

**PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE MENGGUNAKAN ALGORITMA  
APRIORI UNTUK ANALISA POLA DATA KECELAKAAN PESAWAT DARI  
TAHUN 1967-2014 DI INDONESIA**

Pria Nita Utari, RB Fajriya Hakim

Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia  
prianitautari95@gmail.com, hakimf@fmipa.uui.ac.id

**ABSTRAK.** Transportasi Udara merupakan transportasi yang kini banyak digemari oleh masyarakat karena dengan menggunakan transportasi udara, masyarakat dapat menghemat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat yang lain. Namun, kecelakaan pesawat yang terjadi 10 tahun belakangan ini seolah-olah membuat dunia penerbangan di Indonesia memiliki banyak permasalahan yang seharusnya ditelaah dan sistem penerbangan yang perlu banyak perbaikan. Informasi kecelakaan pesawat dari tahun 1967 sampai tahun 2014 menjadi bahan yang digunakan untuk menganalisa pola Kecelakaan Pesawat yang terjadi. Dalam penelitian ini digunakan metode *association rule* yang merupakan salah satu teknik utama dalam data mining dan merupakan bentuk yang paling umum dipakai dalam menemukan pattern atau pola dari suatu kumpulan data. Sedangkan algoritma yang digunakan adalah algoritma Apriori. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian pada data informasi kecelakaan pesawat, dengan atribut bulan terjadi kecelakaan, nama maskapai penerbangan, tujuan penerbangan, penyebab kecelakaan, korban kecelakaan. Dengan algoritma apriori tersebut didapatkan pola aturan kecelakaan pesawat dengan ukuran masing-masing pola aturan tersebut.

**Kata Kunci :** *Kecelakaan Pesawat, Data Mining, Association Rule, Algoritma Apriori*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang didalamnya terdiri dari berbagai pulau. Perniagaan, Bisnis, Pendidikan, bahkan arus perekonomian tak pernah lepas dari kata Transportasi. Transportasi merupakan hal yang sangat penting untuk dipertimbangkan, mengingat Indonesia merupakan Negara yang terdiri dari banyak sekali pulau dan kepulauan, baik Transportasi Darat, Transportasi Laut, maupun Transportasi Udara. Iklim Indonesia yang Ekstrim pun ikut andil dalam rangkaian ceritanya. Angka Kecelakaan yang semakin tinggi dari tahun ketahun membuat dunia Transportasi diwarnai dengan cerita-cerita yang memilukan. Transportasi Udara merupakan transportasi yang kini banyak digemari oleh masyarakat karena dengan menggunakan transportasi udara, masyarakat dapat menghemat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat yang lain. Pesawat merupakan salah satu transportasi umum udara yang populer digunakan saat ini. Banyak maskapai penerbangan yang menawarkan tiket promo sehingga naik pesawat kini bukan lah hal yang istimewa lagi.

Namun, kecelakaan pesawat yang terjadi 10 tahun belakangan ini seolah-olah membuat dunia penerbangan di Indonesia memiliki banyak permasalahan yang seharusnya ditelaah dan sistem penerbangan yang perlu banyak perbaikan. Kini Indonesia kembali menjadi sorotan dunia akibat kecelakaan Air Asia yang terjadi pada tanggal 28 Desember 2014, pesawat hilang dari radar saat terbang menuju [Bandar Udara Internasional Changi Singapura, Singapura](#). Di dalam pesawat terdapat 155 penumpang dan 7 awak pesawat. Pesawat kemudian diketahui jatuh di [Selat Karimata](#). (Sudibyo & Handoyo, [6]) Jatuhnya pesawat diperkirakan akibat pesawat menabrak awan Komulonimbus sehingga menyebabkan mesin pesawat mati. Masih banyak lagi kecelakaan pesawat yang terjadi di Indonesia, yang bukan hanya melibatkan dunia transportasi dalam negeri namun juga transportasi luar negeri. Dari permasalahan tersebut, pada makalah ini ingin melihat hubungan Asosiasi setiap kejadian kecelakaan pesawat dari tahun 1967 sampai tahun 2014 di Indonesia dengan menggunakan algoritma Apriori maka hasil yang didapat dari makalah ini berupa pola asosiasi Kecelakaan pesawat di Indonesia.

## 2. METODE PENELITIAN

Algoritma A Priori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Selain a priori, yang termasuk pada golongan ini adalah metode *generalized rule induction* dan *algoritma hash based*. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut affinity analysis atau market basket analysis. Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Contoh aturan asosiatif dari analisa pembelian di suatu pasar swalayan adalah susu. Dengan pengetahuan tersebut pemilik pasar swalayan dapat mengatur penempatan barangnya atau merancang kampanye pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu. Analisis asosiasi menjadi terkenal karena aplikasinya untuk menganalisa isi keranjang belanja di pasar swalayan. Analisis asosiasi juga sering disebut dengan istilah *market basket analysis*. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari berbagai teknik data mining lainnya. Khususnya salah satu tahap dari analisis asosiasi yang disebut analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*) menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien. (Novrina, n.d. [5])

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap :

### a. Analisa pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

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

Sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

### b. Pembentukan aturan asosiatif

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif  $A \rightarrow B$  Nilai confidence dari aturan  $A \rightarrow B$  diperoleh dari rumus berikut:

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

Dalam Program R terdapat Metode *Association Rule* Algoritma *Apriori* dengan menggunakan *package Arules*.

Berikut beberapa Penelitian terdahulu yang terkait dengan Data Mining Metode *Association Rule* Algoritma *Apriori*. Penerapan Metode *Association Rule* Menggunakan Algoritma *Apriori* pernah digunakan dalam penelitian “Penerapan Metode *Association Rule* Menggunakan Algoritma *Apriori* untuk Analisa Pola Data Hasil Tangkapan Ikan” (D.E, [2] ). Penelitian tersebut berisi tentang informasi mengenai daerah penangkapan ikan dan potensi sumberdaya ikan di suatu perairan tertentu sehingga informasi-informasi ini dapat mengarahkan nelayan melakukan penangkapan. Penelitian selanjutnya juga pernah dilakukan untuk “Analisa Keranjang Pasar dengan Algoritma *Apriori* pada Data Transaksi Mini Market Lima Bintang” (Johan, [4] ). Pada Kasus Kejahatan pun metode *Association Rule* Algoritma *Apriori* pernah digunakan dalam penelitian Fadlina Mahasiswi Pasca Sarjana Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia dengan judul “Data Mining Untuk Analisa Tingkat Kejahatan Jalanan Dengan Algoritma *Association Rule* Metode *Apriori* (Studi Kasus Di Polsekta Medan Sunggal)”, (Fadlina, [3] ). Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian apakah metode *Association Rule* dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada data kejahatan jalanan.

Bidang Kesehatan juga pernah dilakukan penelitian menggunakan Metode *Association Rule* Algoritma *Apriori* untuk “Implementasi Algoritma *Apriori* Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomih Medan)”, (Bulolo, [1]). Penelitian berisi tentang Persaingan di dunia bisnis, khususnya dalam industri apotik, menuntut para pengembang untuk menemukan suatu strategi yang dapat meningkatkan penjualan khusus penjualan obat. Penelitian Dibidang kesehatan juga pernah dilakukan untuk “Implementasi Data Mining Algoritma *Apriori* Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan”, (Tampubolon, et al., [7]). Penelitian tersebut berisi tentang implementasi data mining menggunakan algoritma *Apriori* ketersediaan berbagai jenis alat-alat kesehatan di Apotek sebagai salah satu supplier alat-alat kesehatan.

Berikut adalah Data yang didapat yakni Informasi Kecelakaan Pesawat di Indonesia yang terjadi sejak tahun 1967 hingga 2014, (Sudibyo & Handoyo, [6] )

**Tabel I.** Informasi Kejadian Kecelakaan Pesawat dari Tahun 1967-2014 di Indonesia.

Tahun	Kejadian
1967	16 Februari: Garuda Indonesia Penerbangan 708 jurusan Makassar - Manado kecelakaan saat mendarat di Bandar Udara Sam Ratulangi. 22 penumpang tewas dan 70 penumpang selamat.
1971	10 November: Vickers Viscount Merpati Nusantara Airlines, dengan registrasi PK-MVS, jatuh di Samudera Hindia di lepas pantai Padang, Sumatra Barat karena cuaca buruk. Seluruh dari 69 orang yang ada di atas pesawat tewas dalam kejadian tersebut.
1975	24 September: Garuda Indonesia Penerbangan 150 jurusan Jakarta - Palembang kecelakaan di tengah cuaca buruk. 25 penumpang tewas termasuk 1 di darat dan 36 penumpang selamat.
1979	11 Juli: Pesawat Fokker F-28 Garuda Indonesia (nomor penerbangan tidak diketahui) dengan penerbangan dari Bandara Mahmud Badaruddin II, Palembang menuju Medan dipiloti Kepten A.E. Lontoh menabrak dinding Gunung Pertektakan, anak Gunung Sibayak dalam pendekatan

	<p>untuk mendarat di Bandara Polonia, Medan. Kesemua 4 awak dan 57 penumpangnya tewas.</p>
1981	<p>28 Maret: Garuda Indonesia Penerbangan 206 dengan rute dari pelabuhan udara sipil Talangbetutu, Palembang ke Bandara Polonia , Medan mengalami insiden pembajakan pesawat oleh lima orang teroris yang dipimpin Imran bin Muhammad Zein, dan mengidentifikasi diri sebagai anggota kelompok Islam ekstremis "Komando Jihad". Dua awak, termasuk pilot, tewas dalam insiden ini. Insiden ini menjadi peristiwa terorisme bermotif "jihad" pertama yang menimpa Indonesia dan satu-satunya dalam sejarah maskapai penerbangan Indonesia. Insiden ini kemudian dikenal dengan sebutan "Peristiwa Woyla"</p>
1982	<p>20 Maret: Musibah Fokker F28 Garuda Indonesia 1982 (nomor penerbangan tidak diketahui) terjadi pada tanggal 20 Maret 1982 ketika Fokker F28 yang dioperasikan oleh Garuda Indonesia mendarat di landasan pacu di Bandar Udara Tanjung Karang-Branti pada saat hujan lebat. Pesawat tergelincir hanya 700 meter dari landasan pacu di bandar udara dan kemudian pesawat terbakar. Semua dari 23 penumpang dan 4 awak meninggal dunia.</p>
1987	<p>4 April: Garuda Indonesia Penerbangan 035 jurusan Banda Aceh - Medan kecelakaan saat mendarat di Bandar Udara Polonia. 23 penumpang tewas dan 22 penumpang lainnya selamat.</p>
1992	<p>24 Juli: Mandala Airlines Penerbangan 660 menabrak Bukit Inahau saat akan mendarat di Bandara Pattimura, Ambon. Seluruh 70 penumpang dan awak pesawat tewas.</p> <p>18 Oktober: Merpati Nusantara Airlines Penerbangan 5601 jurusan Semarang - Bandung jatuh di Gunung Papandayan. Seluruh 31 penumpang dan awak pesawat tewas.</p>
1994	<p>10 November: Merpati Nusantara Airlines Penerbangan 422 terperosok ke dalam parit karena kehabisan landasan di Bandar Udara Internasional Achmad Yani, Semarang, menyebabkan badan pesawat patah tiga. Tidak ada yang tewas dalam kecelakaan itu, namun pesawat itu langsung diistirahatkan.</p>
1995	<p>10 Januari: Merpati Nusantara Airlines Penerbangan 6715 jurusan Bima - Ruteng jatuh di dekat pulau Flores. Seluruh 10 penumpang dan 4 awak pesawat tewas.</p>
1996	<p>13 Juni: Garuda Indonesia Penerbangan 865 dengan rute dari Fukuoka, Jepang menuju Jakarta. Ketika hendak lepas landas, pesawat meluncur keluar ujung landasan, mengakibatkan pesawat meledak dan terbakar, menewaskan 3 dari 275 penumpang seketika.</p>
1997	<p>20 April: Merpati Air MZ 106 jurusan Jakarta - Tanjungpandan jatuh di desa Bulutumbang, kecamatan Tanjungpandan, kabupaten Belitung. 15 orang tewas dari total 48 penumpang.</p> <p>26 September: Garuda Indonesia Penerbangan 152 jurusan Jakarta -</p>

	<p>Medan jatuh di desa Buah Nabar, dekat Medan, Sumatera Utara. Seluruh 234 penumpang dan awak pesawat tewas. Kecelakaan ini menjadi kecelakaan pesawat terparah dengan jumlah korban jiwa terbanyak di Indonesia hingga saat ini.</p> <p>19 Desember: SilkAir Penerbangan 185 jurusan Jakarta - Singapura jatuh di Sungai Musi, Palembang. Seluruh 104 penumpang dan awak pesawat tewas.</p>
2002	<p>14 Januari: Lion Air Penerbangan 386 gagal mengudara dan terjerembab setelah lepas landas di Bandara Sultan Syarif Kasim II, Pekanbaru, Riau. Saat itu pesawat sedang menuju Batam. Tidak ada korban jiwa dalam insiden ini, namun tujuh orang penumpangnya luka-luka dan patah tulang.</p> <p>16 Januari: Garuda Indonesia Penerbangan 421 jurusan Mataram - Yogyakarta mendarat darurat di Bengawan Solo. 1 pramugari tewas, 59 orang selamat.</p>
2004	<p>30 November: Lion Air Penerbangan 538 jurusan Jakarta - Surakarta tergelincir saat mendarat di Bandar Udara Adisumarmo. 26 penumpang tewas dan 142 penumpang luka-luka.</p>
2005	<p>5 September: Pesawat Boeing 737-200 Mandala Airlines Penerbangan RI 091 gagal take off dari Bandara Polonia Medan dalam penerbangan menuju Jakarta, lalu menerobos pagar bandara dan menabrak perumahan penduduk dan masyarakat di Jl. Jamin Ginting Medan. Dari 117 orang penumpang dan awak, hanya 17 yang selamat. Korban dari masyarakat di darat, 41 orang dinyatakan tewas.</p>
2007	<p>1 Januari: Adam Air Penerbangan 574 jurusan Surabaya - Manado jatuh di Selat Makassar di kedalaman lebih dari 2.000 meter. Seluruh 102 penumpang dan awak pesawat tewas.</p> <p>21 Februari: Adam Air Penerbangan 172 yang menerbangi jalur Jakarta-Surabaya melakukan pendaratan keras di Bandara Juanda, mengakibatkan bagian tengah pesawat patah. Tidak ada korban tewas dalam insiden ini.</p> <p>7 Maret: Garuda Indonesia Penerbangan 200 jurusan Jakarta - Yogyakarta tergelincir saat mendarat di Bandar Udara Adisucipto. 22 penumpang tewas dan 118 penumpang selamat.</p>
2008	<p>27 Agustus: Sriwijaya Air Penerbangan 62 dengan rute Jakarta - Jambi tergelincir di Bandar Udara Sultan Thaha dan menabrak 3 warga. Tidak ada korban, namun 13 penumpang mengalami luka-luka.</p>
2009	<p>17 April: Mimika Air Penerbangan 514 dengan rute dari Mulia menuju Ilaga jatuh di Gunung Gergaji, Papua. Sepuluh orang tewas dalam kecelakaan tersebut.</p> <p>2 Agustus: Merpati Nusantara Airlines Penerbangan 9760 jurusan Jayapura - Oksibil menabrak gunung. Seluruh 15 penumpang dan awak pesawat tewas.</p>

2010	13 April: Merpati Nusantara Airlines Penerbangan 836 jurusan Sorong - Manokwari tergelincir saat mendarat di Bandar Udara Rendani. Seluruh 109 penumpang dan awak pesawat selamat. Sebanyak 44 penumpang mengalami luka-luka.
2011	7 Mei: Merpati Nusantara Airlines Penerbangan 8968 jatuh di perairan dekat Bandar Udara Utarom, Kaimana, Papua Barat. Seluruh 25 penumpang dan awak pesawat tewas.  29 September: Nusantara Buana Air Penerbangan 823 jatuh di Langkat, Sumatera Utara. Seluruh 18 penumpang dan awak pesawat tewas.
2012	9 Mei: Sukhoi Superjet 100 menabrak Gunung Salak. Seluruh 45 penumpang dan awak pesawat tewas.
2013	13 April: Lion Air Penerbangan 904 tergelincir saat mendarat di Bandar Udara Ngurah Rai, Bali. Seluruh 108 penumpang dan awak pesawat selamat. Sebanyak 45 orang mengalami luka-luka.  10 Juni: Merpati Nusantara Airlines Penerbangan 6517 dengan rute dari Bandar Udara Soa di Bajawa menuju Bandar Udara El Tari di Kupang mengalami <i>hard landing</i> saat mendarat di Kupang . Tidak ada korban jiwa dalam musibah itu, namun 20 orang mengalami luka ringan.
2014	28 Desember - AirAsia Indonesia Penerbangan 8501 hilang dari radar saat terbang menuju Bandar Udara Internasional Changi Singapura, Singapura. Di dalam pesawat terdapat 155 penumpang dan 7 awak pesawat. Pesawat kemudian diketahui jatuh di Selat Karimata.

Dari data diatas didapat 32 kejadian kecelakaan pesawat, akan diambil Atribut Bulan Kecelakaan, Nama maskapai penerbangan, tujuan penerbangan, Penyebab Kecelakaan, dan korban Kecelakaan. Didapat tabulasi kecelakaan dengan setiap atribut informasi yang didapat adalah sebagai berikut :

**Tabel II.** Data Atribut dari Informasi Kejadian Kecelakaan Pesawat pada Tabel I.

Kejadian	Bulan	Nama Maskapai	Tujuan	Penyebab	Korban
1	Februari	Garuda Indonesia	Manado	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
2	November	Merpati	-	Cuaca Buruk	Meninggal Semua
3	September	Garuda Indonesia	Palembang	Cuaca Buruk	Meninggal Sebagian
4	Juli	Garuda Indonesia	Medan	-	Meninggal Semua
5	Maret	Garuda Indonesia	Medan	Kejahatan	Meninggal Semua
6	Maret	Garuda Indonesia	-	Cuaca Buruk	Meninggal Semua

7	April	Garuda Indonesia	Medan	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
8	Juli	Mandala	Ambon	Gagal Mendarat	Meninggal Semua
9	Oktober	Merpati	Bandung	Pesawat Jatuh	Meninggal Semua
10	November	Merpati	Semarang	Gagal Mendarat	Selamat Semua
11	Januari	Merpati	Ruteng	Pesawat Jatuh	Meninggal Semua
12	Juni	Garuda Indonesia	Jakarta	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
13	April	Merpati	Tanjung Pandan	Pesawat Jatuh	Meninggal Sebagian
14	September	Garuda Indonesia	Medan	Pesawat Jatuh	Meninggal Semua
15	Desember	Silk Air	Singapura	Pesawat Jatuh	Meninggal Semua
16	Januari	Lion Air	Batam	Gagal Mengudara	Selamat Semua
17	Januari	Garuda Indonesia	Yogyakarta	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
18	November	Lion Air	Surakarta	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
19	September	Mandala	Jakarta	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
20	Januari	Adam Air	Manado	Pesawat Jatuh	Meninggal Semua
21	Februari	Adam Air	Surabaya	Gagal Mendarat	Selamat Semua
22	Maret	Garuda Indonesia	Yogyakarta	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
23	Agustus	Sriwijaya Air	Jambi	Gagal Mendarat	Selamat Semua
24	April	Mimika Air	Papua	Pesawat Jatuh	Meninggal Sebagian
25	Agustus	Merpati	Okribil	Menabrak Gunung	Meninggal Semua
26	April	Merpati	Manokwari	Gagal Mendarat	Meninggal Sebagian
27	Mei	Merpati	Papua	Pesawat Jatuh	Meninggal Semua
28	September	Buana Air	-	Pesawat Jatuh	Meninggal Semua
29	Mei	Sukoi Superjet	-	Menabrak Gunung	Meninggal Semua
30	April	Lion Air	Bali	Gagal Mendarat	Selamat Semua
31	Juni	Merpati	Kupang	Gagal Mendarat	Selamat Semua

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari Summary data adalah sebagai berikut :

```
> summary(data)
      kejadian      atribut
kejadian1 : 5      GagalMendarat :14
kejadian10: 5      MeninggalSemua :14
kejadian11: 5      GarudaIndonesia :11
kejadian12: 5      MeninggalSebagian:11
kejadian13: 5      PesawatJatuh : 9
kejadian14: 5      Merpati : 8
(Other) :124      (Other) :87
```

**Gambar IV.1** Summary Data

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kejadian kecelakaan yang disebabkan karena Gagal Mendarat ada 14 kejadian, Kecelakaan yang mengakibatkan penumpang Meninggal Semua ada 14 Kejadian, Maskapai Garuda Indonesia mengalami kecelakaan sebanyak 11 kali, kejadian kecelakaan pesawat yang menyebabkan penumpangnya meninggal sebagian ada 11 kejadian, kecelakaan pesawat yang diakibatkan pesawatnya jatuh ada 9 kejadian, maskapai penerbangan Merpati mengalami kecelakaan sebanyak 8 kali. Kemudian data akan displit untuk atribut berdasarkan urutan kejadiannya dengan hasil sebagai berikut :

```
> splitdata <- split(data$atribut,data$kejadian)
> splitdata
$kejadian1
[1] februari      GarudaIndonesia Manado      GagalMendarat
[5] MeninggalSebagian
52 Levels: AdamAir Agustus AirAsia Ambon April Bali Bandung Batam ... Yogyakarta

$kejadian10
[1] November      Merpati      Semarang      GagalMendarat SelamatSemua
52 Levels: AdamAir Agustus AirAsia Ambon April Bali Bandung Batam ... Yogyakarta

$kejadian11
[1] Januari      Merpati      Ruteng      PesawatJatuh MeninggalSemua
52 Levels: AdamAir Agustus AirAsia Ambon April Bali Bandung Batam ... Yogyakarta

$kejadian12
[1] Juni      GarudaIndonesia Jakarta      GagalMendarat
[5] MeninggalSebagian
52 Levels: AdamAir Agustus AirAsia Ambon April Bali Bandung Batam ... Yogyakarta
```

**Gambar IV.2** Split Data

Hasil split diatas bertujuan untuk mengidentifikasi data berdasarkan kejadian, sehingga atribut yang memiliki kejadian 1 akan dikumpulkan pada kejadian 1 sehingga atribut kejadian 1 akan dihubungkan. Setelah dilakukan split maka akan dibuat matrix berdasarkan split tersebut, seperti pada gambar berikut ini :

```
> aturan <- as(splitdata,"transactions")
> as(aturan,"matrix")
      AdamAir Agustus AirAsia Ambon April Bali Bandung Batam BuanaAir
kejadian1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian12 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian13 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
kejadian14 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian15 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian16 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
kejadian17 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian18 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian19 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian20 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian21 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian22 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian23 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian24 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
kejadian25 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian26 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
kejadian27 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
kejadian28 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
kejadian29 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

**Gambar IV.3** Matrix Split Data

Hasil matriks diatas akan digunakan untuk mengetahui kajadian mana yang memiliki atribut-atribut yang ada, sehingga dari matriks ini angka 1 diberikan ketika kejadian memiliki atribut dan angka 0 yang tidak memiliki jenis atribut. Setelah dibuat matriks dari data yang telah displit diatas maka akan dilakukan perhitungan Support dan Confidence seperti pada gambar berikut :

```
> aturan.ap <- apriori(aturan, parameter=list(supp=0.1, conf=0.1, minlen=2))

parameter specification:
confidence minval smax arem aval originalSupport support minlen maxlen target
0.1 0.1 1 none FALSE TRUE 0.1 2 10 rules
```

**Gambar IV.4** *Algoritma Apriori.*

Matriks yang telah dibuat tersebut akan dilakukan perintah Algoritma Apriori, dengan pola yang ditampilkan yang hanya memiliki hasil Support (supp)  $\geq 0.1$  dan Confidence (conf)  $\geq 0.1$  dengan hubungan  $\geq 2$  atribut saja (minlen). Dengan pola yang didapat adalah sebagai berikut :

```
> inspect(aturan.ap)
lhs rhs support confidence lift
1 {Medan} => {GarudaIndonesia} 0.12500 1.0000000 2.909091
2 {GarudaIndonesia} => {Medan} 0.12500 0.3636364 2.909091
3 {April} => {MeninggalSebagian} 0.12500 0.8000000 2.327273
4 {MeninggalSebagian} => {April} 0.12500 0.3636364 2.327273
5 {SelamatSemua} => {GagalMendarat} 0.15625 0.8333333 1.904762
6 {GagalMendarat} => {SelamatSemua} 0.15625 0.3571429 1.904762
7 {Merpati} => {PesawatJatuh} 0.12500 0.5000000 1.777778
8 {PesawatJatuh} => {Merpati} 0.12500 0.4444444 1.777778
9 {Merpati} => {MeninggalSemua} 0.12500 0.5000000 1.142857
10 {MeninggalSemua} => {Merpati} 0.12500 0.2887143 1.142857
11 {PesawatJatuh} => {MeninggalSemua} 0.21875 0.7777778 1.777778
12 {MeninggalSemua} => {PesawatJatuh} 0.21875 0.5000000 1.777778
13 {GarudaIndonesia} => {MeninggalSebagian} 0.18750 0.5454545 1.586777
14 {MeninggalSebagian} => {GarudaIndonesia} 0.18750 0.5454545 1.586777
15 {GarudaIndonesia} => {MeninggalSemua} 0.15625 0.4545455 1.038961
16 {MeninggalSemua} => {GarudaIndonesia} 0.15625 0.3571429 1.038961
17 {GarudaIndonesia} => {GagalMendarat} 0.15625 0.4545455 1.038961
18 {GagalMendarat} => {GarudaIndonesia} 0.15625 0.3571429 1.038961
19 {MeninggalSebagian} => {GagalMendarat} 0.25000 0.7272727 1.662338
20 {GagalMendarat} => {MeninggalSebagian} 0.25000 0.5714286 1.662338
21 {GarudaIndonesia,
MeninggalSebagian} => {GagalMendarat} 0.15625 0.8333333 1.904762
22 {GagalMendarat,
GarudaIndonesia} => {MeninggalSebagian} 0.15625 1.0000000 2.909091
23 {GagalMendarat,
MeninggalSebagian} => {GarudaIndonesia} 0.15625 0.6250000 1.818182
```

**Gambar IV.5** *Hasil Algoritma Apriori.*

Jika menggunakan Support (supp)  $\geq 0.2$  dan Confidence (conf)  $\geq 0.2$  dengan hubungan  $\geq 2$  atribut saja (minlen). Dengan pola yang didapat adalah sebagai berikut :

```
> inspect(aturan.ap)
lhs rhs support confidence lift
1 {PesawatJatuh} => {MeninggalSemua} 0.21875 0.7777778 1.777778
2 {MeninggalSemua} => {PesawatJatuh} 0.21875 0.5000000 1.777778
3 {MeninggalSebagian} => {GagalMendarat} 0.25000 0.7272727 1.662338
4 {GagalMendarat} => {MeninggalSebagian} 0.25000 0.5714286 1.662338
```

**Gambar IV.6** *Hasil Algoritma Apriori.*

Jika menggunakan Support (supp)  $\geq 0.1$  dan Confidence (conf)  $\geq 0.2$  dengan hubungan  $\geq 3$  atribut saja (minlen). Dengan pola yang didapat adalah sebagai berikut :

```
> inspect(aturan.ap)
lhs rhs support confidence lift
1 {GarudaIndonesia,
MeninggalSebagian} => {GagalMendarat} 0.15625 0.8333333 1.904762
2 {GagalMendarat,
GarudaIndonesia} => {MeninggalSebagian} 0.15625 1.0000000 2.909091
3 {GagalMendarat,
MeninggalSebagian} => {GarudaIndonesia} 0.15625 0.6250000 1.818182
```

**Gambar IV.7** *Hasil Algoritma Apriori.*

Nilai Support dan Confidence yang paling tinggi dapat dilihat pada gambar IV.6 karena memiliki support 0.2 yakni sebagai berikut :

$$\frac{\text{Supp}(\text{PesawatJatuh} \cap \text{MeninggalSemua})}{\text{Total Keelakaan}} = \frac{7}{32} = 0.21875$$

$$\begin{aligned} \text{Conf} &= P(\text{Pesawat Jatuh} | \text{Meninggal Semua}) &= \\ \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Akibat Pesawat Jatuh dan Meninggal Semua}}{\text{Jumlah Kecelakaan Akibat Pesawat Jatuh}} &= 7 / 9 = 0.7777778 \\ \text{Supp}(\text{Meninggal Semua} \cap \text{Pesawat Jatuh}) &= \\ \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Meninggal Semua dan Pesawat Jatuh}}{\text{Total Kecelakaan}} &= 7 / 32 = 0.21875 \\ \text{Conf} &= P(\text{Meninggal Semua} | \text{Pesawat Jatuh}) &= \\ \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Meninggal Semua dan Pesawat Jatuh}}{\text{Jumlah Kecelakaan Pesawat Jatuh}} &= 7 / 14 = 0.5 \\ \text{Supp}(\text{Meninggal Sebagian} \cap \text{Gagal Mendarat}) &= \\ \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Meninggal Sebagian dan Gagal Mendarat}}{\text{Total Kecelakaan}} &= 8 / 32 = 0.25 \\ \text{Conf} &= P(\text{Meninggal Sebagian} | \text{Gagal Mendarat}) &= \\ \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Meninggal Sebagian dan Gagal Mendarat}}{\text{Jumlah Kecelakaan Gagal Mendarat}} &= 8 / 11 = 0.727273 \\ \text{Supp}(\text{Gagal Mendarat} \cap \text{Meninggal Sebagian}) &= \\ \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Gagal Mendarat dan Meninggal Sebagian}}{\text{Total Kecelakaan}} &= 8 / 32 = 0.25 \\ \text{Conf} &= P(\text{Gagal Mendarat} | \text{Meninggal Sebagian}) &= \\ \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Gagal Mendarat dan Meninggal Sebagian}}{\text{Jumlah Kecelakaan Meninggal Sebagian}} &= 8 / 14 = 0.571429 \end{aligned}$$

#### 4. SIMPULAN

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa Metode Association Rule Algoritma Apriori tidak hanya dapat digunakan pada keranjang belanja, pada bisnis dan kesehatan saja, namun Metode Association Rule Algoritma Apriori juga dapat digunakan dalam mengetahui pola data kecelakaan pesawat, sehingga dapat dilihat pola asosiasi kasus kecelakaan pesawat yang terjadi Di Indonesia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buulolo, E., 2013. Implementasi Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus: Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan). *Pelita Informatika Budi Darma*, IV(1), pp. 1-13.
- [2] D, E. W. T., 2008. *Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori untuk Analisa Pola Data Hasil Tangkapan Ikan*. Jakarta, e-Indonesia Initiative, pp. 1-4.
- [3] Fadlina, 2014. *Data Mining untuk Analisa Tingkat Kejahatan Jalan dengan Algoritma Association Rule Metode Apriori (Studi Kasus Di Polsekta Medan Sunggal)*. Padang, Majalah Ilmiah, pp. 1-11.
- [4] Johan, 2010. *Analisa Keranjang Pasar dengan Algoritma Apriori pada Data Transaksi Mini Market Lima Bintang*, Pekanbaru: STIKOM Pelita Indonesia Pekanbaru.
- [5] Novrina, n.d. *novrina.staff.gunadarma.ac.id*. [Online] Available at: <https://www.google.com/url?sa=t&rc=1&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fnovrina.staff.gunadarma.ac.id%2FDownlo>

[ads%2Ffiles%2F21100%2FAssociation%2BRule.pdf&ei=vRbDVL2iA8n88QWY3YDICw&usg=AFQjCNHXXGbFVcmE8XI\\_61NmMAh-mC6i](#)  
[Accessed 22 Januari 2015].

- [6] Sudibyo, B. & Handoyo, S., 2011. *Aviapedia Ensiklopedia Umum Penerbangan*. Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara .
- [7] Tampubolon, K., Saragih, H. & Reza, B., 2013. Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan. *Majalah Ilmiah*, I(I), pp. 1-14.