PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE UNTUK PEMBENTUKAN PAKET PENJUALAN BARANG DI PT. CELEBES

Sidang Skripsi
Oleh :
Adhitya Perdana Gurnita
10108090

Penguji 1 :
Dian Dharmayanti, S.T.

Penguji 2 :
Adam Mukharil Bachtiar, S.Kom.

Penguji 3 :
Alif Finandhita, S.Kom.



PT. Celebes merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan barang.

Pada kesempatan-kesempatan tertentu, perusahaan akan membuat paket barang sebagai strategi pemasaran.



Dalam menentukan barang apa saja yang akan dijual secara paket, perusahaan mengandalkan data barang yang banyak terjual.





Bagaimana cara membentuk paket yang efisien?



Maksud

Menerapkan association rule



Tujuan

Membantu pihak perusahaan



Batasan Masalah

ASSOCIATION RULES & THE APRIORI ALGORITHM

Algoritma yang digunakan adalah algoritma ***Apriori***.



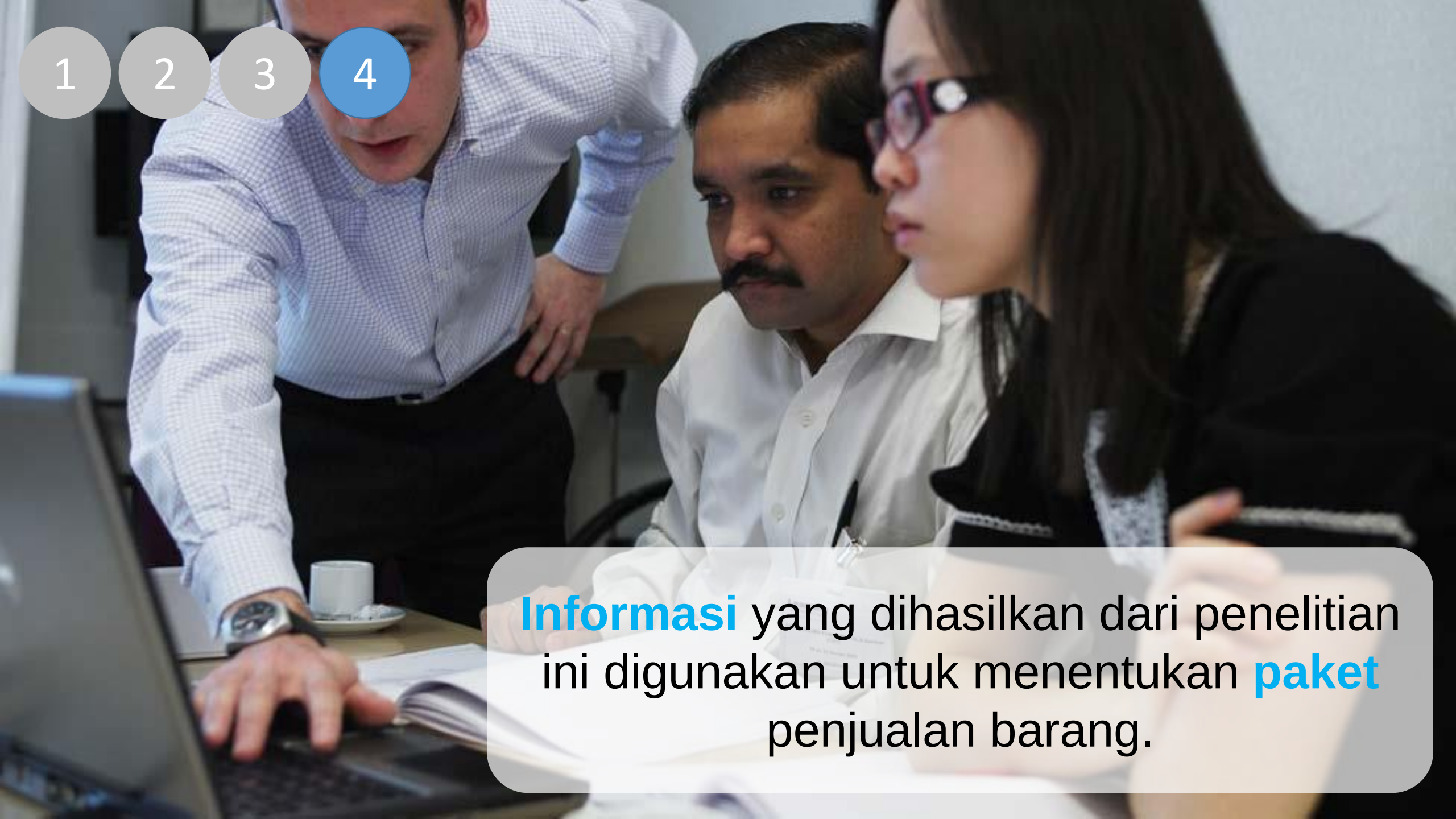
1 2 3 4

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data transaksi penjualan makanan.

1 2 3 4

Pendekatan analisis yang digunakan dalam pembangunan sistem ini berdasarkan pendekatan **analisis terstruktur**.

1 2 3 4



Informasi yang dihasilkan dari penelitian ini digunakan untuk menentukan **paket** penjualan barang.

Association Rules & the Apriori Algorithm

BY: Joe Casabona

Association Rules atau aturan asosiasi adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif atau pola kombinasi keterkaitan dari suatu item.



Association Rules & the Apriori Algorithm

BY: Joe Casabona



Antecedent -> Consequent atau jika “kejadian sebelumnya” maka kemudian “konsekuensinya” *(if antecedent, then consequent)*

Association Rules & the Apriori Algorithm

BY: Joe Casabona



1. Mencari kombinasi item yang paling sering terjadi (*frequent itemset*).
2. Mencari seluruh nilai aturan asosiasi.

Association Rules & the Apriori Algorithm

BY: Joe Casabona



Dalam menentukan suatu aturan asosiasi, terdapat suatu *interestingness measure* (ukuran kepercayaan). Umumnya ada dua ukuran, yaitu :

Association Rules & the Apriori Algorithm

BY: Joe Casabona



Support : suatu ukuran yang menunjukan seberapa besar tingkat kemunculan suatu item/itemset dari keseluruhan transaksi.

Association Rules & the Apriori Algorithm

BY: Joe Casabona



Confidence : suatu ukuran yang menunjukan hubungan asosiasi antara dua item atau lebih.

Rumus Pencarian Nilai *Support*

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Yang Mengandung A}}{\text{Jumlah Total Transaksi}}$$

$$\text{Support}(A,B) = P(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Yang Mengandung Item A dan B}}{\text{Jumlah Total Transaksi}}$$

Rumus Pencarian Nilai *Confidence*

$$\text{Confidence} = (A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Yang Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Yang Mengandung A}}$$

Association Rules & the Apriori Algorithm

BY: Joe Casabona

Apriori merupakan algoritma yang sudah sangat dikenal dalam melakukan pencarian *frequent itemset*. Algoritma ini menggunakan pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya.



Tahapan Algoritma Apriori

- Set k=1 (menunjuk pada *itemset* ke-1).
- Hitung semua k-*itemset* (*itemset* yang mempunyai k *item*).
- Hitung *support* dari semua calon *itemset*. *Filter itemset* tersebut berdasarkan nilai minimum *support*-nya.
- Gabungkan semua k-*sized itemset* untuk menghasilkan calon *itemset* k+1.
- Set k=k+1 (menunjuk pada *itemset* ke-2 dan seterusnya)
- Ulangi langkah 3-5 sampai tidak ada *itemset* yang lebih besar yang dapat dibentuk.

Contoh Kasus

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	No	NoFaktur	NamaBarang	Unit	QTY	Harga	Bruto	Discount1	Discount2	Discount3	TotalDiscount	Netto
2	1	FF00043493	BIHUN LOS 1.9 KG	BAL	20,00	18.900,00	378.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	378.000,00
3	2	FF00043493	MILKUAT STRAWBERY 70 ML 60	KTN	5,00	52.500,00	262.500,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	262.500,00
4	3	FF00043493	MEICO BUBLE POLOS 1X24	KTN	10,00	18.600,00	186.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	186.000,00
5	4	FF00043493	FRUTANIA JUMBO ASEM 1X24	KTN	30,00	9.500,00	285.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	285.000,00
6	5	FF00043493	MILK UHT CEREAL	KTN	2,00	56.680,00	113.360,00	2.00%	0.00%	0.00%	2.267,00	111.093,00
7	6	FF00043493	MILK UHT STRAWBERRY CEREAL	KTN	3,00	56.680,00	170.040,00	2.00%	0.00%	0.00%	3.401,00	166.639,00
8	7	FF00043493	UNITY CUP 240ML	KTN	50,00	11.000,00	550.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	550.000,00
9	8	FF00043493	UNITY BOTOL 600ML	KTN	28,00	18.000,00	504.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	504.000,00
10	9	FF00044176	TEH GELAS	KTN	10,00	16.800,00	168.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	168.000,00
11	10	FF00044176	WHITE COFFE 10X20	KTN	2,00	167.000,00	334.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	334.000,00
12	11	FF00044176	HADIAH GELAS (GELAS WHITE COFEE)	PCS	20,00	1,00	20,00	100.00%	0.00%	0.00%	20,00	0,00
13	12	FF00044176	MEICO BUBLE POLOS 1X24	KTN	20,00	18.600,00	372.000,00	0.00%	0.00%	0.00%	0,00	372.000,00

Dari data tersebut akan dicari nilai asosiatif antara item yang satu dengan yang lain sehingga terbentuk sebuah rule yang akan digunakan sebagai acuan untuk membentuk paket penjualan barang.

Data awal

NoFaktur	NamaBarang
FF00043487	MIE GURITA 50
FF00043487	AQUARIA CUP 240 ML
FF00043487	UNITY BOTOL 600ML
FF00043487	TEH SEMESTA
FF00043535	BIHUN LOS 1.9 KG
FF00043535	AQUARIA CUP 240 ML
FF00043535	UNITY BOTOL 600ML
FF00043383	BIHUN CAP PEDANG 1.5 KG
FF00043381	MIE MEKAR SARI 40
FF00043381	DYNAMITE CHOCO 50 X 20
FF00043381	BIHUN CAP PEDANG 1.5 KG
FF00043381	AVENA CO 5 LTR
FF00043382	MIE MEKAR SARI 40
FF00043382	KERUPUK BAWANG HRPN BARU
FF00043382	AVENA CO 1 LTR

Nilai Minimum

Menurut **Larose**, kita bebas menentukan nilai **minimum support** dan **minimum confidence** sesuai kebutuhan. Sebagai contoh, bila ingin menemukan data-data yang memiliki hubungan **asosiasi** yang kuat, minimum support dan minimum confidence bisa diberi nilai yang tinggi. Sebaliknya, bila ingin melihat banyaknya variasi data tanpa terlalu mempedulikan kuat atau tidaknya hubungan asosiasi antara datanya, nilai minimum-nya dapat diisi rendah.

Data kandidat pertama (C1)

Itemset	Banyaknya
AQUARIA CUP 240 ML	2
AVENA CO 1 LTR	5
AVENA CO 18 LTR	1
AVENA CO 2 LTR	3
AVENA CO 5 LTR	2
AVENA MARGARINE 15 KG	3
BIG COLA COLA	3
BIHUN 3Q 3 KG	9
BIHUN 3Q 70 GR X 40	1
BIHUN BKS 1.6 KG 20	4
BIHUN CAP PEDANG 1.5 KG	11
BIHUN LOS 1.9 KG	3
BIHUN LOS GURITA 1.5	3
BLASTER CHOCO 1X24	2
BLASTER NEAPLT 1X24	1

Frequent itemset pertama (L1)

Itemset	Banyaknya	Support	Support (%)
AVENA CO 1 LTR	5	0,07	7,35
BIHUN 3Q 3 KG	9	0,13	13,23
BIHUN BKS 1.6 KG 20	4	0,05	5,88
BIHUN CAP PEDANG 1.5 KG	11	0,16	16,17
CLIP BERRYGOOD 12 GR	5	0,07	7,35
DYNAMITE CHOCO 50 X 20	5	0,07	7,35
FAMILY 1 RASA 10X10	5	0,07	7,35
JAWARA POTATO 40	4	0,05	5,88
KERUPUK BAWANG HRPN BARU	9	0,13	13,23
MIE GURITA 50	5	0,07	7,35
MIE MEKAR SARI 40	4	0,05	5,88
MILK UHT CEREAL	6	0,08	8,82
MILK UHT STRAWBERRY CEREAL	7	0,1	10,29

Setelah data C1 yang kurang dari nilai minimum dihapus, didapatkan L1

Gabungkan data yang ada di tabel sebelumnya untuk menciptakan tabel baru. Lk x Lk = Ck

A

Itemset	Banyaknya
AVENA CO 1 LTR, BIHUN CAP PEDANG 1.5 KG	1
AVENA CO 1 LTR, KERUPUK BAWANG HRPN BARU	2
AVENA CO 1 LTR, MIE GURITA 50	1
AVENA CO 1 LTR, MIE MEKAR SARI 40	1
AVENA CO 1 LTR, MILK UHT CEREAL	2
AVENA CO 1 LTR, MILK UHT STRAWBERRY CEREAL	2
AVENA CO 1 LTR, MILKUAT FRUTY 70ML 60	1
AVENA CO 1 LTR, MILKUAT STRAWBERY 70 ML 60	1
AVENA CO 1 LTR, SEGAR SARI ORANGE HGR 10'S 5X100	1
AVENA CO 1 LTR, SEGAR SARI ORANGGO HGR 5 X 100	1
AVENA CO 1 LTR, SUSU VANILA COOKIES 300G	1
AVENA CO 1 LTR, TEH GELAS GREAN TEA	1
AVENA CO 1 LTR, TERIGU GATOT KACA 25 KG	1
AVENA CO 1 LTR, UNITY BOTOL 600ML	2
BIHUN 3Q 3 KG, BIHUN CAP PEDANG 1.5 KG	2
BIHUN 3Q 3 KG, MIE GURITA 50	1
BIHUN 3Q 3 KG, MINYAK SAWITKU CUP	2
BIHUN BKS 1.6 KG 20, CLIP BERRYGOOD 12 GR	1

Cari nilai support-nya setelah itu hapus data yang nilai support-nya kurang dari nilai minimum support.

B

Itemset	Banyaknya	Support	Support (%)
AVENA CO 1 LTR, BIHUN CAP PEDANG 1.5 KG	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, KERUPUK BAWANG HRPN BARU	2	0,02	2,94
AVENA CO 1 LTR, MIE GURITA 50	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, MIE MEKAR SARI 40	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, MILK UHT CEREAL	2	0,02	2,94
AVENA CO 1 LTR, MILK UHT STRAWBERRY CEREAL	2	0,02	2,94
AVENA CO 1 LTR, MILKUAT FRUTY 70ML 60	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, MILKUAT STRAWBERY 70 ML 60	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, SEGAR SARI ORANGE HGR 10'S 5X100	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, SEGAR SARI ORANGGO HGR 5 X 100	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, SUSU VANILA COOKIES 300G	1	0,01	1,47
AVENA CO 1 LTR, TEH GELAS GREAN TEA	1	0,01	1,47

Ulangi langkah **A** dan **B** sampai hasil dari penggabungan dua tabel tidak menghasilkan data baru.

Hitung nilai confidence nya, setelah itu hapus data yang nilai confidence-nya kurang dari nilai minimum confidence

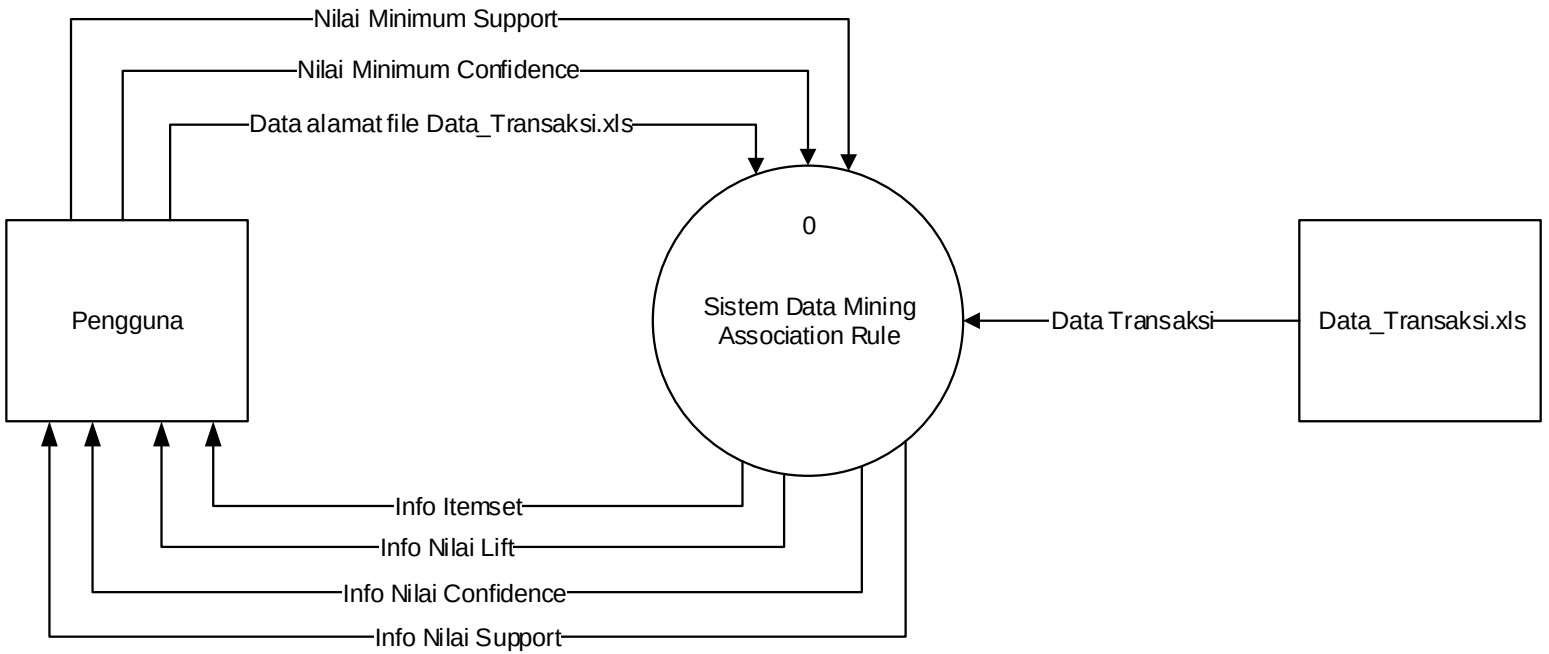
Itemset	Support (%)	Confidence (%)
BIHUN BKS 1.6 KG 20 -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	100
FAMILY 1 RASA 10X10 -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	80
FAMILY 1 RASA 10X10 -> SEGAR SARI OKAN HGR 5 X 100	5,88	80
FAMILY 1 RASA 10X10 -> SEGAR SARI ORANGE HGR 10'S 5X100	5,88	80
FAMILY 1 RASA 10X10 -> SEGAR SARI ORANGGO HGR 5 X 100	5,88	80
MILK UHT CEREAL -> MILK UHT STRAWBERRY CEREAL	8,82	100
MILK UHT CEREAL -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	66,66
MILK UHT STRAWBERRY CEREAL -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	57,14
MILKUAT FRUTY 70ML 60 -> MILKUAT STRAWBERY 70 ML 60	7,35	45,45

Rule hasil dari data mining

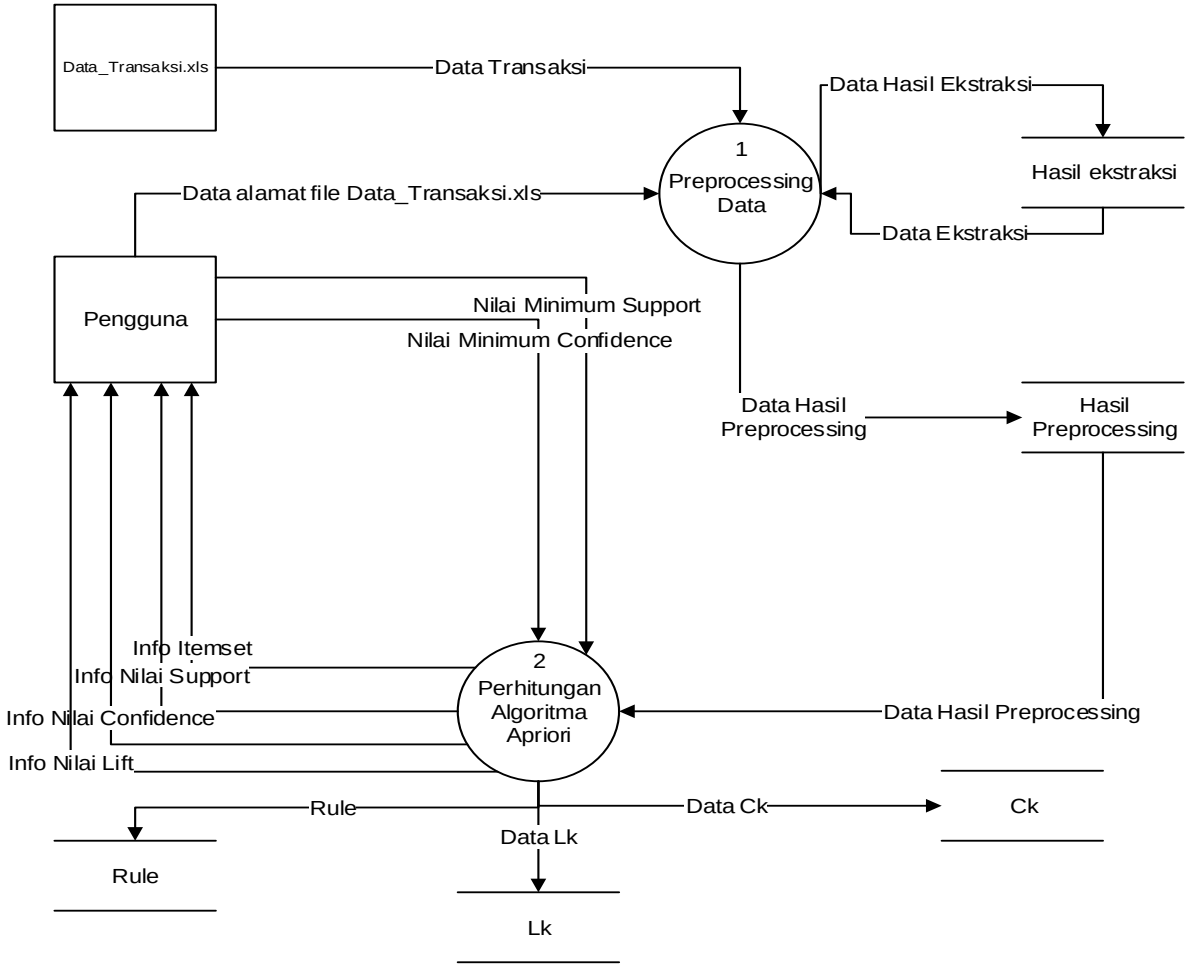
Itemset	Support (%)	Confidence (%)	Lift
BIHUN BKS 1.6 KG 20 -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	100	6,18
FAMILY 1 RASA 10X10 -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	80	4,94
FAMILY 1 RASA 10X10 -> SEGAR SARI OKAN HGR 5 X 100	5,88	80	13,6
FAMILY 1 RASA 10X10 -> SEGAR SARI ORANGE HGR 10'S 5X100	5,88	80	6,8
FAMILY 1 RASA 10X10 -> SEGAR SARI ORANGGO HGR 5 X 100	5,88	80	7,77
MILK UHT CEREAL -> MILK UHT STRAWBERRY CEREAL	8,82	100	9,71
MILK UHT CEREAL -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	66,66	4,12
MILK UHT STRAWBERRY CEREAL -> MILKUAT FRUTY 70ML 60	5,88	57,14	3,53
MILKUAT FRUTY 70ML 60 -> MILKUAT STRAWBERY 70 ML 60	7,35	45,45	5,15

Dari rule ini kita dapat membentuk paket penjualan barang. Sebagai contoh, bila ingin membuat paket yang terdiri dari dua barang. Bisa menggunakan data BIHUN BKS 1.6 KG 20 -> MILKUAT FRUTY 70ML 60 Dengan nilai support 5.88% dan confidence 100%

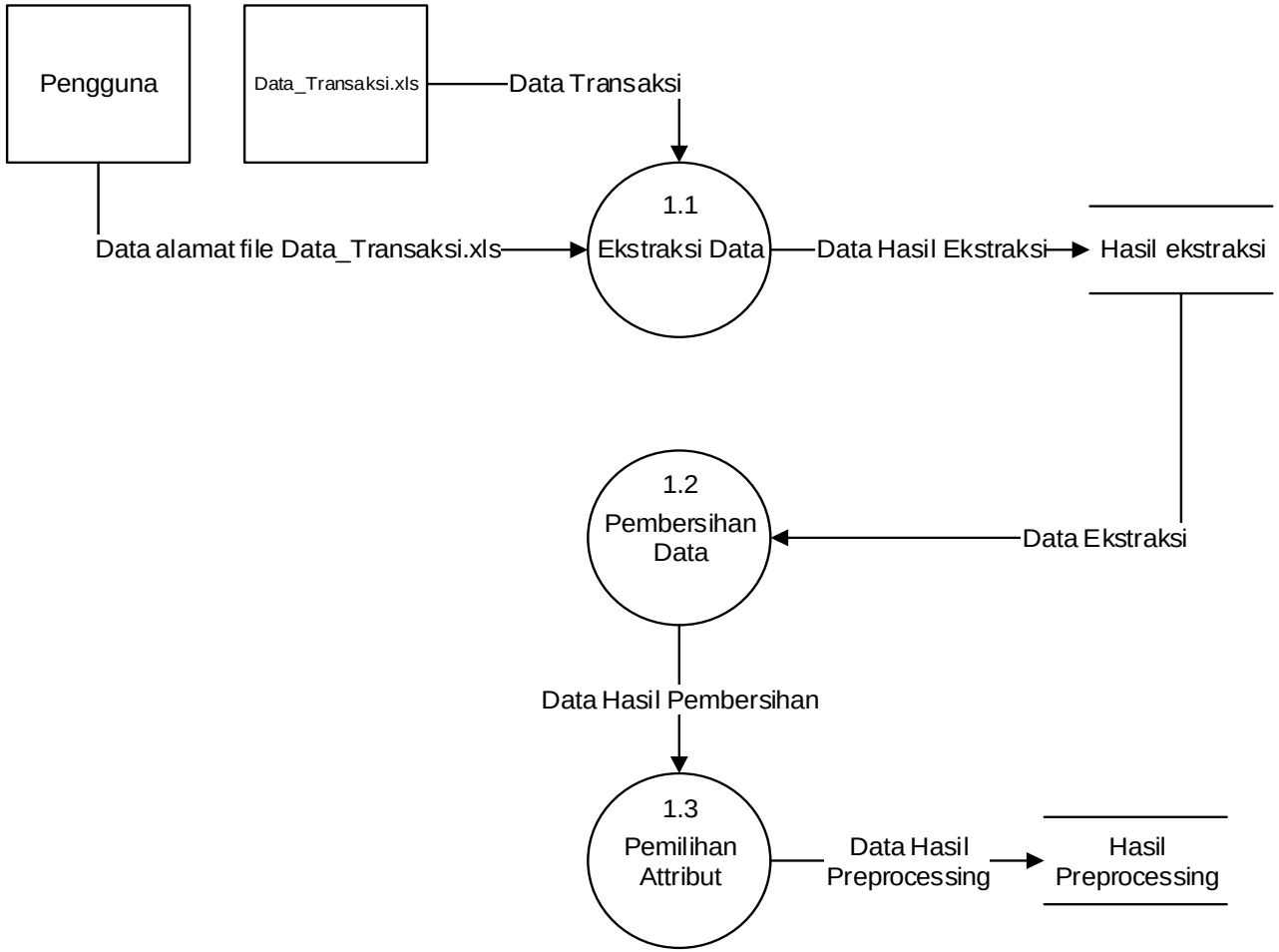
Diagram Konteks



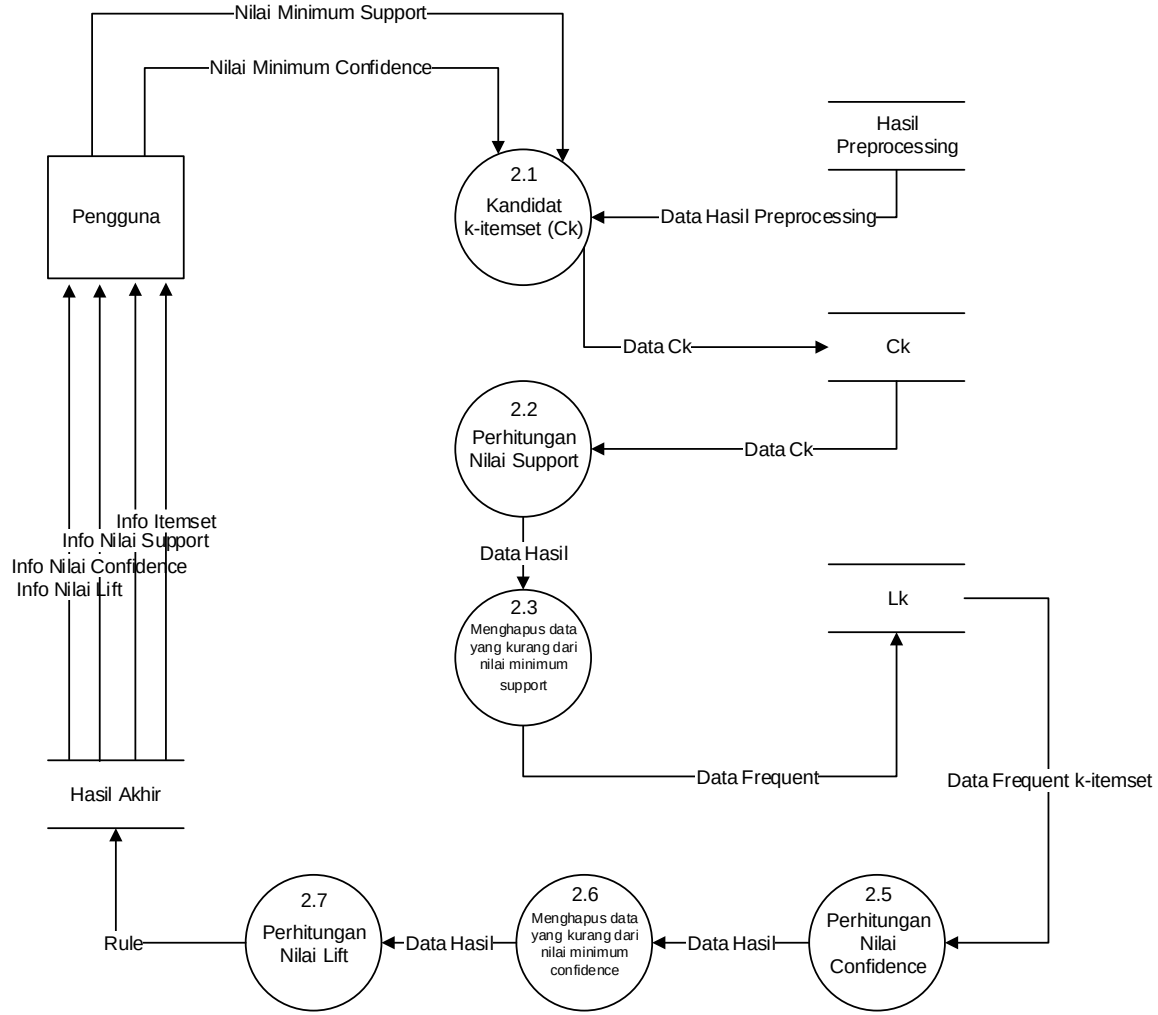
DFD Level 1


Data_Transaksi.xls
Data Transaksi
Data Hasil Ekstraksi
1
Preprocessing Data
Hasil ekstraksi
Data alamat file Data_Transaksi.xls
Data Ekstraksi
Pengguna
Nilai Minimum Support
Nilai Minimum Confidence
Data Hasil Preprocessing
Hasil Preprocessing
Info Itemset
Info Nilai Support
Info Nilai Confidence
Info Nilai Lift
2
Perhitungan Algoritma Apriori
Data Hasil Preprocessing
Rule
Data Ck
Ck
Data Lk
Rule
Lk

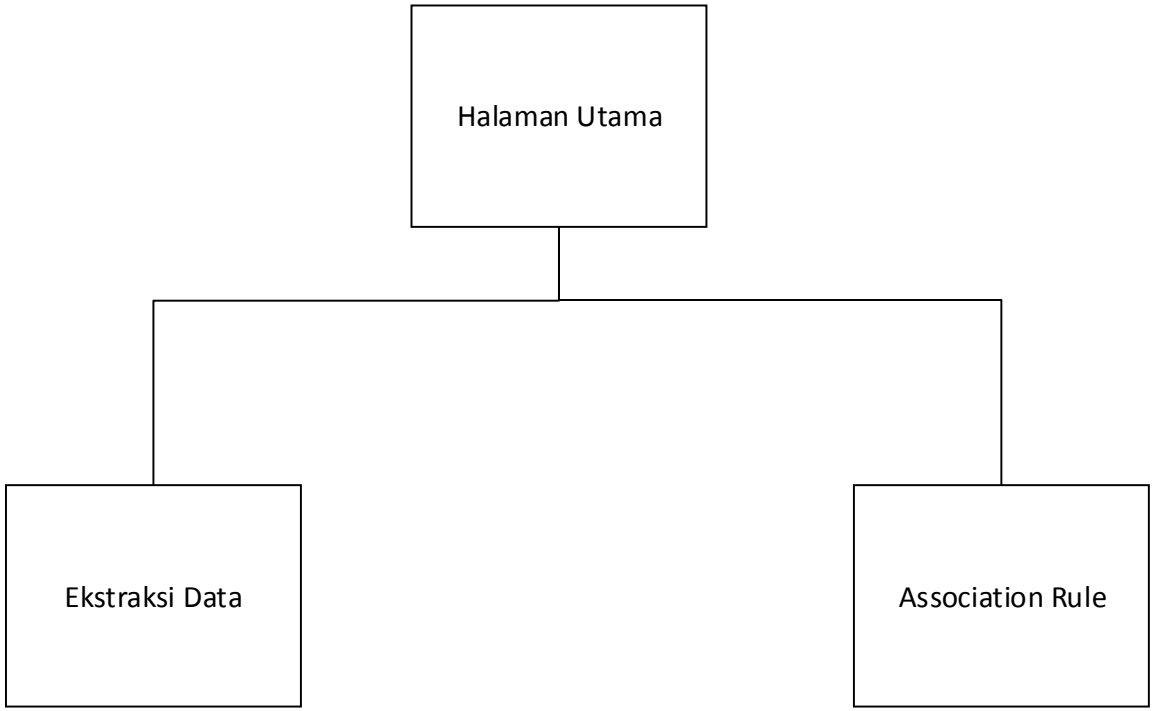
DFD Level 2 Proses Preprocessing



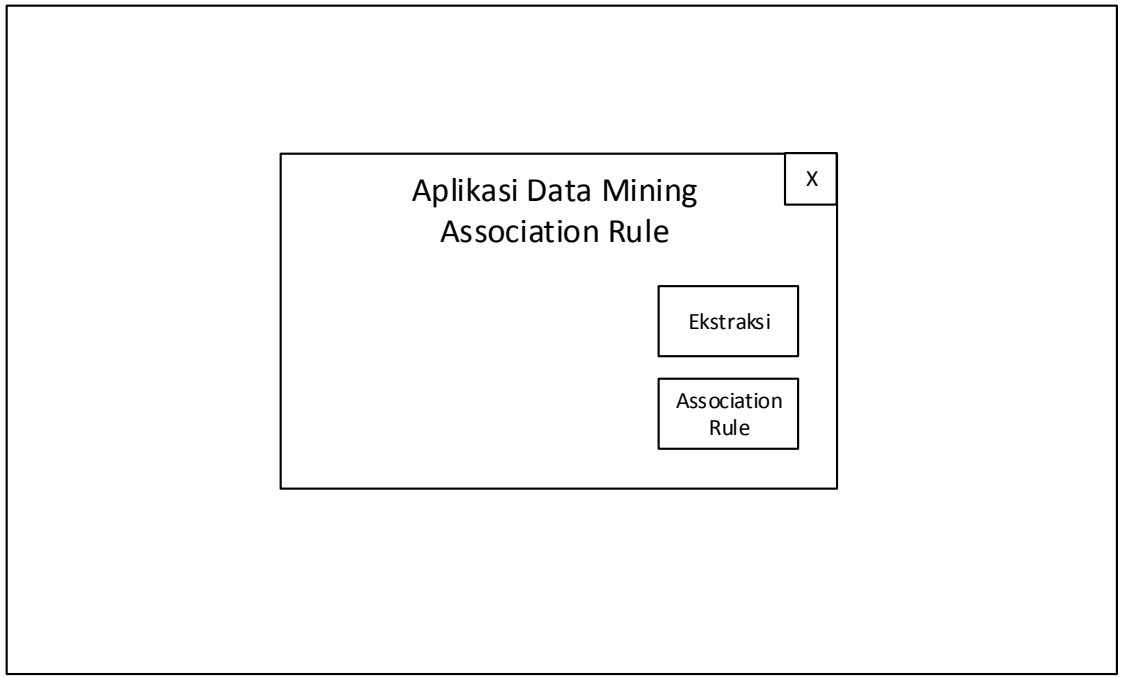
DFD Level 2 Proses Perhitungan Apriori



Struktur Menu

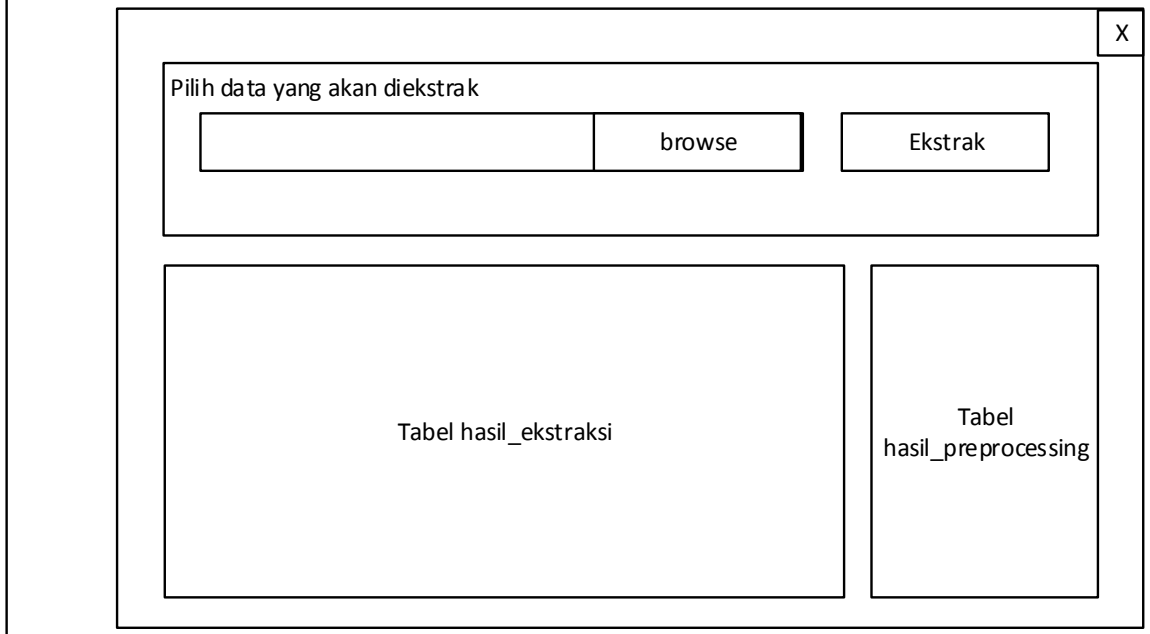


Perancangan Antarmuka



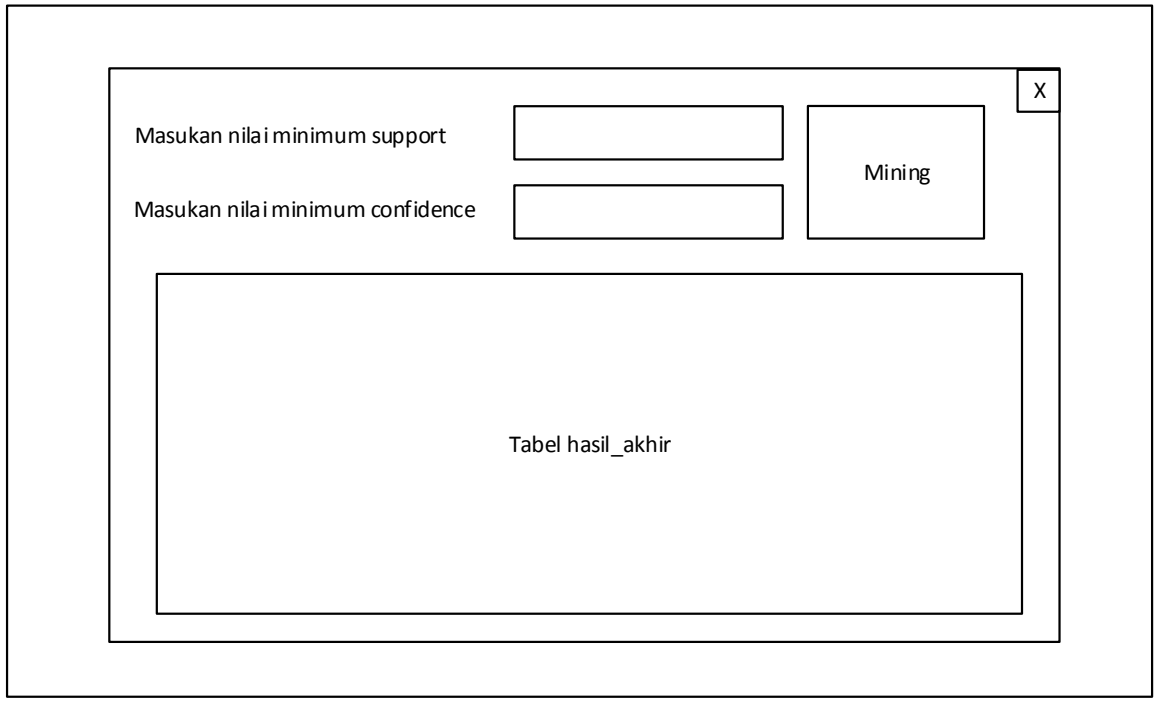
Nama layar : F01
Ukuran : 1024x768 pixel
Warna layar : Abu-abu

- Klik tombol Ekstraksi untuk melakukan proses ekstraksi, menuju F02.
- Klik tombol Association Rule untuk melakukan proses data mining metode association rule dan menuju F03. Tombol Association Rule akan aktif bila sudah melakukan ekstraksi data.
- Klik tombol X untuk keluar dari aplikasi.



- Klik tombol browse untuk mencari file excel data transaksi penjualan yang akan diekstrak.
- Klik tombol Ekstrak untuk menjalankan proses ekstraksi data dan menyimpannya kedalam database, muncul M01.
- Bila file tidak sesuai muncul M05.
- Bila tombol Ekstrak diklik tapi belum memilih file, muncul M02.
- Klik tombol X untuk keluar dari form.

Nama layar : F02
Ukuran : 1024x768 pixel
Warna layar : Abu-abu



- Klik tombol Mining untuk menjalankan proses data mining.
- Bila nilai minimumnya belum dimasukan, muncul M03.
- Bila salah memasukan nilai minimum, muncul M04.
- Klik tombol X untuk keluar dari form.

Nama layar : F03
Ukuran : 1024x768 pixel
Warna layar : Abu-abu


M01
Message
Proses Ekstraksi berhasil.
Ok

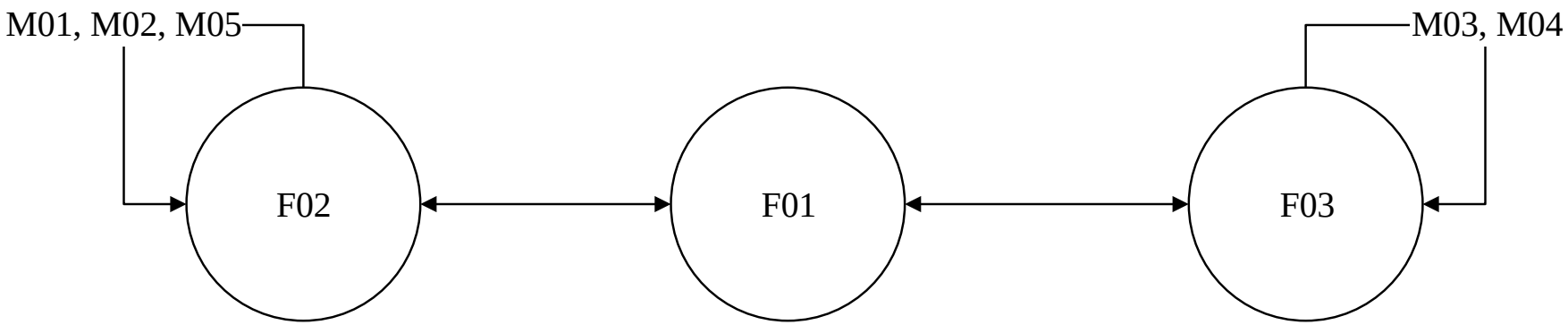

M02
Message
Silahkan pilih file terlebih dahulu !
Ok

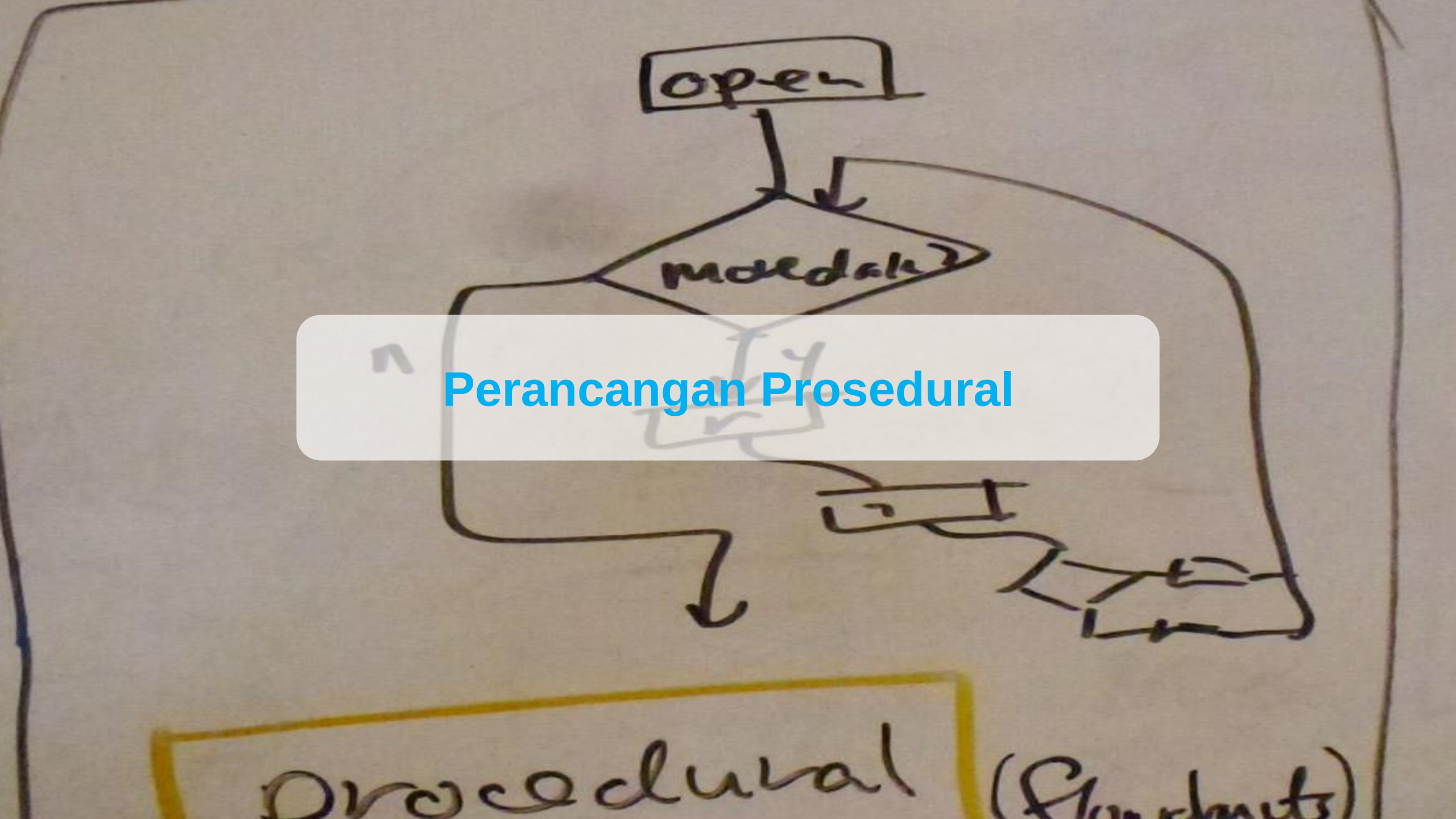

M03
Message
Masukan nilai minimum terlebih dahulu !
Ok


M04
Message
Isi nilai minimum dengan nilai antara 1 – 100 !
Ok

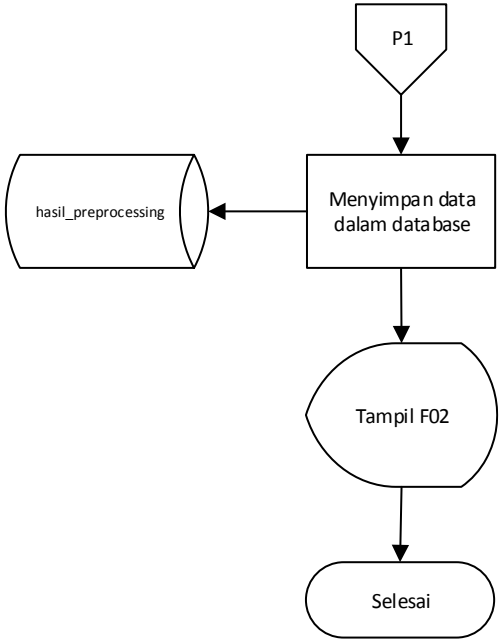

M05
Message
Format file tidak sesuai !
Ok

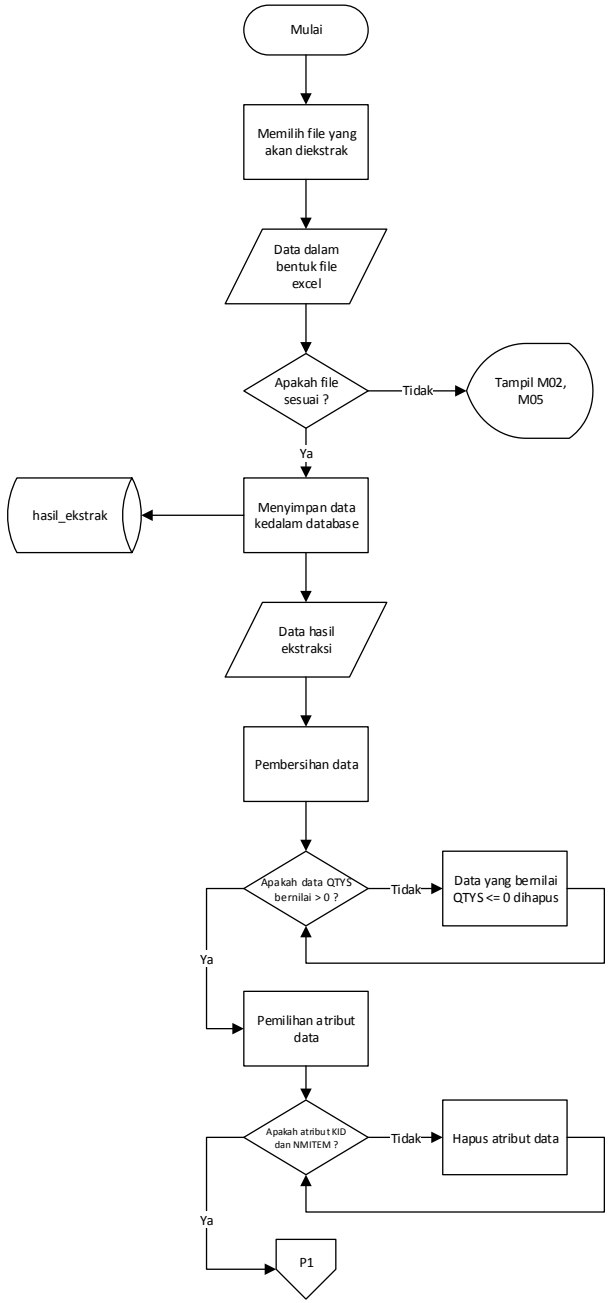
Jaringan Semantik



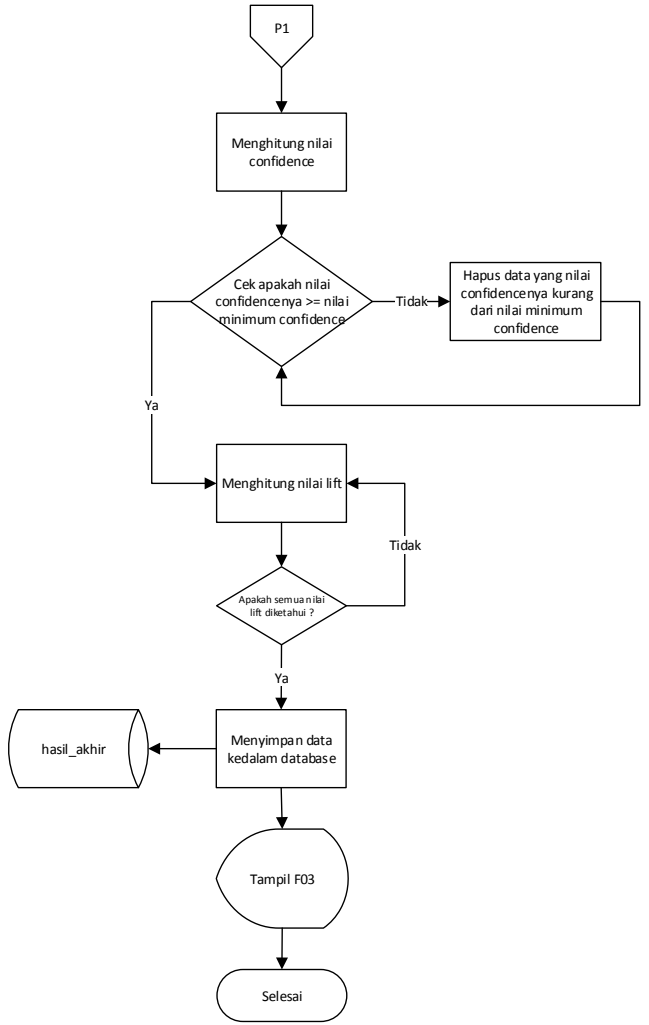

oper
Perancangan Prosedural
Procedural

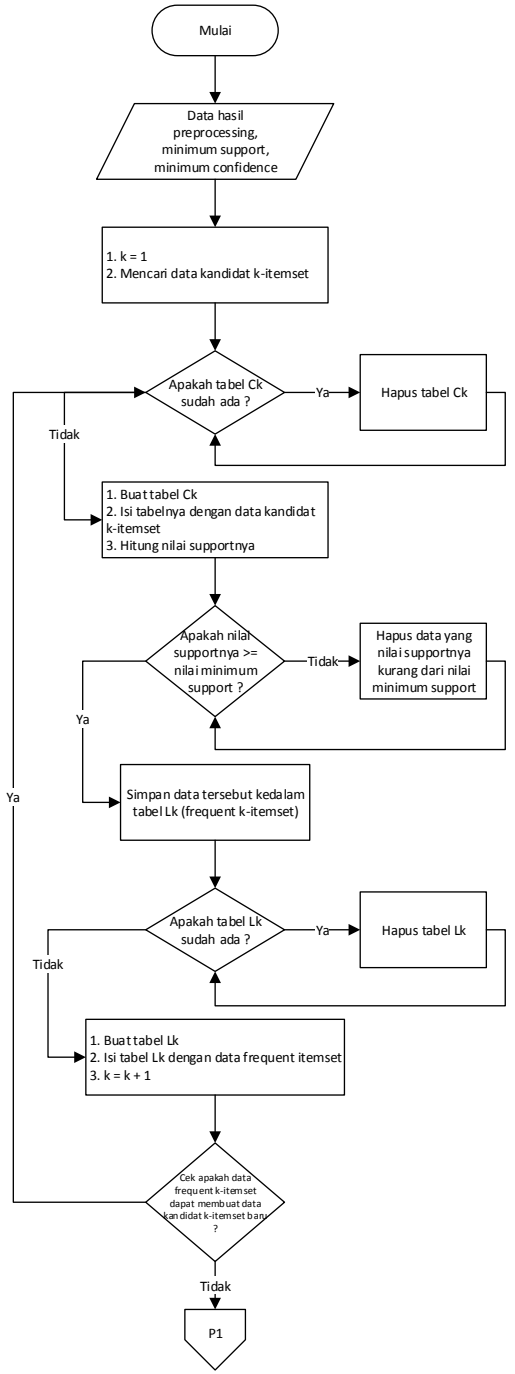
Prosedur Preprocessing Data





Prosedur Association Rule







Pengujian

White Box

Algoritma Apriori

Black Box

Equivalence Partitioning Testing

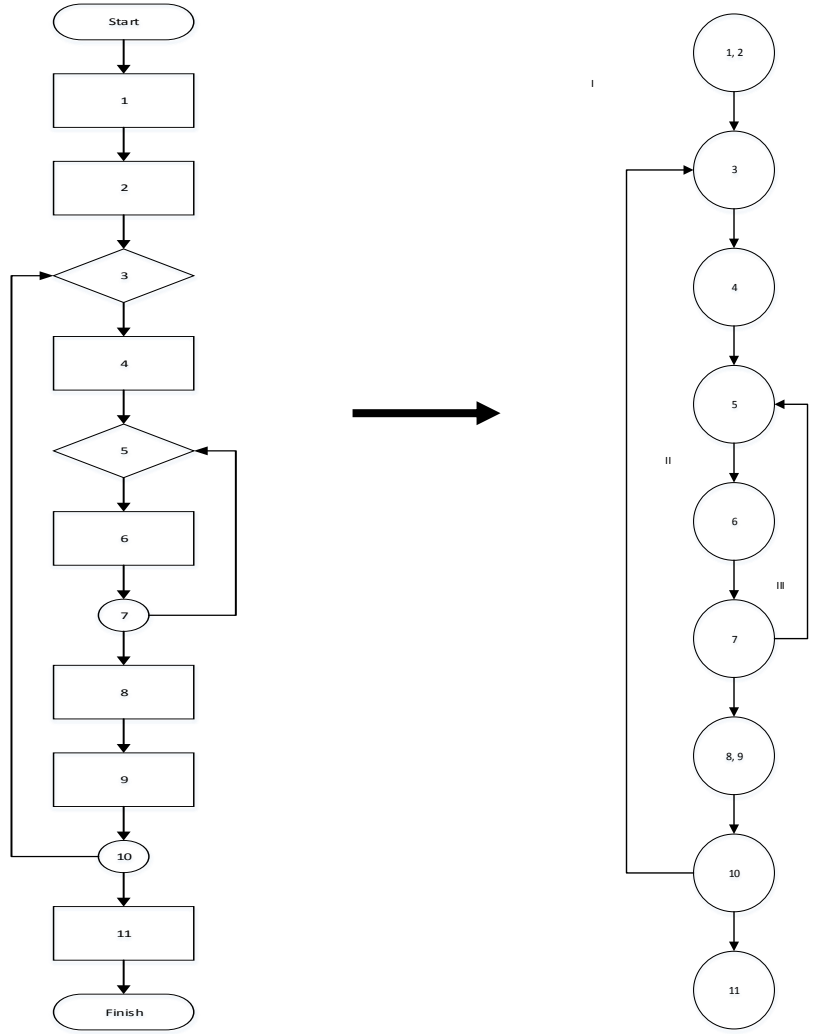
Rencana Pengujian

No	Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Uji
1	Algoritma Apriori	Uji algoritma	White Box
2	Ekstraksi data Transaksi	Pengujian validasi ekstraksi data transaksi	Black Box
3	Pemilihan atribut data	Pengujian validasi pemilihan atribut data	Black Box
4	Rule	Hasil dari Association Rule	Black Box

Pengujian *White Box*

No	Pseudocode
1	$k \leftarrow 2$
2	$L_1 \leftarrow$ { Data 1-itemset yang melebihi nilai minsup }
3	while L_{k-1} not empty do
4	$C_k \leftarrow$ { Data kandidat k-itemset hasil dari penggabungan L_{k-1} }
5	foreach C_k do
6	Cari banyaknya transaksi yang mengandung semua item C_k di tabel transaksi
7	endfor
8	$L_k \leftarrow$ { Data C_k yang memenuhi nilai minimum support }
9	$k \leftarrow k + 1$
10	endwhile
11	Hasilnya ← { Seluruh frequent itemset }

Pengujian *White Box (2)*



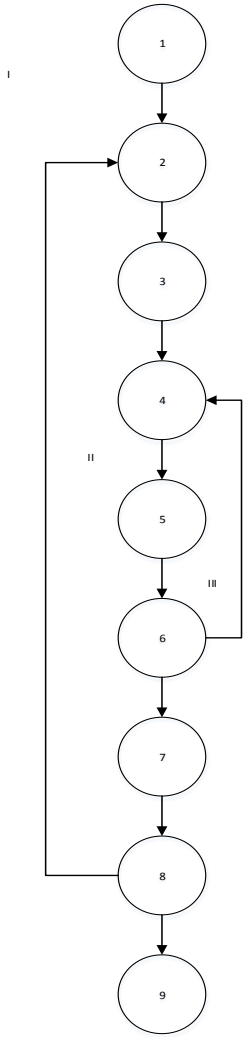
Pengujian *White Box (3)*

Cyclometic Complexity
V(G) = E - N + 2
V(G) = 10 – 9 + 2
V(G) = 3

Hitung Jumlah Region
Jumlah Region = 2 + 1
Jumlah Region = 3

Hitung Jumlah Predicate Node
V(G) = 2 + 1
V(G) = 3

Pengujian *White Box (4)*



Pengujian *White Box (5)*

Node	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah
1		1								0
2			1							0
3				1						0
4					1					0
5						1				0
6				1			1			1
7								1		0
8		1							1	1
9										0
Jumlah										2

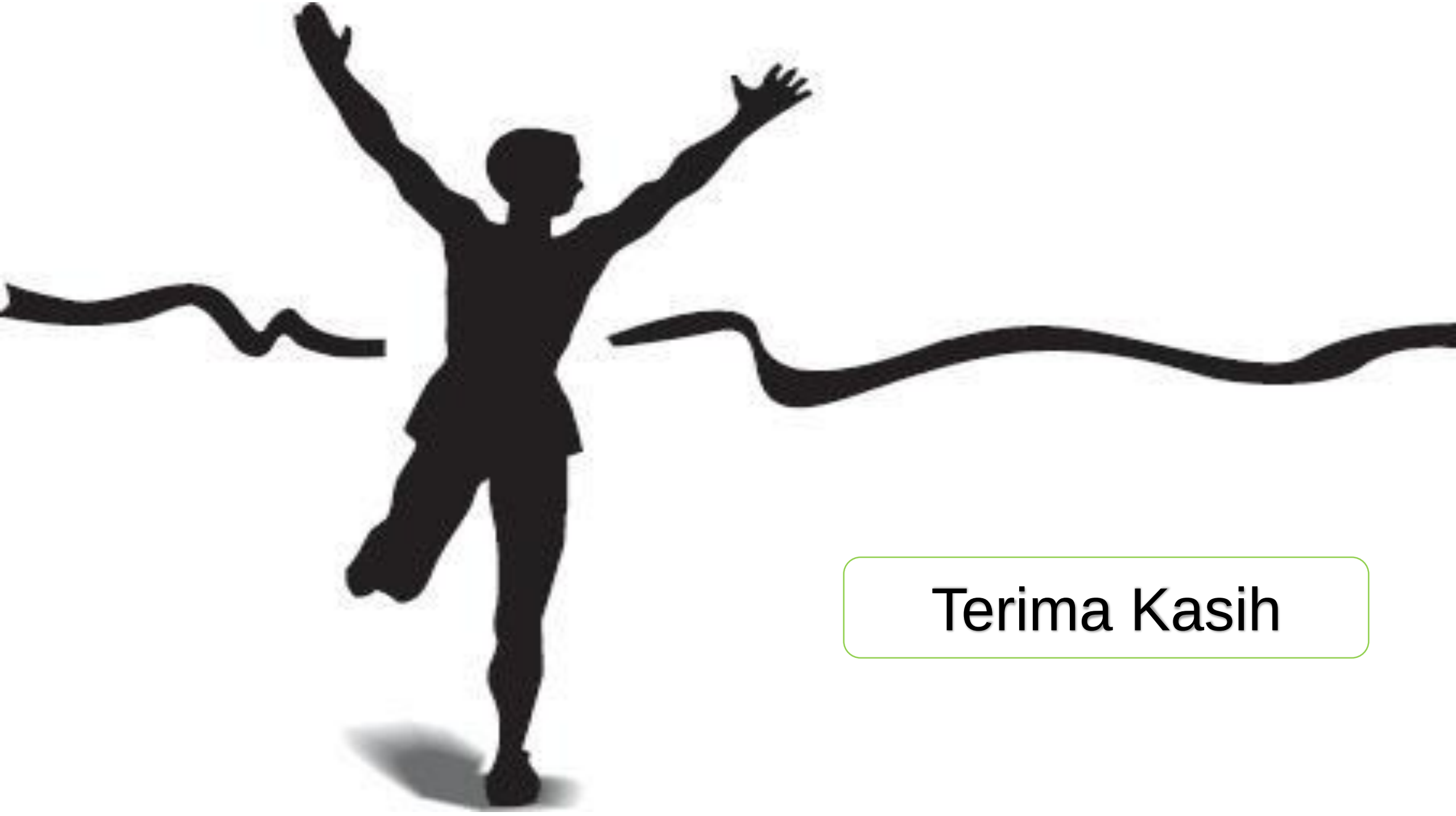
V(G) = x + 1
V(G) = 2 + 1
V(G) = 3

Kesimpulan

Hasil dari rule data mining association rule dapat dijadikan acuan untuk pembentukan paket penjualan barang.

Saran

Diharapkan PT. Celebes mengembangkan kembali aplikasi ini kedepannya.



Terima Kasih