file kode pengembang dibuat oleh *GitHub Copilot*, dan dalam bahasa tertentu seperti *Python*, angkanya mencapai 40%. Namun, *GitHub Copilot* tidak menulis kode yang sempurna.

GitHub Copilot dirancang untuk menghasilkan kode terbaik mengingat konteks yang dapat diaksesnya, tetapi tidak menguji kode yang disarankan sehingga kode mungkin tidak selalu berfungsi, atau bahkan masuk akal. Seperti kode lainnya, kode yang disarankan oleh *GitHub Copilot* harus diuji, ditinjau, dan diperiksa dengan cermat. Sebagai pengembang, harus selalu dapat bertanggung jawab”.

2.3.8 *RapidMiner*



(sumber: *rapidminer*)

Dikutip dari *dqlab* “*RapidMiner* adalah *tools* yang dapat digunakan dalam *data mining*, *RapidMiner* memiliki sekitar 500 *operator data mining*, yakni *operator* yang berfungsi untuk *input*, *output*, *data preprocessing* dan visualisasi data. *RapidMiner* adalah perangkat lunak yang dibuat khusus untuk analisis data dan sebagai alat penambangan data yang dapat diintegrasikan ke dalam produknya sendiri”.

RapidMiner memiliki berbagai fitur – fitur yang dapat digunakan seperti: banyak algoritma *data mining* seperti *decision tree* atau sering dikenal sebagai pohon pengambilan keputusan, memiliki visualisasi yang bagus seperti diagram pohon, diagram sebar 3D, dan diagram *histogram*. *RapidMiner* juga

menyediakan *plugin* seperti *plugin* teks yang dapat digunakan untuk melakukan analisis *text mining*.

2.4 Tinjauan Studi

2.4.1 Penelitian Edi Widodo dkk.

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Implementasi <i>Data Mining</i> dengan Metode Algoritma <i>Apriori</i> untuk menentukan pola pembelian di PT Dong Sung Tools
2	Jurnal	Jurnal Teknologi Pelita Bangsa
3	Volume dan Halaman	Volume 10 Nomor 2
4	Tanggal & Tahun	Desember 2019
5	Penulis	Edi Widodo, Nabawi
6	Penerbit	Universitas Pelita Bangsa
7	Tujuan Penelitian	Pelanggan mungkin menjadi kecewa ketika produk yang ingin mereka beli tidak ada stok, hal ini disebabkan karena pengelolaan penyediaan produk yang kurang dan tidak tersedia <i>safety stock</i> . Tujuan Penelitian ini adalah untuk menghindari masalah-masalah tersebut dengan cara mengetahui bagaimana penggunaan algoritma <i>Apriori</i> dalam <i>association rule mining</i> yang dapat memberikan informasi dan pemahaman baru tentang aturan atau kebijakan yang mengatur penjualan barang dalam data transaksi.
8	Lokasi dan Subjek	Data yang diambil untuk dijadikan <i>dataset</i> dalam penelitian ini adalah data transaksi penjualan PT

		Dong Sung Tools Indonesia pada periode bulan Januari - Juni 2019.
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Data mining</i>. b. Metode asosiasi, dan algoritma <i>Apriori</i>. c. Program berbasis <i>R Core Team 2020</i>.
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini adalah:</p> <p>Metode <i>Association rule</i> sebagai penggunaan <i>dataset</i> yang terbentuk dari hasil pengolahan data.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan penelitian adalah:</p> <p>Proses ini menghasilkan 2 kombinasi yang memiliki nilai diatas <i>minimum support</i> yaitu: {Brass Tube, Socket Bolt} dengan nilai 83%, dan {Socket Bolt, Brass Tube} dengan nilai 83%</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan penelitian adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Hasil penelitian ini hanya diuji menggunakan program berbasis R (<i>R Core Team 2020</i>) tidak dibuat suatu sistem atau aplikasi khusus untuk mengimplementasikan algoritma ini. b. Hanya menyampaikan nilai nilai <i>minimum support</i> pada hasil dan pembahasan tidak menyediakan nilai setiap iterasi.
13	Kesimpulan	<p>Kesimpulan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada PT Dong Sung Tools dilakukan penelitian untuk memecahkan masalah tersebut.

		b. Untuk memecahkan masalah tersebut diterapkan <i>data mining</i> dengan algoritma <i>Apriori</i> untuk mencari nilai <i>support</i> dan nilai <i>support</i> setelah itu membentuk pola kombinasi <i>itemset</i> .
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.4.2 Penelitian Ririn Restu Aria dkk.

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Analisa Data Penjualan SaRa Collection menggunakan metode <i>Apriori</i>
2	Jurnal	Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI
3	Volume dan Halaman	Volume 7, No.1
4	Tanggal & Tahun	Januari 2021
5	Penulis	Ririn Restu Aria, Susi Susilowati
6	Penerbit	Universitas Bina Sarana Informatika
7	Tujuan Penelitian	Tujuan Penelitian: a. Menentukan sasaran penjualan secara tepat agar tidak menghabiskan biaya dan waktu untuk dapat mengetahui model-model yang banyak diminati oleh konsumen. b. Penerapan metode <i>Apriori</i> yang digunakan pada SaRa collection. Algoritma <i>Apriori</i> dapat digunakan untuk mengetahui model serta warna yang paling banyak dipesan oleh konsumen.
8	Lokasi dan Subjek	Subjek penelitian adalah SaRa Collection.
9	Perancangan Sistem	a. <i>Data mining</i> . b. Metode asosiasi, dan algoritma <i>Apriori</i> . c. Aplikasi Tanagra.

10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini adalah:</p> <p>Menghasilkan analisis model data persediaan yang harus disediakan oleh SaRa collection.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan penelitian adalah:</p> <p>Berdasarkan nilai yang diperoleh dari 2 <i>itemset</i> diperoleh nilai <i>confidence</i> sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. {Chain, Popcorn} dengan nilai <i>confidence</i> 85,7%. b. {Popcorn, Chain} dengan nilai <i>confidence</i> 60%. c. {Buckle, Popcorn} dengan nilai <i>confidence</i> 75%. d. {Popcorn, Buckle} dengan nilai <i>confidence</i> 60%.
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan penelitian adalah:</p> <p>Hasil penelitian ini hanya diuji menggunakan <i>Tanagra</i> tidak dibuat suatu sistem atau aplikasi khusus untuk mengimplementasikan algoritma ini sehingga tidak ada perbandingan hasil.</p>
13	Kesimpulan	<p>Kesimpulan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Penelitian ini dilaksanakan agar mengetahui konektor yang paling disukai konsumen berdasarkan model yang paling disukai konsumen berdasarkan hasil perhitungan nilai <i>support</i> dan nilai <i>confidence</i> yang dapat memungkinkan SaRa collection untuk mengembangkan strategi bisnis mereka dengan mengolah informasi tentang promosi dan laporan mengenai stok konektor yang kosong.

		b. Dengan menggunakan perhitungan manual dan aplikasi <i>Tanagra</i> , hasil dari nilai asosiatif akhir menunjukkan bahwa jika konsumen membeli model chain, mereka juga akan membeli model popcorn, dan jika membeli model buckle, mereka juga akan membeli model popcorn.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.4.3 Penelitian Febriantho dkk.

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Penerapan <i>Association Rule data mining</i> untuk rekomendasi produk kosmetik pada PT Fabiando sejahtera menggunakan algoritma <i>Apriori</i>
2	Jurnal	Jurnal Algor
3	Volume dan Halaman	Vol. 2 No. 1
4	Tanggal & Tahun	Agustus 2020
5	Penulis	Febriantho, Dram Renaldi, Yakub, Edy
6	Penerbit	Universitas Buddhi Dharma
7	Tujuan Penelitian	Tujuan Penelitian: Membuat sistem yang bisa membantu perusahaan dalam menerapkan <i>data mining</i> dengan algoritma <i>Apriori</i> untuk memanfaatkan data penjualan dan transaksi untuk mengetahui rekomendasi produk kosmetik, pola pembelian produk, dan juga pengembangan strategi promosi yang tepat sasaran.
8	Lokasi dan Subjek	Subjek penelitian adalah PT Fabiando sejahtera
9	Perancangan Sistem	a. <i>Data mining</i> .

		<p>b. Metode asosiasi, dan algoritma <i>Apriori</i>.</p> <p>c. Dalam merancang aplikasi <i>data mining</i> dibutuhkan beberapa perancangan, seperti perancangan sistem, perancangan <i>database</i> dan perancangan tampilan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.</p>
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini adalah:</p> <p>a. Dibuat suatu aplikasi <i>data mining</i> dengan menerapkan algoritma <i>Apriori</i> didalamnya.</p> <p>b. Aplikasi <i>data mining</i> yang telah dibuat diimplementasikan pada PT Fabiando sejahtera dengan memanfaatkan data transaksi penjualan.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan penelitian adalah:</p> <p>Berdasarkan nilai <i>confidence</i> yang diperoleh yaitu sebagai berikut:</p> <p>a. [Rivera Bold Intense Waterproof Liquid Liner], [Fanbo Precious White Moisturizer] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.625.</p> <p>b. [Rivera Bold Intense Waterproof Liquid Liner], [Fanbo Precious White Milk Cleanser] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.625.</p> <p>c. [Rivera Matte Curse Waterproof Liquid Liner], [Fanbo Precious White Milk Cleanser] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.625.</p>

	<p>d. [Fanbo Precious White BB Cream Light], [Fanbo Acne Solution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.632.</p> <p>e. [Riv.Shinning Eye Shadow No. 05 Mysterious Maroon], [Fanbo Precious White BB Cream Beige] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.632.</p> <p>f. [Riv. Endless Bright Multi Acti On Night Cream], [Fanbo Acnes Olution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.636.</p> <p>g. [Fanbo Fantastic Moisturizer], [Riv.Shinning Blush On 02 Blushing Roses] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.636.</p> <p>h. [Riv. Endless Bright Multi Act Ion Night Cream], [Fanbo Precious White Moisturizer] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.636.</p> <p>i. [Fanbo Powder Puff New Design 2 Pcs], [Riv.Shinning Blush On 02 Blushing Roses] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.650.</p> <p>j. [Riviera Lipstick Matte No 204 Lavish Mauve], [Riviera Matte Curse Waterproof Liquid Liner] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.650.</p> <p>k. [Fanbo Body Scrub With Rich Milk Essence], [Fanbo Acne Solution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.684.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>l. [Riv.Shinning Eye Shadow No. 05 Mysterious Maroon], [Fanbo Precious White Milk Cleanser] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.684.</p> <p>m. [Fanbo Acne Solution Gel], [Fanbo Acne Solution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.714.</p> <p>n. [Fanbo Fantastic Maskara Wonderfull 8 MI], [Fanbo Precious White Perfect Lash Mascara] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.722.</p> <p>o. [Fanbo Body Scrub With Sakura Extract] --> [Riv.Shinning Blush On 02 Blushing Roses] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.800.</p> <p>p. [Rivera Mattecourse Waterproof Liquid Liner] --> [Rivera Lipstick Matte No 204 Lavish Mauve] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.812.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan penelitian adalah:</p> <p>a. Hanya menampilkan hasil dari proses <i>data mining</i> menggunakan <i>rapidminer</i> tidak menampilkan hasil aplikasi yang dibuat.</p> <p>b. Menggunakan data dengan kurun waktu 1 bulan operasional dengan jumlah data transaksi sebanyak 50 transaksi penjualan.</p>
13	Kesimpulan	<p>Kesimpulan:</p> <p>a. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa <i>data mining</i> menggunakan algoritma <i>Apriori</i> dapat</p>

		<p>menghasilkan suatu pola informasi baru yang dapat bermanfaat untuk mengetahui rekomendasi produk kosmetik.</p> <p>b. Hasil yang diperoleh dari bantuan aplikasi <i>rapidminer</i> adalah mengetahui pola pembelian produk dari data penjualan PT Fabindo Sejahtera, serta mengimplementasikan <i>data mining</i> menggunakan algoritma <i>Apriori</i> ini memberikan informasi produk apa saja yang dibeli secara bersamaan oleh konsumen yang dapat dimanfaatkan oleh PT Fabindo Sejahtera sebagai strategi pengembangan promosi untuk mendongkrak penjualan produk kosmetik.</p> <p>c. Hasil dari penerapan <i>association rules</i> adalah kombinasi menu dalam pola pembelian yang dilakukan oleh konsumen yang dapat digunakan untuk strategi pengembangan promosi yang tepat sasaran.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.4.4 Penelitian Anwan Chailes dkk.

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Penerapan Metode <i>Data Mining</i> Untuk Menentukan Pola Pembelian Dengan Menggunakan Algoritma <i>Apriori</i> Dan <i>Fp-Growth</i> Pada Toko Mukara
2	Jurnal	Jurnal Algor

3	Volume dan Halaman	Vol. I No. 2
4	Tanggal & Tahun	15 Mei 2020
5	Penulis	Anwan Chailes, Aditiya Hermawan, Didi Kurnaedi
6	Penerbit	Universitas Buddhi Dharma
7	Tujuan Penelitian	<p>Tujuan Penelitian:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Data mining</i> digunakan untuk mengekstrak informasi dari data yang tidak terpakai dan mengubahnya menjadi informasi yang berguna untuk mengembangkan bisnis di Toko Mukara. Pemanfaatan Algoritma <i>Apriori</i> dan <i>FP-Growth</i> pada <i>data mining</i> sangat efektif dan dapat mempercepat proses <i>itemset</i> yang telah digabungkan dalam pembelian barang-barang di Toko Mukara dengan <i>support</i> dan <i>confidence</i> yang tinggi.
8	Lokasi dan Subjek	Subjek penelitian adalah Toko Mukara.
9	Perancangan Sistem	<ol style="list-style-type: none"> <i>Data mining</i>. Metode asosiasi, algoritma <i>Apriori</i> dan algoritma <i>FP-Growth</i>.
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dibuatnya aplikasi <i>data mining</i> berbasis <i>website</i> dengan menerapkan 2 algoritma yaitu: algoritma <i>Apriori</i> dan algoritma <i>FP-Growth</i>. Aplikasi <i>data mining</i> tersebut diimplementasikan pada Toko Mukara.
11	Kekuatan Penelitian	Kekuatan penelitian adalah:

		<p>Berdasarkan hasil dapat diperoleh hasil dari <i>minimum support</i> terendah dan tertinggi.</p> <p>Dengan <i>minimum support</i> yang rendah yaitu 5% atau 0.05 dan <i>minimum support</i> 30% atau 0.03 mendapatkan hasil :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Jika Mie Instan diletakkan di rak A1 maka Pasta Gigi juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 31,43%2. Jika Gula diletakkan di rak A1 maka Kopi juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 34,48%.3. Jika Kecap diletakkan di rak A1 maka Kopi, Bihun juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 34,78%.4. Jika Kopi diletakkan di rak A1 maka Gula juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 37,04%. <p>Dengan <i>minimum support</i> yang tertinggi yaitu 20% atau 0.2 dan <i>minimum support</i> 30% atau 0.03 mendapatkan hasil:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Jika Kecap diletakkan di rak A1 maka Mie Telur juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 47,83%.2. Jika Mie Telur diletakkan di rak A1 maka Kecap juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 81,48%.3. Jika Kecap diletakkan di rak A1 maka
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Bihun juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 82,61%.</p> <p>4. Jika Bihun diletakkan di rak A1 maka Kecap juga diletakkan di rak A1 dengan <i>support</i> 92,68%.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan penelitian adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peneliti tidak menjelaskan <i>framework</i> ataupun <i>tools</i> yang digunakan dalam perancangan sistem. b. Peneliti hanya menjelaskan <i>dataset</i> yang diperoleh dari Toko Muara tapi tidak menjelaskan kurun waktu <i>dataset</i> tersebut.
13	Kesimpulan	<p>Berdasarkan penelitian dan hasil uji yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengimplementasikan aplikasi yang telah dibuat dan berhasil menentukan pola analisis kombinasi barang yang dibeli secara bersamaan oleh pembeli dan dengan adanya aplikasi ini, pihak pemilik Toko Mukara dapat mengetahui barang apa yang cocok untuk diletakkan di rak barang atau etalase yang sama. 2. Hasil dari Algoritma <i>Apriori</i> dan <i>FP-Growth</i> dari 100 transaksi dapat menghasilkan hasil yang identik. Hasil yang diperoleh dari transaksi di Toko Mukara dengan minimal

		<p><i>support</i> 0,2 atau 20% dan minimal <i>support</i> 0,1 atau 10% adalah produk Mie Telur dengan Kecap, produk Kecap dengan Bihun, produk Bihun dengan Kecap.</p> <p>3. Kesimpulan nya jadi,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika pembeli membeli Mie Telur, maka kemungkinan 81.5% untuk membeli Kecap. • Jika pembeli membeli produk Kecap, maka kemungkinan 82.6% untuk membeli Bihun. • Jika pembeli membeli produk Bihun, maka kemungkinan 92.7% untuk membeli Kecap.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

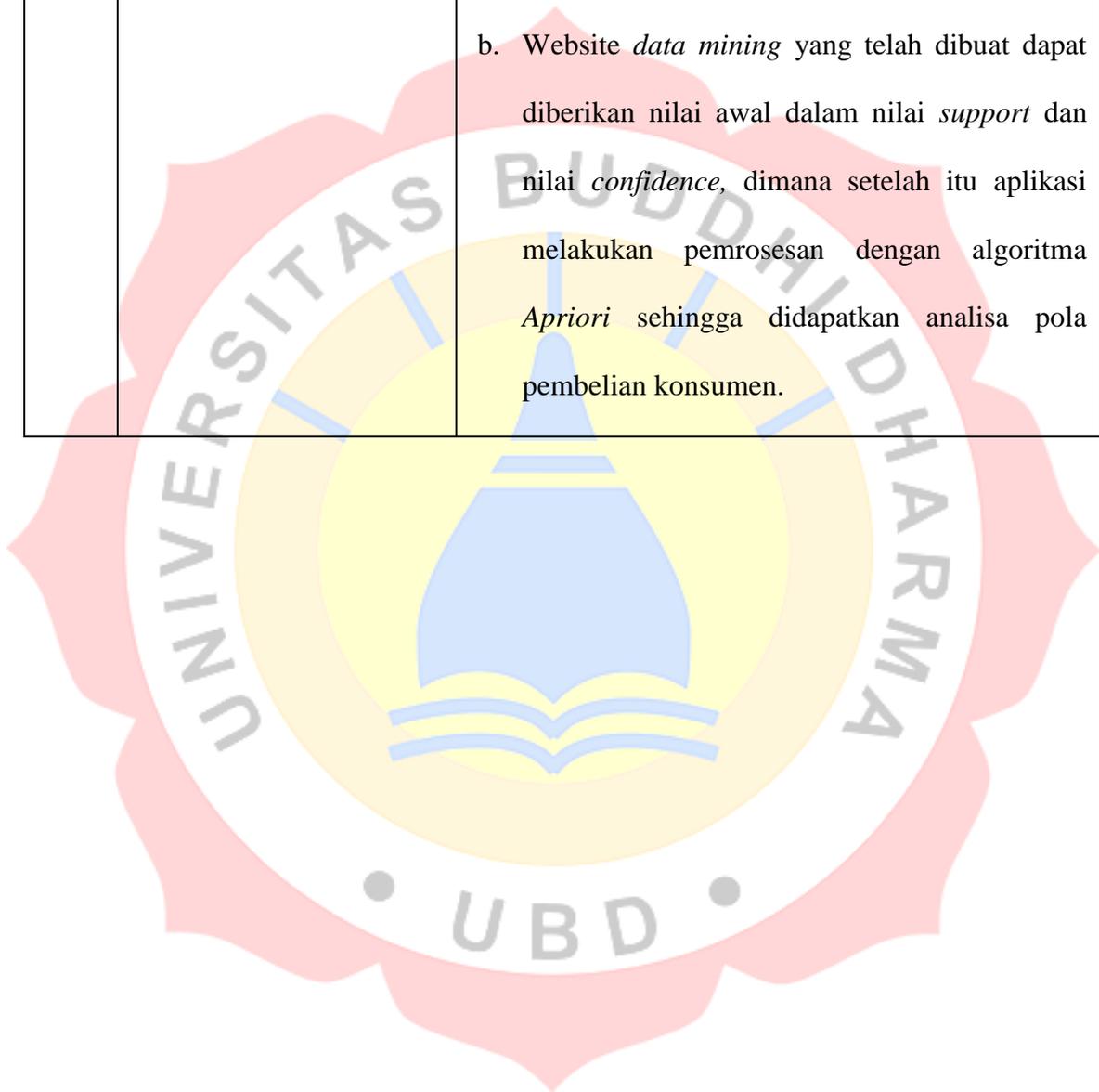
2.4.5 Penelitian Jerico Lois dkk.

No	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Aplikasi Pengolahan <i>Data Mining</i> Berbasis Web Menggunakan Algoritma <i>Apriori</i> Untuk Menganalisis Data Penjualan Toko Lumbini Mart
2	Jurnal	Jurnal Algor
3	Volume dan Halaman	VOL. III NO. 2
4	Tanggal & Tahun	03 Mei 2022
5	Penulis	Jerico Lois, Yusuf Kurnia, Desiyanna Lasut, Indah Fenriana

6	Penerbit	<p>Analisis sentimen menggunakan metode klasifikasi dan algoritma naïve bayes memungkinkan untuk mengetahui stigma masyarakat mengenai isu mental health yang didominasi oleh stigma positif. Hasil penggunaan algoritma naïve bayes dengan menggunakan metode praproses penghapusan kata (stopword removal) mendapatkan hasil yang efektif dalam proses pengklasifikasian analisis sentimen.</p> <p>Analisa Data Penjualan SaRa Collection menggunakan metode <i>Apriori</i></p>
7	Tujuan Penelitian	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk implementasi algoritma <i>Apriori</i> ke dalam aplikasi berbasis web yang dimaksudkan untuk membantu Toko Lumbini Mart dalam memahami pola pembelian konsumen.
8	Lokasi dan Subjek	Subjek penelitian adalah Toko Lumbini Mart.
9	Perancangan Sistem	<p>Perancangan sistem:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Data mining</i>. b. Metode asosiasi, algoritma <i>Apriori</i>.
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Dibuatnya aplikasi <i>data mining</i> berbasis <i>website</i> dengan menerapkan algoritma <i>Apriori</i>. b. Aplikasi <i>data mining</i> tersebut diimplementasikan pada Toko Mukara.
11	Kekuatan Penelitian	Kekuatan penelitian adalah:

		<p>Berdasarkan hasil dapat diperoleh hasil sebagai berikut, dapat diketahui bahwa aturan asosiasi yang terbentuk adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Jika membeli Telur Dadar maka akan membeli Indomie Polos (dengan tingkat <i>confidence</i> 76%). b. Jika membeli Sambel Abc Sachet maka akan membeli Indomie Polos (dengan tingkat <i>confidence</i> 50%). c. Pada hasil pengujian data sampel menggunakan <i>rapidminer</i> dan hitung manual saya mendapatkan hasil yang sama dengan mengambil <i>minimum support</i> 0.1% dan <i>minimum confidence</i> 40%.
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan penelitian adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peneliti tidak menjelaskan <i>framework</i> ataupun <i>tools</i> yang digunakan dalam perancangan sistem. b. Tidak menyatakan hasil dari proses <i>data mining</i> yang dilakukan diwebsite yang dibuat.
13	Kesimpulan	<p>Berdasarkan penelitian dan hasil uji yang telah dilakukan dengan menggunakan teknik <i>data mining</i> untuk mendapatkan aturan asosiasi pembelian konsumen Toko Lumbini Mart, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:</p>

		<p>a. Penerapan algoritma <i>Apriori</i> memungkinkan dalam aplikasi berbasis web yang memfasilitasi analisis pembelian konsumen. Hasil analisis ini selanjutnya dapat diterapkan untuk kebutuhan promosi paket barang di Toko Lumbini Mart.</p> <p>b. Website <i>data mining</i> yang telah dibuat dapat diberikan nilai awal dalam nilai <i>support</i> dan nilai <i>confidence</i>, dimana setelah itu aplikasi melakukan pemrosesan dengan algoritma <i>Apriori</i> sehingga didapatkan analisa pola pembelian konsumen.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



2.4.6 Rangkuman Model Penelitian

Peneliti	Nama Jurnal	Tahun	Institusi	Judul dan Metode yang digunakan	Kesimpulan
Edi Widodo, Nabawi	Jurnal Teknologi Pelita Bangsa Volume 10 Nomor 2 ISSN : 2407-3903	2019	Universitas Pelita Bangsa	Implementasi <i>Data Mining</i> dengan Metode Algoritma <i>Apriori</i> untuk menentukan pola pembelian di PT Dong Sung Tools	<i>Market Basket Analysis</i> menggunakan metode <i>association rule</i> dengan algoritma <i>apriori</i> dan metode <i>CRISP-DM</i> memungkinkan untuk mengetahui nilai <i>support</i> dan nilai <i>confidence</i> untuk membentuk pola kombinasi <i>itemset</i> . Hasil penggunaan algoritma <i>apriori</i> dengan menggunakan metode <i>association rule</i> mendapatkan menghasilkan 2 kombinasi yang memiliki nilai diatas <i>minimum support</i> yaitu: {Brass Tube, Socket Bolt} dengan nilai 83%, dan {Socket Bolt, Brass Tube} dengan nilai 83%

Ririn Restu Aria, Susi Susilowati	Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI Vol.7, No.1 P-ISSN 2442-2436 E-ISSN 2550-0120	2021	Universitas Bina Sarana Informatika	Analisa Data Penjualan SaRa Collection menggunakan metode <i>Apriori</i>	Analisa Data Penjualan menggunakan algoritma apriori dapat menentukan sasaran penjualan konektor secara tepat sehingga tidak menghabiskan waktu dan biaya untuk dapat mengetahui model yang banyak diminati oleh konsumen. Berdasarkan nilai yang diperoleh dari 2 <i>itemset</i> diperoleh nilai kepercayaan sebagai berikut: - Jika membeli chain, maka akan membeli popcorn dengan nilai <i>support</i> sebesar 30% dan nilai <i>support</i> sebesar 85,7%. - Jika membeli popcorn, maka akan membeli chain dengan nilai <i>support</i> sebesar 30% dan nilai <i>support</i> sebesar 60%.
-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	------	-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<ul style="list-style-type: none"> - Jika membeli buckle, maka akan membeli popcorn dengan nilai <i>support</i> sebesar 30% dan nilai <i>support</i> sebesar 75%. - Jika membeli popcorn, maka akan membeli buckle dengan nilai <i>support</i> sebesar 30% dan nilai <i>support</i> sebesar 60%.
Febriantho, Dram Renaldi, Yakub, Edy	Jurnal Algor Vol. 2 No. 1 P-ISSN 2715-0569 E-ISSN 2715-0577	2020	Universitas Buddhi Dharma	Penerapan <i>Association Rule data mining</i> untuk rekomendasi produk kosmetik pada PT Fabiando sejahtera menggunakan algoritma <i>apriori</i>	Penerapan <i>Association Rule data mining</i> menggunakan algoritma <i>apriori</i> dan metode <i>CRISP-DM</i> sebagai proses standar dalam <i>data mining</i> yang memungkinkan agar dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penjualan produk, pengembangan promosi, serta di bagian pengaturan stock produk dapat memberikan rekomendasi jumlah produk agar tidak terjadinya masalah seperti overstock (persediaan berlebih) yang akan menyebabkan

				<p>jumlah dalam suatu produk menjadi kedaluwarsa (tidak laku).</p> <p>Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai <i>support</i>:</p> <p>a. [Riviera Bold Intense Waterproof Liquid Liner], [Fanbo Precious White Moisturizer] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.625.</p> <p>b. [Riviera Bold Intense Waterproof Liquid Liner], [Fanbo Precious White Milk Cleanser] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.625.</p> <p>c. [Riviera Matte Curse Waterproof Liquid Liner], [Fanbo Precious White Milk Cleanser] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.625.</p> <p>d. [Fanbo Precious White BB Cream Light], [Fanbo Acne Solution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.632.</p>
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>e. [Riv.Shinning Eye Shadow No. 05 Mysterious Maroon], [Fanbo Precious White BB Cream Beige] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.632.</p> <p>f. [Riv. Endless Bright Multi Acti On Night Cream], [Fanbo Acnes Olution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.636.</p> <p>g. [Fanbo Fantastic Moisturizer], [Riv.Shinning Blush On 02 Blushing Roses] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.636.</p> <p>h. [Riv. Endless Bright Multi Act Ion Night Cream], [Fanbo Precious White Moisturizer] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.636.</p> <p>i. [Fanbo Powder Puff New Design 2 Pcs], [Riv.Shinning Blush On 02 Blushing Roses] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.650.</p>
--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>j. [Rivera Lipstick Matte No 204 Lavish Mauve], [Rivera Matte Curse Waterproof Liquid Liner] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.650.</p> <p>k. [Fanbo Body Scrub With Rich Milk Essence], [Fanbo Acne Solution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.684.</p> <p>l. [Riv.Shinning Eye Shadow No. 05 Mysterious Maroon], [Fanbo Precious White Milk Cleanser] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.684.</p> <p>m. [Fanbo Acne Solution Gel], [Fanbo Acne Solution Facial Foam] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.714.</p> <p>n. [Fanbo Fantastic Maskara Wonderfull 8 MI], [Fanbo Precious White Perfect Lash Mascara] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.722.</p>
--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

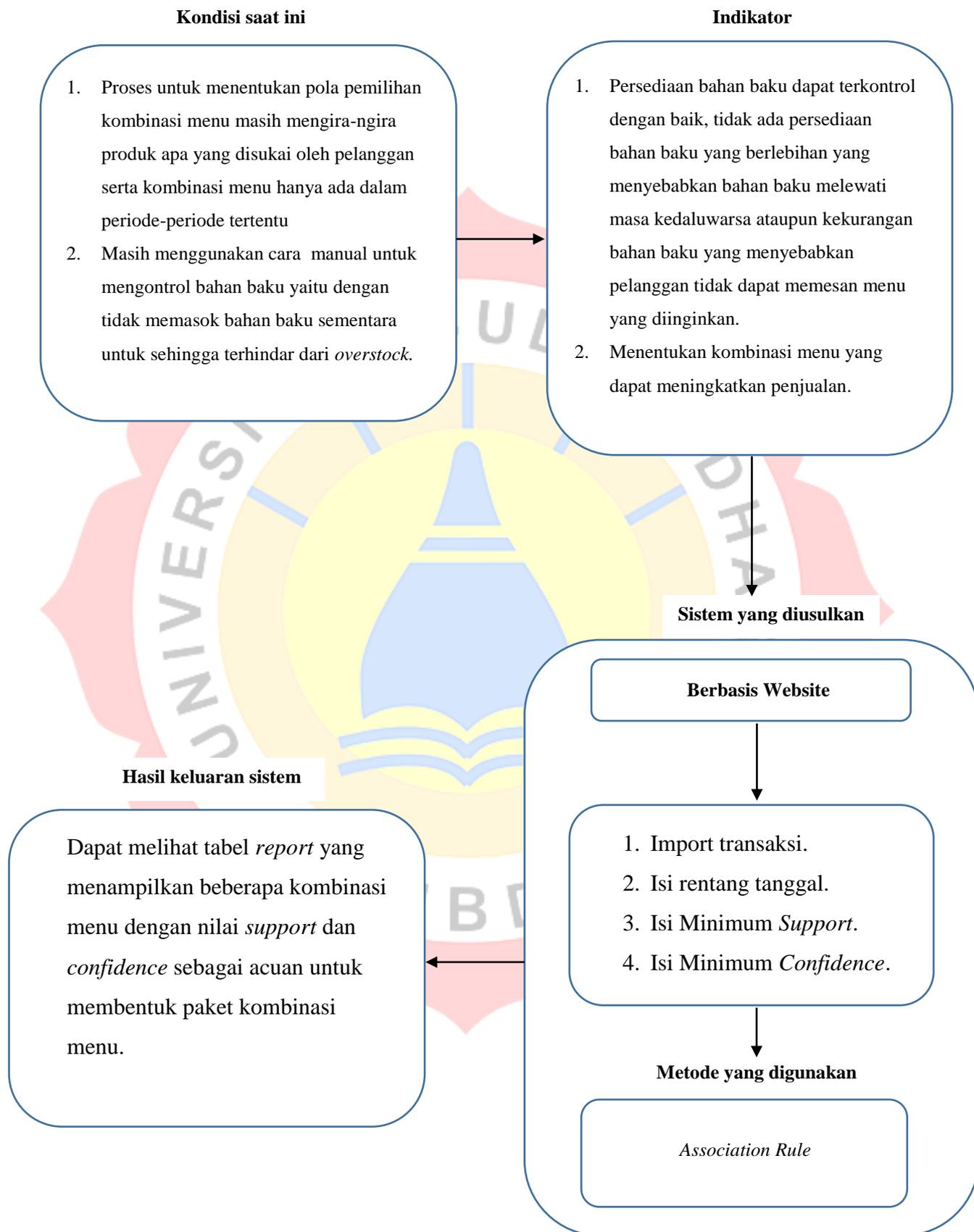
					<p>o. [Fanbo Body Scrub With Sakura Extract] --> [Riv.Shinning Blush On 02 Blushing Roses] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.800.</p> <p>p. [Riviera Mattecourse Waterproof Liquid Liner] --> [Riviera Lipstick Matte No 204 Lavish Mauve] dengan nilai <i>confidence</i>: 0.812.</p>
<p>Anwan Chailes, Aditiya Hermawan, Didi Kurnaedi</p>	<p>Jurnal Algor Vol. I No. 2 P-ISSN 2715-0569 E-ISSN 2715-0577</p>	2020	<p>Universitas Buddhi Dharma</p>	<p>Penerapan Metode <i>Data Mining</i> Untuk Menentukan Pola Pembelian Dengan Menggunakan Algoritma <i>Apriori</i> Dan <i>Fp-Growth</i> Pada Toko Mukara</p>	<p>Penerapan <i>Association Rule data mining</i> menggunakan algoritma <i>apriori</i> memungkinkan agar dapat dimanfaatkan untuk diterapkan di rak barang atau etalase di Toko Mukara, karena banyak nya pembeli yang datang ke Toko Mukara, kebanyakan pembeli yang sering lupa membeli barang yang biasa dibeli bersamaan dalam satu waktu. Hasil yang didapat antara Algoritma <i>Apriori</i> dan Algoritma <i>FP Growth</i> dengan 100 data transaksi</p>

					<p>mendapatkan hasil yang sama. Hasil yang didapatkan dari transaksi di Toko Mukara dengan minimal <i>support</i> 0,2 atau 20% dan minimal <i>support</i> 0,1 atau 10% adalah produk Mie Telur dengan Kecap, produk Kecap dengan Bihun, produk Bihun dengan Kecap. Kesimpulan nya Jadi, Jika pembeli membeli Mie Telur, maka kemungkinan 81.5% untuk membeli Kecap. Jika pembeli membeli produk Kecap, maka kemungkinan 82.6% untuk membeli Bihun. Jika pembeli membeli produk Bihun, maka kemungkinan 92.7% untuk membeli Kecap.</p>
<p>Jerico Lois, Yusuf Kurnia, Desiyanna</p>	<p>Jurnal Algor VOL. III NO. 2 P-ISSN 2715-0569 E-ISSN 2715-0577</p>	2022	<p>Universitas Buddhi Dharma</p>	<p>Aplikasi Pengolahan <i>Data Mining</i> Berbasis Web Menggunakan Algoritma <i>Apriori</i> Untuk Menganalisis</p>	<p>Analisa pola pembelian konsumen menggunakan algoritma <i>apriori</i>, dan metode <i>CRISP-DM</i> yang merupakan standarisasi <i>data mining</i> yang digunakan sebagai strategi pemecahan masalah yang secara umum</p>

Lasut, Indah Fenriana				Data Penjualan Toko Lumbini Mart	<p>merupakan dari segi bisnis atau unit penelitian yang memungkinkan agar dapat dimanfaatkan untuk membentuk paket penjualan agar promosi yang dilakukan tepat sasaran. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari aplikasi <i>RapidMiner studio 9.9</i>, dengan <i>minimum support</i> sebesar 0.01% atau 1% dan <i>minimum support</i> sebesar 0.4 atau 40% diperoleh:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jika membeli Telur Dadar maka akan membeli Indomie Polos (dengan tingkat <i>confidence</i> 76%). 2. Jika membeli Sambel Abc Sachet maka akan membeli Indomie Polos (dengan tingkat <i>confidence</i> 50%).
--------------------------	--	--	--	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Berdasarkan kesimpulan dari hasil tinjauan jurnal diatas, maka penelitian ini menggunakan metode *CRISP-DM* karena merupakan standarisasi *data mining* yang digunakan sebagai strategi pemecahan masalah yang secara umum merupakan dari segi bisnis atau unit penelitian. Penelitian juga menggunakan teknik *Association Rule* karena teknik ini dapat membantu pencarian pola atau hubungan asosiatif suatu barang yang dapat membentuk *itemset*, dan juga menggunakan algoritma *Apriori* karena aturan yang dihasilkan mudah dipahami dan mudah dikomunikasikan ke pengguna awam

2.5 Kerangka Pemikiran



BAB III

ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN APLIKASI

3.1 Tinjauan Umum Perusahaan

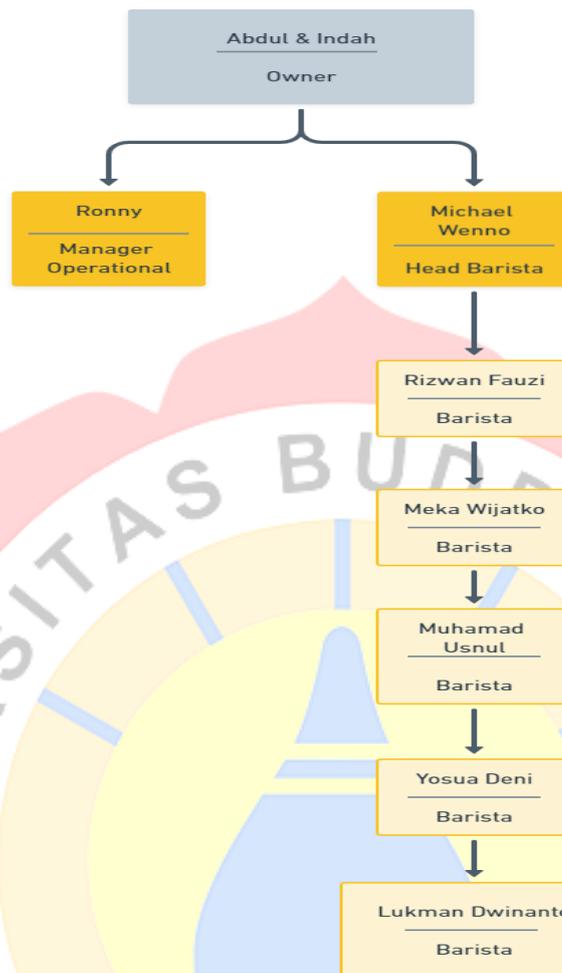
3.1.1 Sejarah *The Coffee Theory*

The Coffee Theory adalah sebuah *coffee shop* baru yang meramaikan industri kopi di Jakarta dan Depok. *The Coffee Theory* hadir dengan tema menarik dengan nuansa musik jazz yang membuat pelanggan merasa nyaman dan tempat yang nyaman untuk berkumpul bersama teman ataupun bekerja dari *The Coffee Theory*.

The Coffee Theory didirikan oleh Tengku Muhammad Abdullah yang sering dipanggil Abdul merupakan seorang PNS (Pegawai Negeri Sipil), penyanyi, sekaligus juga pemilik sebuah *coffee shop*. Pada awalnya teman-teman dari Abdul pernah berkata “kalo lo udah bosan bermusik dan rezeki lo bagus, lo juga bisa bikin *coffee shop*” sehingga sekarang Abdul mendirikan sebuah *coffee shop* yang bernama *The Coffee Theory* ini.

Abdul juga merealisasikan album ciptaannya menjadi menu di *The Coffee Theory* seperti “*Happy Ending*“, bahkan juga ada menu makanan “*Moving On!*” yang membuatnya menjadi menarik, menu yang berada di *The Coffee Theory* juga bermacam-macam dari makanan dan minuman seperti nasi goreng, *rice bowl*, *cireng*, *french fries*, *americano*, *caramel latte* dan lainnya.

3.1.2 Struktur Organisasi



Gambar 3.1 Struktur Organisasi

(sumber: The Coffee Theory)

3.1.3 Tugas dan wewenang setiap bagian organisasi

Berikut adalah uraian dari tugas dan tanggung jawab setiap bagian secara singkat:

1. *Owner*

- a. Memimpin seluruh karyawan dalam menjalankan bisnis perusahaan.
- b. Menjalankan bisnis perusahaan.
- c. Menerapkan kebijakan-kebijakan perusahaan.

- d. Menerima laporan.
2. Manajer Operasional
- a. Bertanggung jawab dan mengawasi atas jalannya operasional harian *coffee shop*.
 - b. Menerapkan strategi peningkatan penjualan.
 - c. Memotivasi staf agar menciptakan pengalaman positif bagi pelanggan.
3. *Head Barista*
- a. Membuat jadwal barista.
 - b. Training barista baru yang mulai bekerja.
 - c. Mengatur ketersediaan *stock*.
 - d. Bertanggungjawab atas standar penampilan *crew* barista.
 - e. Kualitas menu yang dibuat barista.
 - f. Membuat laporan *stock* bahan dan inventaris barista.
4. Barista
- a. Merawat, mengoperasikan, memahami mesin kopi dan alat-alat lainnya.
 - b. Menjaga kebersihan cafe.
 - c. Membuat makanan dan meracik minuman.
 - d. Memahami sistem kasir.
 - e. Memberikan pelayanan kepada pelanggan secara baik dan ramah.

3.2 Identifikasi Kebutuhan Sistem

Setelah melakukan wawancara dengan barista dan manajer operasional menyadari kebutuhan dan permasalahan pada *The Coffee Theory*, diputuskan untuk membuat website dengan fungsi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kebutuhan Pengguna

No	Kebutuhan Pengguna
1	Memiliki <i>interface</i> yang menarik dan mudah dipakai.
2	Memiliki dokumentasi penggunaan <i>website</i> .
3	Memiliki warna UI yang cerah.
4	Bisa digunakan pada <i>smartphone</i> .
5	Dapat melihat hasil rekomendasi kombinasi menu paket dengan hasil yang mudah dimengerti.
6	Dapat <i>mengimport</i> data dengan <i>excel</i>
7	Menampilkan <i>dashboard</i> dengan menampilkan jumlah data transaksi.

3.3 Alternatif Pemecahan Masalah

3.3.1 Fase Pemahaman Bisnis (*Business Understanding Phase*)

Pada tahap ini merincikan memahami masalah, tujuan dan kebutuhan proyek atau menganalisis secara menyeluruh dalam sudut pandang bisnis. Dari identifikasi masalah yang terdapat pada *The Coffee Theory* bertujuan untuk membuat strategi penjualan seperti menentukan paket kombinasi *item* yang dapat meningkatkan transaksi penjualan serta dapat mengontrol persediaan bahan baku.

Untuk mengumpulkan informasi-informasi dalam penelitian ini, dilakukanlah observasi dan wawancara untuk mendapatkan data transaksi pembelian oleh konsumen dicabang *The Coffee Theory* yang berada di Rumah

Sakit Universitas Indonesia (RSUI) yang menjadi sumber data penelitian. Dengan memanfaatkan teknik *data mining* kita dapat menggali informasi-informasi yang dapat memecahkan masalah yang ada, misalnya mengetahui pola pembelian konsumen dan hubungan antara *item* menurut informasi yang dihasilkan dari proses *data mining*.

Tujuan dari sistem ini adalah untuk dapat mengidentifikasi melalui pola pembelian konsumen yang memiliki frekuensi tinggi untuk digunakan sebagai penentuan paket kombinasi dengan menggunakan algoritma *apriori*. Data dari transaksi penjualan harus dianalisis untuk tujuan membangun sistem penentuan paket berdasarkan metode asosiasi menggunakan algoritma *apriori*.

3.3.2 Fase Pemahaman Data (*Data Understanding Phase*)

Pada fase ini dimulai dari mengumpulkan data yang akan digunakan untuk melakukan *preprocessing* untuk mendapatkan atribut produk. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi pembelian dari konsumen yang tercatat dalam *Moka Pos* (aplikasi kasir digital) dari tanggal 03 Januari 2022 sampai dengan 29 Juli 2022.

Dari data transaksi yang didapatkan akan digunakan untuk menganalisis kaidah asosiasi sebanyak 57 transaksi untuk dijadikan sample karena dalam algoritma *apriori* bukan berapa banyak *item* yang terjual dalam 1 transaksi melainkan jumlah transaksi yang mengandung *item* tersebut.

3.3.3 Fase Pengolahan Data (*Data Preparation Phase*)

Pada tahapan ini adalah lanjutan dari Fase Pemahaman Data (*Data Understanding Phase*) data yang didapatkan dari *The Coffee Theory* setelah melakukan *export* dari *Moka Pos* (aplikasi kasir digital) berbentuk *file excel*

yang sudah cukup memudahkan dalam penelitian ini karena sudah tidak perlu melakukan digitalisasi seperti dari pencatatan manual transaksi yang harus dicatat ulang agar berbentuk digital. Pada tahapan ini mempunyai lingkupan pemilihan *table*, *record*, atribut-atribut data dan *transformasi* data.

Dari data awal, yang terdiri dari transaksi pembelian konsumen hingga siap untuk diterapkan ke dalam pemodelan, selanjutnya proses *data mining* akan dilakukan. Langkah ini dilakukan untuk menghasilkan data yang dapat digunakan pada proses selanjutnya, seperti di bawah ini:

a. Data Reduction

Pada tahapan ini yaitu proses pemilihan data yang relevan dan berkaitan dengan tujuan analisis data yang akan dilakukan serta menghilangkan *field-field* yang dianggap tidak berkontribusi terhadap analisis data. Pada *dataset* transaksi pembelian pada *The Coffee Theory* menghilangkan beberapa atribut-atribut yang tidak perlu digunakan seperti *Outlet*, *Product*, *Quantity*, *Base Cost*, *Sub Total*, *Addon Cost*, *Discount*, *Total Cost*, *Addons*, *Modifiers*. Sebagai contoh diambil beberapa transaksi sebagai perbandingan sebelum dan sesudah melakukan reduction dibawah ini:

Tabel 3.2 Tabel transaksi sebelum *reduction*

<i>Code</i>	<i>Date</i>	<i>Outlet</i>	<i>Product</i>	<i>Variant</i>	<i>Quantity</i>	<i>Base Cost (Rp)</i>	<i>Sub Total (Rp)</i>	<i>Addon Cost (Rp)</i>	<i>Discount (Rp)</i>	<i>Total Cost (Rp)</i>
20211231 04P03cLb pwn	03/01/2022 09.02	<i>The Coffee Theory</i>	Espresso	Espresso Double	1	25.000	25.000	-	-	25.000
20220103 09A02tM LPbS	03/01/2022 09.07	<i>The Coffee Theory</i>	Cappucino	Cappucino Hot	1	25.000	25.000	-	-	25.000
20220103 09A0768 wYF8	03/01/2022 09.26	<i>The Coffee Theory</i>	Theory Special Tea	Theory Special Tea Hot	1	10.000	10.000	-	-	10.000
20220103 09A0768 wYF8	03/01/2022 09.26	<i>The Coffee Theory</i>	Theory Indomie	Theory Indomie Rebus	1	20.000	20.000	-	-	20.000
20220103 09A26cN HW3z	03/01/2022 09.45	<i>The Coffee Theory</i>	Theory Special Tea	Theory Special Tea Hot	1	10.000	10.000	-	-	10.000

20220103 09A45hl B648	03/01/2022 09.45	<i>The Coffee Theory</i>	Cappucino	Cappucino Hot	1	25.000	25.000	-	-	25.000
20220103 09A45XJ ZnKL	03/01/2022 09.46	<i>The Coffee Theory</i>	Americano	Americano Es	1	30.000	30.000	-	-	30.000
20220103 09A46sY cCC4	03/01/2022 09.47	<i>The Coffee Theory</i>	Theory Special Tea	Theory Special Tea Hot	1	10.000	10.000	-	-	10.000
20220103 09A47Ls c9gS	03/01/2022 10.01	<i>The Coffee Theory</i>	Kopi Gula Aren	Kopi Gula Aren	1	25.000	25.000	-	-	25.000
20220103 09A47Ls c9gS	03/01/2022 10.01	<i>The Coffee Theory</i>	French Fries	French Fries	1	20.000	20.000	-	-	20.000

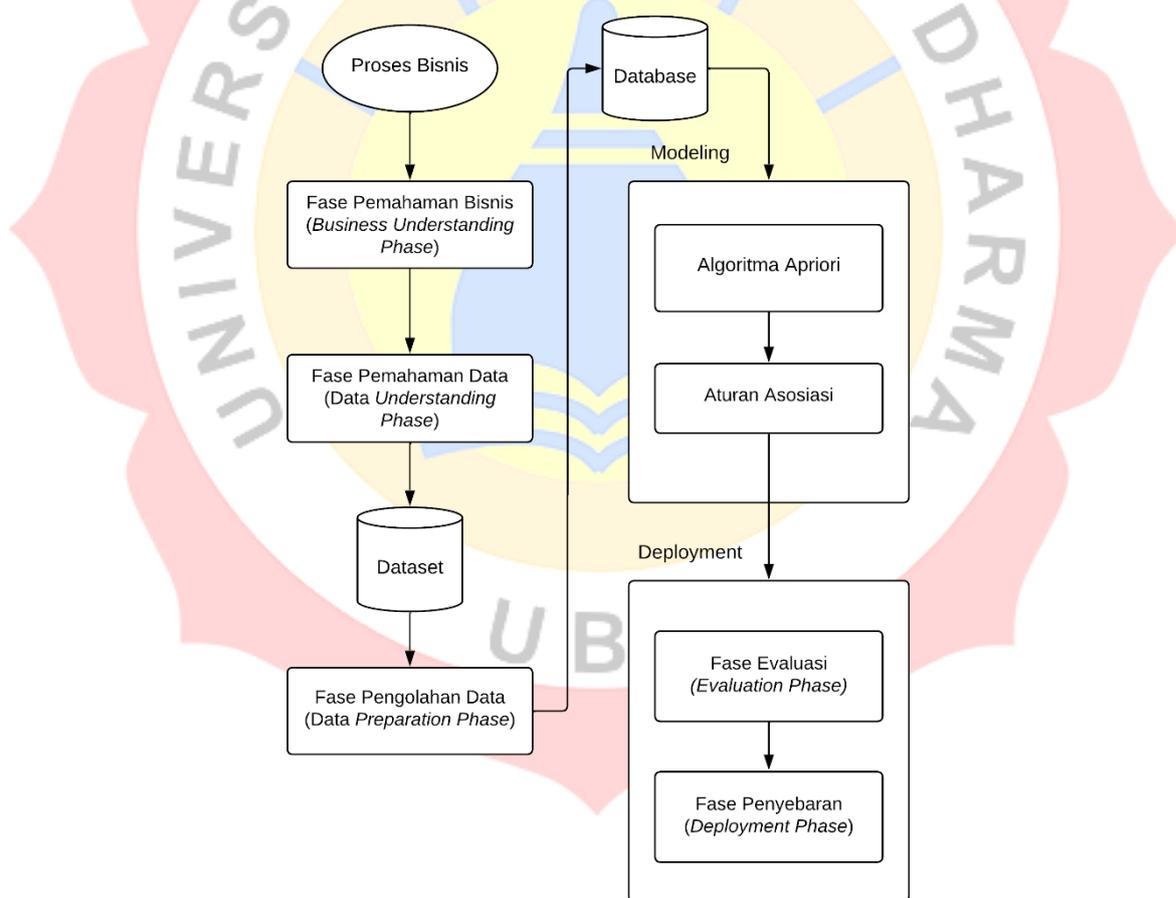
Tabel 3.3 Tabel transaksi sesudah *reduction*

<i>Code</i>	<i>Date</i>	<i>Variant</i>
2021123104P03cLbpwn	03/01/2022 09.02	Espresso Double

2022010309A02tMLPbS	03/01/2022 09.07	Cappucino Hot
2022010309A0768wYF8	03/01/2022 09.26	Theory Special Tea Hot
2022010309A0768wYF8	03/01/2022 09.26	Theory Indomie Rebus
2022010309A26cNHW3z	03/01/2022 09.45	Theory Special Tea Hot
2022010309A45hlB648	03/01/2022 09.45	Cappucino Hot
2022010309A45XJZnKL	03/01/2022 09.46	Americano Es
2022010309A46sYcCC4	03/01/2022 09.47	Theory Special Tea Hot
2022010309A47Lsc9gS	03/01/2022 10.01	Kopi Gula Aren
2022010309A47Lsc9gS	03/01/2022 10.01	French Fries

3.3.4 Fase Pemodelan (*Modelling Phase*)

Pada tahapan ini akan menggunakan teknik *data mining* menggunakan metode *Association Rule* dengan Algoritma *Apriori* yang nantinya akan menghasilkan suatu aturan asosiatif dari pola transaksi pembelian konsumen. Sehingga diperoleh informasi berupa produk apa saja yang sering dibeli bersamaan. Pada fase ini kita merancang penelitian yang akan dilakukan dari pemilihan teknik *data mining* yang sesuai, pemilihan operator-operator *data mining* untuk mengoptimalkan hasil dari penelitian. Hingga sampai pada tahap evaluasi dan diakhiri dengan kesimpulan hasil.



Gambar 3.2 Modeling pola pembelian dengan Algoritma *Apriori*

3.3.5 Fase Evaluasi (*Evaluation Phase*)

Pada bagian ini merupakan tahap dimana kita harus mengevaluasi hasil dari proses modeling dan membandingkannya hasil dengan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya sehingga sesuai dengan apa yang menjadi tujuan pada tahapan *business understanding*.

Tujuan akhir dari sesi ini adalah untuk mengidentifikasi aturan asosiasi yang sesuai untuk digunakan sebagai sumber informasi baru. Hal ini dilakukan dengan mengidentifikasi aturan asosiasi melalui transaksi data cukup banyak, memenuhi nilai *minimum support* dan *minimum confidence*, dan dapat dinyatakan sebagai aturan asosiasi yang baik.

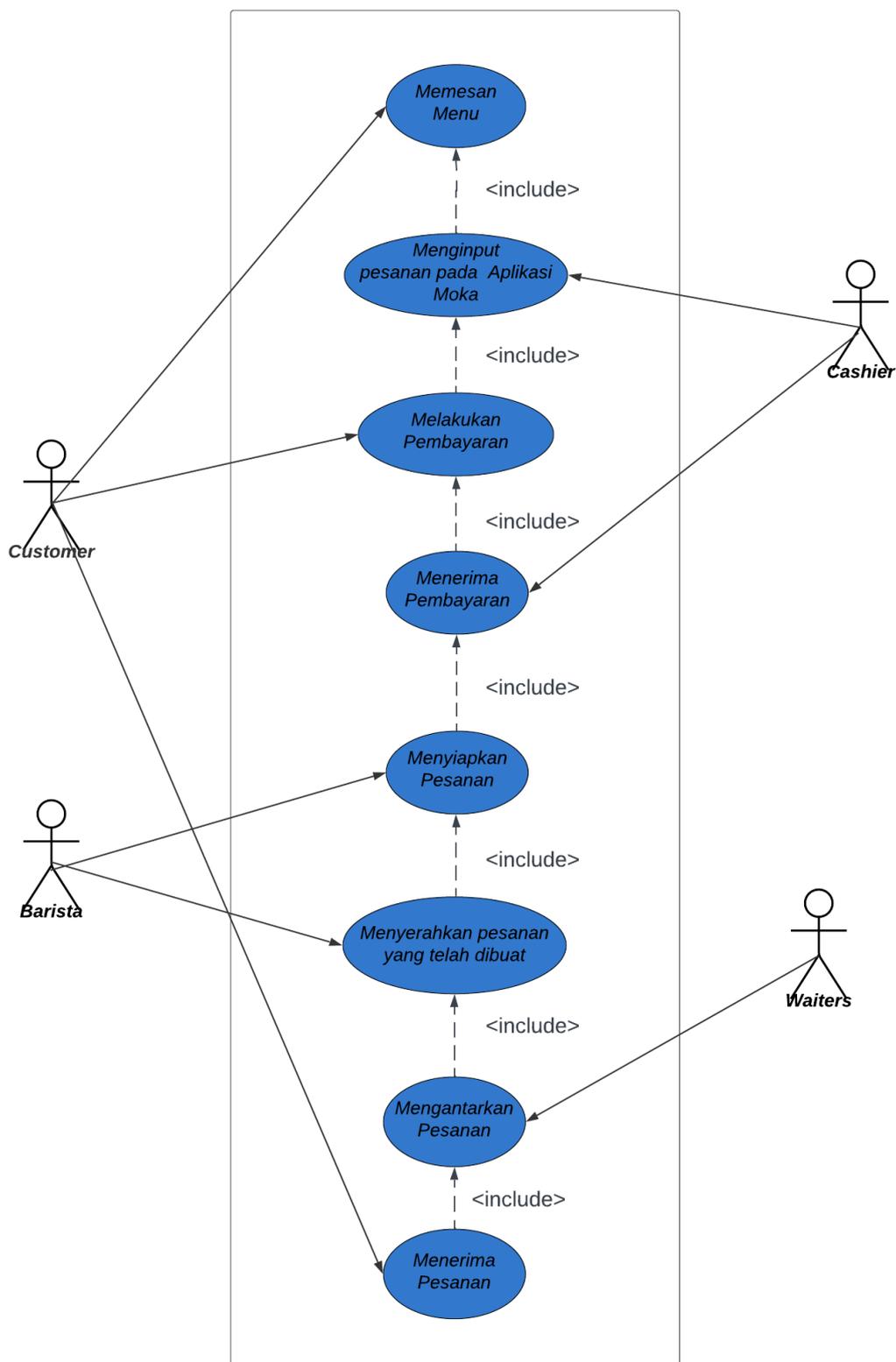
3.3.6 Fase Penerapan (*Deployment Phase*)

Setelah hasil dari model *Apriori* dievaluasi, hasil tersebut dapat diterapkan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Misalnya, pola asosiasi yang ditemukan oleh model dapat digunakan untuk menentukan kombinasi menu pada *The Coffee Theory* untuk meningkatkan penjualan.

Pada fase penerapan ini juga dibuat sebuah laporan data, Laporan mengenai hasil pengetahuan atau pengenalan pola data dalam pengolahan data dan disajikan dalam bentuk uraian yang mudah dipahami.

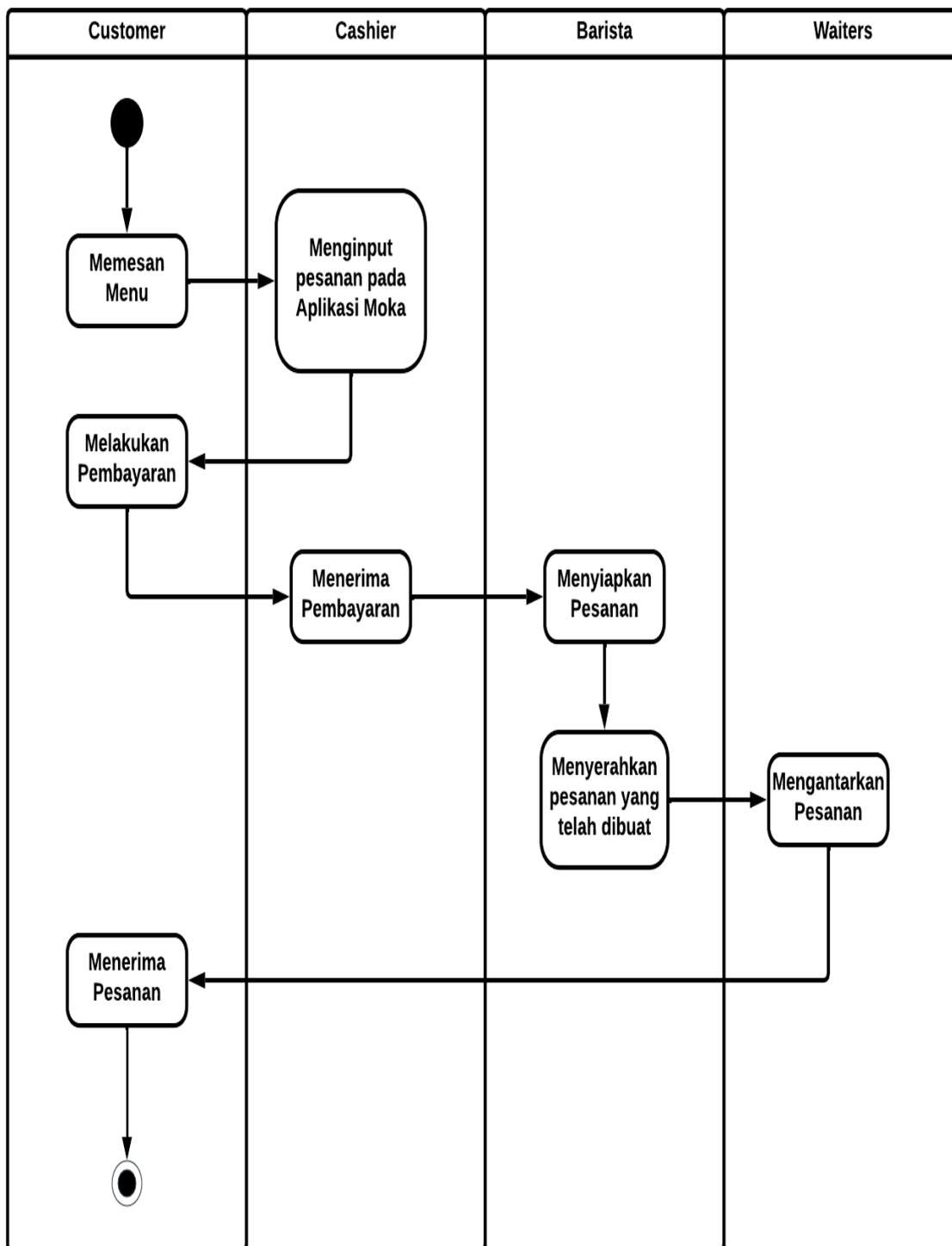
3.4 Perancangan UML Sistem Berjalan

3.4.1 Use Case Diagram Berjalan Pada *The Coffee Theory*



Gambar 3.3 Use Case Diagram Sistem Berjalan Pada *The Coffee Theory*

3.4.2 Activity Diagram Berjalan Pada *The Coffee Theory*



Gambar 3.4 Activity Diagram Berjalan Pada *The Coffee Theory*

3.5 Perancangan Layar, Menu, dsb.

3.5.1 Perancangan Halaman *Sign-In*

The wireframe shows a sign-in page layout. On the left is a large rectangular area for a brand image, containing the text "Picture The Coffee Theory". To the right of this area are several form elements: a "Logo Brand" box, a "Title Text" box, a "Text Field Email Address" box, a "Text Field Password" box, and a green "Button Sign In" box at the bottom.

Gambar 3.5 Perancangan Halaman *Sign-In*

3.5.2 Perancangan Halaman *Dashboard*

The wireframe shows a dashboard page layout. On the left is a vertical sidebar menu with a "Logo Brand" box at the top. Below it are two sections: "Menu" containing "Dashboard", "Transactions", "Data Process", and "Results"; and "Others" containing "My Account" and "Sign Out". The main content area has a "Side Menu Name" box at the top left, a "Profile Picture" box and "User Name" box at the top right. Below these are four summary cards: "Total Product", "Total Transaksi", "Start Date", and "End Date". At the bottom of the main area is a large "Graphic Sales" box.

Gambar 3.6 Perancangan Halaman *Dashboard*

3.5.3 Perancangan Halaman *Transactions*

Logo Brand

Side Menu Name

Profile Picture

User Name

Menu

Dashboard

Transactions

Data Process

Results

Others

My Account

Sign Out

File Name

Button Choose File

Button Import Data

Show Data:

10

Delete All Data

Tabel Transaksi

Gambar 3.7 Perancangan Halaman *Transactions*

3.5.4 Perancangan Halaman *Data Process*

Logo Brand

Side Menu Name

Profile Picture

User Name

Menu

Dashboard

Transactions

Data Process

Results

Others

My Account

Sign Out

Start Date

Text Field Minimum Nilai Support

End Date

Text Field Minimum Nilai Confidence

Button Proses

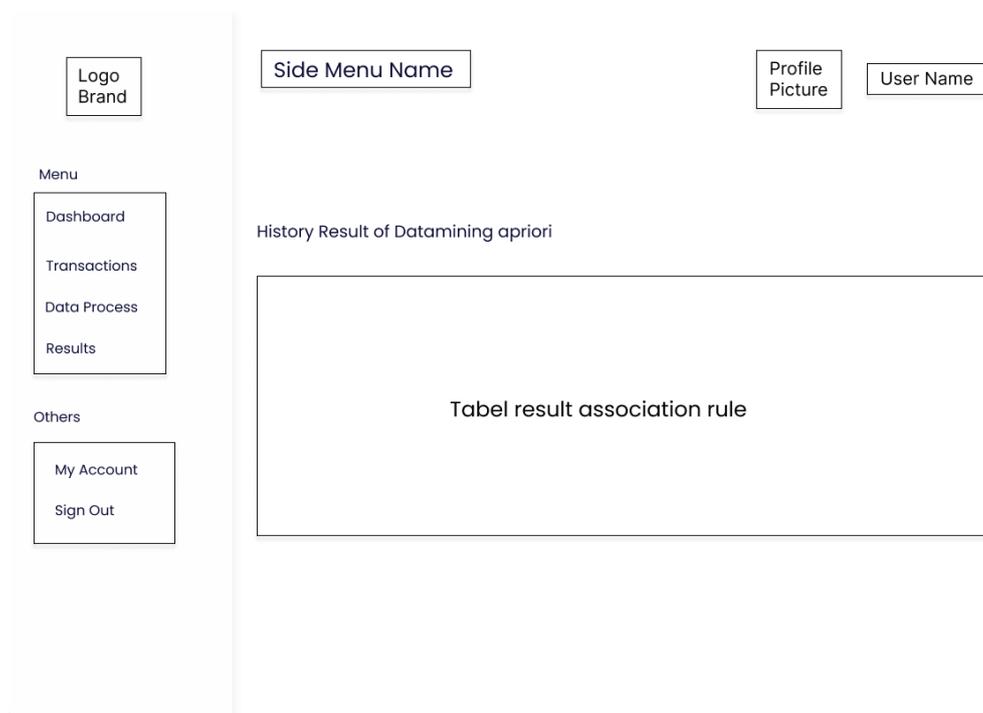
Information

Jumlah Transaksi :

Iterasi Apriori

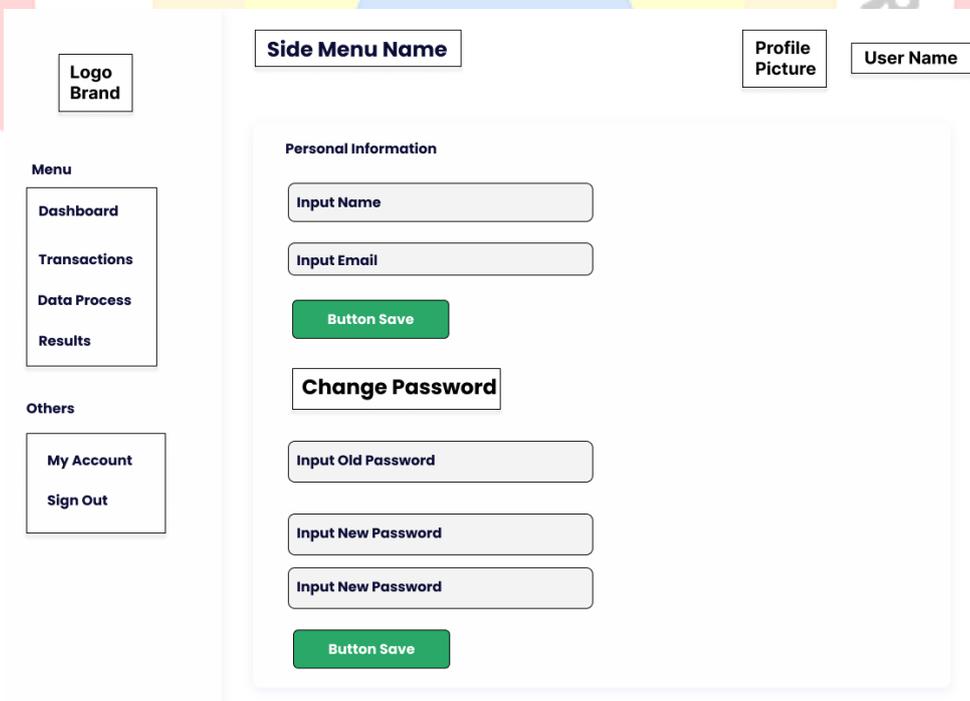
Gambar 3.8 Perancangan Halaman *Data Process*

3.5.5 Perancangan Halaman *Results*



Gambar 3.9 Perancangan Halaman *Results*

3.5.6 Perancangan Halaman *My Account*



Gambar 3.10 Perancangan Halaman *My Account*

3.5.7 Perancangan Halaman *Register New User*

The wireframe illustrates the layout for the 'Register New User' page. It features a left sidebar with a 'Logo Brand' box, a 'Menu' section containing 'Dashboard', 'Transactions', 'Data Process', and 'Results', an 'Admin Menu' section with a 'Register New User' button, and an 'Others' section with 'My Account' and 'Sign Out' options. The main content area includes a 'Side Menu Name' box, a 'Profile Picture' box, and a 'User Name' box. Below these are four text input fields: 'Text Field Full Name', 'Text Field Email Address', 'Text Field Password', and 'Text Field Password Confirmation'. A green 'Button Add New User' is positioned at the bottom of the form.

Gambar 3.11 Perancangan Halaman *Register New User*

