

Catatan Kuliah Data Mining

Association Rule

Taryana, Sudimanto, Meylina

Dosen

Dr. Sani Susanto

Catatan cara-cara untuk algoritma dari *Association Rule*

Sebagai contoh ambil suatu data transaksi yang didapat dari penjualan sayur dengan data transaksi sebagai berikut :

Transaksi	Item yang di beli
1	Broccoli, Green Peppers, Corn
2	Asparagus, Squash, Corn
3	Corn, Tomatoes, beans, Squash
4	Green Peppers, Corns, Tomatoes, Beans
5	Beans, Asparagus, Broccoli
6	Squash, Asparagus, Beans, Tomatoes
7	Tomatoes, corn
8	Broccoli, Tomatoes, Green Peppers
9	Squash, Asparagus, Beans
10	Beans, Corn
11	Green Peppers, Broccoli, Beans, Squash
12	Asparagus, Bean, Squash
13	Squash, Corn, Asparagus, Beans
14	Corn, Green Peppers, Tomatoes, Beans, Broccoli

I. Definisi-definisi yang terdapat pada *Association Rule*

1. I adalah himpunan yang tengah dibicarakan.

Contoh:

{Asparagus, Beans, ... , Tomatoes}

2. D adalah Himpunan seluruh transaksi yang tengah dibicarakan

Contoh:

{Transaksi 1, transaksi 2, ..., transaksi 14}

3. Proper Subset adalah Himpunan Bagian murni

Contoh:

Ada suatu himpunan $A = \{a, b, c\}$

Himpunan Bagian dari A adalah

Himpunan Kosong = $\{\}$

Himpunan 1 Unsur = $\{a\}, \{b\}, \{c\}$

Himpunan 2 Unsur = $\{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}$

Himpunan 3 Unsur = $\{a, b, c\}$

Proper subset nya adalah Himpunan 1 unsur dan Himpunan 2 Unsur

4. Item set adalah Himpunan item atau item-item di I

Contoh:

Ada suatu himpunan $A = \{a, b, c\}$

Item set nya adalah

$\{a\}; \{b\}; \{c\}; \{a,b\}; \{a,c\}; \{b,c\}$

5. K- item set adalah Item set yang terdiri dari K buah item yang ada pada I. Intinya K itu adalah jumlah unsur yang terdapat pada suatu Himpunan

Contoh:

3-item set adalah yang bersifat 3 unsur

6. Item set Frekuensi adalah Jumlah transaksi di I yang mengandung jumlah item set tertentu. Intinya jumlah transaksi yang membeli suatu item set.

Contoh:

Kita gunakan tabel transaksi penjualan sayur di atas

- frekuensi Item set yang sekaligus membeli beans dan Broccoli adalah 3
- frekuensi item set yang membeli sekaligus membeli Beans, Squash dan Tomatoes adalah 2

7. Frekuensi Item Set adalah item set yang muncul sekurang-kurangnya “sekian” kali di D. kata “sekian” biasanya di simbolkan dengan Φ . Φ merupakan batas minimum dalam suatu transaksi

Contoh

Pertama kita tentukan $\Phi = 3$, karena jika tidak di tentukan maka frekuensi item set tidak dapat di hitung

Jika $\Phi=3$ untuk {Asparagus, Beans} apakah frekuensi Item set?

Jika kita hitung maka jumlah transaksi yang membeli asparagus sekaligus membeli beans adalah 5

Karena $5 \geq 3$ maka {Asparagus, Beans} merupakan Frekuensi Item set.

8. F_k adalah Himpunan semua frekuensi Item Set yang terdiri dari K item.

II. Langkah-langkah algoritma pada *Association Rule*

1. tentukan Φ
2. Tentukan semua Frekuensi Item set
3. Untuk setiap Frekuensi Item set lakukan hal sbb:
 - i. Ambil sebuah unsur, namakanlah s
 - ii. Untuk sisanya namakanlah ss-s
 - iii. Masukkan unsur-unsur yang telah di umpamakan ke dalam rule ***If (ss-s) then s***

Untuk langkah ke 3 lakukan untuk semua unsur.

Latihan

Kita mengambil sebuah data transaksi pada penjualan sayur di tepi jalan dengan data transaksi sebagai berikut:

Transaksi	Item yang di beli
1	Broccoli, Green Peppers, Corn
2	Asparagus, Squash, Corn
3	Corn, Tomatoes, beans, Squash
4	Green Peppers, Corns, Tomatoes, Beans
5	Beans, Asparagus, Broccoli
6	Squash, Asparagus, Beans, Tomatoes
7	Tomatoes, corn
8	Broccoli, Tomatoes, Green Peppers
9	Squash, Asparagus, Beans
10	Beans, Corn
11	Green Peppers, Broccoli, Beans, Squash
12	Asparagus, Bean, Squash
13	Squash, Corn, Asparagus, Beans
14	Corn, Green Peppers, Tomatoes, beans, Broccoli

Jawab.

1. Pisahkan masing-masing item yang dibeli.

Item yang dibeli
Asparagus
Beans
Broccoli
Corn
Green Peppers
Squash
Tomatoes

2. Kemudian buat tabel seperti di bawah ini

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	Corns	Green Peppers	Squash	Tomatoes
-----------	-----------	-------	----------	-------	---------------	--------	----------

3. Kemudian Hitung jumlah banyaknya pembelian untuk setiap item. Sehingga di dapat seperti tabel di bawah ini.

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	Corns	Green Peppers	Squash	Tomatoes
1	0	0	1	1	1	0	0
2	1	0	0	1	0	1	0
3	0	1	0	1	0	1	1
4	0	1	0	1	1	0	1
5	1	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	1	1
7	0	0	0	1	0	0	1
8	0	0	1	0	1	0	1

9	1	1	0	0	0	1	0
10	0	1	0	1	0	0	0
11	0	1	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0	1	0
13	1	1	0	1	0	1	0
14	0	1	1	1	1	0	1

4. Tentukan besar harga Φ .

Misalkan kita tentukan harga $\Phi = 4$ maka kita dapat menentukan frekuensi item set. Sehingga untuk F_k dapat kita cari.

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	Corn	Green Peppers	Squash	Tomatoes
1	0	0	1	1	1	0	0
2	1	0	0	1	0	1	0
3	0	1	0	1	0	1	1
4	0	1	0	1	1	0	1
5	1	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	1	1
7	0	0	0	1	0	0	1
8	0	0	1	0	1	0	1
9	1	1	0	0	0	1	0
10	0	1	0	1	0	0	0
11	0	1	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0	1	0
13	1	1	0	1	0	1	0
14	0	1	1	1	1	0	1
Σ	6	10	5	8	5	7	6

Dari tabel diatas dapat diketahui total Φ untuk tiap item yang terjadi ditiap transaksi

Untuk $k = 1$, jika di lihat dari tabel, semua item jumlah Frekuensi item set nya lebih besar dari Φ maka:

$$F_1 = \{\{Asparagus\}, \{Beans\}, \{Broccoli\}, \{Corn\}, \{Green Peppers\}, \{Squash\}, \{tomatoes\}\}$$

Untuk $k = 2$, diperlukan tabel untuk tiap pasang item sehingga didapat tabel-tabel pasangan untuk masing-masing item seperti di bawah ini:

• Untuk Asparagus dan Beans

Transaksi	Asparagus	Beans	f
1	0	0	S
2	1	0	S
3	0	1	S
4	0	1	S
5	1	1	P
6	1	1	P
7	0	0	S
8	0	0	S
9	1	1	P
10	0	1	S
11	0	1	S
12	1	1	P
13	1	1	P

14	0	1	S
			Σ 5

• Untuk Asparagus dan Broccoli

Transaksi	Asparagus	Broccoli	f
1	0	1	S
2	1	0	S
3	0	0	S
4	0	0	S
5	1	1	P
6	1	0	S
7	0	0	S
8	0	1	S
9	1	0	S
10	0	0	S

11	0	1	S
12	1	0	S
13	1	0	S

- Untuk Asparagus dan Corn

Transaksi	Asparagus	Corns	F
1	0	1	S
2	1	1	P
3	0	1	S
4	0	1	S
5	1	0	S
6	1	0	S
7	0	1	S
8	0	0	S
9	1	0	S
10	0	1	S
11	0	0	S
12	1	0	S
13	1	1	P
14	0	1	S
Σ			2

14	0	1	S
Σ			1

- Untuk Asparagus dan Green Peppers

Transaksi	Asparagus	Green Peppers	f
1	0	1	S
2	1	0	S
3	0	0	S
4	0	1	S
5	1	0	S
6	1	0	S
7	0	0	S
8	0	1	S
9	1	0	S
10	0	0	S
11	0	1	S
12	1	0	S
13	1	0	S
14	0	1	S
Σ			0

- Untuk Asparagus dan Squash

Transaksi	Asparagus	Squash	f
1	0	0	S
2	1	1	P
3	0	1	S
4	0	0	S
5	1	0	S
6	1	1	P
7	0	0	S
8	0	0	S
9	1	1	P
10	0	0	S
11	0	1	S
12	1	1	P
13	1	1	P
14	0	0	S
Σ			5

- Untuk Asparagus dan Tomatoes

Transaksi	Asparagus	Tomatoes	f
1	0	0	S
2	1	0	S
3	0	1	S
4	0	1	S
5	1	0	S
6	1	1	P
7	0	1	S
8	0	1	S
9	1	0	S
10	0	0	S
11	0	0	S
12	1	0	S
13	1	0	S
14	0	1	S
Σ			1

- Untuk Beans dan Broccoli

Transaksi	Beans	Broccoli	f
1	0	1	S
2	0	0	S
3	1	0	S

4	1	0	S
5	1	1	P
6	1	0	S
7	0	0	S
8	0	1	S

9	1	0	S
10	1	0	S
11	1	1	P
12	1	0	S
13	1	0	S
14	1	1	P
Σ			3

• Untuk Beans dan Corn

Transaksi	Beans	Corns	f
1	0	1	S
2	0	1	S
3	1	1	P

4	1	1	P
5	1	0	S
6	1	0	S
7	0	1	S
8	0	0	S
9	1	0	S
10	1	1	P
11	1	0	S
12	1	0	S
13	1	1	P
14	1	1	P
Σ			5

• Untuk Beans dan Green Peppers

Transaksi	Beans	Green Peppers	f
1	0	1	S
2	0	0	S
3	1	0	S
4	1	1	P
5	1	0	S
6	1	0	S
7	0	0	S
8	0	1	S
9	1	0	S
10	1	0	S
11	1	1	P
12	1	0	S
13	1	0	S
14	1	1	P
Σ			3

• Untuk Beans dan Squash

Transaksi	Beans	Squash	f
1	0	0	S
2	0	1	S
3	1	1	P
4	1	0	S
5	1	0	S
6	1	1	P
7	0	0	S
8	0	0	S
9	1	1	P
10	1	0	S
11	1	1	P
12	1	1	P
13	1	1	P
14	1	0	S
Σ			6

• Untuk Beans dan Tomatoes

Transaksi	Beans	Tomatoes	f
1	0	0	S
2	0	0	S
3	1	1	P
4	1	1	P
5	1	0	S
6	1	1	P
7	0	1	S
8	0	1	S

9	1	0	S
10	1	0	S
11	1	0	S
12	1	0	S
13	1	0	S
14	1	1	P
Σ			4

• Untuk Broccoli dan Corn

Transaksi	Broccoli	Corns	f
-----------	----------	-------	---

1	1	1	P
2	0	1	S
3	0	1	S
4	0	1	S
5	1	0	S
6	0	0	S
7	0	1	S
8	1	0	S
9	0	0	S

10	0	1	S
11	1	0	S
12	0	0	S
13	0	1	S
14	1	1	P
Σ			2

• Untuk Broccoli dan Green Peppers

Transaksi i	Broccoli i	Green Peppers	f
1	1	1	P
2	0	0	S
3	0	0	S
4	0	1	S
5	1	0	S
6	0	0	S
7	0	0	S
8	1	1	P
9	0	0	S
10	0	0	S
11	1	1	P
12	0	0	S
13	0	0	S
14	1	1	P
Σ			4

14	1	0	S
Σ			1

• Untuk Broccoli dan Tomatoes

Transaksi	Broccoli	Tomatoes	f
1	1	0	S
2	0	0	S
3	0	1	S
4	0	1	S
5	1	0	S
6	0	1	S
7	0	1	S
8	1	1	P
9	0	0	S
10	0	0	S
11	1	0	S
12	0	0	S
13	0	0	S
14	1	1	P
Σ			2

• Untuk Broccoli dan Squash

Transaksi	Broccoli	Squash	f
1	1	0	S
2	0	1	S
3	0	1	S
4	0	0	S
5	1	0	S
6	0	1	S
7	0	0	S
8	1	0	S
9	0	1	S
10	0	0	S
11	1	1	P
12	0	1	S
13	0	1	S

• Untuk Corn dan Green Peppers

Transaksi	Corns	Green Peppers	f
1	1	1	P
2	1	0	S
3	1	0	S
4	1	1	P
5	0	0	S
6	0	0	S
7	1	0	S
8	0	1	S
9	0	0	S

10	1	0	S
11	0	1	S
12	0	0	S
13	1	0	S

14	1	1	P
Σ			3

11	0	1	S
12	0	1	S
13	1	1	P
14	1	0	S
Σ			3

- Untuk Corn dan Squash

Transaksi	Corns	Squash	f
1	1	0	S
2	1	1	2
3	1	1	P
4	1	0	S
5	0	0	S
6	0	1	S
7	1	0	S
8	0	0	S
9	0	1	S
10	1	0	S

- Untuk Green Peppers dan Squash

Transaksi	Green Peppers	Squash	f
1	1	0	S
2	0	1	S
3	0	1	S
4	1	0	S
5	0	0	S
6	0	1	S
7	0	0	S
8	1	0	S
9	0	1	S
10	0	0	S
11	1	1	P
12	0	1	S
13	0	1	S
14	1	0	S

Σ 1

- Untuk Corn dan Tomatoes

Transaksi	Corns	Tomatoes	f
1	1	0	S
2	1	0	S
3	1	1	P
4	1	1	P
5	0	0	S
6	0	1	S
7	1	1	P
8	0	1	S
9	0	0	S
10	1	0	S
11	0	0	S
12	0	0	S
13	1	0	S
14	1	1	P

Σ 4

- Untuk Green Peppers dan Tomatoes

Transaksi	Green Peppers	Tomatoes	f
1	1	0	S
2	0	0	S
3	0	1	S
4	1	1	P
5	0	0	S
6	0	1	S
7	0	1	S
8	1	1	P
9	0	0	S
10	0	0	S
11	1	0	S
12	0	0	S
13	0	0	S
14	1	1	S

Σ 2

- Untuk Squash dan Tomatoes

Transaksi	Squash	Tomatoes	f
1	0	0	S
2	1	0	S
3	1	1	P
4	0	1	S
5	0	0	S
6	1	1	P
7	0	1	S
8	0	1	S
9	1	0	S
10	0	0	S
11	1	0	S
12	1	0	S
13	1	0	S
14	0	1	S
	Σ	2	2

Lihat pada tabel-tabel untuk suatu himpunan yang bersifat 2 unsur. P artinya item-item di jual secara bersama-sama, sedangkan S artinya tidak ada item-item yang di jual secara bersama-sama atau tidak terjadi transaksi

Kolom yang bewarna biru menandakan jumlah banyaknya P. Σ melambangkan Jumlah Frekuensi item set. Jumlah Frekuensi item set harus lebih besar dari Frekuensi item set ($\Sigma \geq \Phi$), maka di dapat:

$$F_2 = \{\{Asparagus, Beans\}, \{Asparagus, Squash\}, \{Beans, Corn\}, \{Beans, Squash\}, \{Beans, Tomatoes\}, \{Broccoli, Green Peppers\}, \{Corn, Tomatoes\}\}$$

Untuk k = 3, diperlukan tabel untuk tiap pasang item sehingga didapat tabel-tabel pasangan untuk masing-masing item seperti di bawah ini:

- Untuk Asparagus, Beans, dan Broccoli

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	f
1	0	0	1	S
2	1	0	0	S
3	0	1	0	S
4	0	1	0	S

5	1	1	1	P
6	1	1	0	S
7	0	0	0	S
8	0	0	1	S
9	1	1	0	S
10	0	1	0	S
11	0	1	1	S
12	1	1	0	S
13	1	1	0	S
14	0	1	1	S

Σ 1

- Untuk Asparagus, Beans, dan Corn

Transaksi	Asparagus	Beans	Corns	f
1	0	0	1	S
2	1	0	1	S
3	0	1	1	S
4	0	1	1	S
5	1	1	0	S
6	1	1	0	S
7	0	0	1	S
8	0	0	0	S
9	1	1	0	S
10	0	1	1	S
11	0	1	0	S
12	1	1	0	S
13	1	1	1	P
14	0	1	1	S
			Σ	1

- Untuk Asparagus, Beans, dan Green Peppers

Transaksi	Asparagus	Beans	Green Peppers	f
1	0	0	1	S
2	1	0	0	S
3	0	1	0	S
4	0	1	1	S
5	1	1	0	S
6	1	1	0	S
7	0	0	0	S
8	0	0	1	S
9	1	1	0	S
10	0	1	0	S

11	0	1	1	S
12	1	1	0	S
13	1	1	0	S
14	0	1	1	S
			Σ	0

- Untuk Asparagus, Beans, dan Squash

Transaksi	Asparagus	Beans	Squash	f
1	0	0	0	S
2	1	0	1	S
3	0	1	1	S
4	0	1	0	S
5	1	1	0	S
6	1	1	1	P
7	0	0	0	S
8	0	0	0	S
9	1	1	1	P
10	0	1	0	S
11	0	1	1	S
12	1	1	1	P
13	1	1	1	P
14	0	1	0	S
			Σ	4

- Untuk Asparagus, Beans, dan Tomatoes

Transaksi	Asparagus	Beans	Tomatoes	f
1	0	0	0	S
2	1	0	0	S
3	0	1	1	S
4	0	1	1	S
5	1	1	0	S
6	1	1	1	P
7	0	0	1	S
8	0	0	1	S
9	1	1	0	S
10	0	1	0	S
11	0	1	0	S
12	1	1	0	S
13	1	1	0	S
14	0	1	1	S
			Σ	1

- Untuk Beans, Broccoli dan Corn

Transaksi	Beans	Broccoli	Corns	f
1	0	1	1	S
2	0	0	1	S
3	1	0	1	S
4	1	0	1	S
5	1	1	0	S
6	1	0	0	S
7	0	0	1	S
8	0	1	0	S
9	1	0	0	S
10	1	0	1	S
11	1	1	0	S
12	1	0	0	S
13	1	0	1	S
14	1	1	1	P
			Σ	1

- Untuk Beans, Broccoli dan Green Peppers

Transaksi	Beans	Broccoli	Green Peppers	f
1	0	1	1	S
2	0	0	0	S
3	1	0	0	S
4	1	0	1	S
5	1	1	0	S
6	1	0	0	S
7	0	0	0	S
8	0	1	1	S
9	1	0	0	S
10	1	0	0	S
11	1	1	1	P
12	1	0	0	S
13	1	0	0	S
14	1	1	1	P
			Σ	2

- Untuk Beans, Broccoli dan Squash

Transaksi	Beans	Broccoli	Squash	f
1	0	1	0	S
2	0	0	1	S
3	1	0	1	S
4	1	0	0	S

5	1	1	0	S
6	1	0	1	S
7	0	0	0	S
8	0	1	0	S
9	1	0	1	S
10	1	0	0	S
11	1	1	1	P
12	1	0	1	S
13	1	0	1	S
14	1	1	0	S
			Σ	1

- Untuk Beans, Broccoli dan Tomatoes

Transaksi	Beans	Broccoli	Tomatoes	f
1	0	1	0	S
2	0	0	0	S
3	1	0	1	S
4	1	0	1	S
5	1	1	0	S
6	1	0	1	S
7	0	0	1	S
8	0	1	1	S
9	1	0	0	S
10	1	0	0	S
11	1	1	0	S
12	1	0	0	S
13	1	0	0	S
14	1	1	1	P
			Σ	1

- Untuk Broccoli, Corn dan Green Peppers

Transaksi	Broccoli	Corns	Green Peppers	f
1	1	1	1	P
2	0	1	0	S
3	0	1	0	S
4	0	1	1	S
5	1	0	0	S
6	0	0	0	S
7	0	1	0	S
8	1	0	1	S
9	0	0	0	S
10	0	1	0	S

11	1	0	1	S
12	0	0	0	S
13	0	1	0	S
14	1	1	1	P
			Σ	2

- Untuk Broccoli, Corn dan Squash

Transaksi	Broccoli	Corns	Squash	f
1	1	1	0	S
2	0	1	1	S
3	0	1	1	S
4	0	1	0	S
5	1	0	0	S
6	0	0	1	S
7	0	1	0	S
8	1	0	0	S
9	0	0	1	S
10	0	1	0	S
11	1	0	1	S
12	0	0	1	S
13	0	1	1	S
14	1	1	0	S
			Σ	0

- Untuk Broccoli, Corn dan Tomatoes

Transaksi	Broccoli	Corns	Tomatoes	f
1	1	1	0	S
2	0	1	0	S
3	0	1	1	S
4	0	1	1	S
5	1	0	0	S
6	0	0	1	S
7	0	1	1	S
8	1	0	1	S
9	0	0	0	S
10	0	1	0	S
11	1	0	0	S
12	0	0	0	S
13	0	1	0	S
14	1	1	1	P
			Σ	1

- Untuk Corn, Green Peppers dan Squash

Transaksi	Corns	Green Peppers	Squash	f
1	1	1	0	S
2	1	0	1	S
3	1	0	1	S
4	1	1	0	S
5	0	0	0	S
6	0	0	1	S
7	1	0	0	S
8	0	1	0	S
9	0	0	1	S
10	1	0	0	S
11	0	1	1	S
12	0	0	1	S
13	1	0	1	S
14	1	1	0	S
			Σ	0

- Untuk Corn, Green Peppers dan Tomatoes

Transaksi	Corns	Green Peppers	Tomatoes	f
1	1	1	0	S
2	1	0	0	S
3	1	0	1	S
4	1	1	1	P
5	0	0	0	S
6	0	0	1	S
7	1	0	1	S
8	0	1	1	S
9	0	0	0	S
10	1	0	0	S
11	0	1	0	S
12	0	0	0	S
13	1	0	0	S
14	1	1	1	P
			Σ	2

- Untuk Green Peppers, Squash dan Tomatoes

Transaksi	Green Peppers	Squash	Tomatoes	f
1	1	0	0	S
2	0	1	0	S
3	0	1	1	S
4	1	0	1	S
5	0	0	0	S
6	0	1	1	S
7	0	0	1	S
8	1	0	1	S
9	0	1	0	S
10	0	0	0	S
11	1	1	0	S
12	0	1	0	S
13	0	1	0	S
14	1	0	1	S
			Σ	0

Lihat pada tabel-tabel untuk suatu himpunan yang bersifat 3 unsur. P artinya item-item di jual secara bersama-sama, sedangkan S artinya tidak ada item-item yang di jual secara bersama-sama atau tidak terjadi transaksi

Kolom yang berwarna biru menandakan jumlah banyaknya P. Σ melambangkan Jumlah Frekuensi item set. Jumlah Frekuensi item set harus lebih besar dari Frekuensi item set ($\Sigma \geq \Phi$), maka di dapat:

$$F_3 = \{\{Asparagus, Beans, Squash\}\}$$

Untuk k = 4, diperlukan tabel untuk tiap pasang item sehingga didapat tabel-tabel pasangan untuk masing-masing item seperti di bawah ini:

- Untuk Asparagus, Beans, Broccoli dan Corns

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	Corns	f
1	0	0	1	1	S
2	1	0	0	1	S
3	0	1	0	1	S
4	0	1	0	1	S
5	1	1	1	0	S
6	1	1	0	0	S
7	0	0	0	1	S

8	0	0	1	0	S
9	1	1	0	0	S
10	0	1	0	1	S
11	0	1	1	0	S
12	1	1	0	0	S
13	1	1	0	1	S
14	0	1	1	1	S
				Σ	0

- Untuk Asparagus, Beans, Broccoli dan Green Peppers

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	Green Peppers	f
1	0	0	1	1	S
2	1	0	0	0	S
3	0	1	0	0	S
4	0	1	0	1	S
5	1	1	1	0	S
6	1	1	0	0	S
7	0	0	0	0	S
8	0	0	1	1	S
9	1	1	0	0	S
10	0	1	0	0	S
11	0	1	1	1	S
12	1	1	0	0	S
13	1	1	0	0	S
14	0	1	1	1	S
				Σ	0

- Untuk Asparagus, Beans, Broccoli dan Squash

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	Squash	f
1	0	0	1	0	S
2	1	0	0	1	S
3	0	1	0	1	S
4	0	1	0	0	S
5	1	1	1	0	S
6	1	1	0	1	S
7	0	0	0	0	S
8	0	0	1	0	S
9	1	1	0	1	S
10	0	1	0	0	S
11	0	1	1	1	S
12	1	1	0	1	S
13	1	1	0	1	S

14	0	1	1	0	S
				Σ	0

- Untuk Asparagus, Beans, Broccoli dan Tomatoes

Transaksi	Asparagus	Beans	Broccoli	Tomatoes	f
1	0	0	1	0	S
2	1	0	0	0	S
3	0	1	0	1	S
4	0	1	0	1	S
5	1	1	1	0	S
6	1	1	0	1	S
7	0	0	0	1	S
8	0	0	1	1	S
9	1	1	0	0	S
10	0	1	0	0	S
11	0	1	1	0	S
12	1	1	0	0	S
13	1	1	0	0	S
14	0	1	1	1	S
				Σ	0

- Untuk Beans, Broccoli, Corn dan Green Peppers

Transaksi	Beans	Broccoli	Corns	Green Peppers	f
1	0	1	1	1	S
2	0	0	1	0	S
3	1	0	1	0	S
4	1	0	1	1	S
5	1	1	0	0	S
6	1	0	0	0	S
7	0	0	1	0	S
8	0	1	0	1	S
9	1	0	0	0	S
10	1	0	1	0	S
11	1	1	0	1	S
12	1	0	0	0	S
13	1	0	1	0	S
14	1	1	1	1	P
				Σ	1

- Untuk Beans, Broccoli, Corns, dan Squash

Transaksi	Beans	Broccoli	Corns	Squash	f
1	0	1	1	0	S

2	0	0	1	1	S
3	1	0	1	1	S
4	1	0	1	0	S
5	1	1	0	0	S
6	1	0	0	1	S
7	0	0	1	0	S
8	0	1	0	0	S
9	1	0	0	1	S
10	1	0	1	0	S
11	1	1	0	1	S
12	1	0	0	1	S
13	1	0	1	1	S
14	1	1	1	0	S
				Σ	0

- Untuk Beans, Broccoli, corns, Tomatoes

Transaksi	Beans	Broccoli	Corns	Tomatoes	f
1	0	1	1	0	S
2	0	0	1	0	S
3	1	0	1	1	S
4	1	0	1	1	S
5	1	1	0	0	S
6	1	0	0	1	S
7	0	0	1	1	S
8	0	1	0	1	S
9	1	0	0	0	S
10	1	0	1	0	S
11	1	1	0	0	S
12	1	0	0	0	S
13	1	0	1	0	S
14	1	1	1	1	P
				Σ	1

- Untuk Broccoli, Corns, Green Peppers dan Squash

Transaksi	Broccoli	Corns	Green Peppers	Squash	f
1	1	1	1	0	S
2	0	1	0	1	S
3	0	1	0	1	S
4	0	1	1	0	S
5	1	0	0	0	S
6	0	0	0	1	S

7	0	1	0	0	S
8	1	0	1	0	S
9	0	0	0	1	S
10	0	1	0	0	S
11	1	0	1	1	S
12	0	0	0	1	S
13	0	1	0	1	S
14	1	1	1	0	S
				Σ	0

- Untuk Broccoli, Corns, Green Peppers, Tomatoes

Transaksi	Broccoli	Corns	Green Peppers	Tomatoes	f
1	1	1	1	0	S
2	0	1	0	0	S
3	0	1	0	1	S
4	0	1	1	1	S
5	1	0	0	0	S
6	0	0	0	1	S
7	0	1	0	1	S
8	1	0	1	1	S
9	0	0	0	0	S
10	0	1	0	0	S
11	1	0	1	0	S
12	0	0	0	0	S
13	0	1	0	0	S
14	1	1	1	1	P
				Σ	1

- Untuk Corn, Green Peppers, Squash, Tomatoes

Transaksi	Corns	Green Peppers	Squash	Tomatoes	f
1	1	1	0	0	S
2	1	0	1	0	S
3	1	0	1	1	S
4	1	1	0	1	S
5	0	0	0	0	S
6	0	0	1	1	S
7	1	0	0	1	S
8	0	1	0	1	S
9	0	0	1	0	S
10	1	0	0	0	S
11	0	1	1	0	S
12	0	0	1	0	S
13	1	0	1	0	S

14	1	1	0	1	S
				Σ	0

Lihat pada tabel-tabel untuk suatu himpunan yang bersifat 4 unsur. P artinya item-item di jual secara bersama-sama, sedangkan S artinya tidak ada item-item yang di jual secara bersama-sama atau tidak terjadi transaksi

Kolom yang bewarna biru menandakan jumlah banyaknya P. Σ melambangkan Jumlah Frekuensi item set. Jumlah Frekuensi item set harus lebih besar dari Frekuensi item set ($\Sigma \geq \Phi$), maka F_4 adalah himpunan kosong ($\{\}$). Karena F_4 adalah himpunan kosong maka F_5, F_6, F_7 , adalah Himpunan Kosong.

5. Rule yang dipakai adalah **If x Then y**, dimana x adalah Antecedent dan y adalah Consequent. Berdasarkan rule diatas maka di perlukan 2 buah item yang mana salah satunya sebagai Antecedent dan sisanya sebagai Consequent. Sehingga dari langkah 4 di dapat 2 buah F_k yaitu F_2 dan F_3 . Mengapa F_1 tidak disertakan? Karena F_1 hanya terdiri 1 unsur item saja. Untuk Antecedent boleh terdiri dari lebih 1 unsur sedangkan untuk Consequent lebih mudah terdiri dari 1 unsur di banding 2 unsur atau lebih.
6. Tentukan (ss-s) sebagai Antecedent dan s sebagai Consequent dari F_k yang telah di dapat berdasarkan rule pada langkah 5.

Untuk F_2 Himpunan yang didapat adalah sebagai berikut:

$F_2 = \{\{Asparagus, Beans\}, \{Asparagus, Squash\}, \{Beans, Corn\}, \{Beans, Squash\}, \{Beans, Tomatoes\}, \{Broccoli, Green Peppers\}, \{Corn, Tomatoes\}\}$

Maka dapat di susun:

Untuk $\{Asparagus, Beans\}$

- Jika (ss-s) = Asparagus
Jika s = Beans
Maka \Rightarrow *If Buy Asparagus then Buy Beans*
- Jika (ss-s) = Beans
Jika s = Asparagus
Maka \Rightarrow *If Buy Beans then Buy Asparagus*

Untuk $\{Asparagus, Squash\}$

- Jika (ss-s) = Asparagus
Jika s = Squash
Maka \Rightarrow *If Buy Asparagus then Buy Squash*
- Jika (ss-s) = Squash
Jika s = Asparagus
Maka \Rightarrow *If Buy Squash then Buy Asparagus*

Untuk $\{Beans, Corn\}$

- Jika (ss-s) = Beans
Jika s = Corn
Maka \Rightarrow *If Buy Beans then Buy Corn*
- Jika (ss-s) = Corn
Jika s = Beans
Maka \Rightarrow *If Buy Corn then Buy Beans*

Untuk $\{Beans, Squash\}$

- Jika (ss-s) = Beans
Jika s = Squash
Maka => *If Buy Beans then Buy Squash*
- Jika (ss-s) = Squash
Jika s = Beans
Maka => *If Buy Squash then Buy Beans*

Untuk {Beans, Tomatoes}

- Jika (ss-s) = Beans
Jika s = Tomatoes
Maka => *If Buy Beans then Buy Tomatoes*
- Jika (ss-s) = Tomatoes
Jika s = Beans
Maka => *If Buy Tomatoes then Buy Beans*

Untuk {Broccoli, Green Pappers}

- Jika (ss-s) = Broccoli
Jika s = Green Peppers
Maka => *If Buy Broccoli then Buy Green Peppers*
- Jika (ss-s) = Green Peppers
Jika s = Broccoli
Maka => *If Buy Green Peppers then Buy Broccoli*

Untuk {Corn, Tomatoes}

- Jika (ss-s) = Corn
Jika s = Tomatoes
Maka => *If Buy Corn then Buy Tomatoes*
- Jika (ss-s) = Tomatoes
Jika s = Corn
Maka => *If Buy Tomatoes then Buy Corn*

Untuk F_3 Himpunan yang didapat adalah sebagai berikut

$$F_3 = \{\{Asparagus, Beans, Squash\}\}$$

Maka dapat di susun:

Untuk {Asparagus, Beans, Squash}

- Jika (ss-s) = Asparagus dan Beans
Jika s = Squash
Maka => *If Buy Asparagus and Beans then Buy Squash*
- Jika (ss-s) = Asparagus dan Squash
Jika s = Beans
Maka => *If Buy Asparagus and Squash then Buy Beans*
- Jika (ss-s) = Beans and Squash
Jika s = Asparagus
Maka => *If Buy Beans and Squash then Buy Asparagus*

7. Dari langkah 6 kita mendapat 17 buah rule yang akan dapat dipakai yaitu:

- *If Buy Asparagus then Buy Beans*
- *If Buy Beans then Buy Asparagus*
- *If Buy Asparagus then Buy Squash*
- *If Buy Squash then Buy Asparagus*
- *If Buy Beans then Buy Corn*

- *If Buy Corn then Buy Beans*
- *If Buy Beans then Buy Squash*
- *If Buy Squash then Buy Beans*
- *If Buy Beans then Buy Tomatoes*
- *If Buy Tomatoes then Buy Beans*
- *If Buy Broccoli then Buy Green Peppers*
- *If Buy Green Peppers then Buy Broccoli*
- *If Buy Corn then Buy Tomatoes*
- *If Buy Tomatoes then Buy Corn*
- *If Buy Asparagus and Beans then Buy Squash*
- *If Buy Asparagus and Squash then Buy Beans*
- *If Buy Beans and Squash then Buy Asparagus*

8. Dari langkah 7 kita dapat membagi 2 bagian yaitu dengan 2 Antecedent dan dengan 1 Antecedent, yang kemudian dicari Support dan Confidence. Cara mencari Support dan Confidence akan di bahas nanti.

Tabel kandidat Asosiasi Rule untuk 2 Antecedent

If Antecedent Then Concequent	Support	Confidence
<ul style="list-style-type: none"> • <i>If Buy Asparagus and Beans then Buy Squash</i> • <i>If Buy Asparagus and Squash then Buy Beans</i> • <i>If Buy Beans and Squash then Buy Asparagus</i> 		

Tabel kandidat Asosiasi Rule untuk 1 Antecedent

If Antecedent Then Concequent	Support	Confidence
<ul style="list-style-type: none"> • <i>If Buy Asparagus then Buy Beans</i> • <i>If Buy Beans then Buy Asparagus</i> • <i>If Buy Asparagus then Buy Squash</i> • <i>If Buy Squash then Buy Asparagus</i> • <i>If Buy Beans then Buy Corn</i> • <i>If Buy Corn then Buy Beans</i> • <i>If Buy Beans then Buy Squash</i> • <i>If Buy Squash then Buy Beans</i> • <i>If Buy Beans then Buy Tomatoes</i> • <i>If Buy Tomatoes then Buy Beans</i> • <i>If Buy Broccoli then Buy Green Peppers</i> • <i>If Buy Green Peppers then Buy Broccoli</i> • <i>If Buy Corn then Buy Tomatoes</i> • <i>If Buy Tomatoes then Buy Corn</i> 		

9. Hitunglah Support dan Confidence dengan cara-cara sebagai berikut:
 - Untuk **Support**

$$\text{Support} = \frac{\Sigma \text{ Item yang dibeli sekaligus}}{\Sigma \text{ Jumlah seluruh Transaksi}} \times 100\%$$

Untuk Σ Item yang dibeli sekaligus contohnya pada tabel 3 unsur untuk {Asparagus, Beans dan Squash}, ada 4 dari 14 transaksi sehingga untuk Support nya adalah $\frac{4}{14} \times 100\% = 28.6\%$

- Untuk **Confidence**

$$\text{Confidence} = \frac{\Sigma \text{ Item yang dibeli sekaligus}}{\Sigma \text{ Jumlah Transaksi pada bagian Antecedent}} \times 100\%$$

Untuk Σ Item yang dibeli sekaligus contohnya pada tabel 3 unsur untuk {Asparagus, Beans dan Squash}, ada 4 sedangkan yang membeli Asparagus dan Beans ada 5 orang (lihat Tabel 2 unsur untuk {Asparagus dan Beans}) sehingga untuk

Confident nya adalah $\frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$

10. Setelah didapat Support dan Confidence untuk masing-masing kandidat, lakukan perkalian antara Support dan Confidence sehingga didapat seperti Tabel di bawah ini:

Tabel Support dan Confidence untuk 2 Antecedent

If Antecedent then Consequent	Support	Confidence
• <i>If Buy Asparagus and Beans then Buy Squash</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%
• <i>If Buy Asparagus and Squash then Buy Beans</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%
• <i>If Buy Beans and Squash then Buy Asparagus</i>	4/14 = 28.6%	4/6 = 66.7%

Tabel Support dan Confidence untuk 1 Antecedent

If Antecedent then Consequent	Support	Confidence
• <i>If Buy Asparagus then Buy Beans</i>	5/14 = 35.7%	5/6 = 83.3%
• <i>If Buy Beans then Buy Asparagus</i>	5/14 = 35.7%	5/10 = 50%
• <i>If Buy Asparagus then Buy Squash</i>	5/14 = 35.7%	5/6 = 83.3%
• <i>If Buy Squash then Buy Asparagus</i>	5/14 = 35.7%	5/7 = 71.4%
• <i>If Buy Beans then Buy Corn</i>	5/14 = 35.7%	5/10 = 50%
• <i>If Buy Corn then Buy Beans</i>	5/14 = 35.7%	5/8 = 62.5%
• <i>If Buy Beans then Buy Squash</i>	6/14 = 42.9%	6/10 = 60%
• <i>If Buy Squash then Buy Beans</i>	6/14 = 42.9%	6/7 = 85.7%
• <i>If Buy Beans then Buy Tomatoes</i>	4/14 = 28.6%	4/10 = 40%
• <i>If Buy Tomatoes then Buy Beans</i>	4/14 = 28.6%	4/6 = 66.7%
• <i>If Buy Broccoli then Buy Green Peppers</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%
• <i>If Buy Green Peppers then Buy Broccoli</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%
• <i>If Buy Corn then Buy Tomatoes</i>	4/14 = 28.6%	4/8 = 50%
• <i>If Buy Tomatoes then Buy Corn</i>	4/14 = 28.6%	4/6 = 66.7%

Dari sekian banyak rule yang di dapat, lakukan perkalian antara Support dengan Confidence, yang mana Confidence yang di ambil sekitar 80% keatas sebagai contoh. Seperti tabel di bawah ini

If Antecedent then Consequent	Support	Confidence	Support x Confidence
• <i>If Buy Asparagus and Beans then Buy Squash</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%	0.3667
• <i>If Buy Asparagus and Squash then Buy Beans</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%	0.2974
• <i>If Buy Asparagus then Buy Beans</i>	5/14 = 35.7%	5/6 = 83.3%	0.2974
• <i>If Buy Asparagus then Buy Squash</i>	5/14 = 35.7%	5/6 = 83.3%	0.2288
• <i>If Buy Squash then Buy Beans</i>	6/14 = 42.9%	6/7 = 85.7%	0.2288
• <i>If Buy Broccoli then Buy Green Peppers</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%	0.2288
• <i>If Buy Green Peppers then Buy Broccoli</i>	4/14 = 28.6%	4/5 = 80%	0.2288

11. Setelah didapat hasil perkalian antara Support dan Confidence pilihlah yang hasil perkaliannya paling besar. Hasil paling besar dari perkalian perkalian tersebut merupakan rule yang di pakai pada saat menjual sayur (dalam contoh), yang artinya adalah *jika ada yang membeli Asparagus dan Beans maka membeli Squash.*