



Implementasi Algoritma Hash-Based Dalam Mengetahui Pola Penjualan Obat

Berto Nadeak, Maringan Sianturi*

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: ¹bertonadeak@gmail.com, ^{2,*}maringan.sianturi@univ-bd.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Article History:

Received : Jun 29, 2022

Accepted : Jul 21, 2022

Published : Jul 31, 2022

KORESPONDENSI

Email: maringan.sianturi@univ-bd.ac.id

A B S T R A K

Berkembangnya teknologi dapat mempermudah kita melakukan transaksi penjualan obat. Dalam melakukan aktivitas pemasaran setiap hari, dapat membuat data semakin lama semakin banyak, karena data tersebut tidak hanya berfungsi sebagai arsip bagi suatu perusahaan. Data tersebut bisa digunakan dan diolah untuk menghasilkan sebuah informasi yang nantinya akan meningkatkan penjualan obat pada apotek awiga. Permasalahan yang sering terjadi pada apotek awiga ialah tidak memperhatikan stok obat sehingga obat yang diinginkan konsumen tidak ada atau habis. Apotek awiga tidak memanfaatkan data transaksi yang ada. Maka dengan itu dibutuhkan suatu data yaitu data mining agar dapat memecahkan permasalahan yang ada. Dalam data mining sangat dibutuhkan suatu metode. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode hash-based agar memudahkan penulis dalam mengetahui pola penjualan obat. Berdasarkan penerapan dalam data mining dengan menggunakan metode hash based dengan judul Implementasi Algoritma Hash-Based Dalam Mengetahui Pola Penjualan Obat sehingga mendapatkan hasil frequent 3-itemset yaitu terdiri dari (Asam Mefenamat, Astemizole, Bisakodil Supp), (Asam Mefenamat, Astemizole, Bromhexin), (Paracetamol, Diflucortolen, Ekanazol), (Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp), (Bromhexin, Astemizole, Asam Mefenamat), dan (Asam Mefenamat, Bisakodil Supp, Astemizole) masing-masing address 3-itemset memiliki nilai support count yang sama yaitu 2.

Kata Kunci: Algoritma Hash-Based; Apotek Awiga; Obat

A B S T R A C T

The development of technology can make it easier for us to carry out drug sales transactions. In carrying out marketing activities every day, you can make more and more data, because this data does not only function as an archive for a company. This data can be used and processed to produce information that will increase drug sales at Awiga pharmacies. The problem that often occurs in awiga pharmacies is not paying attention to drug stocks so that the drugs consumers want are not available or run out. Awiga Pharmacy does not utilize existing transaction data. So with that we need a data, namely data mining in order to be able to solve existing problems. In data mining, a method is needed. In this study, the authors used the hash-based method to make it easier for the authors to find out drug sales patterns. Based on the application in data mining using the hash based method with the title Implementation of the Hash-Based Algorithm in Knowing Drug Sales Patterns so as to get frequent 3-itemset results consisting of (Mefenamic Acid, Astemizole, Bisakodil Supp), (Mefenamic Acid, Astemizole, Bromhexin), (Paracetamol, Diflucortolen, Ekanazol), (Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp), (Bromhexin, Astemizole, Mefenamic Acid), and (Mefenamic Acid, Bisakodil Supp, Astemizole) each address 3-itemset has the same support count value that is 2.

Keywords: Hash-Based Algorithm; Awiga Pharmacy; Medicine

1. PENDAHULUAN

Apotek adalah salah satu pekerjaan yang bergerak pada bidang kesehatan yang menyediakan serta melayani konsumen dalam pemilihan obat dan juga meningkatkan kesehatan tubuh. Apotek juga sangatlah dibutuhkan oleh semua orang untuk menemukan berbagai jenis obat atau pun gejala yang di hadapi oleh konsumen[1]. Jenis-jenis obat banyak di jual di berbagai apotek manapun dan juga obat merupakan suatu bahan atau campuran yang digunakan dalam menemukan berbagai macam gejala serta untuk menghilangkan ataupun mengurangi rasa sakit pada konsumen tersebut[2].



Apotek Awiga merupakan apotek yang berada di Nusa Tenggara Barat berdiri pada tahun 2018 yang dimana apotek Awiga menjual berbagai macam jenis obat-obatan seperti obat mag, obat sakit kepala, obat sakit gigi dan lain sebagainya. Apotek Awiga melayani pemesanan obat secara langsung. Apotek Awiga cukup terkenal di sekitaran Lombok timur, Nusa Tenggara Barat. Semakin teknologi berkembang maka dapat memudahkan dalam meningkatkan transaksi penjualan obat. Meningkatkan transaksi penjualan obat ialah dengan memanfaatkan data transaksi penjualan obat agar data nya dapat di olah untuk menemukan pola tertentu dalam penjualan obat. Apabila suatu data transaksi penjualan obat sudah di analisa, maka mengetahui sebuah pola yang sangat membantu untuk memajukan apotek Awiga. Data transaksi penjualan obat semakin hari semakin bertambah banyak, maka dengan itu data tersebut dapat dimanfaatkan serta di olah menjadi sebuah informasi yang menguntungkan dalam meningkatkan penjualan obat. Adapun permasalahan yang sering terjadi dalam melakukan transaksi penjualan obat ialah sering sekali lupa dalam menyediakan stok obat atau sering kehabisan obat, sehingga obat yang diinginkan konsumen tidak ada di apotek Awiga . Hal itulah yang membuat kerugian bagi apotek di karenakan persediaan obat tidak terkontrol dengan baik. Dalam permasalahan ini dibutuhkan suatu pengolahan data yaitu algoritma yang dapat mengelola data transaksi penjualan yang dapat menghasilkan sebuah pola penjualan obat yaitu memanfaatkan data mining.

Data mining adalah salah satu aktivitas berkaitan dengan pengumpulan data atau informasi sehingga output dalam data mining tersebut dapat digunakan sebagai alternative pengambilan keputusan[3]. Dalam data mining terdapat berbagai macam metode atau algoritma salah satu nya ialah algoritma *hash-based*. Algoritma *hash-based* adalah algoritma yang dapat mengurangi ukuran kandidat, dan juga membangun kandidat itemset sangat penting dalam algoritma *hash based* dikarenakan semakin besar jumlah itemset, maka semakin besar juga waktu yang dibutuhkan dalam large itemset dari basis data tersebut. Algoritma *hash-based* juga sangat di butuhkan dalam melakukan transaksi penjualan obat karena algoritma tersebut dapat menjadi solusi dalam persediaan obat di apotek tersebut[4].

Berdasarkan penelitian terkait yang dilakukan oleh Pratama Hayandi dkk, pada tahun 2021 dengan judul “Menemukan Pola Asosiasi Data Restoran Menggunakan Algoritma Hash-Based” kesimpulan dari penelitian tersebut adalah waroeng djamet membuat suatu kreasi dalam menu-menu baru agar pembeli merasa tertarik dengan waroeng djamet[5]. Penelitian yang dilakukan Feresia Panjaitan, pada tahun 2021 dengan judul “Analisis Market Basket Dengan Algoritma Hash-Based Pada Transaksi Penjualan” Kesimpulannya ialah membangun sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam memajukan market basket tersebut [6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining merupakan sebuah proses pencarian data yang menghasilkan informasi yang ingin diketahui. Proses pengolahan data dengan mencari aturan atau pola dengan menganalisa data dalam mengatasi suatu masalah. Data mining juga melakukan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). KDD merupakan sebuah kegiatan yang menyangkutpautkan pengumpulan dan penggunaan data untuk menemukan pola atau hubungan dalam data yang besar[7]–[9].

2.2 Obat

Obat merupakan campuran bahan kimia dan herbal yang di racik menjadi satu dalam berbagai sediaan atau bentuk seperti tablet, serbuk ataupun cairan. Obat merupakan suatu zat yang sangat baik dikonsumsi untuk menghilangkan rasa sakit maupun menyembuhkan berbagai penyakit jika mengikuti anjuran konsumsi obat yang diberikan tenaga medis. Namun obat memiliki berbagai efek contohnya efek ketergantungan, efek samping seperti ngantuk, serta dapat menyebabkan kematian jika dikonsumsi tidak sesuai takaran yang dianjurkan. Takaran pemakaian obat yang baik harus dibawah anjuran tenaga medis[10].

2.3 Algoritma Hash-based

Algoritma *hash-based* menggunakan teknologi *hashing* yang merupakan salah satu algoritma aturan asosiasi mining baru yang disebut RBF1 digunakan dalam menyimpan *database* kedalam format data vertical. Algoritma *hash-based* akan menampilkan seluruh *database* kedalam *database* vertikal untuk menemukan *frequent* itemset baru dan mengurangi jumlah itemset yang tidak digunakan pada awal iterasi. Adapun langkah-langkah Algoritma *hash-based* sebagai berikut[11]–[15]:

1. Pemrosesan Data

Diproses dengan memberikan kode order pada setiap item untuk mencari *address* di setiap iterasi

2. Pencarian kombinasi itemset mining terhadap kandidat 1-itemset

Dilakukan proses *hashing* yang bertujuan untuk memasukkan itemset kedalam tabel *hash* dengan rumus :

$$h(x) = (\text{order of item } x) \bmod n \quad (1)$$

Keterangan :

h = *address* pada tabel *hash*

order of item x = nilai x

n = banyaknya alamat awal,

untuk mencari nilai n dengan rumus yaitu : $n = 2 * m + 1$

m = jumlah alamat pada *hash table* sebelum dilakukan penambahan.

3. Rumus *hash* untuk pemrosesan *hash table* pada 2-itemset

$$h(xy) = ((\text{order of } x) * 10 + \text{order of } y) \bmod n \quad (2)$$

4. Rumus *hash* untuk pemrosesan *hash table* pada 2-itemset jika terjadi *collision*

$$h(xy) = ((\text{order of } x) * 10 + \text{order of } y) \bmod j \quad (3)$$

Keterangan :

order of item y = nilai y

j = banyak alamat setelah dilakukan penambahan, dimana dalam mencari nilai j menggunakan rumus yaitu :

$$j = 2 * m + 1$$

5. Rumus *hash* untuk pemrosesan *hash table* pada 3-itemset

$$h(xyz) = ((\text{order of } x) * 100 + \text{order of } y) * 10 + \text{order of } z \bmod j \quad (4)$$

Keterangan : order of item z = nilai z

2.4 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian terkait dari beberapa tahapan yang sistematis, tahapan ini dibuat untuk mempermudah penulis dalam melaksanakan penelitian. Ada beberapa tahapan yang dilakukan penulis dalam melakukan sebuah penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Melakukan sebuah penelitian, mengidentifikasi sebuah permasalahan sangat lah penting supaya kita dapat menjadikan pokok pembahasan dalam sebuah penelitian tersebut sehingga masalah tersebut dapat terpecahkan dan terselesaikan.

2. Pengumpulan Data

Dalam melakukan sebuah penelitian, penulis mengumpulkan beberapa data-data untuk dijadikan sebuah referensi dalam penelitian tersebut. Pengumpulan data dilakukan dengan proses wawancara kepada pemilik Apotek Awiga secara online untuk mengetahui data yang diperlukan.

3. Studi Literatur

Pada tahapan ini penulis melakukan pemahaman objek yang akan diteliti dengan membaca berbagai sumber referensi antara lain jurnal, e-book, serta sumber bacaan lainnya.

4. Analisa Data

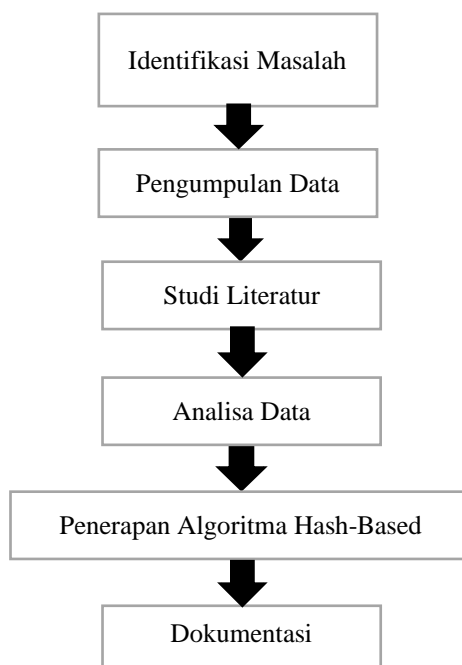
Pada tahap ini pengumpulan data sangatlah penting agar penulis dapat menganalisa dan mengetahui apakah data tersebut dapat digunakan dalam mengetahui pola penjualan obat pada Apotek Awiga.

5. Penerapan Algoritma Hash-Based

Algoritma *hash-based* di terapkan dalam penelitian ini, agar membantu penulis untuk mengetahui pola penjualan obat pada Apotek Awiga sesuai dengan data penjualan obat.

6. Dokumentasi

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir yang penulis lakukan yaitu pembuatan laporan hasil penelitian tersebut dalam bentuk dokumentasi. Dokumentasi dibuat dengan tujuan menjelaskan tahapan penelitian dalam menyelesaikan masalah untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Kerangka tahapan penelitian dapat dilihat dari diagram alur sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masaalah

Analisa masalah merupakan tahap awal yang dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang sedang terjadi. Pada tahap analisa ini sangat penting karena proses analisis yang akurat akan menghasilkan sebuah system yang dapat digunakan untuk pengguna. Dalam hal ini permasalahan yang akan dibahas adalah mengetahui pola penjualan obat sehingga memberikan kemudahan apotek Awiga dalam mengelola data transaksi penjualan obat dengan tujuan membantu apotek Awiga dalam persaingan bisnis dalam penjualan obat. Dan penelitian yang dilakukan bertujuan menghasilkan hasil pola penjualan obat berdasarkan dengan acuan yang sudah digunakan.

3.2 Penerapan Algoritma Hash-Based

Pada penelitian ini penulis menerapkan beberapa langkah-langkah pada algoritma *hash-based* dalam menentukan *frequent itemset* yang digunakan untuk membentuk asosiasi penjualan obat pada apotek awiga.

3.2.1 Preprocessing Data

Cara awal dalam melakukan preprocessing data ialah mengganti data yang mentah menjadi data atau informasi yang lebih jelas sehingga data yang di hitung sesuai dengan algoritma yang dibutuhkan. Maka dengan ini penulis membutuhkan data transaksi penjualan obat pada Apotek Awiga di bulan Januari 2022 agar dilakukan penyaringan data. Pada pembentukan *association rule*, atribut yang di perlukan hanya nomor transaksksi dan nama obat terdapat pada item transaksi penjualan obat pada Apotek Awiga. Berikut ini pada Tabel 1 terdapat data transaksi penjualan obat yang siap digunakan:

Tabel 1. Data Penjualan Obat Apotek Awiga

No. Transaksksi	Nama Obat
P1	Asam Mefenamat, Betametason, Bisakodil Supp, Paracetamol
P2	Asetilsistein, Astemizole, Betametason, Ekonazol
P3	Asam Mefenamat, Astemizole, Bromhexin, Bisakodil Supp
P4	Betametason, Bisakodil Supp, Ekonazol, Eritromisin, Gentamisin SO4
P5	Bisakodil Supp, Bromhexin, Diflucortolen, Glafenin, Paracetamol
P6	Asam Mefenamat, Astemizole, Bromhexin, Hexetidine, Hidrokortison, Homochiorylizin HCl
P7	Diflucortolen, Ekonazol, Gentamisin SO4, Glafenin, Homochiorylizin HCl, Paracetamol
P8	Bisakodil Supp, Didlucortolen, Ekonazol, Levamizone, Paracetamol, Panadol
P9	Astemizole, Eritromisin, Gentamisin SO4, Hexetidine, Hidrokortison, Karbosistein
P10	Diflucortolen, Glafein, Gentamisin SO4, Hexetidine, Piroxicam, Panadol
P11	Asam Mefenamat, Betametason, Hexetidine, Glafenin, Karbosistein
P12	Astemizole, Bromhexin, levamizone, Skopolamin, Paramex
P13	Hidrokortison, Paracetamol, Skopolamin, Paramex
P14	Homochiorcylizin HCl, Hidrokortison, Karbosistein, Panadol, Paracetamol
P15	Asam Mefenamat, Karbosistein, Levamizone
P16	Astemizole, Levamizone, Skopolamin, Paramex
P17	Diflucortolen, Piroxicam, Panadol, Skopolamin
P18	Betametason, Glafein, Gentamisin SO4, Hexetidine, Piroxicam
P19	Astemizole, Asam Metafanamat, Ekonazol, Bisakodil Supp
P20	Bromhexin, Karbosistein, Piroxicam, Paramex
P21	Astemizole, Bromhexin, Diflucortolen, Eritromisin, Panadol

Adapun langkah-langkah penyelesaian dalam prosedur perhitungan dalam algoritma *hash-based* adalah sebagai berikut :

Langkah 1

a. Pemrosesan Data

Data yang telah dilakukan preprocessing kemudian dapat di proses dengan menggunakan algoritma *hash-based* agar dapat menemukan *frequent itemset*.

Tabel 2. Order of Item

Order of Item	Nama Obat
1	Asam Mefenamat
2	Paracetamol
3	Panadol
4	Paramex
5	Ekanazol
6	Bisakodil Supp
7	Betametason
8	Diflucortolen
9	Gentamisin S04

Order of Item	Nama Obat
10	Bromhexin
11	Asam Mefenamat
12	Paracetamol

Langkah 2

b. Mencari kombinasi itemset terhadap kandidat 1-itemset.

Berikut ini merupakan proses *hashing* untuk memasukkan *itemset* pada tabel *hash*. Jumlah seluruh item di bulan Januari 2022 ialah : $n = 2 * 12 + 1 = 25$. Dengan demikian nilai mod yang digunakan ialah 25 untuk mencari *address* pada tabel *hash* untuk 1-itemset berikut:

Tabel 3. Mencari Address Hash untuk 1-Itemset

No	Item	Rumus	Hasil
1	Asam Mefenamat	(1)mod 25	1
2	Paracetamol	(2)mod 25	2
3	Panadol	(3)mod 25	3
4	Paramex	(4)mod 25	4
5	Ekanazol	(5)mod 25	5
6	Bisakodil Supp	(6)mod 25	6
7	Betametason	(7)mod 25	7
8	Diflucortolen	(8)mod 25	8
9	Gentamisin S04	(9)mod 25	9
10	Bromhexin	(10)mod 25	10
11	Homochiorylizin HCl	(11)mod 25	11
12	Astemizole	(12)mod 25	12

Pada tabel 3 menghasilkan urutan address *hash* 1-itemset yang dihasilkan dengan rumus *hashing*. Address yang dihuni setiap *itemset* akan menjadi node untuk menghasilkan *link* yang menuju ke transaksi yang berisi itemset hingga menghasilkan *link set*, jumlah link akan diterima di *support count* seperti tabel berikut.

Tabel 4. Tabel Hash 1-Itemset

Address	Item	Link	Support Count
0			
1	Asam Mefenamat	P1, P3, P6, P11, P15, P19	6
2	Paracetamol	P1, P5, P7, P8, P13, P14	6
3	Panadol	P8, P10, P14, P17, P21	5
4	Paramex	P12, P13, P16, P20	4
5	Ekanazol	P2, P4, P7, P8, P19	5
6	Bisakodil Supp	P1, P3, P4, P5, P8, P19	6
7	Betametason	P1, P2, P4, P11, P18	5
8	Diflucortolen	P5, P7, P8, P10, P17, P21	6
9	Gentamisin S04	P4, P7, P9, P10, P18	5
10	Bromhexin	P3, P5, P6, P12, P21	5
11	Homochiorylizin HCl	P6, P7, P14	3
12	Astemizole	P2, P3, P6, P9, P12, P19, P21	7

Untuk menghasilkan *frequent* 1-itemset harus menentukan min *support count*. Penulis membuat min *support count* = 5 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Frequent 1-Itemset

Item	Support Count
Asam Mefenamat	6
Paracetamol	6
Panadol	5
Ekanazol	5
Bisakodil Supp	6
Betametason	5
Diflucortolen	6
Gentamisin S04	5
Bromhexin	5
Astemizole	7

Langkah 3

c. Mencari kombinasi itemset terhadap kandidat 2-itemset

Mencari kombinasi itemset terhadap kandidat 2-itemset dengan menggunakan pola kombinasi item dari *frequent* 1-itemset untuk menemukan *address* 2-itemset kedalam tabel hash menggunakan rumus hash.

Tabel 6. Mencari Address Hash 2-Itemset

No	Itemset	Rumus	Hasil
1	Asam Mefenamat, Paracetamol	$((1) * 10 + 2) \bmod 25$	12
2	Asam Mefenamat, Panadol	$((1) * 10 + 3) \bmod 25$	13
3	Asam Mefenamat, Ekanazol	$((1) * 10 + 5) \bmod 25$	15
4	Asam Mefenamat, Bisakodil Supp	$((1) * 10 + 6) \bmod 25$	16
5	Asam Mefenamat, Betametason	$((1) * 10 + 7) \bmod 25$	17
6	Asam Mefenamat, Diflucortolen	$((1) * 10 + 8) \bmod 25$	18
7	Asam Mefenamat, Gentamisin S04	$((1) * 10 + 9) \bmod 25$	19
8	Asam Mefenamat, Bromhexin	$((1) * 10 + 10) \bmod 25$	20
9	Asam Mefenamat, Astemizole	$((1) * 10 + 12) \bmod 25$	21
10	Paracetamol, Panadol	$((2) * 10 + 3) \bmod 25$	23
11	Paracetamol, Ekanazol	$((2) * 10 + 5) \bmod 25$	0
12	Paracetamol, Bisakodil Supp	$((2) * 10 + 6) \bmod 25$	1
13	Paracetamol, Betametason	$((2) * 10 + 7) \bmod 25$	2
14	Paracetamol, Diflucortolen	$((2) * 10 + 8) \bmod 25$	3
15	Paracetamol, Gentamisin S04	$((2) * 10 + 9) \bmod 25$	4
16	Paracetamol, Bromhexin	$((2) * 10 + 10) \bmod 25$	5
17	Paracetamol, Astemizole	$((2) * 10 + 12) \bmod 25$	7
18	Panadol, Ekanazol	$((3) * 10 + 5) \bmod 25$	10
19	Panadol, Bisakodil Supp	$((3) * 10 + 6) \bmod 25$	11
20	Panadol, Betametason	$((3) * 10 + 7) \bmod 25$	12
21	Panadol, Diflucortolen	$((3) * 10 + 8) \bmod 25$	13
22	Panadol, Gentamisin S04	$((3) * 10 + 9) \bmod 25$	14
23	Panadol, Bromhexin	$((3) * 10 + 10) \bmod 25$	15
24	Panadol, Astemizole	$((3) * 10 + 12) \bmod 25$	17
25	Ekanazol, Bisakodil Supp	$((5) * 10 + 6) \bmod 25$	6
26	Ekanazol, Betametason	$((5) * 10 + 7) \bmod 25$	7
27	Ekanazol, Diflucortolen	$((5) * 10 + 8) \bmod 25$	8
28	Ekanazol, Gentamisin S04	$((5) * 10 + 9) \bmod 25$	9
29	Ekanazol, Bromhexin	$((5) * 10 + 10) \bmod 25$	10
30	Ekanazol, Astemizole	$((5) * 10 + 12) \bmod 25$	12
31	Bisakodil Supp, Betametason	$((6) * 10 + 7) \bmod 25$	17
32	Bisakodil Supp, Diflucortolen	$((6) * 10 + 8) \bmod 25$	18
33	Bisakodil Supp, Gentamisin S04	$((6) * 10 + 9) \bmod 25$	19
34	Bisakodil Supp, Bromhexin	$((6) * 10 + 10) \bmod 25$	20
35	Bisakodil Supp, Astemizole	$((6) * 10 + 12) \bmod 25$	22
36	Betametason, Diflucortolen	$((7) * 10 + 8) \bmod 25$	3
37	Betametason, Gentamisin S04	$((7) * 10 + 9) \bmod 25$	4
38	Betametason, Bromhexin	$((7) * 10 + 10) \bmod 25$	5
39	Betametason, Astemizole	$((7) * 10 + 12) \bmod 25$	7
40	Diflucortolen, Gentamisin S04	$((8) * 10 + 9) \bmod 25$	14
41	Diflucortolen, Bromhexin	$((8) * 10 + 10) \bmod 25$	15
42	Diflucortolen, Astemizole	$((8) * 10 + 12) \bmod 25$	17
43	Gentamisin S04, Bromhexin	$((9) * 10 + 10) \bmod 25$	0
44	Gentamisin S04, Astemizole	$((9) * 10 + 12) \bmod 25$	2
45	Bromhexin, Astemizole	$((10) * 10 + 12) \bmod 25$	12

Dapat dilihat pada tabel hash tersebut ditemukan *collision*. *Collision* adalah hasil dari pencarian *address* mempunyai *address* yang sama lebih dari 1-itemset. Dengan demikian perlu melakukan pemeriksaan ulang dalam mencari alamat *hash* yang masih kosong.

Tabel 7. Mencari Address Hash 2-Itemset Loop 1

No	Item	Rumus	Hasil
1	Asam Mefenamat, Paracetamol	$((1) * 10 + 2) \bmod 51$	12
2	Asam Mefenamat, Panadol	$((1) * 10 + 3) \bmod 51$	13
3	Asam Mefenamat, Ekanazol	$((1) * 10 + 5) \bmod 51$	15
4	Asam Mefenamat, Bisakodil Supp	$((1) * 10 + 6) \bmod 51$	16
5	Asam Mefenamat, Betametason	$((1) * 10 + 7) \bmod 51$	17
6	Asam Mefenamat, Diflucortolen	$((1) * 10 + 8) \bmod 51$	18
7	Asam Mefenamat, Gentamisin S04	$((1) * 10 + 9) \bmod 51$	19
8	Asam Mefenamat, Bromhexin	$((1) * 10 + 10) \bmod 51$	20
9	Asam Mefenamat, Astemizole	$((1) * 10 + 12) \bmod 51$	21
10	Paracetamol, Panadol	$((2) * 10 + 3) \bmod 51$	23

No	Item	Rumus	Hasil
11	Paracetamol, Ekanazol	$((2) * 10 + 5) \text{ mod } 51$	25
12	Paracetamol, Bisakodil Supp	$((2) * 10 + 6) \text{ mod } 51$	26
13	Paracetamol, Betametason	$((2) * 10 + 7) \text{ mod } 51$	27
14	Paracetamol, Diflucortolen	$((2) * 10 + 8) \text{ mod } 51$	28
15	Paracetamol, Gentamisin S04	$((2) * 10 + 9) \text{ mod } 51$	29
16	Paracetamol, Bromhexin	$((2) * 10 + 10) \text{ mod } 51$	30
17	Paracetamol, Astemizole	$((2) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	32
18	Panadol, Ekanazol	$((3) * 10 + 5) \text{ mod } 51$	35
19	Panadol, Bisakodil Supp	$((3) * 10 + 6) \text{ mod } 51$	36
20	Panadol, Betametason	$((3) * 10 + 7) \text{ mod } 51$	37
21	Panadol, Diflucortolen	$((3) * 10 + 8) \text{ mod } 51$	38
22	Panadol, Gentamisin S04	$((3) * 10 + 9) \text{ mod } 51$	39
23	Panadol, Bromhexin	$((3) * 10 + 10) \text{ mod } 51$	40
24	Panadol, Astemizole	$((3) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	42
25	Ekanazol, Bisakodil Supp	$((5) * 10 + 6) \text{ mod } 51$	5
26	Ekanazol, Betametason	$((5) * 10 + 7) \text{ mod } 51$	6
27	Ekanazol, Diflucortolen	$((5) * 10 + 8) \text{ mod } 51$	7
28	Ekanazol, Gentamisin S04	$((5) * 10 + 9) \text{ mod } 51$	8
29	Ekanazol, Bromhexin	$((5) * 10 + 10) \text{ mod } 51$	9
30	Ekanazol, Astemizole	$((5) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	11
31	Bisakodil Supp, Betametason	$((6) * 10 + 7) \text{ mod } 51$	16
32	Bisakodil Supp, Diflucortolen	$((6) * 10 + 8) \text{ mod } 51$	17
33	Bisakodil Supp, Gentamisin S04	$((6) * 10 + 9) \text{ mod } 51$	18
34	Bisakodil Supp, Bromhexin	$((6) * 10 + 10) \text{ mod } 51$	19
35	Bisakodil Supp, Astemizole	$((6) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	21
36	Betametason, Diflucortolen	$((7) * 10 + 8) \text{ mod } 51$	27
37	Betametason, Gentamisin S04	$((7) * 10 + 9) \text{ mod } 51$	28
38	Betametason, Bromhexin	$((7) * 10 + 10) \text{ mod } 51$	29
39	Betametason, Astemizole	$((7) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	31
40	Diflucortolen, Gentamisin S04	$((8) * 10 + 9) \text{ mod } 51$	38
41	Diflucortolen, Bromhexin	$((8) * 10 + 10) \text{ mod } 51$	39
42	Diflucortolen, Astemizole	$((8) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	41
43	Gentamisin S04, Bromhexin	$((9) * 10 + 10) \text{ mod } 51$	49
44	Gentamisin S04, Astemizole	$((9) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	0
45	Bromhexin, Astemizole	$((10) * 10 + 12) \text{ mod } 51$	10

Pada tabel 7 masih terdapat *collision* yang sama maka harus mencari address *hash* 3 sampai tidak terdapat *collision* yang sama.

Tabel 8. Mencari Address Hash 2 -Itemset

No	Itemset	Rumus	Hasil
1	Asam Mefenamat, Paracetamol	$((1) * 10 + 2) \text{ mod } 103$	12
2	Asam Mefenamat, Panadol	$((1) * 10 + 3) \text{ mod } 103$	13
3	Asam Mefenamat, Ekanazol	$((1) * 10 + 5) \text{ mod } 103$	15
4	Asam Mefenamat, Bisakodil Supp	$((1) * 10 + 6) \text{ mod } 103$	16
5	Asam Mefenamat, Betametason	$((1) * 10 + 7) \text{ mod } 103$	17
6	Asam Mefenamat, Diflucortolen	$((1) * 10 + 8) \text{ mod } 103$	18
7	Asam Mefenamat, Gentamisin S04	$((1) * 10 + 9) \text{ mod } 103$	19
8	Asam Mefenamat, Bromhexin	$((1) * 10 + 10) \text{ mod } 103$	20
9	Asam Mefenamat, Astemizole	$((1) * 10 + 12) \text{ mod } 103$	21
10	Paracetamol, Panadol	$((2) * 10 + 3) \text{ mod } 103$	23
11	Paracetamol, Ekanazol	$((2) * 10 + 5) \text{ mod } 103$	25
12	Paracetamol, Bisakodil Supp	$((2) * 10 + 6) \text{ mod } 103$	26
13	Paracetamol, Betametason	$((2) * 10 + 7) \text{ mod } 103$	27
14	Paracetamol, Diflucortolen	$((2) * 10 + 8) \text{ mod } 103$	28
15	Paracetamol, Gentamisin S04	$((2) * 10 + 9) \text{ mod } 103$	29
16	Paracetamol, Bromhexin	$((2) * 10 + 10) \text{ mod } 103$	30
17	Paracetamol, Astemizole	$((2) * 10 + 12) \text{ mod } 103$	32
18	Panadol, Ekanazol	$((3) * 10 + 5) \text{ mod } 103$	35
19	Panadol, Bisakodil Supp	$((3) * 10 + 6) \text{ mod } 103$	36
20	Panadol, Betametason	$((3) * 10 + 7) \text{ mod } 103$	37
21	Panadol, Diflucortolen	$((3) * 10 + 8) \text{ mod } 103$	38
22	Panadol, Gentamisin S04	$((3) * 10 + 9) \text{ mod } 103$	39

No	Itemset	Rumus	Hasil
23	Panadol, Bromhexin	$((3)*10 + 10) \text{ mod } 103$	40
24	Panadol, Astemizole	$((3)*10 + 12) \text{ mod } 103$	42
25	Ekanazol, Bisakodil Supp	$((5)*10 + 6) \text{ mod } 103$	56
26	Ekanazol, Betametason	$((5)*10 + 7) \text{ mod } 103$	57
27	Ekanazol, Diflucortolen	$((5)*10 + 8) \text{ mod } 103$	58
28	Ekanazol, Gentamisin S04	$((5)*10 + 9) \text{ mod } 103$	59
29	Ekanazol, Bromhexin	$((5)*10 + 10) \text{ mod } 103$	60
30	Ekanazol, Astemizole	$((5)*10 + 12) \text{ mod } 103$	62
31	Bisakodil Supp, Betametason	$((6)*10 + 7) \text{ mod } 103$	67
32	Bisakodil Supp, Diflucortolen	$((6)*10 + 8) \text{ mod } 103$	68
33	Bisakodil Supp, Gentamisin S04	$((6)*10 + 9) \text{ mod } 103$	69
34	Bisakodil Supp, Bromhexin	$((6)*10 + 10) \text{ mod } 103$	70
35	Bisakodil Supp, Astemizole	$((6)*10 + 12) \text{ mod } 103$	72
36	Betametason, Diflucortolen	$((7)*10 + 8) \text{ mod } 103$	78
37	Betametason, Gentamisin S04	$((7)*10 + 9) \text{ mod } 103$	79
38	Betametason, Bromhexin	$((7)*10 + 10) \text{ mod } 103$	80
39	Betametason, Astemizole	$((7)*10 + 12) \text{ mod } 103$	82
40	Diflucortolen, Gentamisin S04	$((8)*10 + 9) \text{ mod } 103$	89
41	Diflucortolen, Bromhexin	$((8)*10 + 10) \text{ mod } 103$	90
42	Diflucortolen, Astemizole	$((8)*10 + 12) \text{ mod } 103$	92
43	Gentamisin S04, Bromhexin	$((9)*10 + 10) \text{ mod } 103$	100
44	Gentamisin S04, Astemizole	$((9)*10 + 12) \text{ mod } 103$	102
45	Bromhexin, Astemizole	$((10)*10 + 12) \text{ mod } 103$	9

Setelah tidak terjadinya *Collision* pada tabel 8 maka kita letak pada tabel *Hash 2-Itemset* nya.

Tabel 9. Tabel *Hash 2 -Itemset*

Address	Itemset	Link	Support Count
0	-	-	-
...
9	Bromhexin, Astemizole	P3, P6, P12, P21	4
...
12	Asam Mefenamat, Paracetamol	P1	1
13	Asam Mefenamat, Panadol	-	0
...
15	Asam Mefenamat, Ekanazol	-	-
16	Asam Mefenamat, Bisakodil Supp	P1, P3, P19	3
17	Asam Mefenamat, Betametason	P1, P11	2
18	Asam Mefenamat, Diflucortolen	-	0
19	Asam Mefenamat, Gentamisin S04	-	0
20	Asam Mefenamat, Bromhexin	P3, P6	2
21	Asam Mefenamat, Astemizole	P3, P6, P19	3
...
23	Paracetamol, Panadol	P14	1
...
25	Paracetamol, Ekanazol	P7, P8	2
26	Paracetamol, Bisakodil Supp	P1, P5, P8	0
27	Paracetamol, Betametason	P1	1
28	Paracetamol, Diflucortolen	P5, P7, P8,	3
29	Paracetamol, Gentamisin S04	P7	1
30	Paracetamol, Bromhexin	P5	1
...
32	Paracetamol, Astemizole	-	0
...
35	Panadol, Ekanazol	P8	1
36	Panadol, Bisakodil Supp	P8	1
37	Panadol, Betametason	-	0
38	Panadol, Diflucortolen	P8, P10, P17, P21	4
39	Panadol, Gentamisin S04	P10	1
40	Panadol, Bromhexin	P21	1
...
42	Panadol, Astemizole	P21	1
...
56	Ekanazol, Bisakodil Supp	P4, P8, P19	3
57	Ekanazol, Betametason	P2, P4	2

Address	Itemset	Link	Support Count
58	Ekanazol, Diflucortolen	P8,	1
59	Ekanazol, Gentamisin S04	P4, P7	2
60	Ekanazol, Bromhexin	-	0
...
62	Ekanazol, Astemizole	P2, P19	2
...
67	Bisakodil Supp, Betametason	P1, P4	2
68	Bisakodil Supp, Diflucortolen	P5, P8	2
69	Bisakodil Supp, Gentamisin S04	P4	1
70	Bisakodil Supp, Bromhexin	P5	1
...
72	Bisakodil Supp, Astemizole	P3, P19	2
...
78	Betametason, Diflucortolen	-	0
79	Betametason, Gentamisin S04	P4, P18	2
80	Betametason, Bromhexin	-	0
...
82	Betametason, Astemizole	P2	1
...
89	Diflucortolen, Gentamisin S04	P7, P10	2
90	Diflucortolen, Bromhexin	P5, P21	2
...
92	Diflucortolen, Astemizole	P21	1
...
100	Gentamisin S04, Bromhexin	-	0
...
102	Gentamisin S04, Astemizole	P9	1

Dari tabel Hash dilakukannya eliminasi itemset pada nilai *Support Count* yang kurang dari 3 agar mendapatkan *Frequent 3-Itemset* nya.

Tabel 10. *Frequent 3-Itemset*

Itemset	Support Count
Bromhexin, Astemizole	4
Asam Mefenamat, Bisakodil Supp	3
Asam Mefenamat, Astemizole	3
Paracetamol, Diflucortolen	3
Panadol, Diflucortolen	4
Ekanazol, Bisakodil Supp	3

Dari tabel Hash dilakukannya eliminasi itemset pada nilai *Support Count* yang kurang dari 3 agar mendapatkan *Frequent 3-Itemset* nya.

Tabel 11. Mencari Address Hash 3 -Itemset

No	Item	Rumus	Hasil
1	Bromhexin, Astemizole, Asam Mefenamat	$((10) * 100 + (12) * 10 + 1) \text{ mod } 103$	91
...
28	Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp	$((2) * 100 + (8) * 10 + 6) \text{ mod } 103$	80
29	Paracetamol, Diflucortolen, Betametason	$((2) * 100 + (8) * 10 + 7) \text{ mod } 103$	81
30	Paracetamol, Diflucortolen, Gentamisin S04	$((2) * 100 + (8) * 10 + 9) \text{ mod } 103$	83
...
38	Panadol, Diflucortolen, Gentamisin S04	$((3) * 100 + (8) * 10 + 9) \text{ mod } 103$	80
39	Panadol, Diflucortolen, Bromhexin	$((3) * 100 + (8) * 10 + 10) \text{ mod } 103$	81
40	Panadol, Diflucortolen, Astemizole	$((3) * 100 + (8) * 10 + 12) \text{ mod } 103$	83
...
48	Ekanazol, Bisakodil Supp, Astemizole	$((5) * 100 + (6) * 10 + 12) \text{ mod } 103$	57

Pada tabel 11 masih terdapat *Collision* yang lebih dari satu maka harus mencari agar tidak terdapat *Collision* yang sama.

Tabel 12. *Loop* Mencari Address Hash 3 -Itemset

No	Item	Rumus	Hasil
1	Bromhexin, Astemizole, Asam Mefenamat	$((10) * 100 + (12) * 10 + 1) \text{ mod } 207$	86
2	Bromhexin, Astemizole, Paracetamol	$((10) * 100 + (12) * 10 + 2) \text{ mod } 207$	87
...

No	Item	Rumus	Hasil
28	Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp	$((2) * 100 + (8) * 10 + 6) \text{ mod } 207$	79
29	Paracetamol, Diflucortolen, Betametason	$((2) * 100 + (8) * 10 + 7) \text{ mod } 207$	80
30	Paracetamol, Diflucortolen, Gentamisin S04	$((2) * 100 + (8) * 10 + 9) \text{ mod } 207$	82
...
38	Panadol, Diflucortolen, Gentamisin S04	$((3) * 100 + (8) * 10 + 9) \text{ mod } 207$	182
39	Panadol, Diflucortolen, Bromhexin	$((3) * 100 + (8) * 10 + 10) \text{ mod } 207$	183
40	Panadol, Diflucortolen, Astemizole	$((3) * 100 + (8) * 10 + 12) \text{ mod } 207$	185
...
48	Ekanazol, Bisakodil Supp, Astemizole	$((5) * 100 + (6) * 10 + 12) \text{ mod } 207$	158

Pada tabel 12 tidak terjadinya collision maka dapat masuk ke tabel *Hash 3-Itemset*.

Tabel 13. Tabel *Hash 3 -Itemset*

Address	Itemset	Link	Support Count
0	-	-	-
...
18	Asam Mefenamat, Astemizole, Ekanazol	P19	1
19	Asam Mefenamat, Astemizole, Bisakodil Supp	P3,P19	2
...
23	Asam Mefenamat, Astemizole, Bromhexin	P3, P6	2
...
76	Paracetamol, Diflucortolen, Panadol	P8	1
...	...	-	0
78	Paracetamol, Diflucortolen, Ekanazol	P7, P8	2
79	Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp	P5, P8	2
...
82	Paracetamol, Diflucortolen, Gentamisin S04	P7	1
83	Paracetamol, Diflucortolen, Bromhexin	P5	1
...
86	Bromhexin, Astemizole, Asam Mefenamat	P3, P6	2
...
88	Bromhexin, Astemizole, Panadol	P21	1
...
91	Bromhexin, Astemizole, Bisakodil Supp	P3	1
92	Bromhexin, Astemizole, Betametason	-	0
93	Bromhexin, Astemizole, Diflucortolen	P21	1
...
147	Ekanazol, Bisakodil Supp, Asam Mefenamat	P19	1
148	Ekanazol, Bisakodil Supp, Paracetamol	P8	1
149	Ekanazol, Bisakodil Supp, Panadol	P8	1
...
153	Ekanazol, Bisakodil Supp, Betametason	P4	1
154	Ekanazol, Bisakodil Supp, Diflucortolen	P8	1
155	Ekanazol, Bisakodil Supp, Gentamisin S04	P4	1
...
158	Ekanazol, Bisakodil Supp, Astemizole	P19	1
...
162	Asam Mefenamat,Bisakodil Supp, Paracetamol	P1	1
...
165	Asam Mefenamat,Bisakodil Supp, Ekanazol	P19	1
167	Asam Mefenamat,Bisakodil Supp, Betametason	P1	1
...
170	Asam Mefenamat,Bisakodil Supp, Bromhexin	P3	1
172	Asam Mefenamat,Bisakodil Supp, Astemizole	P3,P19	2
...
175	Panadol, Diflucortolen, Paracetamol	P8	1
...
178	Panadol, Diflucortolen, Ekanazol	P8	1
179	Panadol, Diflucortolen, Bisakodil Supp	P8	1
...
182	Panadol, Diflucortolen, Gentamisin S04	P10	1
183	Panadol, Diflucortolen, Bromhexin	P21	1
...

Address	Itemset	Link	Support Count
185	Panadol, Diflucortolen, Astemizole	P21	1

Tabel 14. Frequent 3-Itemset

Itemset	Support Count
Asam Mefenamat, Astemizole, Bisakodil Supp	2
Asam Mefenamat, Astemizole, Bromhexin	2
Paracetamol, Diflucortolen, Ekanazol	2
Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp	2
Bromhexin, Astemizole, Asam Mefenamat	2
Asam Mefenamat, Bisakodil Supp, Astemizole	2

Setelah penulis melakukan 3 kali iterasi dan tersisa 6 address pada tabel *hash* dengan 3-itemset di hasilkan dari tabel *frequent* 3-itemset yaitu terdiri dari (Asam Mefenamat, Astemizole, Bisakodil Supp), (Asam Mefenamat, Astemizole, Bromhexin), (Paracetamol, Diflucortolen, Ekanazol), (Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp), (Bromhexin, Astemizole, Asam Mefenamat), dan (Asam Mefenamat, Bisakodil Supp, Astemizole) masing-masing *address* 3-itemset memiliki nilai *support count* yang sama yaitu 2.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa adalah apotek Awiga sangat membutuhkan data mining untuk menemukan pola penjualan obat. Dengan menerapkan data mining menggunakan algoritma hash-based ini dapat membantu menyelesaikan masalah dalam menemukan pola penjualan obat yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan terhadap persediaan obat. Sehingga penelitian mendapatkan hasil frequent 3-itemset yaitu terdiri dari (Asam Mefenamat, Astemizole, Bisakodil Supp), (Asam Mefenamat, Astemizole, Bromhexin), (Paracetamol, Diflucortolen, Ekanazol), (Paracetamol, Diflucortolen, Bisakodil Supp), (Bromhexin, Astemizole, Asam Mefenamat), dan (Asam Mefenamat, Bisakodil Supp, Astemizole) masing-masing *address* 3-itemset memiliki nilai *support count* yang sama yaitu 2.

REFERENCES

- [1] R. Yanto and R. Khoiriah, "Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, p. 102, 2015, doi: 10.24076/citec.2015v2i2.41.
- [2] B. Anggraeni, Hapsari Dita, Saputra, Ragisl, Noranita, "Aplikasi Data Mining Analisis Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori," *Min. Massive Datasets*, vol. 2, no. January 2013, pp. 5–20, 2005.
- [3] N. R. S. Purba and F. Riandari, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisis Keranjang Belanja Pada Transaksi Penjualan Pada PT Madu Kembang Joyo," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 69–74, 2021, doi: 10.32672/jnkti.v4i1.2745.
- [4] A. A. Aldino and A. Rahma, "Comparative Analysis of Apriori Algorithm and Hash-Based Algorithm in Market Basket Analysis," vol. 8, no. 6, pp. 382–385, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3574.
- [5] T. D. Prakoso, I. Ernawati, and H. B. Seta, "Penemuan Pola Asosiasi Pada Data Restoran Menggunakan Algoritma Hash Based," *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. dan Apl.*, pp. 71–80, 2020.
- [6] F. Panjaitan, A. Surahman, and T. D. Rosmalasari, "Analisis Market Basket Dengan Algoritma Hash-Based Pada Transaksi Penjualan (Studi Kasus: TB. Menara)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 111–119, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [7] Z. Chen, P. Xu, F. Feng, Y. Qiao, and W. Luo, "Data mining algorithm and framework for identifying HVAC control strategies in large commercial buildings," *Build. Simul.*, vol. 14, no. 1, pp. 63–74, 2021, doi: 10.1007/s12273-019-0599-0.
- [8] A. S. Devi, I. K. G. D. Putra, and I. M. Sukarsa, "Implementasi Metode Clustering DBSCAN pada Proses Pengambilan Keputusan," *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 3, p. 185, 2015, doi: 10.24843/lkjiti.2015.v06.i03.p05.
- [9] L. Erlistya, P. S. Sumarna, and ..., "Implementasi Algoritma K-Means Clustering pada Studi Kasus Seleksi Mahasiswa Berprestasi menggunakan Visual Basic," *Pros. Semin. ...*, vol. 4, no. 2721, 2021, [Online]. Available: <http://prosiding.himatikauny.org/index.php/prosidinglsm/article/view/171%0Ahttp://prosiding.himatikauny.org/index.php/prosidinglsm/article/download/171/95>
- [10] C. N. Asy'ary, "OBSERVASI PENGKAJIAN KELENGKAPAN RESEP OBAT BATUK SECARA ADMINISTRATIF DAN FARMASETIK PADA PUSKESMAS CILAMAYA DI KABUPATEN KARAWANG," vol. 5, no. 74, pp. 25–34, 2022, doi: 10.36387/jifi.v5i1.905.
- [11] A. P. Kumar and N. Ramasubramanian, "Rule set optimization for packet pre-processing using hash based algorithm," *Int. Conf. Microelectron. Commun. MicroCom 2016*, 2016, doi: 10.1109/MicroCom.2016.7522599.
- [12] D. P. U. Ulva Rizky Amanda, "Penerapan Data Mining Algoritma Hash Based Pada Data Pemesanan Buah Impor Cv. Green Uni Fruit," vol. 5, pp. 86–93, 2021, doi: 10.30865/komik.v5i1.3653.
- [13] F. Ye, "Research and application of improved APRIORI algorithm based on hash technology," *Proc. 2020 Asia-Pacific Conf. Image Process. Electron. Comput. IPEC 2020*, pp. 64–67, 2020, doi: 10.1109/IPEC49694.2020.9115141.
- [14] R. A. Haraty, B. Boukhari, and S. Kaddoura, "An Effective Hash-Based Assessment and Recovery Algorithm for Healthcare Systems," *Arab. J. Sci. Eng.*, no. 0123456789, 2021, doi: 10.1007/s13369-021-06009-4.
- [15] A. H. Siregar, M. S. Lydia, and S. Wage, "Association Rule Analysis using CT-Pro and Hash-based Algorithm in Violence Case of Children," no. Cesis 2020, pp. 565–573, 2021, doi: 10.5220/0010338805650573.