

Implementasi *Association Rule-Market Basket Analysis* dalam Menentukan Strategi *Product Bundling* pada Usaha Ritel

Zakka Ugih Rizqi¹

¹ Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang Km. 14,5, Yogyakarta, 55584, Indonesia
Email: ughizakka@gmail.com¹

Abstrak

Semakin meningkatnya industri ritel di Indonesia membuat daya saing antar usaha ritel semakin tinggi. Oleh karena itu, strategi pemasaran yang baik menjadi penting untuk dilakukan. Ritel Z merupakan ritel yang menjual aksesoris HP dan elektronik, dengan strategi pemasaran yang hendak dilakukan adalah *product bundling*. Akan tetapi, pengelompokan produk yang tidak tepat akan membuat strategi *product bundling* menjadi sia-sia akibat tidak sesuai dengan kebutuhan pelanggan dalam pembelian produk secara bersamaan. Dengan menggunakan salah satu metode *data mining* yaitu *Association Rule-Market Basket Analysis*, dapat ditentukan produk mana yang sering dibeli secara bersamaan dengan memperhatikan parameter *support* dan *confidence*. Hasil didapat dengan bantuan *software RapidMiner*, departemen 5 dan departemen 2 merupakan departemen yang produknya sering dibeli secara bersamaan. Hal ini ditunjukkan dengan *Lift Ratio* 1,029, *Confidence* 0,852, dan *Support* 0,397. Sehingga *product bundling* dapat dilakukan dengan memberikan diskon kepada pembeli yang melakukan pembelian produk di departemen 5 dan di departemen 2 secara bersamaan.

Kata kunci: *association rule, data mining, market basket analysis, product bundling, ritel*

Abstract

The increasing retail industry in Indonesia makes competitiveness among retail businesses even higher. Therefore, a good marketing strategy is important to do. Retail Z is a retailer that sells handphone (HP) and electronic accessories, which want to increase sales with limited capital. One of strategy that can be done is *product bundling*. However, a *product bundling* strategy that is incompatible with customer needs will be in vain. Therefore, a technique is needed to determine which product will be bundled. By using one of the *data mining* methods namely *Association Rule-Market Basket Analysis* it can be determined which products are often purchased simultaneously by taking into account the parameters of *support* and *confidence*. Results obtained with the help of *RapidMiner* software, department 5 and department 2 are departments whose products are often purchased simultaneously. This is indicated by *Lift Ratio* 1.029, *Confidence* 0.852 and *Support* 0.397. So that *product bundling* can be done by giving discounts to buyers who make *product purchases* in department 5 and in department 2 simultaneously.

Keywords: *association rule, data mining, market basket analysis, product bundling, ritel*

1. Pendahuluan

Setiap orang ingin membeli kebutuhannya di tempat yang mudah dicapai dan menyediakan produk yang diinginkannya. Oleh karena itu, salah satu strategi bagi perusahaan untuk bisa meraih pelanggannya adalah dengan membuka atau menambah lokasi penjualan di sekitar pasar yang sudah ditargetkan. Ritel yang merupakan salah satu mata rantai pada pendistribusian barang dibuat untuk mempermudah proses pembelian. Dengan adanya ritel, pelanggan tidak perlu jauh-jauh datang ke tempat produksi sehingga proses pembelian sulit untuk dilakukan.

Perkembangan dunia ritel saat ini begitu pesat, sehingga berdampak pada semakin tingginya persaingan memperebutkan pangsa pasar antar usaha ritel. Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia (APRINDO) (2016) mengungkapkan bahwa pertumbuhan industri ritel di Indonesia mencapai 10 persen di tahun 2016. Industri ritel yang ada saat ini dikuasai oleh organisasi-organisasi besar, meliputi *department store, chain organization,*

warehouse, supermarket, catalog store, outlet, dan *online store* (Bernadetta, 2012).

Ritel Z merupakan ritel aksesoris HP dan elektronik yang berada di Yogyakarta. Semakin banyaknya ritel sejenis membuat ancaman tersendiri bagi Ritel Z. Diperlukan strategi pemasaran yang dapat memahami perilaku konsumennya sehingga konsumen akan tetap loyal untuk membeli barang yang dibutuhkannya pada Ritel Z. Salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan *product bundling* yang dapat menarik pelanggan untuk membeli aksesoris HP & elektronik di tempatnya.

Product bundling yang tidak dilakukan dengan tepat hanya akan sia-sia, sebab produk-produk yang dibundling tidak sesuai dengan keinginan pelanggan. Oleh karena itu, penentuan produk yang dibundling akan didasarkan pada hubungan asosiasi antar item yang ada di Ritel Z. Dengan dilakukannya *product bundling*, diharapkan *customer* akan tertarik untuk membeli produk-produk di Ritel Z sehingga dapat meningkatkan

* Penulis korespondensi

Diterima 17 Mei 2019; Diterima dalam bentuk revisi 29 Januari 2022; Disetujui 5 Oktober 2022

total penjualannya. Sebab, strategi *bundling* berpengaruh signifikan terhadap minat beli konsumen (Buananda dan Ariyanti, 2018).

Seiring dengan berkembangnya bisnis ritel, saat ini bisnis ritel tidak lagi dikelola secara tradisional, melainkan dengan cara modern sehingga menjadi bisnis yang inovatif, dinamis, dan kompetitif (Ghosh, 1992). Pada Ritel Z, proses transaksi dilakukan dengan menggunakan mesin pencatat yang berteknologi *barcode* dan telah umum digunakan pada ritel. Dengan mesin ini, ritel dapat menyimpan data transaksinya dalam suatu basis data transaksi sehingga setiap informasi yang memuat tanggal dan item apa saja yang dibeli dapat terekam. Data ini disebut sebagai *basket data*, sedangkan studi mengenai *basket data* disebut *Market Basket Analysis* (MBA).

Dalam penelitian ini, metode MBA yang merupakan salah satu penerapan dari *association rule* akan digunakan untuk menemukan aturan-aturan asosiasi di antara himpunan besar data item dalam basis data transaksi Ritel Z dengan bantuan RapidMiner *software*. Apabila aturan-aturan asosiasi tersebut diimplementasikan dalam basis data transaksi, hal ini akan sangat berguna dalam menentukan strategi pemasaran, salah satunya adalah dengan *product bundling*.

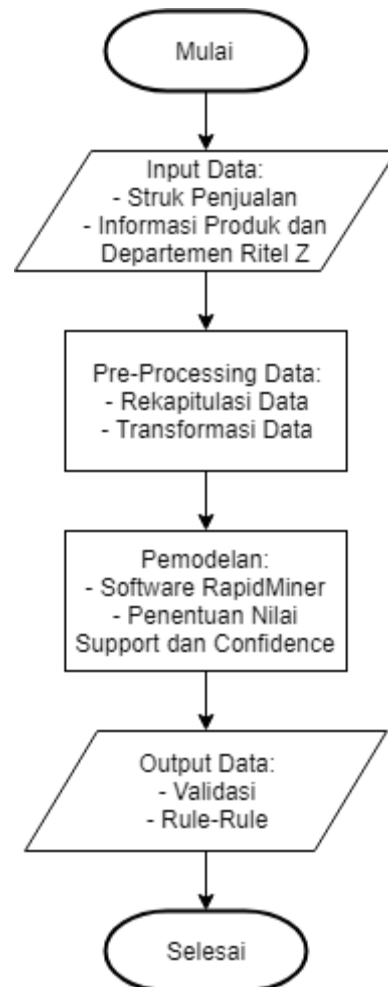
2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan guna mengetahui kondisi internal dari Ritel Z maupun data-data hasil penjualan yang akan digunakan sebagai dasar analisis. Pengumpulan data dilakukan di mana peneliti melakukan wawancara langsung dengan pemilik usaha Ritel Z terkait produk-produk yang dijual beserta departemen-departemen yang ada pada Ritel Z. Selain itu, dilakukan juga survei langsung ke Ritel Z guna mendapatkan data-data transaksi pembelian dari struk-struk bekas hasil transaksi para pelanggan Ritel Z yang akan diproses menggunakan metode *association rule-market basket analysis* (AR-MBA) sehingga didapat *rule-rule* yang akan menjadi usulan untuk Ritel Z.

2.2 Pengolahan Data

Data-data hasil transaksi yang sudah terkumpul kemudian direkap dan dilakukan *Pre-Processing* data. Hal ini dilakukan karena dalam penelitian ini pengolahan data akan dilakukan dengan bantuan *software* RapidMiner sehingga diperlukan format data yang sesuai sebelum diinputkan. Selain itu, sebelum proses *data mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang mencakup antara lain membuang duplikasi data yang ada, memeriksa data-data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data misalnya kesalahan cetak (tipografi). Data-data yang sudah dilakukan proses *cleaning* kemudian ditransformasi agar data dapat diolah menggunakan *software* RapidMiner. Jumlah data yang sudah bersih pada penelitian ini berjumlah 58 data. Gambar 1 menunjukkan alur proses yang dilakukan selama penelitian.



Gambar 1. Alur Proses Penelitian

Setelah semua data bersih dan bentuknya memenuhi persyaratan, data dimasukkan ke dalam perangkat lunak dengan menggunakan algoritma *FP Growth*. Kemudian menentukan nilai *minimum support* sebesar 0.3 atau 30% dan nilai *minimum confidence* 0.6 atau 60%. Pemilihan nilai minimum tersebut didasarkan atas harapan peneliti agar bisa mendapatkan *rule* yang akurat. Semakin tinggi nilai minimum tersebut akan semakin pula *rule* yang didapat, sebab nilai minimum tersebut menggambarkan keadaan transaksi secara keseluruhan.

Setelah dilakukan pengolahan data oleh *software* RapidMiner, akan didapat *rule-rule* yang akan dijadikan sebagai usulan bagi Ritel Z. Akan tetapi, tidak semua *rule* akan memenuhi syarat kevalidan. Syarat *rule* tersebut dinyatakan valid dapat dilihat dari *Lift Ratio*. *Lift Ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar produk A dibeli bersamaan dengan produk B. Sebuah transaksi dikatakan valid jika mempunyai nilai *Lift Ratio* lebih dari 1, yang berarti bahwa dalam transaksi tersebut, produk A dan B benar-benar dibeli secara bersamaan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil wawancara terhadap pemilik Ritel Z, didapatkan beberapa departemen yang ada pada Ritel Z seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Departemen Ritel Z

Departemen	Jenis Barang
Departemen 1 (Pelindung HP)	<i>Case HP, Tempered Glass</i>
Departemen 2 (Aksesoris Pendukung HP)	<i>Charger, Powerbank, Earphone</i>
Departemen 3 (Aksesoris Komputer/Laptop)	<i>Mouse Wireless, Tinta Printer, Keyboard, Speaker Bluetooth, Kipas USB</i>
Departemen 4 (Kabel & Elektronik)	<i>Kabel VGA, Kabel HDMI, Kabel USB, Adaptor, CCTV</i>
Departemen 5 (Memori & Games)	<i>Harddisk, SD Card, Joystick</i>

3.2 Pre-Processing Data

Setelah data terkumpul, dilakukan *pre-processing data* yang merupakan langkah agar data sesuai dengan

format yang diinginkan. Selain itu, terdapat juga proses *cleaning* yang mencakup antara lain melakukan rekapitulasi data, membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, hingga dilakukan transformasi. Setelah dilakukan pengecekan, data yang didapat semuanya memenuhi persyaratan untuk diproses pada *data mining* sehingga semua data yang didapat akan digunakan sebagai bahan perhitungan. Data yang digunakan adalah data hasil survei pelanggan yang telah membeli barang di Ritel Z, dengan jumlah 58 data yang bersih dari noise dan missing data. Data hasil rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Data

Transaksi	Jenis Barang
1	<i>Tempered Glass, Case HP, Charger, Earphone, Powerbank</i>
2	<i>Case HP, Kabel USB, Tinta Printer, Mouse Wireless, SD Card</i>
3	<i>Case HP, Tempered Glass, Powerbank, Joystick, Earphone</i>
4	<i>Case HP, Tempered Glass, Kabel USB, Charger, SD Card</i>
5	<i>Case HP, Tempered Glass, Earphone, Powerbank, SD Card</i>
6	<i>Case HP, SD Card, Tempered Glass, Powerbank, Charger</i>
7	<i>Case HP, Tempered Glass, Charger</i>
8	<i>Tempered Glass, Case HP, Charger, Powerbank, Speaker Bluetooth</i>
9	<i>Case HP, Charger, Earphone, Kabel USB, Adaptor</i>
10	<i>Case HP, Earphone, Charger, Mouse Wireless</i>
11	<i>Tempered Glass, Kabel USB, Powerbank, Mouse Wireless, SD Card</i>
12	<i>Case HP, Tempered Glass, Charger, Kabel USB, Kipas USB</i>
13	<i>Kabel USB, SD Card, Mouse Wireless, Speaker Bluetooth, Powerbank</i>
14	<i>Kabel USB, Charger, Case HP</i>
15	<i>Tempered Glass, Case HP, SD Card, Charger, Powerbank</i>
16	<i>Case HP, Tempered Glass, Speaker Bluetooth, Mouse Wireless, Harddisk</i>
17	<i>Tempered Glass, Case HP, SD Card, Kipas USB</i>
18	<i>Earphone, Charger, Powerbank, Case HP</i>
19	<i>Case HP, Tempered Glass, Kabel USB, SD Card, Powerbank</i>
20	<i>Case HP, Charger, SD Card, Powerbank, Speaker Bluetooth</i>
21	<i>Charger, Kabel USB, Case HP, Tempered Glass</i>
22	<i>Case HP, Tempered Glass, Harddisk, Earphone, Kipas USB</i>
23	<i>Tempered Glass, Case HP, Kabel USB, Earphone, Mouse Wireless</i>
24	<i>Tempered Glass, Case HP, Earphone, Joystick, Mouse Wireless</i>
25	<i>Case HP, Earphone, Tempered Glass, SD Card, Harddisk</i>
26	<i>Earphone, Charger, Kabel USB, Kipas USB, Powerbank</i>
27	<i>Case HP, Tempered Glass, Charger, Kabel USB, Powerbank</i>
28	<i>SD Card, Case HP, Tempered Glass, Charger, Powerbank</i>
29	<i>Earphone, Tinta Printer, Case HP, Powerbank, Charger</i>
30	<i>Earphone, Case HP, Charger, Tempered Glass, Powerbank</i>
31	<i>SD Card, Charger, Kabel USB, Keyboard, Adaptor</i>
32	<i>Tinta Printer, Charger, Earphone, Tempered Glass, Speaker Bluetooth</i>
33	<i>Case HP, Tempered Glass, Earphone, SD Card, Tinta Printer</i>
34	<i>Tinta Printer, Charger, Powerbank, Case HP, Harddisk</i>
35	<i>Case HP, Charger, Tempered Glass, Powerbank, SD Card</i>
36	<i>Case HP, Kabel USB, Mouse Wireless</i>
37	<i>Case HP, Tempered Glass, Powerbank, Kabel USB, Mouse Wireless</i>
38	<i>Case HP, Kabel USB, Charger, Tinta Printer, Powerbank</i>
39	<i>Case HP, Tempered Glass, Charger</i>
40	<i>Case HP, Charger, Powerbank</i>
41	<i>Tempered Glass, Case HP, Charger, Speaker Bluetooth, Powerbank</i>
42	<i>Tempered Glass, Case HP, Adaptor</i>
43	<i>Case HP, Tempered Glass, Adaptor</i>
44	<i>Tempered Glass, Case HP, Adaptor</i>
45	<i>Case HP, Tempered Glass, Adaptor</i>
46	<i>Earphone, Harddisk, Kabel HDMI</i>
47	<i>Earphone, Mouse Wireless, Harddisk, Kabel HDMI</i>
48	<i>Mouse Wireless, Earphone, Kabel HDMI, Speaker Bluetooth</i>
49	<i>Powerbank, Harddisk, Kabel HDMI</i>
50	<i>Speaker Bluetooth, Kabel VGA, Earphone, Kabel HDMI, Tinta Printer</i>
51	<i>Earphone, Harddisk, Speaker Bluetooth</i>
52	<i>Charger, Adaptor, Kabel USB</i>
53	<i>Mouse Wireless, Powerbank, Case HP</i>
54	<i>Keyboard, Joystick, SD Card</i>
55	<i>Kabel VGA, Kabel HDMI, Kipas USB</i>
56	<i>Tempered Glass, Case HP, Speaker Bluetooth</i>
57	<i>Powerbank, Charger, Case HP</i>
58	<i>Case HP, Tempered Glass, Powerbank, SD Card, Mouse Wireless</i>

Data-data yang telah direkap kemudian dilakukan transformasi berdasarkan departemen-departemen yang ada sehingga data dapat diproses menggunakan aplikasi RapidMiner. Data hasil transformasi dapat dilihat pada Tabel 3. Data-data yang telah direkap kemudian

dilakukan transformasi berdasarkan departemen-departemen yang ada sehingga data dapat diproses menggunakan aplikasi RapidMiner. Data hasil transformasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Transformasi Data

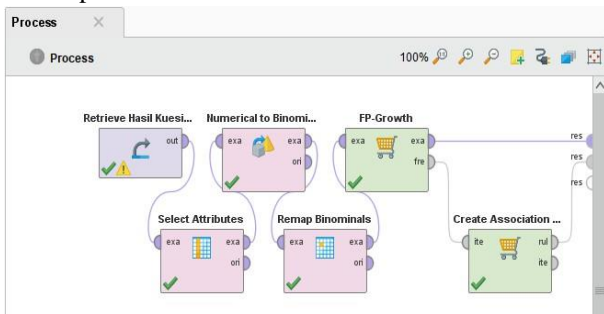
Transaksi	Departemen 1	Departemen 2	Departemen 3	Departemen 4	Departemen 5
1	1	1	0	0	0
2	1	0	1	1	1
3	1	1	0	0	1
4	1	1	0	1	1
5	1	1	0	0	1
6	1	1	0	0	1
7	1	1	0	0	0
8	1	1	1	0	0
9	1	1	0	1	0
10	1	1	1	0	0
11	1	1	1	1	1
12	1	1	0	1	0
13	0	1	1	1	1
14	1	1	0	1	0
15	1	1	0	0	1
16	1	0	1	0	1
17	1	0	1	0	1
18	1	1	0	0	0
19	1	1	0	1	1
20	1	1	1	0	1
21	1	1	0	1	0
22	1	1	1	0	1
23	1	1	1	1	0
24	1	1	1	0	1
25	1	1	0	0	1
26	0	1	1	1	0
27	1	1	0	1	0
28	1	1	0	0	1
29	1	1	1	0	0
30	1	1	0	0	0
31	0	1	1	1	1
32	1	1	1	0	0
33	1	1	1	0	1
34	1	1	1	0	1
35	1	1	0	0	1
36	1	0	1	1	0
37	1	1	1	1	0
38	1	1	1	1	0
39	1	1	0	0	0
40	1	1	0	0	0
41	1	1	1	0	0
42	1	0	0	1	0
43	1	0	0	1	0
44	1	0	0	1	0
45	1	1	0	1	1
46	0	1	0	1	1
47	0	1	1	1	1

Transaksi	Departemen 1	Departemen 2	Departemen 3	Departemen 4	Departemen 5
48	0	1	1	1	0
49	0	1	0	1	1
50	0	1	1	1	0
51	0	1	1	0	1
52	0	1	0	1	0
53	1	1	1	0	0
54	0	0	1	0	1
55	0	0	1	1	0
56	1	0	1	0	0
57	1	1	0	0	0
58	1	1	1	0	1

3.3 Analisis Output Hasil RapidMiner

Hasil transformasi data akan digunakan untuk memodelkan AR-MBA dengan menggunakan *software* RapidMiner. RapidMiner merupakan perangkat lunak untuk pengolahan data menggunakan prinsip *data mining*, RapidMiner mengekstrak pola-pola dari *data set* yang besar dengan mengkombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan dan *database* (Rahmat dkk., 2017).

Pada metode AR-MBA ini, digunakan algoritma *FP Growth* yang merupakan salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data (Samuel, 2008). Desain pembuatan model menggunakan RapidMiner dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk Model pada *Software* RapidMiner

Dengan menggunakan nilai minimum support yang 0.3 atau 30% dan nilai *minimum confidence* 0.6 atau 60% (semakin besar semakin akurat), didapatkan hasil *output* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

No.	Premises	Conclusion	Support	Confiden... ↑	LaPlace	Gain	p-s	Lift	Convicti...
1	Departemen 5	Departemen 1	0.345	0.741	0.918	-0.586	-0.024	0.934	0.798
2	Departemen 3	Departemen 2	0.397	0.767	0.920	-0.638	-0.032	0.926	0.739
3	Departemen 4	Departemen 2	0.362	0.778	0.929	-0.568	-0.023	0.940	0.776
4	Departemen 2	Departemen 1	0.655	0.792	0.906	-1	-0.001	0.998	0.993
5	Departemen 1	Departemen 2	0.655	0.826	0.923	-0.931	-0.001	0.998	0.991
6	Departemen 5	Departemen 2	0.397	0.852	0.953	-0.534	0.011	1.029	1.164

Gambar 3. *Output* RapidMiner

Berdasarkan hasil *output* di atas, dapat diketahui bahwa terdapat 6 *rule* yang terbentuk. Namun *rule* yang valid hanya satu yaitu *rule* keenam dengan nilai *Lift Ratio* 1,029, *Confidence* 0,852 dan *Support* 0,397. Artinya, item di Departemen 5 (Memori & Games) akan terbeli

bersamaan dengan item di Departemen 2 (Aksesoris Pendukung HP) dengan tingkat kepercayaan sebesar 85% dan didukung oleh 39% dari keseluruhan data. Oleh karena itu, *product bundling* dapat ditentukan dengan mengelompokkan produk yang ada pada departemen 5 dan 2. Contoh *product bundling* yang dapat ditentukan yaitu produk *harddisk* (departemen 5) dan produk *charger* (departemen 2) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Contoh *Product Bundling* yang Dapat Diterapkan Ritel Z

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Ritel Z menggunakan metode AR-MBA, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan nilai minimum *support* yang 0.3 atau 30% dan nilai *minimum confidence* 0.6 atau 60%, didapatkan 6 *rule* berdasarkan hasil *output* RapidMiner. Dari 6 *rule* yang didapat, hanya 1 *rule* yang dapat dikatakan valid, yaitu *rule* keenam yang menggambarkan hubungan asosiatif antar item di Ritel Z yaitu item di Departemen 5 (Memori & Games) akan terbeli secara bersamaan dengan item di Departemen 2 (Aksesoris Pendukung HP) dengan tingkat kepercayaan sebesar 85% dan didukung oleh 39% dari keseluruhan data. Solusi yang diusulkan untuk meningkatkan penjualan dengan *product bundling* yang didasarkan pada analisis AR-MBA di Ritel Z yaitu *customer* mendapatkan potongan harga jika membeli barang yang termasuk ke dalam departemen 5 (Memori & Games) dan departemen 2 (Aksesoris Pendukung HP), misal *customer* akan mendapatkan potongan harga ketika membeli *harddisk* dengan *charger* secara bersamaan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menuliskan ucapan terima kasih atas masukan-masukan reviewer sehingga penelitian ini dapat selalu disempurnakan, orang yang secara tidak langsung membantu penelitian dan laboraotrium statistika industri dan optimasi Universitas Islam Indonesia yang telah mendukung dari segi teknis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Daftar Pustaka

- Aprindo. (2016). Aprindo: Industri Ritel Tumbuh Sekitar 10 Persen pada 2016. <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2016/12/28/172204826/aprindo.industri.ritel.tumbuh.sekitar.10.persen.pada.2016>. (Diakses 11 November 2018).
- Bernadetta D. A. (2012). *Analisis Kepuasan Pelanggan pada Alfamart Tembalang dari Dimensi Pelayanan*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Buananda, M. F. dan Ariyanti, M. (2018). Pengaruh Strategi Bundling terhadap Minat Beli Konsumen di Jakarta. *Proceeding of Management*, Vol. 5, hal. 3259-3265.
- Ghosh, A. (1992). *Retailing Management, The Den Press 2nd Edition*. Newyork University, Newyork.
- Han, J. dan Kamber, M. (2006). *Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition*. Morgan Kaufmann, San Francisco.
- Kumar, A. V., dan Wahidabanu, R. S. D., Discovery of Frequent Itemsets: Frequent Item Tree-Based Approach, *Journal ITB J. ICT*, Vol. 1c, hal. 42-55, 2007.
- Muzakir, A. dan Adha, L. (2016). Market Basket Analysis (MBA) pada Situs Web E-Commerce Zakiyah Collection. *Jurnal SIMETRIS*, Vol. 7, hal. 459-466.
- Nofriansyah, D. (2014). *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. Deepublish, Yogyakarta.
- Rahmat, B., Gafar, A. A., Fajriani, N., Ramdani, U., Uyun. F. R., Purnamasari, Y. P. dan Ransi, N. (2017). Implementasi K-Means Clustering pada RapidMiner untuk Analisis Daerah Rawan Kecelakaan. *Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan 2017*, Vol. 1, hal. 58-62
- Samuel, D. (2008). *Penerapan Struktur FP-Tree dan Algoritma FPGrowth dalam Optimasi Penentuan Frequent Itemset*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ulmer, D. (2002). Mining an Online Auctions DataWarehouse. *The Mid-Atlantic Student Workshop on Programming Languages and Systems*, Vol. 19, hal. 8.1-8.10.