

**DECISION RULES PADA KEGAGALAN PENERBANGAN PESAWAT DI  
INDONESIA DENGAN METODE IF-THEN DARI ROUGH SET THEORY DAN  
ASSOCIATION RULES**

**Lukmanul Hakim dan R.B.Fajria Hakim**

Program Studi Statistika Fakultas Mipa Universitas Islam Indonesia

[hakimlukmanul77@gmail.com](mailto:hakimlukmanul77@gmail.com); [hakimf@fmipa.uii.ac.id](mailto:hakimf@fmipa.uii.ac.id)

**Abstrak**

*Setiap tahunnya kecelakaan pesawat di Indonesia selalu memakan korban jiwa. Berbagai faktor menyebabkan terjadinya kecelakaan pesawat di Indonesia mulai dari faktor human error, cuaca buruk, lingkungan dan bahkan kerusakan pesawat itu sendiri menyebabkan penulis meneliti variabel/atribut karakteristik penyebab terjadinya kegagalan penerbangan di Indonesia serta faktor yang dominan yang mengakibatkan kegagalan penerbangan di Indonesia. Metode yang digunakan penulis yaitu rough set dan association rules graph. Hasil yang didapatkan penulis berupa 12 aturan yang memiliki nilai support  $\geq 20$  yang digambarkan dengan tingkat akurasi data sebesar 40%, selain itu diketahui faktor penyebab terjadinya kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia menggunakan metode association rules graph dengan 5 aturan yang didapatkan dengan meneliti nilai-nilai certainty dan coverage masing-masing.*

**Keywords** :Rough Set;Data Kecelakaan Pesawat; Association Rules Graph

**PENDAHULUAN**

Indonesia dikenal memiliki beraneka macam budaya dan adat istiadat yang di hubungkan oleh berbagai macam pulau. Mengingat banyaknya pulau di Indonesia tentunya membutuhkan berbagai macam alat transportasi salah satunya yaitu pesawat terbang. Perjalanan yang dapat ditempuh dalam waktu singkat serta biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar membuat alat transportasi ini banyak diminati oleh berbagai kalangan. Berkembangnya pariwisata di Indonesia serta meningkatnya kebutuhan akan alat transportasi pesawat terbang meningkat pula maskapai yang menawarkan jasanya dalam bidang transportasi. Ditambah lagi dengan hadirnya maskapai-maskapai baru yang menawarkan harga relatif lebih murah membuat alat transportasi pesawat terbang makin diminati oleh berbagai kalangan. Seiring berlombanya maskapai yang menawarkan jasa transportasi pesawat terbang seiring pula kecelakaan pesawat yang terjadi di Indonesia. Berbagai faktor mengakibatkan terjadinya kecelakaan pesawat diantaranya: **faktor manusia, faktor pesawat terbang (machine), dan faktor media antara lain cuaca (Inggit [7] ).** Menurut statistik faktor manusia mempunyai andil paling besar yaitu 66%, disusul faktor pesawat terbang 31.8% dan faktor cuaca 13.2%. Ketiga faktor penyebab tersebut biasanya tidak berdiri sendiri, melainkan bisa merupakan gabungan dari dua atau tiga faktor sekaligus **Ketiga faktor tersebut tidak semata-mata mengakibatkan terjadinya kecelakaan pesawat melainkan terdapat faktor lain yaitu faktor software dan hardware. Perlu diketahui bahwa faktor software itu sendiri terdiri dari kebijakan, prosedur dan lain-lain sedangkan faktor hardware menyangkut sarana dan prasarana (Pakan [10]).**

Menurut Pakan [10]. Diketahui bahwa Dalam dunia penerbangan dikenal 2 macam pengertian kecelakaan pesawat udara yaitu kecelakaan *accident* adalah suatu peristiwa yang terjadi di luar dugaan manusia yang berhubungan dengan pengoperasian pesawat udara yang berlangsung sejak penumpang naik pesawat udara (*boarding*) dengan maksud melakukan

penerbangan sampai waktu semua penumpang turun dari pesawat udara (debarkasi); jenis kecelakaan ini menimbulkan korban manusia sedangkan kecelakaan *incident* adalah kecelakaan yang berhubungan dengan operasi pesawat dan tidak menimbulkan korban. Seperti yang disampaikan oleh Presiden ICAO, Mr Assad Kotte (2005), bahwa untuk mencegah kecelakaan pesawat disamping diadakan pendekatan teknologi dan regulasi harus ada pendekatan lain, yaitu melalui pendekatan Human Factors (HF) (Sihotang [17] ).

Banyak penelitian sebelumnya yang berbasis karya ilmiah menggunakan metode *rough set* diantaranya: Khaerunnisa [8] yang meneliti tentang *decision rules* pada kecelakaan lalu lintas di kabupaten sleman dengan metode *if-then* dari *theory rough set*. Gogoi dkk [4] yang meneliti tentang *efficient rule set generation using rough set theory for classification of high dimensional data*. Reddy [15] yang meneliti tentang *performance analysis of classifiers for intrusive data and rough sets reducts*. Anastasia [1] yang meneliti tentang penerapan metode *if-then rules* dari *rough set theory* pada kecelakaan di lokasi pertambangan. Greco [3] yang meneliti tentang *Rough sets theory for multicriteria decision analysis*. Pawlak [12] yang meneliti tentang *a primer on rough sets: a new approach to drawing conclusions from data*. Saxena dkk [19] yang meneliti tentang *rough sets for feature selection and classification: an overview with applications*. He dkk [6] yang meneliti tentang *learning classification rules based on effect measure*.

Selain beberapa karya ilmiah diatas terdapat beberapa buku juga yang membahas tentang *rough set* diantaranya: Lin dkk [9], Pawlak [11]. Polkowski [12]. Skowron dan Zbigniew Suraj [18]. Prasetyo [13]. Hermawati [5]. Terdapat juga beberapa *website* atau blog yaitu [www.roughsets.org](http://www.roughsets.org). <https://keet.wordpress.com/tag/rough-sets/>.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mencoba menganalisis kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia menggunakan metode *rough set*. Judul penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu *decision rules* pada kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia dengan metode *if-then* dari *rough set theory dan association rules*. Atribut yang digunakan oleh penulis yaitu perusahaan/maskapai, bulan, sebab, konsekuensi dan yang terakhir hasil *decision*. Permasalahan yang diangkat oleh penulis yaitu bagaimana mengetahui karakteristik kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia serta untuk mengetahui faktor yang dominan penyebab terjadinya kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia. Tujuan pada penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu ingin mengetahui karakteristik kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia serta faktor yang dominan penyebab terjadinya kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia.

## METODOLOGI PENELITIAN

Populasi yang diambil oleh penulis pada penelitian ini adalah kecelakaan pesawat dari tahun 2002-2014, sedangkan sampel yang di ambil yaitu hanya kecelakaan yang menjelaskan tentang penyebab serta dampak terjadinya kegagalan dalam penerbangan. Penelitian ini menggunakan satu variabel *decision* dan 4 variabel *condition*. Variabel penelitian adalah suatu yang menjadi objek penelitian atau juga diartikan sebagai faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Variabel dalam penelitian ini dirangkum dari beberapa faktor penyebab terjadinya kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia. Menurut litbang departemen perhubungan, faktor penyebab terjadinya kecelakaan pesawat udara dapat dibedakan atas: faktor manusia (*human*), cuaca

(*weather*), teknik (*Technical*), dan lingkungan (*environment*), yang selanjutnya dibawah ini akan diuraikan masing masing (Wastuadhi[2]):

1. Human (*H*), termasuk crew pesawat (pilot, teknisi, cabin crew), pembuat kebijakan angkutan udara, perancang pesawat yang mempengaruhi kondisi yang mengganggu kesehatan, kelelahan (*fatigue*), alkohol/narkoba, motivasi, perilaku, stress dan sebagainya.
2. Technical (*T*), meliputi seluruh rancangan fisik pesawat, realisasi pemeliharaan pesawat, materi pesawat dan fasilitas navigasi penerbangan.
3. Environment (*E*), merupakan suatu kondisi menyangkut semua aspek yang mempengaruhi kelancaran penerbangan seperti:
  - a). Konflik interpersonal
  - b). Suasana ruang kerja (Penerangan, Kebisingan, suhu/kelembaban).
  - c). Lingkungan fisik (kondisi cahaya, permukaan runway)
4. Weather (*W*), keadaan cuaca seperti: jarak pandang, angin kencang, getaran.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data berupa fakta yang didapatkan penulis dari berbagai sumber dan ditulis ulang oleh beberapa media elektronik yaitu diantaranya : [www.tempo.co/read/news](http://www.tempo.co/read/news), <http://metro.sindonews.com>, <http://www.jpnn.com>, <https://indocropcircles.wordpress.com>, <http://m.liputan6.com>, <https://adiewicaksono.wordpress.com>, <http://thepresidentpostindonesia.com>, <http://luar-negeri.kompasiana.com>, [www.antarane.ws.com](http://www.antarane.ws.com) dan [nasional.kompas.com](http://nasional.kompas.com). Data kecelakaan pesawat tersebut diambil dari tahun 2002-2014.

**Tabel 1. Kecelakaan Akibat Kerusakan Pesawat**

Perusahaan	Rute	Bulan	Sebab	Konsekuensi	Hasil
<b>Lion Air</b>	Jakarta-Pekanbaru-Batam	Januari	Kerusakan pesawat	Jatuh	Semua Selamat
<b>Lion Air</b>	Kendari-Makasar-Surabaya	Januari	Kerusakan pesawat	Gagal take off	Semua selamat
<b>Lion Air</b>	Medan-Jakarta	September	Kerusakan pesawat	Meledak	Sebagian selamat
<b>Batavia Air</b>	Jakarta-Ujung Pandang-Merauke	Mei	Kerusakan Pesawat	Tergelincir	Semua Selamat
<b>Batavia Air</b>	Pangkalpinang-Jakarta	Januari	Kerusakan pesawat	Gagal lepas landas	Semua selamat
<b>Batavia Air</b>	Jakarta-Surabaya	Maret	Kerusakan pesawat	Meledak	Semua selamat
<b>Merpati Nusantara</b>	Denpasar-Kupang	Maret	Kerusakan pesawat	Berhasil mendarat	Semua selamat
<b>Trigana Air Foker</b>	Tidak jelas	April	Kerusakan pesawat	Mendarat darurat	Semua selamat

<b>Heli Bell EP</b>	Tarakan-Longbawang	Februari	Kerusakan pesawat	Mendarat darurat	Semua Selamat
<b>Lion Air</b>	Jakarta-Surabaya-Kupang	September	Kerusakan pesawat	Gagal berangkat	Semua selamat

**Tabel 2. Kecelakaan Akibat Cuaca Buruk**

<b>Perusahaan</b>	<b>Rute</b>	<b>Bulan</b>	<b>Sebab</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>Hasil</b>
<b>Garuda Indonesia</b>	Mataram-Yogyakarta	Januari	Cuaca buruk	Mendarat darurat	Sebagian selamat
<b>Lion Air</b>	Jakarta-Palembang	Juli	Cuaca buruk	Tergelincir	Semua selamat
<b>Lion Air</b>	Jakarta-Surabaya	November	Cuaca buruk	Tergelincir	Sebagian selamat
<b>Lion Air</b>	Ambon-Jakarta	Februari	Cuaca buruk	Tergelincir	Semua selamat
<b>Lion Air</b>	Denpasar-Surabaya	Maret	Cuaca buruk	Tergelincir	Semua Selamat
<b>AdamAir</b>	Surabaya-Manado	Januari	Cuaca buruk	Jatuh	Tidak selamat
<b>Merpati Nusantara</b>	Sorong-Kaimana	Mei	Cuaca buruk	Jatuh	Tidak selamat
<b>PT.Intan Angkasa</b>	Sentani Papua-Bau bau	Januari	Cuaca buruk	Mendarat darurat	Semua selmat
<b>Lion Air</b>	Surabaya-Kupang	Januari	Cuaca buruk	Mendarat darurat	Tidak Jelas
<b>Airasia</b>	Semarang-Singapura	Juni	Cuaca buruk	Gagal mendarat tepat waktu	Semua Selamat

**Tabel 3. Kecelakaan Akibat Lainnya**

<b>Perusahaan</b>	<b>Rute</b>	<b>Bulan</b>	<b>Sebab</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>Hasil</b>
<b>Trigana Air</b>	Wamena-Eranotali	Mei	Tidak jelas	Jatuh	Tidak selamat
<b>Trigana Air</b>	Tidak jelas	Mei	lainnya	Jatuh	Tidak selamat
<b>Adam Air</b>	Jakarta-Surabaya	Februari	Tidak jelas	Tergelincir	Semua selamat
<b>Garuda Indonesia</b>	JAKARTA-Yogyakarta	Maret	Gagal mendarat	Meledak	Sebagian selamat
<b>Sriwijaya Air</b>	Palembang-Jambi	Agustus	Tidak jelas	Tergelincir	Semua selamat
<b>Merpati</b>	Jayapura-Oksibil	Agustus	Tidak jelas	Menabrak	Tidak

<b>Nusantara</b>				Gunung	selamat
<b>Sukhoi Superjet</b>	-	Mei	Tidak jelas	Menabrak Gunung	Tidak selamt
<b>Lion Air</b>	Bandung-Denpasar	April	Tidak jelas	Jatuh	Semua selmat
<b>Sriwijaya Air</b>	Sorong-Makasar	September	Tidak jelas	Tergelincir	Semua selamat
<b>Enggang Air</b>	Jayapura-Mulia	September	Hard landing	Tergelincir	Selamat
<b>PT. Pasific Utama Helikopter PK-JTT</b>	Tangerang-Cirebon	April	Tidak jelas	Jatuh	Sebagian Selamat
<b>Advent Cessna</b>	Yahukimo-Nania	Mei	Kemasukan Burung	Kembali kelandasan	Semua Selmat

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN *ROUGH SET*

Untuk melihat karakteristik kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia yang terlihat pada **Tabel 1**, **Tabel 2** dan **Tabel 3** serta *decision rules* yang dihasilkan penulis menggunakan metode *rough set* [11]. *Rough set* merupakan salah satu metode dalam data mining yang digunakan untuk melihat hasil output jika-maka yang memiliki sebuah keputusan atau *decision*. Berikut dibawah ini adalah hasil output (**Tabel 4**) *rough set* yang di analisis oleh penulis menggunakan *Software R*.

**Tabel.4 Output Variabel *Decision***

<b>Keputusan</b>	<b>Persentase</b>
<b>Sebagian selamat</b>	12%
<b>Semua selamat</b>	65%
<b>Tidak jelas</b>	3%
<b>Tidak selamat</b>	18%

Berikut dibawah ini adalah hasil *decision rules* (**Tabel 5**) yang terbentuk dari metode *rough set* dimana *decision rules* yang dipilih oleh penulis yaitu yang memiliki nilai *support*  $\geq 20$ . Output dari Tabel.5 dibawah ini menggambarkan nilai akurasi dari *decisionrules* yang terbentuk yang digambarkan dengan nilai *laplace*.

**Tabel.5 *Decision Rules***

<b>No</b>	<b><i>Rules</i></b>	<b><i>Laplace</i></b>
-----------	---------------------	-----------------------

1	IF Perusahaan is Advent Cessna and Bulan is Mei and Sebab is Kemasukan Burung THEN Hasil is Semua selamat	0.4
2	IF Perusahaan is Airasia and Bulan is Juni and Sebab is Cuaca buruk THEN Hasil is Semua selamat	0.4
3	IF Perusahaan is Enggang Air and Bulan is September and Sebab is Hard landing THEN Hasil is Semua selamat	0.4
4	IF Perusahaan is Lion Air and Bulan is April and Sebab is Tidak jelas THEN Hasil is Semua selamat	0.4
5	IF Perusahaan is Lion Air and Bulan is Januari and Sebab is Cuaca buruk THEN Hasil is Tidak jelas	0.4
6	IF Perusahaan is Lion Air and Bulan is September and Sebab is Kerusakan pesawat THEN Hasil is Semua selamat	0.4
7	IF Perusahaan is Merpati Nusantara Airlines and Bulan is Agustus and Sebab is Tidak jelas THEN Hasil is Tidak selamat	0.4
8	IF Perusahaan is Merpati Nusantara Airlines and Bulan is Mei and Sebab is Cuaca buruk THEN Hasil is Tidak selamat	0.4
9	IF Perusahaan is PT. Pasific Utama Helikopter PK-JTT and Bulan is April and Sebab is Tidak jelas THEN Hasil is Semua selamat	0.4
10	IF Perusahaan is PT.Intan Angkasa and Bulan is Januari and Sebab is Cuaca buruk THEN Hasil is Semua selamat	0.4
11	IF Perusahaan is Sriwijaya Air and Bulan is September and Sebab is Tidak jelas THEN Hasil is Semua selamat	0.4
12	IF Perusahaan is Sukhoi Superjet and Bulan is Mei and Sebab is Tidak jelas THEN Hasil is Tidak selamat	0.4

Dari **Tabel 5** diatas diketahui bahwa nilai akurasi masing-masing *rules* yang terbentuk sebesar 0.4 atau sekitar 40%. Beberapa informasi dapat di tarik dari *rules* pada **Tabel 5** diatas yaitu:

- Pada aturan nomor 2. Jika perusahaan Air Asia dan pada bulan Juni disebabkan oleh cuaca buruk maka seluruh penumpang selamat. Diketahui bahwa pada bulan Juni di Indonesia terjadi musim kemarau cuaca buruk biasanya disebabkan oleh adanya angin kencang.
- Pada aturan nomor 8 jika perusahaan Merpati Nusantara Airlines dan pada bulan Mei disebabkan oleh cuaca buruk maka semua penumpang tidak selamat. Pada bulan Mei

diketahui bahwa iklim di Indonesia tidak menentu dikarenakan adanya perpindahan iklim dari musim hujan ke musim kemarau atau dikenal dengan sebutan *pancaroba* atau musim peralihan.

Berikut dibawah ini (**Tabel 6**) adalah hasil perhitungan “*certainty*” dan “*coverage*” dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2013*.

**Tabel.6 Decision Rules “Certainty” and “Coverage”**

No	Perusahaan	Bulan	Sebab	Hasil	Certainty	Coverage
1	Garuda Indonesia	Januari	cuaca buruk	Sebagian selamat	1	0.25
2	Garuda Indonesia	Maret	Gagal mendarat	Sebagian selamat	1	0.25
3	Lion Air	November	Cuaca buruk	Sebagian selamat	1	0.25
4	Mandala Airlines	September	Kerusakan pesawat	Sebagian selamat	1	0.25
5	Helikopter milik TNI	Februari	Kerusakan pesawat	Semua selamat	1	0.047
6	Adam Air	Februari	Tidak jelas	Semua selamat	1	0.047
7	Advent Cessna	Mei	Kemasukan Burung	Semua selamat	1	0.047
8	Airasia	Juni	Cuaca buruk	Semua selamat	1	0.047
9	Batavia Air	Mei	Kerusakan Pesawat	Semua selamat	1	0.047
10	Batavia Air	Januari	Kerusakan pesawat	Semua selamat	1	0.047
11	Batavia Air	Maret	Kerusakan pesawat	Semua selamat	1	0.047
12	Enggang Air	September	Hard landing	Semua selamat	1	0.047
13	Liaon Air	Januari	Kerusakan pesawat	Semua selamat	0.5	0.047
14	Lion Air	Juli	Cuaca buruk	Semua selamat	1	0.047
15	Lion Air	Februari	Cuaca buruk	Semua selamat	1	0.047
16	Lion Air	Maret	Cuaca buruk	Semua selamat	1	0.047
17	Lion Air	April	Tidak jelas	Semua selamat	1	0.047
18	Lion Air	September	Kerusakan pesawat	Semua selamat	1	0.047
19	Merpati Nusantara Airlines	Maret	Kerusakan pesawat	Semua selamat	1	0.047

20	PT. Pasific Utama Helikopter PK-JTT	April	Tidak jelas	Semua selamat	1	0.047
21	PT.Intan Angkasa	Januari	Cuaca buruk	Semua selamat	1	0.047
22	Sriwijaya Air	Agustus	Tidak jelas	Semua selamat	1	0.047
23	Sriwijaya Air	September	Tidak jelas	Semua selamat	1	0.047
24	Trigana Air	April	Kerusakan pesawat	Semua selamat	1	0.047
25	Lion Air	Januari	Cuaca buruk	Tidak jelas	1	1
26	Adam Air	Januari	Cuaca buruk	Tidak selamat	1	0.167
27	Merpati Nusantara Airlines	Agustus	Tidak jelas	Tidak selamat	1	0.167
28	Merpati Nusantara Airlines	Mei	Cuaca buruk	Tidak selamat	1	0.167
29	Sukhoi Superjet	Mei	Tidak jelas	Tidak selamat	1	0.167
30	Triagana Air Service	Mei	Tidak jelas	Tidak selamat	1	0.167
31	Trigana Air	Mei	lainnya	Tidak selamat	1	0.167

*Decision* rules dari **Tabel 6** untuk nilai *certainty* mengarah kepada beberapa kesimpulan, di ambil hanya 3 kesimpulan yang mewakili masing-masing *decision* diantaranya.

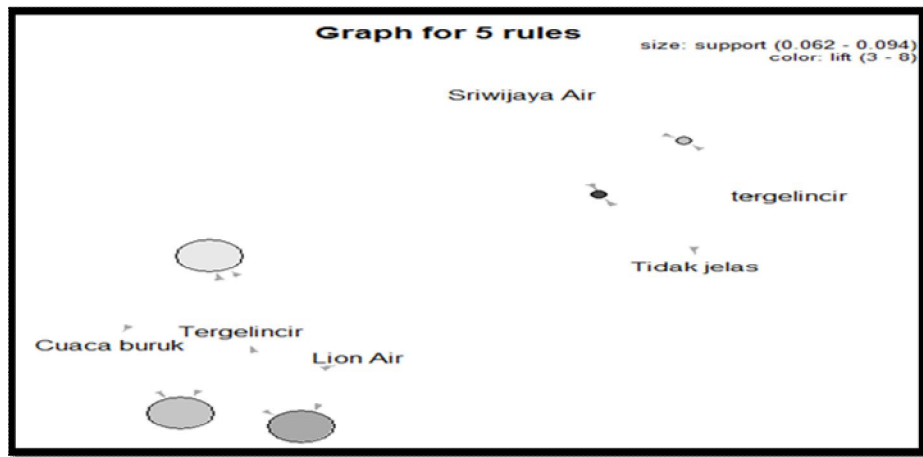
- Pada *decision* nomor 1. Jika perusahaan Garuda Indonesia dan terjadi pada bulan Januari yang disebabkan oleh cuaca buruk, maka kemungkinan beresiko terjadi kecelakaan dengan hasil sebagian selamat ditunjukkan dengan bobot 1 atau sekitar 100% sesuai dengan data yang ada.
- Pada *decision* nomor 19. Jika perusahaan Merpati Nusantara terjadi pada bulan Maret yang disebabkan oleh kerusakan pesawat, maka kemungkinan beresiko terjadi kecelakaan dengan hasil semua selamat ditunjukkan dengan bobot 1 atau sekitar 100% sesuai dengan data yang ada.
- Pada *decision* nomor 26. Jika perusahaan Adam Air dan terjadi pada bulan Januari yang disebabkan oleh cuaca buruk, maka kemungkinan beresiko terjadi kecelakaan dengan hasil tidak selamat ditunjukkan dengan bobot 1 atau sekitar 100% sesuai dengan data yang ada. Begitu juga seterusnya dengan *decision* yang lainnya.

*Decision* rules dari **Tabel 6** untuk nilai *coverage* mengarah kepada beberapa kesimpulan berikut diantaranya.



- Pada *decision* nomor 1. 0.25 atau sekitar 25% dari kecelakaan kemungkinan dengan hasil sebagian selamat yang disebabkan oleh cuaca buruk pada bulan Januari dengan perusahaan Garuda Indonesia.
- Pada *decision* nomor 9. 0.047 atau sekitar 4.7% dari kecelakaan kemungkinan dengan hasil semua selamat yang disebabkan karena kerusakan pesawat pada bulan Mei dengan perusahaan Batavia Air.
- Pada *decision* nomor 28. 0.167 atau sekitar 16.8% dari kecelakaan kemungkinan dengan hasil tidak selamat yang disebabkan oleh cuaca buruk pada bulan Mei dengan perusahaan Merpati Nusantara Airlines.

Berikut dibawah adalah **Gambar 1** yang menunjukkan faktor yang dominan penyebab terjadinya kegagalan penerbangan di Indonesia yang di analisis menggunakan metode *association rules graph* [2, 16, 18] mendapatkan 5 aturan yang kuat yang digambarkan dalam sebuah lingkaran.



**Gambar 1. Output Association Rules Graph**

Berdasarkan **Gambar 1** diperoleh beberapa informasi diantaranya:

1. Cuaca buruk dengan maskapai Lion Air memiliki nilai support lebih tinggi yang mempengaruhi tergelincirnya pesawat, hal ini ditandai dengan ukuran lingkaran yang lebih besar dibandingkan ukuran lingkaran lainnya.
2. Penyebab yang tidak jelas memiliki nilai *lift ratio* yang lebih tinggi digambarkan dengan warna lingkaran yang lebih hitam dibandingkan dengan aturan pada Sriwijaya Air.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa kecelakaan pesawat di Indonesia cenderung disebabkan oleh cuaca buruk dan beberapa kecelakaan tidak diketahui penyebabnya. Nilai support yang telah ditentukan oleh peneliti sebesar  $\geq 20$  didapatkan decision rules sebanyak 12 aturan masing-masing aturan memiliki tingkat akurasi sebesar 40%. Selain itu, diketahui faktor penyebab terjadinya kegagalan penerbangan pesawat di Indonesia

menggunakan metode association rules graph terbentuk 5 aturan yang didapatkan dengan meneliti nilai-nilai certainty dan coverage masing-masing.

## SARAN

1. Sebaiknya sebelum berangkat pihak maskapai harus melakukan koordinasi dengan pihak-pihak tertentu yang menangani tentang keadaan cuaca pada saat itu. Hal ini dilakukan guna menekan angka kecelakaan pesawat di Indonesia.
2. Diharapkan kepada masyarakat pada umumnya agar tidak tergiur dengan maskapai yang memberikan harga tiket dengan diskon besar-besaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anastasia, I.A. 2010. *Penerapan Metode If-Then Rules Dari Rough Set Theory Pada Kecelakaan Di Lokasi Pertambangan*. Skripsi Jurusan Statistika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- [2] Fadlina. 2014. *Data Mining Untuk Analisa Tingkat Kejahatan Jalanan Dengan Algoritma Association Rule Metode Apriori*. Padang:Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI).
- [3] Greco, S. Dkk. 2001. *Rough sets theory for multicriteria decision analysi*. European Journal of Operational Research 129, 1-47.
- [4] Gogoi,P.dkk. 2011. *Efficient Rule Set Generation using Rough Set Theory for Classification of High Dimensional Data*. IJSSANISSN No. 2248-9738 (Print) Volume-1, Issue-2
- [5] Hermawati,F,A. 2013.*Data Mining*. Yogyakarta:Andi.
- [6] He,T. Dkk. 2013. *Learning Classification Rules Based on Effect Measure*. International Journal of u- and e- Service, Science and Technology Vol. 6, No. 4
- [7] Inggit.2013. *Berbagai Faktor Penyebab Kecelakaan Pesawat*. <http://thepresidentpostindonesia.com/2013/04/22/berbagai-faktor-penyebab-kecelakaan-pesawat/>
- [8] Khaerunnisa, 2014.*Decision Rules Pada Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Sleman Dengan Metode If-Then Dari Rough Set Theory*.Skripsi. Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- [9] Lin,T,Y dan Shusaku Tsumoto.2000. *Rough Set Methods And Applications*.New York.:Physica-verlag.
- [10] Pakan,W.2008.*Faktor penyebab kecelakaan penerbangan di Indonesia tahun 2000-2006*. Jakarta:Kementerian Perhubungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Udara
- [11] Pawlak Z, A.2002 *Primer on Rough Sets: A New Approach to Drawing Conclusions from Data*.Cardozo Law Review, Vol.22, No.5-6, 2001, pp.1407-1415.
- [12] Pawlak, Z. 1991. *Rough Sets Theoretical Aspect Of Reasoning Abaout Data*. Netherlands:Kluwer academic publishers.
- [13] Prasetyo,E. 2014. *Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta:Andi.

- [14] Polkowski,L. 2002. *Rough Sets Mathematical Foundacion*. New York :Physica-verlag.
- [15] Reddy,R,R. Dkk. 2014.*Performance Analysis of Classifiers for Intrusive Data and Rough Sets Reducts*. IJCSNS, Vol.14 No.8.
- [16] Rindengan,A,J. 2012.*Perbandingan Asossiation Rule Berbentuk Biner Dan Fuzzy C-Partition Pada Analisis Market Basket Dalam Data Mining*.Manado: Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- [17] Sihotang,H. 2011.*Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Melalui Udara*. <http://glory-pentacostal.blogspot.com/2011/11/faktor-faktor-penyebab-terjadinya.html>.
- [18] Skowron dan Zbigniew Suraj (Eds.), 2013. *Rough Sets And Intelligent Systems*.New York:Springer. .
- [19] Saxena, A. Dkk. 2014. *Rough Sets for Feature Selection andClassification: An Overview with Applications*. IJRTE ISSN: 2277-3878, Volume-3, Issue-5.
- [20] Wastuadhi. A.P. 2012. *Penyelenggaraan Penyelidikan Dalam Mencari Penyebab Kecelakaan Pesawat Udara Sipil Yang Terjadi Di Wilayah Indonesia*. Thesis fakultas hukum program pasca sarjana kekhususan sistem peradilan perdana, Jakarta.
- [21] Zhao, Y. 2013. *R amd Data Mining : Examples and Case Studies*. London: Elsevier.