



UNIVERSITAS INDONESIA

**OPTIMASI ALOKASI PRODUK PADA RUANG RAK DISPLAY
GERAI MINIMARKET BERDASARKAN HARGA PRODUK
MENGUNAKAN *MULTILEVEL ASSOCIATION RULES***

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**MIRNA LUSIANI
0906495860**

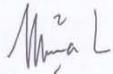
**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Mirna Lusiani

NPM : 0906495860

Tanda tangan : 

Tanggal : 13 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

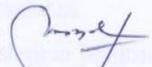
Tesis ini diajukan oleh

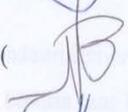
Nama : Mirna Lusiani
NPM : 0906495860
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tesis : Optimasi Alokasi Produk Pada Ruang Rak Display Gerai
Minimarket Berdasarkan Harga Produk Menggunakan
Multilevel Association Rules

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Isti Surjandari, Ph.D ()

Pembimbing : Ir. Amar Rachman, MEIM ()

Penguji : Ir. Erlinda Muslim, MEE ()

Penguji : Arian Dhini, ST. MT ()

Penguji : Dr. Ing. Amalia Suzianti, ST. MSc ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 23 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan ridho-Nya, tesis ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka melengkapi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tesis ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Isti Surjandari, Ph.D dan Bapak Ir. Amar Rachman, MEIM, selaku dosen pembimbing atas bimbingan, waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis ini.
2. Bapak Daryanto dan tim, selaku pihak minimarket yang telah memberikan bantuan dan informasi dalam usaha penulis untuk memperoleh data yang dibutuhkan.
3. Segenap dosen dan karyawan Departemen Teknik Industri Universitas Indonesia yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, memberikan perhatian dan dukungan baik moral maupun material.
5. Rekan-rekan angkatan 2009 Program Magister Teknik Industri Universitas Indonesia Depok untuk segala waktu, canda tawa, dan bantuan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, Juni 2011

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mirna Lusiani
NPM : 0906495860
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Optimasi Alokasi Produk Pada Ruang Rak Displai Gerai Minimarket Berdasarkan Harga Produk Menggunakan *Multilevel Association Rules*"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 13 Juni 2011

Yang menyatakan



(Mirna Lusiani)

ABSTRAK

Nama : Mirna Lusiani
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tesis : Optimasi Alokasi Produk Pada Ruang Rak Displai Gerai Minimarket Berdasarkan Harga Produk Menggunakan *Multilevel Association Rules*

Alokasi produk, keanekaragaman produk, dan harga produk memiliki pengaruh yang signifikan pada perilaku belanja konsumen. Dengan keterbatasan pada ruang rak displai, peritel harus melakukan pemilihan produk, penentuan harga, dan pengalokasian produk pada ruang rak displai secara optimal untuk memberikan keuntungan maksimal bagi peritel. Penelitian ini akan membahas mengenai optimasi alokasi produk pada ruang rak displai gerai minimarket berdasarkan hubungan antar kategori produk dan harga produk menggunakan teknik data mining yaitu *multilevel association rules*. Memanfaatkan data transaksi, diperoleh 9 asosiasi antar kategori, 24 asosiasi antar subkategori, dan 67 asosiasi antar item produk. Dengan menggunakan *zero one integer program* terpilih 61 item produk dan harga dari produk yang harus dipertahankan untuk dialokasikan dalam gerai agar keuntungan yang diperoleh peritel maksimal. Hasilnya, diperlihatkan konfigurasi alokasi produk berdasarkan hubungan antar kategori dan harga dari produk.

Kata kunci :

Alokasi produk, *Data mining*, *Multilevel association rules*, *Zero one integer program*, Harga

ABSTRACT

Name : Mirna Lusiani
Study Program : Industrial Engineering
Title : Optimization of Products Shelf Space Allocation Based on Product Price Using Multilevel Association Rules

Product allocation, product assortment, and product price have a significant influence on customer buying behaviour. With limitation on shelf space, retailer must select, pricing, and allocate the products on shelf space optimally to maximize the profit for retailer. This research is focused on optimizing the products shelf space allocation based on the relationship between product categories and product price using data mining technique, multilevel association rules. Takes advantage of data transactions, 9 associations between categories, 24 associations between subcategories, and 67 associations between products were obtained. By using zero one integer programming selected 61 products with appropriate price that must be maintained to be allocated in the minimarket to maximize the retailer's profit. As the result, product allocation configuration based on the relationship between product categories and product price is shown.

Keywords :

Product allocation, Data mining, Multilevel association rules, Zero one integer program, Pricing

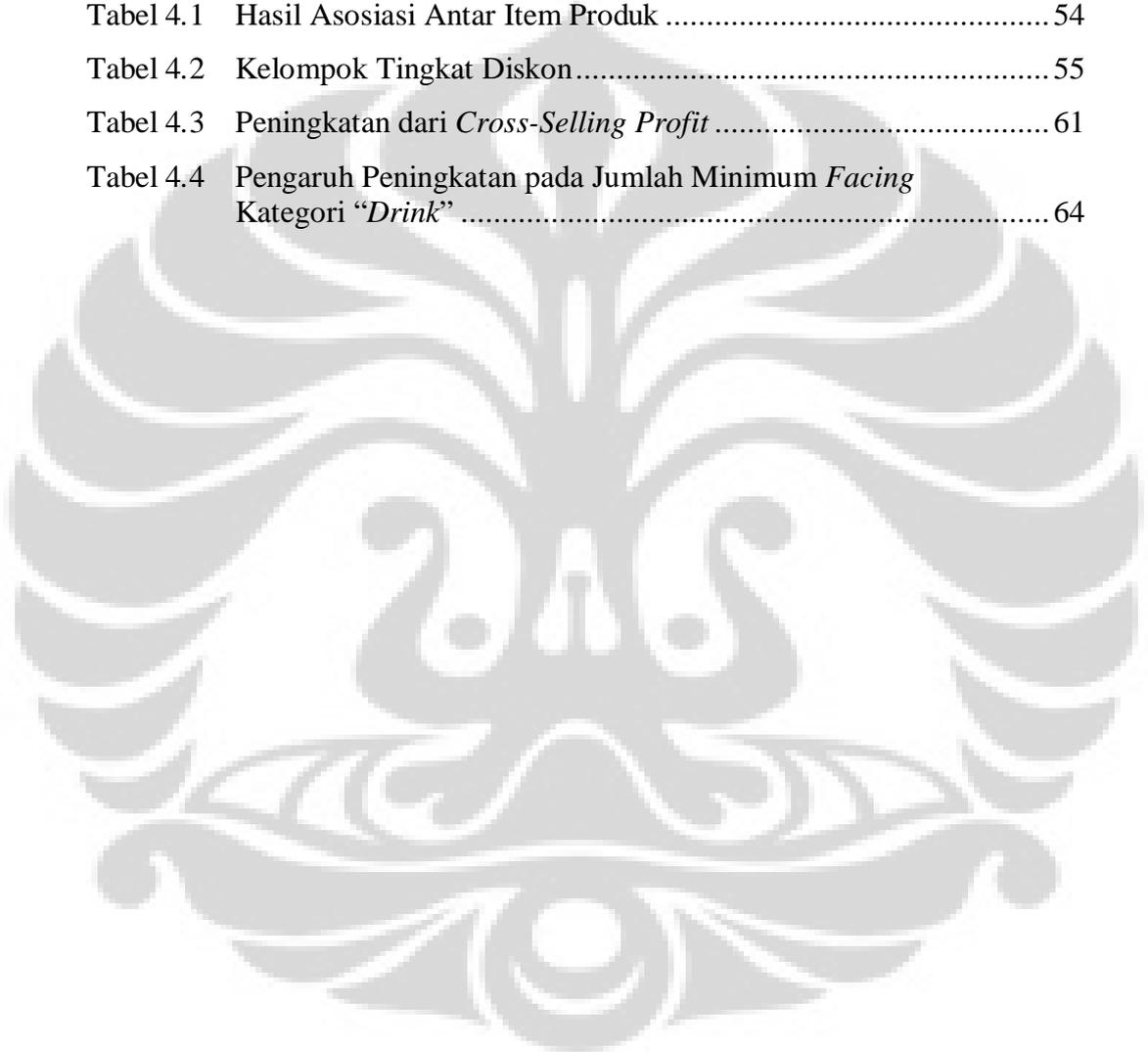
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	4
1.3 Perumusan Permasalahan	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	9
2. LANDASAN TEORI	10
2.1 Konsep Ritel	10
2.1.1 Berbagai Tipe Bisnis Ritel	13
2.1.1.1 Tipe Bisnis Ritel Atas Kepemilikan	13
2.1.1.2 Tipe Bisnis Ritel Berdasarkan Kategori Barang Dagang	13
2.1.1.3 Tipe Bisnis Ritel Berdasarkan Luas <i>Sales Area</i>	14
2.1.1.4 Tipe Bisnis Ritel Tanpa Toko	14
2.2 Perilaku Belanja Pelanggan	14
2.2.1 Pemecahan Masalah yang Diperpanjang	15
2.2.2 Pemecahan Masalah Terbatas	16
2.2.3 Pengambilan Keputusan Bersifat Kebiasaan	16
2.3 Bauran Ritel	17
2.3.1 Produk	17
2.3.2 Harga	18
2.3.3 Promosi	19
2.3.4 Pelayanan	20
2.3.5 Fasilitas Fisik	20
2.4 Permasalahan Alokasi Produk Pada Ruang Rak Displai	21
2.4.1 Manajemen Ruang Displai	21
2.5 Data Mining	22
2.5.1 Tahapan Proses Pada Data Mining	22
2.5.2 <i>Association Rules</i>	24
2.5.2.1 <i>Apriori Algorithm</i>	25

2.6	Programa Linier Integer.....	26
3.	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
3.1	Pengumpulan Data.....	28
3.1.1	Kategori Produk.....	28
3.1.2	Data Transaksi	29
3.1.3	Tata Letak Produk Dalam Gerai.....	30
3.2	Pengolahan Data.....	33
3.2.1	Mengidentifikasi Asosiasi dengan <i>Multilevel Association Rule</i>	33
3.2.1.1	Identifikasi Asosiasi Kategori	35
3.2.1.2	Identifikasi Asosiasi Subkategori	36
3.2.1.3	Identifikasi Asosiasi Item Produk.....	41
3.2.2	Pemilihan Item dan Harga Produk dengan <i>Zero One Integer Program</i>	41
3.2.3	Pengalokasian Produk Pada Ruang Rak Displai	44
3.2.3.1	Pengalokasian Kategori Produk.....	44
3.2.3.2	Pengalokasian Item Produk.....	45
4.	PEMBAHASAN DAN ANALISIS HASIL.....	47
4.1	Asosiasi dengan <i>Multilevel Association Rule</i>	47
4.1.1	Asosiasi Kategori.....	47
4.1.2	Asosiasi Subkategori.....	49
4.1.3	Asosiasi Item Produk	52
4.2	Hasil Model Optimasi Pemilihan Item dan Harga Produk	55
4.3	Pengalokasian Kategori Pada Ruang Rak Displai.....	56
4.3.1	Pengalokasian Produk Pada Kategori " <i>Snack</i> "	57
4.3.2	Pengalokasian Produk Pada Kategori " <i>Confectionery</i> "	58
4.3.3	Pengalokasian Produk Pada Kategori " <i>Drink</i> "	59
4.3.4	Pengalokasian Produk Pada Kategori " <i>Siap Makan</i> "	59
4.3.5	Pengalokasian Produk Pada Kategori " <i>Cigarette</i> "	60
4.3.6	Pengalokasian Produk Pada Kategori " <i>Breakfast</i> "	60
4.3.7	Pengalokasian Produk Pada Kategori " <i>Dairy</i> "	61
4.4	Analisis Hasil	61
4.5	Analisis Kepekaan	63
5.	KESIMPULAN	65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran.....	65
	DAFTAR REFERENSI	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar Kategori Produk.....	28
Tabel 3.2	Data Transaksi.....	30
Tabel 3.3	Keterangan Parameter dari Model Optimasi.....	43
Tabel 3.4	<i>Gross Margin</i> dari <i>Frequent Itemset</i>	43
Tabel 4.1	Hasil Asosiasi Antar Item Produk	54
Tabel 4.2	Kelompok Tingkat Diskon.....	55
Tabel 4.3	Peningkatan dari <i>Cross-Selling Profit</i>	61
Tabel 4.4	Pengaruh Peningkatan pada Jumlah Minimum <i>Facing</i> Kategori “ <i>Drink</i> ”	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Keterkaitan Masalah	5
Gambar 1.2	Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	7
Gambar 2.1	Peran <i>Retailer</i> dalam Saluran Distribusi	12
Gambar 2.2	Karakteristik Bisnis Ritel	12
Gambar 3.1	Tata Letak Gerai Minimarket	32
Gambar 3.2	Data Transaksi dalam Lembar Kerja <i>Microsoft Excel</i>	33
Gambar 3.3	Data Transaksi dengan Format ARFF.....	34
Gambar 3.4	Hasil WEKA untuk Asosiasi Kategori.....	35
Gambar 3.5	Asosiasi Subkategori dari “ <i>Snack</i> ” Dan “ <i>Drink</i> ”	36
Gambar 3.6	Asosiasi Subkategori dari “ <i>Snack</i> ”-“ <i>Confectionery</i> ” Dan “ <i>Drink</i> ”	37
Gambar 3.7	Asosiasi Subkategori dari “Siap makan”- “ <i>Snack</i> ” Dan “ <i>Drink</i> ”	37
Gambar 3.8	Asosiasi Subkategori dari “ <i>Confectionery</i> ” Dan “ <i>Drink</i> ”	38
Gambar 3.9	Asosiasi Subkategori dari “ <i>Confectionery</i> ” Dan “ <i>Snack</i> ”	38
Gambar 3.10	Asosiasi Subkategori dari “ <i>Cigarette</i> ” Dan “ <i>Drink</i> ”	39
Gambar 3.11	Asosiasi Subkategori dari “Siap makan” Dan “ <i>Drink</i> ”	39
Gambar 3.12	Asosiasi Subkategori dari “ <i>Breakfast</i> ” Dan “ <i>Dairy</i> ”	40
Gambar 3.13	Asosiasi Subkategori dari “Siap makan” Dan “ <i>Dairy</i> ”	40
Gambar 3.14	Hasil Perhitungan Nilai <i>Lift</i> untuk Asosiasi Kategori.....	45
Gambar 4.1	Output <i>Solver</i> dari Model Optimasi	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	:	100 Data Transaksi dalam Lembar Kerja <i>Microsoft Excel</i>
Lampiran 2	:	Keluaran Perangkat Lunak WEKA untuk Asosiasi Item Produk
Lampiran 3	:	Hasil Pengalokasian Kategori dalam Gerai Minimarket
Lampiran 4	:	Hasil Pengalokasian Item Produk
Lampiran 5	:	Hasil <i>Solver</i> Lengkap dari Model Optimasi



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Krisis global yang terjadi pada tahun 2008 berdampak pada perekonomian di Indonesia. Namun efek yang dihasilkan oleh krisis global tidak terlalu berpengaruh pada pertumbuhan bisnis ritel modern di Indonesia. Dari beberapa jenis bisnis ritel modern seperti pasar modern, plaza, dan department store, pertumbuhan yang cukup tinggi dari sisi omset terjadi pada jenis pasar modern. Data menunjukkan, pada tahun 2004 omset dari pasar modern sebesar 70,5% dari total keseluruhan omset bisnis ritel modern di Indonesia. Pada tahun 2008, omset tersebut meningkat menjadi 78,7% (AC Nielsen dalam Potret Bisnis Ritel di Indonesia, 2009). Dengan peningkatan ini, dalam waktu lima tahun terakhir ini membuat pasar modern menjadi penggerak utama bisnis ritel modern di Indonesia.

Terdapat tiga jenis pasar modern di Indonesia yaitu minimarket, supermarket, dan hypermarket. Perbedaan dari ketiga jenis pasar modern tersebut terletak pada jumlah modal (diluar tanah dan bangunan), jenis dan jumlah item produk yang dijual, dan luas lantai usaha (Peraturan Presiden no.112 tahun 2007 dalam Potret Bisnis Ritel di Indonesia, 2009). Data “Peta Persaingan Bisnis Ritel di Indonesia 2009” dalam Potret Bisnis Retail di Indonesia 2009 memperlihatkan kinerja minimarket merupakan yang terbaik selama kurun waktu lima tahun ini. Dalam kurun waktu 2004 hingga 2008, omset minimarket meningkat rata-rata sebesar 38,1% pertahun. Pertumbuhan yang pesat juga terjadi pada jumlah gerai dari minimarket. Data Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia dalam Potret Bisnis Ritel di Indonesia 2009 menunjukkan jumlah gerai untuk minimarket pada tahun 2004 sebanyak 5.604 gerai, dan pada tahun 2008 bertambah hampir dua kali lipatnya yaitu sebanyak 10.289 gerai. Perkembangan yang pesat dari minimarket disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertambahan jumlah penduduk di Indonesia yang dapat meningkatkan jumlah pelanggan yang potensial bagi minimarket. Selain itu, peningkatan pendapatan per kapita yang memberikan dampak terhadap peningkatan daya beli masyarakat. Faktor lain yang mempengaruhi yaitu perilaku masyarakat dalam berbelanja pada masyarakat

perkotaan yang menginginkan kenyamanan, kebersihan, variasi produk, dan lokasi yang dekat dengan tempat tinggal.

Pesatnya pertumbuhan gerai ditambah dengan lokasi gerai yang saling berdekatan satu dengan yang lain membuat persaingan yang semakin ketat antar minimarket. Selain itu, keuntungan yang diperoleh *retailer* dari usaha ini tidak terlalu tinggi yaitu sekitar 7% hingga 15% dari omset (Peta Persaingan Bisnis Retail di Indonesia, 2009 dalam Potret Industri Ritel di Indonesia, 2009). Hal inilah yang menuntut *retailer* untuk menerapkan suatu manajemen ritel. *Retail Management* diterapkan untuk mengembangkan bauran ritel yang dapat memenuhi permintaan konsumen dan mempengaruhi minat konsumen untuk membeli (Chen dan Lin, 2007). Faktor-faktor dalam bauran ritel meliputi lokasi gerai, keanekaragaman produk, harga, iklan dan promosi, disain dan tampilan gerai, pelayanan dan *personal selling* (Levy dan Weitz, 1995 dalam Chen dan Lin, 2007). Riset pemasaran menyatakan bahwa pengalokasian produk dan keanekaragaman produk dalam gerai memberikan pengaruh yang kuat terhadap perilaku konsumen untuk membeli sehingga mendorong penjualan dengan menstimulasi minat beli dan *cross selling* (Nafari & Shahrabi, 2010).

Alokasi produk pada ruang rak display merupakan permasalahan yang harus diteliti lebih lanjut karena menurut pandangan Chen dan Lin (2007) manajemen alokasi produk yang efisien dapat meningkatkan kepuasan pelanggan yang secara simultan mampu meningkatkan penjualan dan keuntungan. Bahkan, saat ini semakin banyak *retailer* yang beralih pada model keanekaragaman produk dan pengalokasian produk pada ruang rak display untuk memaksimalkan keuntungan (Nafari & Shahrabi, 2010). Dengan keterbatasan ruang rak display dibandingkan dengan bertambahnya jumlah item produk merupakan permasalahan yang dihadapi *retailer*. Menurut Nafari dan Shahrabi (2010), *retailer* harus melakukan pemilihan produk, penentuan harga, dan pengalokasian produk pada ruang rak display yang tersedia secara optimal.

Penelitian mengenai model optimasi pengalokasian produk pada ruang rak display telah banyak dilakukan sebelumnya. Chen dan Lin (2007) mengembangkan model pengalokasian produk pada ruang rak display berdasarkan hubungan antar kategori dari produk. Dengan menggunakan pendekatan *data*

mining, model Chen dan Lin (2007) memanfaatkan informasi data penjualan produk yang diperoleh dari sistem database gerai untuk mengetahui hubungan antar kategori, subkategori, dan item dari produk baik yang bersifat melengkapi ataupun menggantikan. Model optimasi pengalokasian produk pada ruang rak display yang dikembangkan oleh Hariga et al. (2007) merupakan variabel keputusan dari keanekaragaman produk, metode pengisian persediaan, dan area display. Model ini difokuskan pada keterbatasan ruang pada rak display dan ruang persediaan dengan mengasumsikan permintaan dari item produk bersifat tetap. Hwang et al. (2009) mengembangkan model pengalokasian produk pada ruang rak display untuk menentukan pembagian ruang rak display, besarnya area ruang rak dan penempatan produk untuk setiap merek pada satu kategori produk. Dalam model ini, harga dari setiap produk diasumsikan konstan. Nafari dan Shahrabi (2010) mengembangkan model pengalokasian produk pada ruang rak display yang telah dibuat oleh Chen dan Lin (2007). Dengan menggunakan pendekatan *data mining*, model ini dikembangkan dengan menambahkan variabel elastisitas harga dari produk. Model ini tidak hanya melihat hubungan antar kategori, subkategori, dan item dari produk tetapi harga optimal produk menjadi pertimbangan dalam pengalokasian produk pada ruang rak display. Model optimasi lain dikembangkan oleh Murray et al. (2010). Model ini menggabungkan variabel harga produk, area *facing* display, orientasi penyusunan produk dalam mengalokasikan produk pada ruang rak display untuk satu kategori produk. Dalam model ini, *facing* display dari produk disusun berdasarkan orientasi penyusunan produk dengan mempertimbangkan lebar dan tinggi dari ruang rak display dan pengalokasiannya berdasarkan interaksi harga jual antar produk dalam satu kategori produk.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka penelitian ini akan memodelkan pengalokasian produk pada ruang rak display yang dikembangkan oleh Nafari et al. (2010) dan Chen et al. (2007). Pemilihan ini berdasarkan beberapa alasan yaitu ruang lingkup penelitian tidak hanya difokuskan pada satu kategori produk tetapi melihat keseluruhan kategori produk yang ada, mempertimbangkan elastisitas harga produk yang dapat mempengaruhi permintaan dari suatu produk, dan memperlihatkan hubungan antar kategori, subkategori, dan item dari produk. Hasil dari penelitian yang dilakukan

diharapkan dapat memberikan solusi yang optimal dalam mengalokasikan produk pada ruang rak display guna memaksimalkan keuntungan bagi *retailer* dan meningkatkan kepuasan konsumen.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya maka visualisasi permasalahan secara sistematis dikonstruksikan dalam sebuah diagram keterkaitan masalah. Diagram keterkaitan masalah dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.

1.3 Perumusan Permasalahan

Pokok permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah perlunya menentukan alokasi produk pada ruang rak display yang sesuai dengan hubungan antar kategori, subkategori dan item produk berdasarkan harga produk.

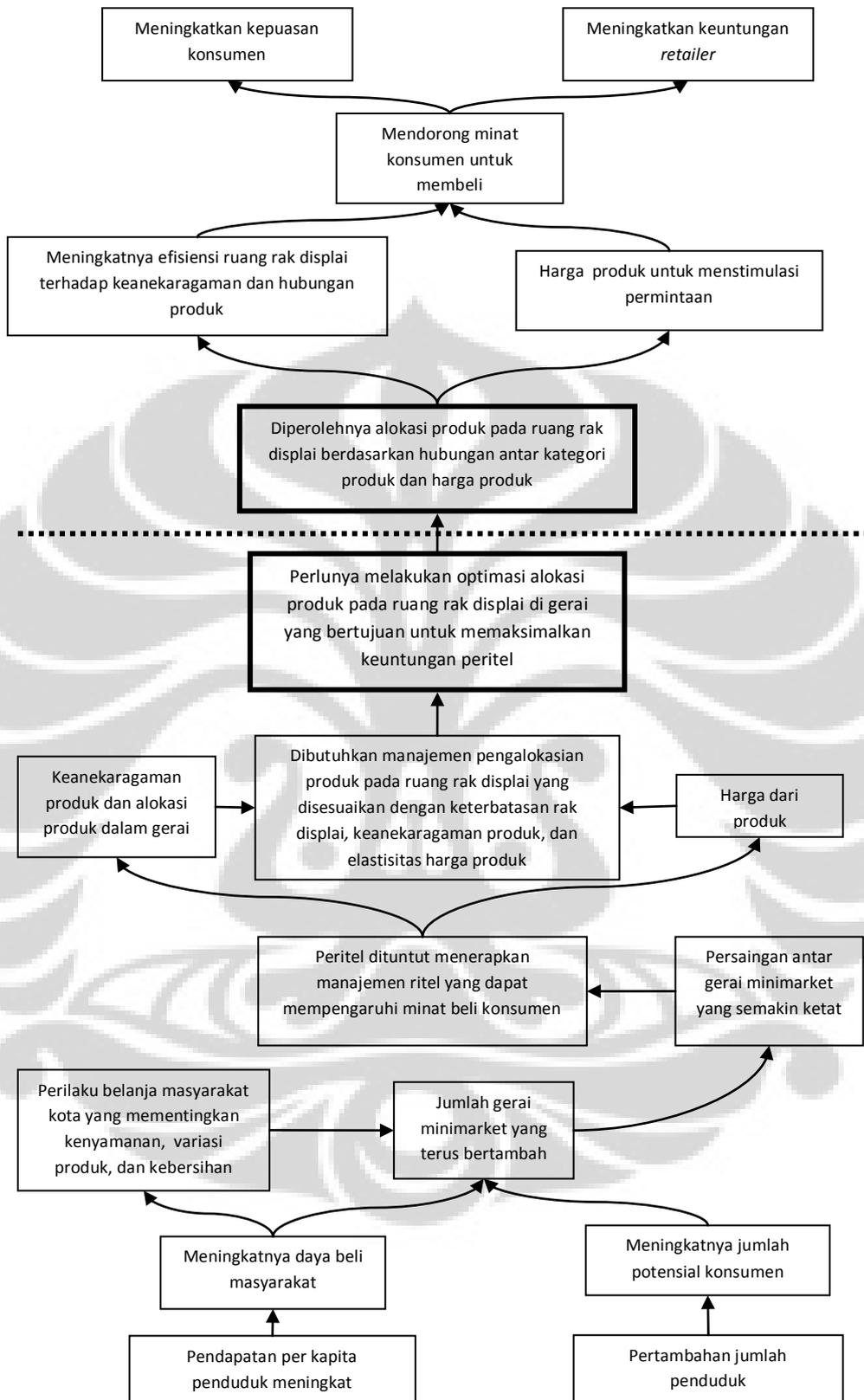
1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh konfigurasi alokasi produk pada ruang rak display berdasarkan hubungan kategori, subkategori, dan item produk serta harga produk yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan bagi peritel.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini berfungsi untuk mengarahkan serta menentukan fokus utama mengenai masalah yang akan diteliti sesuai dengan yang direncanakan. Ruang lingkup yang digunakan adalah sebagai berikut :

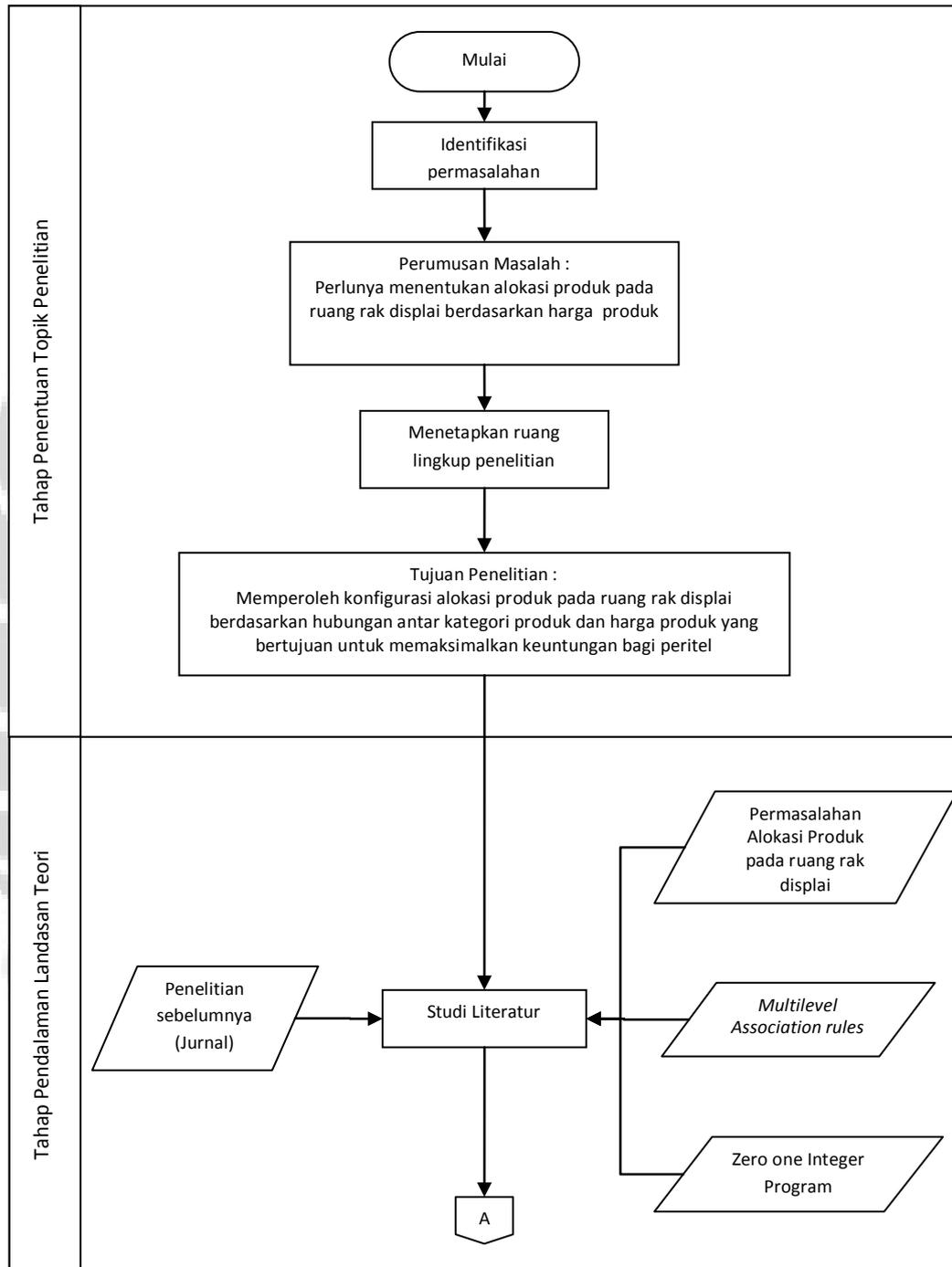
- Karakteristik minimarket sesuai dengan Peraturan Presiden No.112 Tahun 2007.
- Semua produk dimiliki oleh gerai minimarket, oleh karena itu keputusan mengenai alokasi produk sepenuhnya berada pada *retailer*.
- Penelitian terbatas pada perubahan konfigurasi produk pada rak display.
- Penelitian dilakukan di salah satu minimarket didaerah Jakarta Selatan.



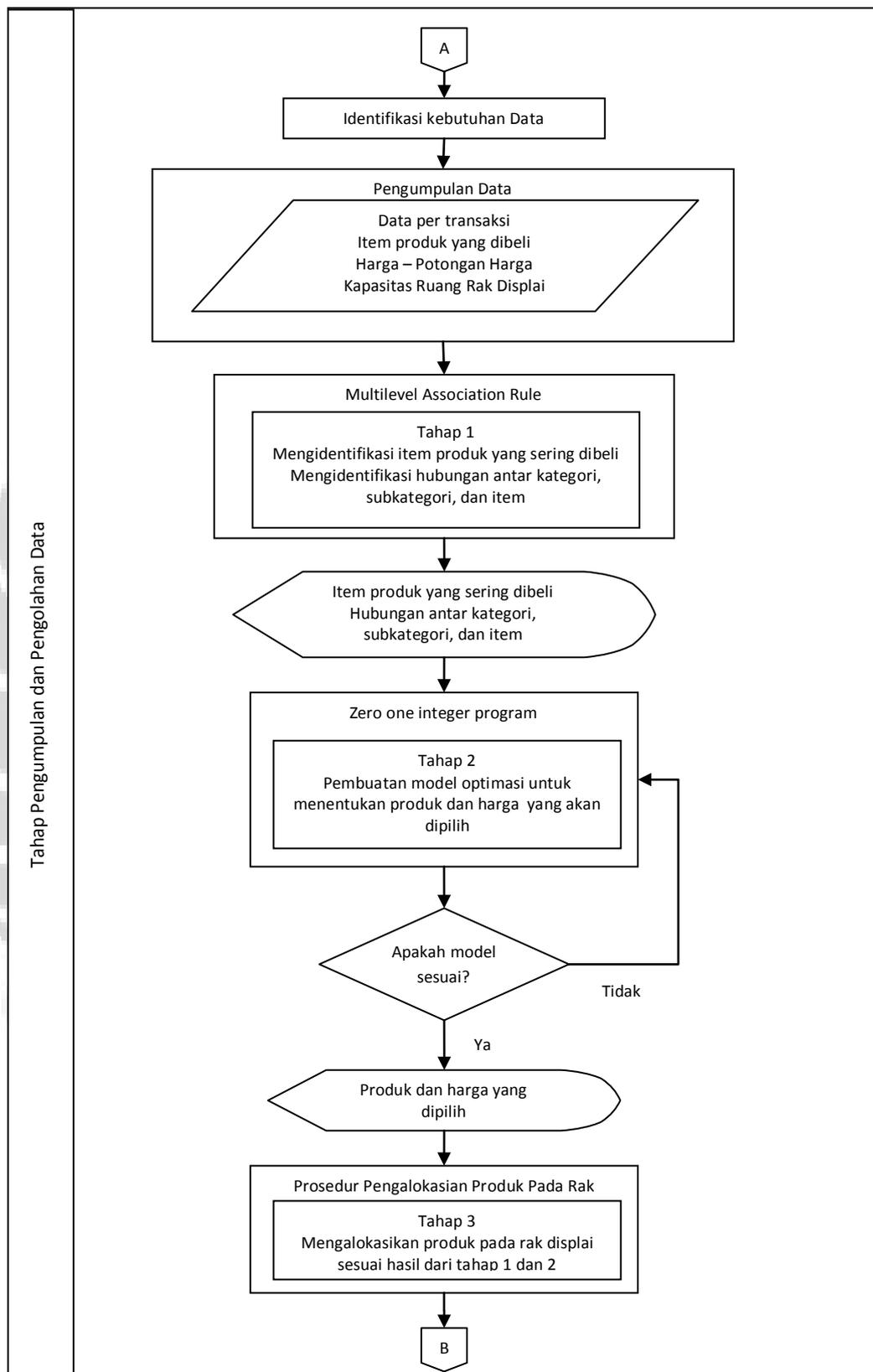
Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.6 Metodologi Penelitian

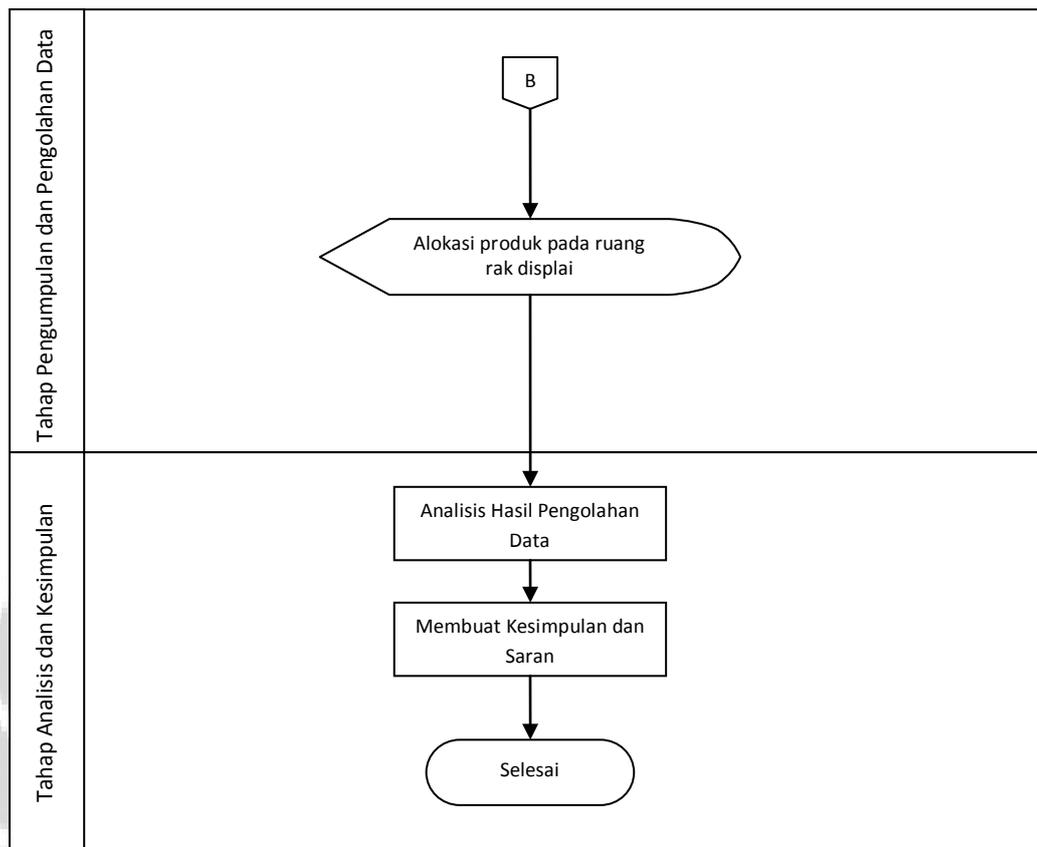
Diagram alir metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.2 berikut ini.



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian (lanjutan)



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian (Lanjutan)

a. Penentuan topik penelitian

Pada tahap ini akan ditetapkan topik utama yang menjadi fokus dalam penelitian. Penentuan topik dilakukan berdasarkan latar belakang permasalahan yang diangkat dalam penelitian, tinjauan terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan, diskusi dengan dosen pembimbing dan pihak terkait lainnya. Topik penelitian ini adalah optimasi alokasi produk pada ruang rak displai gerai minimarket berdasarkan harga produk. Ruang lingkup dan hasil akhir dari penelitian juga ditetapkan pada tahap ini agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan yang diharapkan.

b. Pendalaman landasan teori

Tahap berikutnya adalah melakukan pendalaman lebih lanjut mengenai landasan teori yang akan digunakan dalam penelitian. Landasan teori ini dapat berupa jurnal dari penelitian-penelitian sebelumnya atau teori dasar dari metode-metode yang akan digunakan untuk proses pengolahan data.

Beberapa landasan teori yang terkait dengan penelitian ini adalah masalah pengalokasian produk pada ruang rak display, *Multilevel Association Rule*, dan *Zero-one Integer Program*.

c. Pengumpulan data

Tahap pengumpulan data merupakan tahap penentuan kebutuhan data dengan melakukan identifikasi data apa yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah ini. Secara umum, data yang dibutuhkan adalah kapasitas ruang rak display dan data penjualan per transaksi dari konsumen yang meliputi item produk, kuantitas, harga, dan potongan harga.

d. Pengolahan data dan analisis

Setelah semua data yang dibutuhkan telah terkumpul, tahap selanjutnya adalah proses pengolahan data serta analisis terhadap hasil dari pengolahan data. Pengolahan data akan dimulai dengan mengidentifikasi frekuensi produk yang sering dibeli dan hubungan antar kategori produk menggunakan metode *Apriori-Algorithm*. Selanjutnya adalah pembuatan model untuk menentukan produk dan harga produk yang akan dipilih. Penyelesaian dari model ini akan menggunakan *Zero-one Integer Program*. Pengolahan data berikutnya adalah menentukan prosedur pengalokasian berdasarkan hasil dari pengolahan data sebelumnya.

e. Pembuatan kesimpulan

Setelah seluruh tahap telah dilakukan dengan baik maka dilakukan pembuatan kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dibuat.

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika yang digunakan dalam penulisan penelitian ini mengikuti standar baku penulisan tugas akhir tesis. Penulisan tugas akhir penelitian ini dibagi kedalam lima bab yang akan memberikan gambaran sistematis dari tahapan metodologi penelitian yang dilakukan sejak awal penelitian hingga tercapainya tujuan penelitian.

Bab pertama merupakan bab pendahuluan yang menjelaskan isi penelitian secara garis besar. Didalam bab ini terdapat penjelasan mengenai latar belakang masalah, keterkaitan masalah dengan penelitian yang dilakukan, perumusan

masalah, tujuan dan hasil yang diharapkan dari penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab kedua menjelaskan landasan teori yang digunakan dalam penelitian. Landasan teori akan dimulai dengan penjelasan umum mengenai industri ritel, dilanjutkan dengan *Data Mining*, Penetapan Harga, dan pengalokasian produk pada ruang rak display.

Bab ketiga secara umum berisi pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara pengumpulan dokumen yang berasal dari *database* perusahaan. Beberapa perangkat lunak komputer akan digunakan sebagai alat bantu dalam pengolahan data

Bab keempat merupakan pembahasan mengenai hasil pengolahan data beserta analisisnya. Hasil yang diharapkan dari pengolahan data adalah alokasi produk pada ruang rak display yang optimal berdasarkan harga produk.

Bab kelima merupakan bab kesimpulan dari pembahasan dan analisis secara keseluruhan dari apa yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Dalam bab ini akan dikemukakan keterbatasan dari penelitian ini dan saran untuk penelitian berikutnya.

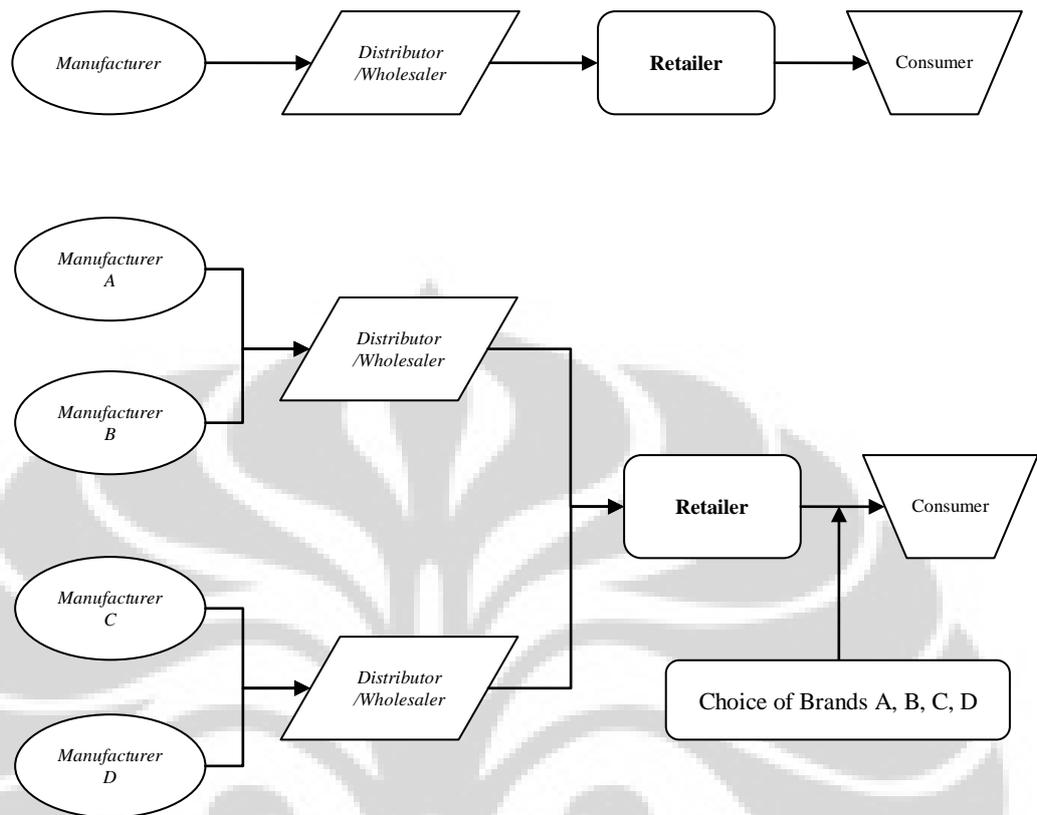
BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Ritel

Kata “ritel” atau “*retail*” secara harfiah mengandung arti eceran atau perdagangan eceran, dan peritel (*retailer*) dapat diartikan sebagai pengecer atau pengusaha perdagangan eceran. Dalam kaitannya dengan konsep manajemen ritel, kata “*retail*” didefinisikan sebagai “*the sale of goods and services to the ultimate consumers for their personal, family, or household use*” atau “penjualan barang dan jasa kepada konsumen untuk digunakan oleh mereka sendiri, keluarga, atau rumah tangganya” (Cox & Brittain, 2000).

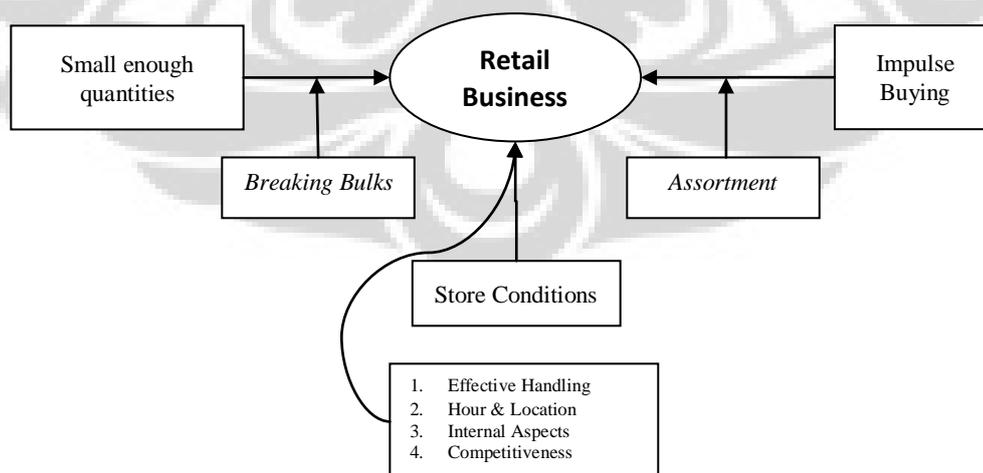
Dalam saluran distribusi yang menghubungkan produsen dan konsumen, *retailer* merupakan bagian akhir dari proses distribusi dengan melakukan penjualan langsung kepada konsumen akhir. Peran peritel dalam mata rantai proses distribusi adalah sebagai penghubung antara *distributor* (*wholesaler* atau *importer*) dengan konsumen. Fungsi ini diperlihatkan pada Gambar 2.1 yang menggambarkan proses sederhana saluran distribusi barang dan jasa. Peran lain yang terlihat pada Gambar 2.1 adalah peritel sebagai penghimpun berbagai kategori atau jenis barang yang menjadi kebutuhan konsumen sehingga konsumen menjadikan toko ritel sebagai tempat rujukan untuk mendapatkan barang yang dibutuhkan.

Bisnis ritel memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan entitas bisnis lainnya. Terdapat dua karakteristik dari peritel yang diperlihatkan pada Gambar 2.2 yaitu pemecah volume (*breaking bulks*) dan penyedia variasi. Karakteristik pemecah volume artinya walaupun barang/produk yang dikirimkan oleh distributor dalam jumlah besar, namun peritel menjual barang/produk tersebut dalam jumlah yang lebih kecil disesuaikan dengan pola konsumsi pada periode tertentu. Karakteristik penyedia variasi berhubungan dengan peran peritel sebagai penghimpun berbagai kategori atau jenis barang yang diperoleh dari berbagai produsen sehingga konsumen memiliki berbagai pilihan barang/produk dari segi merk, harga, bentuk, dan warna dalam satu lokasi.



Gambar 2.1 Peran *Retailer* dalam Saluran Distribusi

(Sumber: WPA ReSULTANT, 2002)



Gambar 2.2 Karakteristik Bisnis Ritel

(Sumber: Berman & Evans, 1992)

2.1.1 Berbagai Tipe Bisnis Ritel

Bisnis ritel dapat diklasifikasikan berdasarkan kepemilikan bisnis, kategori barang dagang, luas area penjualan, dan peritel tanpa toko (Sujana, 2002).

2.1.1.1 Tipe Bisnis Ritel Berdasarkan Kepemilikan

- *Single-store Retailer* merupakan bisnis ritel yang paling banyak jumlahnya. Bisnis ritel ini memiliki ukuran toko yang umumnya dibawah 100 m² mulai dari kios atau toko di pasar tradisional sampai dengan *minimarket* modern dengan kepemilikan secara individual.
- Rantai Toko Ritel merupakan bisnis ritel yang memiliki lebih dari satu cabang dengan kepemilikan dalam bentuk perseroan (*company owned retail chain*). Bentuk dari tipe bisnis ritel ini mulai dari rantai *minimarket* hingga *hyperstore*.
- Toko Waralaba (*Franchise Store*) merupakan bisnis ritel berdasarkan kontrak kerja bagi hasil antara investor perseorangan (*franchisee*) dengan pemegang lisensi toko (*franchisor*).

2.1.1.2 Tipe Bisnis Ritel Berdasarkan Kategori Barang Dagang

- *Specialty Store* (Toko Khas) merupakan bisnis ritel yang hanya menjual satu jenis kategori barang atau rentang kategori barang yang dijualnya relatif sedikit. Contoh dari bisnis ritel ini antara lain apotik, optik, toko perhiasan, dan toko buku.
- *Grocery Store* (Toko Serba Ada, Toserba) merupakan bisnis ritel yang menyediakan kategori barang yang hampir sebagian besar adalah barang kebutuhan sehari-hari, *fresh-food*, *perishable*, *dry-food*, *beverages*, kosmetik, dan perlengkapan rumah tangga. Contoh dari bisnis ritel ini antara lain Carrefour, Lotte-Mart, Giant, dan Hypermart.
- *Department Store* merupakan bisnis ritel dengan kategori barang yang dijual adalah bukan barang kebutuhan pokok seperti pakaian (*branded items*) dengan lebih dari 80% pola *consignment*.
- *Hyperstore* merupakan bisnis ritel yang memiliki rentang kategori barang yang sangat luas, menjual hampir seluruh jenis barang kebutuhan untuk

setiap segmen konsumen dengan konsep *one stop shopping*. Umumnya luas area yang diperlukan untuk bisnis ritel ini sedikitnya 10.000 m². Tipe bisnis ritel ini belum tersedia di Indonesia.

2.1.1.3 Tipe Bisnis Ritel Berdasarkan Luas *Sales Area*

- *Small Store* (Kios) merupakan sebuah toko kecil umumnya adalah toko tradisional dengan luas sales area kurang dari 100m².
- *Minimarket* merupakan toko yang dioperasikan dengan luas sales area antara 100 sampai dengan 1.000 m².
- *Supermarket* merupakan toko yang dioperasikan dengan luas sales area antara 1.000 sampai dengan 5.000 m².
- *Hypermarket* merupakan toko yang dioperasikan dengan luas sales area diatas 5.000 m².

2.1.1.4 Tipe Bisnis Ritel Tanpa Toko

- *Multi-Level-Marketing* (MLM) merupakan suatu model penjualan barang secara langsung dengan sistem komisi penjualan berperingkat berdasarkan keanggotaan dalam jalur distribusi.
- *Mail & Phone Order Retailer* (toko pesan antar) adalah perusahaan yang melakukan penjualan berdasarkan pesanan melalui surat dan/atau telepon.
- *Online Store (e-commerce)* adalah perusahaan yang melakukan penjualan berdasarkan pesanan yang diterima melalui internet.

2.2 Perilaku Belanja Pelanggan (*Customer Buying Behaviour*)

Kesuksesan suatu bisnis ritel sangat ditentukan oleh kemampuannya mempengaruhi keputusan pelanggan saat berbelanja. Proses berbelanja (*buying process*) dapat berlangsung dengan memerlukan usaha dan waktu yang besar serta perhitungan, namun juga dapat berlangsung dengan cepat tanpa pertimbangan yang masak. Proses ini dimulai saat pelanggan menyadari adanya kebutuhan yang tidak terpenuhi sehingga mereka akan mencari informasi tentang bagaimana cara memenuhi kebutuhan tersebut, seperti produk apa yang dapat digunakan dan bagaimana cara mendapatkannya. Pelanggan akan mengevaluasi berbagai alternatif

cara mendapatkan produk tersebut seperti dari toko, katalog, ataupun situs internet. Setelah mengevaluasi suatu cara, calon pelanggan akan dihadapkan kepada dua pilihan yaitu membeli produk atau mengunjungi toko lain untuk mencari lebih banyak informasi. Pada akhirnya, pelanggan akan melakukan pembelian, menggunakan produk, dan kemudian memutuskan apakah produk tersebut memenuhi kebutuhan mereka.

Proses pengambilan keputusan pelanggan (*customer decision-making process*) dibedakan menjadi tiga tipe yaitu pemecahan masalah luas (*extended problem solving*), pemecahan masalah terbatas (*limited problem solving*), dan pengambilan keputusan bersifat kebiasaan (*habitual decision making*).

2.2.1 Pemecahan Masalah yang Diperpanjang (*Extended Problem Solving*)

Pemecahan masalah yang diperpanjang merupakan suatu proses pengambilan keputusan pembelian dimana pelanggan memerlukan usaha dan waktu yang cukup besar untuk meneliti dan menganalisis berbagai alternatif. Hal ini terjadi jika keputusan dibuat untuk memenuhi kebutuhan yang penting dalam ketidakpastian atau dengan pengetahuan yang minim akan produk, serta memiliki resiko tinggi. Resiko finansial akan timbul jika produk yang akan dibeli memiliki harga yang mahal. Resiko fisik datang jika produk tersebut dapat mempengaruhi kesehatan atau keselamatan pelanggan. Sedangkan resiko sosial muncul jika pelanggan menganggap pembelian produk tersebut akan mempengaruhi pandangan masyarakat terhadap mereka.

Peritel mempengaruhi pelanggan dalam pemecahan masalah luas dengan cara menyediakan informasi yang dibutuhkan dengan cara yang tepat dan mudah dimengerti, atau dengan menawarkan garansi uang kembali. Sebagai contoh, peritel dapat menyediakan brosur yang menggambarkan produk dan spesifikasinya, menyediakan display yang informatif, atau menggunakan pramuniaga untuk melakukan presentasi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai produk mereka.

2.2.2 Pemecahan Masalah Terbatas (*Limited Problem Solving*)

Pemecahan masalah terbatas merupakan suatu pengambilan keputusan belanja yang menyertakan suatu usaha dan waktu yang cukup banyak. Pada situasi ini, pelanggan cenderung untuk lebih mengandalkan pengetahuan pribadi dibandingkan mengandalkan informasi eksternal. Pelanggan pada umumnya memilih ritel dimana mereka sudah memiliki pengalaman berbelanja sebelumnya serta memilih produk yang sudah pernah mereka beli di masa lalu.

Contoh umum dari pemecahan masalah terbatas adalah pembelian impulsif (atau *impulse buying*), yaitu keputusan membeli yang dibuat pelanggan tanpa perencanaan sebelumnya, saat itu juga, setelah melihat produk. Peritel mendorong kebiasaan pembelian impulsif dengan display yang atraktif untuk menarik perhatian pelanggan dan menimbulkan keputusan untuk membeli tanpa pertimbangan dan analisis yang matang. Cara lain untuk mendorong pembelian impulsif adalah dengan melakukan promosi khusus seperti memberikan kupon atau potongan harga terhadap salah satu dari pasangan produk yang biasa dibeli bersama.

2.2.3 Pengambilan Keputusan Bersifat Kebiasaan (*Habitual Decision Making*)

Pengambilan keputusan kebiasaan adalah proses keputusan belanja yang melibatkan sedikit sekali usaha dan waktu atau tanpa usaha sadar. Keputusan seperti ini terjadi jika melibatkan kebutuhan yang tidak terlalu penting atau produk yang pernah dibeli sebelumnya.

Brand loyalty dan *store loyalty* adalah dua contoh dari pengambilan keputusan bersifat kebiasaan. *Brand loyalty* terjadi jika pelanggan menyukai dan membeli sebuah merek tertentu dalam suatu kategori produk secara konsisten. Biasanya pelanggan tidak akan membeli merek lain jika merek yang mereka inginkan tidak tersedia sehingga peritel hanya dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan menyediakan merek tertentu tersebut. *Brand loyalty* memberikan keuntungan sekaligus kerugian kepada peritel. Pelanggan akan tertarik untuk mengunjungi toko yang menyediakan merek ternama yang mereka sukai, tetapi karena peritel harus menyediakan merek produk dengan pelanggan

setia tersebut, mereka tidak memiliki kesempatan untuk bernegosiasi dengan pemasok atau produsen dari merek tersebut.

Store loyalty terjadi jika pelanggan menyukai dan menjadi pengunjung tetap dari toko yang sama untuk membeli suatu jenis produk. Seluruh peritel tentunya ingin meningkatkan *store loyalty* dari pelanggannya, dan hal ini dapat dilakukan misalnya dengan memilih lokasi yang strategis, menyediakan berbagai pilihan merek untuk suatu kategori dan menghindari terjadinya stok kosong, memberikan penghargaan kepada pelanggan dengan frekuensi belanja tinggi, dan melayani pelanggan dengan baik.

2.3 Bauran Ritel (*Ritel Mix*)

Bauran ritel merupakan strategi pemasaran yang mengacu pada beberapa variabel dimana peritel dapat mengkombinasikan variabel-variabel tersebut menjadi alternatif dalam upaya menarik pelanggan. Variabel tersebut pada umumnya meliputi faktor-faktor seperti variasi produk yang dijual, harga, iklan, promosi, tata ruang, desain toko, lokasi toko, dan pengelolaan produk. Kombinasi dari bauran ritel ini akan memproyeksikan citra toko yang dapat mempengaruhi persepsi para pelanggan. Unsur-unsur dalam bauran ritel meliputi produk, harga, promosi, layanan, dan fasilitas fisik.

2.3.1 Produk

Produk adalah keseluruhan dari penawaran yang dilakukan secara normal oleh perusahaan kepada pelanggan dalam memberikan pelayanan, letak toko, dan nama produk. Pelanggan akan memberikan kesan yang baik terhadap suatu toko apabila toko tersebut dapat menyediakan produk yang dibutuhkan dan diinginkan oleh pelanggan. Oleh karena itu, peritel harus tanggap terhadap kebutuhan dan keinginan pelanggan. Faktor-faktor yang dipertimbangkan oleh suatu toko ritel dalam memilih produk yang dijualnya meliputi kenekaragaman produk (*variety*), ketersediaan produk pelengkap (*width*), ketersediaan berbagai jenis merek (*depth*), konsisten dalam menjaga kelengkapan, kualitas, dan harga produk (*consistency*), dan penyesuaian jenis produk yang dijual dengan pasar sasarnya (*balance*).

2.3.2 Harga

Harga bagi beberapa peritel merupakan elemen penting dalam bauran ritel (Levy & Weitz, 2001). Harga pada suatu toko ritel dapat mempengaruhi cara berpikir konsumen terhadap unsur-unsur lain dari bauran ritel. Harga secara umum ditentukan berdasarkan *cost of goods* dan sedikit penambahan untuk memperoleh keuntungan. Namun untuk saat ini, hal tersebut sudah tidak menjadi pendekatan yang sesuai lagi karena semakin ketatnya persaingan. Selain *cost of goods*, menurut Cox & Brittain (2000) beberapa faktor yang mempengaruhi penetapan harga adalah (p.167) :

- *Target Market*
Penetapan harga seharusnya menyesuaikan dengan tuntutan dari *target market*. Jika target market menginginkan eksklusivitas terhadap barang dan jasa, maka harga yang diberlakukan tinggi. Sebaliknya jika target market sangat membutuhkan barang dan jasa, maka harga ditawarkan sebaiknya rendah.
- Kompetisi
Analisa terhadap kompetisi strategi harga akan menentukan strategi penentuan harga yang akan diberlakukan untuk bersaing secara efektif.
- Tujuan Perusahaan
Penetapan harga harus sesuai dengan tujuan perusahaan secara keseluruhan. Jika perusahaan berkeinginan untuk mengejar pangsa pasar secara agresif maka harga murah yang sebaiknya dipilih (harga penetrasi). Sebaliknya, jika perusahaan membutuhkan dana untuk pemulihan investasi maka harga tinggi yang sebaiknya dipilih.
- Peran Harga
Peran harga dalam bauran ritel harus dipertimbangkan. Jika harga menjadi elemen kunci yang mempengaruhi keputusan pelanggan dalam membeli maka harga digunakan untuk menjadi peran yang berbeda. Jika harga bukan menjadi elemen penting bagi keputusan pelanggan dalam membeli, maka elemen lain dalam bauran yang lebih difokuskan.

Dalam menetapkan harga, terdapat tiga macam strategi harga pada umumnya digunakan sebagai dasar oleh peritel, yaitu :

- a. Penetapan harga dibawah harga pasar (*Pricing below the market*)
Penetapan harga ini umumnya dilakukan oleh peritel yang memiliki biaya operasional yang lebih rendah dan volume yang lebih tinggi.
- b. Penetapan harga sesuai dengan harga pasar (*Pricing at the market*)
Penetapan harga ini umumnya dilakukan oleh peritel untuk memperluas pasarnya dengan menawarkan kepada pelanggan kualitas produk yang baik, harga cukup, dan pelayanan yang baik.
- c. Penetapan harga diatas harga pasar (*Pricing above the market*)
Penetapan harga ini umumnya dilakukan oleh toko yang sudah memiliki reputasi yang baik atau sudah terkenal. Pelanggan akan tetap membeli meskipun harga produk diatas harga pasar.

2.3.3 Promosi

Promosi merupakan kegiatan mempengaruhi persepsi, sikap, dan perilaku pelanggan terhadap suatu toko ritel dengan segala penawaran. Promosi merupakan alat komunikasi untuk menghubungkan keinginan pihak peritel dengan konsumen untuk memberitahu, membujuk, dan mengingatkan pelanggan agar mau membeli produk yang dijual dari manfaat yang diperolehnya. Terdapat tiga macam alat promosi yang umumnya digunakan oleh peritel, yaitu :

- a. Iklan
Segala bentuk presentasi nonpersonal dan promosi dari produk serta pelayanan yang dilakukan melalui media seperti televisi, radio, majalah, katalog, atau surat kabar.
- b. Penjualan langsung
Bentuk presentasi lisan dalam satu percakapan dengan satu atau beberapa orang calon pembeli dengan tujuan mencapai kesepakatan pembelian.
- c. Promosi penjualan
Bentuk aktivitas yang dapat merangsang pelanggan untuk membeli yang meliputi pameran, pertunjukan, dan demonstrasi.

2.3.4 Pelayanan

Pelayanan merupakan suatu aktivitas, manfaat, kepuasan dari sesuatu yang ditawarkan dalam penjualan. Para peritel harus dapat menyesuaikan jenis layanan yang ditawarkan dengan unsur-unsur lainnya dalam bauran ritel. Sebagai contoh, toko yang menetapkan harga jual diatas harga pasar harus memberikan pelayanan yang benar-benar sesuai dengan harga yang dibayar pelanggan. Adapun jenis-jenis pelayanan dalam bauran ritel meliputi :

- Waktu pelayanan toko.
- Pengiriman barang.
- Penanganan terhadap keluhan dari pelanggan.
- Penerimaan pesanan melalui telepon dan pos.
- Penyediaan fasilitas parkir

Semakin lengkap dan memuaskan pelayanan yang diberikan maka semakin besar kemungkinan pelanggan akan tertarik untuk memilih berbelanja di toko yang bersangkutan.

2.3.5 Fasilitas Fisik

Fasilitas fisik merupakan faktor penentu dalam mendominasi pangsa pasar yang diinginkan peritel. Hal ini dikarenakan penguasaan pasar dapat dicapai apabila peritel mendapat kedudukan yang baik sehingga dapat menciptakan citra perusahaan bagi para pelanggannya. Fasilitas fisik mempunyai peran penting untuk memosisikan toko ritel dalam benak pelanggannya. Fasilitas fisik dibagi menjadi tiga bagian, yaitu

a. Lokasi toko

Penentuan lokasi toko merupakan tugas yang paling penting karena lokasi yang tepat akan menjadi kunci kesuksesan suatu usaha.

b. Tata letak toko

Penataan toko yang dirancang dan dibuat setelah lokasi toko dipilih. Semua ini bertujuan untuk memudahkan dan memberikan kenyamanan bagi pelanggan dalam berbelanja.

c. Desain toko (eksterior dan interior)

Desain eksterior merupakan penampilan luar dari sebuah toko yang harus dapat menarik pelanggan untuk melakukan pembelian. Desain interior merupakan penampilan bagian dalam suatu toko yang pening untuk menarik pelanggan. .

2.4 Permasalahan Alokasi Produk Pada Ruang Rak Displai

Keanekaragaman produk dan pengalokasian produk pada ruang rak displai merupakan dua hal yang penting dalam bisnis ritel. Kedua hal tersebut dapat mempengaruhi konsumen dalam membeli (Nafari et al., 2010). Perencanaan keanekaragaman produk merupakan “suatu proses untuk menentukan jumlah dan jenis produk dalam satu lini” (Rajaram, 2001 dalam Nafari et al., 2010). Ruang rak displai menjadi salah satu aset yang sangat penting bagi peritel (Amrouche et al., 2007). Keterbatasan jumlah ruang rak displai yang dimiliki berbanding dengan jumlah variasi produk yang terus bertambah menyesuaikan dengan keinginan konsumen (Corstjens et al., 1983 dalam Hansen, et al., 2010) mengharuskan peritel menerapkan manajemen ruang displai pada gerai ritelnya.

2.4.1 Manajemen Ruang Displai

Penerapan manajemen ruang rak displai diperlukan untuk mengoptimalkan pengalokasian keanekaragaman produk pada ruang rak displai yang terbatas. Manajemen ruang (*space management*) biasanya disebut juga sebagai *planogram* diartikan sebagai “suatu konsep atau rencana pemajangan produk berdasarkan alur kebiasaan belanja konsumen dengan tujuan untuk memaksimalkan keuntungan dan meningkatkan pelayanan kepada konsumen” (Utami, 2010, p.210).

Beberapa pertimbangan dalam penerapan manajemen ruang (*space management*) adalah sebagai berikut :

- Mencocokkan permintaan pelanggan dengan menyediakan kisaran yang tepat dan unit stok yang tersedia untuk dibeli oleh pelanggan.
- Menyediakan kisaran yang tepat dari produk ke dalam ruang rak yang terbatas dan kategori produk pada gerai.
- Memformalkan pendekatan untuk menganalisis kategori dan kinerja produk dalam gerai.

Manfaat yang dapat dihasilkan dari penerapan manajemen ruang bagi peritel adalah sebagai berikut :

- Mengurangi pengeluaran biaya.
- Mengurangi terjadinya *out of stock*.
- Meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan,
- Meningkatkan penjualan dan keuntungan.

2.5 Data Mining

Data mining merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menganalisa data yang sangat besar. Tujuan dari Data Mining adalah untuk menemukan pola pada data (Costea, 2006). Proses pada Data Mining berdasarkan pada metode pembelajaran dengan tujuan utamanya adalah menciptakan aturan umum yang dimulai dari sampel yang tersedia yang terdiri dari hasil observasi terdahulu yang terekam dalam satu atau lebih *database*. Dengan kata lain, tujuan dari Data Mining adalah untuk menggambarkan beberapa kesimpulan dari sampel hasil observasi terdahulu dan menggeneralisasi beberapa kesimpulan tersebut sebagai referensi untuk keseluruhan populasi.

Kegiatan dalam Data Mining dapat dibagi menjadi dua fungsi utama yaitu interpretasi dan prediksi. Interpretasi berfungsi untuk mengidentifikasi pola yang umum dalam data dan mengekspresikannya melalui aturan dan kriteria yang mudah dipahami oleh para ahli dibidangnya. Prediksi berfungsi untuk mengantisipasi nilai pada variabel acak yang akan diasumsikan pada masa yang akan datang atau mengestimasi kemungkinan terjadinya kejadian-kejadian dimasa yang akan datang.

2.5.1 Tahapan Proses Pada Data Mining

Secara umum terdapat enam tahapan proses dalam melakukan analisa Data Mining untuk mencapai tujuan utama dari Data Mining. Tahapan proses tersebut adalah sebagai berikut (Vercellis, 2009, p.84-89) :

a. Mendefinisikan tujuan

Penjabaran tujuan sebaiknya dilakukan secara bersama-sama antara analis *data mining* dengan para ahli dalam bidang yang akan diteliti. Analisis

data mining akan menghasilkan aplikasi yang spesifik untuk bidang yang diteliti dan ditujukan untuk menyediakan informasi yang berguna bagi para pembuat keputusan.

b. Mengumpulkan dan mengintegrasikan data.

Data dapat bersumber dari internal dan/atau eksternal. Data dapat langsung diperoleh dari *data warehouse* atau *data marts*. Dengan kondisi ini, akan mudah memilih atribut yang sesuai dengan tujuan dalam analisis *data mining*. Namun demikian, terdapat resiko jika kapasitas memori memiliki keterbatasan sehingga data yang tersimpan dalam *database* terakumulasi dan data menjadi tidak dapat digunakan.

c. Melakukan analisis awal.

Pada tahapan ini, analisis *data mining* melakukan analisa awal terhadap data yang telah dikumpulkan. Analisis awal dilakukan dengan cara menguji distribusi setiap atribut pada data menggunakan histogram jika atribut berupa kategori dan ringkasan umum statistik jika variabel berupa numerik. Dengan langkah ini, nilai abnormal dan nilai yang hilang pada data akan terdeteksi.

d. Pemilihan atribut.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap atribut. Atribut yang memiliki pengaruh yang kecil terhadap tujuan sebaiknya dihilangkan untuk menghindari ketidaksesuaian informasi dalam data. Tahapan analisa awal dan pemilihan atribut ini memberikan pengaruh yang besar pada keberhasilan tahapan proses *data mining* selanjutnya.

e. Membangun model dan melakukan validasi.

Jika data dengan kualitas tinggi dan atribut yang tepat telah dihasilkan maka pengenalan pola dan prediksi model dapat dibangun. Umumnya model dibangun menggunakan sebagian sampel data dari kelompok data asli. Kemudian, sebagian data akan digunakan untuk menguji keakuratan model yang telah dibangun.

f. Melakukan prediksi dan interpretasi.

Pada tahap akhir ini, model yang telah dibangun dan divalidasi akan digunakan untuk pencapaian tujuan yang telah didefinisikan pada awal

proses. Hasilnya dapat digunakan untuk melakukan prediksi dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam.

2.5.2 Association Rules

Association rules merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui pola-pola umum dan pengulangan dalam sekumpulan transaksi dalam jumlah besar. *Association rules* mempelajari jumlah frekuensi dari suatu item yang terjadi secara bersamaan dalam *database* transaksi berdasarkan dua ukuran yang disebut *support* dan *confidence* (Nafari et al., 2010). Kedua ukuran tersebut mengidentifikasi sering munculnya dan *association rules* dari itemset. Terbentuknya *association rules* pada itemset jika nilai *support* dan *confidence* lebih besar dibandingkan nilai minimum *support* dan *confidence* yang telah ditentukan oleh analis (Agrawal et al., 1993 dalam Nafari, et al., 2010). Dengan kondisi semakin besar data yang tersimpan dalam sistem informasi perusahaan, penerapan *association rules* dalam bidang marketing, logistik, kesehatan, dan manufaktur semakin meningkat (Chen et al., 2005; Cho et al., 2005; Chen, 2003; Sobrino et al., 1999 dalam Chen & Lin, 2007).

Association rule dapat digunakan pada satu maupun lebih dari satu dimensi data. Jika pada satu dimensi, aturan asosiasi yang terjadi hanya melibatkan satu dimensi data yang logis dari beberapa dimensi data pada *data warehouse* dan *data marts*. Pada multidimensi, aturan asosiasi yang terjadi melibatkan lebih dari satu dimensi data yang logis dari beberapa dimensi data pada *data warehouse* dan *data marts*. Salah satu *association rules* yang umum digunakan adalah *Multilevel association rules*. *Multilevel association rules* diterapkan untuk menemukan asosiasi dari kombinasi item yang jumlahnya sedikit dalam data yang jumlahnya banyak. Untuk mengatasi hal tersebut, biasanya item akan dikelompokkan secara hierarki berdasarkan jenisnya. Dengan *multilevel association rules*, pencarian asosiasi dari kombinasi item akan dilakukan disetiap kelompok hierarki secara bertahap. Dengan begitu, asosiasi dari kombinasi item akan lebih mudah untuk ditemukan.

2.5.2.1 Apriori Algorithm

Apriori Algorithm merupakan metode yang efisien untuk memilih aturan kuat yang terdapat pada kelompok transaksi (Vercellis, 2009). Fase pertama dari algoritma ini menghasilkan itemset yang sering muncul secara sistematis dan fase kedua menghasilkan aturan kuat dari itemset tersebut.

Suatu *Association rule* dapat dijelaskan sebagai berikut : \mathbf{O} merupakan himpunan item dimana $\mathbf{O} = \{o_1, o_2, \dots, o_n\}$. \mathbf{T}_i merupakan transaksi ke- i yang berisi himpunan item. \mathbf{D} merupakan himpunan dari seluruh transaksi sehingga $\mathbf{D} = \{\mathbf{T}_1, \mathbf{T}_2, \dots, \mathbf{T}_m\}$. *Association rule* yang ingin dihasilkan nanti akan berbentuk implikasi berikut :

$$\text{“Jika } \mathbf{A}, \text{ maka } \mathbf{B}\text{” atau “ } \mathbf{A} \Rightarrow \mathbf{B}\text{”} \quad (2.1)$$

\mathbf{A} merupakan anteseden (pendahulu) dari implikasi, sedangkan \mathbf{B} merupakan konsekuen (pengikut) dari implikasi. \mathbf{A} dan \mathbf{B} merupakan himpunan bagian murni dari \mathbf{I} sehingga $\mathbf{A}, \mathbf{B} \subset \mathbf{I}$. \mathbf{A} dan \mathbf{B} merupakan dua himpunan saling lepas jadi $\mathbf{A} \cap \mathbf{B} = \emptyset$.

Terdapat dua ukuran dalam menentukan apakah suatu pasangan item dapat dinyatakan sebagai suatu aturan asosiasi. Ukuran ini dinyatakan sebagai *support* dan *confidence*.

- *Support* merupakan syarat seberapa sering sebuah/serangkaian item harus muncul untuk dapat dinyatakan sebagai sebuah aturan. *Support* dilambangkan dengan s .

$$\text{supp}\{\mathbf{A} \Rightarrow \mathbf{B}\} = \frac{f(\mathbf{A} \cup \mathbf{B})}{\text{number of } \mathbf{T}_m \text{ in } \mathbf{D}} \quad (2.2)$$

- *Confidence* menunjukkan tingkat keyakinan item pendahulu (anteseden) dan item pengikut (konsekuen) akan muncul dalam transaksi yang sama. *Confidence* dilambangkan dengan p .

$$\text{conf}\{\mathbf{A} \Rightarrow \mathbf{B}\} = \frac{f(\mathbf{A} \cup \mathbf{B})}{f(\mathbf{A})} \quad (2.3)$$

Itemset adalah suatu himpunan yang beranggotakan sebagian atau seluruh item yang menjadi anggota \mathbf{I} . Suatu itemset yang beranggotakan k buah item disebut *k-itemset*. Suatu itemset yang sering (*frequent itemset*) adalah suatu itemset yang memiliki frekuensi sebesar bilangan ϕ . Itemset sering yang memiliki k buah anggota disebut *k-itemset* sering (*frequent k-itemset*).

Selain ukuran dari *support* dan *confidence* dari suatu itemset yang sering, ukuran ketiga yang dapat menjadi pertimbangan adalah nilai *lift*. Ukuran *lift* ditentukan sebagai berikut :

$$l = \text{lift}\{A \Rightarrow B\} = \frac{f(A \cup B)}{f(A) f(B)} \quad (2.4)$$

Nilai *lift* menggambarkan beberapa hal berikut ini:

- a. Jika nilai *lift* < 1, maka **A** dan **B** memiliki frekuensi kemunculan bersamaan yang rendah pada data seperti yang diharapkan berdasarkan asumsi independen. Dengan kata lain, **A** dan **B** memiliki ketergantungan negatif dan adanya pengaruh substitusi antara **A** dan **B**.
- b. Jika nilai *lift* = 1, maka **A** dan **B** frekuensi kemunculan secara bersamaan yang sering pada data seperti yang diharapkan berdasarkan asumsi independen. Dapat dikatakan **A** dan **B** bersifat independen antara satu dengan yang lain.
- c. Jika nilai *lift* > 1, maka **A** dan **B** frekuensi kemunculan secara bersamaan pada data lebih sering sesuai yang diharapkan berdasarkan asumsi independen. Dengan kata lain, **A** dan **B** saling ketergantungan secara positif dan ada pengaruh komplementer antara **A** dan **B**.

Lift dihitung hanya untuk 2-itemset karena nilai *lift* cenderung semakin tinggi untuk itemset yang banyak dibandingkan itemset yang sedikit. Untuk itu, *lift* tidak sesuai digunakan untuk menentukan pengaruh dari itemset dengan ukuran yang berbeda.

2.6 Program Linier Integer

Program linier integer merupakan program linier dimana sebagian atau seluruh variabel keputusannya bernilai integer. Program integer terdiri dari beberapa tahapan yang digunakan untuk menemukan solusi integer terbaik dalam pemasalahan program linier. Permasalahan dalam Program integer dapat dibagi berdasarkan jenis dan kombinasi dari variabel keputusan yang digunakan untuk memformulasikan permasalahan. Terdapat tiga pembagian permasalahan dalam Program integer yaitu (Srinivasan, 1989, p.346-347) :

a. Programa Integer Murni

Dalam permasalahan Programa integer murni, semua nilai variabel keputusan terbatas pada nilai integer. Pada Programa integer murni tidak ada satupun variabel keputusan yang memiliki nilai pecahan, seluruh variabel harus memiliki bernilai bulat (integer). Permasalahan transportasi merupakan salah satu contoh dari programa integer murni dimana nilai dari seluruh suplai merupakan bilangan bulat.

b. Programa Integer Satu-Nol

Pada permasalahan Programa integer satu-nol terjadi jika semua variabel keputusan dalam permasalahan nilainya terbatas hanya 0 atau 1. Programa integer satu-nol ini muncul pada situasi yang memerlukan keputusan menerima atau menolak. Sebagai contoh, jika proyek ke- i diterima maka nilai dari variabel x_i adalah 1; jika proyek ke- i ditolak maka nilai dari variabel x_i adalah 0. Variabel ini disebut juga variabel biner.

c. Programa Integer Campuran

Dalam permasalahan Programa integer campuran, hanya beberapa variabel keputusan yang memiliki nilai integer. Variabel integer dalam permasalahan ini dapat berupa variabel biner atau variabel integer biasa.

BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data untuk penelitian optimasi alokasi produk pada ruang rak display ini diperoleh dari data primer dan sekunder salah satu gerai minimarket yang berlokasi di kawasan Pondok Indah, Jakarta Selatan.

3.1 Pengumpulan Data

3.1.1 Kategori Produk

Produk yang dijual berjumlah 793 produk yang terdiri dari beranekaragam jenis dan merek. Total 793 produk akan dibagi kedalam kategori-kategori yang lebih spesifik. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam pengolahan data. Pengkategorian ini juga bertujuan untuk mengetahui pola belanja pelanggan sedetil mungkin berdasarkan data transaksi yang terbatas.

Pengkategorian produk ditentukan berdasarkan kemiripan antar produk yang dijual. Pengkategorian produk mengacu pada kategori produk yang telah ditentukan oleh minimarket dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Surjandari & Seruni, 2005; Broekmeulen et al., 2006). Dari setiap kategori akan terbagi lagi kedalam subkategori. Dari 793 produk yang dijual akan dikelompokkan kedalam 27 kategori dan 90 subkategori. Rincian dari kategori, subkategori, dan jumlah item produk diperlihatkan pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Daftar Kategori Produk

No.	Kategori	Subkategori	Jumlah item produk
1	Beauty kit	sisir, gunting kuku	10
2	Apparel	pakaian dalam, kaos kaki, handuk	12
3	Baby	popok, botol susu	8
4	Breakfast	kopi bubuk, teh, sereal, susu bubuk	30
5	Cigarette	Rokok	25
6	Cleaner	deterjen, sabun cuci piring, pembersih lantai, pewangi	23
7	Condiment	garam, msg, kecap, saus, cuka	17
8	Confectionery	permen, coklat	88

Tabel 3.1 Daftar Kategori Produk (Lanjutan)

No.	Kategori	Subkategori	Jumlah item Produk
9	Cooking oil	minyak goreng, mentega, margarin	10
10	Dairy	susu segar, keju, krim, yoghurt	19
11	Egg	Telur	4
12	Electrical	baterai, lampu, kabel	11
13	Entertainment	mainan, olahraga, perlengkapan ultah	17
14	Fruit	pir, pisang	3
15	Healthcare	obat, vitamin, plester, kondom	35
16	Houseware	alat makan, keset, serbet, sapu, kain pel	18
17	Insecticide & Air freshener	insektisida, pengharum	20
18	Makanan instan	Mie instan, makanan kaleng, makanan beku	30
19	Jam & Spread	selai, meses, madu	12
20	Miscellaneous	korek api, pulsa, payung, jas hujan	10
21	Drink	softdrink, teh kemasan, bir, jus, jelly, susu uht, air mineral, minuman kesehatan, kopi cair	155
22	Siap makan	roti, kue, es krim	31
23	Beras-Tepung-Gula	beras, tepung, gula	12
24	Sanitary	pembalut, tisu	18
25	Snack	modern, tradisional, biskuit, wafer, kacang	108
26	Stationery	alat tulis, kertas kado, buku	6
27	Toiletries	haircare, oralcare, skincare, deodorant, shaver	61
		Total	793

Pada tabel diatas dapat dilihat ke-27 kategori beserta 90 subkategori. Pada kolom ketiga diperlihatkan jumlah item produk yang termasuk dalam tiap-tiap kategori. Item produk ini melibatkan produk dari berbagai jenis, ukuran, dan merk yang berbeda.

3.1.2 Data Transaksi

Data transaksi yang digunakan untuk penelitian ini merupakan data transaksi selama 2 bulan dengan harapan dalam rentang waktu tersebut data transaksi akan memperlihatkan pola belanja pelanggan. Data transaksi diperoleh dengan mengumpulkan tanda bukti pembayaran (struk) belanja pelanggan. Transaksi yang diperhitungkan sebagai data transaksi adalah transaksi yang mencakup minimal pembelian melibatkan dua kategori produk. Data transaksi yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 800 transaksi. Contoh data

transaksi yang telah diubah kedalam lembar kerja *Microsoft Excel* diperlihatkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data Transaksi

Transaksi ke	item	harga satuan	Diskon	Harga satuan setelah diskon	Kategori	Subkategori
1	Soyjoy	7500	0	7500	breakfast	sereal
1	Delfi top choc	2500	0	2500	confectionery	coklat
1	ultra milk	5000	0	5000	Drink	susu uht
1	cheetos chicken g	3000	0	3000	Snack	modern
2	Nu green tea	6000	0	6000	Drink	teh kemasan
2	Nu green tea	6000	0	6000	Drink	teh kemasan
2	Chitato	8000	0	8000	Snack	modern
3	Garuda kacang atom	4000	0	4000	Snack	kacang
3	aqua m/water 600ml	2500	0	2500	Drink	air mineral
4	buavita apple jc	5500	0	5500	Drink	jus
4	lays potato	8500	0	8500	Snack	modern
5	Telur	16500	0	16500	Egg	telur
5	laurier s/care	5000	0	5000	Sanitary	pembalut
5	s/roti_tawar	7500	0	7500	siap_makan	roti

Data transaksi yang diperoleh dari struk belanja pelanggan meliputi nama item produk, harga satuan, dan diskon. Kemudian data transaksi ini dilengkapi dengan menambahkan kategori dan subkategori dari item produk yang dibeli untuk memudahkan dalam melakukan pengolahan data.

3.1.3 Tata Letak Produk Dalam Gerai

Gerai minimarket yang menjadi objek penelitian memiliki ukuran sebesar panjang 1100 cm dan lebar 805 cm. Tata letak produk-produk dalam gerai terbagi kedalam empat lorong utama. Tata letak produk-produk dalam gerai minimarket diperlihatkan pada gambar 3.1.

Untuk memajang produk-produk yang dijual, minimarket menggunakan beberapa jenis rak display. Jenis rak display yang digunakan dalam gerai adalah sebagai berikut :

- Rak standar

Rak ini dipakai pada sebagian besar display didalam gerai karena jarak level pada rak dapat diubah-ubah sesuai dengan ukuran dan bentuk produk yang akan didisplay. Rak standar yang terdapat dalam gerai sebanyak 34 unit. Rak standar memiliki ukuran tinggi 125 cm, panjang 100 cm, dan dalam 37.5 cm.

- Rak gantung

Rak gantung digunakan untuk memajang produk peralatan rumah tangga seperti sapu, kain pel dengan tongkat, dan lainnya. Rak gantung yang digunakan memiliki panjang 50 cm dan tinggi 200 cm.

- Lemari pendingin

Lemari pendingin digunakan untuk memajang produk minuman, buah, susu segar, makanan beku dan *yoghurt*. Terdapat lima ukuran lemari pendingin yang dimiliki. Tiga lemari pendingin dengan tinggi 180 cm, memiliki panjang 175 cm, 125 cm, dan 75 cm. Dua lemari pendingin memiliki panjang 60 cm dan tinggi 120 cm serta panjang 50 cm dan tinggi 100 cm.

- Kotak pendingin

Kotak pendingin digunakan untuk menyimpan eskrim dan makanan beku. Terdapat dua unit kotak pendingin didalam gerai dengan ukuran panjang 120 cm, tinggi 100 cm, dan lebar 60 cm.

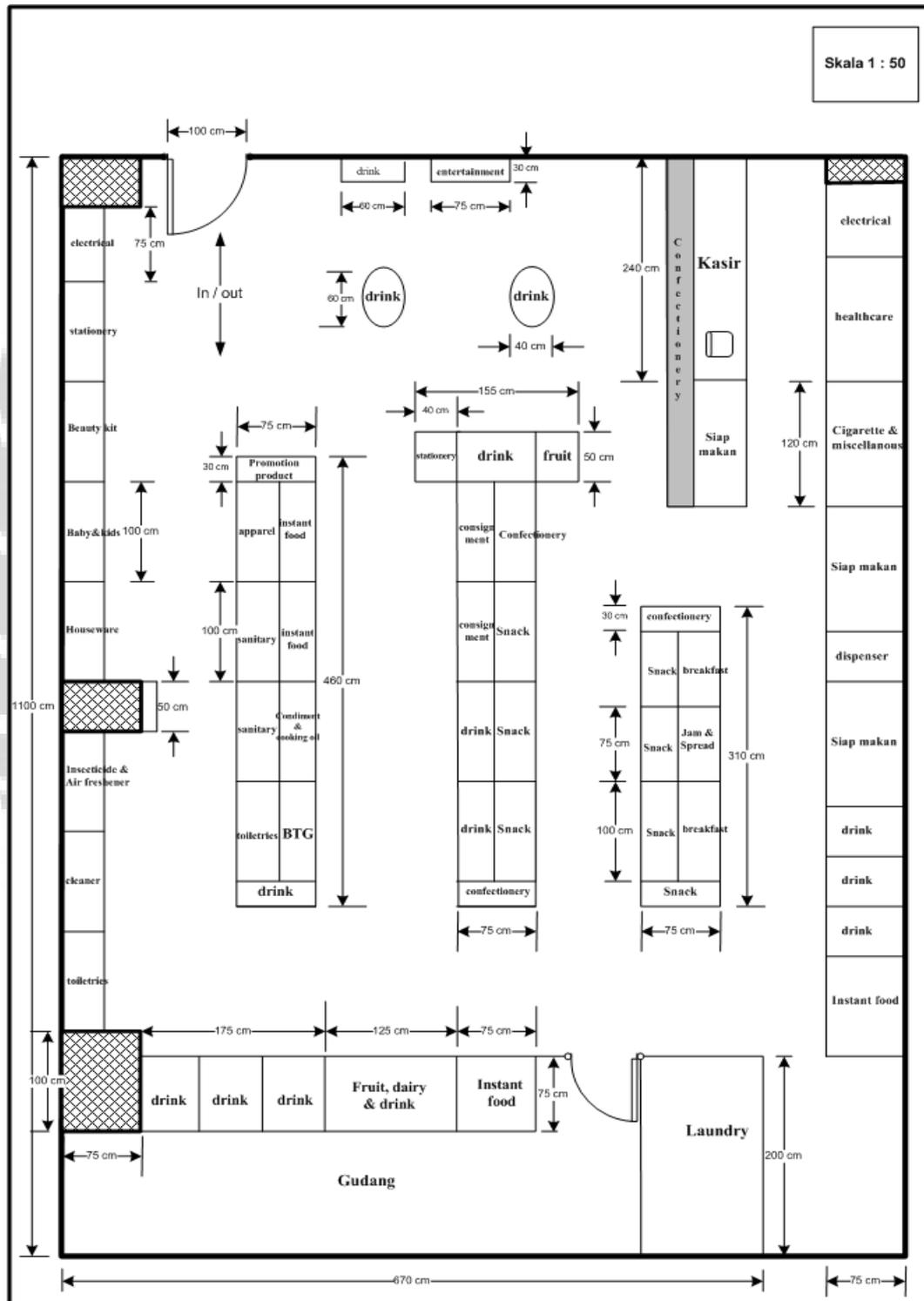
- Rak roti

Rak roti digunakan untuk memajang makanan siap makan seperti roti isi, roti tawar, dan kue. Rak roti yang dimiliki berukuran panjang 110 cm, tinggi 180 cm, dan lebar 50 cm.

- Rak kasir

Rak kasir digunakan untuk memajang permen, coklat, rokok, obat-obatan, dan baterai. Rak kasir ini berada tepat disekeliling *check-out-counter*. Untuk rak kasir dengan posisi dibawah memiliki ukuran panjang 360 cm

dan tinggi 75 cm. Rak ini digunakan untuk memajang coklat dan permen. Rak kasir yang digunakan untuk memajang rokok dan obat memiliki panjang 120 cm.



Gambar 3.1 Tata Letak Gerai Minimarket

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Mengidentifikasi Asosiasi dengan *Multilevel Association Rule*

Tahap awal dari proses pengolahan data adalah mengidentifikasi asosiasi. Dengan menggunakan metode *multilevel association rule*, asosiasi diperoleh secara bertahap. Tahap pertama melakukan identifikasi asosiasi dari kategori, tahap kedua mengidentifikasi asosiasi subkategori, dan tahap ketiga mengidentifikasi asosiasi item produk berdasarkan data transaksi yang telah terkumpul. Proses pengolahan data dengan metode aturan asosiasi ini dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak WEKA 3.6 (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*). Sebelum diolah dengan menggunakan perangkat lunak WEKA, data terlebih dahulu diubah kedalam format ARFF (*Attribute-Relation File Format*). Langkah-langkah pengolahan data dengan perangkat lunak WEKA adalah sebagai berikut :

- a. Memasukkan data transaksi kedalam lembar kerja *Microsoft Excel* dengan kepala tabel adalah nama kategori produk. Isi dari tabel adalah kategori produk yang dibeli untuk setiap transaksi. Contoh dari pemasukan data transaksi dalam lembar kerja *Microsoft Excel* diperlihatkan pada gambar 3.2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	beautykit	appl	baby	breakfast	cigarette	cleaner	bumbu	confectionery	cooking	dairy	egg	electrical	entertainment
2	?	?	?	breakfast	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?
3	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
5	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	egg	?	?
7	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
8	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
9	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
10	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?
11	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?
12	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?
13	?	?	?	?	?	?	bumbu	?	?	?	?	?	fr
14	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
15	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	electrical	?
16	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
17	?	?	?	?	cigarette	?	?	?	?	?	?	?	?
18	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
19	?	?	baby	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
20	?	?	?	?	?	?	?	?	?	dairy	?	electrical	?
21	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	fr
22	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?
23	?	?	?	?	cigarette	?	?	?	?	?	?	?	?

Gambar 3.2 Data Transaksi dalam Lembar Kerja *Microsoft Excel*

- b. Memilih “*Explorer*” pada “Weka GUI Chooser”
- c. Memilih ikon “Open file” pada *tab preprocess* dan memilih *file* dalam format *.arff*.
- d. Setelah data ditampilkan, memilih *tab “Associate”*.
- e. Memilih menu “Properties” dengan melakukan klik kanan pada layar bertuliskan “Apriori”.
- f. Melakukan pengaturan nilai *support* dan *confidence* yang telah ditetapkan.
- g. Memilih tombol “Start” untuk memulai pengolahan data.
- h. Hasil pengolahan data akan muncul pada layar “Associator output”.

Hasil pengolahan data menggunakan WEKA 3.6 yang telah dilakukan akan ditampilkan pada subbab berikutnya.

3.2.1.1 Identifikasi Asosiasi Kategori

Berdasarkan pengolahan data dari 800 transaksi menggunakan metode aturan asosiasi dengan bantuan perangkat lunak WEKA, maka asosiasi kategori yang diperoleh ditunjukkan pada gambar 3.4 berikut ini.

```

Apriori
=====
Minimum support: 0.05 (40 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 19
Generated sets of large itemsets:
Best rules found:
1. snack=snack 424 ==> drink=drink 402  conf:(0.95)
2. confectionery=confectionery snack=snack 189 ==> drink=drink 178  conf:(0.94)
3. siap_makan=siap_makan snack=snack 63 ==> drink=drink 59  conf:(0.94)
4. confectionery=confectionery 229 ==> drink=drink 213  conf:(0.93)
5. confectionery=confectionery 229 ==> snack=snack 189  conf:(0.83)
6. cigarette=cigarette 70 ==> drink=drink 57  conf:(0.81)
7. siap_makan=siap_makan 194 ==> drink=drink 133  conf:(0.69)
8. breakfast=breakfast 69 ==> dairy=dairy 40  conf:(0.58)
9. dairy=dairy 87 ==> siap_makan=siap_makan 47  conf:(0.54)

```

Gambar 3.4 Hasil WEKA untuk Asosiasi Kategori

3.2.1.2 Identifikasi Asosiasi Subkategori

Tahap kedua dari *multilevel association rules* adalah mengidentifikasi asosiasi antar subkategori. Mengidentifikasi asosiasi subkategori dilakukan berdasarkan hasil dari tahap pertama yaitu asosiasi kategori. Pada tahap kedua ini, asosiasi antar subkategori yang akan diidentifikasi hanya subkategori yang termasuk dalam kategori-kategori yang berasosiasi berdasarkan hasil pada tahap pertama. Dari 9 asosiasi antar kategori yang telah diperoleh dari tahap pertama maka masing-masing asosiasi antar kategori tersebut dilakukan identifikasi asosiasi dari subkategorinya.

a. Asosiasi subkategori dari kategori “*snack*” dengan “*drink*”

Asosiasi antar kategori yang pertama melibatkan kategori “*snack*” dengan “*drink*”. Berdasarkan 402 transaksi yang melibatkan kategori “*snack*” dengan “*drink*”, maka diperoleh asosiasi subkategori dari kedua kategori tersebut yang ditunjukkan dalam gambar 3.5 berikut ini.

```

Apriori
=====
Minimum support: 0.05 (21 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 19
Best rules found:
  1. drink=teh_kemasan 56 ==> snack=modern 33  conf:(0.59)
  2. drink=jus 94 ==> snack=biskuit 52  conf:(0.55)
  3. drink=softdrink 65 ==> snack=modern 33  conf:(0.51)
  4. drink=air_mineral 50 ==> snack=modern 25  conf:(0.5)

```

Gambar 3.5 Asosiasi Subkategori dari “*Snack*” Dan “*Drink*”

b. Asosiasi subkategori dari kategori “*confectionery*”- “*snack*” dengan “*drink*”

Asosiasi antar kategori yang kedua melibatkan tiga kategori yaitu kategori “*confectionery*”- “*snack*” dengan “*drink*”. Asosiasi antar subkategori yang

dihasilkan berdasarkan 178 transaksi yang melibatkan ketiga kategori tersebut ditunjukkan dalam gambar 3.6 berikut ini.

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.05 (9 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Best rules found:

1. confectionery=permen drink=jus 31 ==> snack=biskuit 27  confi:(0.87)

2. confectionery=permen drink=susu_uht 13 ==> snack=biskuit 11  confi:(0.85)

3. confectionery=permen drink=minuman_kesehatan 27 ==> snack=biskuit 19  confi:(0.7)

4. confectionery=coklat drink=teh_kemasan 17 ==> snack=modern 10  confi:(0.59)

5. snack=modern drink=teh_kemasan 23 ==> confectionery=permen 13  confi:(0.57)

```

Gambar 3.6 Asosiasi Subkategori dari “Snack”-“Confectionery” Dan “Drink”

c. Asosiasi subkategori dari kategori “siap makan” – “snack” dengan “drink”

Asosiasi antar kategori yang ketiga melibatkan tiga kategori yaitu kategori “siap makan”, “snack”, dan “drink”. Berdasarkan 59 transaksi yang melibatkan kategori “siap makan”, “snack”, dan “drink” maka asosiasi subkategori yang dihasilkan ditunjukkan dalam gambar 3.7 dibawah ini.

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.1 (6 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. snack=modern drink=air_mineral 10 ==> siap_makan=roti 10  confi:(1)

2. snack=biskuit drink=jelly 6 ==> siap_makan=eskrim 6  confi:(1)

```

Gambar 3.7 Asosiasi Subkategori dari “Siap makan”- “Snack” Dan “Drink”

d. Asosiasi subkategori dari kategori “*confectionery*” dengan “*drink*”

Asosiasi kategori yang keempat melibatkan kategori “*confectionery*” dan “*drink*”. Asosiasi subkategori yang dihasilkan berdasarkan 213 transaksi yang melibatkan “*confectionery*” dengan “*drink*” ditunjukkan pada gambar 3.8 berikut ini.

```

Apriori
=====
Minimum support: 0.1 (22 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 18
Best rules found:
1. drink=jus 51 ==> confectionery=permen 31  conf:(0.61)
2. drink=minuman_kesehatan 53 ==> confectionery=permen 32  conf:(0.6)
3. drink=teh kemasan 46 ==> confectionery=permen 25  conf:(0.54)

```

Gambar 3.8 Asosiasi Subkategori dari “*Confectionery*” Dan “*Drink*”

e. Asosiasi subkategori dari kategori “*confectionery*” dengan “*snack*”

Asosiasi antar kategori yang kelima melibatkan kategori “*confectionery*” dengan “*snack*”. Asosiasi subkategori yang dihasilkan berdasarkan 189 transaksi yang melibatkan kedua kategori tersebut ditunjukkan dalam gambar 3.9 berikut ini.

```

Apriori
=====
Minimum support: 0.1 (19 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 18
Best rules found:
1. snack=biskuit 111 ==> confectionery=permen 75  conf:(0.68)
2. snack=modern 52 ==> confectionery=permen 31  conf:(0.6)

```

Gambar 3.9 Asosiasi Subkategori dari “*Confectionery*” Dan “*Snack*”

f. Asosiasi subkategori dari kategori “*cigarette*” dengan “*drink*”

Asosiasi subkategori yang dihasilkan berdasarkan 57 transaksi yang melibatkan kategori “*cigarette*” dengan “*drink*” ditunjukkan dalam gambar 3.10 berikut ini.

```

Apriori
=====
Minimum support: 0.1 (6 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 18
Best rules found:
  1. drink=minuman_kesehatan 23 ==> cigarette=rokok 23  conf:(1)
  2. drink=teh_kemasan 15 ==> cigarette=rokok 15  conf:(1)

```

Gambar 3.10 Asosiasi Subkategori dari “*Cigarette*” Dan “*Drink*”

g. Asosiasi subkategori dari kategori “siap makan” dengan “*drink*”

Asosiasi subkategori yang dihasilkan berdasarkan 133 transaksi yang melibatkan kategori “siap makan” dengan “*drink*” ditunjukkan pada gambar 3.11 dibawah ini.

```

Apriori
=====
Minimum support: 0.1 (14 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 18
Best rules found:
  1. drink=jus 24 ==> siap_makan=roti 20  conf:(0.83)
  2. drink=air_mineral 31 ==> siap_makan=roti 23  conf:(0.74)
  3. drink=teh_kemasan 25 ==> siap_makan=roti 17  conf:(0.68)
  4. drink=minuman_kesehatan 33 ==> siap_makan=roti 19  conf:(0.58)

```

Gambar 3.11 Asosiasi Subkategori dari “Siap makan” Dan “*Drink*”

h. Asosiasi subkategori dari kategori “*breakfast*” dengan “*dairy*”

Asosiasi subkategori yang dihasilkan berdasarkan 40 transaksi yang melibatkan kategori “*breakfast*” dengan “*dairy*” ditunjukkan dalam gambar 3.12 sebagai berikut :

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.1 (4 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 18
Best rules found:

1. dairy=susu_segar 35 ==> breakfast=sereal 35  conf:(1)

```

Gambar 3.12 Asosiasi Subkategori dari “*Breakfast*” Dan “*Dairy*”

i. Asosiasi subkategori dari kategori “siap makan” dan “*dairy*”

Asosiasi subkategori yang dihasilkan berdasarkan 47 transaksi yang melibatkan kategori “siap makan” dengan “*dairy*” ditunjukkan dalam gambar 3.13 berikut ini.

```

Apriori
=====

Minimum support: 0.1 (5 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.5
Number of cycles performed: 18
Best rules found:

1. siap_makan=roti 44 ==> dairy=susu_segar 44  conf:(1)

```

Gambar 3.13 Asosiasi Subkategori dari “Siap makan” Dan “*Dairy*”

3.2.1.3 Identifikasi Asosiasi Item Produk

Tahap ketiga dari *multilevel association rule* adalah mengidentifikasi asosiasi antar item produk. Mengidentifikasi asosiasi item produk dilakukan berdasarkan hasil dari tahap kedua yaitu asosiasi subkategori. Pada tahap identifikasi item produk, harga jual dari setiap produk diikutsertakan dalam pengolahan data. Hal ini dilakukan untuk membedakan suatu item produk yang sama namun muncul dengan harga yang berbeda. Sebagai contoh, produk A pada harga jual normal berasosiasi dengan produk B pada harga jual diskon 10%. Kelompok item yang sering muncul lainnya adalah produk A pada harga diskon 20% berasosiasi dengan produk C pada harga normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk A dengan harga jual normal menjadi berbeda dengan produk A pada saat harga jual diskon 20%. Untuk kemudahan dalam melakukan pemasukan data, harga jual tidak ditulis namun persentase diskon dimasukkan dalam pengolahan data. Jika harga normal maka akan ditulis "0" dan jika harga diskon 20% maka akan ditulis "20" setelah nama item produk pada saat data dimasukkan dalam lembar kerja *microsoft excel*.

Berdasarkan 24 asosiasi subkategori yang diperoleh dari tahap kedua, asosiasi item produk yang dihasilkan sebanyak 67 asosiasi dengan nilai *support* berkisar antara 0,1 sampai dengan 0,15 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Hasil keluaran perangkat lunak WEKA untuk asosiasi item produk terdapat pada **lampiran 2**.

3.2.2 Pemilihan Item dan Harga Produk Dengan *Zero One Integer Program*

Tahap selanjutnya dari proses pengolahan data adalah melakukan pemilihan item produk dan harga dari produk. Setelah pada proses pengolahan data sebelumnya telah diperoleh pasangan produk yang merupakan pasangan item produk yang sering muncul (*frequent itemset*), pada tahap ini dilakukan pemilihan pasangan item produk yang dapat memaksimalkan keuntungan bagi minimarket. Metode yang digunakan dalam proses pemilihan item produk dan harga dari produk adalah *zero one integer program*. Model optimasi yang digunakan mengacu pada model yang dikembangkan oleh Nafari dan Shahrabi (2010). Model ini memiliki kelebihan yaitu keuntungan tidak hanya diperhitungkan dari

satu individu produk tetapi juga memperhitungkan keuntungan yang diperoleh jika produk tersebut berasosiasi dengan produk lain. Selain itu, model ini juga memperhitungkan keuntungan berdasarkan harga produk yang dipengaruhi oleh tingkat diskon bukan hanya dari harga normal produk.

Model optimasi yang dikembangkan Nafari dan Shahrabi adalah sebagai berikut :

- Fungsi tujuan :

$$\text{Max } Z = \sum_i M_i p_i - \sum_k \sum_j h_{jk} d_{jk} \quad (3.1)$$

- Dengan kendala :

$$\text{a. } d_{jk} \geq p_i \quad (3.2)$$

$$\text{b. } \sum_{j \in k} d_{jk} q_{jk} f_{jk} \leq S_k \quad (3.3)$$

$$\text{c. } p_i \in \{1,0\} ; d_{jk} \in \{1,0\} \quad (3.4)$$

Fungsi tujuan dari model optimasi ini adalah memaksimalkan keuntungan total dengan mengurangi keuntungan yang diperoleh dari pasangan item yang sering muncul (*frequent itemset*) dengan biaya persediaan dari item produk yang termasuk didalam *frequent itemset* tersebut.

Kendala dari model ini adalah :

- a. Persamaan (3.2) untuk memastikan bahwa jika suatu *frequent itemset* terpilih maka item produk yang termasuk dalam *frequent itemset* tersebut juga harus dipilih.
- b. Persamaan (3.3) merupakan kendala ketersediaan ruang rak untuk setiap kategori produk.
- c. Persamaan (3.4) merupakan batasan dari variabel keputusan. Jika bernilai 1 berarti terpilih dan jika bernilai 0 berarti tidak terpilih.

Keterangan dari setiap parameter dalam model optimasi diatas diperlihatkan dalam tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Keterangan Parameter dari Model Optimasi

Parameter	Keterangan
M_i	<i>Gross margin</i> yang dihasilkan oleh <i>frequent itemset</i> ke- i (Rp)
p_i	Variabel keputusan dari <i>frequent itemset</i> ke- i
h_{jk}	Biaya persediaan item produk ke- j pada kategori ke- k (Rp)
d_{jk}	Variabel keputusan dari item produk ke- j pada kategori ke- k
q_{jk}	Jumlah <i>facing</i> minimum dari item produk ke- j pada kategori ke- k
f_{jk}	Ukuran panjang <i>facing</i> dari item produk ke- j pada kategori ke- k (cm)
S_k	Total ruang rak yang tersedia untuk kategori ke- k (cm)

Sebelum melakukan pengolahan data dengan metode *zero one integer*, terlebih dahulu dilakukan perhitungan *gross margin* dari *frequent itemset*. Pada tabel 3.4 diperlihatkan *gross margin* dari 5 *frequent itemset*.

Tabel 3.4 *Gross Margin* dari *Frequent Itemset*

No	Nama Item	frekuensi <i>frequent itemset</i>	Diskon				<i>Gross Margin per item</i>	<i>Gross Margin Frequent itemset</i>
			dr1	dr2	dr3	dr4		
1	smax rice	3	0%				1296	10557
1	frestea pet		0%				2223	
2	Kusuka	2	0%				3240	8952
2	pokka chrys can			18.75%			1236	
3	nu green tea	4	0%				2052	17672
3	Chitato		0%				2366	
4	joy green	3	0%				2052	8634
4	Cheetos		0%				826	
5	lays potato	2	0%				2428	8960
5	nu green tea		0%				2052	

Pada tabel 3.4 terlihat perhitungan *gross margin* dari setiap pasangan *frequent itemset*. Pada kolom *gross margin per item* menunjukkan keuntungan kotor dari setiap item yang diperoleh dari pengurangan harga jual dengan harga beli serta diskon (jika ada). Pada kolom *gross margin frequent itemset* menunjukkan keuntungan dari pasangan *frequent itemset* yang diperoleh dari

menjumlahkan *gross margin* dari setiap item yang terlibat dikalikan dengan frekuensi kemunculan *frequent itemset* tersebut dalam transaksi (Nafari & Shahrabi, 2010).

Setelah memperoleh *gross margin* untuk ke-67 pasangan *frequent itemset*, proses selanjutnya adalah melakukan pemilihan item dan harga produk dengan metode *zero one integer program*.

Pembuatan model optimasi untuk memilih item dan harga produk dilakukan dengan bantuan *solver* dari perangkat lunak *Microsoft Excel*.

3.2.3 Pengalokasian Produk Pada Ruang Rak Displai

Tahap terakhir dari proses pengolahan data adalah pengalokasian produk pada rak displai. Pengalokasian ini dilakukan berdasarkan hasil tahap pertama dan tahap kedua dari pengolahan data. Prosedur pengalokasian produk yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada model yang dikembangkan oleh Nafari & Shahrabi (2010). Prosedur pengalokasian produk yang dikembangkan oleh Nafari & Shahrabi (2010) tidak hanya berdasarkan pada hasil dari asosiasi produk tetapi juga berdasarkan pada harga dan keuntungan yang dihasilkan oleh produk. Mengadaptasi hasil penelitian yang dilakukan Hwang et al (2005) bahwa setiap produk akan memiliki penjualan yang berbeda jika diletakkan pada level rak yang berbeda. Untuk itu, berdasarkan hasil penelitian dari Hwang et al (2005) maka setiap level rak dibagi kedalam tiga bobot keuntungan yaitu keuntungan yang tinggi, sedang, dan rendah. Bobot keuntungan dari level rak atas, tengah, dan bawah secara berurutan adalah sedang ($2/6$), tinggi ($3/6$), dan rendah ($1/6$) (Chen & Lin, 2007).

3.2.3.1 Prosedur Pengalokasian Kategori Produk

Sebelum memulai tahap pengalokasian kategori, terlebih dahulu dilakukan perhitungan nilai *lift* untuk asosiasi kategori. Nilai *lift* hanya diperhitungkan untuk pasangan yang sering muncul yang melibatkan dua kategori. Perhitungan nilai *lift* dilakukan dengan bantuan perangkat lunak WEKA. Hasil perhitungan nilai *lift* untuk kategori ditunjukkan oleh gambar 3.14 berikut ini.

```

Apriori
=====
Minimum support: 0.05 (40 instances)
Minimum metric <lift>: 1.2
Number of cycles performed: 19
Best rules found:
  1. breakfast=breakfast 69 ==> dairy=dairy 40  conf:(0.58) < lift:(5.33)>
  2. dairy=dairy 87 ==> siap_makan=siap_makan 47  conf:(0.54) < lift:(2.23)>
  3. confectionery=confectionery 229 ==> snack=snack 189  conf:(0.83) < lift:(1.56)>
  4. snack=snack 424 ==> drink=drink 402  conf:(0.95) < lift:(1.33)>
  5. confectionery=confectionery 229 ==> drink=drink 213  conf:(0.93) < lift:(1.31)>

```

Gambar 3.14 Hasil Perhitungan Nilai *Lift* untuk Asosiasi Kategori

Dengan batas minimum *support* sebesar 0,05 dan batas minimum *lift* sebesar 1,2 diperoleh sebanyak 5 asosiasi kategori. Dengan nilai *lift* lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa kedua kategori dari setiap pasangan kategori yang sering muncul memiliki ketergantungan secara positif dan memiliki hubungan komplementer.

Pengalokasian kategori dilakukan berdasarkan hasil asosiasi kategori dan nilai *lift* dari pasangan kategori. Pasangan kategori yang sering muncul secara bersamaan dan memiliki ketergantungan positif (komplementer) yang ditunjukkan dengan nilai *lift* lebih besar dari 1, sebaiknya dialokasikan sedekat mungkin (Nafari & Shahrabi, 2010). Hasil pengalokasian kategori dalam gerai minimarket diperlihatkan pada **lampiran 3**.

3.2.3.2 Pengalokasian Item Produk

Pada item produk, pengalokasian dilakukan berdasarkan pada rata-rata keuntungan yang dihasilkan dari setiap item produk. Rata-rata keuntungan dari setiap item produk dihitung dengan formula berikut ini.

$$\text{Rata-rata keuntungan per item} = \frac{P_j}{f_j} \quad (3.5)$$

Dimana p_j merupakan keuntungan yang dihasilkan item ke- j dan f_j merupakan panjang *facing* dari item ke- j . Rata-rata keuntungan dari setiap item produk ini yang akan menentukan posisi item produk pada level rak display. Item produk dengan rata-rata keuntungan yang tinggi akan ditempatkan pada level rak dengan bobot keuntungan yang tinggi agar memberikan hasil penjualan yang tinggi (Hwang et al., 2005 dalam Chen & Lin, 2007).

Pengalokasian item produk hanya dilakukan pada item produk yang termasuk dalam kategori dan subkategori yang sering muncul. Pengalokasian dari item produk juga hanya terbatas pada panjang *facing* pada rak display dan tidak memperhitungkan kedalaman dan jarak antar level (tinggi) pada rak display. Hasil pengalokasian item produk dari setiap kategori yang sering muncul dapat dilihat pada **lampiran 4**.



BAB 4

PEMBAHASAN DAN ANALISIS HASIL

4.1 Asosiasi Dengan *Multilevel Association Rules*

Dengan metode *multilevel association rules* maka diperoleh asosiasi antar kategori, subkategori, dan item produk. Pembahasan hasil dari pengolahan data pada bab 3 akan dibahas pada subbab berikut ini.

4.1.1 Asosiasi Kategori

Dari hasil pengolahan data diperoleh 9 asosiasi kategori yang diperoleh dalam 19 iterasi. Hasil 9 asosiasi kategori ini diperoleh sesuai dengan batasan *support* dan *confidence* yang telah ditetapkan. Nilai *support* yang ditetapkan adalah 5%, yang menunjukkan bahwa suatu pasangan kategori disebut pasangan kategori yang sering muncul (*frequent*) jika kemunculannya minimal sebanyak 5% dari total keseluruhan transaksi. Dengan total data transaksi sebanyak 800 transaksi berarti minimal kemunculan sebanyak 40 transaksi dari suatu pasangan kategori untuk dapat dikatakan sebagai pasangan kategori yang sering muncul. Penetapan nilai *support* yang sangat kecil adalah untuk mengidentifikasi lebih banyak asosiasi demi keperluan analisis dalam penelitian ini. Nilai *confidence* yang ditetapkan adalah sebesar 50%, artinya tingkat keyakinan kategori pendahulu dan kategori pengikut akan muncul pada transaksi yang sama minimal sebesar 50%.

Asosiasi pertama yang dihasilkan adalah antara kategori “*snack*” dengan “*drink*”. Kategori “*snack*” merupakan kategori pendahulu dan kemunculannya dalam transaksi sebanyak 424 transaksi dari 800 transaksi. Kategori “*drink*” merupakan kategori pengikut yang kemunculannya bersama dengan kategori “*snack*” sebanyak 402 transaksi sehingga *confidence* dari pasangan kategori ini sebesar 95%. Asosiasi kedua yang dihasilkan melibatkan tiga kategori yaitu antara kategori “*confectionery*” dan “*snack*” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “*drink*” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan secara bersamaan sebanyak 178 transaksi. Dengan *confidence* sebesar 94% artinya pembelian kategori “*confectionery*” dan “*snack*” akan memicu pembelian kategori “*drink*” dalam satu transaksi dengan tingkat keyakinan 94%.

Asosiasi ketiga yang dihasilkan juga melibatkan tiga kategori yaitu antara kategori “siap makan” dan “*snack*” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “*drink*” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 59 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian kategori “siap makan” dan “*snack*” akan memicu pembelian “*drink*” dalam satu transaksi sebesar 94%. Asosiasi keempat melibatkan kategori “*confectionery*” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “*drink*” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan secara bersamaan sebanyak 213 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian kategori “*confectionery*” akan memicu pembelian “*drink*” dalam satu transaksi sebesar 93%. Asosiasi kelima terjadi antara kategori “*confectionery*” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “*snack*” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan sebanyak 189 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian kategori “*confectionery*” akan memicu pembelian kategori “*snack*” dalam satu transaksi sebesar 83%.

Asosiasi keenam melibatkan kategori “*cigarette*” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “*drink*” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan kedua kategori tersebut secara bersama-sama sebanyak 57 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian kategori “*cigarette*” akan memicu pembelian kategori “*drink*” dalam satu transaksi sebesar 81%. Asosiasi ketujuh melibatkan kategori “siap makan” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “*drink*” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan secara bersamaan sebanyak 133 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian kategori “siap makan” akan memicu kemunculan kategori “*drink*” dalam transaksi yang sama sebesar 69%.

Asosiasi kedelapan yang dihasilkan adalah antara kategori “*breakfast*” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “*dairy*” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 40 transaksi. Tingkat keyakinan kategori “*breakfast*” akan memicu kemunculan kategori “*dairy*” dalam transaksi yang sama sebesar 58%. Asosiasi kesembilan melibatkan kategori “*dairy*” sebagai kategori pendahulu dengan kategori “siap makan” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan secara bersamaan sebanyak 47 transaksi. Tingkat keyakinan kategori “*dairy*” akan memicu kemunculan kategori “siap makan” dalam transaksi yang sama sebesar 54%.

4.1.2 Asosiasi Subkategori

Berdasarkan hasil pengolahan data pada bab sebelumnya, diperoleh 24 asosiasi subkategori dari 9 asosiasi kategori yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Ke-24 asosiasi subkategori yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

a. Asosiasi subkategori dari kategori “*snack*” dengan “*drink*”

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh 4 asosiasi antar subkategori dari kategori “*snack*” dan “*drink*” dengan nilai *support* sebesar 0,05 dan *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori yang pertama terjadi antara subkategori “teh kemasan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “modern” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 33 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “teh kemasan” akan memicu pembelian subkategori “modern” dalam satu transaksi sebesar 59%. Asosiasi subkategori yang kedua terjadi antara subkategori “jus” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “biskuit” sebagai subkategori pengikut dan kemunculan kedua subkategori tersebut secara bersama-sama sebanyak 52 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “jus” akan memicu pembelian subkategori “biskuit” dalam transaksi yang sama sebesar 55%.

Asosiasi subkategori ketiga terjadi antara subkategori “*softdrink*” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “modern” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan kedua subkategori secara bersama-sama sebanyak 33 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “*softdrink*” akan memicu kemunculan subkategori “*softdrink*” dalam transaksi yang sama sebesar 51%. Asosiasi subkategori yang keempat terjadi antara subkategori “air mineral” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “modern” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan kedua subkategori tersebut secara bersama-sama sebanyak 25 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “air mineral” akan memicu pembelian subkategori “modern” dalam transaksi yang sama sebesar 50%.

b. Asosiasi subkategori dari kategori “*confectionery*” - “*snack*” dengan “*drink*”

Dari hasil pengolahan data, diperoleh 5 asosiasi antar subkategori dari kategori “*confectionery*”, “*snack*”, dan “*drink*” dengan nilai *support* sebesar

0,05 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori yang pertama terjadi antara subkategori “permen” dan “jus” sebagai kategori pendahulu dengan subkategori “biskuit” sebagai subkategori pengikut dan kemunculan ketiga subkategori tersebut secara bersama-sama sebanyak 27 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “permen” dan “jus” akan memicu pembelian “biskuit” dalam transaksi yang sama sebesar 87%. Asosiasi subkategori berikutnya terjadi antara subkategori “permen” dan “susu uht” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “biskuit” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 11 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “permen” dan “susu uht” akan memicu pembelian subkategori “biskuit” dalam satu transaksi sebesar 85%.

Asosiasi subkategori yang ketiga terjadi antara subkategori “permen” dan “minuman kesehatan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “biskuit” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 19 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “permen” dan “minuman kesehatan” akan memicu kemunculan subkategori “biskuit” dalam transaksi yang sama sebesar 70%.

c. Asosiasi subkategori “siap makan”- “*snack*” dengan “*drink*”

Dari hasil pengolahan data, diperoleh 2 asosiasi antar subkategori dari kategori “siap makan”, “*snack*”, dan “*drink*” dengan nilai *support* sebesar 0,1 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori yang pertama terjadi antara subkategori “modern” dan “air mineral” sebagai kategori pendahulu dengan subkategori “roti” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 10 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “modern” dan “air mineral” akan memicu pembelian “roti” dalam transaksi yang sama sebesar 100%. Asosiasi subkategori yang kedua terjadi antara subkategori “biskuit” dan “*jelly*” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “es krim” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 6 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “biskuit” dan “*jelly*” akan memicu kemunculan subkategori “es krim” dalam satu transaksi sebesar 100%.

d. Asosiasi subkategori dari kategori “*confectionery*” dengan “*drink*”

Dari hasil pengolahan data diperoleh 3 asosiasi antar subkategori dari kategori “*confectionery*” dan “*drink*” dengan nilai *support* sebesar 0,1 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori yang pertama terjadi antara subkategori “jus” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “permen” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 31 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “jus” akan memicu pembelian subkategori “permen” dalam transaksi yang sama sebesar 61%. Asosiasi subkategori yang kedua terjadi antara subkategori “minuman kesehatan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “permen” sebagai kategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 32 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “minuman kesehatan” akan memicu pembelian “permen” dalam satu transaksi sebesar 60%. Asosiasi subkategori yang ketiga terjadi antara subkategori “teh kemasan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “permen” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 25 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “teh kemasan” akan memicu pembelian subkategori “permen” dalam transaksi yang sama sebesar 54%.

e. Asosiasi subkategori dari kategori “*confectionery*” dengan “*snack*”

Dari hasil pengolahan data diperoleh 2 asosiasi antar subkategori dari kategori “*confectionery*” dan “*snack*” dengan nilai *support* sebesar 0,1 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori yang pertama terjadi antara subkategori “biskuit” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “permen” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 75 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “biskuit” akan memicu kemunculan subkategori “permen” dalam transaksi yang sama sebesar 68%. Asosiasi subkategori berikutnya terjadi antara subkategori “modern” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “permen” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 31 transaksi. Tingkat keyakinan bahwa kemunculan

subkategori “modern” akan diikuti dengan kemunculan subkategori “permen” dalam satu transaksi sebesar 60%.

f. Asosiasi subkategori dari “*cigarette*” dengan “*drink*”

Dari hasil pengolahan data diperoleh 2 asosiasi antar subkategori dari kategori “*cigarette*” dan “*drink*” dengan nilai *support* sebesar 0,1 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori pertama terjadi antara subkategori “minuman kesehatan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “rokok” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 23 transaksi. Tingkat keyakinan kemunculan subkategori “minuman kesehatan” akan memicu kemunculan “rokok” dalam satu transaksi sebesar 100%. Asosiasi selanjutnya terjadi antara subkategori “teh kemasan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “rokok” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 15 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian subkategori “teh kemasan” akan memicu pembelian dari subkategori “rokok” dalam transaksi yang sama sebesar 100%.

g. Asosiasi subkategori dari kategori “siap makan” dengan “*drink*”

Dari hasil pengolahan data diperoleh 4 asosiasi antar subkategori dari kategori “siap makan” dan “*drink*” dengan nilai *support* sebesar 0,1 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori yang pertama terjadi antara subkategori “jus” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “roti” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 20 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian “jus” akan memicu pembelian “roti” dalam transaksi yang sama sebesar 83%. Asosiasi selanjutnya terjadi antara subkategori “air mineral” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “roti” sebagai subkategori pengikut dengan kemunculan secara bersama-sama sebanyak 23 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian “air mineral” akan memicu pembelian “roti” dalam satu transaksi sebesar 74%.

Asosiasi selanjutnya terjadi antara subkategori “teh kemasan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “roti” sebagai subkategori pengikut. Kemunculan kedua subkategori tersebut secara bersama-sama

sebanyak 17 transaksi dan tingkat keyakinan pembelian “teh kemasan” akan memicu pembelian “roti” dalam transaksi yang sama sebesar 68%. Asosiasi keempat terjadi antara subkategori “minuman kesehatan” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “roti” sebagai subkategori pengikut. Kemunculan kedua subkategori tersebut secara bersama-sama sebanyak 19 transaksi dan nilai *confidence* kedua subkategori tersebut sebesar 58%.

h. Asosiasi subkategori dari kategori “*brekafast*” dengan “*dairy*”

Dari hasil pengolahan data diperoleh 1 asosiasi antar subkategori dari kategori “*breakfast*” dan “*dairy*” dengan nilai *support* sebesar 0,1 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi subkategori terjadi antara subkategori “susu segar” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “sereal” sebagai subkategori pengikut. Kemunculan kedua subkategori tersebut dalam satu transaksi secara bersama-sama sebanyak 35 transaksi. Tingkat keyakinan subkategori “susu segar” akan memicu kemunculan “sereal” dalam transaksi yang sama sebesar 100%.

i. Asosiasi subkategori dari kategori “siap makan” dengan “*dairy*”

Dari hasil pengolahan data diperoleh 1 asosiasi antar subkategori dari kategori “siap makan” dan “*dairy*” dengan nilai *support* sebesar 0,1 dan nilai *confidence* sebesar 0,5. Asosiasi yang terjadi yaitu antara subkategori “roti” sebagai subkategori pendahulu dengan subkategori “susu segar” sebagai subkategori pengikut. Kemunculan kedua subkategori tersebut dalam transaksi yang sama sebanyak 44 transaksi. Tingkat keyakinan pembelian “roti” akan diikuti dengan pembelian “susu segar” sebesar 100%.

4.1.3 Asosiasi Item Produk

Dari 24 asosiasi subkategori diperoleh sebanyak 67 asosiasi item produk yang merupakan kelompok item yang sering muncul dari masing-masing subkategori. Pada tabel 4.1 diperlihatkan 10 dari 67 asosiasi antar item produk. Daftar asosiasi antar item produk (*frequent itemset*) secara lengkap terdapat pada **lampiran 2**.

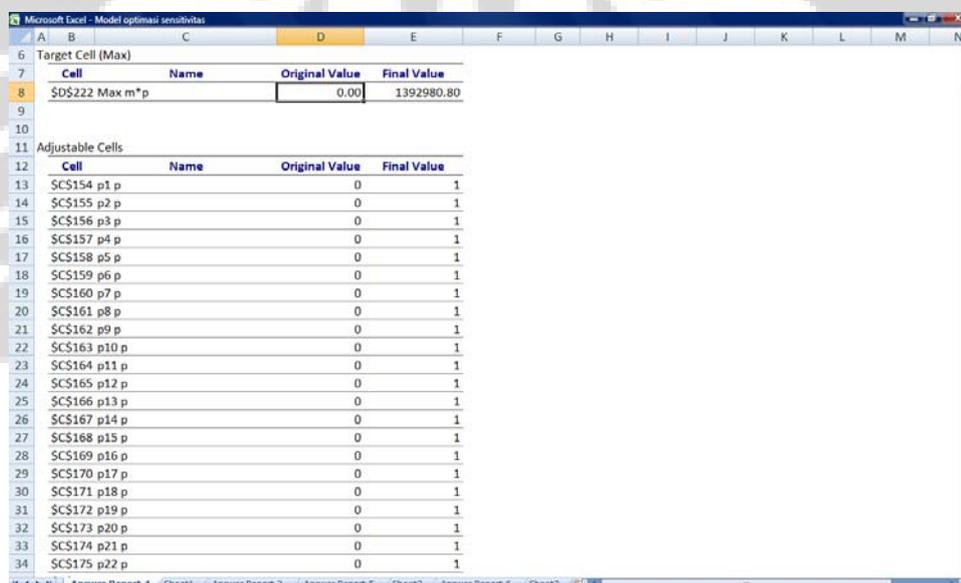
Tabel 4.2 Kelompok Tingkat Diskon

	<i>dr 1</i>	<i>dr 2</i>	<i>dr 3</i>	<i>dr 4</i>
Interval <i>discount rate</i> (0%)	0	1 – 19	20 – 39	≥ 40

Pada tabel 4.1 terlihat bahwa *frequent itemset* dengan nomor urut pertama merupakan asosiasi yang terjadi antara item “*smax*” pada harga normal dengan item “*frestea*” pada harga normal dengan kemunculan kedua item tersebut secara bersama-sama sebanyak 3 kali. Untuk *frequent itemset* nomor urut ke-7 merupakan asosiasi yang terjadi antara item “good time” pada saat harga diskon 30% dengan “minute maid pulpy orange s” pada saat harga diskon 20% dengan kemunculan kedua item tersebut secara bersama-sama sebanyak 4 kali.

4.2 Hasil Model Optimasi Pemilihan Item dan Harga Produk

Berdasarkan model optimasi diperoleh hasil dari *solver* adalah sebagai berikut :



The screenshot shows the Solver output report in Microsoft Excel. The target cell is \$D\$222 Max m*p, with an original value of 0.00 and a final value of 1392980.80. The adjustable cells are listed in the following table:

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$154	p1 p	0	1
\$C\$155	p2 p	0	1
\$C\$156	p3 p	0	1
\$C\$157	p4 p	0	1
\$C\$158	p5 p	0	1
\$C\$159	p6 p	0	1
\$C\$160	p7 p	0	1
\$C\$161	p8 p	0	1
\$C\$162	p9 p	0	1
\$C\$163	p10 p	0	1
\$C\$164	p11 p	0	1
\$C\$165	p12 p	0	1
\$C\$166	p13 p	0	1
\$C\$167	p14 p	0	1
\$C\$168	p15 p	0	1
\$C\$169	p16 p	0	1
\$C\$170	p17 p	0	1
\$C\$171	p18 p	0	1
\$C\$172	p19 p	0	1
\$C\$173	p20 p	0	1
\$C\$174	p21 p	0	1
\$C\$175	p22 p	0	1

Gambar 4.1 Output *Solver* dari Model Optimasi

Dari hasil *solver* diperoleh bahwa ke-67 *frequent itemset* dipilih sehingga ke-61 item produk yang terlibat dalam *frequent itemset* tersebut juga ikut dipilih. Pada gambar 4.1 terlihat p₁ hingga p₂₂ yang merupakan variabel keputusan untuk

frequent itemset ke-1 hingga ke-22 bernilai 1. Hal ini mengindikasikan bahwa *frequent itemset* ke-1 hingga ke-22 terpilih. Dengan terpilihnya *frequent itemset* ke-1 hingga ke-22 maka item produk yang berada didalamnya juga ikut dipilih. Total keuntungan yang dapat diperoleh oleh peritel dari model optimasi ini adalah sebesar Rp 1.392.980,80. Terpilihnya ke-61 item produk berdasarkan model optimasi menginformasikan kepada peritel bahwa ke-61 item produk tersebut harus dipertahankan untuk dipajang dalam gerai sesuai dengan tingkat harga yang muncul. Hal ini dikarenakan ke-61 item produk tersebut saling berasosiasi, dengan asosiasi tersebut dapat menghasilkan keuntungan bagi peritel. Hasil dari *solver* secara lengkap dapat dilihat pada **lampiran 5**.

4.3 Pengalokasian Kategori Pada Ruang Rak Displai

Jika dibandingkan dengan posisi kategori pada denah gerai awal, terdapat perubahan posisi kategori dalam gerai setelah dilakukan pengalokasian kategori. Perubahan posisi kategori terjadi pada kategori *snack*, *confectionery*, *breakfast*, dan *drink*. Perubahan dari posisi kategori tersebut menyebabkan perubahan pada kategori lainnya yang tidak termasuk dalam kategori yang sering muncul. Kategori *snack* yang sebelumnya berjauhan dengan kategori *drink*, dialokasikan semakin dekat dengan kategori *drink*. Hal yang sama dilakukan pada kategori *confectionery* yang sebagian diletakkan berdekatan dengan kategori *drink*. Pada kategori *breakfast*, sebagian dari kategori ini diletakkan berdekatan dengan kategori *dairy* dikarenakan hubungan komplementer keduanya yang sangat kuat. Untuk kategori siap makan dan kategori *dairy* walaupun keduanya memiliki hubungan komplementer yang sangat kuat namun posisi kedua kategori tersebut tidak dapat diletakkan berdekatan. Hal ini disebabkan karena keduanya ditempatkan pada rak yang khusus yang sulit untuk diletakkan berdekatan.

Perubahan posisi juga terjadi pada kategori-kategori yang tidak termasuk dalam kategori yang tidak sering muncul. Hal tersebut terjadi sebagai dampak dari perubahan posisi dari kategori-kategori yang sering muncul. Namun perubahan posisi dari kategori yang tidak sering muncul ini diharapkan dapat memicu asosiasi dari kategori-kategori tersebut. Sebagai contoh, jika pada posisi awal kategori “BTG” yang didalamnya terdapat produk gula dengan kategori

“*breakfast*” yang didalamnya terdapat produk teh dan kopi dimana secara umum kedua item produk tersebut memiliki hubungan komplementer yang kuat, ternyata diletakkan berjauhan maka diharapkan dengan posisi yang baru diletakkan berdekatan akan meningkatkan asosiasi dari item produk kedua kategori tersebut. Hal yang sama juga terjadi pada kategori “*cooking need*” yang didalamnya terdapat produk mentega letaknya berjauhan dengan kategori “siap makan” yang didalamnya terdapat produk roti. Secara umum kedua item produk tersebut memiliki hubungan komplementer yang kuat sehingga pada posisi yang baru kedua kategori tersebut diletakkan berdekatan.

4.3.1 Pengalokasian Produk Pada Kategori “*Snack*”

Pada kategori “*snack*”, subkategori yang merupakan subkategori yang sering muncul berasosiasi dengan subkategori dari kategori lainnya adalah subkategori “modern” dan “biskuit”. Ketersediaan ruang rak display untuk subkategori “modern” merupakan yang terbesar dari total keseluruhan ruang rak yang dialokasikan untuk kategori “*snack*”. Dari total ketersediaan ruang rak display untuk kategori “*snack*” sepanjang 3.400 cm, subkategori “modern” mendapatkan alokasi sebesar 44,11% atau sepanjang 1.500 cm. Hal ini juga ditunjukkan dengan jumlah item produk pada subkategori “modern” merupakan yang terbanyak dibandingkan item produk pada subkategori lainnya pada kategori “*snack*”. Jumlah item produk yang harus dialokasikan pada subkategori “modern” sebanyak 35 item produk. Item produk ini dialokasikan ke tiga rak yang masing-masing terdiri dari lima level dan memiliki panjang 100 cm. Berdasarkan rata-rata keuntungan per item produk dan pembagian level rak maka item produk yang memberikan rata-rata keuntungan yang rendah dialokasikan pada level rak display terbawah atau level rak display kelima. Untuk item produk dengan rata-rata keuntungan sedang dan tinggi diletakkan pada level rak pertama hingga keempat.

Subkategori yang sering muncul berasosiasi dengan subkategori pada kategori lainnya adalah “biskuit”. Ketersediaan ruang rak display untuk subkategori “biskuit” sepanjang 600 cm atau sekitar 17,65% dari total ketersediaan ruang rak display untuk kategori “*snack*”. Berbeda dengan rak display untuk subkategori “modern”, rak display untuk subkategori “biskuit” terdiri dari

enam level. Item produk dengan rata-rata keuntungan yang rendah dialokasikan pada rak display level kelima dan keenam. Untuk level pertama hingga keempat dialokasikan item produk dengan rata-rata keuntungan sedang dan tinggi. Berdasarkan hasil asosiasi item produk, untuk item produk “koalas march” dan “good time” adalah item yang sering muncul pada saat harga kedua item tersebut diskon. Hal ini menyebabkan rata-rata keuntungan dari kedua item produk tersebut menjadi rendah sehingga keduanya diletakkan pada level rak terbawah. Jika harga normal, kedua item produk tersebut dapat berubah posisi ke level atas dan tengah karena rata-rata keuntungan yang dihasilkan tinggi.

4.3.2 Pengalokasian Produk Pada Kategori “*Confectionery*”

Pada kategori “*confectionery*”, kedua subkategori “coklat” dan “permen” merupakan subkategori yang sering muncul. Ketersediaan ruang rak display untuk kategori “*confectionery*” sepanjang 1.170 cm. Untuk subkategori “coklat”, alokasi rak display yang tersedia sepanjang 690 cm atau 58,9% dari total ketersediaan rak display untuk kategori “*confectionery*”. Total item produk dari subkategori “coklat” yang dialokasikan sebanyak 37 item produk. Pengalokasian terbagi pada dua rak, rak yang pertama merupakan rak kasir yang terdiri dari dua level dan rak kedua terdiri dari enam level. Pada rak kasir, item produk “coklat” dengan rata-rata keuntungan rendah dialokasikan pada level rak terbawah sedangkan item produk dengan rata-rata keuntungan tinggi dialokasikan pada level rak teratas. Pada rak standar, item produk dengan rata-rata keuntungan rendah dialokasikan pada dua level rak terbawah. Untuk item produk dengan rata-rata keuntungan tinggi dialokasikan pada dua level rak yang berada ditengah sedangkan item produk dengan rata-rata sedang dialokasikan pada dua level rak teratas.

Untuk subkategori “permen”, rak display yang tersedia untuk subkategori tersebut sepanjang 480 cm atau 41,02% dari total ketersediaan rak display untuk kategori “*confectionery*”. Rak display yang digunakan untuk memajang item produk “permen” terfokus pada rak kasir yang terdiri dari dua level. Item produk “permen” dengan rata-rata keuntungan yang tinggi dialokasikan pada level rak teratas sedangkan item produk “permen” dengan rata-rata keuntungan rendah dialokasikan pada level rak terbawah.

4.3.3 Pengalokasian Produk Pada Kategori “*Drink*”

Kategori “*drink*” merupakan kategori yang sering muncul secara berpasangan dengan beberapa kategori lainnya. Kategori ini memiliki banyak asosiasi dengan kategori lain. Subkategori dari kategori “*drink*” juga merupakan subkategori yang paling sering muncul berasosiasi dengan subkategori pada kategori lain. Dari tujuh dari sembilan subkategori pada kategori “*drink*” merupakan subkategori yang sering muncul berasosiasi dengan subkategori lain. Ketujuh subkategori tersebut adalah “*softdrink*”, “air mineral”, “teh kemasan”, “susu uht”, “*jelly*”, “jus”, dan “minuman kesehatan”. Rak display yang tersedia untuk kategori “*drink*” merupakan yang terbanyak yaitu sepanjang 2.365 cm. Hal ini dikarenakan jumlah item produk pada kategori “*drink*” merupakan yang terbanyak dari kategori lainnya yaitu sebanyak 155 item produk. Rak display yang digunakan untuk memajang kategori “*drink*” tidak hanya menggunakan rak standar tetapi juga beberapa lemari pendingin. Pengalokasian item produk pada kategori “*drink*” dilakukan sedikit berbeda dengan kategori lainnya. Perbedaan terjadi pada level rak terbawah dimana umumnya ditempati oleh item produk dengan rata-rata keuntungan terendah namun pada kategori “*drink*” beberapa rak display pada level terbawah justru ditempati oleh item produk dengan rata-rata keuntungan yang tinggi. Hal ini dilakukan karena item produk pada kategori “*drink*” dengan rata-rata keuntungan yang tinggi memiliki ukuran yang besar sehingga tidak memungkinkan untuk item produk tersebut diletakkan pada level rak tengah.

4.3.4 Pengalokasian Produk Pada Kategori “Siap Makan”

Pada kategori “siap makan”, subkategori yang sering muncul berasosiasi dengan subkategori pada kategori lainnya adalah “roti” dan “eskrim”. Item produk dari subkategori “roti” dan “eskrim” dipajang pada rak display khusus. Item produk dari subkategori “roti” dipajang pada rak display khusus untuk roti. Ruang rak display yang tersedia untuk subkategori “roti” sepanjang 220 cm. Terdapat 13 item produk yang termasuk didalam subkategori “roti”. Oleh karena rak display yang digunakan untuk memajang “roti” juga dipergunakan untuk memajang “kue” maka dari empat level yang ada dua level terbawah dipergunakan untuk

memajang item produk “roti”. Hal ini dilakukan karena item produk “roti” memberikan rata-rata keuntungan yang lebih rendah dibandingkan item produk “kue” sehingga dua level teratas dari rak display digunakan untuk memajang item produk dari subkategori “kue”. Untuk item produk dari subkategori “eskrim” dipajang menggunakan kotak pendingin khusus eskrim. Kotak pendingin dengan panjang 120 cm tersebut digunakan untuk memajang 10 item produk dari subkategori “eskrim”.

4.3.5 Pengalokasian Produk Pada Kategori “Cigarette”

Ruang rak display yang tersedia untuk kategori “cigarette” sepanjang 360 cm. Kategori “cigarette” hanya memiliki satu subkategori yaitu “rokok” dengan jumlah item produk sebanyak 25 item produk. Rak display yang digunakan untuk memajang item produk “rokok” terdiri dari empat level. Namun hanya level pertama hingga level ketiga dari rak display yang dipergunakan untuk memajang item produk “rokok”. Pengalokasian item produk pada rak display berdasarkan pada rata-rata keuntungan yang dihasilkan dari setiap item produk. Item produk dengan rata-rata keuntungan yang sedang dan tinggi diletakkan pada level pertama dan kedua pada rak display. Untuk item produk dengan rata-rata keuntungan yang rendah diletakkan pada level rak ketiga. Level rak terbawah digunakan untuk memajang kategori “miscellaneous” dimana salah satu item produknya secara umum memiliki hubungan komplementer dengan “rokok” yaitu “korek api”.

4.3.6 Pengalokasian Produk Pada Kategori “Breakfast”

Pada kategori “breakfast”, subkategori yang sering muncul berasosiasi dengan subkategori dari kategori lain adalah “sereal”. Ruang rak display yang tersedia untuk kategori “breakfast” sepanjang 975 cm. Untuk subkategori “sereal” tersedia sepanjang 375 cm atau 38,4% dari total ruang rak display untuk kategori “breakfast”. Rak display yang digunakan untuk memajang item produk dari subkategori “sereal” terdiri dari lima level. Item produk dengan rata-rata keuntungan terendah dialokasikan pada level rak terbawah atau level kelima.

Pada tabel 4.3 diperlihatkan peningkatan profit sebagai dampak *cross-selling* dari lima item produk yang termasuk dalam item produk yang sering muncul berpasangan dengan item produk lainnya (*frequent itemset*). Item produk “koalas march” pada saat diskon 28,57% didalam transaksi muncul sebanyak 64 kali. Jika produk tersebut dibeli secara individu, profit yang dihasilkan hanya sebesar Rp11.008 tetapi jika item tersebut dibeli berpasangan sesuai dengan hasil asosiasi (*frequent itemset*) maka akan menghasilkan *cross-selling profit* sebesar Rp81.565 sehingga terjadi peningkatan pada profit sebesar 640,96 %. Hal yang sama terjadi pada produk “sari roti tawar gandum” pada saat diskon 10% didalam transaksi muncul sebanyak 27 kali, menghasilkan profit secara individu sebesar Rp27.000 namun jika dibeli berpasangan dengan item produk yang berasosiasi dengan produk tersebut akan menghasilkan *cross-selling profit* sebesar Rp163.948 dengan peningkatan sebesar 507,21%. Tidak hanya item produk diskon, item produk pada saat harga normal juga mengalami peningkatan sebagai efek dari *cross-selling*. Item produk “sari roti krim” dengan kemunculan sebanyak 49 kali dalam transaksi, secara individu mampu menghasilkan profit sebesar Rp29.400 namun profitnya akan meningkat sebesar 274,43% jika dibeli secara bersamaan dengan item produk yang berasosiasi dengan produk tersebut.

Kelima produk pada tabel 4.3 merupakan item produk yang muncul sebagai pendahulu atau pemicu berdasarkan hasil aturan asosiasi. Artinya, item produk tersebut merupakan item produk yang menjadi pemicu item produk lainnya muncul secara bersamaan dalam satu transaksi. Oleh sebab itu, untuk memicu *cross-selling* dari item produk diatas maka peritel dapat melakukan promosi secara bersamaan terhadap pasangan dari item produk tersebut. Sebagai contoh, berdasarkan hasil aturan asosiasi produk “*kellogs cornflake*” pada saat diskon 3% berasosiasi dengan produk “*greenfields fresh milk*” pada saat harga normal dengan tingkat keyakinan 100%. Dengan hubungan komplementer kedua item produk tersebut yang kuat maka peritel dapat melakukan promosi secara bersamaan terhadap kedua item produk tersebut agar memicu konsumen membeli keduanya secara bersamaan dalam satu transaksi sehingga profit yang dihasilkan untuk peritel lebih maksimal.

4.5 Analisis Kepekaan

Dalam analisis kepekaan ini, dilakukan perubahan parameter dari model optimasi. Parameter yang dirubah adalah jumlah minimum *facing* dari setiap item produk ke-*j* pada kategori ke-*k*. Perubahan dilakukan dengan menaikkan jumlah minimum *facing* dari setiap item produk ke-*j* pada kategori ke-*k* sebesar 30% dan 50% dari kondisi semula. Peningkatan pada jumlah minimum *facing* akan terkendala oleh ruang rak display maksimum yang tersedia untuk kategori ke-*k* sehingga dapat mempengaruhi hasil keseluruhan dari model optimasi.

Dengan bantuan *solver* pada *Microsoft Excel*, diperoleh hasil bahwa dengan peningkatan pada jumlah minimum *facing* dari setiap item produk ke-*j* pada kategori ke-*k* hingga 50% tidak mempengaruhi solusi optimal dari model. Peningkatan pada jumlah minimum *facing* tersebut tidak berpengaruh terhadap *frequent itemset* yang terpilih. Seluruh *frequent itemset* dalam model optimasi tetap terpilih sehingga ke-61 item produk yang termasuk didalamnya harus dipertahankan untuk dipajang didalam gerai. Keuntungan maksimal yang dapat diperoleh peritel dari model tersebut sebesar Rp 1.392.980,80. Dengan kata lain bahwa peningkatan pada jumlah minimum *facing* dari item ke-*j* pada kategori ke-*k* hingga 50% tidak mempengaruhi solusi optimal dari model. Pada kendala terlihat bahwa kebutuhan ruang rak display untuk memajang item ke-*j* pada kategori ke-*k* jumlahnya masih jauh lebih kecil dibandingkan dengan ruang rak display maksimum yang tersedia untuk kategori ke-*k*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh terbatasnya jumlah data transaksi sehingga asosiasi dari item produk yang dihasilkan hanya melibatkan sedikit jumlah item produk.

Peningkatan jumlah minimum *facing* dari setiap item produk ke-*j* pada kategori ke-*k* hanya akan mempengaruhi jumlah ruang rak display sisa yang tersedia untuk memajang item produk pada kategori ke-*k* yang bukan termasuk dalam *frequent itemset*. Semakin meningkatnya jumlah minimum *facing* dari setiap item produk yang merupakan *frequent itemset* dari kategori ke-*k* maka jumlah ruang rak display yang tersedia untuk item produk *non frequent itemset* pada kategori ke-*k* akan semakin berkurang. Pada tabel 4.4 diperlihatkan pengaruh peningkatan pada jumlah minimum *facing* item produk yang termasuk dalam

frequent itemset yang menyebabkan semakin berkurangnya ruang rak display yang tersedia untuk item produk *non frequent itemset* pada kategori “*drink*”.

Tabel 4.4 Pengaruh Peningkatan pada Jumlah Minimum *Facing* Kategori “*Drink*”

Jumlah minimum <i>facing</i>	Kebutuhan ruang rak display untuk item produk termasuk dalam <i>frequent itemset</i> (cm)	Ruang rak display maksimum yang tersedia (cm)	Ketersediaan ruang rak display untuk item produk <i>non frequent itemset</i> (cm)
Kondisi awal	506	2365	1859
Peningkatan sebesar 30%	765	2365	1600
Peningkatan sebesar 50%	825.5	2365	1539.5

Berdasarkan tabel 4.4 dapat dilihat bahwa peningkatan jumlah minimum *facing* item produk yang termasuk dalam *frequent itemset* dari kategori “*drink*” mempengaruhi kebutuhan ruang rak display untuk item produk tersebut dan ketersediaan ruang rak display untuk item produk *non frequent itemset*. Peningkatan jumlah minimum *facing* sebesar 30% menyebabkan meningkatnya kebutuhan ruang rak display untuk item produk *frequent itemset* sebesar 51,18% dan mengurangi ketersediaan ruang rak display untuk item produk *non frequent itemset* sebesar 13,93%. Peningkatan jumlah minimum *facing* sebesar 50% menyebabkan meningkatnya kebutuhan ruang rak display untuk item produk *frequent itemset* sebesar 63,14% dan mengurangi ketersediaan ruang rak display untuk item *non frequent itemset* sebesar 17,18%.

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Database transaksi pada gerai minimarket merupakan sumber informasi yang sangat bermanfaat bagi peritel. Dari data tersebut, peritel dapat mengetahui pola belanja dari konsumennya. Asosiasi yang terjadi antar kategori, subkategori, dan item produk dapat menjelaskan pola belanja konsumen dari gerai minimarket tersebut. Tidak hanya asosiasi dari produk tetapi peritel juga dapat mengetahui tingkat harga dari produk-produk tersebut sehingga produk-produk tersebut sering dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi oleh konsumen. Berdasarkan asosiasi dan tingkat harga dari produk, peritel dapat memilih produk-produk yang harus tetap dipertahankan untuk dipajang didalam gerai yang mampu memberikan keuntungan bagi peritel sesuai dengan model optimasi dalam penelitian ini. Selanjutnya, pengalokasian kategori produk pada rak display dilakukan berdasarkan hasil asosiasi dan alokasi produk pada level rak display disesuaikan dengan rata-rata keuntungan yang diperoleh dari setiap item produk. Dengan melakukan pengalokasian produk berdasarkan asosiasi dan harga dari produk diharapkan memicu *cross-selling* dari setiap item produk agar peritel dapat memperoleh keuntungan secara maksimal.

5.2 Saran

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu data transaksi dengan jumlah terbatas dan objek penelitian yang memiliki keanekaragaman produk dalam jumlah yang sedikit. Saran yang diberikan untuk penelitian-penelitian berikutnya yaitu :

- a. Memilih objek penelitian yang memiliki keanekaragaman produk dalam jumlah yang lebih banyak dan jumlah data transaksi yang lebih besar sehingga dapat memperoleh hasil asosiasi yang lebih maksimal.
- b. Melakukan optimasi jumlah *facing* dari item produk yang merupakan item produk yang sering muncul secara bersamaan dalam satu transaksi (*frequent itemset*).

DAFTAR REFERENSI

- Amrouche, Nawel & Zaccour, Georges.(2007). Shelf space allocation of national and private brands. *European Journal of Operational Research*, 180, 648-663.
- Berman, B & Evans, J.R. (2010). *Retailing Management : A Strategic Approach*. Prentice Hall.
- Broekmeulen, Rob A.C.M., Van Donselaar, Karel H., Fransoo, Jan C., & Van Woensel, Tom.(2004). Excess shelf space in retail stores : An analytical model and empirical assessment. BETA Working Paper Series, 109.
- Chen, Mu-Chen & Lin, Chia-Ping. (2007). A data mining approach to product assortment and shelf space allocation. *Expert Systems with Application*, 32, 976-986.
- Costea, Adrian. (2006).The analysis of the telecommunications sector by the means of data mining techniques. *Journal of Applied Quantitative Methods*.
- Cox, Roger & Brittain, Paul.(2000). *Retail Mangement* 4th Edition. London : Pearson Education Limited.
- Ghosh, Avijit.(1994). *Retail Management (Second Edition)*. Orlando : The Dryden Press.
- Hansen, Jared M., Raut, Sumit., & Swami, Sanjeev. (2010). Retail Shelf Allocation : A Comparative Analysis of Heuristic and Meta-Heuristic Approaches. *Journal of Retailing*, 86, 94-105.
- Hariga, M.A., Al-Ahmari, A., & Mohamed, AR.A. (2007). A joint optimisation model for inventory replenishment, product assortment, shelf space and display area allocation decisions. *European Journal of Operational Research*, 181, 239-251.
- Hwang, H., Choi, B., & Lee, G. (2009). A genetic algorithm approach to an integrated problem of shelf space design and item allocation. *Computers & Industrial Engineering*, 56, 809-820.
- Hwang, H., Choi, B., & Lee, M. (2005). A model for shelf space allocation and inventory control considering location and inventory level effects on demand. *International Journal of Production Economics*, 97, 185-195.
- Levy, Michael & Weitz, Barton.A.(2001). *Retailing Management*. New York : McGraw-Hill Companies.

- Murray, C.C., Talukdar, D., & Gosavi, A.(2010). Joint Optimization of Product Price, Display Orientation and Shelf-Space Allocation in Retail Category Management. *Journal of Retailing*, 86, 125-136.
- Nafari, Maryam & Shahrabi, Jamal. (2010). A temporal data mining approach for shelf-space allocation with consideration of product price. *Expert Systems with Application*, 37, 4066-4072.
- Pandin, Marina L. (2009). Potret Bisnis Ritel di Indonesia : Pasar Modern. *Economic Review*, 215.
- Srinivasan, Bobby & Sandblom, Carl Louis.(1989). Quantitative Analysis for Business Decisions. Singapore : McGraw-Hill Book Co.
- Sujana, Asep. Paradigma Baru dalam Modern Retail Management. Jakarta : WPA ReSULTANT.
- Surjandari, Isti & Seruni, Annury C.(2005). Design of Product Placement Layout in Retail Shop Using Market Basket Analysis. *Makara Teknologi*, vol.9, 43-47.
- Taha, Hamdy A. (1997). Operations Research An Introduction (Sixth Edition). New Jersey : Prentice-Hall International Inc.
- Utami, C.Whidya.(2010). Manajemen Ritel : Strategi dan Implementasi Operasional Bisnis Ritel Modern di Indonesia. Jakarta : Salemba Empat.
- Vercellis, Carlo.(2009). Business Intelligence : Data Mining and Optimization for Decision Making. West Sussex : John Wiley & Sons Ltd.
- WPA ReSULTANT.(2002). Overview of Retail Management.

Lampiran 1 : 100 Data Transaksi dalam Lembar Kerja *Microsoft Excel*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	beaugit	appl	baby	breakfast	cigarette	cleaner	bumbu	confectionery	cooking	dairy	egg	electrical	entertainment	fruit	healthcare	houseware	insect&freshener	mak_instan	jam&spread	misc	drink	slap_makan	bg	sanitary	snack	stationery	toiletries
2	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
3	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
4	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
5	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	egg	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	sanitary	?	?
6	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
7	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
8	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
9	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
10	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
11	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
12	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
13	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
14	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	fruit	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	?	?	?
15	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	electrical	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
16	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
17	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
18	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
19	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
20	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	healthcare	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
21	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	fruit	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
22	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
23	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
24	beaugit	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	misc	drink	?	?	?	?	?	?
25	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
26	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	slap_makan	?	sanitary	?	?	?
27	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
28	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
29	?	?	?	?	?	?	?	?	cooking	?	egg	?	?	?	?	?	insect&freshener	?	?	?	?	?	bg	?	?	?	?
30	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
31	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	insect&freshener	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
32	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
33	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	entertainment	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
34	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
35	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
36	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
37	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
38	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
39	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
40	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
41	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
42	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
43	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
44	?	?	?	?	?	?	?	confectionery	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
45	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
46	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
47	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
48	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
49	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
50	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
51	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Apriori

=====

Minimum support: 0.05 (2 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 19

Best rules found:

1. modern=smax_0 4 ==> teh_kemasan=fretea_pet_0 3 conf:(0.75)
2. modern=kusuka_0 3 ==> teh_kemasan=pokka_chryscan_18 2 conf:(0.67)
3. teh_kemasan=nu_green_0 7 ==> modern=chitato_0 4 conf:(0.57)
4. teh_kemasan=joy_green_0 6 ==> modern=cheetos_0 3 conf:(0.5)
5. modern=lays_0 4 ==> teh_kemasan=nu_green_0 2 conf:(0.5)
6. modern=jollytime_mlw_10 4 ==> teh_kemasan=c2_grent_0 2 conf:(0.5)

Apriori

=====

Minimum support: 0.05 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 19

Best rules found:

1. biskuit=gtime_choco_30 4 ==> jus=maidpulpy_orans_20 4 conf:(1)
2. jus=maidpulpy_trpcl_15 5 ==> biskuit=kraftoreo_0 4 conf:(0.8)
3. jus=nsari_dragon_0 5 ==> biskuit=koalas_28 4 conf:(0.8)
4. jus=maidpulpy_trpcs_20 6 ==> biskuit=kraftoreo_0 3 conf:(0.5)

Apriori

=====

Minimum support: 0.05 (2 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 19

Best rules found:

1. modern=cheetos_0 5 ==> softdrink=cocacolapet_350_0 5 conf:(1)

Lampiran 2 : Keluaran Perangkat Lunak WEKA Asosiasi antar Produk (Lanjutan)

2. modern=tkn_0 4 ==> softdrink=cocolazero_can_18 4 conf:(1)
3. softdrink=sevenup_330_0 3 ==> modern=chitato_0 2 conf:(0.67)
4. modern=chitato_0 14 ==> softdrink=cocolazero_can_18 7 conf:(0.5)
5. modern=lays_0 4 ==> softdrink=anw_can_6 2 conf:(0.5)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. modern=taro_0 3 ==> air_mineral=aqua_1500_0 3 conf:(1)
2. air_mineral=aqua_600_0 5 ==> modern=chitato_0 3 conf:(0.6)
3. air_mineral=nestle_600_0 6 ==> modern=lays_0 3 conf:(0.5)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. permen=lote_blackberry_0 biskuit=koalas_28 5 ==> jus=caprisone_0 4 conf:(0.8)
2. permen=mentos_angur_0 jus=caprisone_0 5 ==> biskuit=koalas_28 3 conf:(0.6)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (2 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. susu_uht=ultra_milk_0 biskuit=koalas_28 3 ==> permen=lote_blackberry_0 3 conf:(1)

Lampiran 2 : Keluaran Perangkat Lunak WEKA Asosiasi antar Produk (Lanjutan)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (2 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. minuman_kesehatan=pocari_s_0 biskuit=gery_donut_0 3 ==> permen=sugus_orng_0 3 conf:(1)
2. permen=lote_blackberry_0 biskuit=kraftoreo_choco_0 2 ==> minuman_kesehatan=mizone_0 2 conf:(1)
3. minuman_kesehatan=mizone_0 biskuit=kraft_ritz_0 2 ==> permen=tictac_0 2 conf:(1)
4. permen=mentos_angur_0 minuman_kesehatan=pocari_l_0 5 ==> biskuit=koalas_28 4 conf:(0.8)

Apriori

=====

Minimum support: 0.2 (2 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 16

Best rules found:

1. teh_kemasan=c2_grent_0 modern=jolly_time_10 2 ==> coklat=kinderjoy_0 2 conf:(1)
2. teh_kemasan=nu_green_0 modern=lays_0 2 ==> coklat=squeen_cashew_0 2 conf:(1)

Apriori

=====

Minimum support: 0.15 (2 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 17

Best rules found:

1. teh_kemasan=joy_green_0 modern=cheetos_0 4 ==> permen=mugria_0 4 conf:(1)
2. teh_kemasan=joy_green_0 modern=chitato_0 4 ==> permen=mugria_0 4 conf:(1)

Lampiran 2 : Keluaran Perangkat Lunak WEKA Asosiasi antar Produk (Lanjutan)

3. teh_kemasan=c2_grent_0 modern=cheetos_0 2 ==> permen=lote_blackberry_0 2 conf:(1)

4. teh_kemasan=c2_grent_0 modern=chitato_0 2 ==> permen=lote_blackberry_0 2 conf:(1)

Apriori

=====

Minimum support: 0.2 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 16

Best rules found:

1. modern=lays_0 roti=s/roti_krim_0 3 ==> air_mineral=nestle_600_0 3 conf:(1)

Apriori

=====

Minimum support: 0.3 (2 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 14

Best rules found:

1. biskuit=koalas_28 eskrim=wallsp_fruity_0 2 ==> jelly=okky_jrk_0 2 conf:(1)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. permen=tango_0 3 ==> jus=buavita_2go_0 3 conf:(1)

2. permen=lote_blackberry_0 7 ==> jus=caprisone_0 4 conf:(0.57)

Lampiran 2 : Keluaran Perangkat Lunak WEKA Asosiasi antar Produk (Lanjutan)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. minuman_kesehatan=youc_wtr_0 3 ==> permen=bbabol_0 3 conf:(1)
2. permen=tictac_0 5 ==> minuman_kesehatan=mizone_0 4 conf:(0.8)
3. permen=mentos_0 9 ==> minuman_kesehatan=pocari_l_0 6 conf:(0.67)
4. permen=lote_blackberry_0 5 ==> minuman_kesehatan=pocari_l_0 3 conf:(0.6)
5. permen=sugus_0 5 ==> minuman_kesehatan=pocari_s_0 3 conf:(0.6)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. permen=mentos_0 5 ==> teh_kemasan=joy_green_0 4 conf:(0.8)
2. permen=lote_blackberry_0 6 ==> teh_kemasan=c2_grent_0 4 conf:(0.67)
3. permen=mugria_0 10 ==> teh_kemasan=joy_green_0 6 conf:(0.6)

Apriori

=====

Minimum support: 0.15 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 17

Best rules found:

1. minuman_kesehatan=youc_vit_0 4 ==> rokok=sampoerna_0 3 conf:(0.75)

Lampiran 2 : Keluaran Perangkat Lunak WEKA Asosiasi antar Produk (Lanjutan)

Apriori

=====

Minimum support: 0.2 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 16

Best rules found:

1. rokok=djisamsoe_s_0 4 ==> teh_kemasan=c2_grent_0 4 conf:(1)

Apriori

=====

Minimum support: 0.05 (5 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 19

Best rules found:

1. permen=bbabol_0 8 ==> biskuit=koalas_28 5 conf:(0.63)
2. permen=sugus_0 8 ==> biskuit=gery_donut_0 5 conf:(0.63)
3. permen=mentos_0 21 ==> biskuit=koalas_28 12 conf:(0.57)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (4 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. permen=lote_t/fruit_0 6 ==> modern=jolly_time_10 5 conf:(0.83)
2. permen=lote_bl_0 9 ==> modern=chitato_0 6 conf:(0.67)

Lampiran 2 : Keluaran Perangkat Lunak WEKA Asosiasi antar Produk (Lanjutan)

Apriori

=====

Minimum support: 0.15 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 17

Best rules found:

1. roti=s/roti_twr_0 8 ==> jus=maidpulpy_trpcl_15 6 conf:(0.75)
2. roti=swanish_r/manis_0 6 ==> jus=maidpulpy_orans_20 4 conf:(0.67)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. air_mineral=nestle_600_0 8 ==> roti=s/roti_krim_0 8 conf:(1)
2. air_mineral=aqua_galon_0 3 ==> roti=s/roti_t/gndm_10 3 conf:(1)
3. air_mineral=aqua_1500_0 7 ==> roti=s/roti_krim_0 4 conf:(0.57)

Apriori

=====

Minimum support: 0.15 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 17

Best rules found:

1. teh_kemasan=c2_grent_0 9 ==> roti=s/roti_krim_0 6 conf:(0.67)
2. roti=swanish_r/manis_0 5 ==> teh_kemasan=c2_grent_0 3 conf:(0.6)
3. teh_kemasan=c2_clsc_0 5 ==> roti=s/roti_krim_0 3 conf:(0.6)

Lampiran 2 : Keluaran Perangkat Lunak WEKA Asosiasi antar Produk (Lanjutan)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. minuman_kesehatan=fatigon_hyd_0 6 ==> roti=s/roti_krim_0 6 conf:(1)
2. minuman_kesehatan=yakult_0 4 ==> roti=s/roti_krim_0 4 conf:(1)
3. minuman_kesehatan=mizone_0 4 ==> roti=s/roti_krim_0 4 conf:(1)
4. minuman_kesehatan=pocari_s_0 3 ==> roti=s/roti_krim_0 3 conf:(1)
5. minuman_kesehatan=pocari_l_0 7 ==> roti=s/roti_krim_0 5 conf:(0.71)

Apriori

=====

Minimum support: 0.08 (3 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 19

Best rules found:

1. roti=s/roti_twr_0 27 ==> susu_segar=greenfields_0 27 conf:(1)
2. roti=s/roti_t/gandum_10 17 ==> susu_segar=greenfields_0 17 conf:(1)

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (3 instances)

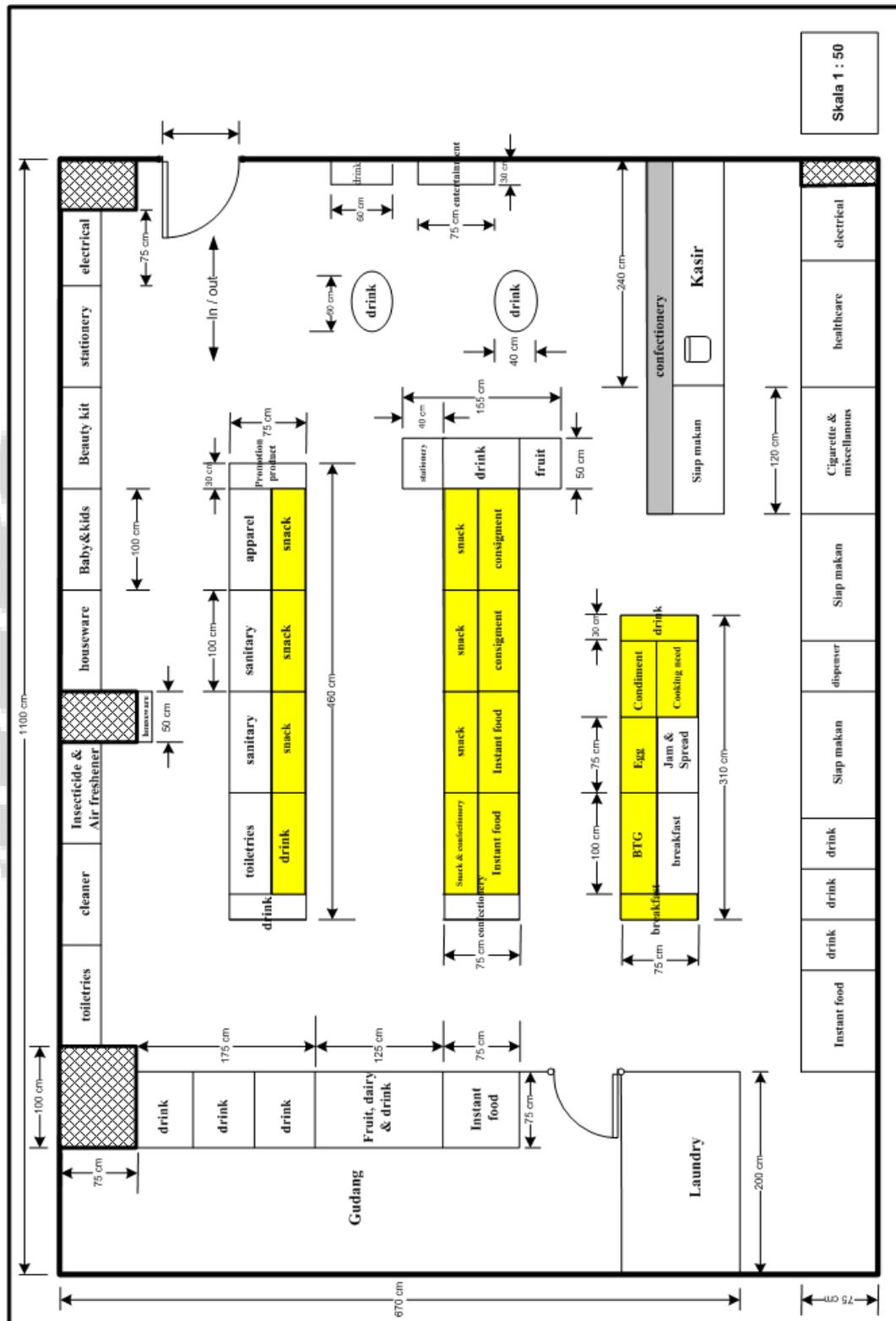
Minimum metric <confidence>: 0.5

Number of cycles performed: 18

Best rules found:

1. sereal=kk_crunch_0 14 ==> susu_segar=greenfields_0 14 conf:(1)
2. sereal=kellogs_crflk_3 13 ==> susu_segar=greenfields_0 13 conf:(1)
3. sereal=soyjoy_0 5 ==> susu_segar=greenfields_0 5 conf:(1)

Lampiran 3 : Hasil Pengalokasian Kategori Produk



Lampiran 4 : Hasil Pengalokasian Produk

Happy Toos Mexi	Siantar Top F/fries	Lays Potato	Pringles	Jolly Time
Chitato		Lays Potato	Smax	Kusuka
Chitato		Lays Potato	Tao Kae Noi	
Chitato		Lays Potato	Tao Kae Noi	
Qtela	Happy toos	Taro	Cheetos	

300 cm

Snack : Biskuit

Kraft ritz	Trenz sand	Biskuat	Kraft keju cake
Ritz sand	Tory cheese	Roma btr vanilla	
Kraft Oreo			
Regal Biscuit	Glico Pocky	Meiji Hello Panda	
Roma slai olai	Roma btr c/vn	Gery	Tory cheeselator
Koalas March		Good Time	

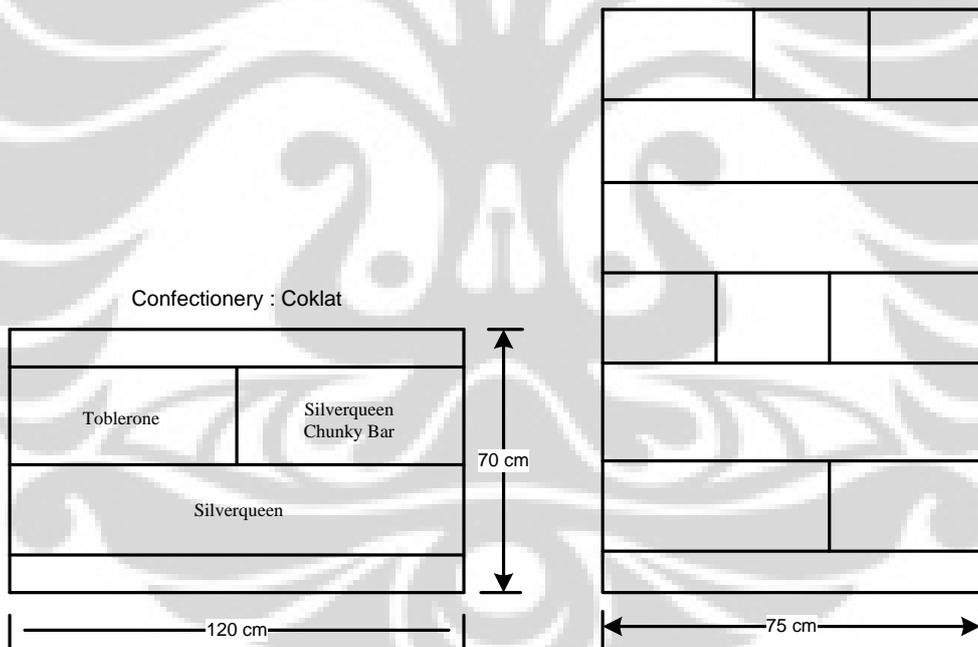
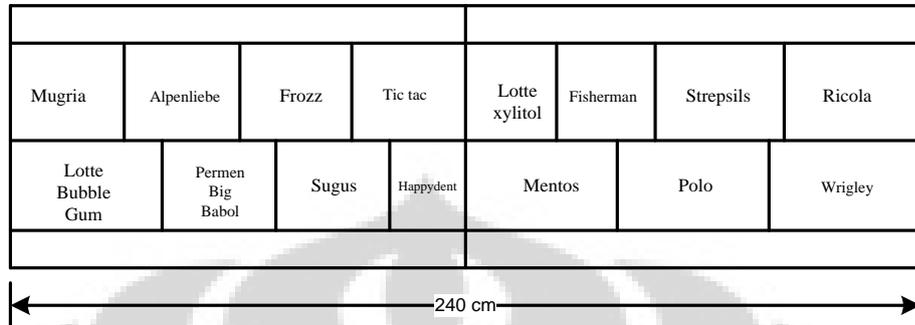
100 cm

120 cm

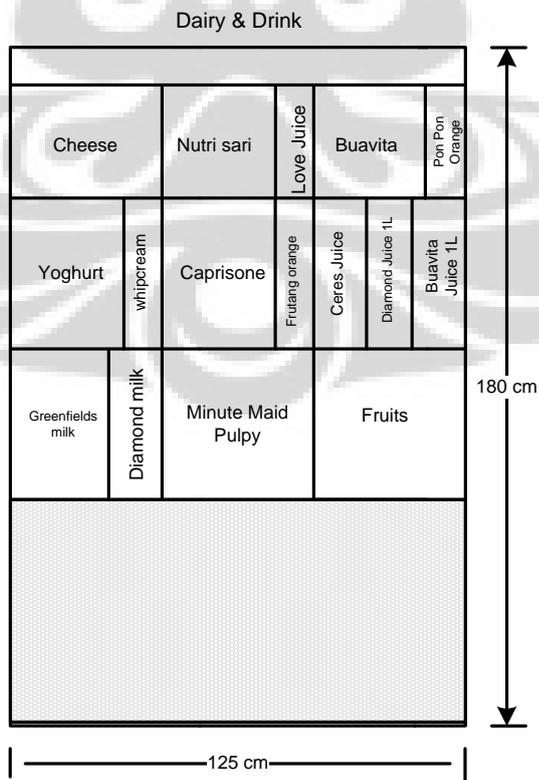
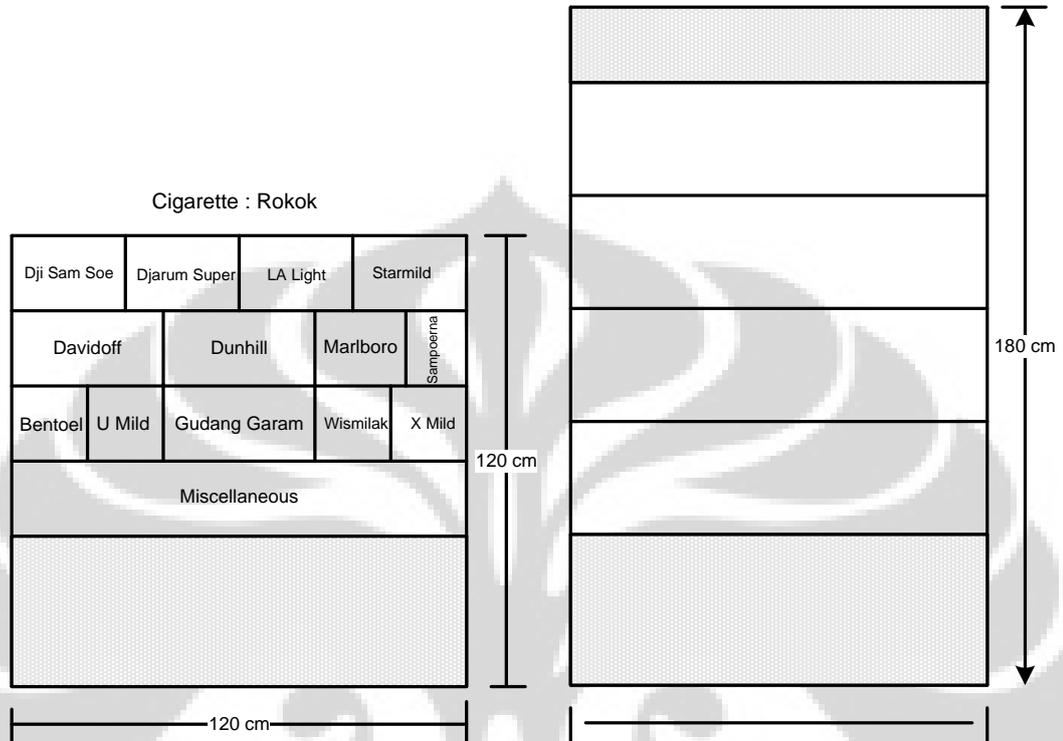
--

75 cm

Lampiran 4 : Hasil Pengalokasian Produk (lanjutan)

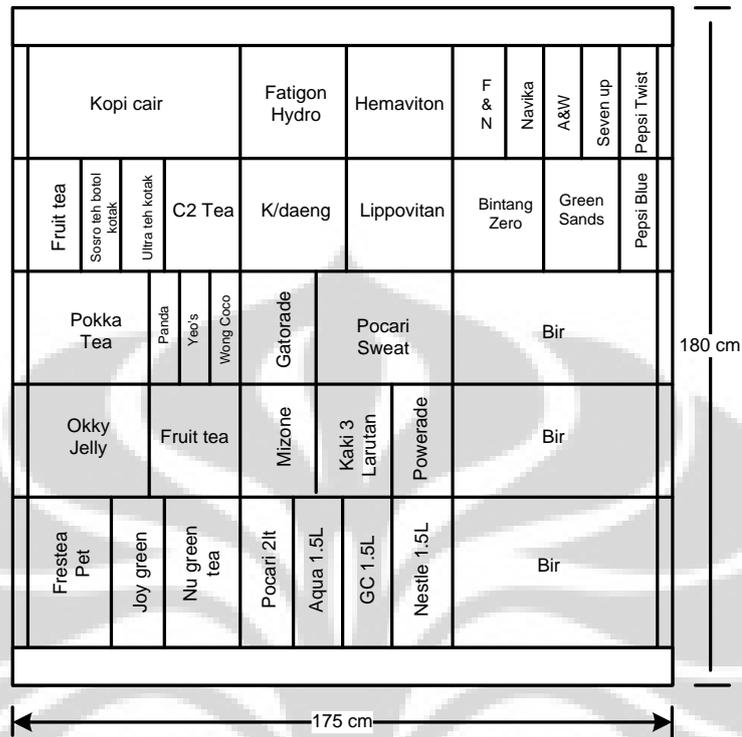


Lampiran 4 : Hasil Pengalokasian Produk (Lanjutan)

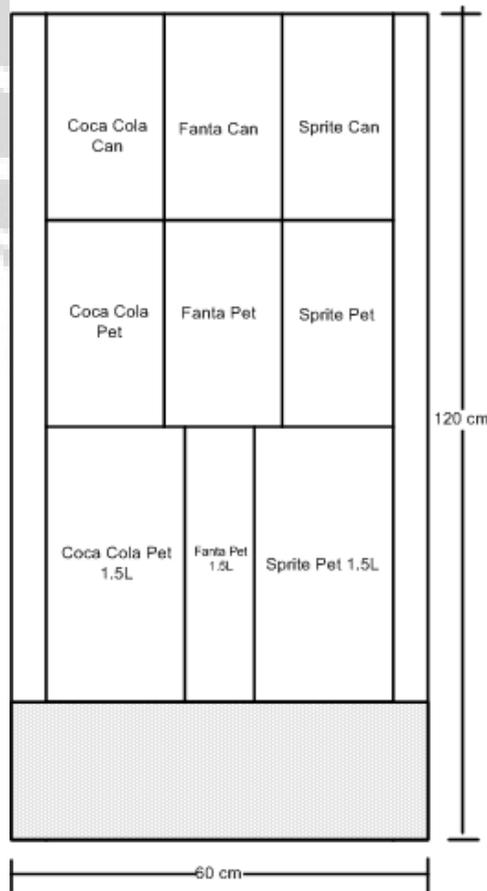


Lampiran 4 : Hasil Pengalokasian Produk (lanjutan)

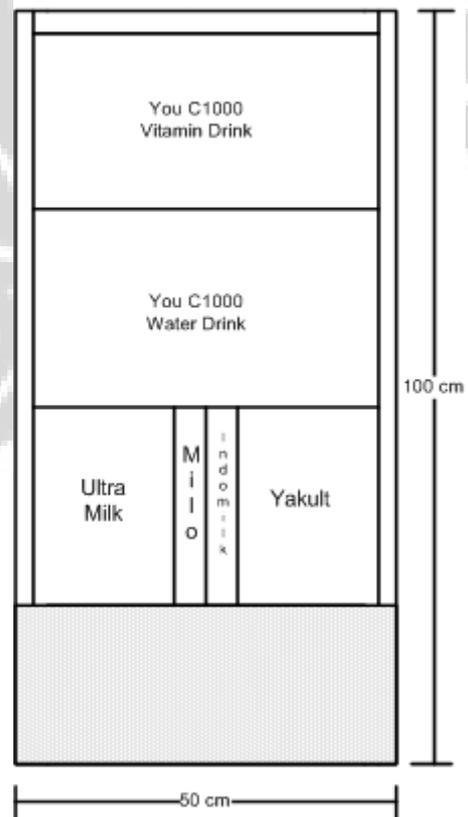
Drink



Drink



Drink



Lampiran 5 : Hasil *Solver* Lengkap dari Model Optimasi

Target Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$D\$222	Max m*p	0.00	1392980.80

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$154	p1 p	0	1
\$C\$155	p2 p	0	1
\$C\$156	p3 p	0	1
\$C\$157	p4 p	0	1
\$C\$158	p5 p	0	1
\$C\$159	p6 p	0	1
\$C\$160	p7 p	0	1
\$C\$161	p8 p	0	1
\$C\$162	p9 p	0	1
\$C\$163	p10 p	0	1
\$C\$164	p11 p	0	1
\$C\$165	p12 p	0	1
\$C\$166	p13 p	0	1
\$C\$167	p14 p	0	1
\$C\$168	p15 p	0	1
\$C\$169	p16 p	0	1
\$C\$170	p17 p	0	1
\$C\$171	p18 p	0	1
\$C\$172	p19 p	0	1
\$C\$173	p20 p	0	1
\$C\$174	p21 p	0	1
\$C\$175	p22 p	0	1
\$C\$176	p23 p	0	1
\$C\$177	p24 p	0	1
\$C\$178	p25 p	0	1
\$C\$179	p26 p	0	1
\$C\$180	p27 p	0	1
\$C\$181	p28 p	0	1
\$C\$182	p29 p	0	1
\$C\$183	p30 p	0	1
\$C\$184	p31 p	0	1
\$C\$185	p32 p	0	1
\$C\$186	p33 p	0	1
\$C\$187	p34 p	0	1
\$C\$188	p35 p	0	1
\$C\$189	p36 p	0	1
\$C\$190	p37 p	0	1

\$C\$191	p38 p	0	1
\$C\$192	p39 p	0	1
\$C\$193	p40 p	0	1
\$C\$194	p41 p	0	1
\$C\$195	p42 p	0	1
\$C\$196	p43 p	0	1
\$C\$197	p44 p	0	1
\$C\$198	p45 p	0	1
\$C\$199	p46 p	0	1
\$C\$200	p47 p	0	1
\$C\$201	p48 p	0	1
\$C\$202	p49 p	0	1
\$C\$203	p50 p	0	1
\$C\$204	p51 p	0	1
\$C\$205	p52 p	0	1
\$C\$206	p53 p	0	1
\$C\$207	p54 p	0	1
\$C\$208	p55 p	0	1
\$C\$209	p56 p	0	1
\$C\$210	p57 p	0	1
\$C\$211	p58 p	0	1
\$C\$212	p59 p	0	1
\$C\$213	p60 p	0	1
\$C\$214	p61 p	0	1
\$C\$215	p62 p	0	1
\$C\$216	p63 p	0	1
\$C\$217	p64 p	0	1
\$C\$218	p65 p	0	1
\$C\$219	p66 p	0	1
\$C\$220	p67 p	0	1
\$N\$2	smax djk	0	1
\$N\$3	kusuka djk	0	1
\$N\$4	chitato djk	0	1
\$N\$5	cheetos djk	0	1
\$N\$6	lays potato djk	0	1
\$N\$7	jolly time mllw djk	0	1
\$N\$8	good time choco djk	0	1
\$N\$9	kraft oreo djk	0	1
\$N\$10	koalas march choco djk	0	1
\$N\$11	tao kae noi djk	0	1
\$N\$12	taro djk	0	1
\$N\$13	gery o donut djk	0	1
\$N\$14	kraft ritz cracker djk	0	1

\$N\$15	frestea pet 500ml djk	0	1
\$N\$16	pokka chrys can 330ml djk	0	1
\$N\$17	nu green tea 500ml djk	0	1
\$N\$18	joy green 500ml djk	0	1
\$N\$19	c2 green tea 360ml djk	0	1
\$N\$20	m/maid pulpy oran 350ml djk	0	1
\$N\$21	m/maid pulpy trpc 1000ml djk	0	1
\$N\$22	nutri sari dragon 330ml djk	0	1
\$N\$23	m/maid pulpy trpc 350ml djk	0	1
\$N\$24	coca cola pet 350ml djk	0	1
\$N\$25	coca cola zero can 330ml djk	0	1
\$N\$26	seven up 330ml djk	0	1
\$N\$27	a&w rs sarsaparilla 330ml djk	0	1
\$N\$28	aqua 1500ml djk	0	1
\$N\$29	aqua 600ml djk	0	1
\$N\$30	nestle 600ml djk	0	1
\$N\$31	caprisone 200ml djk	0	1
\$N\$32	ultra milk 250ml djk	0	1
\$N\$33	pocari sweat pet 350ml djk	0	1
\$N\$34	mizone 500ml djk	0	1
\$N\$35	pocari sweat pet 500ml djk	0	1
\$N\$36	buavita 2go 300ml djk	0	1
\$N\$37	you c1000 water djk	0	1
\$N\$38	you c1000 vit drink 140ml djk	0	1
\$N\$39	aqua galon 19000 ml djk	0	1
\$N\$40	c2 classic tea 360ml djk	0	1
\$N\$41	yakult djk	0	1
\$N\$42	fatigon hydro 250 ml djk	0	1
\$N\$43	okky jelly drink jrk 240ml djk	0	1
\$N\$44	lote bl djk	0	1
\$N\$45	mentos djk	0	1
\$N\$46	sugus djk	0	1
\$N\$47	tictac djk	0	1
\$N\$48	kinder joy choco djk	0	1
\$N\$49	silver queen midi cashew djk	0	1
\$N\$50	mugria djk	0	1
\$N\$51	permen big babol djk	0	1
\$N\$52	permen tango djk	0	1
\$N\$53	walls paddle pop fruit 60ml djk	0	1
\$N\$54	sari roti krim djk	0	1
\$N\$55	sari roti tawar djk	0	1
\$N\$56	swanish roti manis djk	0	1
\$N\$57	sari roti tawar gandum djk	0	1

\$N\$58	greenfields milk 1000ml djk	0	1
\$N\$59	nestle kk krunch 170g djk	0	1
\$N\$60	kellogs corn flake 150g djk	0	1
\$N\$61	sampoerna rokok djk	0	1
\$N\$62	dji sam soe s djk	0	1

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$C\$372	djk*fjk*qjk <= Sk Max	1402.5	\$C\$372<=\$D\$372	Not Binding	1997.5
\$C\$373	Max	506	\$C\$373<=\$D\$373	Not Binding	1859
\$C\$374	Max	192	\$C\$374<=\$D\$374	Not Binding	978
\$C\$375	Max	191.5	\$C\$375<=\$D\$375	Not Binding	248.5
\$C\$376	Max	28	\$C\$376<=\$D\$376	Not Binding	107
\$C\$377	Max	78	\$C\$377<=\$D\$377	Not Binding	897
\$C\$378	Max	23	\$C\$378<=\$D\$378	Not Binding	337