

**ANALISIS TINGKAT KEJAHATAN ANAK DIBAWAH UMUR MENGGUNAKAN
METODE FP-GROWTH
(STUDI KASUS DI POLRESTA PADANG)**

Randika Farike Bania

*Rekayasa Perangkat Lunak/Universitas Dharmawangsa
Medan*

randikafarike29@dharmawangsa.ac.id

Abstrak— Kekerasan terhadap anak sebagai setiap tindakan atau serangkaian tindakan wali atau kelalaian oleh orang tua atau pengasuh lainnya yang dihasilkan dapat membahayakan, atau berpotensi bahaya, atau memberikan ancaman yang berbahaya kepada anak.. Mengimplementasikan Data Mining, *Association Rule* dan *Algoritma FP-Growth* pada kekerasan kekerasan pada anak di bawah umur untuk mengekstrak ilmu pengetahuan, informasi penting dan menarik dari database. Sumber data yang digunakan masih merupakan data mentah yang belum diolah dan merupakan data kekerasan pada anak di bawah umur yang mencakup laporan di Polresta Padang. Hasil penelitian ini adalah berupa suatu perangkat lunak dengan mengimplementasikan algoritma *FP-Growth* yang menggunakan konsep pembangunan *FP-Tree* dalam mencari *Frequent Itemset* dan untuk pengujian hasil dilakukan dengan aplikasi yang telah dirancang menggunakan bahasa pemrograman *PHP MYSQL*. Hasil pengujian didapatkan dari asosiasi kasus kekerasan yang dominan terjadi pada anak dibawah umur, yaitu jika Kasus Penganiayaan maka Korbannya Pelajar dengan nilai *support* 30% dan nilai *confidence* 84%, jika Pelaku Swasta maka Korban Pelajar dengan nilai *support* 20% dan *confidence* 73%, jika Pelaku Swasta, Kasus Penganiayaan maka Korban Pelajar dengan nilai *support* 17% dan *confidence* 71%, jika Kasus Cabul maka Korban Pelajar dengan nilai *support* 28% dan *confidence* 65% dan jika Pelaku Pengangguran maka Korban pelajar dengan nilai *support* 17% dan *confidence* 64%.

Kata Kunci: *Data Mining, Association Rules, FP-Growth, Frequent Itemset*

Abstract— Violence against children as any actions or series of guardian actions or negligence by parents or other caregivers produced can be dangerous, or potentially dangerous, or pose a dangerous threat to children. Implement Data Mining, Association Rule and FP-Growth Algorithms in violent violence in minors to extract knowledge, important and interesting information from the database. The data source used is raw data that has not been processed and is a data of violence on minors that covers reports in Padang Police. The results of this study are in the form of software by implementing the FP-Growth algorithm that uses the concept of FP-Tree development in searching for Frequent Itemset and for testing the results carried out with applications that have been designed using the PHP MYSQL programming language. The test results obtained from the association of cases of violence that predominantly occur in minors, that is, if the Persecution Case then the Student Victim with a value of 30% support and 84% confidence value, if Private Actors then the Student Victim with a value of 20% support and 73% confidence, if Private Actors, Cases of Abuse, Student Victims with a support value of 17% and 71% confidence, if the Case is Lustful, Student Victims with a support value of 28% and 65% confidence and if the Unemployed Actor is a Student Victim with a value of 17% support and 64% confidence.

Keywords: *Ming Data, Association Rules Algorithm, FP-Growth, Algorithm*

I. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dengan tingkat perkembangan yang semakin maju maka akan maju pula perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. Ilmu pengetahuan dan teknologi informasi tersebut memiliki peranan yang sangat besar, baik di dalam dunia pendidikan maupun di dalam dunia usaha. Pesatnya perkembangan yang terjadi secara umum di dalam suatu usaha membuat semua orang yang terlibat di dalamnya harus berusaha mengikuti perkembangan ini agar mendapatkan teknologi informasi dan komunikasi yang terbaru dan *up to date*.

Perkembangan zaman berdampak pada perkembangan masyarakat, perilaku, maupun pergeseran budaya. Terjadinya peningkatan kepadatan penduduk, pengangguran bertambah, kemiskinan yang mengakibatkan tingginya angka kriminalitas terutama di daerah urban yang padat.

Salah satu tindakan kriminalitas adalah kekerasan yang terjadi pada anak di bawah umur merupakan salah satu penyebab kekacauan dalam masyarakat. Menurut (Susanto, 2006), kekerasan anak adalah perlakuan orang dewasa atau anak yang lebih tua dengan menggunakan kekuasaan atau otoritasnya terhadap anak yang tak berdaya yang seharusnya menjadi tanggung jawab atau pengasuhnya, yang berakibat penderitaan, sengsaraan, cacat atau kematian, kekerasan anak lebu bersifat sebagai bentuk penganiayaan fisik dengan terdapatnya tanda atau luka pada tubuh sang anak. Luka yang di akibatkan bisa berupa luka fisik, perasaan, pikiran yang merugikan kesehatan dan mental. Kekerasan anak menurut (Andez, 2006), kekerasan anak adalah segala bentuk tindakan yang meluka dan merugikan fisik, mental, dan seksual termasuk hinaan meliputi : penelantaran dan perlakuan buruk, eksploiasi termasuk eksploitasi seksual serta trafficking/jual beli anak.

Algoritma FP-Growth dapat digunakan untuk menentukan himpunan-himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data yang dapat menghasilkan frequent itemset. Dan karakteristik Fp-Growth menggunakan struktur data Fp-Tree (Hilmi N.F., et al., 2016).

Konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemset. Penelitian dilakukan dengan mengamati beberapa variabel penelitian yang sering dipertimbangkan oleh perguruan tinggi khususnya bagian marketing dengan menggunakan metode FP-Growth.(Ikhwan A., Nofriansyah D. dan Sriani, 2016).

Metode FP-Growth untuk menentukan *frequent itemset* dengan struktur FP-Tree dan *Association Rule* untuk menentukan *support* dan *confidence* pada data transaksi, dengan menggunakan metode tersebut hasilnya dapat diketahui hubungan-hubungan antara

suatu produk dengan produk lainnya yang sering dibeli oleh konsumen (Fitryani, 2015).

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian apakah metode *Association Rule* Algoritma *FP-Growth* dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada data kekerasan pada anak di bawah umur. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan membantu pihak kepolisian dalam mengantisipasi kejahatan yang sering muncul. Dengan latar belakang ini maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “**Penerapan Data Mining Algoritma Association dengan Metode FP - Growth untuk Menganalisa Kekerasan pada Anak Dibawah Umur**”.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian merupakan suatu proses mencari sesuatu secara sistematis dalam waktu yang relatif lama dengan menggunakan metode ilmiah berdasarkan prosedur dan peraturan yang berlaku.

Kegiatan penelitian memerlukan sebuah metodologi yang berisi kerangka pemikiran. Kerangka pemikiran merupakan gambaran dari langkah-langkah yang akan dilaksanakan agar penelitian dapat berjalan secara sistematis dan tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

Kerangka pemikiran intinya berusaha menjelaskan konstelasi hubungan antar variable yang akan diteliti. Konstelasi hubungan tersebut idealnya dikuatkan oleh teori ataupun penelitian sebelumnya. Dalam menyusun kerangka pemikiran, penyajian dimulai dari variable yang mewakili permasalahan penelitian.

Kerangka pemikiran dapat berupa kerangka teori dan dapat pola kerangka penalaran logis. Sedangkan kerangka teori tersebut merupakan uraian ringkasan tentang teori yang digunakan dan cara menggunakan teori itu dalam menjawab pertanyaan penelitian tersebut.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Keterangan data yang didapatkan dan telah digolongkan kepada kategorinya masing-masing : Cabul (Pemerksaan, Pelecehan Sexual, Cabul), Pencurian (Cubis, Curat, Curanmor, Curas, Pencurian, Jambret), Penganiayaan (Kekerasan, Penganiayaan), Penculikan (Melarikan anak dibawah umur), Copet, PemerasanPelajar (anak dibawah umur), Balita, Swasta, Pegawai (Poli, Guru), IRT (Ibu rumah tangga), Sopir, Buruh dan Pengangguran. Berikutnya merupakan keterangan tentang tempat kejadian ,tempat sesuai kejadian dikota Padang yaitu Lubeg, Koto Tengah, Padang Barat, Pauh, Lubuk Kilangan, Bungus Teluk Kabung, Padang Timur, Kuranji, Padang Selatan dan Padang Utara. Untuk menentukan kode atribut yang akan diberikan dapat dilihat pada table 1 berikut:

TABEL I

KODE ATRIBUT DATA KEKERASAN ANAK
DIBAWAH UMUR

ITEM KASUS, KORBAN, PELAKU, DAN TKP
Cabul (K1)
Penculikan (K2)
Penganiayaan (K3)
Pengeroyokan (K4)
Copet (K5)
Pemerasan (K6)
Pelajar (A1)
Balita (A2)
Pelajar (P1)
Swaata (P2)
Pengangguran (P3)
Sopir (P4)
IRT (P5)
Buruh (P6)
Pegawai(P7)
Lubuk Begalung (T1)
Koto Tangah (T2)
Padang Barat (T3)
Pauh (T4)
Lubuk Kilangan (T5)
Bungus Teluk Kabung (T6)
Padang Timur (T7)
Kuranji (T8)
Padang Selatan (T9)
Padang Utara (T10)

Analisa sistem dalam penelitian ini menggunakan metode FP-Growth, pada Algoritma FP-Growth proses yang harus dilakukan adalah menentukan frequent itemset. Struktur data yang digunakan untuk mencari frequent itemset dengan Algoritma FP-Growth adalah perluasan dari penggunaan pohon prefix, yang biasa disebut FP-Tree.

A. Dataset

Dalam pengolahan Data Mining, data yang telah diperoleh selanjutnya ditransformasikan dan diberikan kode agar mudah dalam pemrosesan atau pengolahan data. Atribut yang akan dipakai adalah kasus, tempat kejadian dan korban dari kejahatan jalanan yang terjadi. Dapat dilihat pada tabel II.

TABEL II

HASIL PENGKODEAN DAN ITEM DATA
KEJAHATAN JALANAN

No	Kasus
1	P1,A1,K1,T2
2	P1,A1,K1,T3
3	P3,A1,K3,T2
4	P5,A1,K1,T2
5	P4,A1,K2,T7
6	P2,A1,K3,T7
7	P1, A1, K4,T5
8	P3, A1, K5,T1
9	P5,A1,K3,T7
10	P2,A1,K4,T8
11	P3,A1,K2,T1
12	P2,A1,K3,T6
13	P6,A1,K1, T3
14	P3,A1,K1, T1
15	P3,A1,K1,T2
16	P6, A2,K1,T7
17	P5,A1,K3,T1
18	P1, A1,K4, T6
19	P2, A1, K3,T2
20	P3, A1, K6, T7
21	P3,A2,K1, T7
22	P2,A1,K1,T1
23	P1,A1,K1,T2
24	P3,A2,K1,T9
25	P3,A2,K3,T10
26	P1,A1,K1,T10
27	P1,A1,K3,T10
28	P7,A1,K4,T1
29	P7,A1,K3,T1
30	P3,A1,K4,T7
31	P2,A1,K2,T4
32	P2,A2,K1,T8
33	P2,A2,K3, T6
34	P1,A1,K3, T9
35	P3,A1,K4,T7
36	P5,A1,K3,T5
37	P2,A1,K3,T5
38	P6, A1,K2,T1
39	P7,A1,K1,T2
40	P2,A1,K3,T8
41	P1,A1,K3,T8
42	P2, A1,K1,T8
43	P2,A1,K1,T6
44	P1,A1,K1,T2
45	P2,A1,K1, T1
46	P3,A2,K1, T10
47	P2,A2,K3,T2

48	P3,A2,K1,T2
49	P5,A1,K3,T1
50	P3,A1,K3,T8
51	P1,A1,K1,T4
52	P2,A2,K1,T2
53	P7,A1,K3,T1
54	P4,A2,K,T8

Langkah selanjutnya adalah menghitung frekuensi kemunculan setiap item, frekuensi kemunculan tiap item dapat dilihat pada tabel 4.3.

TABEL III
FREKUENSI KEMUNCULAN TIAP ITEM

Item	Frekuensi
A1	43
K1	23
K3	17
P2	15
P3	14
T1	11
T2	11
P1	10
A2	11
T7	8
K4	6
T8	6
P5	4
P6	4
K2	4
T6	4
T10	4
P7	4
T5	3
T3	2
T4	2
P4	1
K5	1
K6	1
T9	1

B. Menentukan Minimum Support

Berikut Merupakan Hasil Pemindaian yang memiliki frekuensi di atas *support count* $\xi=12$ adalah A1,K1,K3,P2 dan P3 . Dapat dilihat pada tabel 4.4.

TABEL IV
DATA KASUS HASIL PEMINDAIAN

ITEM	FREKUENSI
A1	43
K1	23

K3	19
P2	15
P3	14

Sesudah pemindaian dilakukan maka pertama akan didapatkan *item* yang memiliki frekuensi di atas *support count* $\xi=12$ adalah Korban Pelajar (A1), Cabul (K1), pelaku Penganiayaan (K3) pelaku Swasta (P2) dan pelaku (Pengangguran (P3) . Dari 5 *item* inilah yang nantinya akan berpengaruh dan juga akan dimasukkan ke dalam *FP-tree*, yang lainnya karena tidak berpengaruh signifikan maka akan dibuang.

C. Menentukan Header Frequent Itemset

Tabel berikut mendata kemunculan item yang *frequent* dalam setiap data, diurut berdasarkan yang frekuensinya paling tinggi

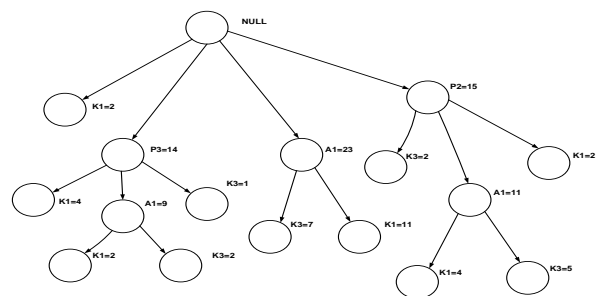
TABEL V

DATA KEKERASAN ANAK DIBAWAH UMUR

No	Kasus
1	A1,K1
2	A1,K1
3	P3,A1,K3
4	A1,K1
5	A1
6	P2,A1,K3
7	A1
8	P3,A1
9	A1,K3
10	P2,A1
11	P3,A1
12	P2,A1,K3
13	A1,K1
14	P3,A1,K1
15	P3,A1,K1
16	K1
17	A1,K3
18	A1
19	P2,A1,K3
20	P3,A1
21	P3,K1
22	P2,A1,K1
23	A1,K1
24	P3,K1
25	P3,K3

D. Membuat FP-Tree

FP-Tree dibentuk oleh sebuah akar yang diberi label null, sekumpulan upapohon yang beranggotakan item-item tertentu, yang dapat dilihat dari tabel *frequent header*. Gambar di bawah ini memberikan ilustrasi mengenai pembentukan FP-tree setelah pembacaan TID 54 .

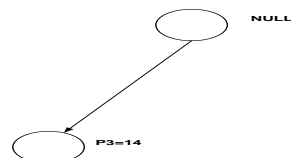


Gbr. 1 Hasil Pembentukan Fp-Tree Setelah Pembacaan TID 54

Gbr. 1 adalah didapat setelah melakukan TID 54 yang dijumlahkan, yaitu berisi Null- Korban Pelajar (A1)=43 -Cabul (K1) =23 -Penganiayaan (K3)=17 -Pelaku Swasta(P2)=15 dan Pelaku Pengangguran(P3)=14

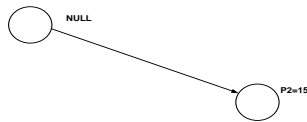
E. Menentukan Frequent Itemset

Untuk menemukan *Frequent itemset* dari tabel 4.4, maka perlu ditentukan terlebih dahulu lintasan yang berakhir dengan *support count* terkecil, yaitu P3 yang diikuti dengan P2,K3,K1 dan diakhiri A1. Proses pembentukan masing-masing node dapat dilihat pada gambar Berikut



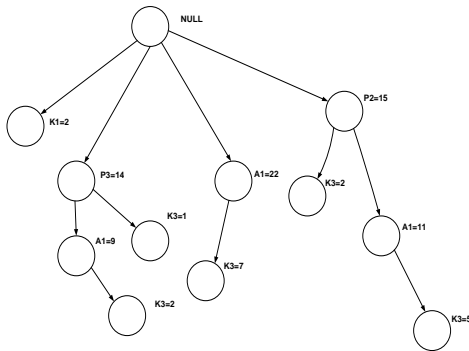
Gbr. 2 Lintasan Yang Mengandung Simpul P3

Gbr. 2 adalah penjelasan tentang lintasan yang berakhir P3 yang memiliki jumlah terkecil.



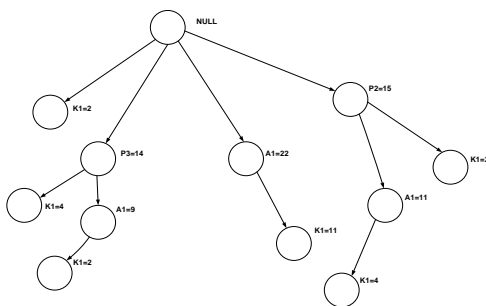
Gbr. 3 Lintasan Yang Mengandung Simpul P2

Gbr. 3 adalah penjelasan tentang lintasan yang berakhir P2 yang memiliki frekuensi kemunculan sebanyak 15 kali



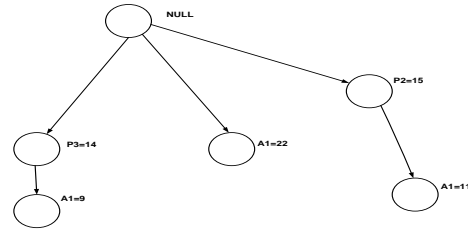
Gbr. 4 Lintasan Yang Mengandung Simpul K3

Gbr. 4 adalah penjelasan tentang lintasan yang berakhir K3 frekuensi kemunculan 17.



Gbr. 5 Lintasan Yang Mengandung Simpul K1

Gbr. 5 adalah penjelasan tentang lintasan yang berakhir K1 dengan memiliki jumlah frekuensi yang banyak yaitu 23 kali. Kedua terbanyak setelah A1



Gbr. 6 Lintasan Yang Mengandung Simpul A1

Gbr. 6 adalah penjelasan tentang lintasan yang berakhir A1 yang memiliki jumlah frekuensi yang paling banyak dari semuanya yaitu 43 kali

F. Membuat Conditional Pattern

Setelah mencari *frequent itemset* untuk beberapa akhiran suffix maka didapat hasil yang dirangkum dalam tabel VI.

TABEL VI
TABEL SUFFIX

Suffix	Frequent Itemset
P3	{P3},{P3,A1,K3},{P3,K3},{P3,A1,K1},{P3,K1},{P1,A1}
P2	{P2},{P2,A1,K3},{P2,K3},{P2,A1,K1},{P2,K1},{P2,A1}
K3	{A1,K3}
K1	{K1},{A1,K1}
A1	{A1}

G. Menghitung Support dan Confidence

Menghitung support dan confidence dari hasil pembentukan fp-tree yang sudah dilakukan.

$$support(A) = \frac{\sum \text{jumlah Kasus}}{\sum \text{jumlah Keseluruh Kasus}} \times 100\%$$

Untuk Σ Item pada kasus { if Korban pelajar (A1), pelaku pengangguran (P3) then kasus penganiayaan (K3) }, ada 5 dari 54 kasus sehingga untuk *Support* nya adalah $5/54 * 100\% = 9\%$

$$confidence = \frac{\sum \text{Jumlah Kasus}}{\sum \text{Jumlah Kasus pada Antecedent}} \times 100\%$$

Untuk Σ Item pada kasus { if korban pelajar (A1), pelaku pengangguran (P3) then kasus penganiayaan (K1), ada 11 dan korban pelajar (A1), pelaku pengangguran (P3) ada 9 orang sehingga untuk *Confidence* nya adalah $5/9 * 100\% = 56\%$.

H. Hasil Rule

Berikut ini merupakan rule yang memiliki Support $\geq 9\%$ dan memiliki Confidence $\geq 56\%$, hasil rule dapat dilihat pada Tabel VII.

TABEL VII
HASIL RULE ASSOSIASI

If Antecedent then Consequent	Support	Confidence
If Cabul (K1) Then Korban Pelajar (A1)	15/54=28%	15/23=65%
If Penganiayaan (K3) Then Korban Pelajar(A1)	16/54=30%	16/19=84%
If Pelaku Swasta(P2) Then Korban Pelajar (A1)	11/54=20%	11/15=73%
If Pelaku Pengangguran(P3) Then Korban Pelajar (A1)	9/54=17%	9/14=64%
If Pelaku Swasta (P2), Penganiayaan (K3) Then Korban pelajar (A1)	5/54=9%	5/7=71%

Setelah didapatkan rule yang mempunyai Confidence $\geq 56\%$ kemudian di tentukan rule yang memenuhi kebutuhan, maka dapat disimpulkan rule yang terbaik adalah Jika Penganiayaan Maka Korban Pelajar.

IV. PENUTUP

Berdasarkan analisa dan hasil maka dapat disimpulkan hal-hal yang terkait dengan penelitian ini. Setelah dilakukan pengujian kemudian didapatkan beberapa hubungan antara pelaku, korban dan jenis kasus menggunakan algoritma Association Rule dengan metode FP-Growth. Adapun kesimpulan yang didapatkan sebagai berikut :

1. Penerapan Data Mining menggunakan Association Rule dan Algoritma Fp-Growth pada kasus kejahatan anak dibawah umur di Polresta Padang, memiliki beberapa tahapan pembentukan proses Fp-Tree dengan menentukan minimum Support dan Confidence sehingga menghasilkan pengetahuan baru berupa Rule dari kasus kejahatan pada anak dibawah umur.
2. Pengimplementasian metode FP-Growth yang menghasilkan Frequent Itemset dari Fp-Tree, sudah dapat mengetahui tingkat kekerasan yang sering terjadi pada anak dibawah umur.

Pengujian dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP sudah dapat membantu kepolisian

dalam mengatasi tingkat kejahatan Kasus Kekerasan Pada Anak dibawah Umur. Setelah dilakukan perhitungan didapat rule yang mempunyai nilai support 30% dan confidence 84%, maka menghasilkan rule yang terbaik adalah jika kasus penganiayaan maka korban pelajar.

Berdasarkan implementasi dan hasil yang diperoleh, saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Pada penelitian berikutnya sebaiknya menambahkan beberapa variabel lagi, sehingga dapat menampilkan lebih banyak hubungan yang terbentuk dari Association Rule yang dihasilkan, sehingga dapat membentuk knowledge yang lebih detail.
2. Selanjutnya dengan menambah kasus-kasus penyimpangan perilaku dimana bukan hanya sekedar kasus tentang kriminal tetapi juga kasus-kasus penyimpangan perilaku yang lainnya supaya lebih akurat dan lebih banyak di ketahui kasus-kasus yang sering terjadi di kalangan masyarakat khususnya pada anak dibawah umur.
3. Pengujian dengan menggunakan bahasa pemrograman Php sangat membantu untuk memastikan tingkat kebenaran suatu data yang diproses secara manual.
4. Melakukan Pengujian dengan berbagai aplikasi yang mendukung dalam perhitungan Data Mining untuk menentukan Association Rule.

UCAPAN TERIMA KASIH

Berkat izin Allah SWT yang telah memberikan segala karunianya dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan tepat waktu dan tak lupa pula kepada Nabi Muhammada SAW, yang telah membawa kita dari alam kebodohan ke alam penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Tujuan penelitian ini untuk memenuhi syarat Tridharma perguruan Tinggi

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Risanuri Hidayat yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

REFERENSI

Adetokunbo Makanju, Zahra Farzanyar, Aijun An and Nick Cercone, (2016). "Deep Parallelization of Parallel FP-Growth Using Parent-Child MapReduce". **IEEE International Conference on Big Data**.

Naufal Farras Hilmy and Banni Satria Andoko, (2016). "Rancangan Bangun Aplikasi Data Mining

Analisis Tingkat Kelulusan Menggunakan Algoritma Fp-Growth (Studi Kasus Di Politeknik Negeri Malang)". **Jurnal Informatika Polinema ISSN: 2407-070X.**

Ali Ikhwan, Dicky Nofriansyah, Sriani. 2015. "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma)". **Program Ilmiah Sains dan Komputer ISSN : 1978-6603.**

Fitriyani, (2015). "Implementasi Algoritma Fp-Growth Menggunakan Association Rule Pada Market Basket Analysis". **Informatika. Vol. II ISSN : 2355-6579.**

Koko Handoko,(2016). "Penerapan Data Mining Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Pada Instansi Perguruan Tinggi Menggunakan Metode K-Means Clustering(Study Kasus di Pogram Study TKJ Akademi Komunitas Solok Selatan)". **TEKNOSI, Vol. 02, No. 03, ISSN 2476 - 8812.**

Timbo Faritcan Parlaungan Siallagan,(2015)."Pencarian Nasabah Dengan Menggunakan Teknik Data Mining dan Algoritma C 4.5 Koperasi Maduma Subang".**Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Volume 1, e-ISSN : 2443-2229.**

Mohamad Fauzy, Kemas Rahmat Saleh W and Ibnu Asror,(2016). "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung". **Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, ISSN : 2407 - 3911.**

Mohamad Irfan,(2015). "Analisa Pola Asosiasi Jalur Masuk Terhadap Kelulusan Mahasiswa dengan Menggunakan Metode Fold-Growth (Study Kasus Falkutas Sains dan Teknologi)".**Volume IX No. 2, ISSN 1979-8911.**

Dyah Pramesthi Larasati, Muhammad Nasrun, S.Si., MT., Umar Ali Ahmad, ST., MT.(2015.)."Analisis dan Implementasi Algoritma Fp-Growth Pada Aplikasi Smart Untuk Menentukan Market Basket Analist pada Usaha Retail".**e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.1, ISSN : 2355-9365.**

Chenlu Li, Xue Dong, Xiangjun Dong and Xiaoqiang Ren,(2016)."FP-Growth Based Method for Mining Infrequent and Frequent Itemsets with 2-Level Minimum Support". **International Conference on Computer Science and Network Technology (ICCSNT), IEEE978-1-5090-2129-1/16.**