



IMPLEMENTASI ALGORITMA HASH-BASED DALAM MENGETAHUI POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN (STUDI KASUS : UNIVERSITAS BUDI DARMA)

Dahner Ismanda Bertenius Sihotang¹, Lisda Simangunsong²,
Efori Bu'ulolo³, Rian Syahputra⁴

¹²³Program Studi Teknik Informatika, ⁴Program Studi Sistem Informasi,
Universitas Budi Darma, Medan

e-mail: ¹sihotangdahner@gmail.com, ²lisdasimangunsong3@gmail.com,
³buuloloefori21@gmail.com, ⁴ryansyah93@gmail.com

Abstrak

Salah satu layanan perpustakaan yaitu peminjaman buku perpustakaan. Biasanya aktifitas peminjaman buku perpustakaan tersimpan pada sistem informasi perpustakaan yang digunakan. Selama ini data peminjaman buku khususnya perpustakaan Universitas Budi Darma belum diolah untuk dicari informasi terkait pola peminjaman buku, sedangkan informasi tersebut dapat digunakan untuk merencanakan persediaan buku perpustakaan dan dimanfaatkan dalam penyusunan katalog buku. Untuk itu, digunakan algoritma Hash based untuk mencari pola peminjaman buku perpustakaan. Hasil adalah terbentuknya kombinasi itemset buku yang dipinjam sampai 3-itemset.

Kata Kunci: Hash, based, perpustakaan, buku

Abstract

One of the services in the library is borrowing books from the library. Usually the activity of borrowing books in the library is stored in the library information system that is used. During the borrowing of this data, especially in the Budi Darma University library, it has not been processed to find information related to the pattern of borrowing books, this information can be used to plan the inventory of books in the library and be used in the preparation of a book catalog. For this reason, the Hash algorithm is used to find patterns of borrowing books in the library. The result is a combination of borrowed book itemset up to 3-itemset

Keywords: Hash, based, library, book



I. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan salah-satu media atau tempat yang tidak dapat terlepas dari suatu perguruan tinggi. Di setiap perguruan tinggi pastilah ada perpustakaan. Perpustakaan merupakan media penting yang dibutuhkan mahasiswa dalam menimba ilmu. Perpustakaan identik dengan tempat belajar, tempat membaca, tempat yang menjadi penyimpanan buku, dimana buku-buku yang ada di perpustakaan dapat dipinjam oleh mahasiswa atau dosen atau siapapun dengan syarat dan ketentuan yang telah ditetapkan sebelumnya oleh pihak pengelola perpustakaan[1][2].

Data kunjungan perpustakaan, dapat dimanfaatkan dalam menggali informasi mengenai jenis buku apa saja yang sering dipinjam oleh pengunjung bersama-sama dalam sekeli peminjaman serta hubungan dari masing-masing bukuyang dipinjam sehingga dapat dilakukan penyusunan dan tata letak buku yang baru sesuai dengan data pengunjung sebelumnya. Anggota perpustakaan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencari buku dengan melihat pada rak-rak buku yang tersedia. Perkembangan teknologi yang semakin pesat membangun kesadaran para staf perpustakaan untuk mencari cara supaya memudahkan dalam meningkatkan efisiensi pada peminjaman buku dan tata letak setiap buku. Dengan adanya permasalahan tersebut diperlukan analisa pola peminjaman buku untuk penerapan tata letak buku yang sesuai dengan tingkat kebutuhan pengunjung perpustakaan. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah mengimplementasikan data mining menggunakan Algoritma hash-based untuk menentukan penempatan buku yang ada di perpustakaan[8][9][10][11][12].

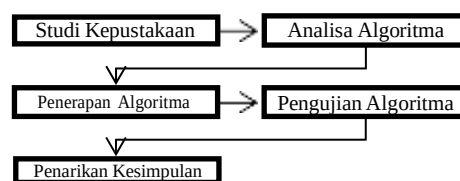
Data mining adalah salah- satu kegiatan yang berhubungan dengan pencarian dan pengelolaan data atau informasi sehingga menghasilkan suatu *output* berupa informasi baru[3][4][6][7]. Algoritma *hash-based* merupakan

suatu algoritma yang cara kerjanya adalah mengurangi ukuran kandidat, serta membangun suatu kandidat itemset yang begitu diperlukandalam algoritma *hash based* karena semakin banyak nilai itemset, maka semakin besar juga waktu yang diperlukan dalam *large itemset* dari basis data tersebut[5].

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Pada bagian metodologi penelitian akan dijabarkan seluruh tahapan yang penulis akan lakukan. 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 agar menghasilkan data yang diperlukan oleh penulis dapat dilihat dari diagram alur sebagai berikut:



Gambar 2.1. Kerangka Metodologi Penelitian

2.1. Studi Kepustakaan

Studi Kepustakaan adalah tahapan dimana peneliti melakukan salah satu cara atau teknik dalam mencari dan menemukan fakta-fakta atau informasi dengan cara melakukan tinjauan pustaka dari berbagai sumber atau referensi yang nyata (tertulis) dimana tulisan tersebut haruslah *relevan* berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

2.2. Analisa Algoritma

Analisa algoritma adalah langkah dimana peneliti melakukan analisa dan penyelidikan mengenai kebenaran data, fakta, serta informasi yang sudah terkumpul di *manage* untuk diolah kemudian menghasilkan informasi baru yang harus bisa dimanfaatkan untuk dapat



memecahkan ataupun menjawab pertanyaan yang ada di rumusan masalah.

2.3. Penerapan Algoritma

Algoritma adalah tahapan yang keberadaannya merupakan keharusan dalam penelitian. Tahapan ini merupakan peranan yang sangat penting didalam sebuah penelitian. Penelitian yang baik adalah penelitian yang memiliki metode penelitian ataupun algoritma. Algoritma yang dipilih oleh peneliti pada penelitian ini merupakan Algoritma *hash-based*.

2.4 Pengujian Algoritma

Pengujian Algoritma merupakan suatu cara atau teknik untuk menentukan data uji yang dapat menguji secara lengkap dan memiliki kemungkinan yang tinggi untuk menemukan masalah. Yang dimana pada penelitian ini Algoritma *hash-based* diuji dengan berapa persen suatu buku dipinjam bersamaan dengan buku lain.

2.5 Penarikan Kesimpulan

Penarikan Kesimpulan merupakan tahapan paling akhir dalam sebuah penelitian. Tahapan ini sangat penting dalam sebuah penelitian karena merupakan tahapan dimana peneliti memaparkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti tersebut. Pada penelitian ini harus dihasilkan pola peletakan buku yang baik dan efisien di perpustakaan Universitas Budi Darma.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan observasi dan meminta data langsung kelapangan, maka penulis mendapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Peminjaman Buku

No.	Nama Buku
P1	Seri Pembelajaran Internet, Kriptografi, Pengantar metodologi penelitian, Pengantar aplikasi perangkat lunak
P2	Clipping, Pintar menginstal software, Kriptografi, Intelegensi Buatan
P3	Seri Pembelajaran Internet, Pintar menginstal software, Mengekspresikan diri dengan blog, Pengantar metodologi penelitian
P4	Kriptografi, Pengantar metodologi penelitian, Intelegensi Buatan, Inferensi Tsukamoto
P5	Pengantar metodologi penelitian, Mengekspresikan diri dengan blog, Sistem Pendukung Keputusan, Pengantar aplikasi perangkat lunak
P6	Seri Pembelajaran Internet, Pintar menginstal software, Mengekspresikan diri dengan blog, Menjadi pintar dengan google

Tabel 2. Data Peminjaman Buku (Lanjutan)

No.	Nama Buku
P7	Sistem Pendukung Keputusan, Intelegensi Buatan, Menjadi pintar dengan google, Pengantar aplikasi perangkat lunak
P8	Pengantar metodologi penelitian, Didlucortolen, Intelegensi Buatan, Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka
P9	Pintar menginstal software, Inferensi Tsukamoto
P10	Sistem Pendukung Keputusan, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka
P11	Seri Pembelajaran Internet, Kriptografi
P12	Pintar menginstal software, Mengekspresikan diri dengan blog, Kalkulus Jilid 1
P13	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Kalkulus Jilid 1
P14	Kalkulus Jilid 1, Mengekspresikan diri dengan blog, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Pengantar aplikasi perangkat lunak
P15	Seri Pembelajaran Internet, Mengekspresikan diri dengan blog
P16	Pintar menginstal software Mengekspresikan diri dengan blog, Kalkulus Jilid 1
P17	Sistem Pendukung Keputusan, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka
P18	Kriptografi, Sistem Pendukung Keputusan, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka
P19	Pintar menginstal software, Intelegensi Buatan, Pengantar metodologi penelitian
P20	Mengekspresikan diri dengan blog, Sistem Pendukung Keputusan, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Kalkulus Jilid 1
P21	Pintar menginstal software, Mengekspresikan diri dengan blog, Sistem Pendukung Keputusan, Inferensi Tsukamoto, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka

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

Tabel 3. Order Of Item

Order of Item	Nama Buku
1	Seri Pembelajaran Internet
2	Pengantar aplikasi perangkat lunak
3	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka
4	Kalkulus Jilid 1
5	Logika dan algoritma
6	Pengantar metodologi penelitian
7	Kriptografi
8	Sistem Pendukung Keputusan

1. Mencari kombinasi itemset terhadap kandidat 1-itemset

Berikut ini merupakan proses *hashing* untuk memasukkan *itemset* pada tabel *hash*. Jumlah seluruh item ialah : $n = 2 * 8 + 1 = 17$. Dengan demikian nilai mod yang digunakan



ialah 25 untuk mencari *address* pada tabel *hash* untuk 1- itemset berikut:

Tabel 4. Mencari Address Hash untuk 1-Itemset

No	Item	Rumus	Hasil
1	Seri Pembelajaran Internet	$(1) \bmod 17$	1
2	Pengantar aplikasi perangkat lunak	$(2) \bmod 17$	2
3	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	$(3) \bmod 17$	3
4	Kalkulus Jilid 1	$(4) \bmod 17$	4
5	Logika dan algoritma	$(5) \bmod 17$	5
6	Pengantar metodologi penelitian	$(6) \bmod 17$	6
7	Kriptografi	$(7) \bmod 17$	7
8	Sistem Pendukung Keputusan	$(8) \bmod 17$	8

Pada tabel 4 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 5 Tabel Hash 1-Itemset

Address	Item	Link	Support Count
0			
1	Seri Pembelajaran Internet	P1, P3, P6, P11, P15, P19	6
2	Aplikasi Perangkat Lunak	P1, P5, P7, P8, P13, P14	6
3	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	P8, P10, P14, P17, P21	5
4	Kalkulus Jilid 1	P12, P13, P16, P20	4
5	Logika dan algoritma	P2, P4, P7, P8, P19	5
6	Pengantar metodologi penelitian	P1, P3, P4, P5, P8, P19	6
7	Kriptografi	P1, P2, P4, P11, P18	5
8	Sistem Pendukung Keputusan	P5, P7, P8, P10, P17, P21	6

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

Tabel 6. *Frequent* 1-Itemset

Item	Support Count
Seri Pembelajaran Internet	6
Pengantar aplikasi perangkat lunak	6
Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	5
Logika dan algoritma	5
Pengantar metodologi penelitian	6
Kriptografi	5
Sistem Pendukung Keputusan	6

2. 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 7. Mencari Address Hash- 2 itemset

No	Itemset	Rumus	Hasil
1	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar aplikasi perangkat lunak	$((1)*7+2) \bmod 17$	9
2	Seri Pembelajaran Internet, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	$((1)*7+3) \bmod 17$	10
3	Seri Pembelajaran Internet, Logika dan algoritma	$((1)*7+5) \bmod 17$	12
4	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar metodologi penelitian	$((1)*7+6) \bmod 17$	13
5	Seri Pembelajaran Internet, Kriptografi	$((1)*7+7) \bmod 17$	14
6	Seri Pembelajaran Internet, Sistem Pendukung Keputusan	$((1)*7+8) \bmod 17$	15
7	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	$((2)*7+3) \bmod 17$	0
8	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma	$((2)*7+5) \bmod 17$	2
9	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian	$((2)*7+6) \bmod 17$	3
10	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Kriptografi	$((2)*7+7) \bmod 17$	4
11	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Sistem Pendukung Keputusan	$((2)*7+8) \bmod 17$	5
12	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Logika dan algoritma	$((3)*7+5) \bmod 17$	9
13	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Pengantar metodologi penelitian	$((3)*7+6) \bmod 17$	10
14	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Kriptografi	$((3)*7+7) \bmod 17$	11
15	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Sistem Pendukung Keputusan	$((3)*7+8) \bmod 17$	12
16	Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian	$((5)*7+6) \bmod 17$	7
17	Logika dan algoritma, Kriptografi	$((5)*7+7) \bmod 17$	8
18	Logika dan algoritma, Sistem Pendukung Keputusan	$((5)*7+8) \bmod 17$	9
19	Pengantar metodologi penelitian, Kriptografi	$((6)*7+7) \bmod 17$	15
20	Pengantar metodologi penelitian, Sistem Pendukung Keputusan	$((6)*7+8) \bmod 17$	16
21	Kriptografi, Sistem Pendukung Keputusan	$((7)*7+8) \bmod 17$	6

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 8 Mencari *Address Hash* 2-Itemset
Loop 1

No	Itemset	Rumus	Hasil
1	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar aplikasi perangkat lunak	$((1) * 7 + 2) \bmod 35$	9
2	Seri Pembelajaran Internet, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	$((1) * 7 + 3) \bmod 35$	10
3	Seri Pembelajaran Internet, Logika dan algoritma	$((1) * 7 + 5) \bmod 35$	12
4	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar metodologi penelitian	$((1) * 7 + 6) \bmod 35$	13
5	Seri Pembelajaran Internet, Kriptografi	$((1) * 7 + 7) \bmod 35$	14
6	Seri Pembelajaran Internet, Sistem Pendukung Keputusan	$((1) * 7 + 8) \bmod 35$	15
7	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	$((2) * 7 + 3) \bmod 35$	17
8	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma	$((2) * 7 + 5) \bmod 35$	19
9	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian	$((2) * 7 + 6) \bmod 35$	20
10	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Kriptografi	$((2) * 7 + 7) \bmod 35$	21
11	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Sistem Pendukung Keputusan	$((2) * 7 + 8) \bmod 35$	22
12	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Logika dan algoritma	$((3) * 7 + 5) \bmod 35$	26
13	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Pengantar metodologi penelitian	$((3) * 7 + 6) \bmod 35$	27
14	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Kriptografi	$((3) * 7 + 7) \bmod 35$	28
15	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Sistem Pendukung Keputusan	$((3) * 7 + 8) \bmod 35$	29
16	Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian	$((5) * 7 + 6) \bmod 35$	6
17	Logika dan algoritma, Kriptografi	$((5) * 7 + 7) \bmod 35$	7
18	Logika dan algoritma, Sistem Pendukung Keputusan	$((5) * 7 + 8) \bmod 35$	8
19	Pengantar metodologi penelitian, Kriptografi	$((6) * 7 + 7) \bmod 35$	14
20	Pengantar metodologi penelitian, Sistem Pendukung Keputusan	$((6) * 7 + 8) \bmod 35$	15
21	Kriptografi, Sistem Pendukung Keputusan	$((7) * 7 + 8) \bmod 35$	22

Pada tabel 8 masih terdapat *collision* yang sama maka harus mencari *address hash* 3 sampai tidak terdapat *collision* yang sama.
Tabel 9 Mencari *Address Hash* 2 –Itemset

No	Itemset	Rumus	Hasil
1	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar aplikasi perangkat lunak	$((1) * 7 + 2) \bmod 71$	9
2	Seri Pembelajaran Internet, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	$((1) * 7 + 3) \bmod 71$	10
3	Seri Pembelajaran Internet, Logika dan algoritma	$((1) * 7 + 5) \bmod 71$	12
4	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar metodologi penelitian	$((1) * 7 + 6) \bmod 71$	13
5	Seri Pembelajaran Internet,	$((1) * 7)$	14

	Kriptografi	$+ 7) \bmod 71$	
6	Seri Pembelajaran Internet, Sistem Pendukung Keputusan	$((1) * 7 + 8) \bmod 71$	15
7	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka	$((2) * 7 + 3) \bmod 71$	17
8	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma	$((2) * 7 + 5) \bmod 71$	19
9	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian	$((2) * 7 + 6) \bmod 71$	20
10	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Kriptografi	$((2) * 7 + 7) \bmod 71$	21
11	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Sistem Pendukung Keputusan	$((2) * 7 + 8) \bmod 71$	22
12	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Logika dan algoritma	$((3) * 7 + 5) \bmod 71$	26
13	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Pengantar metodologi penelitian	$((3) * 7 + 6) \bmod 71$	27
14	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Kriptografi	$((3) * 7 + 7) \bmod 71$	28
15	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Sistem Pendukung Keputusan	$((3) * 7 + 8) \bmod 71$	29
16	Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian	$((5) * 7 + 6) \bmod 71$	41
17	Logika dan algoritma, Kriptografi	$((5) * 7 + 7) \bmod 71$	42
18	Logika dan algoritma, Sistem Pendukung Keputusan	$((5) * 7 + 8) \bmod 71$	43
19	Pengantar metodologi penelitian, Kriptografi	$((6) * 7 + 7) \bmod 71$	49
20	Pengantar metodologi penelitian, Sistem Pendukung Keputusan	$((6) * 7 + 8) \bmod 71$	50
21	Kriptografi, Sistem Pendukung Keputusan	$((7) * 7 + 8) \bmod 71$	57

Setelah tidak terjadinya *Collision* pada tabel 9 maka kita letak pada tabel *Hash 2 Itemset* nya



Tabel 9 Hash 2-Itemset

Address	Itemset	Link	Support Count
0	-	-	-
...	...	...	...
9	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar aplikasi perangkat lunak	P1	1
10	Seri Pembelajaran Internet, Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka ...	-	0
...	...	...	...
12	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar aplikasi perangkat lunak	P19	1
13	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar metodologi penelitian	P1, P3, P19	3
14	Seri Pembelajaran Internet, Kriptografi	P1, P11	2
15	Seri Pembelajaran Internet, Sistem Pendukung Keputusan	-	0
...	...	...	...
17	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka	P1, P11	2
...	...	...	...
19	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma	P7, P8	2
20	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian	P1, P5, P8	3
21	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Kriptografi	P1	1
22	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Sistem Pendukung Keputusan	P5, P7, P8	3
23	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka	P8, P14	2
...	...	...	...
26	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Logika dan algoritma	P8	1
27	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Pengantar metodologi penelitian	P8	1
28	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Kriptografi	-	0
29	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Sistem Pendukung Keputusan	P8, P10	2
...	...	...	...
41	Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian	P4, P8, P19	3
42	Logika dan algoritma, Kriptografi	P2, P4	2
43	Logika dan algoritma, Sistem Pendukung Keputusan	P7, P8	2
...	...	...	...
49	Pengantar metodologi penelitian, Kriptografi	P1, P4	2
50	Pengantar metodologi penelitian, Sistem Pendukung Keputusan	P5, P8	2
...	...	...	...
57	Kriptografi, Sistem Pendukung Keputusan	-	0

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
Seri Pembelajaran Internet, Pengantar metodologi penelitian	3
Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian	3
Pengantar aplikasi perangkat lunak, Sistem Pendukung Keputusan	3
Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian	3

Setelah mendapat Frequent 2-Itemset selanjutnya kita mencari address Hash 3-Itemset agar mendapatkan Frequent 3-Itemset.

Tabel 11. Mencari Address Hash 3-Itemset

No	Itemset	Rumus	Hasil
1	Seri Pembelajaran Internet, Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, pengantar aplikasi perangkat lunak	$((1) * 100 + (3) * 10 + 2) \bmod 142$	132
3	Seri Pembelajaran Internet, Logika dan algoritma mengenal lembar kerja dan program pengolahan angka	$((1) * 100 + (5) * 10 + 2) \bmod 142$	10
4	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar metodologi penelitian, kalkulus jilid 1	$((1) * 100 + (2) * 10 + 4) \bmod 142$	124
5	Seri Pembelajaran Internet, Kriptografi, logika dan algoritma	$((1) * 100 + (7) * 10 + 5) \bmod 142$	33
6	Seri Pembelajaran Internet, Sistem Pendukung Keputusan, pengantar metodologi penelitian	$((1) * 100 + (8) * 10 + 6) \bmod 142$	44
7	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, kriptografi	$((2) * 100 + (3) * 10 + 7) \bmod 142$	95
8	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma, sistem pendukung keputusan	$((2) * 100 + (5) * 10 + 8) \bmod 142$	116
9	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian, seri pembelajaran internet	$((2) * 100 + (6) * 10 + 1) \bmod 142$	119
10	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Kriptografi, mengenal lembar kerja dan program pengolahan angka	$((2) * 100 + (7) * 10 + 3) \bmod 142$	131
11	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Sistem Pendukung Keputusan, kalkulus jilid 1	$((2) * 100 + (8) * 10 + 4) \bmod 142$	0
12	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Logika dan algoritma, pengantar metodologi penelitian	$((3) * 100 + (5) * 10 + 6) \bmod 142$	73
13	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Pengantar metodologi penelitian, kriptografi	$((3) * 100 + (6) * 10 + 7) \bmod 142$	83
14	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Kriptografi, sistem pendukung keputusan	$((3) * 100 + (7) * 10 + 8) \bmod 142$	94
15	Mengenal lembar Kerja dan program pengolahan angka, Sistem Pendukung Keputusan, seri pembelajaran internet	$((3) * 100 + (8) * 10 + 1) \bmod 142$	97
16	Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian, pengantar aplikasi perangkat lunak	$((5) * 100 + (6) * 10 + 2) \bmod 142$	136
17	Logika dan algoritma, Kriptografi, mengenal lembar kerja dan program pengolahan angka	$((5) * 100 + (7) * 10 + 3) \bmod 142$	5
18	Logika dan algoritma, Sistem Pendukung Keputusan, kalkulus jilid 1	$((5) * 100 + (8) * 10 + 4) \bmod 142$	16
19	Pengantar metodologi penelitian, Kriptografi, sistem pendukung keputusan	$((6) * 100 + (7) * 10 + 8) \bmod 142$	110
20	Pengantar metodologi penelitian, Sistem Pendukung Keputusan, seri pembelajaran	$((6) * 100 + (8) * 10 + 1) \bmod 142$	113



21	internet Kriptografi, Sistem Pendukung Keputusan, pengantar aplikasi perangkat lunak	$((7) * 100 + (8) * 10 + 2) \bmod 132$	program pengolah angka Seri Pembelajaran Internet, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, pengantar aplikasi perangkat lunak	-	0
...	...	...	...	...	...
136	Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian, pengantar aplikasi perangkat lunak			P8	1

Tidak terjadinya collision maka dapat masuk ke tabel Hash 3-Itemset

Tabel 12 Hash 3-Itemset

Address	Itemset	Link	Support Count
0	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Sistem Pendukung Keputusan, kalkulus jilid 1	-	0
...	...	...	...
5	Logika dan algoritma, Kriptografi, mengenal lembar kerja dan program pengolahan angka	-	0
...	...	...	...
10	Seri Pembelajaran Internet, Logika dan algoritma mengenal lembar kerja dan program pengolah angka	-	0
...	...	...	...
16	Logika dan algoritma, Sistem Pendukung Keputusan, kalkulus jilid 1	-	0
...	...	...	...
33	Seri Pembelajaran Internet, Kriptografi, logika dan algoritma	-	0
...	...	...	...
44	Seri Pembelajaran Internet, Sistem Pendukung Keputusan, pengantar metodologi penelitian	-	0
...	...	...	...
72	Kriptografi, Sistem Pendukung Keputusan, pengantar aplikasi perangkat lunak	-	0
73	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Logika dan algoritma, pengantar metodologi penelitian	-	0
...	...	...	...
94	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Pengantar metodologi penelitian, kriptografi	-	0
95	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, kriptografi	-	0
...	...	...	...
97	Mengenal lembar Kerja dan program pengolah angka, Sistem Pendukung Keputusan, seri pembelajaran internet	-	0
...	...	...	...
110	Pengantar metodologi penelitian, Kriptografi, sistem pendukung keputusan	-	0
...	...	...	...
113	Pengantar metodologi penelitian, Sistem Pendukung Keputusan, seri pembelajaran internet	-	0
...	...	...	...
116	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma, sistem pendukung keputusan	P1	1
...	...	...	...
119	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian, seri pembelajaran internet	P1	1
...	...	...	...
124	Seri Pembelajaran Internet, Pengantar metodologi penelitian, kalkulus jilid 1	-	0
...	...	...	...
131	Pengantar aplikasi perangkat lunak, Kriptografi, mengenal lembar kerja dan	-	0

Sehingga frekuensi untuk 3-itemset adalah sebagai berikut:

Tabel 12 Frequent 3-Itemset

Itemset	Support Count
Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma, sistem pendukung keputusan	1
Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian, seri pembelajaran internet	1
Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian, pengantar aplikasi perangkat lunak	1

Setelah dilakukan 3 kali iterasi dan tersisa 3 address pada tabel hash dengan 3-itemset di hasilkan dari tabel frequent 3-itemset yaitu terdiri dari (Pengantar aplikasi perangkat lunak, Logika dan algoritma, sistem pendukung keputusan), (Pengantar aplikasi perangkat lunak, Pengantar metodologi penelitian, seri pembelajaran internet), (Logika dan algoritma, Pengantar metodologi penelitian, pengantar aplikasi perangkat lunak) masing-masing address 3-itemset memiliki nilai support count yang sama yaitu 1.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma hash based dalam diimplementasikan dalam mengetahui pola peminjamam buku diperpustakaan
2. Dengan menerapkan data mining menggunakan algoritma hash-based ini dapat membantu menyelesaikan masalah dalam menemukan pola peminjaman buku diperpustakaan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan terhadap penataan buku diperpustakaan.



V. SARAN

Untuk mengetahui pola peminjamam buku diperpustakaan dapat juga diterapkan algoritma lainnya seperti apriori, FP-Growth dan lain sebagainya. Agar memperoleh hasil yang lebih valid maka dataset yang digunakan harus lebih banyak.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Subroto, "Perpustakaan Digital," *Pustak. Perpust. UM*, vol. 10, no. 2, pp. 1–11, 2009, [Online]. Available: <http://library.um.ac.id/images/stories/pustakawan/kargto/Perpustakaan Digital.pdf>.
- [2] I. K. Widiasta, "Manajemen Perpustakaan Sekolah," *J. Perpust. Sekol.*, vol. 1, no. 6, pp. 1–14, 2007, [Online]. Available: <http://library.um.ac.id/images/gbjps/art02 ktu.pdf>.
- [3] N. Silalahi, "Penentuan Strategi Promosi Universitas Budi Darma Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *TIN Terap. Inform. Nusantara*, vol. 1, no. 1, pp. 40–46, 2020.
- [4] D. L. Fay, "Pengantar Data Mining," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952, 1967.
- [5] 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/JTSL>.
- [6] S. I. Nurhafida and F. Sembiring, "ANALISIS TEXT CLUSTERING MASYARAKAT DI TWITTER MENGENAI MCDONALD ' SXBTS MENGGUNAKAN ORANGE DATA MINING," pp. 28–35, 2021.
- [7] H. Sulastris and A. I. Gufroni, "Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Penderita Thalassaemia," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 299–305, 2017, doi: 10.25077/teknosi.v3i2.2017.299-305.
- [8] A. F. Lestari and M. Hafiz, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Penjualan Barbar Warehouse," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 96, 2020, doi: 10.35314/isi.v5i1.1317.
- [9] E. Irdiansyah, "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Minuman Di Pt . Pepsi Cola Indobeverages Menggunakan Metode," *J. TA/SKRIPSI*, vol., no., pp. 1–6, 2017.
- [10] A. H. SIREGAR, "Analisis Prediksi Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Ct-Pro Dan Algoritma Hash-Based Dalam Kasus Kekerasan Pada Anak," 2020.
- [11] M. Z. M, A. J. Rindengan, and W. C. D. Weku, "Penggunaan Association Rule Data Mining Untuk Menentukan Pola Lama," *Cartes.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2014.
- [12] R. Yanto and H. Di Kesuma, "Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2017, doi: 10.35957/jatisi.v4i1.83.