

**ANALISIS POLA KECELAKAAN LALU LINTAS DI SURABAYA
MENGUNAKAN ALGORITMA *FP-GROWTH***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh :

MOH. FAIZAL EFENDI

NIM. H02215006

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Moh. Faizal Efendi

NIM : H02215006

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "ANALISIS POLA KECELAKAAN LALU LINTAS DI SURABAYA MENGGUNAKAN ALGORTIMA *FP-GROWTH*" Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Juli 2019

Yang menyatakan,



(Moh. Faizal Efendi)

NIM H02215006

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : Moh. Faizal Efendi

NIM : H02215006

JUDUL : Analisis Pola Kecelakaan Lalu Lintas Di Surabaya
Menggunakan Algoritma *FP-Growth*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan.

Surabaya, 17 Juli 2019

Dosen Pembimbing 1



(Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom)

NIP. 199011022014032004

Dosen Pembimbing 2



(Dian C. Rini Novitasari, M.Kom)

NIP. 198511242014032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

NAMA : Moh. Faizal Efendi

NIM : H02215006

JUDUL : Analisis Pola Kecelakaan Lalu Lintas Di Surabaya
Menggunakan Algoritma *FP-Growth*

Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi

Pada hari, Jumat. Tanggal, 19 Juli 2019

Mengesahkan.

Tim Penguji

Penguji I

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji II

Dian C. Rini Novitasari, M.Kom
NIP. 198511242014032001

Penguji III

Yuniar Farida, MT
NIP. 197905272014032002

Penguji IV

Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MOH. FAIZAL EFENDI
NIM : 402215006
Fakultas/Jurusan : MATEMATIKA
E-mail address : farsalefundi182@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS POLA KECELAKAAN LALU LINTAS DI SURABAYA
DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,

Penulis

(MOH. FAIZAL EFENDI)

nama terang dan tanda tangan

Artinya: Tiada suatu bencanaupun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada dirimu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (Lauhul Mahfuzh) sebelum kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah.

Salah satu cara untuk menganalisis dan dapat diterapkan pada kecelakaan lalu lintas yaitu dengan menggunakan *data mining*. Karena pada *data mining* sendiri terdapat cara dan teknik untuk mendapatkan informasi yang luas. Dari informasi yang didapat bisa digunakan untuk pengambilan suatu keputusan atau menentukan sebuah kualitas dalam menentukan suatu keputusan. Kumpulan dari sebuah data atau informasi memiliki banyak potensi untuk dijadikan suatu kesimpulan dalam mengambil sebuah keputusan dengan melakukan analisis dan menggali suatu informasi yang terdapat di dalam sebuah data. Pada penelitian ini teknik *data mining* yang akan digunakan adalah *association rule mining*. *Association rule mining* adalah teknik *mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi *item*.

Penelitian ini akan membahas bagaimana cara mengimplementasikan salah satu algoritma dalam *data mining*, yaitu algoritma *Frequent Pattern-Growth (FP-Growth)* untuk menganalisis tingkat kecelakaan. Pada *data mining* Algoritma *FP-Growth* termasuk pada bagian teknik asosiasi. Untuk mencari data yang paling sering muncul dalam sekumpulan data, dapat digunakan Algoritma *FP-Growth* sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan. Sebuah struktur data yang digunakan *tree* dalam algoritma *FP-*

Growth disebut *FP-Tree*. Dari *FP-Tree*, algoritma *FP-Growth* dapat mengekstrak langsung *frequent itemset* dari *FP-Tree* (Ikhwan, dkk, 2015).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Hardiyanti, dkk, 2018) tentang “Penerapan Algoritma *FP-Growth* pada Sistem Informasi Perpustakaan” menghasilkan suatu sistem informasi pada perpustakaan yang dilengkapi dengan rekomendasi buku pada fitur pencarian untuk meningkatkan pelayanan sistem informasi perpustakaan. Penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawan, dkk, 2018) tentang “Analisis Algoritma *FP-Growth* untuk Rekomendasi pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus : MT Shop Kelapa Gading)” menghasilkan sebuah aturan yang memiliki nilai *confidence* terbaik adalah 89% dengan aturan pada setiap pembelian produk Masker Beras Putih dapat dipastikan akan membeli Putih Langsung *Facial Foam*. Penelitian yang dilakukan oleh (Fitria, dkk, 2017) tentang “Implementasi Algoritma *FP-Growth* dalam Penentuan Pola Hubungan Kecelakaan Lalu Lintas” menghasilkan sebuah sistem berbasis *desktop* dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.Net, sehingga dapat mengetahui pola kecelakaan yang sering terjadi berdasarkan pengujian *Lift ratio*. Penelitian oleh (Wahdi, 2018) tentang “Implementasi Data Mining Untuk Analisa Tingkat Pelanggaran Lalu Lintas dengan Algoritma Association Rule” menghasilkan pola pelanggaran lalu lintas yang sering dilanggar.

Menurut Samuel (2008) Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah algoritma yang mempelajari aturan asosiasi untuk mencari pola hubungan antara satu atau lebih item dalam

dan telah menjadi bagian dari *data mining*. Dengan menggunakan teknik atau metode tertentu dapat dicari informasi ataupun pola menarik dalam kumpulan data, hal ini juga bisa disebut dengan *data mining*. Metode *association rule* merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan dalam *data mining* (Lestari, 2015).

C. Metode Association Rule

Association Rule atau aturan asosiasi adalah teknik *data mining* untuk menemukan aturan asosiatif atau pola kombinasi dari suatu item. Diambil contoh aturan asosiatif dalam suatu transaksi pembelian barang disuatu minimarket agar dapat diketahui berapa besar kemungkinan seorang konsumen membeli suatu item bersamaan dengan item lainnya, contoh kasus: ketika membeli roti bersamaan dengan selai. Karena awalnya berasal dari studi tentang basis data transaksi pelanggan untuk menentukan kebiasaan suatu produk dibeli secara bersamaan dengan produk lainnya, maka aturan asosiasi juga sering disebut analisis keranjang pasar (Ristianingrum & Sulastri, 2017).

Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang mendasari dari berbagai teknik data mining yang lain. Khususnya salah satu tahap dari analisis asosiasi yang disebut analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*), banyak menarik perhatian peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien. Dengan menggunakan dua parameter dapat diketahui seberapa penting aturan asosiasi yang berlaku, nilai *support*

(nilai penunjang) yaitu persentase kombinasi item tersebut dalam database dan nilai kepercayaan (Wahdi, 2018).

Menurut (Ristianingrum & Sulastri, 2017) dalam menentukan suatu *association rule*, terdapat suatu ukuran yang menarik (ukuran kepercayaan) yang diperoleh dari hasil pengolahan data dengan menggunakan perhitungan tertentu. Pada umumnya ada dua ukuran, yaitu:

1. *Support*: menunjukkan seberapa besar ukuran tingkat dominasi suatu *item/itemset* dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini menentukan apakah suatu *item/itemset* layak untuk dicari *confidence*-nya (misalnya, dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi suatu item yang menunjukkan bahwa item A dan item B dibeli bersamaan).
2. *Confidence*: menunjukkan ukuran suatu hubungan antara 2 item berbeda secara *conditional* (misalnya, menghitung kemungkinan besar seberapa sering item B dibeli oleh pelanggan jika pelanggan tersebut membeli sebuah *item A*).

Nantinya kedua ukuran ini bisa berguna dalam menentukan kekuatan suatu pola yang akan dihasilkan, dengan cara membandingkan pola tersebut dengan nilai *minimum* kedua *parameter* tersebut yang sudah ditentukan oleh pengguna. Jika suatu pola sudah memenuhi kedua nilai *minimum parameter* yang sudah ditentukan sebelumnya, maka pola tersebut dapat disebut sebagai aturan yang menarik atau aturan yang akurat.

2. Sistem manajemen kinerja tinggi membutuhkan data yang berkualitas. *Data preparation* atau *preparation* menghasilkan dataset yang lebih sedikit daripada dataset yang asli, ini bisa meningkatkan efisiensi dari data mining. Langkah ini mengandung:
 - a. Memilih data yang relevan
 - b. Mengurangi data
3. Data yang berkualitas menghasilkan pola yang berkualitas. Dengan data *preparation*, maka akan menghasilkan data yang berkualitas, sehingga dapat memperoleh pola yang berkualitas juga, dengan:
 - a. Mengembalikan data yang tidak lengkap
 - b. Membenarkan eror, atau menghilangkan *outliers*
 - c. Memperbaiki data yang bertentangan.

F. Pembangunan FP-Tree

Menurut (Samuel) Pembangunan *FP-Tree* dilakukan dengan cara memetakan setiap data transaksi ke dalam setiap lintasan tertentu dalam *FP-Tree*. Kemungkinan besar dalam pemetaan item dari setiap transaksi memiliki item yang sama, sehingga lintasan yang dibuat bisa dilewati secara berulang (tumpang tindih). Semakin banyak data transaksi yang memiliki item yang sama, maka proses kompresi dengan struktur data *Fp-Tree* semakin efektif.

FP-Tree merupakan sebuah pohon dengan penjelasan sebagai berikut:

1. *FP-Tree* dibentuk oleh sebuah akar yang diberi label *null*,
2. Setiap simpul dalam *FP-Tree* mengandung tiga informasi penting, yaitu label item menunjukkan informasi mengenai jenis item yang

mengantuk, kelelahan atau mengalami kerusakan pada fungsi pengeremannya.

- h. Becak × Kereta Api: ketika kecelakaan melibatkan antara becak dengan kereta api.
- i. Roda 2 × Bentor × Pejalan Kaki: ketika kecelakaan melibatkan tiga pihak, yaitu antara roda dua, becak motor, dan pejalan kaki.
- j. Roda 2 × Roda 4 × Roda 4: ketika kecelakaan melibatkan tiga pihak, yaitu antara roda dua, roda empat atau lebih, dan roda empat atau lebih.
- k. Roda 2 × Rombongan Bakso: ketika kecelakaan melibatkan antara roda dua dengan rombongan bakso.
- l. Roda 2 × Kereta Api: ketika kecelakaan melibatkan antara becak dengan kereta api.
- m. Roda 3 × Becak: ketika kecelakaan melibatkan antara kendaraan roda tiga dengan becak.
- n. Roda 2 × Roda 4 × Roda 2: ketika kecelakaan melibatkan tiga pihak, yaitu antara roda dua, roda empat atau lebih, dan roda dua.

D. Teknik Analisis Data

1. Mengumpulkan data kecelakaan lalu lintas,
2. Menentukan minimum *support* dan nilai minimum *confidence*,
3. Mentransformasi data,
4. Menghitung frekuensi kemunculan tiap item,
5. Menhitung nilai *support* menggunakan Persamaan 2.1,
6. Membangkitkan item set, berdasarkan nilai minimum *support* yang telah ditentukan,
7. Membangun *tree* dengan cara menentukan frekuensi kemunculan setiap *item* prioritasnya untuk kemudian dipetakan ke dalam *tree*.
8. Membangkitkan *conditional pattern base* dengan cara melakukan pembacaan pada *tree* dengan awalan *path* dari bawah ke atas.
9. Membangkitkan *condition FP-Tree* dimana pada tahap ini nilai frekuensi untuk tiap *item* pada setiap *conditional pattern base* akan dijumlahkan. *Item* yang memiliki jumlah nilai frekuensi lebih besar dengan *minimum support* akan dibangkitkan menjadi sebuah *tree* yang disebut *conditional FP-Tree*.
10. Mencari *frequent itemset* dengan cara melakukan *subsets* dari *conditional FP- Tree* terhadap *item* sehingga menghasilkan *frequent itemset*.
11. Apabila nilai *confidence* yang dihasilkan pada *subset* yang terbentuk lebih besar dari nilai minimum *confidence* yang ditentukan maka *rule* tersebut dapat digunakan.

Jam	Status Jalan	Geometri Jalan	Keramat	Tk. Kec	Pihak
Sore	Nasional	Lurus	Sedang	L Ringan	R2
Pagi	Nasional	Lurus	Berat	L Ringan	R4
Malam	Nasional	Lurus	Sedang	L Ringan	R2

Hasil transformasi data sesuai aturan pada Tabel 4.4, ditunjukkan pada Tabel 4.6. Setelah itu, akan dilakukan proses perhitungan frekuensi.

Tabel 4.6 Hasil Transformasi data

TID	Item Set
T1	A3, B1, C1, D2, E1, F1
T2	A3, B1, C1, D2, E1, F6
T3	A3, B1, C1, D2, E1, F2
T4	A3, B1, C1, D2, E1, F6
T5	A5, B1, C1, D2, E1, F1
T6	A5, B1, C1, D3, E3, F2
T7	A4, B1, C1, D1, E1, F6
T8	A4, B1, C1, D2, E1, F6
T9	A2, B1, C1, D3, E1, F7
T10	A5, B1, C1, D2, E1, F6

2. Menghitung Frekuensi Kemunculan

Dari Tabel 4.6 dapat diperoleh jumlah dari setiap item, untuk mengetahui jumlah frekuensi kemunculan dari setiap item yang ada, maka dilakukan perhitungan, kemudian item-item tersebut diurutkan berdasarkan jumlah frekuensi kemunculan item dari yang terbesar ke terkecil. Hasil perhitungan frekuensi ditunjukkan oleh Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Frekuensi Kemunculan tiap Item

Item	Frekuensi
B1	10
C1	10
E1	9
D2	7
F6	5
A3	4
A5	3
A2	1
A4	2
D1	1
D3	2
E3	1
F1	2
F2	2
F7	1

Struktur pohon FP-Tree untuk setiap baris data didapatkan setelah data diurutkan berdasarkan tingkat prioritas dan telah memenuhi minimum support yang telah ditentukan. Setiap simpul pada FP-Tree mengandung nama dari setiap item dan nilai frekuensi yang berfungsi untuk menghitung frekuensi kemunculan item tersebut dalam tiap lintasan transaksi.

Setelah pohon FP-Tree terbentuk, *conditional pattern base* dan *conditional FP-Tree* dicari berdasarkan nilai item yang memiliki nilai frekuensi paling kecil pada setiap sub tree.

Tabel 4.10 *Conditional Pattern Base* dan *Conditional FP-Tree*

Item	<i>Conditional Pattern Base</i>	<i>Conditional FP-Tree</i>
A5	{B1, C1, E1, D2: 1}, {B1, C1: 1}, {B1, C1, E1, D2, F6: 1}	{B1, C1: 3}
A3	{B1, C1, E1, D2: 2}, {B1, C1, E1, D2, F6: 2},	{B1, C1, E1, D2: 4}
F6	{B1, C1, E1, D2: 4}, {B1, C1, E1: 1}	{B1, C1, E1: 5}
D2	{B1, C1, E1: 7}	{B1, C1, E1: 7}
E1	{B1, C1: 9}	{B1, C1: 9}
C1	{B1:10}	{B1: 10}
B1	-	-

Tabel 4.11 *Frequent Pattern Generated*

Item	Frequent item set
A5	{B1, A5: 3}, {C1, A5: 3}, {A5, B1, C1: 3}
A3	{B1, A3: 4}, {C1, A3: 4}, {E1, A3:4}, {D2, A3: 4}, {B1, C1, A3: 4}, {B1, E1, A3: 4}, {C1, D2, A3: 4}, {C1, E1, A3: 4}, {E1, D2, A3: 4}, {B1, D2, A3: 4}, {B1, C1, E1, D2, A3: 4}, {B1, C1, E1, A3: 4}, {B1, C1, D2, A3: 4}, {C1, E1, D2, A3: 4}, {B1, E1, D2, A3: 4}
F6	{B1, F6: 5}, {C1, F6: 5}, {E1, F6: 5}, {B1, C1, F6: 5}, {B1, E1, F6: 5}, {C1, E1, F6: 5}, {B1, C1, E1, F6: 7}
D2	{B1, D2: 7}, {C1, D2: 7}, {E1, D2: 7}, {B1, C1, D2: 7}, {B1, E1, D2: 7}, {C1, E1, D2: 7}, {B1, C1, E1, D2: 7}
E1	{B1, E1: 9}, {C1, E1: 9}, {E1, B1, C1: 9}
C1	{B1, C1: 10}

6. Aturan Asosiasi

Setelah mendapatkan subset yang memenuhi syarat, kemudian nilai confidence dihitung berdasarkan nilai *minimum confidence* yang telah ditentukan yaitu sebesar 30% untuk mengukur seberapa besar valid tidaknya aturan asosiasi tersebut.

Tabel 4.12 Frekuensi Frequent Pattern

Frequent Pattern	Frekuensi
B1, A5	3
C1, A5	3
B1, A3	4
C1, A3	4
E1, A3	4
D2, A3	4
B1, C1, A3	4
B1, E1, A3	4
C1, D2, A3	4
C1, E1, A3	4
E1, D2, A3	4
B1, D2, A3	4
B1, C1, E1, A3	4
B1, C1, D2, A3	4
C1, E1, D2, A3	4
B1, E1, D2, A3	4
B1, F6	5
C1, F6	5
E1, F6	5
B1, C1, F6	5
C1, E1, F6	5
B1, E1, F6	5
B1, D2	7
C1, D2	7
E1, D2	7
B1, C1, D2	7
B1, E1, D2	7
C1, E1, D2	7
B1, E1	9
C1, E1	9
B1, C1	10

Pada tahap ini digunakan untuk menentukan nilai *support* dan *confidence* pada setiap item set, dengan menggunakan Persamaan 2.2 dan 2.3, maka hasilnya akan diperoleh pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Association Rules

Rule	Support	Confidence
B1, A5	30%	30%
C1, A5	30%	30%
B1, A3	40%	40%
C1, A3	40%	40%
E1, A3	40%	44.44%
D2, A3	40%	57.14%
B1, C1, A3	40%	40%
B1, E1, A3	40%	40%
C1, D2, A3	40%	40%
C1, E1, A3	40%	40%
E1, D2, A3	40%	44.44%

- 5) Ketika kecelakaan mengalami Luka Ringan (E1) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 44.44%,
- 6) Ketika kecelakaan mengalami kerugian material Sedang (D2) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 57.14%,
- 7) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), di jalan Lurus (C1) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 8) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), mengalami Luka Ringan (E1) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 9) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1), mengalami kerugian material Sedang (D2) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 10) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1), mengalami Luka Ringan (E1) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 11) Ketika kecelakaan mengalami Luka Ringan (E1), mengalami kerugian material Sedang (D2) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 44.44%,

- 12) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), mengalami kerugian material Sedang (D2) dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 13) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), di jalan Lurus (C1), mengalami Luka Ringan (E1), dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 14) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), di jalan Lurus (C1), mengalami kerugian material Sedang (D2), dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 15) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1), mengalami Luka Ringan (E1), mengalami kerugian material Sedang (D2), dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 16) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), mengalami Luka Ringan (E1), mengalami kerugian material Sedang (D2), dan terjadi pada Siang Hari (A3), menghasilkan nilai *support* sebesar 40% dan nilai *confidence* sebesar 40%,
- 17) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1) dan pihak yang terlibat R2 (F6), menghasilkan nilai *support* sebesar 50% dan nilai *confidence* sebesar 50%,

- 18) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1) dan pihak yang terlibat R2 (F6), menghasilkan nilai *support* sebesar 50% dan nilai *confidence* sebesar 50%,
- 19) Ketika kecelakaan mengalami kerugian material Ringan (E1) dan pihak yang terlibat R2 (F6), menghasilkan nilai *support* sebesar 50% dan nilai *confidence* sebesar 55.56%,
- 20) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), di jalan Lurus (C1) dan pihak yang terlibat R2 (F6), menghasilkan nilai *support* sebesar 50% dan nilai *confidence* sebesar 50%,
- 21) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1), kerugian material Ringan (E1) dan pihak yang terlibat R2 (F6), menghasilkan nilai *support* sebesar 50% dan nilai *confidence* sebesar 50%,
- 22) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), mengalami kerugian material Ringan (E1) dan pihak yang terlibat R2 (F6), menghasilkan nilai *support* sebesar 50% dan nilai *confidence* sebesar 50%,
- 23) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1) dan kerugian material Sedang (D2), menghasilkan nilai *support* sebesar 70% dan nilai *confidence* sebesar 70%,
- 24) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1) dan kerugian material Sedang (D2), menghasilkan nilai *support* sebesar 70% dan nilai *confidence* sebesar 70%,

- 25) Ketika kecelakaan mengalami Luka Ringan (E1) dan kerugian material Sedang (D2), menghasilkan nilai *support* sebesar 70% dan nilai *confidence* sebesar 77.78%,
- 26) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), di jalan Lurus (C1), dan kerugian material Sedang (D2), menghasilkan nilai *support* sebesar 70% dan nilai *confidence* sebesar 70%,
- 27) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1), mengalami Luka Ringan (E1), dan kerugian material Sedang (D2), menghasilkan nilai *support* sebesar 70% dan nilai *confidence* sebesar 70%,
- 28) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1), mengalami Luka Ringan (E1), dan kerugian material Sedang (D2), menghasilkan nilai *support* sebesar 70% dan nilai *confidence* sebesar 70%,
- 29) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1) dan mengalami Luka Ringan (E1), menghasilkan nilai *support* sebesar 90% dan nilai *confidence* sebesar 90%,
- 30) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Lurus (C1) dan mengalami Luka Ringan (E1), menghasilkan nilai *support* sebesar 90% dan nilai *confidence* sebesar 90%,
- 31) Ketika kecelakaan terjadi di jalan Nasional (B1) dan terjadi di jalan Lurus (C1), menghasilkan nilai *support* sebesar 100% dan nilai *confidence* sebesar 100%,

<i>Frequent Patter</i>	<i>Frekuensi</i>
D2, F1	44
B1, F1	51
E1, F1	51
D2, F1	51
B1, F1	83
C1, F1	83
B1, F1	90
E1, F1	90
B1, F1	67
D2, F1	67
B1, F1	113
C1, F1	65
E1, F1	65
C1, F1	44
D2, F1	44
C1, F1	84
E1, F1	51
D2, F1	51
E1, F1	92
B1, D2	110
C1, D2	110
B1, D2	103
E1, D2	103
B1, D2	145
C1, D2	79
E1, D2	79
C1, D2	111
E1, D2	114
B1, E1	199
C1, E1	158
B1, C1	212

Tabel 4.17 Hasil Association Rules

<i>Frequent Patter</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
F1, B1	23.62	55.65
F1, C1	23.62	55.65
F1, E1	23.62	55.65
F1, B1	16.24	38.26
F1, C1	16.24	38.26
F1, D2	16.24	38.26
F1, B1	18.82	44.35
F1, E1	18.82	44.35
F1, D2	18.82	44.35
F1, B1	30.63	72.17
F1, C1	30.63	72.17
F1, B1	33.21	78.26
F1, E1	33.21	78.26
F1, B1	24.72	58.26
F1, D2	24.72	58.26
F1, B1	41.70	98.26
F1, C1	23.99	56.52
F1, E1	23.99	56.52
F1, C1	16.24	38.26
F1, D2	16.24	38.26

paling berpengaruh antara lain, berada pada faktor Status Jalan dan Geometri Jalan, yaitu: pada jalan Nasional, jalan Lurus. Pada tingkat kecelakaan Meninggal Ditempat dengan menggunakan minimum *support* dan *confidence* sebesar 5% faktor yang paling berpengaruh antara lain, berada pada faktor Status Jalan dan Geometri Jalan, yaitu: pada jalan Nasional dan jalan Lurus.

Tabel 4.25 Deskripsi Faktor Tingkat Kecelakaan

Item A	Item B	Support	Confidence
Dini Hari	Luka Ringan, Sedang	0.0517	0.4242
Pagi Hari	Luka Ringan, Ringan	0.0738	0.3226
Siang Hari	Luka Ringan	0.2546	0.8118
Sore Hari	Luka Ringan	0.1107	0.75
Malam Hari	Lurus, Luka Ringan, Sedang	0.0590	0.3137
Nasional	Lurus, Luka Ringan	0.5720	0.5805
Lurus	Luka Ringan, Ringan	0.2509	0.3163
Simpang 4	Luka Ringan	0.0886	0.8571
Nasional	Luka Berat	0.1218	0.1236
Lurus	Luka Berat	0.0996	0.1256
Nasional, Lurus	Meninggal Ditempat	0.1107	0.1415
Lurus	Meninggal Ditempat	0.1144	0.1442

3. Faktor Pihak yang Terlibat

Pada faktor pihak yang terlibat ada tiga bagian karena diambil frekuensi terbesar dari keseluruhan pihak yang terlibat dalam kecelakaan, diantaranya: $R2 \times R2$, $R2 \times R4$, $R2$. Pada faktor pihak yang terlibat kecelakaan antara $R2 \times R2$ dengan menggunakan minimum *support* dan *confidence* sebesar 5% faktor yang paling berpengaruh antara lain, berada pada faktor Waktu Kejadian, Status Jalan, dan Geometri Jalan, yaitu: pada Dini Hari, Siang Hari, jalan Nasional, jalan Lurus, dan jalan Simpang 4. Pada faktor pihak yang terlibat kecelakaan antara $R2 \times R4$ dengan

menggunakan minimum *support* dan *confidence* sebesar 5% faktor yang paling berpengaruh antara lain, berada pada faktor Waktu Kejadian, Status Jalan, dan Geometri Jalan, yaitu: pada Malam Hari, jalan Nasional, dan jalan Lurus. Pada faktor pihak yang terlibat kecelakaan antara R2 dengan menggunakan minimum *support* dan *confidence* sebesar 5% faktor yang paling berpengaruh antara lain, berada pada faktor Waktu Kejadian, Status Jalan, dan Geometri Jalan, yaitu: pada Siang Hari, jalan Nasional, dan jalan Lurus.

Tabel 4.26 Deskripsi Faktor Pihak yang Terlibat

Item A	Item B	Support	Confidence
Dini Hari	R2 × R2	0.0590	0.4848
Siang Hari	R2 × R2	0.1661	0.5294
Nasional	Lurus, R2 × R2	0.3063	0.3109
Lurus	Nasional, R2 × R2, Ringan	0.1292	0.1628
Simpang 4	R2 × R2	0.0664	0.6429
Malam Hari	R2 × R4	0.0627	0.3333
Nasional	R2 × R4	0.2251	0.2285
Lurus	Luka Ringan, R2 × R4	0.1365	0.1721
Siang Hari	R2	0.0701	0.2235
Nasional	Luka Ringan, R2	0.1439	0.1461
Lurus	R2	0.1550	0.1953

Faktor yang paling berpengaruh pada terjadinya kecelakaan lalu lintas berada pada faktor Status Jalan dan Geometri Jalan, yaitu pada jalan Nasional, dan jalan Lurus. Jalan Nasional dan jalan Lurus menjadi faktor yang paling berpengaruh pada terjadinya kecelakaan lalu lintas, karena pada jalan Nasional ruas jalannya lebih lebar dan kebanyakan dari jalan Nasional memiliki trek lurus dengan permukaan jalan lebih halus. Hal ini bisa membuat pengendara menjadi tidak memperhatikan rambu lalu lintas mengenai batas kecepatan maksimum yang telah ditentukan. Salah satu contoh yang terjadi pada jalan

