

ALGORITMA C4.5 UNTUK PERAMALAN WAKTU DELAY PENERBANGAN

(STUDI KASUS : BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN MAHMUD

BADARUDDIN II PALEMBANG)

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Sarjana



Oleh :

Fenty Mareta

09031181520010

JURUSAN SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ALGORITMA C4.5 UNTUK PERAMALAN WAKTU DELAY PENERBANGAN

(STUDI KASUS : BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN MAHMUD

BADARUDDIN 11 PALEMBANG)

**Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian
studi di Program Studi Sistem Informasi S1**

Oleh :

FentyMareta

09031181520010

**Menyetujui,
Pembimbing 1,**

**Indralaya, 6 Februari 2019
Pembimbing II,**

**Ken Ditha Tania, M.Kom
NIP 198507182012122003**

**Ali Bardadi, M.Kom
NIP 198806292019031007**

**Mengetahui
Ketua Jurusan,**

**Endang Lestari Ruskan, M.T
NIP 197811172006042001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 22 Agustus 2019

Tim Penguji :

1. Ketua : Fathoni, MMSI. _____

2. Pembimbing I : Ken Ditha Tania, M.Kom. _____

3. Pembimbing II : Ali Bardadi, M.Kom. _____

4. Penguji I : Dr. Ermatita, M.Kom. _____

5. Penguji II : Dinna Yunika Hardiyanti, M.T. _____

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Informasi**

Endang Lestari Ruskan, M.T

NIP. 197811172006042001

HALAMAN PERSEMBAHAN

- ❖ “Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga. (HR.Muslim)”
- ❖ Fa Inna Maal Usri Yusro : Karena Sesungguhnya setelah kesulitan itu akan ada kemudahan (QS Al-Insyirah:5)
- ❖ Kegagalan hanya terjadi jika kita menyerah – Bacharuddin Jusuf Habibie

Skripsi ini Kupersumbangkan Kepada :

- ❖ Orang tuaku tercinta, Bapak Tabrani M^D dan Ibu Hermiati
- ❖ Adikku Navisha Margta
- ❖ Keluarga Besarku
- ❖ Sahabat-sahabat terbaikku
- ❖ Teman seperjuangan Sistem Informasi 2015
- ❖ Almamatorku Universitas Sriwijaya

**ALGORITMA C4.5 UNTUK PERAMALAN WAKTU DELAY PENERBANGAN
(STUDI KASUS : BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN MAHMUD
BADARUDDIN II PALEMBANG)**

Oleh :

Fenty Mareta

09031181520010

ABSTRAK

Delay penerbangan yang terus-menerus terjadi menjadi sisi negatif yang bisa menimbulkan kerugian dan menurunkan kepuasan pelanggan jika tidak ditangani dengan segera. Strategi yang tepat sangat diperlukan oleh pihak maskapai dan bandara untuk lebih meningkatkan kinerja dan bisa mengambil langkah-langkah yang bisa mengantisipasi dan menurunkan efek dari *delay* tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peramalan waktu *delay* penerbangan pada Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Data yang digunakan merupakan data *delay* selama satu tahun yang berjumlah 40992 data. Penelitian ini menggunakan metode *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang terdiri dari 5 fase yaitu *data selection*, *pre-processing/cleaning*, *data transformation*, *data mining* dan *interpretation/evaluation* dengan menggunakan algoritma C4.5. Hasilnya diketahui bahwa algoritma C4.5 dapat diterapkan untuk mengetahui waktu *delay* penerbangan dengan tingkat akurasi *Confusion Matrix* sebesar 99.7% dimana waktu *delay* terbanyak terdapat pada pukul 17:30 dengan jumlah kasus 679 sedangkan untuk maskapai paling sering *delay* adalah Lion air dengan 3736 kasus. Dari 40.992 kasus yang telah diuji terdapat 9738 kasus dengan hasil *delay* dan 31253 kasus dengan hasil tidak *delay*.

Kata Kunci : Peramalan, Waktu, *Delay* Penerbangan, Algoritma C4.5, KDD.

C4.5 ALGORITHM FOR FLIGHT DELAY TIME FORECASTING

**(CASE STUDY: INTERNATIONAL AIRPORT OF SULTAN MAHMUD
BADARUDDIN II PALEMBANG)**

By:

Fenty Mareta

09031181520010

ABSTRACT

Continuous flight delay happens to be a negative side that can cause losses and reduce customer satisfaction if not handled immediately. The right strategy is needed by the airlines and airports to further improve performance and can take steps that can anticipate and reduce the effects of these delays. This study aims to determine the forecasting of flight delay times at Sultan Mahmud Badaruddin II International Airport Palembang. The data used is a data delay for one year, amounting to 40992 data. This study uses the Knowledge Discovery in Database (KDD) method which consists of 5 phases, namely data selection, pre-processing / cleaning, data transformation, data mining and interpretation / evaluation using the C4.5 algorithm. The results are known that the C4.5 algorithm can be applied to determine the flight delay time with an accuracy of 99.7% Confusion Matrix where the most delay time is at 17:30 with the number of cases 679 while for the airline the most frequent delay is Lion air with 3736 cases. Of the 40,992 cases tested there were 9738 cases with delay results and 31253 cases with no delay results.

Keywords: Forecasting, Time, Flight Delay, C4.5 Algorithm, KDD.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Profil PT Angkasa Pura II.....	4
2.1.1 Sejarah PT Angkasa Pura II	7
2.1.2 Visi & Misi Perusahaan	7
2.1.2.1 Visi Perusahaan.....	7
2.1.2.2 Misi Perusahaan	8
2.1.3 Tujuan dan Sasaran Perusahaan	9
2.1.4 Logo Perusahaan	10
2.1.5 Struktur Organisasi	11
2.1.5.1 Struktur Organisasi Perusahaan	11
2.2 Data Mining	11
2.2.1 Pengertian <i>Data Mining</i>	11
2.2.2 Pengelompokan <i>Data Mining</i>	12
2.2.3 Metodologi <i>Data Mining</i>	13
2.2.4 Peramalan	14
2.2.5 <i>Delay</i> Penerbangan	15
2.2.6 <i>Decision Tree</i>	15
2.2.7 Manfaat <i>Decision Tree</i>	16
2.2.8 Konsep <i>Decision Tree</i>	16
2.2.9 Algoritma C4.5	17
2.3 Pengukuran kinerja	19
2.4 DFD.....	19
2.5 EFD	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Objek Penelitian.....	26
3.2 Teknik Pengumpulan Data	26
3.2.1 Jenis Data	26
3.2.2 Sumber Data	26
3.2.3 Metode Pengumpulan Data	26
3.3 Metode <i>Decision Tree</i> C4.5	27
3.3 Metode Penelitian	29
BAB IV ANALISIS SISTEM.....	31
4.1 Fase <i>Data Selection</i>	31
4.1.1 Kebutuhan Fungsional	31
4.1.2 Kebutuhan <i>non-Fungsional</i>	32
4.1.3 Analisa Proses Bisnis.....	32
4.1.3.1 Diagram Konteks	33
4.2 Fase <i>Pre Processing</i>	36
4.3 Fase <i>Transformation Data</i>	37
4.3.1 Rancangan <i>Desain</i> Tabel <i>Database</i>	38
4.4 <i>Data Mining</i>	41
4.5 Fase Evaluasi	42
BAB V PERANCANGAN SISTEM	43
5.1 <i>Physical Data Flow Diagram</i> (PDFD)	43
5.2 <i>Database Design</i>	44
5.3 Rancangan <i>Interface</i>	45
5.3.1 Rancangan <i>Interface admin</i>	45
5.3.1.1 Halaman <i>Login</i>	45
5.3.1.2 Halaman <i>Home</i>	46
5.3.1.3 Tampilan <i>Input Data</i>	47

5.3.1.4 Tampilan edit data pegawai	47
5.3.1.5 Halaman Laporan	47
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	48
6.1 Hasil	48
6.1.1 Halaman <i>Login</i>	48
6.1.2 Halaman <i>Home</i>	48
6.1.3 Halaman <i>Input Data</i>	49
6.1.4 Halaman Data Pegawai	49
6.1.5 Halaman <i>Edit</i> data pegawai	50
6.1.6 Tampilan Laporan	50
6.2 Pengujian Sistem	51
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	53
7.1 Kesimpulan	53
7.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Logo PT. Angkasa Pura II	9
Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT. Angkasa Pura II	10
Gambar 2.3 Disiplin Ilmu <i>Data Mining</i>	11
Gambar 2.4 Tahapan KDD	14
Gambar 2.5 Model Pohon Keputusan	15
Gambar 2.6 Konsep <i>Decision Tree</i>	17
Gambar 3.1 Pohon Keputusan	29
Gambar 4.1 Sample Data <i>Delay</i>	31
Gambar 4.2 Diagram Konteks	33
Gambar 4.3 DFD Level 1	34
Gambar 4.4 DFD Level 2 Sub proses pengelolaan data	35
Gambar 4.5 DFD Level 2 Sub proses peramalan <i>delay</i>	36
Gambar 4.6 ERD	37
Gambar 4.7 <i>Data Training</i>	41
Gambar 5.1 PDFD kelola data	43
Gambar 5.2 PDFD peramalan <i>delay</i>	44
Gambar 5.3 PDFD <i>database design</i>	44
Gambar 5.4 Rancangan <i>Login</i>	45
Gambar 5.5 Rancangan <i>Home</i>	46
Gambar 5.6 Rancangan <i>Input Data</i>	46

Gambar 5.7 Tampilan <i>edit</i> data pegawai	47
Gambar 5.8 Halaman Laporan	47
Gambar 6.1 Halaman <i>Login</i>	48
Gambar 6.2 Halaman <i>Home</i>	49
Gambar 6.3 Tampilan <i>Input Data</i>	49
Gambar 6.4 Halamlan data pegawai	50
Gambar 6.5 Halamlan <i>edit</i> pegawai	50
Gambar 6.6 Halaman Laporan	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol-simbol dalam DFD	20
Tabel 2.2 <i>Entitas Relationship Diagram</i>	23
Tabel 4.1 Kebutuhan Fungsional	31
Tabel 4.2 Kebutuhan non fungsioanl	32
Tabel 4.3 Data <i>Survey</i>	20
Tabel 4.4 Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	42
Tabel 6.1 Pengujian Sistem	52
Tabel 6.2 <i>Data Testing</i>	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, *delay* penerbangan yang terus-menerus terjadi menjadi sisi negatif yang bisa menimbulkan kerugian dan menurunkan kepuasan pelanggan jika tidak ditangani dengan segera. Strategi yang tepat sangat diperlukan oleh pihak maskapai dan bandara untuk lebih meningkatkan kinerja dan bisa mengambil langkah-langkah yang bisa mengantisipasi dan menurunkan efek dari *delay* tersebut. (Henriques & Feiteira, 2018).

PT Angkasa Pura II (Persero), selanjutnya disebut “Angkasa Pura II” atau “Perusahaan” merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang bergerak dalam bidang usaha pelayanan jasa kebandarudaraan dan pelayanan jasa terkait bandar udara di wilayah Indonesia Barat. Angkasa Pura II telah mendapatkan kepercayaan dari Pemerintah Republik Indonesia untuk mengelola dan mengupayakan pengusahaan Pelabuhan Bandara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II.

Peramalan *delay* dalam suatu penerbangan menjadi sangat penting karena dengan informasi tersebut bisa dijadikan sebagai tolak ukur agar bisa memberikan solusi-solusi yang dapat meminimalisir dari dampak *delay* itu sendiri. Sebagai Badan Usaha Milik Negara, Angkasa Pura II tentunya dituntut untuk selalu memberikan pelayanan terbaik mereka khususnya dalam hal penerbangan sehingga dapat meningkatkan nilai jual Perusahaan dan kepercayaan masyarakat.

Data mining dapat dijadikan proses untuk menemukan informasi dari jumlah data yang besar (Zaki & Meira, 2014). *Data Mining* sering juga dikatakan sebagai kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Keluaran dari *data mining* ini bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan dimasa depan (Chandra, 2017). Melihat permasalahan yang ada maka peneliti menggunakan algoritma C4.5 sebagai pengambilan keputusan untuk memprediksi *delay* penerbangan pada Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

Algoritma C4.5 memiliki suatu cara klasifikasi yang mampu menangani data *numerik* dan kategorik dan dapat mengolah *dataset* yang besar dan rumit (Farid et al., 2014) . C4.5 dapat digunakan untuk meneliti berbagai macam hal salah satunya untuk memprediksi, dalam penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Nur Khotimah Deden Istiawan pada tahun 2018 yang berjudul Perbandingan Algoritma C4.5, Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbour untuk Prediksi Lahan Kritis di Kabupaten Pematang, C4.5 memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan algoritma klasifikasi lainnya.

Itulah mengapa penulis memilih C4.5 untuk melakukan penelitian mengenai peramalan *delay* penerbangan. Berdasarkan hal tersebut penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian Tugas Akhir dengan judul **“ALGORITMA C4.5 UNTUK PERAMALAN WAKTU DELAY PENERBANGAN (STUDI KASUS : BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG)”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, didapatkan suatu perumusan masalah yaitu Bagaimana algoritma C4.5 dapat melakukan peramalan waktu *delay* penerbangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan peramalan waktu *delay* penerbangan menggunakan teknik *data mining* yang berdasarkan pada algoritma C4.5 yang mana hasilnya akan dapat memberikan rekomendasi waktu *delay* penerbangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Memberikan peringatan kepada penumpang agar tidak terbang pada waktu *delay* terbanyak
2. Meningkatkan pengolahan atas data sehingga dapat membuat data tersebut dimanfaatkan
3. Membantu dalam pengambilan keputusan untuk mengantisipasi dampak dari *delay* penerbangan pada Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang
4. Membantu mempertahankan loyalitas penumpang dan meningkatkan kinerja pegawai

1.5 Batasan Masalah

Agar penyusunan Tugas Akhir ini terarah dan tidak menyimpang, maka penulis membatasi penelitian ini yaitu :

1. Data penelitian menggunakan data *delay* penerbangan selama 1 tahun pada tahun 2016 yang ada pada Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.
2. Penelitian ini mengikuti tahapan metodologi *data mining Knowledge discovery in database* (KDD) dengan menggunakan algoritma C4.5.

DAFTAR PUSTAKA

- Azevedo, A., & Santos, M. F. (2008). KDD, SEMMA and CRISP-DM: a parallel overview. *IADIS European Conference Data Mining*, (January), 182–185. Retrieved from <http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/136>
- Chandra, A. (2017). Penerapan *Data Mining* menggunakan pohon keputusan dengan algoritma C4.5.
- Fayyad, U., Piatetsky-shapiro, G., & Smyth, P. (1996). *From Data Mining to Knowledge Discovery in*, 17(3), 37–54.
- Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Elsevier (Vol. 12). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19721-5>
- Hanik, U. (2011). *Fuzzy Decision Tree* dengan Algoritma C4.5 pada Data Diabetes Indian Pima.
- Henriques, R., & Feiteira, I. (2018). *Predictive Modelling: Flight Delays and Associated Factors*,.
- Kabir, M. F., Rahman, C. M., Hossain, A., & Dahal, K. (2011). *Enhanced Classification Accuracy on Naive Bayes Data Mining Models*.
- khotimah, n., & istiawan, d. (2018). Perbandingan Algoritma C4.5, *Naive Bayes* dan *K-Nearest Neighbour* untuk.
- Larose, D. T. (2005). *Discovering knowledge in data: an introduction to data mining. Statistics* (Vol. 1st). <https://doi.org/10.1016/j.cll.2007.1>
- M, S., & Reddy, D. (2016). *Two Step Credit Risk Assesment Model For Retail Bank Loan Application Using Decision Tree Data Mining Technique*. *IJAR CET*, 01, 706-707
- Rosa, A,S., & Shalahuddin,M. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek*.
- Sommerville, Ian. 2011. *Software Engineering* (Rekayasa Perangkat Lunak). Jakarta: Erlangga.
- Sumarno, Widadi A. : *Tata Operasi Darat*, Jakarta, 2001.
- Sunjana. (2010). *Aplikasi Mining Data Mahasiswa Dengan Metode Klasifikasi Decision tree*.
- Yolanda, Y. (2015). Penerapan Data Mining Dalam Klasifikasi Hubungan Antara Kejadian Katarak dengan Diabetes Melitus Menggunakan Algoritma C4.5. Palembang: Jurusan Sistem Informasi.

