

Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Penjualan Produk Herbal (Studi Kasus: Toko Hanawan Gemilang)

Pratama Haryandi¹, Yuni Widiastiwi, S.Kom., M.Si.², Nurul Chamidah, S.Kom, M.Kom.³
^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
^{1,2,3}Jl. RS. Fatmawati Raya, Pd. Labu, Kec. Cilandak, Kota Depok, Jawa Barat 12450
 email: ¹pratamah@upnvj.ac.id, ²widiastiwi@upnvj.ac.id, ³nurul.chamidah@upnvj.ac.id

Abstrak. Produk herbal merupakan produk yang berasal dari tumbuhan obat. Produk herbal termasuk kedalam berbagai macam produk seperti suplemen, vitamin ataupun obat herbal. Toko Hanawan Gemilang merupakan salah satu penjual produk herbal yang berada di Jakarta. Penelitian ini mencari pola dengan aturan asosiasi yang berhubungan dengan data transaksi penjualan yaitu nilai support dan confidence. Teknik data mining yang digunakan yaitu association rule dengan teknik Apriori, dengan tujuan untuk menghasilkan aturan asosiasi. Setelah support ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence aturan asosiasi sehingga menghasilkan rule antar kombinasi produk herbal. Setelah diujikan beberapa kali pada data, nilai Minimum Support dan Minimum Confidence yang diambil yaitu 10% dan 58%. Dengan nilai Minimum Support yang Minimum Confidence diambil menghasilkan 5 aturan asosiasi yang memenuhi syarat dan nilai Confidence terbesar adalah 71% pada aturan, jika membeli Kunyit Putih dan Bilberry Carrot maka membeli Garlic.

Kata kunci: penjualan produk, association rule, data mining, algoritma apriori.

6. PENDAHULUAN

Tanaman obat merupakan tanaman didalamnya terkandung khasiat obat dan dapat dimanfaatkan untuk penyembuhan ataupun mencegah penyakit. [1] Tanaman obat dideskripsikan sebagai tanaman yang bisa dimanfaatkan untuk pengobatan, ramuan atau bahan pembuatan obat. Tanaman obat dapat digunakan menjadi berbagai macam olahan seperti bumbu makanan ataupun bermacam-macam produk herbal. [2] Produk herbal merupakan produk yang berasal dari tumbuhan obat. Produk herbal termasuk kedalam berbagai macam produk seperti suplemen, vitamin ataupun obat herbal. Produk herbal memiliki banyak manfaat mulai dari merawat kecantikan, merawat kesehatan, pengobatan penyakit-penyakit khusus, hingga untuk menjaga keharmonisan rumah tangga. [3] Produk herbal memiliki banyak manfaat mulai dari perawatan untuk kecantikan tubuh, perawatan kesehatan Kesehatan tubuh, menjaga keharmonisan rumah tangga, hingga untuk obat untuk mengobati penyakit-penyakit khusus penyakit-penyakit khusus. [4]

Hal ini membuat produk herbal cukup diminati oleh masyarakat karena harganya terbilang lebih murah dan juga sudah cukup banyak toko produk herbal di Jakarta, salah satunya toko Hanawan Gemilang. Toko Hanawan Gemilang setiap bulan melakukan pembelian produk sebagai persediaan, akan tetapi sering terjadi kekurangan stok jika jumlah konsumen meningkat. Toko Hanawan Gemilang memiliki sebuah permasalahan yaitu bagaimana agar pembelian produk herbal dapat efisien sesuai yang dibutuhkan konsumen. Untuk meningkatkan keefisienan bisa membuat sebuah strategi baru dengan mencari pola penjualan dari produk herbal tersebut dengan menggunakan aturan asosiasi.

Data Mining merupakan metode atau teknik tertentu dalam tahapan mencari informasi atau pola dalam data yang dipilih. *Data mining* biasanya dapat dikatakan dengan *Knowledge Discovery in Database (KDD)*. [5] KDD merupakan alur aktivitas untuk menemukan suatu pola dalam data. Proses pencarian *knowledge* dalam KDD terdiri dari beberapa tahapan.[6] Ada beberapa fungsi data mining, salah satunya asosiasi. Pada aturan asosiasi terdapat beberapa algoritma salah satunya yaitu algoritma *apriori*. Algoritma *Apriori* merupakan algoritma yang masuk pada jenis aturan asosiasi yang terdapat pada *data mining*. Algoritma *apriori* diusulkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994 yang merupakan algoritma dasar untuk penentuan suatu *frequent itemset* bagi aturan asosiasi Boolean. [7]

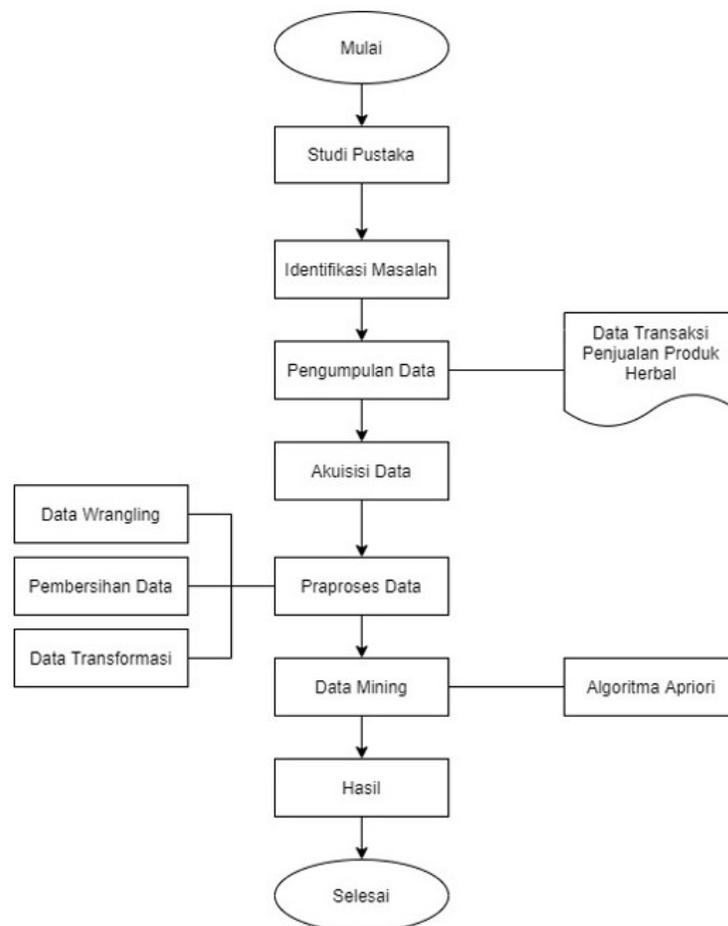
Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang bersangkutan dengan dilakukannya penelitian ini, seperti penelitian [3] yang melakukan penelitian menggunakan algoritma apriori yang digunakan untuk mempermudah konsumen dalam membeli item karena item yang sering dibeli dipindahkan ke satu rak. Penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam penentuan item obat herbal yang sering dibeli dipindahkan ke satu rak yang sama. Pada penelitian

[7] dilakukan penelitian menggunakan algoritma *apriori* berupa aplikasi untuk menganalisa pola belanja yang dapat dijadikan rekomendasi dalam menentukan strategi penjualan oleh pihak Gramedia. Penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk menentukan strategi penjualan oleh toko Hanawan Gemilang.

Pada penelitian [8] dilakukan penelitian dengan menggunakan algoritma *apriori* digunakan untuk mendapatkan pola pembelian barang sehingga pengelola perusahaan dapat memprediksi stok barang baik dikurangi atau ditambah. Penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk memprediksi stok dari obat herbal baik ditambah ataupun dikurangi. Pada penelitian [9] dilakukan penelitian menggunakan algoritma *apriori* diterapkan pada system simulasi prediksi hujan yang selanjutnya dapat digunakan sebagai prediksi dalam memprediksi hujan. Penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk memprediksi ketersediaan stok obat herbal dan dapat mencegah kehabisan atau penumpukan stok obat herbal. Pada penelitian [10] dilakukan penelitian menggunakan algoritma *Hash Based* yang diujikan terdapat *Collision* (lebih dari 1 itemset memiliki alamat hash yang sama) sehingga dalam pengerjaannya membutuhkan waktu yang lebih lama.

Pada penelitian ini akan digunakan algoritma *apriori* yang merupakan salah satu teknik *association rule* atau aturan asosiasi pada data mining untuk mencari *frequent itemset*. [8] Teknik untuk menghasilkan aturan antar kombinasi dari produk herbal yang memenuhi nilai *support* dan *confidence* pada data penjualan produk herbal menggunakan Teknik *association rule*. Melalui *rule* yang telah dihasilkan, pihak penjual bisa memanfaatkan informasi untuk menentukan penyediaan produk herbal yang sesuai.

7. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Alur Penelitian

7.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data untuk penelitian. Data yang dikumpulkan berupa nota penjualan pada toko Hanawan Gemilang. Data yang dikumpulkan berupa data penjualan produk herbal dengan produk sebanyak 30 jenis produk dan data transaksi penjualan yang diambil dari Agustus 2020 – Februari 2021 dengan atribut yaitu TID (Transaksi ID), Nama Produk, Tanggal, Harga, *Quantity*, dan Total Harga. Berikut ini adalah contoh nota transaksi. Proses pengumpulan data dilakukan pada Toko Hanawan Gemilang. Data yang diperoleh berupa data penjualan obat herbal dengan berjumlah 214 transaksi. Contoh data penjualan obat herbal dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Penjualan Obat Herbal

TID	Nama Produk	Tanggal	Harga	<i>Quantity</i>	Total Harga
1	<i>Nonik</i>	03/08/2020	Rp68.000	10	Rp680.000
2	<i>Garlic</i>	03/08/2020	Rp58.000	20	Rp1.160.000
2	<i>Prostressa</i>	03/08/2020	Rp60.000	5	Rp300.000
2	<i>Ricasid</i>	03/08/2020	Rp75.000	3	Rp225.000
2	<i>Libidione</i>	03/08/2020	Rp98.000	2	Rp196.000
3	<i>Prostressa</i>	04/08/2020	Rp60.000	5	Rp300.000
3	Sari Kunyit	04/08/2020	Rp68.000	50	Rp3.400.000
....
214	Sari Daun Sirsak	26/02/2021	Rp68.000	10	Rp680.000
214	Sari Kunyit	26/02/2021	Rp68.000	10	Rp680.000

Kemudian dilakukan pembersihan data dengan menghapus atribut yang tidak sesuai yaitu TANGGAL, HARGA, dan TOTAL HARGA. Atribut tersebut dihapus karena tidak memenuhi dalam proses pencarian aturan asosiasi.

Tabel 2. Data Transaksi Hasil Pembersihan Data

TID	Nama Produk	<i>Quantity</i>
1	<i>Nonik</i>	10
2	<i>Garlic</i>	20
2	<i>Prostressa</i>	5
2	<i>Ricasid</i>	3
2	<i>Libidione</i>	2
3	<i>Prostressa</i>	5
....
214	Sari Kunyit	10

Pada tabel 2 dapat dilihat data transaksi hasil pencarian yang terdiri dari TID, Nama Produk, dan *Quantity*.

7.2 Akuisisi Data

Pada tahap ini akan dilakukan akuisisi data. Tahap ini akan dilakukan penginputan data dari nota transaksi ke dalam excel agar bisa diproses untuk tahap berikutnya. Contoh data hasil akuisisi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Akuisisi Data

Banyaknya	Nama Barang	Harga	Jumlah
10	<i>Nonik</i>	Rp68.000	Rp680.000
20	<i>Garlic</i>	Rp58.000	Rp1.160.000
2	<i>Libidione</i>	Rp98.000	Rp196.000
5	<i>Prostressa</i>	Rp60.000	Rp300.000
50	Sari Kunyit	Rp68.000	Rp3.400.000

7.3 Pra-proses Data

Tahapan ini merupakan tahapan pra-proses data yang dilakukan agar data yang digunakan dalam data mining. Tahapan praproses pertama dilakukan wrangling data untuk mengubah format data dari excel ke csv agar mudah untuk diprosesnya kemudian dilakukan pembersihan data dengan menghapus beberapa atribut yang tidak terpakai. Atribut yang terdapat pada data yaitu, TID (Transaksi ID), Nama Produk, Tanggal, Harga, *Quantity*, dan Total Harga, sedangkan yang digunakan yaitu hanya TID (Transaksi ID), Nama Produk, dan *Quantity*. Selanjutnya dilakukan transformasi, yaitu dengan mengubah data hasil dari penghapusan beberapa atribut menjadi bentuk matrix agar data dapat diproses.

2.3.1 Pembersihan Data

Tahap pembersihan data merupakan tahap untuk menghilangkan data-data ataupun atribut-atribut yang tidak sesuai untuk diolah pada sistem, pada penelitian ini, atribut pada data yang digunakan yang tidak sesuai yaitu TANGGAL, HARGA, dan TOTAL HARGA. Pada penelitian ini atribut tersebut dihapus karena tidak memenuhi pada proses pencarian aturan asosiasi. Contoh data setelah dilakukan pembersihan data dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data Transaksi Hasil Pembersihan Data

TID	Nama Produk	<i>Quantity</i>
1	<i>Nonik</i>	10
2	<i>Garlic</i>	20
2	<i>Prostressa</i>	5
2	<i>Ricasid</i>	3
2	<i>Libidione</i>	2
3	<i>Prostressa</i>	5
....
214	Sari Kunyit	10

Pada Tabel 4 terlihat data transaksi hasil pembersihan data, dimana atribut tersisa yang dibutuhkan yaitu TID, NAMA PRODUK, dan *QUANTITY*.

2.3.2 Transformasi Data

Setelah tahapan pembersihan data, dilakukan tahapan transformasi data. Transformasi data dilakukan dengan mengubah nilai *quantity*, dimana jika nilai *quantity* lebih besar dari 0 maka akan diubah menjadi nilai 1 oleh *system*. Pada tabel terlihat data transaksi hasil transformasi data, dimana 0 = tidak dibeli dan 1 = dibeli. Contoh data setelah dilakukan transformasi data tertuang pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Data Hasil Transformasi Data

NP TID	<i>Alus</i>	<i>Bilberry Carrot</i>	<i>Garlic</i>	Kunyit Putih	....	Sari Temulawak
198	1	1	1	1	....	0
199	0	1	1	1	....	0
200	0	0	1	1	....	0

201	0	1	1	0	....	0
....
214	1	0	1	1	....	1

7.4 Data Mining

Tahapan ini merupakan tahapan dilakukan data mining. Pada tahap ini dilakukan penerapan *data mining* untuk mencari pola aturan asosiasi dari penjualan produk herbal dengan menggunakan algoritma *apriori*. Algoritma *apriori* berguna untuk menemukan *association rule* antar kombinasi *item* dan untuk mencari semua dari aturan - aturan asosiasi yang memenuhi syarat nilai *minimum* untuk *support* dan *confidence* serta *lift ratio*. dari dataset yang telah di pra-proses sebelumnya. [9]

Algoritma *Apriori* termasuk kedalam jenis aturan asosiasi yang terdapat pada *data mining*. Algoritma *apriori* yang merupakan algoritma dasar untuk penentuan suatu *frequent itemset* untuk aturan asosiasi *Boolean*. Terdapat ide penting algoritma *apriori* yaitu : nilai *minimum support* yang terpenuhi oleh kumpulan berbagai item atau biasa disebut *frequent itemset*, menghapuskan itemset yang memiliki frekuensi rendah yang berdasarkan *minimum support* yang didapat sebelumnya., dan membuat aturan asosiasi berdasarkan *itemset* yang telah dipenuhi *minimum confidence* dalam *database*. [10] Algoritma *apriori* terbagi dalam dua tahapan yaitu *join* atau *prune*. [11]. *Join* (penggabungan), pada tahap ini tiap - tiap *item* dilakukan kombinasi dengan *item* lain hingga item lainnya tidak bisa dibentuk menjadi kombinasi baru. 2. *Prune* (pemangkasan), pada tahap ini *item* dari hasil yang selesai dilakukan kombinasi selanjutnya dipangkas menggunakan nilai dari *minimum support* yang sebelumnya ditentukan.

7.5 Hasil

Pada tahap ini merupakan tahapan dari hasil data mining yang telah dilakukan. Dengan menerapkan algoritma *apriori* pada data penjualan produk herbal, memberikan hasil berupa pola penjualan dari setiap data penjualan produk herbal sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat.

8. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan *data mining* ini data hasil pra-proses akan diolah oleh sistem. Data transaksi penjualan obat herbal dilakukan beberapa pengujian dengan menggunakan *minimum support* 8%, 10%, 12%, 14%, 16% dan *minimum confidence* 50%, 52%, 54%, 56%, 58%. Dilakukan beberapa pengujian untuk menemukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang baik digunakan pada data. Itemset 1 dengan Min Support 8% dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Itemset 1 Dengan Min Support 8%

No	Item	Jumlah	Support
1	Garlic	88	0,411
2	Bilberry Carrot	77	0,359
3	Sari Kunyit	72	0,336
4	Kunyit Putih	65	0,303
5	Sari Temulawak	56	0,261
6	Lingzhi	51	0,238
7	Red Ginseng	47	0,219
8	Celery	36	0,168
9	Sari Daun Sirsak	36	0,168
10	Echinacea	34	0,158
11	Libidione	32	0,149
12	Gingko Biloba	31	0,144

No	Item	Jumlah	Support
13	Sari Daun Kelor	31	0,144
14	Sari Kulit Manggis	28	0,130
15	Ricasid	23	0,107
16	Nonik	23	0,107
17	Prostressa	21	0,098
18	Alus	18	0,084

Pada Tabel 6 terlihat *itemset* 1 yang memenuhi berjumlah 18 item dengan nilai support nya sama atau melebihi dari nilai minimum *support count* pada pengujian minimum *support* 8%. Untuk membentuk *itemset* 1 kita dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Support = \frac{\text{Jumlah Transaksi untuk Garlic}}{\text{Total Transaksi}}$$

$$Support = \frac{88}{214} = 0,411 = 41,1\% \text{ (Memenuhi minimum support 8\%)}$$

Aturan asosiasi adalah metode yang memiliki fungsi untuk menemukan kombinasi *item* berdasarkan *frequent itemset* yang telah dibentuk sebelumnya. Untuk mengetahui seberapa penting suatu aturan asosiasi dapat ditentukan dengan mencari nilai *lift ratio* nya. Perhitungan nilai *lift ratio* didapat dengan menghitung *benchmark confidence* atau *expected confidence* merupakan perbandingan jumlah dari semua *item consequent* terhadap seluruh data transaksi. Aturan asosiasi atau *association rule* yang dihasilkan dari tiap-tiap pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Aturan Asosiasi minimum *support* 10% & minimum *confidence* 52%

No	Item	Count	Support	Confidence	Consequent Count	Lift Ratio
1	Kunyit Putih, Bilberry Carrot → Garlic	22	0,103	0,710	88	1,73
2	Celery → Garlic	23	0,107	0,639	88	1,55
3	Kunyit Putih, Garlic → Bilberry Carrot	22	0,103	0,595	77	1,65
4	Red Ginseng → Garlic	27	0,126	0,574	88	1,40
5	Bilberry Carrot → Garlic	44	0,206	0,571	88	1,39
6	Kunyit Putih → Garlic	37	0,173	0,569	88	1,38
7	Sari Temulawak → Garlic	31	0,145	0,554	88	1,35

Untuk perhitungan nilai support untuk aturan asosiasi jika membeli *red ginseng*, maka akan membeli *garlic*. Untuk perhitungan nilai *support* untuk *frequent item* ke-1 didapatkan menggunakan persamaan berikut:

$$Support = \frac{\text{Jumlah Transaksi untuk Red Ginseng dan Garlic}}{\text{Total Transaksi}}$$

$$Support = \frac{27}{214} = 0,126 = 12,6\% \text{ (Memenuhi minimum support 10\%)}$$

Berikut perhitungan *benchmark confidence* untuk aturan asosiasi *red ginseng* → *garlic* menggunakan persamaan berikut:

$$Benchmark Confidence = \frac{\text{Item Consequent}}{\text{Total Transaksi}}$$

$$Benchmark Confidence = \frac{88}{214} = 0,411$$

Sedangkan untuk menghitung nilai dari *lift ratio* pada aturan asosiasi *red ginseng* → *garlic* menggunakan persamaan berikut:

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

$$Lift\ Ratio = \frac{0,574}{0,411} = 1,40$$

Jadi pada pengujian dengan menggunakan nilai *minimum support* 10% *minimum confidence* 52%, dihasilkan 7 aturan asosiasi dengan nilai *lift ratio* tertinggi yaitu 1,73.

Berdasarkan total 25 pengujian yang dilakukan dengan menggunakan nilai *minimum support* 8%, 10%, 12%, 14%, 16% dan *minimum confidence* 50%, 52%, 54%, 56%, 58% menghasilkan jumlah aturan asosiasi yang berbeda-beda, yang dijabarkan dalam Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Hasil Jumlah Aturan Asosiasi Berdasarkan 25 Percobaan

<i>Minimum Confidence</i>	<i>Minimum Support</i>				
	8%	10%	12%	14%	16%
50%	15	11	7	4	3
52%	11	7	4	3	2
54%	10	7	4	3	2
56%	8	6	3	2	2
58%	5	3	-	-	-

Berdasarkan Tabel 8 diatas ditampilkan bahwa nilai minimum support serta nilai minimum confidence terkecil adalah 8% dan 50% terlihat menghasilkan jumlah aturan asosiasi terbanyak dengan jumlah 15 aturan. Terlihat untuk pengujian dengan menggunakan minimum support 16%, hanya menghasilkan 3 dan 2 aturan, hal ini dikarenakan jumlah jenis obat herbal yang beragam dan persebaran data yang tidak merata, sehingga banyak item yang tidak memenuhi jumlah minimum confidence. Kesimpulan yang didapat menunjukkan bahwa semakin tingginya nilai support dan nilai confidence yang diujikan maka jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan menjadi semakin sedikit.

Tabel 9. Hasil Aturan Asosiasi Minimum Support 8% dan Minimum Confidence 58%

No	Aturan	<i>Lift Ratio</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
1	Jika pembeli membeli Sari Temulawak dan <i>Bilberry Carrot</i> , maka Pembeli akan membeli <i>Garlic</i>	1,737	0,093	0,714
2	Jika pembeli membeli Kunyit Putih dan <i>Bilberry Carrot</i> , maka Pembeli akan membeli <i>Garlic</i>	1,725	0,103	0,71
3	Jika pembeli membeli Sari Temulawak dan <i>Garlic</i> , maka Pembeli akan membeli <i>Bilberry Carrot</i>	1,793	0,093	0,645
4	Jika pembeli membeli <i>Celery</i> , maka Pembeli akan membeli <i>Garlic</i>	1,553	0,107	0,639
5	Jika pembeli membeli Kunyit Putih dan <i>Garlic</i> , maka Pembeli akan membeli <i>Bilberry Carrot</i>	1,652	0,103	0.595

Dapat dilihat dari Tabel 9 diatas, hasil dari aturan asosiasi yang terbentuk untuk setiap aturan asosiasi mempunyai nilai lift ratio lebih dari 1. Berdasarkan teori yang sudah dijelaskan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa aturan asosiasi atau association rule yang dihasilkan valid dan dapat dijadikan untuk membuat suatu strategi pemasaran.

9. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang sudah dilakukan menggunakan algoritma *apriori* pada data transaksi penjualan obat herbal, dapat disimpulkan bahwa dengan diterapkannya algoritma *apriori* dengan melewati berbagai tahap dan proses yaitu melakukan tahapan pra proses yang meliputi *wrangling data*, pembersihan data, dan transformasi data. Setelah dilakukan tahapan pra proses maka dilakukan proses *data*

mining dengan menggunakan algoritma *apriori*. Algoritma *apriori* bisa digunakan dalam menganalisis data transaksi penjualan obat herbal dan menghasilkan pola penjualan yang berupa aturan-aturan asosiasi. Dengan dilakukannya pengujian menggunakan perhitungan algoritma *apriori* pada data transaksi penjualan obat herbal maka dihasilkan suatu aturan asosiasi. Hasil aturan asosiasi yang memiliki nilai *lift ratio* > 1 dapat dijadikan dalam membuat suatu *strategy* pemasaran yang selanjutnya dapat digunakan untuk membantu dalam penyediaan stok.

Berikut ini merupakan daftar *frequent itemset* dari *minimum support* 8% dan *minimum confidence* 58% yang didapatkan bisa dijadikan suatu acuan untuk *strategy* pemasaran dan penyediaan stok berdasarkan aturan asosiasi. Pertama jika beli sari temulawak dan bilberry carrot maka kemungkinan beli garlic. Sari Temulawak dan Bilberry Carrot maka kemungkinan beli Garlic dengan *lift ratio* 1,737. Kedua jika beli Kunyit Putih dan Bilberry Carrot maka kemungkinan beli Garlic dengan *lift ratio* 1,725. Ketiga jika beli Sari Temulawak dan Garlic maka kemungkinan beli Bilberry Carrot dengan *lift ratio* 1,793. Keempat jika beli Celery maka kemungkinan beli Garlic dengan *lift ratio* 1,553. Kelima jika beli Kunyit Putih dan Garlic maka kemungkinan beli Bilberry Carrot dengan *lift ratio* 1,652.

Saran untuk penelitian ini diantaranya penelitian selanjutnya dapat mencoba dengan menggunakan algoritma lainnya seperti *FP-Growth* dan lain lain serta data yang digunakan dengan jumlah yang lebih banyak lagi, sehingga dapat terlihat perbedaannya dan dapat menggunakan nilai dari *minimum support* dan *minimum confidence* yang lebih tinggi.

10. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Salim, Zamroni, & Munadi, Ernawati. (2017). *Info Komoditi Tanaman Obat*. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. http://bppp.kemendag.go.id/media_content/2017/12/Isi_BRIK_Tanaman_Obat.pdf
- [2] Hanifa, N. I., Wirasisya, D. G., & Hasina, R. (2020). Penyuluhan Penggunaan TOGA (Taman Obat Keluarga) Untuk Pengobatan di Desa Senggigi, 1–6. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v3i2.489>
- [3] Bahalwan, F., & Mulyawati, N. Y. (2018). Jenis Tumbuhan Herbal Dan Cara Pengolahannya (Studi Kasus Di Negeri Luhutuban Kecamatan Kepulauan Manipa Kabupaten Seram Bagian Barat). *Biosel: Biology Science and Education*, 7(2), 162. <https://doi.org/10.33477/bs.v7i2.653>
- [4] Dewati, Rosita & Saputro, Wahyu Adhi. (2020). Persepsi Konsumen Terhadap Pembelian Produk Herbal Di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(2), 145-152. <http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/agrisaintifika/article/download/889/751>
- [5] Suyanto. (2017). *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klusterisasi Data*. Penerbit Informatika.
- [6] Pratama, I. W., Hafiz, A., Informatika, J. M., & Informatika, J. M. (2019). Implementasi *Data Mining* Untuk Menentukan Trend Penjualan Cetakan Sablon Pada Fatih Clothing Di Bandar, XVIII, 326–330.
- [7] Listriani, D., Setyaningrum, A. H., & Eka, F. (2018). Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 120–127. <https://doi.org/10.15408/jti.v9i2.5602>
- [8] Fachrurozi, A., Junaedi, M., Putra, J. L., & Gata, W. (2020). Algorithm Implementation Of Interest Buy Apriori Data On Consumer Retail Sales In Industry. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 4(1), 48–56. <https://doi.org/10.31289/jite.v4i1.3775>
- [9] Fauzy, M., Saleh W, K. R., & Asror, I. (2016). Penerapan Metode Association Rule Menggunakan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, II(2), 221–227.
- [10] Siregar, Amir Hamzah. (2020). Analisis prediksi aturan asosiasi menggunakan algoritma ct-pro dan algoritma hash-based dalam kasus kekerasan pada anak.
- [11] Syahdan, S. Al, & Sindar, A. (2018). *Data Mining* Penjualan Produk Dengan Metode Apriori Pada Indomaret Galang Kota. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 1(2). <https://doi.org/10.32672/jnkti.v1i2.771>