



**PERBANDINGAN METODE *DATA MINING* DALAM MENGETAHUI
POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *APRIORI* DAN
*FP-GROWTH***

SKRIPSI

Oleh:

FERDIAN SUSANTO

20211000050

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

TANGERANG

2025



**PERBANDINGAN METODE *DATA MINING* DALAM MENGETAHUI
POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *APRIORI* DAN
*FP-GROWTH***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Buddhi Dharma

Jenjang Pendidikan Strata 1

Oleh:

FERDIAN SUSANTO

20211000050

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

TANGERANG

2025

LEMBAR PERSEMBAHAN

学, 如, 逆, 水, 行, 舟, 不, 进, 则, 退
xué, rú, nǐ, shuǐ, xíng, zhōu, bú, jìn, zé, tuì
“Menuntut Ilmu seperti pelayaran perahu yang melawan ombak, tidak maju berarti mundur”

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

1. Bapak Lim Sin Han dan Ibu Yanti tercinta yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih kesuksesanku.
2. Kakak-kakak ku yang telah memberikan dukungan semangat serta dorongan yang senantiasa diberikan.
3. Teman-teman kelompok belajar yang selalu berjuang bersama.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini.

NIM : 20211000050
Nama : Ferdian Susanto
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Data Science

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik Sarjana atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan dari 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 dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti buku, artikel, jurnal, data sekunder, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi 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 ketidak benaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena Skripsi ini serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku

Tangerang, 04 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan.



Ferdian Susanto

20211000050

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini.

NIM : 20211000050
Nama : Ferdian Susanto
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Data Science

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah kami yang berjudul: **“PERBANDINGAN METODE DATA MINING DALAM MENGETAHUI POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH.”** beserta alat yang diperlukan (apabila ada).

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 di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama atau pencipta karya ilmiah tersebut. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak 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, 04 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan.


Ferdian Susanto

20211000050

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERBANDINGAN METODE *DATA MINING* DALAM MENGETAHUI POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *APRIORI* DAN *FP-GROWTH*

Dibuat Oleh.

NIM : 20211000050

Nama : Ferdian Susanto

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Data Science

Tahun Akademik 2024/2025

Disahkan oleh

Tangerang, 04 Agustus 2025

Pembimbing.

Desiyanna Lasut, S.Kom., M.Kom

NUPTK. 1534764665230253

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERBANDINGAN METODE *DATA MINING* DALAM MENGETAHUI POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *APRIORI* DAN *FP-GROWTH*

Dibuat oleh.

NIM : 20211000050

Nama : Ferdian Susanto

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Data Science

Tahun Akademik 2024/2025

Disahkan oleh

Tangerang, 04 Agustus 2025

Dekan.

Dr. Yakub, M.Kom., M.M.

NUPTK. 1836747648130172

Ketua Program Studi.

Hartana Wijaya, M.Kom.

NUPTK. 3844759660131192

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Ferdian Susanto
NIM : 20211000050
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : PERBANDINGAN METODE DATA MINING DALAM
MENGETAHUI POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Senin, 04
Agustus 2025

Nama Penguji: Tanda Tangan:

Ketua Sidang : **Rudy Arijanto S.Kom., M.Kom**
5047749651200033

Penguji I : **Aditiya Hermawan S.Kom.,**
M.Kom., M.M
9538766667130223

Penguji II : **Desiyanna Lasut S.Kom., M.Kom**
1534764665230253

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Yakub, M.Kom., M.M

NUPTK. 1836747648130172

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 **“PERBANDINGAN METODE *DATA MINING* DALAM MENGETAHUI POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *APRIORI* DAN *FP-GROWTH*”**. 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 materil 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. Yakub, M.Kom., M.M. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Hartana Wijaya, M.Kom sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Desiyanna Lasut, S.Kom., M.Kom sebagai 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 materil.
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, 04 Agustus 2025

Penulis

PERBANDINGAN METODE DATA MINING DALAM MENGETAHUI POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH

(134 halaman + xix / 46 tabel / 59 gambar / 6 lampiran)

ABSTRAK

Di era digital saat ini, data transaksi konsumen menjadi sumber informasi yang penting dalam pengambilan keputusan strategis dalam sektor ritel. salah satu cara untuk memanfaatkan data transaksi tersebut dengan menggunakan *data mining* untuk menganalisis data, khususnya dengan menggunakan teknik *association rule*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua algoritma *data mining*, yaitu *Apriori* dan *FP-Growth*, dalam mengidentifikasi pola pembelian konsumen. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari situs *kaggle* jumlah data sebelum di bersihkan 541,910 dan setelah dilakukan pembersihan adalah 396,353 dan terdapat 8 *atribut*. Masalah utama yang diangkat adalah kurangnya pemanfaatan data transaksi untuk merumuskan strategi bisnis yang tepat, serta belum diketahui algoritma mana yang paling efisien dan efektif dalam menemukan pola pembelian. Penelitian ini menggunakan pendekatan CRISP-DM dengan implementasi *algoritma Apriori* dan *FP-Growth* menggunakan perangkat lunak *R*. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua algoritma menghasilkan aturan asosiasi yang serupa, namun berbeda dari sisi efisiensi. *Apriori* menunjukkan performa lebih baik dengan penggunaan memori sebesar 138 MB dan waktu eksekusi 1,91 detik, dibandingkan dengan *FP-Growth* yang menggunakan 140,3 MB memori dan waktu eksekusi 2 detik. Selain itu, penelitian ini juga berhasil mengembangkan sebuah aplikasi berbasis algoritma tersebut yang dapat digunakan untuk membantu pelaku bisnis dalam memahami perilaku konsumen dan merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.

Kata Kunci : *Algoritma Apriori, Algoritma Fp-growth, Data mining, association rule, R*

COMPARISON OF DATA MINING METHODS IN FINDING OUT PURCHASING PATTERNS USING APRIORI AND FP-GROWTH ALGORITHMS

(134 Halaman + xix / 46 tabel / 59 gambar / 6 Lampiran)

ABSTRACT

In today's digital era, consumer transaction data is an important source of information in making strategic decisions in the retail sector. One way to utilize transaction data is by using data mining to analyze data, especially by using association rule techniques. This study aims to compare two data mining algorithms, namely Apriori and FP-Growth, in identifying consumer purchasing patterns. The data used is secondary data obtained from the kaggle site, the amount of data before cleaning is 541,910 and after cleaning is 396,353 and there are 8 attributes. The main problem raised is the lack of utilization of transaction data to formulate the right business strategy, and it is not yet known which algorithm is the most efficient and effective in finding purchasing patterns. This research uses the CRISP-DM approach with the implementation of Apriori and FP-Growth algorithms using R software. The analysis results show that both algorithms produce similar association rules, but differ in terms of efficiency. Apriori shows better performance with 138 MB of memory usage and 1.91 seconds of execution time, compared to FP-Growth which uses 140.3 MB of memory and 2 seconds of execution time. In addition, this research also succeeded in developing an application based on these algorithms that can be used to help businesses understand consumer behavior and design more targeted marketing strategies.

Key Word : Algorithm Apriori, Algorithm Fp-growth, Data mining, association rule, R

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Teori Penelitian.....	6
2.1.1 Teori Umum	6
2.1.2 Teori Khusus	11

2.1.3 Teori Rancangan	17
2.2 Kajian Pustaka	20
2.2.1 Rizal Rachman , Nanang Hunaifi, Vol 22, no 2, hal 175 – 182.....	20
2.2.2 Benny Lienata, Indah Fenriana, Andre, Ramona Dyah Safitri, Vol 3, no 1, hal 83 – 95.....	21
2.2.3 Gatot Soepriyono, Agung Triayudi, Vol 7, no 4, hal 2087 – 2096.....	22
2.2.4 Styawati, Andi Nurkholis, Krisma Nur Anjumi, Vol 5, no 2, hal 619 – 626.....	22
2.2.5 Setiawan Chandra , Hartana Wijaya , Vol 6, no 1, hal 10 – 22.....	23
2.2.6 Alfie Nur Rahmi, Yosaphat Ananda Mikola, Vol 4, no 1, hal 14 – 19.....	24
2.2.7 Ifa Musdalifah, Arief Jananto, Vol 18, no 2, hal 175 – 184.....	24
2.2.8 Rizky Robby Setiawan, Arief Jananto, Vol 17, no 1, hal 13 – 24	25
2.2.9 Vita Choirul Nisa, Fata Nidaul Khasanah, Vol 8, no 2, hal 156 – 164.....	26
2.2.10 Fachrul Prasetyo, Humisar Hasugian, Vol 7, no 1, hal 11 – 20.....	26
2.2.11 Svitlana Sotnik, Volodymyr Manakov et al, Vol 7, no 1, hal 11 – 17	27
2.2.12 Christoph Schröer, Felix Kruse, Jorge Marx Gómez, Vol 181, hal 526 – 534.	27
2.2.13 Andi Ilhamsyah Idris, Eliyah A M Sampetoding et al, Vol 6 No 2, hal 107 – 112.....	28
2.2.14 Abdullah Al Zubaer, Sujit Kumar Mondal et al, Vol 6 No 3, hal 30 – 40.....	29
2.2.15 Kiranbala Nongthombam, Deepika Sharma, Vol 10, no 7, hal 463 – 468.....	29
2.2.16 Thomas Febrian, Rino, Hartana Wijaya, Vol 4, no 2, hal 98-106.....	30
2.2.17 Freddie, Yusuf Kurnia, Rudy Arijanto, Yakub. Vol 3, no 1, hal 71-82.....	31
2.2.18 Setiawan Chandra, Hartana Wijaya, Vol 3, no 2, hal 1-11	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Analisa Kebutuhan Sistem.....	33
3.1.1 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap Pertama	33
3.1.2 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap Kedua	34
3.1.3 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap Ketiga.....	35
3.1.4 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap Final.....	36

3.2 Metode <i>Apriori</i> dan <i>FP-Growth</i>	36
3.2.1 <i>Bussiness Understanding</i>	36
3.2.2 <i>Data Understanding</i>	37
3.2.3 <i>Data Preperation</i>	38
3.2.4 <i>Modeling</i>	42
3.2.5 <i>Evaluation</i>	48
3.2.6 <i>Deployment</i>	49
3.3 Kerangka Pemikiran	49
3.4 Perancangan <i>Flowchart</i>	50
3.5 Perancangan Tampilan dan <i>Database</i>	52
3.5.1 Tampilan Halaman <i>Login</i>	52
3.5.2 Tampilan Halaman <i>Register</i>	53
3.5.3 Tampilan Halaman Utama Admin	53
3.5.4 Tampilan Halaman Perhitungan Admin.....	54
3.5.5 Tampilan Halaman Produk Admin	55
3.5.6 Tampilan Halaman Tambah Produk Admin	56
3.5.7 Tampilan Halaman Ubah Produk Admin.....	56
3.5.8 Tampilan Halaman Transaksi Admin	57
3.5.9 Tampilan Halaman Tambah Transaksi Admin	57
3.5.10 Tampilan Halaman Ubah Transaksi Admin.....	58
3.5.11 Tampilan Halaman Utama Pengguna.....	58
3.5.12 Tampilan Halaman <i>Cart</i> Pengguna	59
3.5.13 Tampilan Halaman History Transaksi Pengguna.....	60
3.6 Perancangan <i>Database</i>	60
3.6.1 Tabel <i>User</i>	60
3.6.2 Tabel Transaksi	61
3.6.3 Tabel Produk	62

3.6.4 Tabel Detail Transaksi	63
3.6.5 Tabel User Details.....	64
3.7 Jadwal Penelitian	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	66
4.1 Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	66
4.1.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	66
4.1.2 Spesifikasi <i>Software</i>	66
4.2 Tampilan Program	67
4.2.1 Halaman <i>Sign In</i>	67
4.2.2 Halaman <i>Sign Up</i>	67
4.2.3 Halaman <i>Home</i>	68
4.2.4 Halaman <i>Cart</i>	69
4.2.5 Halaman <i>History</i>	70
4.2.6 Halaman <i>Detail Transaksi</i>	71
4.2.7 Halaman <i>Checkout</i>	71
4.2.8 Halaman <i>Home Admin</i>	72
4.2.9 Halaman <i>Perhitungan</i>	73
4.2.10 Halaman <i>Produk Admin</i>	74
4.2.11 Halaman <i>Transaksi Admin</i>	76
4.3 Algoritma <i>Apriori</i> dan <i>FP-Growth</i>	79
4.3.1 Algoritma <i>Apriori</i>	79
4.3.2 Algoritma <i>FP-Growth</i>	89
4.4 Blackbox Testing	103
4.5 <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	114
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	117
5.1 Simpulan	117
5.2 Saran	120

DAFTAR PUSTAKA.....	121
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	123
LAMPIRAN	124



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel simbol <i>flowchart</i>	19
Tabel 3. 1 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap Pertama.....	33
Tabel 3. 2 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap Kedua	34
Tabel 3. 3 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap Ketiga	35
Tabel 3. 4 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap akhir	36
Tabel 3. 5 Tabel Keterangan Data	37
Tabel 3. 6 <i>Dataset</i> Sebelum <i>Data Cleaning</i>	38
Tabel 3. 7 <i>Dataset</i> Sesudah <i>Data Cleaning</i>	40
Tabel 3. 8 <i>Dataset</i> Sebelum <i>Data Reduction</i>	41
Tabel 3. 9 <i>Dataset</i> Sesudah <i>Data Reduction</i>	41
Tabel 3. 10 Tabel Aturan Asosiasi	48
Tabel 3. 11 Tabel <i>User</i>	60
Tabel 3. 12 Tabel Transaksi	61
Tabel 3. 13 Tabel Produk	62
Tabel 3. 14 Tabel Detail Transaksi.....	63
Tabel 3. 15 Tabel <i>User Details</i>	64
Tabel 3. 16 Tabel Jadwal Penelitian.....	65
Tabel 4. 1 Tabel Spesifikasi <i>Hardware</i>	66
Tabel 4. 2 Tabel Spesifikasi <i>Software</i>	66
Tabel 4. 3 <i>Dataset</i> Transaksi <i>Apriori</i>	79
Tabel 4. 4 Tabel Frekuensi item.....	79
Tabel 4. 5 Tabel <i>Support</i>	80
Tabel 4. 6 Tabel Yang Memenuhi Minimal Transaksi 3.....	81
Tabel 4. 7 Tabel 2 <i>Itemset</i>	81
Tabel 4. 8 Tabel 2 <i>Itemset</i> Yang Memenuhi 3 Transaksi.....	82
Tabel 4. 9 Tabel 3 <i>Itemset</i>	83
Tabel 4. 10 Tabel 3 <i>Itemset</i>	83
Tabel 4. 11 Tabel Aturan Asosiasi Hitung Manual <i>Apriori</i>	84
Tabel 4. 12 Tabel Aturan Asosiasi Memenuhi <i>Confidence</i> ≥ 0.5	85
Tabel 4. 13 Tabel <i>Dataset Fp-growth</i>	89

Tabel 4. 14 Tabel Urutan Prioritas <i>Item</i>	90
Tabel 4. 15 Tabel Item Berdasarkan Prioritas	90
Tabel 4. 16 Tabel <i>Frequent Pattern Generation</i>	96
Tabel 4. 17 Tabel <i>support</i> dan <i>confidence</i>	98
Tabel 4. 18 Tabel Aturan Asosiasi Akhir <i>Fp-growth</i>	99
Tabel 4. 19 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Sign In</i>	103
Tabel 4. 20 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Sign Up</i>	104
Tabel 4. 21 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Home</i>	105
Tabel 4. 22 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Cart</i>	106
Tabel 4. 23 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>History</i>	107
Tabel 4. 24 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>User</i>	107
Tabel 4. 25 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Home Admin</i>	109
Tabel 4. 26 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Perhitungan Admin</i>	110
Tabel 4. 27 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Produk Admin</i>	111
Tabel 4. 28 <i>Blackbox Testing</i> pada Halaman <i>Transaksi Admin</i>	113
Tabel 4. 29 Hasil Kuesioner	114

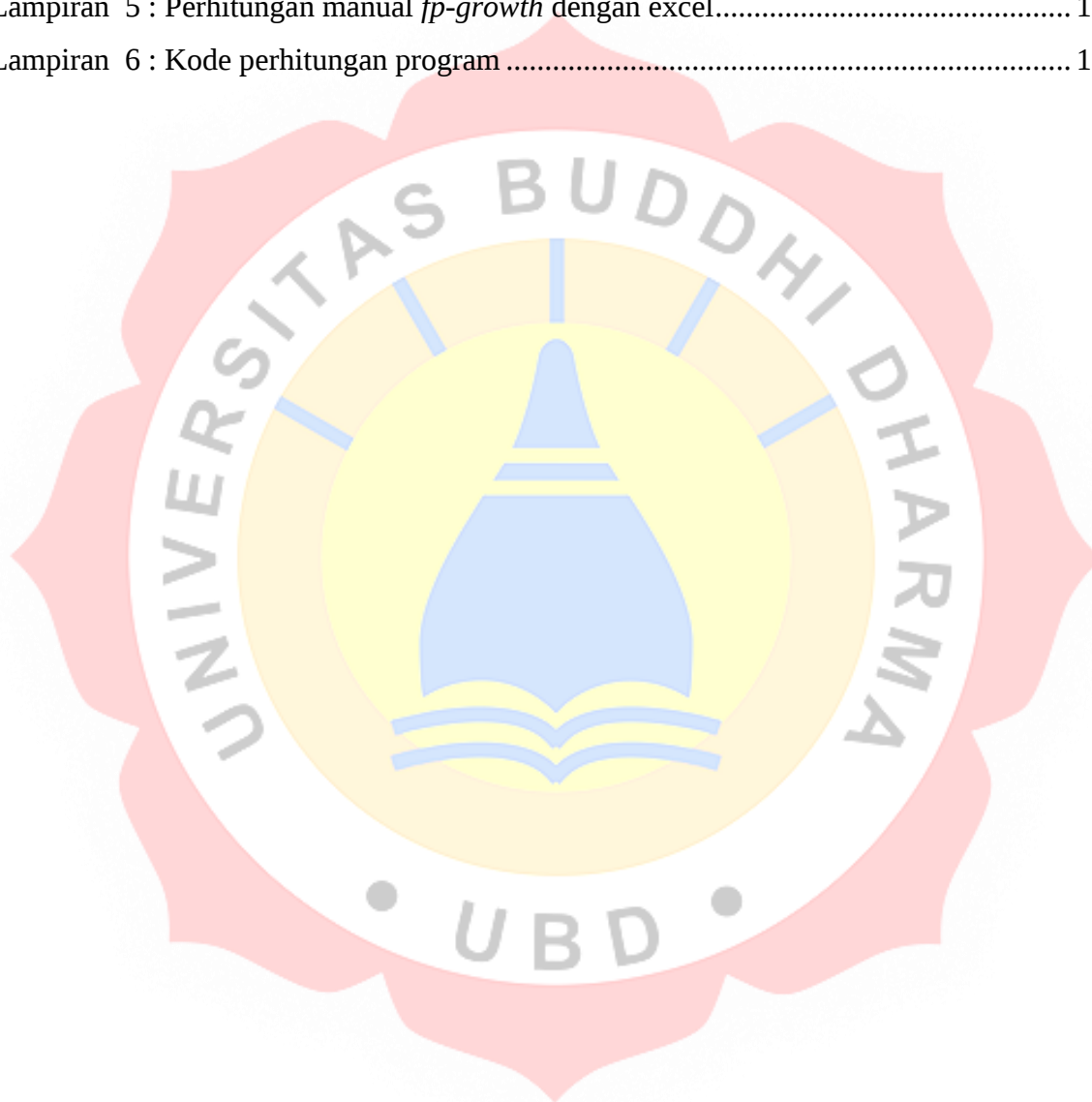
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>CRISP-DM Process Model</i>	12
Gambar 3. 1 <i>Install Library Arules Untuk Apriori</i>	42
Gambar 3. 2 <i>Menggunakan Library Arules Untuk Apriori</i>	43
Gambar 3. 3 <i>Install Library Profvis Untuk Apriori</i>	43
Gambar 3. 4 <i>Menggunakan Library Profvis Untuk Apriori</i>	43
Gambar 3. 5 <i>Perintah Apriori</i>	43
Gambar 3. 6 <i>Tampilan Aturan Asosiasi Apriori</i>	44
Gambar 3. 7 <i>Tampilan Hasil Monitoring Apriori</i>	45
Gambar 3. 8 <i>Install library arules untuk fp-growth</i>	45
Gambar 3. 9 <i>Menggunakan Library Arules Untuk Fp-growth</i>	45
Gambar 3. 10 <i>Install Library Profvis Untuk Fp-growth</i>	45
Gambar 3. 11 <i>Menggunakan Library Profvis Untuk Fp-growth</i>	46
Gambar 3. 12 <i>Perintah FP-Growth</i>	46
Gambar 3. 13 <i>Tampilan Aturan Asosiasi Fp-growth</i>	47
Gambar 3. 14 <i>Tampilan Hasil Monitoring Fp-growth</i>	47
Gambar 3. 15 <i>Kerangka Pemikiran</i>	50
Gambar 3. 16 <i>Flowchart Perhitungan Apriori Dan Fp-growth</i>	50
Gambar 3. 17 <i>Tampilan Halaman Login</i>	52
Gambar 3. 18 <i>Tampilan Halaman Register</i>	53
Gambar 3. 19 <i>Tampilan Halaman Utama Admin</i>	53
Gambar 3. 20 <i>Tampilan Halaman Perhitungan Admin</i>	54
Gambar 3. 21 <i>Tampilan Halaman Produk Admin</i>	55
Gambar 3. 22 <i>Tampilan Tambah Produk Admin</i>	56
Gambar 3. 23 <i>Tampilan Ubah Produk Admin</i>	56
Gambar 3. 24 <i>Tampilan Halaman Transaksi Admin</i>	57
Gambar 3. 25 <i>Tampilan Halaman Tambah Transaksi Admin</i>	57
Gambar 3. 26 <i>Tampilan Halaman Ubah Transaksi Admin</i>	58
Gambar 3. 27 <i>Tampilan Halaman Utama Pengguna</i>	58
Gambar 3. 28 <i>Tampilan Halaman Cart Pengguna</i>	59
Gambar 3. 29 <i>Tampilan Halaman History Transaksi Pengguna</i>	60
Gambar 4. 1 <i>Halaman Sign In</i>	67
Gambar 4. 2 <i>Halaman Sign Up</i>	67

Gambar 4. 3 Halaman <i>Home</i>	68
Gambar 4. 4 Halaman <i>Cart</i>	69
Gambar 4. 5 Halaman <i>Cart</i> jika kosong.....	69
Gambar 4. 6 Halaman <i>History</i>	70
Gambar 4. 7 Halaman Detail Transaksi.....	71
Gambar 4. 8 Halaman <i>Checkout</i>	71
Gambar 4. 9 Halaman <i>Home</i> Admin	72
Gambar 4. 10 Halaman Perhitungan	73
Gambar 4. 11 Halaman Perhitungan Setelah melakukan perhitungan	73
Gambar 4. 12 Halaman Produk Admin	74
Gambar 4. 13 Halaman Tambah Produk Admin	74
Gambar 4. 14 Halaman Ubah Produk Admin.....	75
Gambar 4. 15 Halaman Hapus Produk	75
Gambar 4. 16 Halaman Transaksi Admin	76
Gambar 4. 17 Halaman Tambah Transaksi Admin	77
Gambar 4. 18 Halaman Ubah Transaksi Admin.....	77
Gambar 4. 19 Halaman Hapus Transaksi Admin	78
Gambar 4. 20 Halaman Detail Transaksi Admin	78
Gambar 4. 21 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 1	91
Gambar 4. 22 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 2	92
Gambar 4. 23 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 3	93
Gambar 4. 24 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 4	93
Gambar 4. 25 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 5	94
Gambar 4. 26 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 6	95
Gambar 4. 27 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 7	95
Gambar 4. 28 <i>Fp-tree</i> Transaksi ke 8	96
Gambar 4. 29 Diagram <i>Pie</i> Hasil Kuesioner Pengguna	116

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kartu bimbingan skripsi.....	124
Lampiran 2 : Form <i>Requirement Elicitation</i>	125
Lampiran 3 : Hasil Kuesioner.....	127
Lampiran 4 : Perhitungan manual <i>apriori</i> dengan excel	131
Lampiran 5 : Perhitungan manual <i>fp-growth</i> dengan excel.....	132
Lampiran 6 : Kode perhitungan program	133



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era digital yang semakin berkembang maju, data telah menjadi aset yang sangat berharga bagi berbagai sektor, termasuk industri ritel. Setiap transaksi yang terjadi menghasilkan sejumlah besar data yang dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan strategi bisnis dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Salah satu cara untuk mengekstrak informasi berharga dari data transaksi adalah dengan menganalisis pola pembelian konsumen menggunakan teknik *data mining*.

Data mining merupakan proses ekstraksi pola dan pengetahuan dari sejumlah besar data menggunakan algoritma tertentu. Dalam konteks analisis pola pembelian, *data mining* dapat membantu perusahaan untuk memahami perilaku konsumen, mengidentifikasi tren pembelian, dan menemukan asosiasi antar produk yang sering dibeli bersamaan. Menurut (Soepriyono & Triayudi, 2023) Dengan mengetahui lebih jelas tentang cara pelanggan membeli dan kebiasaan belanjanya, toko bisa merencanakan stok barang yang lebih tepat, mengurangi risiko stok berlebih, meningkatkan kepuasan pembeli, serta memaksimalkan keuntungan yang diperoleh. Pola pembelian pelanggan tersebut diharapkan bisa memberi rekomendasi kepada toko dalam mengatur persediaan barang, serta menjadi acuan untuk merancang strategi bisnis di masa depan (Styawati et al., 2021).

Dua algoritma *data mining* yang populer digunakan untuk menganalisis pola pembelian adalah *Apriori* dan *FP-Growth*. Kedua algoritma ini termasuk dalam kategori *association rule*. *Association rule* berguna untuk menemukan relasi pada setiap item dalam transaksi yang sama, bertujuan untuk menemukan hubungan atau asosiasi antar item dalam satu *dataset* transaksi (Aisyah et al., 2023). Meskipun keduanya memiliki tujuan yang sama,

Apriori dan *FP-Growth* menggunakan pendekatan yang berbeda dalam proses pencarian pola

Algoritma *apriori* adalah algoritma yang di perkenalkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994 untuk melakukan pencarian frekuensi *itemset* dengan menggunakan teknik *association rule* (Sitanggang et al., 2023). Algoritma ini melakukan iterasi berulang untuk menghasilkan kandidat *itemset* dan kemudian memvalidasi apakah *itemset* tersebut memenuhi batas *minimum support*. Meskipun *Apriori* telah terbukti efektif dalam banyak kasus, algoritma ini memiliki keterbatasan dalam hal kinerja ketika berhadapan dengan *dataset* yang sangat besar atau memiliki pola yang kompleks

Pada algoritma *FP-Growth* menawarkan pendekatan yang berbeda. *FP-Growth* dapat menghasilkan banyak *frequent itemset* sering muncul untuk sebuah item pada sebuah kumpulan data yang besar dengan melakukan *candidate generation* dan merekam kumpulan data secara berulang (Febrian et al., 2023). Algoritma ini menghindari proses *generate and test* yang memakan waktu seperti yang dilakukan oleh *Apriori*, dan sebagai gantinya menggunakan pendekatan *divide and conquer* untuk menambang pola frekuensi. *FP-Growth* dianggap lebih efisien dalam menangani *dataset* yang besar dan kompleks

Mengingat perbedaan pendekatan yang digunakan oleh kedua algoritma tersebut, penting untuk melakukan perbandingan kinerja antara *Apriori* dan *FP-Growth* dalam konteks analisis pola pembelian. Perbandingan ini tidak hanya akan memberikan wawasan tentang efisiensi dan efektivitas masing-masing algoritma, tetapi juga dapat membantu dalam memilih metode yang paling sesuai untuk kasus tertentu

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas. Maka penulis melakukan sebuah penelitian dengan membuat **“PERBANDINGAN METODE DATA MINING**

DALAM MENGETAHUI POLA PEMBELIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *APRIORI* DAN *FP-GROWTH*“

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan Penjelasan latar belakang yang sudah di uraikan berikut adalah beberapa masalah :

1. Belum mengetahui algoritma apa yang baik dalam mengetahui pola pembelian
2. Mengetahui Perbandingan kinerja algoritma *Apriori* dengan *FP-Growth* dalam menganalisis pola pembelian
3. Terjadinya penumukan data transaksi, yang masih belum diolah untuk memperoleh strategi bisnis

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup menjadikan batasan pada penelitian ini dan akan di jabarkan sebagai berikut :

1. Algoritma yang digunakan adalah *Apriori* dan *FP-Growth*
2. Aplikasi yang dibuat dalam bentuk *Website* dan dibuat dengan menggunakan perpaduan bahasa *PHP* dan *Python*
3. Objek yang diteliti adalah transaksi yang terjadi pada retail
4. Pengujian dilakukan dengan membandingkan jumlah aturan yang dibuat, sumber daya yang digunakan, dan jumlah itemset per aturan

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini :

1. Melakukan komperasi metode pada *data mining* dengan algoritma *Apriori* dan *FP-Growth* dalam mengetahui pola pembelian

2. Mengembangkan model *data mining* yang dapat memberikan hasil yang maksimal dalam membuat pola pembelian
3. Membuat aplikasi dengan menerapkan algoritma *Apriori* dan *FP-Growth* untuk membantu dalam mengetahui pola pembelian untuk mengambil keputusan bisnis

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini :

1. Mengetahui metode apa yang cocok untuk mengetahui pola pembelian antara *Apriori* dan *FP-Growth*
2. Mengaplikasikan metode *data mining Apriori* dan *FP-Growth* untuk mengetahui pola pembelian
3. Mengembangkan aplikasi berbasis *data mining* yang mudah digunakan, memberikan informasi yang jelas dan dapat menjadi tolak ukur untuk mengambil sebuah keputusan

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika memiliki tujuan untuk memberikan gambaran mengenai bab yang ditulis dalam penelitian ini. Berikut sistematika penulisan :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan awal dari tulisan yang memiliki tujuan untuk memberikan gambaran umum kepada pembaca mengenai topik atau permasalahan yang sedang dibahas, di dalam bab I terdapat bagian latar belakang, identifikasi masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Pada Bab ini menjelaskan tentang teori yang digunakan serta memiliki kesamaan terhadap teori yang digunakan. Pada bab ini meliputi Teori umum, Teori khusus, Teori analisis, Tinjauan studi, dan Kerangka pemikiran

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini akan menjelaskan tentang kebutuhan yang harus tersedia dalam sistem yang dibuat, Analisa kebutuhan, Metode dan algoritma yang digunakan, *flowchart* dan Perancangan layar

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan berisi tentang Spesifikasi Hardware dan Software yang digunakan, Tampilan program, Penerapan Metode dan Algoritma, *Blackbox Testing*

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan Saran yang diberikan oleh peneliti untuk penelitian selanjutnya

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Penelitian

2.1.1 Teori Umum

Pada bagian ini akan menjelaskan teori umum yang akan dibahas yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas

a. Data

Data adalah sekumpulan fakta – fakta yang diolah dan di proses untuk menghasilkan suatu informasi yang berguna, sebuah data harus akurat, sesuai kebenaran, dan mencakup ruang lingkup yang luas, Data dapat berupa huruf, angka, simbol, serta dapat berupa suara gambar dan cahaya (Prehanto et al., 2020)

Data merupakan sekumpulan informasi berupa fakta yang dapat diolah untuk mendapatkan informasi, data berasal dari kata "*datum*" yang dalam bahasa Latin berarti sesuatu yang diberikan. Data di dapatkan melalui pengamatan ataupun pengukuran suatu *variable* dapat berupa warna, simbol, gambar dan lain – lain (Widarti et al., 2024)

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa data adalah kumpulan fakta atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau pengukuran, yang diolah untuk menghasilkan informasi yang akurat dan berguna. Data dapat beragam bentuknya, seperti angka, simbol, gambar, suara, atau cahaya

Data terdiri dari 2. Kuantitatif dan Kualitatif

1. Data Kuantitatif

Data Kuantitatif adalah data yang bentuknya berupa angka, Data dapat diperoleh melalui survei, dan hasil survei tersebut menghasilkan jawaban berupa angka-angka. Data yang diperoleh ini memiliki makna yang konsisten tanpa interpretasi berbeda (Widarti et al., 2024)

2. Data Kualitatif

Data kualitatif merujuk pada data yang bersifat deskriptif atau bukan berupa angka. Informasi ini biasanya disajikan melalui simbol, gambar, atau kata-kata, dan diperoleh melalui metode seperti survei, wawancara, observasi, atau tinjauan pustaka. Sifatnya yang subjektif memungkinkan data ini untuk diinterpretasikan dengan beragam pandangan, seperti pada penilaian kualitas layanan dan survei kepuasan pelanggan (Widarti et al., 2024)

Pengumpulan data dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dan dikumpulkan secara langsung dari objek yang diteliti, contohnya data hasil survei data hasil kuesioner (Widarti et al., 2024)

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang dapat diperoleh dari berbagai sumber yang tersedia, jadi peneliti tidak perlu lagi melakukan pengumpulan data secara langsung dari objek yang diteliti. Data sekunder

merupakan data yang sudah jadi bisa berupa tabel maupun grafik (Widarti et al., 2024)

b. Informasi

Informasi adalah hasil dari suatu pengolahan data dengan berbagai cara sehingga dapat berguna bagi penerima informasi untuk mengambil sebuah keputusan. Informasi bersumber dari sebuah data yang menggambarkan sebuah kejadian secara nyata yang terjadi dan di proses untuk menghasilkan sebuah informasi (Prehanto, 2020)

Dalam informasi pula terdapat siklus pengolahan data yang terdiri dari *input* yang berarti data data yang diperlukan selanjutnya *model* yang berfungsi untuk pengolahan data yang sebelumnya sudah di siapkan selanjutnya *output* yang berarti sebuah informasi yang sudah di olah pada tahapan *model*. Informasi dapat di katakan berkualitas jika memiliki 3 aspek yaitu akurat, tepat waktu, dab relevan (Prehanto, 2020)

c. Website

Website merupakan sebuah aplikasi yang memiliki berbagai dokumen yang dapat berupa gambar, suara, teks, maupun video yang di dalamnya menggunakan protokol *HTTP* dan untuk menggunakannya harus melalui *browser* (Permana & Sihanato, 2024),

d. Data Mining

Data mining adalah suatu proses untuk memproses suatu *database* untuk mendapatkan sebuah informasi dengan menggunakan algoritma tertentu (Musdalifah & Jananto, 2022). *Data mining* melakukan serangkaian proses yang bertujuan untuk mencari pola pada suatu data yang nantinya dapat di dimanfaatkan untuk mendapatkan

nilai tambah dari data dengan menggunakan teknologi, matematika dan statistik (G. Setiawan et al., 2022)

Pada *Data mining* memiliki istilah *KDD (Knowledge Discovery in Database)*. *KDD* adalah salah satu prosedur yang harus dilakukan dalam mengumpulkan data dan mengidentifikasi data tersebut yang berguna untuk mendapatkan pola dari hubungan antar data dalam sebuah *database* yang besar. Langkah langkah yang dilakukan dalam *KDD* sebagai berikut ; (Rachman & Hunaifi, 2020)

1. *Data Selection*

Pemilihan data perlu dilakukan sebelum masuk ke dalam tahapan penggalian informasi di lakukan, selanjutnya data hasil seleksi yang digunakan untuk proses *data mining*, disimpan dalam berkas yang terpisah

2. *Preprocessing*

Proses ini dilakukan untuk membuang data yang terduplikat, membersihkan data yang tidak konsisten dan memperbaiki kesalahan pada data, serta dilakukan juga proses *enrichment* yang berguna untuk memperkaya data yang sudah ada dengan data yang relevan untuk *KDD*

3. *Transformation*

Proses transformasi dilakukan untuk membuat data tersebut dapat diproses dengan *data mining*

4. *Data mining*

Data mining adalah sebuah proses yang dilakukan untuk mencari pola atau informasi yang bermanfaat dari data yang sudah dipilih, dengan menggunakan metode dan algoritma tertentu

5. *Evaluation*

Pola dari informasi yang sudah di dapatkan dari proses *data mining* dibuat menjadi bentuk yang mudah di pahami oleh pihak yang memiliki kewenangan

Beberapa metode dalam *data mining*

1. Estimasi

Estimasi adalah metode pada data mining yang bertujuan untuk memperkirakan nilai dari parameter atau karakteristik populasi berdasarkan analisis data yang ada

2. Prediksi

Prediksi adalah metode untuk meramalkan hasil di masa depan berdasarkan pola yang ditemukan dalam data historis

3. Klasifikasi

Klasifikasi adalah metode untuk pengelompokan data ke dalam kategori yang sudah ditentukan sebelumnya

4. Asosiasi

Asosiasi adalah metode untuk menemukan pola atau hubungan antar item dalam dataset

5. Klastering

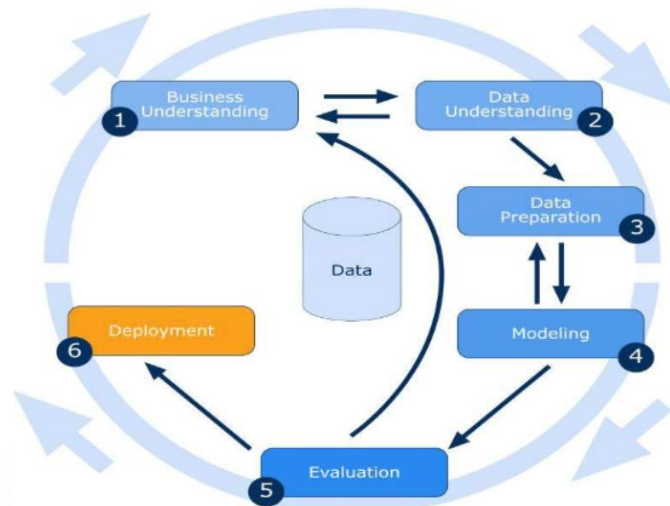
Klastering adalah metode untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok yang memiliki kemiripan tinggi di dalamnya dan perbedaan yang signifikan antar kelompok

2.1.2 Teori Khusus

a. *CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)*

CRISP-DM adalah metodologi yang dirancang untuk membantu tim-tim penambangan data dalam menjalankan proses analisis data dengan lebih terstruktur dan efisien. Dengan demikian, *CRISP-DM* memberikan kerangka kerja yang konsisten bagi para profesional di bidang *data mining* agar mereka bisa menavigasi setiap langkah mulai dari pemahaman bisnis sampai implementasi hasil analitik (Schröer et al., 2021)

CRISP-DM digunakan untuk menguraikan siklus hidup data yang mencakup tahapan proyek, tugas-tugas yang terlibat, serta hasil yang dihasilkan. *CRISP-DM* adalah standar untuk menjalankan proses analisis di industri, berfungsi sebagai metode pemecahan masalah dalam suatu unit penelitian. Siklus proses *data mining* ini terdiri dari enam tahapan yang saling berhubungan, yaitu (R. R. Setiawan & Jananto, 2023)



Gambar 2. 1 CRISP-DM Process Model

(Sumber: R. R. Setiawan & Jananto, 2023)

1. *Business Understanding*

Business Understanding merupakan tahapan pertama yang dimulai dengan memahami aktivitas data mining apa yang diperlukan dan kebutuhan apa yang diperlukan dari kebutuhan bisnis (Febrian et al., 2023). Ubah tujuan dan batasan ini menjadi formulasi masalah dalam penambahan data. Susun strategi awal untuk mencapai tujuan tersebut. Terakhir, rencanakan apa yang perlu dibangun

2. *Data Understanding*

Data Understanding merupakan tahapan kedua digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Melakukan analisis data untuk mengetahui data apa yang digunakan dan melakukan identifikasi masalah yang memiliki hubungannya dengan data yang digunakan (Febrian et al., 2023).

3. *Data Preparation*

Data Preparation merupakan tahapan ketiga selanjutnya siapkan data mentah sebagai *dataset final* yang akan digunakan untuk semua tahap berikutnya. Ditentukan atribut yang akan diubah (Febrian et al., 2023), dan sesuai dengan kebutuhan analisis. Lakukan proses pembersihan, integrasi, pengurangan, serta transformasi data sebagai persiapan untuk tahap pemodelan.

4. *Modeling*

Modeling pada tahap pemodelan ini, metode pemodelan yang tepat dipilih dan diterapkan. Sesuaikan pengaturan model untuk mengoptimalkan hasil (Febrian et al., 2023). Perlu diingat bahwa berbagai metode sering dapat digunakan untuk masalah data mining yang sama. Jika diperlukan, kembali ke tahap persiapan data untuk mengubah data agar sesuai dengan persyaratan khusus dalam proses data mining tertentu

5. *Evaluation*

Evaluation pada tahap ini, kualitas dan validitas satu atau lebih *model* akan dievaluasi sebelum model digunakan secara praktis. Pastikan bahwa model benar-benar mencapai tujuan yang ditetapkan dalam pemahaman bisnis, serta periksa apakah ada aspek penting dari bisnis atau masalah penelitian yang belum diperhitungkan secara memadai. Akhirnya, keputusan dibuat berdasarkan hasil dari proses *data mining* (Febrian et al., 2023)

6. *Deployment*

Pada tahap berikutnya, pengetahuan atau data yang diperoleh akan diorganisasikan dan disajikan dengan cara yang unik untuk digunakan

oleh pengguna (Febrian et al., 2023). Menggunakan model yang telah dibuat tidak selalu berarti proyek selesai. Penyebaran hasil dapat berupa laporan sederhana, atau bisa juga dalam bentuk sistem data mining yang diterapkan berulang kali di industri. Untuk penyebaran yang lebih canggih, implementasi dapat dilakukan secara paralel di instansi yang lebih lanjut. Dalam banyak kasus, pelaksanaan melibatkan pengguna dan analisis data, karena penting bagi pengguna untuk memahami bagaimana menggunakan model yang telah dibuat.

b. Algoritma *Apriori*

Algoritma *Apriori* adalah salah satu jenis aturan asosiasi pada *data mining*, pada algoritma ini sering digunakan untuk *market basket analysis* (Styawati et al., 2021). *Apriori* pada umumnya digunakan untuk mencari *frequent itemset* dari *database* transaksi penjualan melalui tahapan iterasi. Langkah pertama pada algoritma ini adalah menghitung untuk menentukan *frequent itemset*. Selanjutnya akan dilakukan penggabungan dari item yang telah lolos seleksi kemudian pada item yang tidak lolos akan dihapus. Pada item yang lolos akan masuk ke tahapan iterasi selanjutnya terus untuk mencari kandidat hingga memperoleh titik akhir tidak dapat melakukan iterasi lagi (Rahmi & Mikola, 2021)

Pada algoritma *Apriori* menggunakan beberapa langkah, seperti menghitung *support itemset* dan menggunakan aturan asosiasi dengan batasan tertentu, seperti *confidence minimum*. Hasil dari penerapan algoritma ini adalah daftar aturan asosiasi yang dapat memberikan pengetahuan tentang rekomendasi produk dan pemahaman tentang pola pembelian konsumen (Soepriyono & Triayudi, 2023)

Jadi algoritma *Apriori* merupakan metode yang digunakan untuk menemukan *frequent itemsets* dalam *dataset* transaksi untuk menemukan pola transaksi (G.

Setiawan et al., 2022). Algoritma ini bekerja dengan menghitung *support* untuk setiap *itemset* dan kemudian menggabungkan item-item yang memenuhi syarat. *Item* yang tidak memenuhi syarat akan dihapus, dan item yang lolos akan terus melalui iterasi hingga tidak ada lagi kandidat yang dapat dihasilkan. *Apriori* juga menggunakan aturan asosiasi dengan batasan seperti *minimum confidence* untuk menghasilkan aturan yang dapat membantu memberikan rekomendasi produk dan mengungkap pola pembelian konsumen. Algoritma ini sangat berguna dalam memahami hubungan antar produk

c. Algoritma *FP-Growth*

FP-Growth adalah algoritma dalam *data mining* yang bertujuan menemukan pola asosiasi dalam data transaksi. Algoritma ini bekerja secara efisien menggunakan struktur kompresi yang disebut *FP-tree*, yang memungkinkan pencarian pola frekuensi tanpa harus menghasilkan *itemset* kandidat (Prasetyo & Hasugian, 2024).

Algoritma *FP-Growth* dapat digunakan untuk menentukan sekumpulan data yang sering muncul dalam *dataset*, *FP-Growth* menggunakan konsep pohon, yang bisa disebut dengan *FP-Tree*, dengan menggunakan *FP-Tree* algoritma *FP-Growth* dapat secara langsung mendapatkan frekuensi *itemset*, yang membuat algoritma ini lebih cepat dibandingkan dengan algoritma *Apriori* (Idris et al., 2022)

Jadi algoritma *FP-Growth* merupakan metode yang efisien untuk menemukan pola asosiasi dalam data transaksi. Algoritma ini menggunakan struktur kompresi bernama *FP-tree* yang memungkinkan pencarian pola frekuensi tanpa harus menghasilkan kandidat *itemset* secara eksplisit, berbeda dengan algoritma lain seperti *Apriori*. Prosesnya dimulai dengan membangun *FP-tree* dari data transaksi, di mana item-item yang sering muncul diatur dalam bentuk pohon. Setelah *FP-tree*

terbentuk, pola frekuensi dapat diekstraksi melalui penelusuran pohon tersebut, sehingga algoritma ini sangat efisien dalam menangani data transaksi berskala besar

d. Assosiation Rule

Assosiation Rule adalah sebuah strategi untuk mengetahui hubungan atau asosiasi terhadap item – item pada data (Lienata et al., 2021) . Teknik ini menjadi salah satu dasar pada berbagai teknik *data mining*, yang menarik dari *Assosiation Rule*, *Assosiation Rule* dapat untuk menghasilkan algoritma yang efisien dengan menghasilkan pola frekuensi tinggi. Penting tidaknya aturan asosiasi yang dibuat dapat dilihat dari 2 parameter yang dibuat yaitu *support* dan *confidence*. *Support* adalah sebuah nilai presentase kombinasi item dalam sebuah *database*, dan *confidance* adalah sebuah nilai yang mempresentasikan seberapa kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi (Rahmi & Mikola, 2021)

Yang pertama perhitungan untuk mencari *frequent itemset* dengan frekuensi yang tertinggi, hal ini dapat dilakukan dengan mencari kombinasi item yang memenuhi nilai *minimum support* dalam *dataset*. Rumus untuk menghitung nilai *support* dengan satu item (Freddie et al., 2021).

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Selanjutnya untuk rumus menghitung nilai *support* untuk 2 *itemset*

$$\text{Support (A, B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A,B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Setelah pola frekuensi tinggi sudah ditemukan, selanjutnya membuat aturan asosiasi dengan memastikan nilai *minimum confidence* sudah terpenuhi, dilakukan dengan melakukan perhitungan mencari nilai *confidence* dari setiap aturan asosiasi dengan pernyataan “jika membeli A maka membeli B”

$$\text{Confidence } P(A/B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

Setelah aturan asosiasi terbentuk dan memiliki nilai *confidence* pada setiap asosiasi yang terbentuk, maka dapat dilakukan pengujian menggunakan *lift ratio* untuk mengetahui kuat tidaknya aturan yang sudah terbentuk, jika nilai *lift ratio* memiliki nilai 1 atau lebih, maka dapat dikatakan aturan yang sudah terbentuk kuat karena memiliki ketertarikan yang kuat antara item (Chandra & Wijaya, 2024).

Lift ratio dapat di peroleh melalui nilai *confidence* dibagi dengan nilai *expected confidence*. Rumus perhitungan *expected confidence* (Nisa & Khasanah, 2023).

$$\text{Expected Confidence} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung support Item 1}}{\text{Total transaksi}}$$

Selanjutnya *lift ratio* dapat dilakukan dengan cara *confidence* dibagi dengan *expected confidence*

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

2.1.3 Teori Rancangan

a. RSTUDIO

Rstudio adalah sebuah software yang dapat digunakan untuk statistika dan data science, dan mengoperasikannya menggunakan *R*, *R* adalah bahasa programan yang bersifat *open source* untuk menangani manipulasi data untuk menghasilkan sebuah statistik yang membantu dalam penelitian (R. R. Setiawan & Jananto, 2023)

b. HTML

HTML adalah sebuah bahasa yang dapat digunakan untuk merancang atau membuat sebuah *website* dengan menggunakan *HTML* kita dapat menambahkan

style text, gambar maupun video pada tampilan *website* sesuai kebutuhan (Al Zubaer et al., 2020)

c. **CSS**

CSS adalah bahasa *style sheet* yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan pada bagian tampilan, dengan CSS dapat digunakan untuk memisahkan konten seperti warna, gaya tulisan, ukuran tulisan maupun tata letak sesuai keinginan, (Al Zubaer et al., 2020), dengan menggunakan CSS tahap lanjut dapat digunakan untuk membuat tampilan yang modern yang dapat disebut dengan tampilan *responsive*, yang berarti tampilan dapat otomatis di sesuaikan dengan ukuran layar

d. **PHP**

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam pengembangan *website* yang dinamis, dalam pengembangan sebuah *website* yang dinamis maka digunakanlah *PHP* yang berguna untuk melakukan pemrosesan data

PHP merupakan bahasa pemrograman yang baik karena dapat di implemmentasikan kedalam sebuah proyek *website* yang kompleks (Sotnik et al., 2023), oleh karena itu walaupun banyak bahasa pemrograman yang sejenis tapi *PHP* tetap masih memiliki popularitas yang tidak dapat digantikan.

e. **PYTHON**

Python adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai hal seperti dapat digunakan untuk melakukan perhitungan statistik menggunakan paket dan dengan *python* dapat digunakan untuk *procedural programming language*, *object-oriented programming* serta mudah untuk digunakan (Nongthombam & Sharma, 2021)

f. **MYSQL**

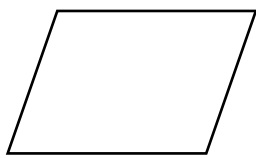
MySQL adalah sebuah sistem manajemen basis data yang bersifat *open source multi platform*, tanpa adanya *database* logika serta penyimpanan data tidak dapat dilakukan. Walaupun banyak sistem basis data lainnya *MySQL* dipilih karena cukup banyak yang menggunakan *MySQL* karena memungkinkan untuk dengan mudah dalam mencari sebuah data, melakukan manipulasi data, menambah data serta menghapus data, serta *MySQL* menyediakan sistem keamanan walaupun sederhana tapi sistem keamanan ini dapat diandalkan (Sotnik et al., 2023)

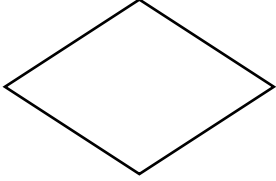
g. **FLOWCHART**

Flowchart adalah sekumpulan gambar yang dapat digunakan untuk menyatakan bentuk-bentuk tertentu. *Flowchart* adalah gambaran yang menunjukkan setiap aksi yang kemungkinan terjadi dalam sebuah program, gambar ataupun simbol *flowchart* standar yang dikeluarkan oleh *ISO* dan *ANSI* (Sari, 2017)

Tabel 2. 1 Tabel simbol *flowchart*

(Sumber: Sari, 2017)

Simbol	Keterangan
	Terminator Simbol yang menyatakan awal atau akhir pada <i>flowchart</i>
	Input/Output Simbol yang digunakan untuk mempresentasikan <i>input</i> ataupun <i>output</i> data yang diproses atau informasi

	Decision Simbol yang digunakan untuk membuat sebuah keputusan pada <i>program</i>
	Anak Panah Simbol yang digunakan untuk mempresentasikan alur kerja
	Process Simbol yang digunakan untuk mempresentasikan operasi.

2.2 Kajian Pustaka

2.2.1 Rizal Rachman , Nanang Hunaifi, Vol 22, no 2, hal 175 – 182

Jurnal yang berjudul “Penerapan Metode Algoritma Apriori dan FP-Tree Pada Penentuan Pola Pembelian Obat” yang diterbitkan oleh “Jurnal Informatika dan Komputer” membahas penerapan dua algoritma data mining, *Apriori* dan *FP-Tree*, dalam menemukan pola pembelian obat di PT Kimia Farma Jakarta. Masalah yang diangkat dalam jurnal ini adalah bagaimana menganalisis pola pembelian obat menggunakan algoritma *Apriori* dan *FP-Tree*. Tujuannya adalah untuk menemukan pola kombinasi item yang sering dibeli bersama dalam transaksi penjualan obat, sehingga informasi ini dapat membantu perusahaan farmasi, seperti PT. Kimia Farma Plant Jakarta, dalam pengambilan keputusan terkait penjualan dan produksi obat.

Data yang digunakan bersumber dari data transaksi penjualan pada PT. Kimia Farma Plant Jakarta 2018. Hasil dari pengujian dan analisa terhadap transaksi obat dapat memberikan pola kombinasi dan *rule* sebagai informasi yang bermanfaat

yang dapat membantu untuk mengembangkan strategi penjualan dengan algoritma *apriori* menggunakan *support minimum* 10% dan *confidence minimum* 50% menghasilkan 7 aturan asosiasi dengan kombinasi 2 item

2.2.2 Benny Lienata, Indah Fenriana, Andre, Ramona Dyah Safitri, Vol 3, no 1, hal 83 – 95

Jurnal yang berjudul “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Pakaian Brand Expand Dengan Algoritma Apriori Menggunakan Metode Association Rules PT. Vidiaelok Lestari Garmino” yang diterbitkan oleh “JURNAL ALGOR” membahas tentang pemanfaatan data transaksi untuk meningkatkan penjualan dan promosi produk yang dijual yaitu dengan menggunakan *data mining* yaitu asosiasi dan dengan algoritma *apriori* yang di implementasikan dalam bentuk web. Masalah karena banyaknya persaingan di dunia bisnis maka dari itu diperlukannya strategi bisnis yang dapat mengetahui produk mana saja yang sering dibeli maka dilakukannya penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui produk apa yang terlaris

Data yang digunakan diperoleh selama 1 desember 2020 sampai 31 desember 2020 dan memiliki 415 transaksi dengan 69 jenis produk. Hasil dari penelitian menggunakan *minimum support* 0.01 dan *minimum confidence* 0.6 memberikan hasil sebagai berikut Jika membeli *Blouse Navy*, dan *Kaos Navy* maka akan membeli *Blouse Hijau* dengan tingkat *confidence* 100% 2. Jika membeli *Blouse Hijau*, dan *Kaos Navy* maka akan membeli *Blouse Navy* dengan tingkat *confidence* 100% 3. Jika membeli *Blouse Navy*, dan *Kaos Salem* maka akan membeli *Blouse Hijau* dengan tingkat *confidence* 100% 4. Jika membeli *Blouse Hijau*, dan *Kaos Salem* maka akan membeli *Blouse Navy* dengan tingkat *confidence* 80% 5. Jika membeli *Blouse Hijau*, dan *Blouse Navy* maka akan membeli *Kaos Navy* dengan tingkat *confidence* 67% 6.

Jika membeli *Blouse Hijau*, dan *Blouse Navy* maka akan membeli Kaos Salem dengan tingkat *confidence* 67%

2.2.3 Gatot Soepriyono, Agung Triayudi, Vol 7, no 4, hal 2087 – 2096

Jurnal yang berjudul “Implementasi Data Mining dengan Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Aksesoris Laptop” yang diterbitkan oleh “JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA”. Membahas tentang penerapan algoritma *Apriori* dalam menganalisis pola pembelian aksesoris laptop. Masalah yang diangkat pada jurnal ini adalah karena kesulitan mengidentifikasi pola pembelian secara manual semakin sulit seiring dengan penambahan jumlah data yang terus meningkat oleh karena itu mengimplementasikan teknik *data mining* dengan menggunakan algoritma *apriori* untuk membantu dalam menentukan pola pembelian

Data yang digunakan berasal dari toko ritel yang menjual aksesoris laptop, dan menggunakan 3 atribut saja seperti No. Transaksi, Item Transaksi. Hasil perhitungan dengan algoritma *apriori* dengan 1 *itemset* menetapkan *min support* 43% adalah Anti Gores Laptop 29%, USB 50%, Carger 43%, SSD 43%, Mouse 43%, Lapgrid 50%, Keyguard 29%, pada 2 *itemsets* menetapkan *min support* 29% adalah Anti Gores Laptop, SSD 29%, USB, Carger 29%, USB, Lapgrid 29%, Carger, Mouse 29%, LapGrid, KeyGuard 29%, dan untuk aturan asosiasi yang terbuat adalah Jika Membeli Antigores Laptop, Maka Membeli SSD, Jika Membeli USB, Maka membeli Carger, Jika Membeli USB, Maka membeli Lapgrid, Jika Membeli Carger, Maka membeli Mouse, Jika membeli Lapgrid, Maka Membeli KeyGuard

2.2.4 Styawati, Andi Nurkholis, Krisma Nur Anjumi, Vol 5, no 2, hal 619 – 626

Jurnal yang berjudul “Analisis Pola Transaksi Pelanggan Menggunakan Algoritme Apriori” yang diterbitkan oleh “Jurnal Sains Komputer & Informatika” membahas analisis pola transaksi menggunakan algoritma *apriori*. Masalah yang

diangkat adalah toko Diengva ingin mengetahui pola pembelian pelanggan, ingin mendapatkan informasi yang berguna berdasarkan data transaksi yang ada

Data yang digunakan berasal dari toko Diengva data transaksi penjualan dari tahun 2017 sampai 2019 dengan jumlah 1,625 transaksi. Hasil dari penelitian ini menggunakan algoritma apriori dengan *minimum support* 2% dan *minumum confidence* 30% memberikan aturan asosiasi seperti berikut 1) Jika membeli bulu mata maka akan membeli lem bulu mata 2) Jika membeli lem bulu mata maka akan membeli bulu mata 3) Jika membeli air *softlens* maka akan membeli *softlens* 4) Jika membeli *softlens* maka akan membeli air *softlens*. Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma *apriori* pada data transaksi untuk memberikan rekomendasi produk

2.2.5 Setiawan Chandra , Hartana Wijaya , Vol 6, no 1, hal 10 – 22

Jurnal yang berjudul “Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Pemilihan Kombinasi Menu Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: The Coffee Theory)” yang diterbitkan oleh “JURNAL ALGOR”, membahas penerapan algoritma *apriori* untuk menganalisis pola pembelian pelanggan untuk menghindari kelebihan stok dan memberikan rekomendasi kombinasi produk. Masalah pada jurnal ini dikarenakan kelebihan stok maka *The Coffe Theory* memanfaatkan algoritma *apriori* untuk memberikan rekomendasi produk dan memaksimalkan tata letak produk

Data yang digunakan berasal dari *The Coffee Theory*, pada data transaksi tersebut terdapat 57 transaksi dari 4-5 januari 2022, dengan menggunakan nilai *minimum support* 30% dan *minimum confidence* 60% menghasilkan 5 aturan asosiasi

1. Jika membeli *Chicken Homemade*, maka membeli *Lemon Tea Hot Confidence*: 66.67%, *Lift Ratio*: 9.5.
2. Jika membeli *Chicken Egg Roll Rice Bowl*, maka membeli *Chicken Karage Rice Bowl Confidence*: 71.43%, *Lift Ratio*: 8.14.
3. Jika membeli

Chicken Karage Rice Bowl, maka membeli *Chicken Egg Roll Rice Bowl* Confidence: 100%, *Lift Ratio*: 8.14. 4. Jika membeli *Chicken Egg Roll Rice Bowl* dan Kopi Gula Aren, maka membeli *Chicken Karage Rice Bowl* Confidence: 100%, *Lift Ratio*: 11.4. 5. Jika membeli Kopi Gula Aren dan *Chicken Karage Rice Bowl*, maka membeli *Chicken Egg Roll Rice Bowl* Confidence: 100%, *Lift Ratio*: 8.14

2.2.6 Alfie Nur Rahmi, Yosaphat Ananda Mikola, Vol 4, no 1, hal 14 – 19

Jurnal yang berjudul “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (Studi Kasus: Toko Bakoel Sembako)” yang diterbitkan oleh “Information System Journal (INFOS)”, membahas tentang pemanfaatan *data mining* untuk memberikan pola pembelian dengan menggunakan algoritma *apriori* pada toko sembako. Masalah pada jurnal ini adalah kurangnya pemanfaatan data transaksi untuk membantu dalam membuat strategi bisnis

Data berasal dari data transaksi penjualan pada toko Bakoel Sembako yang memiliki 30 transaksi yang dikumpulkan dari 1 desember sampai 6 desember 2020, dengan atribut yang digunakan Id, Tanggal, Produk. Hasil dari penelitian ini menghasilkan 1 aturan asosiasi dengan *min support* 3 dan *min confidence* 70% dengan aturan yang terbentuk sebagai berikut jika pelanggan membeli produk sediaan mie goreng maka akan membeli telur 250 gr

2.2.7 Ifa Musdalifah, Arief Jananto, Vol 18, no 2, hal 175 – 184

Jurnal yang berjudul “Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan FP-Growth Dalam Pembentukan Pola Asosiasi Keranjang Belanja Pelanggan” yang diterbitkan oleh “Jurnal Ilmiah Komputer”, membahas tentang perbandingan algoritma *apriori* dengan *fp-growth* dalam pembuatan pola asosiasi keranjang belanja pembeli. Masalah pada jurnal ini pada PT Multi Lestari memiliki data

transaksi penjualan yang terus bertambah banyak tetapi data tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal untuk membantu dalam mengembangkan bisnis

Data yang digunakan adalah data transaksi pada PT Multi Lestari dengan menggunakan 794 sampel data transaksi pada Januari sampai Oktober 2021 dengan struktur data transaksi NO SO, TGL SO, *Customer*, Status, Keterangan Detail, Qty Diterima, Penjual, dan untuk melakukan penelitian ini hanya menggunakan 2 *field* saja yaitu No SO dan Keterangan Detail. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan *minimum support* 0.06 algoritma *apriori* menghasilkan 9 rule sedangkan algoritma *fp-growth* menghasilkan 14 rule dengan sama-sama menghasilkan kombinasi 3 *itemset*, dalam segi waktu *apriori* lebih cepat dibandingkan dengan *fp-growth* yang memakan waktu 0.24s. pada tingkat akurasi algoritma, akurasi algoritma *fp-growth* lebih tinggi 321% dari pada algoritma *apriori*

2.2.8 Rizky Robby Setiawan, Arief Jananto, Vol 17, no 1, hal 13 – 24

Jurnal yang berjudul “Implementasi Data Mining Untuk Rekomendasi Penyedia Pupuk Non Subsidi Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori” yang diterbitkan oleh “Jurnal Tekno Kompak”, membahas tentang pemanfaatan algoritma *apriori* untuk mengidentifikasi kombinasi *itemset* yang berguna untuk memberikan pengetahuan rekomendasi produk dan untuk menghindari terjadinya kekosongan pada pupuk non subsidi. Masalah pada jurnal ini PT. Pupuk Sriwidjaja ingin memanfaatkan data transaksi penjualan untuk memberikan informasi terhadap jenis pupuk yang utama pada non subsidi yang harus tersedia untuk pengendalian stok pupuk dan ingin mengetahui hubungan pola pembelian konsumen

Data yang digunakan adalah data transaksi yang berasal dari PT. Pusri Palembang Jateng 1, pada bulan Januari sampai Juli tahun 2021 dengan memiliki total 744 transaksi, yang terdiri dari 10 *field* yaitu NO URUT, TANGGAL, NO SKPP,

NO PO, TGL PO, DISTRIBUTOR, PRODUK, KEMASAN, FOT, KWANTITAS. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini setelah menggunakan algoritma *apriori* dengan *minimum support* 0,5 dan *minimum confidence* 0.5 menghasilkan 9 aturan asosiasi. Dan menghasilkan nilai *confidence* tertinggi 0.9600000 setiap pembelian *BIORIPAH* 1Ltr dan *NPK 16-16-16 NITRAT* 25kg maka akan membeli *UREA NS* 25kg

2.2.9 Vita Choirul Nisa, Fata Nidaul Khasanah, Vol 8, no 2, hal 156 – 164

Jurnal yang berjudul “Algoritma Apriori Dalam Identifikasi Pola Pembelian Konsumen Pada Produk Minuman” yang diterbitkan oleh “Informatics Journal”, membahas tentang analisis pola pembelian produk minuman pada data transaksi menggunakan algoritma *Apriori*. Masalah pada jurnal ini belum di manfaatkanya data transaksi untuk mengidentifikasi bahwa pola belanja yang berbeda-beda pada setiap transaksi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan strategi pemasaran produk

Data yang digunakan adalah data primer yang didapatkan dari kedai *franchise* minuman, data yang digunakan adalah data penjualan pada bulan agustus 2022 sebanyak 2000 transaksi dari 22 menu yang tersedia. Hasil yang di dapatkan setelah melakukan perhitungan menggunakan algoritma *apriori* di dapatkan hasil nilai *support* dan *cofidence* yang tinggi dengan kombinasi *Chizu Redvelvet*, *Cokolateh* dengan *Support* 0,40250 dan nilai *confidence* 0.67477

2.2.10 Fachrul Prasetyo, Humisar Hasugian, Vol 7, no 1, hal 11 – 20

Jurnal yang berjudul “Analisis Pola Pembelian Produk Makanan Menggunakan Algoritma FP-Growth Untuk Strategi Penjualan” yang diterbitkan oleh “Idealis: Indonesia Journal Information System”. Membahas tentang pemanfaatan algoritma *fp-growth* untuk mengidentifikasi pola asosiasi pada data transaksi pembelian produk makanan. Masalah pada jurnal ini untuk mengatasi

penumpukan produk yang tidak terjual melalui cara *cross-selling*, dengan ini bertujuan untuk mengoptimalkan penjualan melalui tahapan analisa data dan mengimplementasikan strategi penjualan dengan lebih baik

Data yang digunakan adalah data sekunder pada PT. Kusno Baso, dengan data transaksi dari tanggal 11 mei 2021 sampai 11 mei 2023, memiliki 23 karakteristik dan memiliki total 600 data. Hasil yang didapatkan dengan nilai *minimum support* 20% dan nilai *minimum confidence* 70% menghasilkan 9 aturan asosiasi penjualan produk, dengan aturan asosiasi bernilai tinggi *support* 31,3% dan *confidence* 70,9% dan *lift ratio* 14,53% dengan aturan Jika konsumen membeli Bakso Kecil 500g, maka konsumen juga cenderung membeli Bakso Urat 500g

2.2.11 Svitlana Sotnik, Volodymyr Manakov et al, Vol 7, no 1, hal 11 – 17

Jurnal yang berjudul “Overview: PHP and MySQL Features for Creating Modern Web Projects” yang diterbitkan oleh “International Journal of Academic Information Systems Research”. Membahas tentang tinjauan fitur-fitur *PHP* dan *MySQL* untuk membuat proyek *web modern*, masalah yang diangkat pentingnya memahami mekanisme pada *PHP* dan *MySQL* dalam pengembangan *web* menjadi efisien dan modern

Pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman terhadap penggunaan *PHP* dan *MySQL* dalam pengembangan *web modern*, dengan fokus khusus pada aspek teknis, keamanan, dan fungsionalitas

2.2.12 Christoph Schröer, Felix Kruse, Jorge Marx Gómez, Vol 181, hal 526 – 534

Jurnal yang berjudul “A systematic literature review on applying CRISP-DM process model” yang diterbitkan oleh “ScienceDirect”. Membahas tentang penerapan model proses *Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-*

DM) dalam berbagai penelitian data mining dan menganalisis bagaimana tahapan tahapan *CRISP-DM* digunakan dalam proyek *data mining*. Masalah yang diangkat pada jurnal ini kurangnya panduan standar mengenai tahapan *deployment* atau penerapan model yang sesuai dalam *CRISP-DM*

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan sebuah gambaran tentang tahapan dalam *CRISP-DM* di terapkan dalam *data mining*, dan menyediakan *template* struktur *CRISP-DM* yang dapat digunakan untuk penelitian dalam *data mining*

2.2.13 Andi Ilhamsyah Idris, Eliyah A M Sampetoding et al, Vol 6 No 2, hal 107 – 112

Jurnal yang berjudul “Comparison of Apriori, Apriori-TID and FP-Growth Algorithms in Market Basket Analysis at Grocery Stores” yang diterbitkan oleh “International Journal of Informatics and Computer Science”. Membahas tentang melakukan perbandingan *algoritma Apriori, Apriori-TID* dan *FP-Growth* untuk menentukan perilaku konsumen berdasarkan data transaksi yang digunakan, Masalah pada jurnal ini karena pada metode asosiasi memiliki banyak algoritma seperti *Apriori, Apriori-TID* dan *FP-Growth* maka dilakukannya perbandingan untuk menghasilkan mana yang lebih baik dalam mengelola data transaksi untuk memberikan aturan asosiasi

Dataset di dapatkan melalui Kaggle, *dataset* dari toko grosir yang memiliki 3 atribut, 1 member number 2 date 3 itemDescription dan di bagi ke 4 musim yaitu *spring, summer, fall* dan *winter*. Berdasarkan hasil dari penelitian ini dalam melakukan perbandingan pada *Apriori, Apriori-TID, FP-Growth* menghasilkan frekuensi item dan aturan asosiasi yang sama pada setiap musim, pada 4 musim dan pada ke tiga algoritma yang digunakan menghasilkan nilai *confidence* yang tertinggi pada musim gugur yaitu kombinasi sayuran beku dan susu murni dengan nilai

confidence sebesar 37%, algoritma *Apriori* melakukan pemrosesan yang sangat lambat dibandingkan ke dua algoritma lainnya dan berdasarkan waktu *FP-Growth* memiliki performa yang baik

2.2.14 Abdullah Al Zubaer, Sujit Kumar Mondal et al, Vol 6 No 3, hal 30 – 40

Jurnal yang berjudul “Design and Development a Website using HTML, CSS, PHP and MySQL” yang diterbitkan oleh “Journal of Information Technology and Sciences”. Membahas tentang pengembangan sebuah *website* dengan menggunakan *HTML*, *CSS*, *PHP*, dan *MySQL* untuk universitas yang bertujuan untuk mempermudah dalam memberikan akses informasi terkait departemen kepada pengguna

Hasil dari penelitian ini menghasilkan *website* yang informatif dan kemudahan akses oleh pengguna untuk mendapatkan informasi tentang universitas dan departemen, dengan menggunakan teknologi *HTML*, *CSS*, *PHP*, dan *MySQL* yang mendukung pengelolaan data secara efisien

2.2.15 Kiranbala Nongthombam, Deepika Sharma, Vol 10, no 7, hal 463 – 468

Jurnal yang berjudul “Data Analysis using Python” yang diterbitkan oleh “International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)”. Membahas tentang berbagai tahapan dalam melakukan analisis data, mulai dari mengumpulkan data, membersihkan data, hingga menjelajahi data dengan menggunakan berbagai metode statistik dengan menggunakan *dataset World Happiness Report 2021*. Masalah pada jurnal ini bagaimana melakukan analisis data dengan menggunakan *python* terutama dalam menjelajahi data, memahami hubungan antar *variable* dan bagaimana untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam dari *dataset*

Tujuan dari penelitian ini ingin menunjukkan bagaimana *Python* digunakan untuk melakukan analisis data dan paket tambahan seperti *pandas*, *seaborn*, *matplotlib*, dan *numpy* yang dapat digunakan untuk menjelajahi dan menggambarkan data dengan *dataset* yang dilakukan analisis yaitu *World Happiness Report 2021*

2.2.16 Thomas Febrian, Rino, Hartana Wijaya, Vol 4, no 2, hal 98-106

Jurnal yang berjudul “Penerapan Data Mining Untuk Menganalisa Data Penjualan Barang Di Swalayan Dengan Menggunakan Algoritma Fp-Growth” yang diterbitkan oleh “JURNAL ALGOR”. Membahas tentang Pemanfaatan *data mining* dengan menggunakan algoritma *Fp-Growth* untuk menganalisis penjualan barang yang terdapat pada swalayan serta menggunakan metode *CRISP-DM* dalam mengelola data. Masalah pada jurnal ini terdapat data gudang yang belum di olah dengan baik, dengan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi baru yang sebelumnya terdapat didalam data gudang sehingga dapat di manfaatkan menjadi suatu informasi yang dapat digunakan dan memiliki nilai.

Dataset di dapatkan melalui *Kaggle*, *dataset* memiliki 3 atribut, 1 *_number* 2 *date* 3 *itemDescription*. Berdasarkan hasil dari penelitian ini dalam melakukan perhitungan dengan *FP-Growth* menghasilkan aturan asosiasi yaitu kombinasi 1. Jika seseorang membeli *domestic egg* dan *meat* secara bersamaan maka akan membeli *whole milk*. 2. Jika seseorang membeli *fruit/ vegetable juice* dan *chocolate* secara bersamaan maka akan membeli *whole milk*. 3. Jika seseorang membeli *yogurt*, *bottled water*, *pip fruit* secara bersamaan, maka akan membeli *whole milk*. dengan nilai *confidence* diatas 0.7

2.2.17 Freddie, Yusuf Kurnia, Rudy Arijanto, Yakub. Vol 3, no 1, hal 71-82

Jurnal yang berjudul “Perancangan Aplikasi Web Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Mining Untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen PT Cipta Tunggal Elektronik” yang diterbitkan oleh “JURNAL ALGOR”. Membahas tentang merancang aplikasi berbasis web dengan mengimplementasikan algoritma *apriori* untuk dapat mengetahui pola pembelian konsumen pada PT Cipta Tunggal Elektronik. Masalah pada jurnal ini diperlukannya strategi dalam pemasaran dengan memanfaatkan pola pembelian untuk menentukan strategi promosi, dengan ini bertujuan untuk mengetahui pola pembelian konsumen pada PT.Cipta Tunggal Elektronik dengan menggunakan algoritma *apriori* serta mengimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis web yang dapat digunakan dalam proses menentukan pola pembelian konsumen.

Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan dari PT Cipta Tunggal Elektronik, data yang digunakan adalah data penjualan pada bulan 2 november 2020 sampai 27 Februari sebanyak 4.179 transaksi. Hasil yang di dapatkan setelah melakukan perhitungan menggunakan algoritma *apriori* dengan menggunakan *minimum support 0.01* dan *minimum confidence 0.5* yang menghasilkan aturan asosiasi sebagai berikut. 1. Jika membeli BS BETA dan BS KMX maka akan membeli BS KA *confidence 67%*. 2. Jika membeli TR A dan TR BN maka akan membeli BS KA *confidence 67%*.

2.2.18 Setiawan Chandra, Hartana Wijaya, Vol 3, no 2, hal 1-11

Jurnal yang berjudul “Aplikasi Data Mining Berbasis Web Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Pembelian Barang Pada PT Menara Bahagia Bersama” yang diterbitkan oleh “JURNAL ALGOR”. Membahas tentang pembuatan aplikasi berbasis web untuk mengetahui pola pembelian pelanggan dengan

menggunakan metode asosiasi dengan algoritma *apriori*. Masalah pada jurnal ini untuk memanfaatkan data transaksi untuk mendapatkan pengetahuan tentang barang apa yang sering di beli oleh pelanggan dan dijadikan sebagai strategi promosi, dengan ini bertujuan untuk membantu PT Menara Bahagia Bersama dalam mengetahui pola pembelian yang dilakukan pelanggan yang nantinya dapat dijadikan strategi bisnis untuk kedepannya.

Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan dari PT Menara Bahagia Bersama, data yang digunakan adalah data penjualan berbentuk *excel* pada bulan 1 januari 2021 sampai 31 januari 2021 sebanyak 1.252 transaksi. Hasil yang di dapatkan setelah melakukan perhitungan menggunakan algoritma *apriori* dengan menggunakan *minimum support 0.06* dan *minimum confidence 0.7* yang menghasilkan aturan asosiasi sebagai berikut. 1. Jika membeli Hd Htm Nanas 17 maka akan membeli Hd Htm Nanas 24 dengan tingkat *confidence 88%* 2. Jika membeli Hd Htm Masyur 17 maka akan membeli Hd Htm Masyur 24 dengan tingkat *confidence 84%*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam membuat sebuah sistem atau aplikasi, diperlukan sebuah daftar keinginan atau kebutuhan dari pengguna aplikasi yang dimana aplikasi akan dibuat berdasarkan keinginan atau kebutuhan tersebut. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan *Requirement Elicitation* (RE) untuk menentukan kebutuhan yang dibutuhkan oleh pengguna dalam menggunakan sistem ini

3.1.1 *Requirement Elicitation* Tahap Pertama

Requirement Elicitation Tahap pertama, Prosesnya dibuat berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah mengisi formulir yang nantinya akan menggunakan website ini. Berikut merupakan hasil *Requirement Elicitation* tahap pertama

Tabel 3. 1 *Requirement Elicitation* Tahap Pertama

NO	Analisis Kebutuhan Sistem
	Saya ingin sistem dapat:
1	Dapat menjelaskan produk apa yang dijual
2	Memberikan harga dari produk yang dijual
3	Memberikan struk pembelian
4	Memberikan informasi Pembayaran
5	Memberikan informasi produk-produk yang sering dibeli
6	Memberikan informasi jam operasional
7	Dapat masuk ke aplikasi dengan login
8	Dapat menambah produk dan transaksi
9	Dapat melihat transaksi yang telah terjadi

3.1.2 Requirement Elicitation Tahap Kedua

Selanjutnya pada tahapan *Requirement Elicitation* Tahap Kedua, akan dilakukan klasifikasi kebutuhan dengan menggunakan metode *MDL*. *MDL* terdiri dari 3 klasifikasi yaitu sebagai berikut:

- a. *Mandatory* (M) Merupakan kebutuhan sistem yang penting dan tidak boleh dihilangkan
- b. *Desirable* (D) Merupakan kebutuhan sistem yang dapat dihilangkan saat membuat aplikasi, dan tidak memberikan efek buruk ke dalam aplikasi
- c. *Inessential* (I) Kebutuhan yang tidak dalam proses jalannya suatu aplikasi. Kebutuhan ini dapat dihilangkan tanpa berfokus pada kebutuhan sistem

Berikut tabel *Requirement Elicitation* Tahap Kedua:

Tabel 3. 2 Requirement Elicitation Tahap Kedua

NO	Analisis Kebutuhan Sistem	M	D	L
	Saya ingin sistem dapat:			
1	Dapat menjelaskan produk apa yang dijual	√		
2	Memberikan harga dari produk yang dijual	√		
3	Memberikan struk pembelian		√	
4	Memberikan informasi Pembayaran	√		
5	Memberikan informasi produk-produk yang sering dibeli	√		
6	Memberikan informasi jam operasional			√
7	Dapat masuk ke aplikasi dengan login	√		
8	Dapat menambah produk dan transaksi	√		
9	Dapat melihat transaksi yang telah terjadi		√	

3.1.3 Requirement Elicitation Tahap Ketiga

Selanjutnya pada tahapan *Requirement Elicitation* Tahap Ketiga akan dilakukan penghilangan sebuah persyaratan pada metode *MDL*, dan akan dilanjutkan dengan reklasifikasi menggunakan metode *TOE*:

- a. T adalah Teknis yang mengacu kepada tingkat kesulitan saat mengembangkan persyaratan
- b. O adalah Operasional merupakan tingkatan kesulitan dalam menggunakan sistem
- c. E adalah Ekonomi merupakan biaya yang dibutuhkan

pada metode *TOE* memisahkan 3 tingkat kesulitan: *High* yang memberikan informasi jika kriteria sulit di penuhi dalam hal teknologi, operasi dan biaya. *Medium*, yang memberikan informasi jika spesifikasi dapat terpenuhi. *Low*, yang memberikan informasi jika standar tersebut dapat terpenuhi. Berikut tabel *Requirement Elicitation* Tahap Ketiga:

Tabel 3. 3 Requirement Elicitation Tahap Ketiga

NO	Analisis Kebutuhan Sistem	Technical			Operational			Economic		
	Saya ingin sistem dapat:	H	M	L	H	M	L	H	M	L
1	Dapat menjelaskan produk apa yang dijual			√			√			√
2	Memberikan harga dari produk yang dijual			√			√			√
3	Memberikan struk pembelian		√				√			√
4	Memberikan informasi Pembayaran		√				√			√
5	Memberikan informasi produk-produk yang sering dibeli	√				√				√
6	Dapat masuk ke aplikasi dengan login		√				√			√
7	Dapat menambah produk dan transaksi	√				√				√
8	Dapat melihat transaksi yang telah terjadi		√				√			√

3.1.4 Requirement Elicitation Tahap Final

Selanjutnya pada tahapan *Requirement Elicitation Tahap Final*, merupakan proses akhir yang dicapai melalui proses pertama sampai tahapan akhir yang akan digunakan sebagai landasan dalam membuat sistem atau aplikasi pada penelitian ini.

Berikut tabel *Requirement Elicitation Tahap akhir*

Tabel 3. 4 Requirement Elicitation Tahap akhir

Fungsional	
NO	Analisis Kebutuhan Sistem
	Saya ingin sistem dapat:
1	Dapat menjelaskan produk apa yang dijual
2	Memberikan harga dari produk yang dijual
3	Memberikan informasi produk-produk yang sering dibeli
4	Dapat masuk ke aplikasi dengan login
5	Dapat menambah produk dan transaksi
Non Fungsional	
NO	Analisis Kebutuhan Sistem
	Saya ingin sistem dapat:
1	Memberikan struk pembelian
2	Memberikan informasi Pembayaran
3	Dapat melihat transaksi yang telah terjadi

3.2 Metode Apriori dan FP-Growth

3.2.1 Bussiness Understanding

Tahapan pada pemahaman bisnis adalah untuk memahami apa tujuan dan kebutuhan dalam bisnis, serta pemahaman terhadap kegiatan dalam *data mining*. Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan komperasi algoritma *Apriori* dan *FP-Growth* dalam melakukan pemrosesan aturan asosiasi dalam segi performa, sumber daya yang digunakan maupun waktu yang terpakai

Diharapkan penelitian ini dapat berguna dalam mengambil keputusan dalam mengaplikasikan algoritma antara *Apriori* dan *FP-Growth* untuk memberikan sebuah strategi dalam berbisnis, serta memberikan sebuah tujuan untuk mengembangkan bisnis yang dibutuhkan

3.2.2 Data Understanding

Pada tahapan pemahaman data, data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari situs *Kaggle*, yang memuat data transaksi pada supermarket secara rinci dan terstruktur yang di dapatkan melalui tautan <https://www.kaggle.com/datasets/saurabhbhadole/supermarket-data>.

Pada *dataset* tersebut terdapat 541,910 baris, Dataset ini memiliki 8 atribut yang berbeda beda seperti *Invoice*, *StockCode*, *Description*, *Quantity*, *InvoiceDate*, *Price*, *Customer ID*, *Country*.

Tabel 3. 5 Tabel Keterangan Data

Atribut	Keterangan
<i>Invoice</i>	No unik pertransaksi
<i>StockCode</i>	No unik pada setiap produk
<i>Description</i>	Nama dari produk
<i>Quantity</i>	Jumlah produk yang terjual
<i>InvoiceDate</i>	Waktu terjadinya transaksi
<i>Price</i>	Harga Produk
<i>Customer ID</i>	ID Pelanggan
<i>Country</i>	Negara tempat terjadinya transaksi atau tempat pelanggan berada

3.2.3 Data Preperation

Pada tahapan persiapan data, data akan di olah sedemikian rupa untuk memudahkan dalam melakukan tahapan data mining, pengelolaan data seperti membersihkan data dari *null value*, ketidak sesuaian data dan menghilangkan atribut-atribut data yang tidak digunakan. Pada tahapan ini akan dilakukan beberapa langkah dalam data *preparation* sehingga dapat menghasilkan data yang dapat digunakan untuk proses selanjutnya, sebagai berikut:

a. Data Cleaning

Pada langkah ini akan dilakukan pemberian data yang memiliki nilai *null* yaitu nilai kosong yang berada dalam baris transaksi, dan ketidak sesuaian data, jumlah data sebelum di bersihkan 541,910 dan setelah dilakukan pembersihan adalah 396,353

Tabel 3. 6 Dataset Sebelum Data Cleaning

Invoice	StockCode	Description	Quantit y	InvoiceDat e	Price	Custome r ID	Country
568402	16045	POPART WOODEN PENCILS ASST	100	27/09/11 10:34	0.04	16629	United Kingdo m
568402	20996	JAZZ HEARTS ADDRESS BOOK	24	27/09/11 10:34	0.19	16629	United Kingdo m
568402	21642	ASSORTED TUTTI FRUTTI PEN	24	27/09/11 10:34	0.29	16629	United Kingdo m
568402	22209	WOOD STAMP SET HAPPY BIRTHDAY	12	27/09/11 10:34	0.83	16629	United Kingdo m
568402	22610	PENS ASSORTED FUNNY FACE	36	27/09/11 10:34	0.19	16629	United Kingdo m
568402	22890	NOVELTY BISCUITS CAKE STAND 3 TIER	2	27/09/11 10:34	9.95	16629	United Kingdo m
568402	47567B	TEA TIME KITCHEN APRON	6	27/09/11 10:34	5.95	16629	United Kingdo m

568402	21889	WOODEN BOX OF DOMINOES	12	27/09/11 10:34	1.25	16629	United Kingdo m
568402	21790	VINTAGE SNAP CARDS	12	27/09/11 10:34	0.85	16629	United Kingdo m
568402	21888	BINGO SET	4	27/09/11 10:34	3.75	16629	United Kingdo m
568402	22620	4 TRADITIONAL SPINNING TOPS	12	27/09/11 10:34	1.45	16629	United Kingdo m
568402	22457	NATURAL SLATE HEART CHALKBOAR D	6	27/09/11 10:34	2.95	16629	United Kingdo m
568402	22456	NATURAL SLATE CHALKBOAR D LARGE	3	27/09/11 10:34	4.95	16629	United Kingdo m
568403	84905		-3	27/09/11 10:35	0		United Kingdo m
568405	22893		-42	27/09/11 10:36	0		United Kingdo m
568404	22497		-17	27/09/11 10:36	0		United Kingdo m
568406	18094C		-67	27/09/11 10:37	0		United Kingdo m
568407	84660A		-8	27/09/11 10:38	0		United Kingdo m
568408	22111	SCOTTIE DOG HOT WATER BOTTLE	1	27/09/11 10:40	12.46		United Kingdo m
568408	22112	CHOCOLATE HOT WATER BOTTLE	4	27/09/11 10:40	12.46		United Kingdo m
568408	22114	HOT WATER BOTTLE TEA AND SYMPATHY	15	27/09/11 10:40	9.13		United Kingdo m

Tabel 3. 7 Dataset Sesudah Data Cleaning

Invoice	StockCode	Description	Quantity	InvoiceDate	Price	Customer ID	Country
568402	16045	POPART WOODEN PENCILS ASST	100	27/09/11 10:34	0.04	16629	United Kingdom
568402	20996	JAZZ HEARTS ADDRESS BOOK	24	27/09/11 10:34	0.19	16629	United Kingdom
568402	21642	ASSORTED TUTTI FRUTTI PEN	24	27/09/11 10:34	0.29	16629	United Kingdom
568402	22209	WOOD STAMP SET HAPPY BIRTHDAY	12	27/09/11 10:34	0.83	16629	United Kingdom
568402	22610	PENS ASSORTED FUNNY FACE	36	27/09/11 10:34	0.19	16629	United Kingdom
568402	22890	NOVELTY BISCUITS CAKE STAND 3 TIER	2	27/09/11 10:34	9.95	16629	United Kingdom
568402	47567B	TEA TIME KITCHEN APRON	6	27/09/11 10:34	5.95	16629	United Kingdom
568402	21889	WOODEN BOX OF DOMINOES	12	27/09/11 10:34	1.25	16629	United Kingdom
568402	21790	VINTAGE SNAP CARDS	12	27/09/11 10:34	0.85	16629	United Kingdom
568402	21888	BINGO SET 4	4	27/09/11 10:34	3.75	16629	United Kingdom
568402	22620	TRADITIONAL SPINNING TOPS	12	27/09/11 10:34	1.45	16629	United Kingdom
568402	22457	NATURAL SLATE HEART CHALKBOARD	6	27/09/11 10:34	2.95	16629	United Kingdom
568402	22456	NATURAL SLATE CHALKBOARD LARGE	3	27/09/11 10:34	4.95	16629	United Kingdom

b. Data Reduction

Pada langkah ini akan dilakukan penghapusan atribut seperti *StockCode*, *Quantity*, *InvoiceDate*, *Price*, *Customer ID*, *Coutry* yang dianggap tidak berkontribusi kepada hasil akhir proses,

Tabel 3. 8 Dataset Sebelum Data Reduction

Invoice	StockCode	Description	Quantity	InvoiceDate	Price	Customer ID	Country
568402	16045	POPART WOODEN PENCILS ASST	100	27/09/11 10:34	0.04	16629	United Kingdom
568402	20996	JAZZ HEARTS ADDRESS BOOK	24	27/09/11 10:34	0.19	16629	United Kingdom
568402	21642	ASSORTED TUTTI FRUTTI PEN	24	27/09/11 10:34	0.29	16629	United Kingdom
568402	22209	WOOD STAMP SET HAPPY BIRTHDAY	12	27/09/11 10:34	0.83	16629	United Kingdom
568402	22610	PENS ASSORTED FUNNY FACE	36	27/09/11 10:34	0.19	16629	United Kingdom
568402	22890	NOVELTY BISCUITS CAKE STAND 3 TIER	2	27/09/11 10:34	9.95	16629	United Kingdom
568402	47567B	TEA TIME KITCHEN APRON	6	27/09/11 10:34	5.95	16629	United Kingdom
568402	21889	WOODEN BOX OF DOMINOES	12	27/09/11 10:34	1.25	16629	United Kingdom
568402	21790	VINTAGE SNAP CARDS	12	27/09/11 10:34	0.85	16629	United Kingdom
568402	21888	BINGO SET 4	4	27/09/11 10:34	3.75	16629	United Kingdom
568402	22620	TRADITIONAL SPINNING TOPS	12	27/09/11 10:34	1.45	16629	United Kingdom
568402	22457	NATURAL SLATE HEART CHALKBOARD	6	27/09/11 10:34	2.95	16629	United Kingdom
568402	22456	NATURAL SLATE CHALKBOARD LARGE	3	27/09/11 10:34	4.95	16629	United Kingdom

Tabel 3. 9 Dataset Sesudah Data Reduction

Invoice	Description
568402	POPART WOODEN PENCILS ASST
568402	JAZZ HEARTS ADDRESS BOOK
568402	ASSORTED TUTTI FRUTTI PEN

568402	WOOD STAMP SET HAPPY BIRTHDAY
568402	PENS ASSORTED FUNNY FACE
568402	NOVELTY BISCUITS CAKE STAND 3 TIER
568402	TEA TIME KITCHEN APRON
568402	WOODEN BOX OF DOMINOES
568402	VINTAGE SNAP CARDS
568402	BINGO SET
568402	4 TRADITIONAL SPINNING TOPS
568402	NATURAL SLATE HEART CHALKBOARD
568402	NATURAL SLATE CHALKBOARD LARGE

3.2.4 Modeling

Pada tahap ini akan dilakukannya pemodelan teknik *data mining* dengan menggunakan metode aturan asosiasi serta algoritma *apriori* atau *fp-growth*. Sehingga akan menghasilkan aturan asosiasi atau pola pembelian, dengan ini dapat mengetahui informasi terkait produk produk apa saja yang sering di beli secara bersamaan, pada tahapan ini akan meliputi menyiapkan data, memproses data, pemilihan teknik *data mining* yang diinginkan serta melakukan pengoptimalan atribut-atribut yang terkait pada proses *data mining*, sampai pada tahap evaluasi dan kesimpulan akhir, semua aktivitas akan tergambarkan pada tahapan ini

1. Algoritma Apriori

- a) Melakukan pemasangan *library arules* ke dalam *r. arules* berguna untuk melakukan perhitungan *apriori* dengan model yang sudah di sediakan pada paket *arules*

```
> install.packages("arules")
```

Gambar 3. 1 Install Library Arules Untuk Apriori

- b) Selanjutnya memuat *library arules* yang sudah di *install* agar dapat menggunakan paket *arules*

```
> library(arules)
```

Gambar 3. 2 Menggunakan Library Arules Untuk Apriori

- c) Selanjutnya melakukan pemasangan *library profvis*. *Profvis* berguna untuk melakukan monitoring waktu eksekusi dan penggunaan *memory*

```
> install.packages("profvis")
```

Gambar 3. 3 Install Library Profvis Untuk Apriori

- d) Selanjutnya memuat *library profvis* yang sudah di *install* agar dapat menggunakan paket *profvis*

```
> library(profvis)
```

Gambar 3. 4 Menggunakan Library Profvis Untuk Apriori

- e) Selanjutnya untuk melakukan perhitungan *apriori* maka memberikan perintah sebagai berikut.

```
> profvis({  
+   library(arules)  
+  
+   data <- read.csv("supermarket_data.csv", stringsAsFactors = FALSE)  
+   transaksi <- as(split(data$Description, data$Invoice), "transactions")  
+   rules <- apriori(transaksi, parameter = list(support = 0.02, confidence = 0.7))  
+   inspect(rules)  
+ })
```

Gambar 3. 5 Perintah Apriori

- f) *Provis* digunakan untuk memantau dan menyimpan penggunaan *memory* dan waktu eksekusi
- g) *Read.csv* digunakan untuk memuat file transaksi yang berbentuk *csv* dengan di simpan pada *variable* data
- h) Selanjutnya *variable* transaksi berguna untuk mengubah data ke format transaksi yang diperlukan untuk algoritma *apriori*
- i) *Variable rules* berguna untuk menyimpan hasil dari perhitungan *apriori()* dengan menggunakan *minimum support* 0.02 atau 0.2% dan *minimum confidence* 0.7 atau 70%
- j) Selanjutnya *inspect(rules)* digunakan untuk menampilkan aturan asosiasi yang sudah di buat pada *variable rules*
- k) Tampilan aturan asosiasi yang sudah dibuat dengan menggunakan algoritma *apriori*



	lhs	rhs	support	confidence	coverage	lift	count
[1]	{PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}	0.02499864	0.8273381	0.03021575	22.03162	460
[2]	{PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02369436	0.7841727	0.03021575	18.42856	436
[3]	{GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02940058	0.7829233	0.03755231	18.39920	541
[4]	{GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA }	=> {GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM }	0.02516168	0.7291339	0.03450899	17.74708	463
[5]	{GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER, PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02119450	0.8478261	0.02499864	19.92445	390
[6]	{PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER, ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	=> {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}	0.02119450	0.8944954	0.02369436	23.81999	390
[7]	{GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER, ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	=> {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	0.02119450	0.7208872	0.02940058	23.85800	390

Gambar 3. 6 Tampilan Aturan Asosiasi Apriori

- l) Selanjutnya ini adalah tampilan dari monitoring waktu dan penggunaan *memory* yang digunakan pada saat menjalankan algoritma *apriori*. Waktu yang digunakan untuk menjalankan algoritma ini adalah 1910ms atau 1,91 detik, dan *memory* yang digunakan untuk proses *apriori* 0.2 MB

Flame Graph	Data	Options ▾		
Code	File	Memory (MB)		Time (ms)
▶ profvis		-32.5	87.2	900
▶ as	<expr>	-17.7	40.9	820
▶ apriori	<expr>	-12.3	0.2	110
▶ split.default		-39.2	9.7	80

Sample Interval: 10ms	1910ms
-----------------------	--------

Gambar 3. 7 Tampilan Hasil Monitoring *Apriori*

2. Algoritma *FP-Growth*

- a) Melakukan pemasangan *library arules* ke dalam *r. arules* berguna untuk melakukan perhitungan dengan model yang sudah di sediakan pada paket *arules*

```
> install.packages("arules")
```

Gambar 3. 8 Install *library arules* untuk *fp-growth*

- b) Selanjutnya memuat *library arules* yang sudah di *install* agar dapat menggunakan paket *arules*

```
> library(arules)
```

Gambar 3. 9 Menggunakan *Library Arules* Untuk *Fp-growth*

- c) Selanjutnya melakukan pemasangan *library profvis*. *Profvis* berguna untuk melakukan monitoring waktu eksekusi dan penggunaan *memory*

```
> install.packages("profvis")
```

Gambar 3. 10 Install *Library Profvis* Untuk *Fp-growth*

- d) Selanjutnya memuat *library profvis* yang sudah di *install* agar dapat menggunakan paket *profvis*

```
> library(profvis)
```

Gambar 3. 11 Menggunakan Library Profvis Untuk Fp-growth

- e) Selanjutnya untuk melakukan perhitungan maka memberikan perintah sebagai berikut

```
> profvis({
+
+ data <- read.csv("supermarket_data.csv", stringsAsFactors = FALSE)
+
+ transactions <- as(split(data$Description, data$Invoice), "transactions")
+
+ support_threshold <- 0.02
+ confidence_threshold <- 0.7
+ association_rules <- fim4r(transactions, method = "fpgrowth",
+                           support = support_threshold,
+                           confidence = confidence_threshold,
+                           target = "rules")
+ inspect(association_rules)
+ })
```

Gambar 3. 12 Perintah FP-Growth

- f) *Provis* digunakan untuk memantau dan menyimpan penggunaan *memory* dan waktu eksekusi
- g) *Read.csv* digunakan untuk memuat *file* transaksi yang berbentuk *csv* dengan di simpan pada *variable* data
- h) Selanjutnya *variable transactions* berguna untuk mengubah data ke format transaksi yang diperlukan untuk algoritma *FP-Growth*
- i) *Variable association_rules* berguna untuk menampung hasil dari perhitungan menggunakan *fim4r* dengan mencari nilai *minimum support* 0.02 atau 0.2% dan *confidence* 0.7 atau 70%

j) Selanjutnya *inspect(association_rules)* digunakan untuk menampilkan aturan asosiasi yang sudah di buat pada *variable association_rules*

k) Tampilan aturan asosiasi yang sudah dibuat

```
fim4r.fpgrowth

Parameter specification:
supp conf target report
 2   70 rules   scl

Data size: 18401 transactions and 3871 items
Result: 7 rules
```

lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1] {GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA }	=> {GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM }	0.02516168	0.7291339	17.74708	463
[2] {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02940058	0.7829233	18.39920	541
[3] {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02369436	0.7841727	18.42856	436
[4] {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER, PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02119450	0.8478261	19.92445	390
[5] {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER, ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	=> {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02119450	0.8944954	23.81999	390
[6] {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER, ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	=> {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02119450	0.7208872	23.85800	390
[7] {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	=> {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.02499864	0.8273381	22.03162	460

Gambar 3. 13 Tampilan Aturan Asosiasi *Fp-growth*

l) Selanjutnya ini adalah tampilan dari monitoring waktu dan penggunaan *memory* yang digunakan pada saat menjalankan algoritma. Waktu yang digunakan untuk menjalankan algoritma adalah 2090ms atau 2 detik dan penggunaan *memory* pada *fim4r* adalah 4.1 MB

Flame Graph		Data		Options ▾	
Code	File	Memory (MB)		Time (ms)	
► profvis		-23.6	92.3	1010	
► as	<expr>	-24.2	30.9	920	
► split.default		-41.6	13.0	110	
► fim4r	<expr>	0	4.1	50	

Sample Interval: 10ms 2090ms

Gambar 3. 14 Tampilan Hasil Monitoring *Fp-growth*

3.2.5 Evaluation

Pada tahapan ini yaitu evaluasi berguna untuk menampilkan hasil yang sudah dilakukan pada proses *modeling* dengan menggunakan *minimum support* 0.02 atau 2% dan *minimum confidence* 0.7 atau 70%, yaitu algoritma *apriori* dan *fp-growth*, di dapatkan aturan asosiasi, waktu proses dan penggunaan *memory* yang digunakan dalam proses perhitungan. Dari kedua algoritma menghasilkan 7 aturan asosiasi yaitu:

Tabel 3. 10 Tabel Aturan Asosiasi

No	Aturan Asosiasi	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Jika membeli PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER maka akan membeli GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER	0.02	0.82	22
2	Jika membeli PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER maka akan membeli ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER	0.02	0.78	18
3	Jika membeli GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER maka akan membeli ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER	0.02	0.78	18
4	Jika membeli GARDENERS KEELING PAD CUP OF TEA maka akan membeli GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM	0.02	0.72	17
5	Jika membeli GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER dan PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER maka akan membeli ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER	0,02	0,84	19
6	Jika membeli PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER dan ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER maka akan membeli GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER	0.02	0.89	23
7	Jika membeli GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER dan ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER maka akan membeli PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER	0.02	0.72	23

Selanjutnya akan melakukan perbandingan berdasarkan performa yang diberikan oleh algoritma *apriori* dan algoritma *fp-growth*:

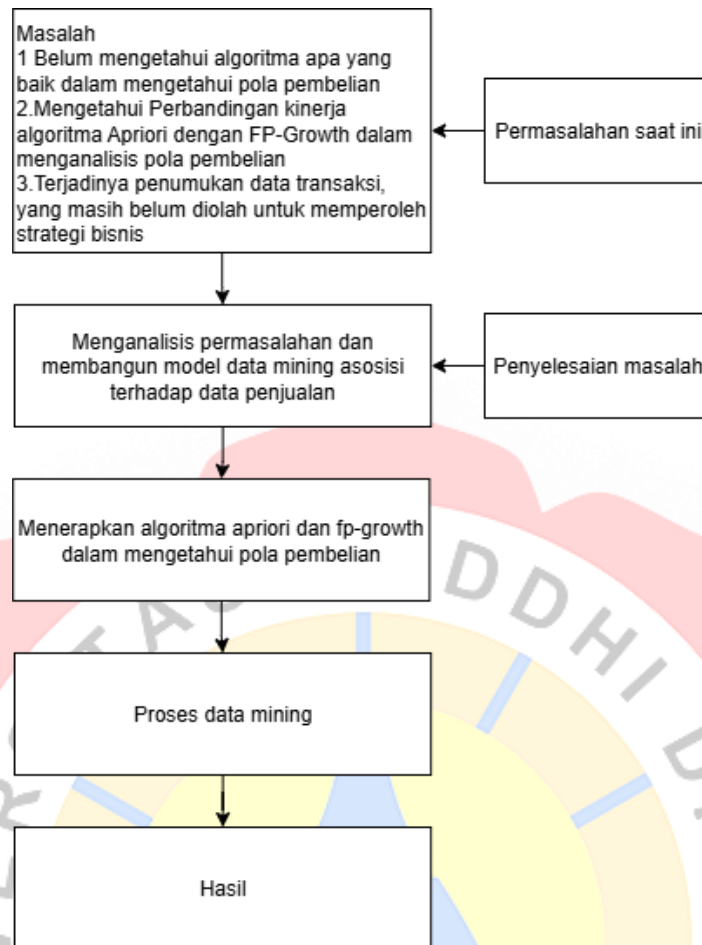
1. Memori : algoritma *apriori* hanya menggunakan total memori sebanyak 138 MB sedangkan algoritma *fp-growth* menggunakan total memori sebanyak 140,3 MB
2. Waktu eksekusi : algoritma *apriori* melakukan proses perhitungan memerlukan waktu selama 1910 ms atau 1.91 detik sedangkan algoritma *fp-growth* memerlukan waktu selama 2090 ms atau 2 detik untuk menyelesaikan proses perhitungan

3.2.6 Deployment

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan antara algoritma *apriori* dengan *fp-growth* untuk mengetahui metode mana yang baik dalam melakukan proses dalam membuat aturan asosiasi serta membandingkan hasil dari penggunaan sumber daya seperti *memory* dan lama waktu proses perhitungan

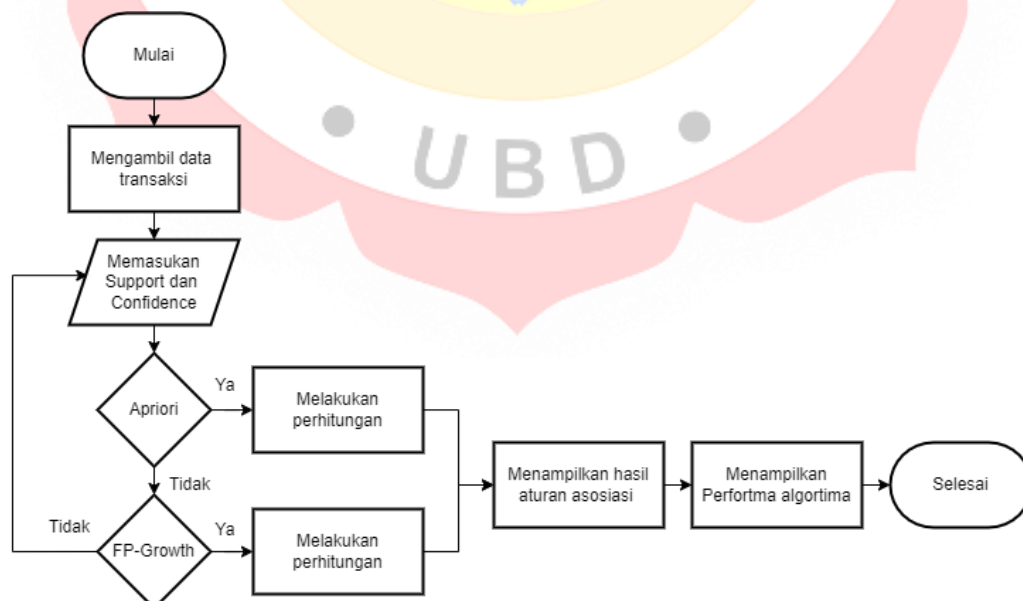
3.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah suatu pemikiran untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Kerangka pemikiran sangat membantu dalam merencanakan langkah-langkah yang terstruktur yang perlu dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan, kerangka pemikiran biasanya dibuat dalam bentuk diagram ataupun kalimat



Gambar 3. 15 Kerangka Pemikiran

3.4 Perancangan Flowchart



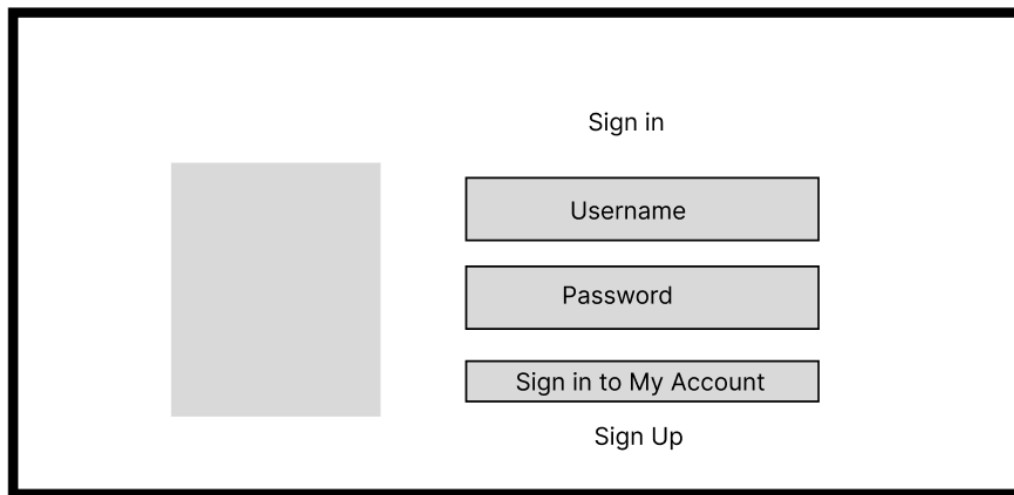
Gambar 3. 16 Flowchart Perhitungan Apriori Dan Fp-growth

Keterangan pada *flowchart* yang sudah dibuat:

1. Mulai : proses awal untuk memulai alur kerja
2. Mengambil data transaksi : mengambil data transaksi yang sudah tersedia pada *database*
3. Memasukan *Support* dan *Confidence* : pada proses ini dilakukan penginputan *minimal* nilai *support* dan *minimal* nilai *confidence* untuk melanjutkan ke tahap perhitungan
4. *Apriori* : pada tahapan ini akan menggunakan algoritma *apriori* dan jika tidak akan menggunakan algoritma *fp-growth*, jika memilih ya maka akan langsung melakukan perhitungan dengan menggunakan nilai *support* dan *confidence* sebelumnya
5. *FP-Growth*: pada proses ini jika memilih tidak maka akan masuk ke tahapan memasukan nilai *support* dan *confidence*, jika memilih ya maka proses perhitungan dengan menggunakan nilai *support* dan *confidence* sebelumnya akan dilakukan
6. Menampilkan hasil aturan asosiasi : setelah dilakukannya proses perhitungan maka pada proses ini akan menampilkan hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan sebelumnya
7. Menampilkan performa algoritma : pada proses ini akan menampilkan hasil dari performa algoritma yang digunakan untuk melakukan perhitungan
8. Selesai : Proses alur kerja sudah selesai

3.5 Perancangan Tampilan dan Database

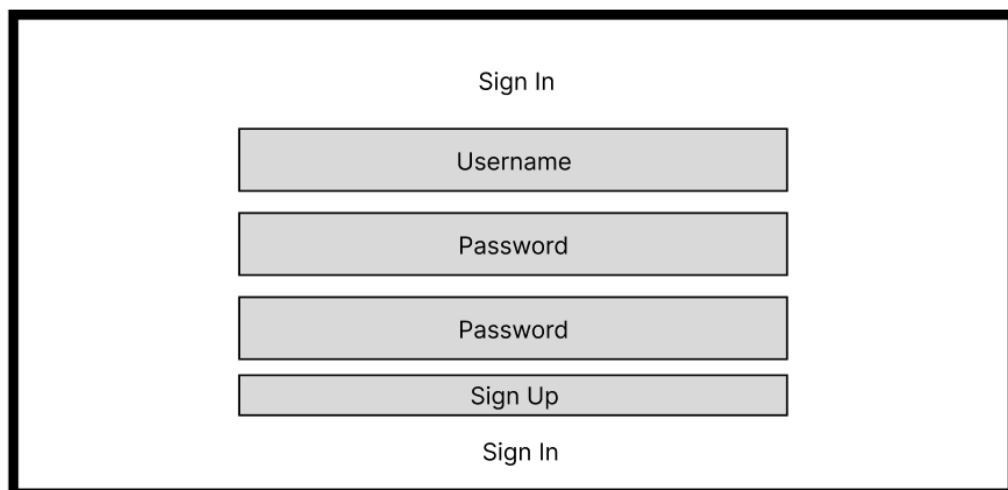
3.5.1 Tampilan Halaman *Login*

A login form layout enclosed in a black rectangular border. On the left side, there is a large, solid gray square representing a profile picture placeholder. To the right of this square, the text "Sign in" is centered at the top. Below it are three stacked rectangular input fields: the first is labeled "Username", the second is labeled "Password", and the third is a button labeled "Sign in to My Account". At the bottom of the form, centered, is the text "Sign Up".

Gambar 3. 17 Tampilan Halaman *Login*

Tampilan halaman *login* digunakan untuk memverifikasi pengguna, sebelum masuk ke halaman utama pengguna wajib memasukan *username* dan *password*, setelah *username* dan *password* valid maka pengguna akan masuk ke halaman utama, jika *username* atau *password* salah maka akan mendapatkan pemberitahuan *username* atau *password* salah, jika belum memiliki akun maka dapat melakukan pendaftaran dengan mengklik *register* dan akan di alihkan ke halaman *register*

3.5.2 Tampilan Halaman Register



Sign In

Username

Password

Password

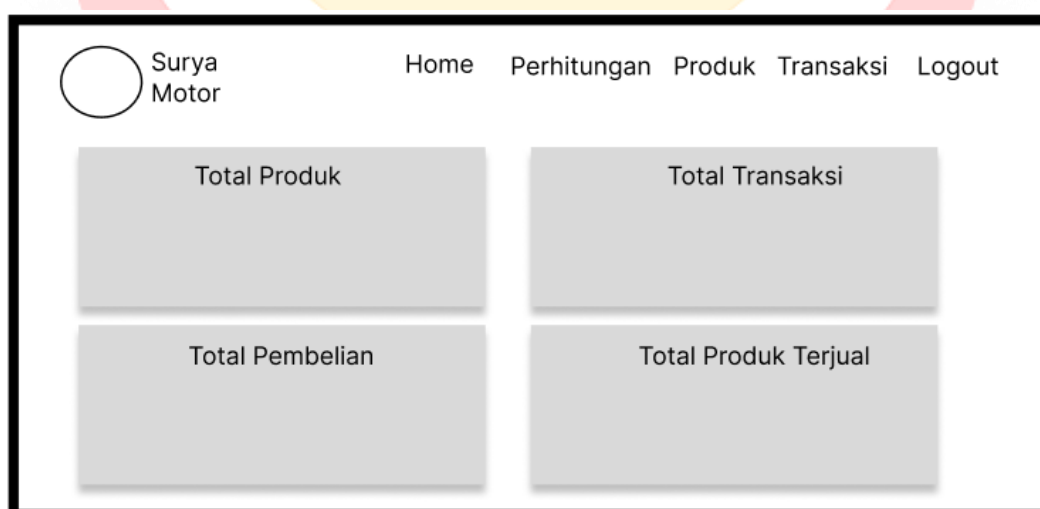
Sign Up

Sign In

Gambar 3. 18 Tampilan Halaman Register

Pada halaman *register* digunakan untuk melakukan pendaftaran akun dengan memasukkan *username* dan *password*, jika *username* sudah terdaftar sebelumnya maka akan mendapatkan pemberitahuan jika *username* sudah terdaftar, dan jika sukses melakukan pendaftaran maka dapat masuk ke halaman *login* untuk melanjutkan masuk ke halaman utama

3.5.3 Tampilan Halaman Utama Admin



Surya Motor

Home Perhitungan Produk Transaksi Logout

Total Produk

Total Transaksi

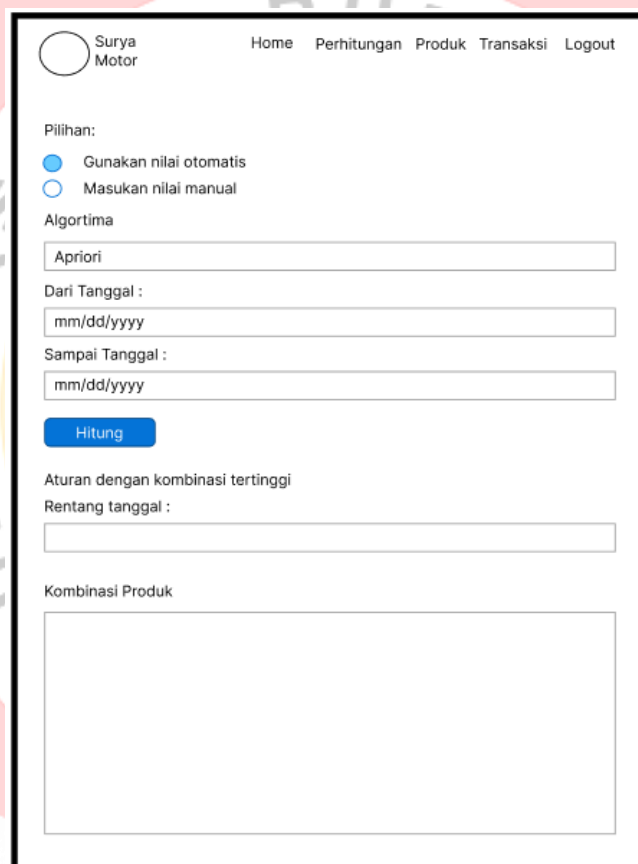
Total Pembelian

Total Produk Terjual

Gambar 3. 19 Tampilan Halaman Utama Admin

Pada halaman utama akan di berikan tampilan yang berisi pada *navbar* yaitu *Home*, Perhitungan, Produk, Transaksi dan *Logout*, jika mengklik *Home* maka akan masuk ke halaman utama atau meperbaharui tampilan, pada perhitungan maka akan masuk ke halaman perhitungan, pada produk maka akan masuk kehalaman produk, pada transaksi maka akan masuk ke halaman transaksi, serta *Logout* digunakan untuk keluar dari sesi *login* dan akan masuk ke halaman *login*

3.5.4 Tampilan Halaman Perhitungan Admin

The image shows a web application interface for an admin's calculation page. At the top, there is a header with a circular profile icon labeled 'Surya Motor' and a navigation menu with links: 'Home', 'Perhitungan', 'Produk', 'Transaksi', and 'Logout'. The main content area is titled 'Pilihan:' and contains two radio button options: 'Gunakan nilai otomatis' (selected) and 'Masukan nilai manual'. Below this is a section labeled 'Algortima' (sic) with a text input field containing 'Apriori'. Further down are two date selection fields: 'Dari Tanggal :' and 'Sampai Tanggal :', both with a placeholder 'mm/dd/yyyy'. A blue 'Hitung' button is positioned below the date fields. Underneath the button, it says 'Aturan dengan kombinasi tertinggi' followed by a 'Rentang tanggal :' label and an empty text input field. At the bottom, there is a section labeled 'Kombinasi Produk' with a large, empty rectangular box for displaying results. The entire interface is overlaid on a faint background watermark of a university crest.

Gambar 3. 20 Tampilan Halaman Perhitungan Admin

Pada halaman perhitungan digunakan untuk melakukan perhitungan, terdapat 2 pilihan yaitu otomatis dan memasukan nilai manual, jika memilih gunakan nilai otomatis akan menggunakan nilai default, dan jika memilih masukan nilai manual akan ada opsi baru yang muncul yaitu masukan nilai penjualan semua produk dengan

isi 1% sampai 100% dan kombinasi penjualan semua produk dengan isi 1% sampai 100%, setelah menyesuaikan isi selanjutnya dilakukan pemilihan jangka waktu yang ingin dilakukan perhitungan untuk menghasilkan aturan asosiasi, setelahnya akan memberikan kombinasi produk

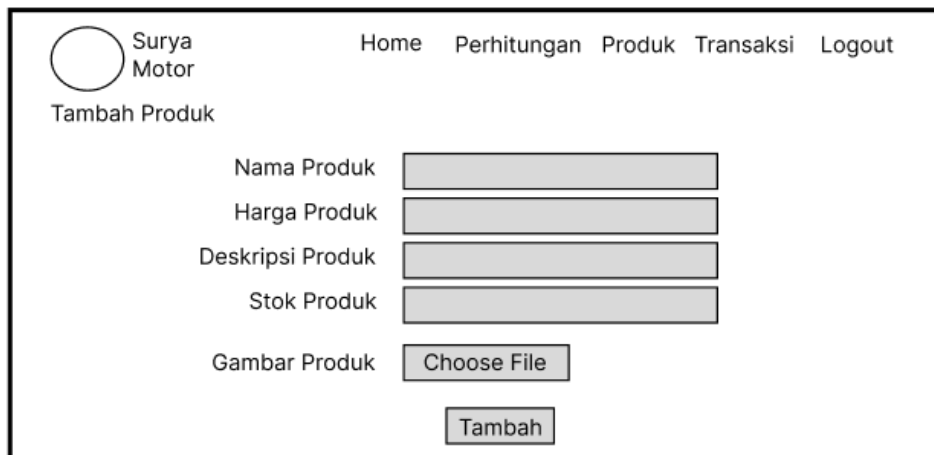
3.5.5 Tampilan Halaman Produk Admin



Gambar 3. 21 Tampilan Halaman Produk Admin

Pada halaman produk maka akan menampilkan seluruh produk yang sudah terdaftar pada tabel serta dapat melakukan tambah, ubah dan hapus produk jika dibutuhkan

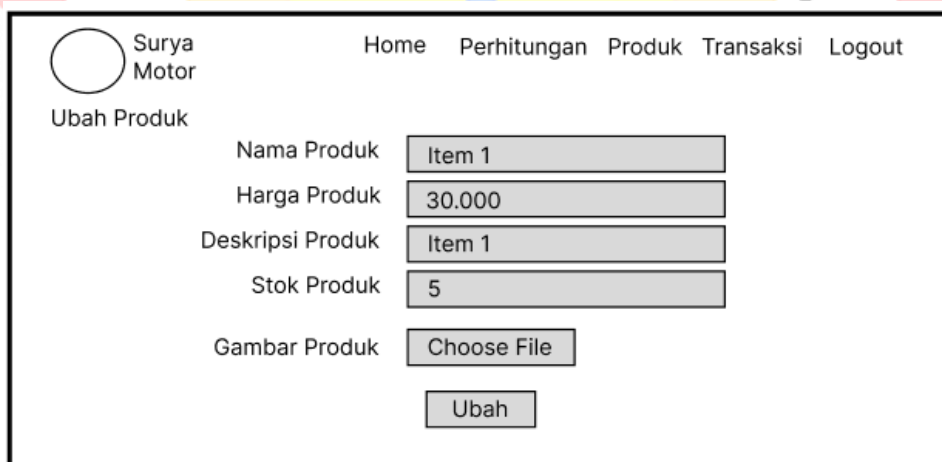
3.5.6 Tampilan Halaman Tambah Produk Admin



Gambar 3. 22 Tampilan Tambah Produk Admin

Pada halaman tambah produk digunakan untuk menambahkan produk baru dengan melakukan pengisian form nama produk dan mengklik tombol tambah, jika produk sudah terdaftar sebelumnya maka akan di kirimkan pemberitahuan jika nama produk sudah terdaftar dan jika belum maka penambahan produk akan sukses

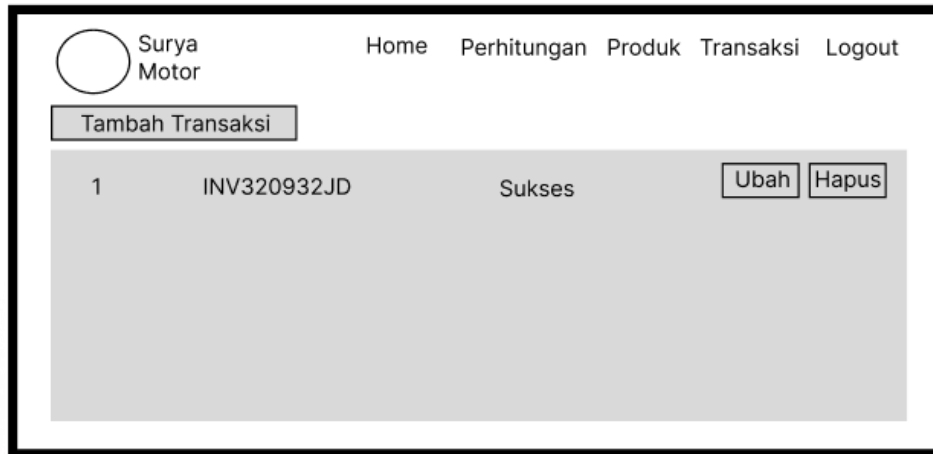
3.5.7 Tampilan Halaman Ubah Produk Admin



Gambar 3. 23 Tampilan Ubah Produk Admin

Pada halaman ubah produk digunakan untuk merubah nama produk dengan melakukan pengisian nama produk yang baru dan mengklik tombol ubah untuk memverifikasi perubahan

3.5.8 Tampilan Halaman Transaksi Admin



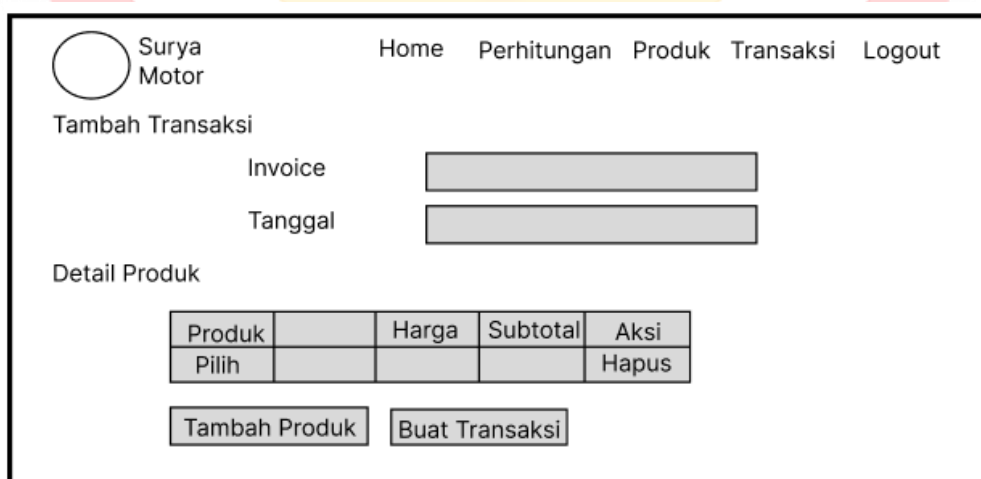
The screenshot shows the Admin Transaction Page. At the top, there is a logo for 'Surya Motor' and a navigation menu with links: Home, Perhitungan, Produk, Transaksi, and Logout. Below the navigation menu is a button labeled 'Tambah Transaksi'. The main content area displays a table with one transaction record. The table has columns for an index, invoice number, status, and actions. The record shows index '1', invoice number 'INV320932JD', and status 'Sukses'. There are two buttons, 'Ubah' and 'Hapus', next to the record.

1	INV320932JD	Sukses	Ubah Hapus

Gambar 3. 24 Tampilan Halaman Transaksi Admin

Pada halaman transaksi akan berisi semua transaksi yang sudah terjadi dan terdapat opsi tambah, ubah dan hapus jika diperlukan

3.5.9 Tampilan Halaman Tambah Transaksi Admin



The screenshot shows the Admin Add Transaction Page. At the top, there is a logo for 'Surya Motor' and a navigation menu with links: Home, Perhitungan, Produk, Transaksi, and Logout. Below the navigation menu is a button labeled 'Tambah Transaksi'. The main content area contains form fields for 'Invoice' and 'Tanggal'. Below these fields is a section titled 'Detail Produk' which contains a table with columns: Produk, Harga, Subtotal, and Aksi. The table has two rows: the first row has 'Pilih' in the Produk column and 'Hapus' in the Aksi column. Below the table are two buttons: 'Tambah Produk' and 'Buat Transaksi'.

Tambah Transaksi

Invoice

Tanggal

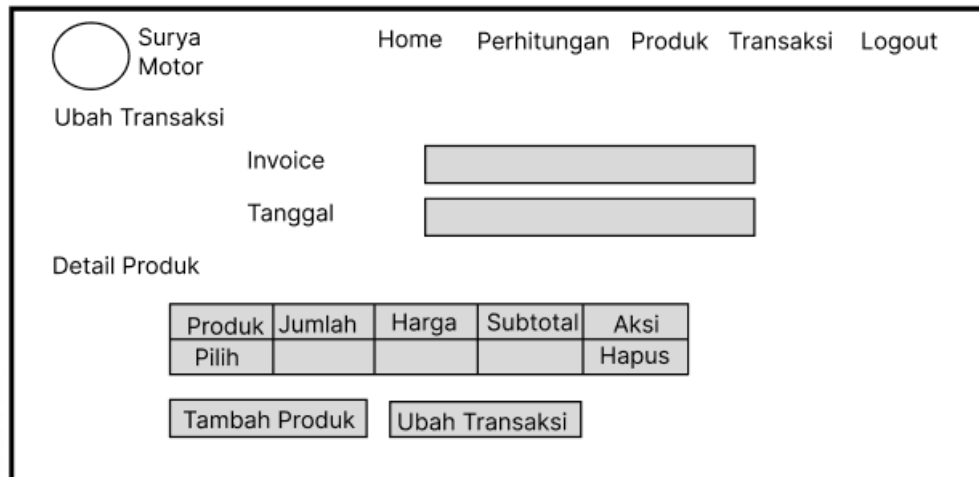
Detail Produk

Produk	Harga	Subtotal	Aksi
Pilih			Hapus

Gambar 3. 25 Tampilan Halaman Tambah Transaksi Admin

Pada halaman tambah transaksi digunakan untuk menambah transaksi dengan melakukan memasukan nama produk dan jumlah setelah itu mengklik tombol tambah untuk memverifikasi penambahan transaksi

3.5.10 Tampilan Halaman Ubah Transaksi Admin



Ubah Transaksi

Invoice

Tanggal

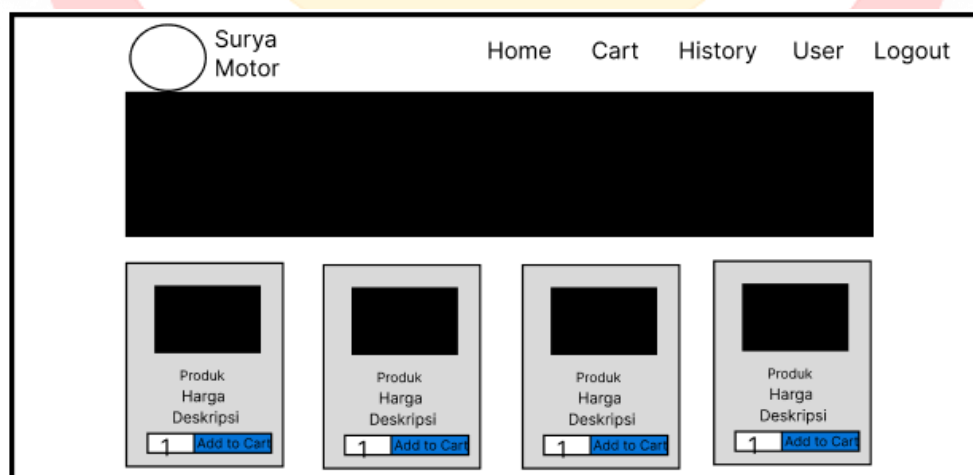
Detail Produk

Produk	Jumlah	Harga	Subtotal	Aksi
Pilih				Hapus

Gambar 3. 26 Tampilan Halaman Ubah Transaksi Admin

Pada halaman ubah transaksi digunakan untuk merubah Produk atau jumlah jika diperlukan dan melakukan verifikasi dengan mengklik tombol ubah

3.5.11 Tampilan Halaman Utama Pengguna



Home Cart History User Logout

Produk
Harga
Deskripsi

1

Produk
Harga
Deskripsi

1

Produk
Harga
Deskripsi

1

Produk
Harga
Deskripsi

1

Gambar 3. 27 Tampilan Halaman Utama Pengguna

Pada halaman ini digunakan oleh pengguna untuk melakukan pembelian produk, dengan melakukan aksi menentukan jumlah beli lalu melakukan *klik add to cart* untuk menambahkan produk ke dalam *cart* untuk melakukan proses pembelian

3.5.12 Tampilan Halaman *Cart* Pengguna



Surya Motor

Home Cart History User Logout

Shopping Cart

Produk	Harga	Jumlah	Subtotal	Aksi
				Hapus

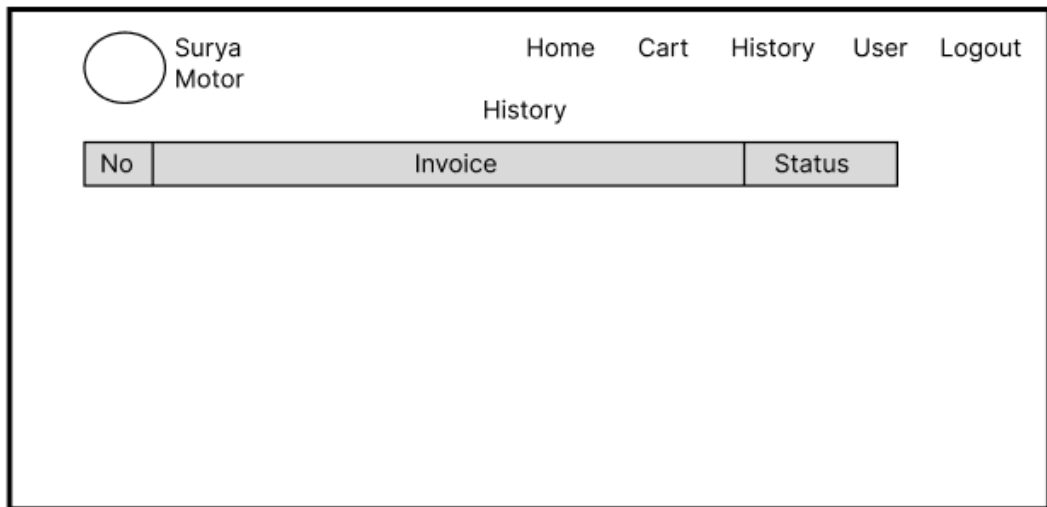
Total

Checkout

Gambar 3. 28 Tampilan Halaman *Cart* Pengguna

Pada halaman ini digunakan untuk menampilkan produk produk yang telah dilakukan proses penambahan pada halaman utam yang akan memberikan informasi terkait produk dan total harga

3.5.13 Tampilan Halaman History Transaksi Pengguna



Gambar 3. 29 Tampilan Halaman *History* Transaksi Pengguna

Pada halaman ini digunakan untuk menampilkan seluruh history transaksi yang telah dilakukan oleh pengguna

3.6 Perancangan Database

3.6.1 Tabel *User*

Tabel 3. 11 Tabel *User*

Atribut	Type
id	int(10)
Username	Varchar(20)
Password	Varchar(20)

Keterangan :

ID: digunakan sebagai *primary key* dan bersifat *auto increment*. Dengan menggunakan *type int(10)* yang berfungsi untuk menyimpan angka dengan panjang digit maksimal 10

Username: digunakan untuk mengidentifikasi pengguna yang terdaftar, dengan menggunakan *type Varchar(20)* maka dapat menyimpan maksimal panjang karakter sebanyak 20

Password: digunakan untuk menyimpan *password* yang sudah dilakukan *enkripsi*, dengan *type Varchar(20)* maka dapat menyimpan maksimal panjang karakter sebanyak 20

3.6.2 Tabel Transaksi

Tabel 3. 12 Tabel Transaksi

Atribut	Type
id_transaksi	int(11)
invoice	varchar(25)
tanggal	date
id_user	int(11)
Statuss	Int(1)

Keterangan :

id_transaksi: digunakan sebagai *primary key* dan bersifat *auto increment*. Dengan menggunakan *type int(11)* yang berfungsi untuk menyimpan angka dengan panjang digit maksimal 11

invoice: digunakan untuk menyimpan invoice dengan menggunakan *type varchar(25)* maka dapat menyimpan maksimal panjang karakter sebanyak 25

tanggal: digunakan untuk menyimpan tanggal transaksi yang terjadi dengan menggunakan *type date* yang menggunakan format tahun-bulan-tanggal

id_user : digunakan untuk menyimpan id user yang melakukan transaksi dengan menggunakan *type int(11)*

status : digunakan untuk mendefinisikan status pembayaran jika 1 maka belum melakukan pembayaran, jika 2 maka pembayaran tertunda , jika 3 maka pembayaran berhasil. dengan menggunakan *type int(1)*

3.6.3 Tabel Produk

Tabel 3. 13 Tabel Produk

Atribut	Type
id_produk	int(11)
nama	varchar(25)
harga	int(25)
deskripsi	text
gambar	varchar(255)
stok	Int(11)

Keterangan :

id_produk: digunakan sebagai *primary key* dan bersifat *auto increment*. Dengan menggunakan *type int(11)* yang berfungsi untuk menyimpan angka dengan panjang digit maksimal 11

nama: digunakan untuk menyimpan nama produk dan menggunakan *type varchar(25)* maka dapat menyimpan maksimal panjang karakter sebanyak 25

harga: digunakan untuk menyimpan harga produk dan menggunakan *type int(25)*

deskripsi: digunakan untuk menyimpan deskripsi produk dan menggunakan *type text*

gambar: digunakan untuk menyimpan nama dan format gambar pada produk dan menggunakan *type varchar(255)*

stok: digunakan untuk menyimpan total persediaan produk atau persediaan stok yang ada dengan menggunakan *type int(11)*

3.6.4 Tabel Detail Transaksi

Tabel 3. 14 Tabel Detail Transaksi

Atribut	Type
id_detil	int(11)
id_transaksi	int(11)
id_produk	int(11)
jumlah	int(25)
harga	int(25)

Keterangan:

id_detil: digunakan sebagai *primary key* dan bersifat *auto increment*. Dengan menggunakan *type int(11)* yang berfungsi untuk menyimpan angka dengan panjang digit maksimal 11

id_transaksi: digunakan sebagai sebagai *foreign key*, yang memiliki hubungan terhadap tabel transaksi pada atribut id_transaksi, yang digunakan untuk menyimpan id transaksi dengan menggunakan *type int(11)*

id _produk: digunakan sebagai sebagai *foreign key*, yang memiliki hubungan terhadap tabel produk pada atribut id_produk, yang digunakan untuk menyimpan id produk dengan menggunakan *type int(11)*

jumlah: digunakan untuk menyimpan berapa banyak jumlah produk yang dibeli dengan menggunakan *type int(25)*

harga: digunakan untuk menyimpan total harga dengan menggunakan *type int(25)*

3.6.5 Tabel User Details

Tabel 3. 15 Tabel User Details

Atribut	Type
Id	Int(11)
Address	Varchar(255)
Province	Varchar(100)
City	Varchar(100)
Postcode	Varchar(10)
Mobile	Varchar(15)

Keterangan :

id : digunakan sebagai *foreign key* pada tabel user yang digunakan untuk mendapatkan id pada tabel user. yang *bertype int(11)*

address : digunakan untuk menyimpan alamat pengguna yang menggunakan *type varchar(255)*

province : digunakan untuk menyimpan provinsi pengguna dengan menggunakan *type varchar(100)*

city : digunakan untuk menyimpan kota pengguna dengan menggunakan *type varchar(100)*

postcode : digunakan untuk menyimpan kode pos pengguna dengan menggunakan *type varchar(10)*

mobile : digunakan untuk menyimpan nomor *handphone* pengguna dengan menggunakan *type varchar(15)*

3.7 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 16 Tabel Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	2025															
		Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Data																
2	Analisis Data																
3	Design Aplikasi																
4	Coding Program																
5	Testing																
6	Penulisan Paper																