

Implementasi Algoritma *FP-GROWTH* Untuk Menentukan *Frequent Item Set* Pada Peyediaan *Sparepart* (Studi Kasus: Bengkel Resmi Yamaha Anugerah Motor)

Jason Erryanto Tjhandra¹, Yuni Widiastiwi²

^{1,2} Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: ¹jasonerryanto98@gmail.com, ²widiastiwi@upnvj.ac.id

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Bengkel merupakan usaha yang diminati banyak orang di kalangan yang berbeda-beda, dengan memenuhi setiap kebutuhan pelanggan dapat membantu usaha bengkel untuk tetap berkembang. Bengkel Anugerah Motor merupakan salah satu bengkel resmi Yamaha yang bertempat di daerah Jakarta yang melayani *service* motor. Banyaknya kebutuhan akan *spare part* untuk melakukan *service*, terkadang membuat pihak bengkel mengalami kesulitan dalam melakukan penyediaan *spare part*. Untuk menyelesaikan permasalahan ini dapat menggunakan metode *data mining*. *Data mining* merupakan analisis terhadap data yang bertujuan untuk menemukan pola penting pada suatu data. Dalam hal ini, perlu dilakukan analisis terhadap pola pembelian *spare part*. Data transaksi pembelian *spare part* dapat digunakan untuk mencari relasi antar *item* berdasarkan *association rule* yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aturan asosiasi, sehingga pihak bengkel dapat mengetahui *frequent item set* yang dibutuhkan pelanggan. Dari hasil analisis, hasil yang diharapkan pada penelitian ini dapat memberikan informasi sebuah model pola pembelian pelanggan untuk membantu dalam pembelian persediaan *spare part* apa saja yang diperlukan.

Kata Kunci: *data mining, association rule, fp-growth, bengkel, frequent item*

1. PENDAHULUAN

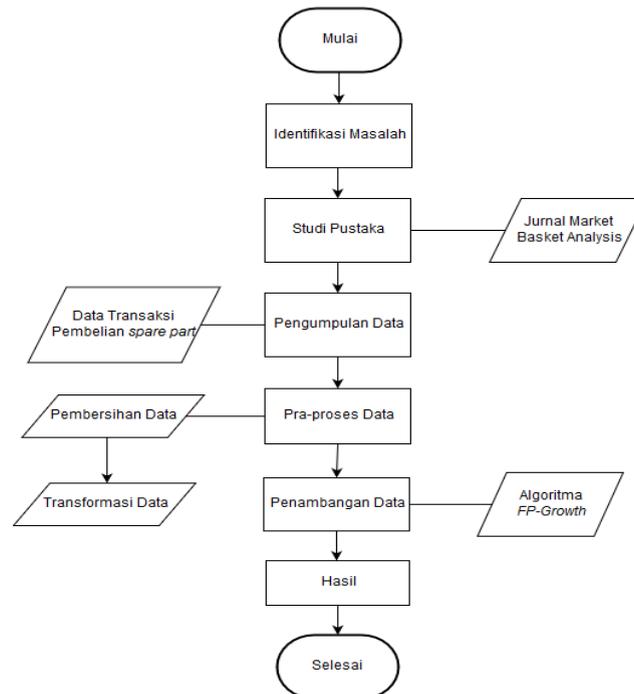
Bengkel Anugerah Motor merupakan usaha yang banyak diminati oleh masyarakat. Zaman yang semakin berkembang berdampak pada kebutuhan masyarakat akan alat transportasi yang semakin meningkat. Masyarakat membutuhkan kendaraan yang aman dan nyaman digunakan, oleh karena itu pelayanan bengkel untuk melakukan perawatan lebih diperlukan.

Banyaknya bengkel yang berdiri, mengakibatkan persaingan antar bengkel sehingga setiap bengkel bersaing untuk memberikan layanan yang terbaik. Bengkel Anugerah Motor setiap bulannya melakukan pembelian *spare part* sebagai persediaan, akan tetapi sering terjadi kekurangan persediaan apabila jumlah pelanggan meningkat. Bengkel resmi Yamaha Anugerah Motor memiliki permasalahan yaitu bagaimana agar pembelian *spare part* dapat efisien sesuai yang dibutuhkan pelanggan.

Penggunaan data mining digunakan untuk mengolah data transaksi sehingga diketahui asosiasi antar pembelian item *spare part*. Dalam penelitian ini menggunakan algoritma *fp-growth* yang merupakan salah satu teknik *association rule* pada *data mining* untuk mencari *frequent item set*. Algoritma ini menerapkan konsep *fp-tree* untuk mengetahui pola suatu data. *Fp-tree* menggunakan konsep *tree* dimana setiap *node* berisikan informasi setiap item beserta frekuensinya. Teknik *association rule* digunakan untuk menghasilkan *rule* antar kombinasi *item spare part* yang memenuhi *support* dan *confidence* pada data transaksi. Melalui *rule* yang dihasilkan pihak bengkel dapat menentukan penyediaan *spare part* yang sesuai.

2. METODOLOGI

Metodologi dibuat untuk memudahkan dalam pembuatan penulisan penelitian, metode penelitian digunakan untuk membantu kegiatan penelitian berada dalam jalur yang sudah ditetapkan sehingga pelaksanaan penelitian dapat terarah dan termonitor dengan baik. Adapun metode pendekatan yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1. dibawah ini :



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahapan identifikasi masalah, dilakukan untuk menemukan permasalahan yang sedang terjadi di tempat penelitian. Pada tahapan ini diperoleh gambaran ruang lingkup permasalahan.
2. Tahapan Studi Pustaka, dilakukan pemahaman terhadap buku dan jurnal penelitian mengenai konsep market basket analysis, dan association rules, serta pengolahan data menggunakan algoritma *fp-growth*.
3. Pengumpulan Data, proses pengumpulan data dilakukan pada Bengkel Resmi Yamaha Anugerah Motor. Data yang dikumpulkan berupa data transaksi pembelian *spare part* motor.
4. Tahapan pra-proses data, pra-proses yang dilakukan merupakan persiapan data mentah menjadi data yang siap diproses untuk tahapan berikutnya.
5. Tahapan pembersihan data, dilakukan untuk menghilangkan data yang tidak relevan untuk di proses, seperti beberapa atribut data pembelian *spare part* yang tidak sesuai dengan sistem untuk di proses.
6. Tahapan transformasi data, dilakukan untuk mengubah data menjadi format yang sesuai dengan sistem untuk dapat diproses.
7. Tahapan penambangan data, merupakan proses pengolahan data dengan metode dan algoritma yang telah ditentukan sebelumnya. Algoritma *fp-growth* digunakan pada penelitian ini untuk mengolah data transaksi Bengkel Resmi Yamaha Anugerah Motor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan data dilakukan pada Bengkel Resmi Yamaha Anugerah Motor. Data yang diperoleh berupa data transaksi pembelian *spare part* motor.

Tabel 1. Data Pembelian Spare Part

NOMOR	NO FAKTUR	TGL ORDER	NO	PART-NO	NAMA PART	QUANTITY	HARGA	JUMLAH
1	N582244	4-Jan-16	1	1S7-F530K-00-00	BRAKE SHOE SET (1S71)	15	42000	630000
1	N582244	4-Jan-16	2	29N-E4451-00-00	ELEMENT AIR CLEANER	3	43000	129000
1	N582244	4-Jan-16	3	3RS-F6372-00-00	COVER LEVER L (RXKING,RXZ,RZR)	5	21000	105000
2	N582243	4-Jan-16	1	5BP-F530K-20-00	BRAKE SHOE SET (3KAG)	10	51000	510000
2	N582243	4-Jan-16	2	5MX-F530K-00-00	BRAKE SHOE SET (MIO AL1155)	20	44000	880000
2	N582243	4-Jan-16	3	5TL-E6620-02-00	CLUTCH CARRIER ASSY (5TL3)	3	234000	702000
....
391	N546208	30-Jul-15	1	90793-AJ813-00	GEAR OIL MATIC (140 ML)-(MIOJ)	96	13000	1248000
392	N546212	30-Jul-15	1	90793-AJ804-00	GEAR OIL (MATIC)	96	10000	960000

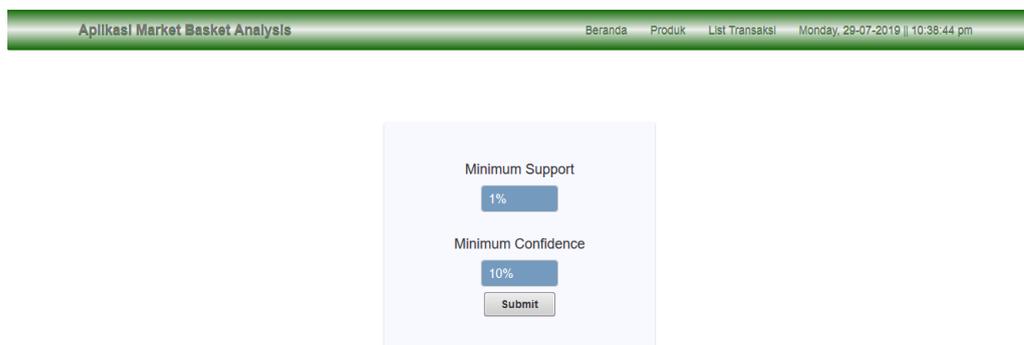
Lalu dilakukan pembersihan data dengan menghilangkan data yang tidak relevan untuk di olah pada sistem, pada penelitian ini atribut yang tidak relevan yakni TGL ORDER, NO, QUANTITY, HARGA, dan JUMLAH. Atribut tersebut dihilangkan karena tidak memenuhi kebutuhan dalam proses pencarian aturan asosiasi penelitian ini.

Tabel 2. Data Transaksi Hasil Pembersihan Data

NOMOR	NO FAKTUR	PART-NO	NAMA PART
1	N582244	1S7-F530K-00-00	BRAKE SHOE SET (1S71)
1	N582244	29N-E4451-00-00	ELEMENT AIR CLEANER
1	N582244	3RS-F6372-00-00	COVER LEVER L (RXKING,RXZ,RZR)
2	N582243	5BP-F530K-20-00	BRAKE SHOE SET (3KAG)
2	N582243	5MX-F530K-00-00	BRAKE SHOE SET (MIO AL1155)
2	N582243	5TL-E6620-02-00	CLUTCH CARRIER ASSY (5TL3)
....
391	N546208	90793-AJ813-00	GEAR OIL MATIC (140 ML)-(MIOJ)
392	N546212	90793-AJ804-00	GEAR OIL (MATIC)

Tahapan selanjutnya dilakukan transformasi data untuk mengubah data menjadi format yang dibutuhkan. Pada penelitian ini *database* yang digunakan adalah *MySQL*, sehingga diperlukan pengubahan tipe data yang sebelumnya *.xls* menjadi *.csv* sesuai kebutuhan database *MySQL*.

Implementasi *user interface system* berisi mengenai tampilan halaman pada aplikasi *market basket analysis* algoritma *fp-growth*.



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

Tampilan halaman utama diatas (Gambar 2) merupakan halaman inti dari aplikasi, dimana proses mengolah data akan dilakukan di halaman ini, pada halaman ini tidak terdapat halaman login untuk mengaksesnya. Data yang akan diproses sudah disimpan pada

database sebelumnya, data yang telah masuk akan di proses berdasarkan nilai *minimum support* 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan *minimum confidence* 10%, 20%, 30%, 40%, 50% yang digunakan untuk menentukan perhitungan dari *frequent item set* yang memenuhi.

Data transaksi pembelian spare part akan dilakukan beberapa pengujian dengan menggunakan *minimum support* 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan *minimum confidence* 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Beberapa pengujian dilakukan untuk menemukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang baik digunakan pada data.

Tabel 3. Header Table Minimum Support 1%

NO	ID ITEM	NAMA PART	N(A)
1	RMS014	REPSOL M SUPER 20W50 0.8L	6
2	RMG002	REPSOL M GEAR MATIC 120ML	5
3	74622	POWER 1 4T 10W40 SL 24X1LT	18
4	80562	ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT	32
5	14569	ACTIV MATIC 20W-40+SGO 16X(0.8+0.12L)	4
6	74623	POWER 1 4T 10W40 SL 24X0.8LT	11
7	550040084	HELIX HX7 10W-40 SN/CF 12X1 LITER	16
8	550040086	HELIX HX7 15W-40 SN/CF 12X1 LITER	16
9	14322	P1 SCOOTER 4T 10W-40 24X1L	8
10	550046962	ADV4TAX7 SC 10W40 12X0.8L	4
11	1LBH35500000	SPEEDOMETER CABLE ASSY (1LB1)	6
12	70101	SCOOTER GEAR OIL 24X0.12L	8

Header table merupakan kumpulan *item* yang memenuhi syarat *minimum support* yang dibentuk dalam bentuk table. Pada tabel diatas *header table* yang terbentuk, terdapat 12 *item* yang memenuhi *minimum support count* atau *item* yang memenuhi jumlah *minimum support* pada pengujian *minimum support* 1%, untuk menghitung nilai *minimum support count* dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Minimum Support Count} &= \text{Minimum Support} \times \text{Jumlah Transaksi} \\ &= 0.01 \times 392 \\ &= 3.92 \text{ dibulatkan ke atas menjadi } 4 \end{aligned}$$

Item yang memenuhi nilai *minimum support* 1% adalah *item* yang berjumlah sama dengan atau lebih dari 4.

Aturan asosiasi merupakan aturan yang menyatakan keterkaitan antar data yang digunakan untuk menemukan asosiasi antar data. Untuk mengetahui seberapa penting aturan asosiasi dilakukan pencarian nilai *lift ratio* nya.

Untuk menghitung nilai *lift ratio* dilakukan perhitungan *benchmark confidence* yaitu perbandingan antara jumlah semua *item consequent* terhadap keseluruhan transaksi. Berikut aturan asosiasi yang terbentuk dari setiap pengujian.

Tabel 4. Aturan asosiasi *minimum support 1%* dan *minimum confidence 10%*

NO	ITEM	COUNT	SUPPORT	CONFIDENCE	Frekuensi Item Consequent	BENCHMARK	LIFRATIO
1	SCOOTER GEAR OIL 24X0.12L => ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT	6	0.02	0.75	32	0.08	9.38
2	REPSOL M GEAR MATIC 120ML => REPSOL M SUPER 20W50 0.8L	5	0.01	1.00	6	0.02	50.00
3	HELIX HX7 10W-40 SN/CF 12X1 LITER => HELIX HX5 15W-40 SN/CF 12X1 LITER	16	0.04	1.00	16	0.04	25.00
4	POWER 1 4T 10W40 SL 24X1LT => ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT	14	0.04	0.78	32	0.08	9.75
5	ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT => POWER 1 4T 10W40 SL 24X1LT	14	0.04	0.44	18	0.05	8.80
6	REPSOL M SUPER 20W50 0.8L => REPSOL M GEAR MATIC 120ML	5	0.01	0.83	5	0.01	83.00
7	ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT => SCOOTER GEAR OIL 24X0.12L	6	0.02	0.19	8	0.02	9.50

Untuk perhitungan nilai *support* untuk aturan asosiasi scooter gear oil => active matic didapatkan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Support = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ SCOOTER\ GEAR\ OIL\ dan\ ACTIV\ MATIC}{Total\ transaksi}$$

$$Support = \frac{6}{392} = 0.015 \text{ dibulatkan ke atas menjadi } 0.02$$

Sedangkan untuk perhitungan nilai *confidence* nya didapatkan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Confidence = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ SCOOTER\ GEAR\ OIL\ dan\ ACTIV\ MATIC}{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ SCOOTER\ GEAR\ OIL}$$

$$Confidence = \frac{6}{8} = 0.75$$

Untuk menghitung nilai *benchmark confidence* aturan asosiasi scooter gear oil => active matic menggunakan persamaan.

$$Benchmark\ Confidence = \frac{Item\ Consequent}{Total\ transaksi}$$

$$Benchmark\ Confidence = \frac{32}{392} = 0.08$$

Dan untuk menghitung nilai *lift ratio* aturan asosiasi scooter gear oil => active matic menggunakan rumus berikut.

$$Lift\ ratio = \frac{Confidence}{Benchmark\ Confidence}$$

$$Lift\ ratio = \frac{0.75}{0.08} = 9.375 \text{ dibulatkan ke atas menjadi } 9.38$$

Berdasarkan 25 percobaan yang sudah dilakukan dengan menggunakan nilai *minimum support* 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan *minimum confidence* 10%, 20%, 30%, 40%, 50% didapatkan jumlah aturan asosiasi yang berbeda, yang dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Jumlah Aturan Asosiasi

<i>Minimum support</i>	<i>Minimum confidence</i>				
	10%	20%	30%	40%	50%
1%	7	6	6	6	5
2%	3	3	3	3	2
3%	3	3	3	3	2
4%	1	1	1	1	1
5%	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat pada *minimum support* dan *minimum confidence* terkecil yaitu 1% dan 10% terlihat membangkitkan jumlah aturan asosiasi terbanyak dengan berjumlah 7 aturan. Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang baik digunakan sebagai acuan asosiasi data pada Bengkel Resmi Yamaha Anugerah Motor yaitu *minimum support* 1% dan *minimum confidence* 50%, karena *rule* yang dibangkitkan jumlahnya dapat dikatakan ideal karena tidak terlalu sedikit dan tidak terlalu banyak dibandingkan yang lainnya. *Rule* yang terlalu banyak berakibat pada sulitnya menganalisis pola dan kurang bermanfaat. Berdasarkan pengujian *minimum support* 1% dan *minimum confidence* 50% yang sudah dilakukan daftar *rule* yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Aturan Asosiasi *Minimum Support* 1% dan *Minimum Confidence* 50%

NO	ATURAN	LIFTRATIO
1	Jika memilih SCOOTER GEAR OIL 24X0.12L maka akan memilih ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT	9.38
2	Jika memilih REPSOL M GEAR MATIC 120ML maka akan memilih REPSOL M SUPER 20W50 0.8L	50.00
3	Jika memilih HELIX HX7 10W-40 SN/CF 12X1 LITER maka HELIX HX5 15W-40 SN/CF 12X1 LITER	25.00
4	Jika memilih POWER 1 4T 10W40 SL 24X1LT maka akan memilih ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT	9.75
5	Jika memilih REPSOL M SUPER 20W50 0.8L maka akan memilih REPSOL M GEAR MATIC 120ML	83.00

Pada tabel 6 dapat dilihat hasil aturan asosiasi yang dibangkitkan, untuk masing-masing aturan asosiasi yang terbentuk memiliki nilai *lift ratio* >1 yang menyatakan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk valid dan dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan efektivitas penyediaan stok *spare part*.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis hasil menggunakan algoritma *fp-growth* terhadap data transaksi pembelian *spare part* yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. *Frequent item set* berhasil dihasilkan dengan melalui berbagai proses diantaranya melakukan pra proses yang meliputi pembersihan data, dan transformasi data, lalu dilakukan proses penambahan data dengan menggunakan algoritma *fp-growth*. Algoritma *fp-growth* dapat digunakan untuk menganalisis data transaksi dan menghasilkan *frequent item set*.
2. Pada pengujian yang dilakukan digunakan beberapa nilai *minimum support* 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan *minimum confidence* 10%, 20%, 30%, 40%, 50% sehingga didapatkan jumlah *frequent item set* yang berbeda-beda jumlahnya. Semakin tingginya nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang diujikan, semakin sedikit pula jumlah *frequent item set* yang akan terbentuk.
3. Dengan dilakukan pengujian menggunakan metode asosiasi *fp-growth* terhadap data

transaksi pembelian *spare part* dihasilkan aturan asosiasi. Aturan asosiasi yang memiliki keterkaitan tinggi dengan *lift ratio* > 1 dapat digunakan sebagai dasar strategi dalam menentukan penyediaan stok *spare part* untuk kedepannya. Nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang digunakan sebagai acuan asosiasi data pada Bengkel Resmi Yamaha Anugerah Motor yaitu *minimum support* 1% dan *minimum confidence* 50% Berikut daftar *frequent item set* yang dihasilkan sehingga dapat dijadikan acuan untuk manajemen penyediaan berdasarkan aturan asosiasi pada gambar 25.

- 1) SCOOTER GEAR OIL 24X0.12L => ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT.
dengan *lift ratio* 9.38
- 2) REPSOL M GEAR MATIC 120ML => REPSOL M SUPER 20W50 0.8L dengan
lift ratio 50.00
- 3) HELIX HX7 10W-40 SN/CF 12X1 LITER => HELIX HX5 15W-40 SN/CF
12X1 LITER dengan *lift ratio* 25.00
- 4) POWER 1 4T 10W40 SL 24X1LT => ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT
dengan *lift ratio* 9.75
- 5) REPSOL M SUPER 20W50 0.8L => ACTIV MATIC 4T 20W40 12X0.8LT
dengan *lift ratio* 83.00

Rerefensi

- Andi, Madcoms. 2010. Adobe Dreamweaver CS5 dengan Pemrograman PHPMySQL. CV Andi Offset.
- Anhar. 2010. PHP & MySql Secara Otodidak. Jakarta: PT TransMedia.
- Asriningtias, Yuli, dan Rodhyah Mardhiyah. Aplikasi Data Mining untuk Menampilkan Informasi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. Yogyakarta: JURNAL INFORMATIKA Vol. 8, No. 1, Januari 2014.
- A. S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2013. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek. Informatika. Bandung.
- Buana, I Komang Setia. 2014. Jago pemrograman PHP. Dunia Komputer, Jakarta, Indonesia.
- Connolly, T. dan Begg, C. 2010. Database Systems: a practical approach to design, implementation, and management. 5th Edition. America: Pearson Education.
- D. Widiastuti dan N. Sofi. 2014. Analisis Perbandingan Algoritma Apriori dan FP-Growth Pada Transaksi Koperasi. UG J., vol. 8, no. 1, pp. 21–24.
- Gunadi, Goldie, dan Dana Indra Sensuse. 2012. Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis terhadap Data Penjualan Produk Buku dengan menggunakan algoritma Apriori dan Frequent Pattern Growth (FP-Growth): Studi Kasus Percetakan PT. Gramedia. Jakarta: Jurnal Telematika MKom Volume 4 No.1 ISSN: 2085-725X.
- Han, Jiawei, dkk. 2012. Data Mining: Concept and Techniques, Third Edition. Waltham: Morgan Kaufmann Publishers.
- Ikhwan Ali, dkk. 2015. Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma). Jurnal Ilmiah SAINTIKOM Vol.14, No.3, September, 2015 ISSN: 1978-6603.
- Indriani, Fatma. 2017. Pola Asosiasi Bahan pada Resep Masakan Daerah dengan Algoritma Apriori. Prosiding SISFOTEK 2017: Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII).
- Ruldeviyani, Yova dan Muhammad Farian. 2008. Implementasi Algoritma-Asosiasi Association Rules Sebagai Bagian Dari Pengembangan Data Mining Algorithms Collection. Bali: Konferensi Nasional Sistem Informatika.
- Samuel, David. 2008. Penerapan Struktur FPTree dan Algoritma FPGrowth dalam Optimasi Penentuan Frequent Itemset. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Santosa, Budi. 2007. Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis”, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sitanggang, Lenny Fitriany. 2014. Aplikasi Data Mining Association Rule dengan Algoritma FP – Growth untuk Mengenali Pola Pembelian Pelanggan pada Toko Kue Studi Kasus:

- L'cheese Factory. Jurnal Aksara Komputer Terapan Politeknik Caltex Riau Vol. 3, No. 1, Tahun 2014.
- Susanto, Sani dan Dedy Suryadi, 2010. Pengantar Data Mining: Menggali pengetahuan dari bongkahan data. Yogyakarta: Andi.
- Wicaksono, Guntur dan Dr Abadi M. Sc, 2013. Penerapan Kaidah Asosiasi pada Data Transaksi Minimarket dengan Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth). Universitas Negeri Surabaya: Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.