

Penerapan Algoritma FP-Growth dalam Penentuan Promosi Kampus

Iskandar Zulkarnain*, Hany Maria Valentine

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

Email: ¹.*iskandanzulkarnain@ubk.ac.id, ²hmvalentine@ubk.ac.id

Submitted: 21/07/2022; Accepted: 23/08/2022; Published: 30/08/2022

Abstrak—Kampus atau perguruan tinggi merupakan sebuah lembaga juga instansi yang termasuk dalam sektor pendidikan. Sekarang ini kampus sudah termasuk dalam sebuah sektor bisnis yang bergerak dunia pendidikan. Oleh karena itu, kampus juga tidak terlepas dari proses promosi. Promosi yang dilakukan oleh kampus memiliki tujuan agar kiranya calon mahasiswa baru mendaftar pada kampus tersebut. Bagi kampus swasta mahasiswa merupakan masukan yang dapat berguna untuk melanjutkan proses operasional bagi kampus tersebut. Permasalahan yang masih banyak didapati pada saat ini adalah proses penentuan promosi kampus masih berdasarkan dengan asumsi saja. Dimana asumsi yang digunakan tidak berdasarkan sebuah fakta ataupun acuan khusus. Penentuan promosi pada kampus dapat dilihat berdasarkan dengan data mahasiswa/I yang sudah mendaftar aktif pada kampus tersebut. Dari data mahasiswa tersebut dapat diolah berdasarkan dengan Asal Daerah, Asal Sekolah, Jurusan dan Program Studi yang diambil. Data mining adalah sebuah cara yang dapat digunakan untuk melakukan pemrosesan data dalam jumlah yang besar. Algoritma *FP-Growth* adalah algoritma dalam teknik asosiasi data mining. Hasil yang didapatkan pada penelitian bahwa untuk penentuan strategi promosi adalah Jika mengambil Program Studi = Teknik Informatika (PS1) maka Jurusan = IPA (J1) dan Asal Daerah = Deli Serdang (AD1) dengan nilai Support = 30% dan nilai Confidence = 60% serta Jurusan = IPA (J1) maka Asal Daerah = Deli Serdang (AD1) dengan nilai Support = 30% dan Confidence = 75%. Berdasarkan dari hasil proses yang dilakukan bahwa didapatkan target promosi dengan Daerah Asal adalah Deli Serdang, Jurusan adalah IPA dan Program Studi yang diminati adalah Teknik Informatika.

Kata Kunci: Penentuan, Promosi, Kampus, Data Mining, Algoritma *FP-Growth*

Abstract—Campus or college is an institution as well as an institution that is included in the education sector. Now the campus is included in a business sector that is engaged in education. Therefore, the campus is also inseparable from the promotion process. The promotion carried out by the campus has the aim of making prospective new students register on the campus. For private campuses, students are input that can be useful to continue the operational process for the campus. The problem that is still widely found at this time is the process of determining campus promotions is still based on assumptions. Where the assumptions used are not based on a fact or special reference. Determination of promotion on campus can be seen based on the data of students who have registered actively on the campus. From the student data, it can be processed based on Regional Origin, School Origin, Department and Study Program taken. Data mining is a technique used to process large amounts of data. Frequent Pattern Growth Algorithm (*FP-Growth*) is an algorithm that is included in the data mining association technique. The results obtained in the study that for determining the promotion strategy are if you take the Study Program = Informatics Engineering (PS1) then the Department = Science (J1) and Regional Origin = Deli Serdang (AD1) with a Support value = 30% and a Confidence value = 60% and Department = Science (J1), Regional Origin = Deli Serdang (AD1) with Support = 30% and Confidence = 75%. Based on the results of the process that was carried out, it was found that the promotion target was Deli Serdang, the Department was Science and the Study Program of interest was Informatics Engineering.

Keywords: Determination, Promotion, Campus, Data Mining, *FP-Growth* Algorithm

1. PENDAHULUAN

Kampus atau perguruan tinggi merupakan sebuah lembaga juga instansi yang termasuk dalam sektor pendidikan. Dimana kampus memiliki tujuan untuk menyelenggarakan pendidikan serta pengajaran di atas tingkat menengah. Kampus sendiri merupakan tahap akhir dari operasional pada pendidikan formal. Biasanya kampus berbentuk universitas, institusi ataupun sekolah tinggi. Sekarang ini kampus sudah termasuk dalam sebuah sektor bisnis yang bergerak dunia pendidikan, dimana kampus harus bersaing dengan kampus lainnya agar tetap terus berlanjut untuk proses operasionalnya. Oleh karena itu, kampus juga tidak terlepas dari proses promosi.

Promosi sendiri merupakan sebuah kegiatan pemasaran yang agar dapat meningkatkan sebuah produk, merek, jasa dan perusahaan. Dengan kata lain promosi adalah sebuah kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan kepada masyarakat luas yang memiliki tujuan untuk memperkenalkan diri kepada masyarakat. Peranan promosi sendiri pada kampus untuk memperkenalkan diri terhadap masyarakat terkait dengan kelebihan dan juga keunggulan yang dimiliki oleh kampus untuk menarik minat masyarakat khususnya bagi yang telah menuntaskan pendidikan pada tingkat SMA ataupun yang akan mengambil pendidikan tingkat tinggi[1]–[3].

Promosi yang dilakukan oleh kampus memiliki tujuan agar kiranya calon mahasiswa baru mendaftar pada kampus tersebut. Khususnya bagi kampus ataupun Perguruan Tinggi Swasta (PTS). Bagi kampus swasta mahasiswa merupakan masukan yang dapat berguna untuk melanjutkan proses operasional bagi kampus tersebut. Semakin banyak calon mahasiswa baru yang mendaftar pada kampus swasta tersebut maka proses operasional akan terjamin untuk keberlangsungannya. Oleh karena itu, perlu sebuah penanganan ataupun perhatian khusus pada proses promosi yang dilakukan oleh kampus swasta untuk mendapatkan strategi promosi kampus[4]–[6].

Penanganan khusus tersebut dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam penentuan strategi promosi kampus. Kesalahan dalam menentukan strategi promosi bagi kampus maka akan mengakibatkan dampak yang tidak baik bagi kampus tersebut. Selain itu, promosi juga membutuhkan sumber daya yang tidak sedikit seperti

sumber daya manusia ataupun sumber daya keuangan. Atas dasar itu maka promosi yang dilakukan harus benar-benar tepat sasaran untuk menarik minat bagi calon mahasiswa baru[7][8][9].

Permasalahan yang masih banyak didapati pada saat ini adalah proses penentuan promosi kampus masih berdasarkan dengan asumsi saja. Dimana asumsi yang digunakan tidak berdasarkan sebuah fakta ataupun acuan khusus. Sehingga menyebabkan kampus kesulitan dalam menentukan promosi seperti kepada siapa yang akan dilakukan. Hal tersebut dikarenakan kurangnya informasi yang akurat dan juga rekomendasi yang didapatkan bagi kampus swasta[10]–[12].

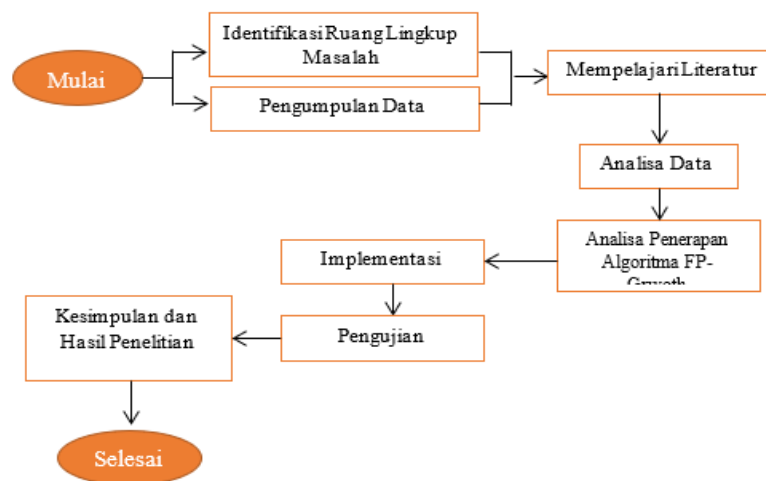
Penentuan promosi pada kampus dapat dilihat berdasarkan dengan data mahasiswa/I yang sudah mendaftar aktif pada kampus tersebut. Dari data mahasiswa tersebut dapat diolah berdasarkan dengan Asal Daerah, Asal Sekolah, Jurusan dan Program Studi yang diambil. Data mahasiswa/I aktif diolah untuk mendapatkan sebuah pola baru bersifat sebuah informasi yang dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan promosi kampus. Namun pengolahan data tersebut juga tidak dilakukan sembarangan, tetapi harus melalui sebuah cara atau teknik. Dimana teknik tersebut disebut data mining[13], [14]. Data mining merupakan sebuah cara yang dapat digunakan untuk melakukan pemrosesan data dalam jumlah yang besar. Pengolahan data yang besar dilakukan untuk mendapatkan sebuah pola hubungan antara data tersebut sehingga menghasilkan sebuah informasi baru. Informasi baru yang didapatkan dari hasil pengolahan data nantinya sebagai dasar proses pada pengambilan sebuah keputusan. Pada data mining sendiri juga terdapat banyak metode dan teknik dalam penyelesaiannya. Untuk penentuan dalam strategi promosi kampus algoritma *FP-Growth* merupakan algoritma yang tepat untuk digunakan[15]. Algoritma *FP-Growth* merupakan algoritma yang termasuk dalam teknik asosiasi data mining. Dimana pada teknik asosiasi menemukan seluruh hubungan antara atribut yang tersimpan pada sebuah data. Begitu juga dengan algoritma *FP-Growth*, algoritma ini akan menemukan seluruh kombinasi seluruh atribut yang terdapat pada data berdasarkan dengan nilai support dan juga confidence dari pola hubungan yang terdiri dari antara item. *FP-Growth* sendiri melakukan kombinasi data berdasarkan data yang sering muncul dengan membentuk sebuah *FP-Tree*[16]–[19].

Adapun pada penelitian ini akan dilakukan sebuah penelitian untuk menentukan promosi kampus dengan melakukan pengolahan data menggunakan teknik data mining dan algoritma *FP-Growth* untuk proses pembentuk *FP-Tree* atau pola hubungan antara item.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian sebuah proses yang menggambarkan tahapan langkah yang dilakukan pada penelitian. Dimana proses dilakukan dari awal sampai dengan akhir penelitian, berikut merupakan gambar dari kerangka kerja penelitian:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.2 Data Mining

Data mining sebuah proses pada KDD, dimana pada data mining dilakukan sebuah ekstraksi data atau pemrosesan pada data untuk menghasilkan informasi baru yang berguna. Informasi tersebut berasal dari kumpulan-kumpulan data yang telah tersimpan pada sebuah data warehouse. Informasi pengetahuan yang didapatkan dari proses ekstraksi data bisa berupa sebuah susunan pola ataupun informasi lainnya yang berkaitan dengan pengolahan data [20].

Maka dari penggambaran proses tersebut dapat dikatakan bahwasanya data mining merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk menggali data yang memiliki jumlah sangat besar terhadap datanya. Tujuan dari

proses penggalian data untuk menemukan informasi-informasi baru ataupun susunan pola baru yang berkaitan dengan big data ataupun data warehouse.

2.3 Algoritma *FP-Growth*

Algoritma *FP-Growth* adalah perbaikan dari pada algoritma apriori. Pada *FP-Growth* dilakukan proses berdasarkan dengan data yang paling sering muncul dan kemudian dilakukan penyusunan atau pembangunan tree ataupun disebut dengan *FP-Tree*. Proses pembentukan *FP-Tree* berdasarkan dengan nilai frequent item set data, tahapan pada *FP-Growth* dapat dilihat berikut:[16], [17]:

1. *Conditional Pattern Base*.
2. Conditional FP dengan memanfaatkan algoritma Apriori.
3. Pencarian nilai dari frequent itemset.

Untuk mendapatkan nilai support dari suatu item A dapat diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung Item A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

Kemudian, untuk mendapatkan nilai support dari dua item diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support (A,B)} = P(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung Item A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \quad (2)$$

$$\text{Confidence (A} \rightarrow \text{B)} = P(A|B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Yang Mengandung Item A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Yang Mengandung Item A}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Promosi merupakan sebuah hal penting bagi kampus swasta. Promosi dilakukan untuk menarik minat bagi calon mahasiswa/I baru untuk mendaftar pada kampus tersebut. Bagi kampus swasta proses operasional sangat bergantung pada banyaknya mahasiswa/I yang mendaftar. Jika mahasiswa/I yang mendaftar tidak memenuhi kuota ataupun target penerimaan mahasiswa baru tentu akan memiliki dampak pada proses operasional. Hal ini dikarenakan pemasukan pada kampus swasta berasal dari mahasiswa/I yang mendaftar pada kampus tersebut.

Oleh karena itu, promosi merupakan hal sangat penting dan diharuskan untuk mendapatkan perhatian yang lebih khusus nya bagi perguruan tinggi swasta. Proses promosi kampus juga memakan biaya yang cukup besar, baik secara sumber daya manusia atau sumber daya materi. Sehingga promosi kampus yang dilakukan hendaknya tepat sasaran agar tidak terjadi kegagalan dalam promosi yang dilakukan.

Namun sampai sekarang ini proses promosi yang dilakukan masih berdasarkan dengan asumsi belaka tanpa didukung oleh data fakta yang kuat. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan penelitian untuk melakukan proses penentuan promosi kampus berdasarkan dengan pengolahan data mahasiswa/I yang mendaftar. Proses pengolahan data tersebut nantinya akan dilakukan dengan menggunakan teknik data mining.

Maka digunakanlah Analisa pola dengan menggunakan metode *FP-Growth* dengan pengumpulan data-data mahasiswa/I berupa Asal Daerah, Asal Sekolah, Jurusan dan Program Studi yang diambil. Dengan *FP-Growth* mempermudah dalam penentuan strategi promosi kampus.

3.1.1 Penerapan Algoritma *FP-Growth*

Data adalah hal mendasar dalam proses yang dilakukan pada *FP-Growth*, data yang digunakan pada penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan pola dari penentuan strategi dari promosi yang dilakukan.

Tabel 1. Dataset

No	ID	Asal Daerah (AD)	Asal Sekolah (AS)	Jurusan (J)	Program Studi (PS)
1	ID1	Deli Serdang (AD1)	MA (AS1)	IPA (J1)	Teknik Informatika (PS1)
2	ID2	Tebing Tinggi (AD2)	SMA (AS2)	IPA (J1)	Sistem Informasi (PS2)
3	ID3	Aceh (AD3)	SMK (AS3)	TKJ (J2)	Teknik Informatika (PS1)
4	ID4	Tapanuli (AD4)	SMK (AS3)	TKJ (J2)	Teknik Informatika (PS1)
5	ID5	Deli Serdang (AD1)	MA (AS1)	RPL (J3)	Teknologi Informasi (PS3)
6	ID6	Tapanuli (AD4)	SMA (AS2)	IPA (J1)	Sistem Informasi (PS2)
7	ID7	Pematang Siantar (AD5)	SMK (AS3)	RPL(J3)	Sistem Informasi (PS2)
8	ID8	Deli Serdang (AD1)	SMA (AS2)	IPA (J1)	Teknologi Informasi (PS3)
9	ID9	Tapanuli (AD4)	SMA (AS2)	IPS (J4)	Teknik Informatika (PS1)
10	ID10	Pematang Siantar (AD5)	SMK (AS3)	TKJ (J2)	Teknik Informatika (PS1)

Setelah didapatkan dataset terkait dengan informasi seluruh mahasiswa/I selanjutnya adalah menghitung nilai Support dari setiap item dengan untuk dilakukan proses pembentukan *FP-Tree* selanjutnya. Adapun nilai support dilihat berikut:

Tabel 2. Nilai Support Item

No	Item	Frekuensi	Nilai Support
1	AD1	3	30%
2	AD2	1	10%
3	AD3	1	10%
4	AD4	3	30%
5	AD5	2	20%
6	AS1	2	20%
7	AS2	4	40%
8	AS3	4	40%
9	J1	4	40%
10	J2	3	30%
11	J3	2	20%
12	J4	1	10%
13	PS1	5	50%
14	PS2	3	30%
15	PS3	2	20%

Setelah menghitung nilai masing-masing support item, selanjutnya adalah melakukan seleksi pada masing-masing item. Dimana item yang nilai support tidak sampai 30% maka tidak digunakan pada proses pembentukan *FP-Tree*. Sehingga item seleksi dari nilai support dapat dilihat berikut:

Tabel 3. Hasil Seleksi Nilai Support Item

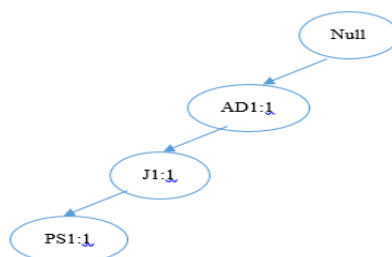
No	Item	Frekuensi	Nilai Support
1	AD1	3	30%
4	AD4	3	30%
7	AS2	4	40%
8	AS3	4	40%
9	J1	4	40%
10	J2	3	30%
13	PS1	5	50%
14	PS2	3	30%

Dari proses perhitungan dan seleksi nilai minimum support $\geq 30\%$ maka diperoleh tabel data baru seperti tampak pada tabel berikut:

Tabel 4. Item Yang Memenuhi Nilai Minimum Support

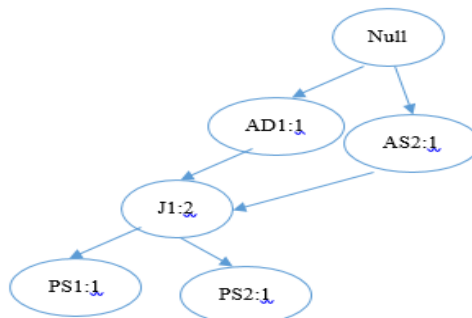
No	Id	Item Set
1	ID1	AD1, J1, PS1
2	ID2	AS2, J1, PS2
3	ID3	AS3, J2, PS1
4	ID4	AD4, AS3, J2, PS1
5	ID5	AD1, J1, PS1
6	ID6	AD4, AS2, J1, PS2
7	ID7	AS3, PS2
8	ID8	AD1, AS2, J1
9	ID9	AD4, AS2, PS1
10	ID10	AS3, J2, PS1

Setelah frequent item set selesai dibentuk selanjutnya adalah pembentukan *FP-Tree* dengan cara membaca ID. Dimana pembacaan ID dimulai dari ID1, kemudian ID2, ID3 dan sampai dengan ID yang terakhir. Pembentukan *FP-Tree* dari pembacaan ID1 dapat dilihat pada gambar berikut:



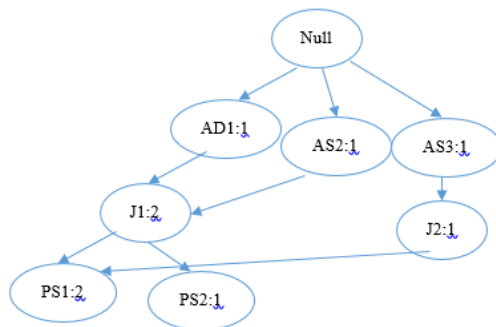
Gambar 2. *FP-Tree* Pembacaan ID1

Setelah dilakukan pembentukan *FP-Tree* pembacaan ID1, selanjutnya adalah dilakukan pembentukan *FP-Tree* terhadap pembacaan ID2. Adapun hasil pembentukan *FP-Tree* pembacaan ID2 dapat dilihat dari gambar berikut:



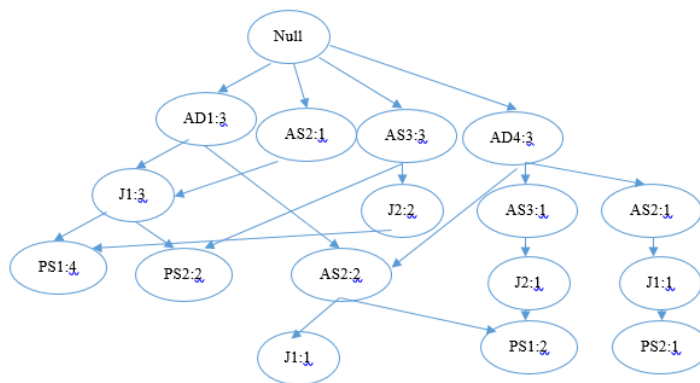
Gambar 3. *FP-Tree* Pembacaan ID2

Setelah dilakukan pembentukan *FP-Tree* pembacaan ID2, selanjutnya adalah dilakukan pembentukan *FP-Tree* terhadap pembacaan ID3. Adapun hasil pembentukan *FP-Tree* pembacaan ID3 dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 4. *FP-Tree* Pembacaan ID3

Adapun hasil pembentukan *FP-Tree* pembacaan ID sampai dengan ID10 dapat dilihat seperti pada gambar 5:



Gambar 5. *FP-Tree* Pembacaan Seluruh ID

Setelah didapatkan *FP-Tree* berdasarkan dengan gambar diatas, maka tahapan selanjutnya dalam proses penyelesaian algoritma *FP-Growth* yakni mendapatkan frequent item set. Frequent item set dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil *Conditional Pattern Base*

No	Suffix	Conditional Pattern Base
1	PS1	(J1, AD1) (J2, AS3) (AS2, AD4) (J2, AS3, AD4)
2	PS2	(J1, AD1) (AS3) (J1, AS2, AD4)
3	J1	(AD1) (AS2) (AS2, AD4)
4	J2	(AS3) (AS3, AD4)
5	AS2	(AD1) (AD4)

No	Suffix	Conditional Pattern Base
6	AS3	(AD4)

Setelah didapatkan *Conditional Pattern Base*, proses berikutnya yang dilakukan yaitu melakukan penjumlahan dari pada setiap item yang terdapat nilai support yakni >- 30% dan akan dibangkitkan kembali pada *Conditional FP-Tree*

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Conditional Pattern Base*

No	Suffix	Conditional Pattern Base
1	PS1	(J1, AD1=3) (J2, AS3=2) (AS2, AD4=1) (J2, AS3, AD4=1)
2	PS2	(J1, AD1=2) (AS3=2) (J1, AS2, AD4=1)
3	J1	(AD1=3) (AS2=1) (AS2, AD4=2)
4	J2	(AS3=2) (AS3, AD4=1)
5	AS2	(AD1=2) (AD4=2)
6	AS3	(AD4=1)

Pada tahapan ini selanjutnya menentukan nilai support pada setiap item set, adapun nilai support *Conditional Pattern Base* dari frequent item set dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Support *Conditional Pattern Base*

No	Kombinasi Item $A \cap B$	Frekuensi	Support
1	PS1 → J1, AD1	3	30%
2	PS1 → J2, AS3	2	20%
3	PS1 → AS2, AD4	1	10%
4	PS1 → J2, AS3, AD4	1	10%
5	PS2 → J1, AD1	2	20%
6	PS2 → AS3	2	20%
7	PS2 → J1, AS2, AD4	1	10%
8	J1 → AD1	3	30%
9	J1 → AS2	1	10%
10	J1 → AS2, AD4	2	20%
11	J2 → AS3	2	20%
12	J2 → AS3, AD4	1	10%
13	AS2 → AD1	2	20%
14	AS2 → AD4	2	20%
15	AS3 → AD4	1	10%

Dari hasil pada tabel diatas tampak hanya 2 kombinasi frequent item set yang memenuhi nilai minimum support sebesar $\geq 30\%$ yaitu:

Tabel 8. Hasil Seleksi Perhitungan Nilai Minimum Support *Conditional Pattern Base*

No	Kombinasi Item $A \cap B$	Frekuensi	Support
1	PS1 → J1, AD1	3	30%
8	J1 → AD1	3	30%

Tahap akhir yang dilakukan adalah menghitung nilai kepercayaan atau confidence dari kombinasi frequent item set yang telah didapatkan. Nilai confidence dari kombinasi frequent item set dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\text{Confidence PS1} \rightarrow \text{J1, AD1} = \frac{3}{5} * 100\% = 60\%$$

$$\text{Confidence J1} \rightarrow \text{AD1} = \frac{3}{4} * 100\% = 75\%$$

Dari hasil perhitungan nilai kepercayaan atau confidence maka didapatkan hasil bahwa untuk penentuan strategi promosi adalah Jika mengambil Program Studi = Teknik Informatika (PS1) maka Jurusan = IPA (J1) dan Asal Daerah = Deli Serdang (AD1) dengan nilai Support = 30% dan nilai Confidence = 60% serta Jurusan = IPA (J1) maka Asal Daerah = Deli Serdang (AD1) dengan nilai Support = 30% dan Confidence = 75%. Berdasarkan dari hasil proses yang dilakukan bahwa didapatkan target promosi dengan Daerah Asal adalah Deli Serdang, Jurusan adalah IPA dan Program Studi yang diminati adalah Teknik Informatika

4. KESIMPULAN

Tahapan akhir penelitian yaitu penarikan kesimpulan dari hasil yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa teknik data mining dapat digunakan untuk melakukan pengolahan data dalam jumlah yang besar sehingga

mendapatkan pola atau informasi baru. Algoritma *FP-Growth* sendiri dapat digunakan untuk melakukan proses penggalian pola berdasarkan dengan frekuensi item set. Dan pada penelitian didapatkan hasil bahwa untuk penentuan strategi promosi adalah Jika mengambil Program Studi = Teknik Informatika (PS1) maka Jurusan = IPA (J1) dan Asal Daerah = Deli Serdang (AD1) dengan nilai Support = 30% dan nilai Confidence = 60% serta Jurusan = IPA (J1) maka Asal Daerah = Deli Serdang (AD1) dengan nilai Support = 30% dan Confidence = 75%. Berdasarkan dari hasil proses yang dilakukan bahwa didapatkan target promosi dengan Daerah Asal adalah Deli Serdang, Jurusan adalah IPA dan Program Studi yang diminati adalah Teknik Informatika.

REFERENCES

- [1] F. Pratiwi and S. Adrianto, "Peningkatan Jumlah Mahasiswa melalui Promosi dengan Penerapan Analisa Data Mining," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 29–37, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id/index.php/satin/article/view/257/pdf>.
- [2] N. S. L. Zulfa and A. Hadiana, "Kajian Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Dalam Strategi Promosi (Studi Kasus: Universitas Islam Al-Hya Kuningan)," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 2, no. 2, pp. 57–62, 1967.
- [3] R. Setiawan, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Politeknik LP3I Jakarta)," *J. Lentera Ict*, vol. 3, no. 1, pp. 76–92, 2016.
- [4] R. Budiman and R. Anto, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Lokasi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Universitas Banten Jaya (Metode K-Means Clustering)," *ProTekInfo(Pengembangan Ris. dan Obs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 6, 2019, doi: 10.30656/protekinf.v6i1.1691.
- [5] M. R. Alhapizi, M. Nasir, and I. Effendy, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru Universitas Bina Darma Palembang," *J. Softw. Eng. Ampera*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.51519/journalsea.v1i1.10.
- [6] N. Silalahi, "Penentuan Strategi Promosi Universitas Budi Darma Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 1, no. 1, pp. 40–46, 2020.
- [7] A. Ikhwan, D. Nofriansyah, and Sriani, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma *FP-Growth* untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma)," *Saintikom*, vol. 14, no. 3, pp. 211–226, 2015.
- [8] T. Hartati, O. Nurdiawan, and E. Wiyandi, "Analisis Dan Penerapan Algoritma K-Means Dalam Strategi Promosi Kampus Akademi Maritim Suaka Bahari," *J. Sains Teknol. Transp. Marit.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.51578/j.sitektransmar.v3i1.30.
- [9] A. Ramadhan, Parini, and R. Fauziah, "CLUSTERING TINGKAT PROMOSI KAMPUS DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS," vol. 4307, no. February, pp. 66–73, 2021.
- [10] D. Sepri and M. Afdal, "Analisa Dan Perbandingan Metode Algoritma Apriori Dan *FP-Growth* Untuk Mencari Pola Daerah Strategis Pengenalan Kampus Studi Kasus Di Stkip Adzkie Padang," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 1, no. 1, 2017, [Online]. Available: <https://www.jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JSIK/article/view/27>.
- [11] F. R. Hariri and R. A. Ramadhani, "Penerapan Data Mining menggunakan Association Rules untuk Mendukung Strategi Promosi Universitas Nusantara PGRI Kediri," *Penerapan Data Min. menggunakan Assoc. Rules untuk Mendukung Strateg. Promosi Univ. Nusant. PGRI Kediri*, vol. 4, no. 9, pp. 1689–1699, 2017.
- [12] A. Handayanto, K. Latifa, N. D. Saputro, and R. R. Waliansyah, "Analisis dan Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam Data Mining untuk Menunjang Strategi Promosi," *JUITA J. Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 71, 2019, doi: 10.30595/juita.v7i2.4378.
- [13] N. Silalahi, "Penerapan Data Mining Dalam Prediksi Penjualan Prabot Rumah Tangga Menggunakan Metode Apriori Pada Toko Hasanah Mart," *Build. Informatics, Technol. science*, vol. 2, no. 1, pp. 33–38, 2020.
- [14] A. K. Nasution, R. Oktaviandi, and E. Bu, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Jenis Kejahatan Yang Sering Terjadi (Studi Kasus : Polsek Percut Sei Tuan)," no. 1, pp. 117–120, 2021.
- [15] K. M. R. A. Utama, R. Umar, and A. Yudhana, "Penerapan Algoritma *FP-Growth* Untuk Penentuan Pola Pembelian Transaksi Penjualan Pada Toko Kgs Rizky Motor," *Dinamik*, vol. 25, no. 1, pp. 20–28, 2020, doi: 10.35315/dinamik.v25i1.7870.
- [16] R. Amelia and D. P. Utomo, "ANALISA POLA PEMESANAN PRODUK MODERN TRADE INDEPENDENT DENGAN MENEREPAKAN ALGORITMA FP. GROWTH (STUDI KASUS: PT. ADAM DANI LESTARI)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 416–423, 2019.
- [17] B. S. Pranata and D. P. Utomo, "Penerapan Data Mining Algoritma *FP-Growth* Untuk Persediaan Sparepart Pada Bengkel Motor (Study Kasus Bengkel Sinar Service)," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–91, 2020.
- [18] S. G. Setyorini, Mustakim, J. Adhiva, and S. A. Putr, "Penerapan Algoritma *FP-Growth* dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen pada Kain Tenun Medali Mas," *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind. (SNTIKI)*, vol. 1, no. 1, p. 32, 2020, doi: 10.31940/matrix.v9i1.1036.
- [19] D. Winarti and Purwanti, "Analisis Data Mining Dengan Algoritma *FP-Growth* Dalam Mendukung Strategi Promosi," *Simtika*, vol. 1, no. 1, pp. 27–31, 2018.
- [20] E. Prasetyo, *Data Mining: Konsep Dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2012.