

PENERAPAN FUZZY TIME SERIES DALAM MENGANALISA PERAMALAN KEDATANGAN WISATAWAN SETELAH DITERAPKAN KONSEP HALAL TOURISM SUMATERA BARAT

Aggy Pramana Gusman¹, Harri Kurniawan²

^{1,2}Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang

Email : Appgusman@gmail.com

Abstrak

Sumatra Barat adalah salah satu provinsi yang ada di Indonesia yang memiliki banyak potensi dari berbagai aspek mulai dari kuliner, alam, budaya dan wisata lainnya. Sumatera Barat juga dikenal dengan filosofi adat basandi sarak sarak basandi kitabullah. Adapun makna dari filosofi tersebut berkaitan erat dengan agama, keramahan masyarakat, keelokan alam dan berbagai macam kuliner yang terkenal menjadikan Sumatera Barat menjadi destinasi wisata yang patut untuk di kunjungi oleh wisatawan, konsep halal tourism adalah sebuah konsep yang dibuat untuk menyamankan wisatawan untuk datang dan menikmati perjalanan wisatanya, konsep halal ini menjadi acuan wisatawan domestik dan mancanegara dengan agama apapun karna jika telah mendapatkan predikat halal maka kebersihan, keamanan, dan kenyamananpun akan terjamin, Sumatera Barat mendapatkan 4 predikat nasional dan 3 prediket internasional untuk konsep halal tersebut. Prediket halal tersebut tentu berdampak pada kunjungan dan kepercayaan wisatawan untuk berkunjung ke Sumatera Barat, tetapi sampai kapan predikat itu akan bisa dipertahankan. fuzzy time sries adalah sebuah metode yang bisa meramalkan kondisi sesuatu objek dimasa depan berdasarkan data objek tersebut, penelitian ini bertujuan mengaplikasikan metode Fuzzy Time series untuk meramalkan kunjungan wisatawan mancanegara yang berguna untuk acuan kesiapan pemerintah dan masyarakat untuk terus meningkatkan pelayanan dalam semua aspek wisata yang dibalut dengan konsep halal tourism.

Kata Kunci: Fuzzy Logic time series, peramalan, halal tourism, Artificial Inteligent

Abstrak

West Sumatra is one of the provinces in Indonesia that has a lot of potential from various aspects ranging from culinary, natural, cultural and other tourism. West Sumatra is also known as the customary philosophy of basandi paraded by the basandi of the book of Allah. The meaning of the philosophy is closely related to religion, community hospitality, natural beauty and various kinds of famous culinary, making West Sumatra a tourist destination that deserves to be visited by tourists, the concept of halal tourism is a concept created to comfort tourists to come and enjoy on the tour, the halal concept is a reference for domestic and foreign tourists with any religion because if they have received a halal title, cleanliness, security and comfort will be guaranteed, West Sumatra gets 4 national titles and 3 international predicates for the halal concept. The halal prediction certainly has an impact on the visit and trust of tourists to visit West Sumatra, but when will that predicate be maintained. Fuzzy time sries is a method that can predict the condition of an object in the future based on the object data. This study aims to apply the method of Fuzzy Time series to forecast foreign tourist visits that are useful for the reference of the readiness of the government and society to continuously improve services in all aspects of tourism that are wrapped with the concept of halal tourism.

Keywords: Fuzzy Logic time series, forecasting, halal tourism, Artificial Inteligent

1. Pendahuluan

Pengembangan Wisata merupakan salah satu bentuk pembangunan ekonomi yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekaligus pendapatan daerah. Oleh sebab itu dalam mengembangkan wisata juga harus berprinsip pada nilai-nilai Syariah. Pengembangan wisata berprinsip Syariah ini akhir-akhir ini sudah menjadi trend di berbagai Negara, khususnya yang mayoritas muslim, yang lebih dikenal dengan istilah *Halal Tourism*. Ini merupakan model dan tujuan wisata baru di dunia saat ini. Utilizing the World Tourism Organization (UNWTO) menunjukkan bahwa wisatawan muslim mancanegara berkontribusi 126 miliar dolar AS pada 2011. Jumlah itu mengalahkan wisatawan dari Eropa, Amerika Serikat, Australia dan Cina. Menurut data Global Muslim Traveler, wisatawan muslim Indonesia masuk dalam 10 besar negara yang paling banyak berwisata. Namun, Indonesia tidak termasuk dalam 10 tempat destinasi kunjungan muslim (Utomo, 2014). Konsep halal tourism adalah konsep yang di berlakukan di dunia international dalam rangka menyamankan wisatawan muslim untuk berpariwisata, katagori halal tourism itu sendiri bisa dilihat dari rumah ibadah yang terletak dekat tempat pariwisata, hotel yang menganut syariah islam, makanan yang terjamin kehalalannya serta rasa aman dalam beraktifitas semua itu adalah prinsip

dasar dari ajaran agama islam, Chookaew, Oraphan, Jirapa, Pingpis, dan Nimpaya (2015) melakukan penelitian tentang pengembangan potensi pariwisata halal di Teluk Andaman di Thailand untuk sekelompok wisatawan dari negara-negara Muslim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kunjungan wisatawan yang signifikan setelah pemerintah Thailand menerapkan labelisasi produk makanan halal yang terstandarisasi Lembaga Halal Riset Center Thailand. Sumatera Barat di kenal dengan ranah minangnya merupakan satu dari lima daerah yang dipilih seindonesia untuk di terapkannya konsep halal tourism itu sendiri. Sumatera Barat telah meraih tiga katogori halal tourism terbaik di dunia, dan setelah di terapkannya konsep halal tourism itu apakah terjadi perubahan kunjungan kedatangan wisatawan ke Sumatra Barat, mengingat Sumatera Barat adalah daerah yang mayoritas muslim dan mejunjung tinggi nilai nilai adat yang berlandaskan dengan syariat islam serta potensi wisata yang bervariasi yang meliputi daya tarik wisata alam, daya tarik wisata budaya dan daya tarik wisata buatan yang ketiganya jika digabungkan akan mampu menjadi daya tarik tersendiri bagi turis baik domestik maupun internasional. Dengan sumber daya alam dan budaya yang melimpah serta potensi pasar lokal, nasional bahkan internasional yang signifikan, Logika *fuzzy time series* diyakini sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada. Dengan menggunakan logika *fuzzy time series*, akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu membantu meramal kunjungan wisatawan di Sumatera Barat.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Fuzzy Time Series

Perbedaan utama antara *fuzzy time series* dan konvensional *time series* yaitu pada nilai yang digunakan dalam peramalan, yang merupakan himpunan fuzzy dari bilangan-bilangan real atas himpunan semesta yang ditentukan. Himpunan fuzzy dapat diartikan sebagai suatu kelas bilangan dengan batasan yang samar.

Jika U adalah himpunan semesta, $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, maka suatu himpunan fuzzy A dari U dedefinisikan sebagai $A = f_A(u_1)/u_1 + f_A(u_2)/u_2 + \dots + f_A(u_n)/u_n$ dimana f_A adalah fungsi keanggotaan dari A , $f_A : U \rightarrow [0, 1]$ and $1 \leq i \leq n$.

Sedangkan definisi dari *fuzzy time series* adalah misalkan $Y(t)$ ($t = \dots, 0, 1, 2, \dots$), adalah himpunan bagian dari R , yang menjadi himpunan semesta dimana himpunan fuzzy $f_i(t)$ ($i=1, 2, \dots$) telah didefinisikan sebelumnya dan jadikan $F(t)$ menjadi kumpulan dari $f_i(t)$ ($i=1, 2, \dots$). Maka, $F(t)$ dinyatakan sebagai *fuzzy time series* terhadap $Y(t)$ ($t = \dots, 0, 1, 2, \dots$).

Dari definisi di atas, dapat dilihat bahwa $F(t)$ bisa dianggap sebagai variabel linguistik dan $f_i(t)$ ($i=1, 2, \dots$) bisa dianggap sebagai kemungkinan nilai linguistik dari $F(t)$, dimana $f_i(t)$ ($i=1, 2, \dots$) direpresentasikan oleh suatu himpunan fuzzy. Bisa dilihat juga bahwa $F(t)$ adalah suatu fungsi waktu dari t misalnya, nilai-nilai dari $F(t)$ bisa berbeda pada waktu yang berbeda bergantung pada kenyataan bahwa himpunan semesta bisa berbeda pada waktu yang berbeda. Dan jika $F(t)$ hanya disebabkan oleh $F(t-1)$ maka hubungan ini digambarkan sebagai $F(t-1) \rightarrow F(t)$

3. Metode Penelitian

3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka kerja penelitian ini dilakukan dan dilaksanakan dengan cara sistematis sebagai pedoman peneliti dalam melaksanakan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Kerangka kerja penelitian ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam rangka menyelesaikan masalah yang akan dibahas. Kerangka kerja dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memulai Penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang akan diteliti, batasan masalah bertujuan untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik dan terarah perlu dilakukan beberapa pembatasan masalah agar penyusunan tugas akhir ini tidak menyimpang dari tujuan yang hendak di capai, perumusan masalah bertujuan untuk menjelaskan garis besar permasalahan yang dihadapi dalam penelitian.

2. Menganalisa Metodologi

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap metodologi yang digunakan meliputi bahan pendukung dan teori pendukung dan hal-hal lain diperlukan dalam menyelesaikan penelitian.

3. Menganalisa Data

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka yang bertujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti yang nantinya menjadi referensi kuat bagi peneliti dalam menerapkan suatu metode yang digunakan. Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan pengumpulan data untuk lebih mengetahui sistem yang diteliti. Pengumpulan data dilakukan secara langsung pada masyarakat dan kantor pusat statistik Sumatra Barat.

4. Menganalisa Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang berjalan saat ini agar lebih mengetahui sistem yang diteliti. Fuzzy Logic ini diterapkan untuk menentukan besar pengaruh konsep halal tourism kunjungan wisatawan.

5. Mengimplementasikan software

Tahap ini peneliti menggunakan metode *fuzzy time series* dan software yang digunakan adalah Matlab.

6. Mensintesa Hasil

Menampilkan hasil pengolahan data. Adapun mekanisme pengujian yang akan dilakukan adalah:

- Melakukan proses analisa dengan perhitungan *fuzzy* secara manual.
 Menginputkan nilai pada masing-masing kriteria yang telah diinputkan.
- Melakukan pengujian data yang sama dalam proses manual dengan aplikasi matlab.
 Dari semesta pembicaraan tersebut dapat membuat fungsi keanggotaan. Hasil dari fungsi keanggotaan tersebut dapat dibuatkan *rule*.
- Membandingkan hasil proses data secara manual dengan aplikasi matlab.
 Dalam tahap ini hasil pengolahan data secara manual dengan menggunakan Microsoft Excell dan aplikasi matlab sama atau mendekati.

7. Kesimpulan

Di mana pada tahap ini dilakukan penyempurnaan sistem, setelah dilakukan pengujian baik pengujian software matlab dan pengujian data secara keseluruhan sehingga terjadinya suatu pemrosesan data secara cepat dan tepat di dalam sistem yang dirancang.

4. Hasil dan Capaian

4.1 Analisa

Pada bagian ini akan di lakukan pengambilan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara, pengambilan data ini dimaksudkan untuk mengetahui jumlah kunjungan yang datang ke Sumatra Barat setelah di terapkannya konsep halal tourism di Sumtra Barat. Data trend kunjungan ini akan menampilkan berapa jumlah orang yang datang setiap bulannya. Data-data tersebut akan di lakukan pengolahan data dengan menggunakan fuzzy logic dan dibantu dengan metode time rilis. Hasil dari perhitungan ini akan menggambarkan ramalan kunjungan wisatawan yang akan datang setelah di terapkan konsep halla tourism. Pertama yang akan dilakukan adalah mengetahui data input, untuk input Fuzzt time rilis (FTS) adalah kunjungan wisatawan manca negara di mulai dari januari 2015 sampai bulan juli 2018 data sebagai berikut :

Tabel 1: Data Aktual kunjungan wisatawan manca negara.

Jan 15	3289	Jan 16	3378	Jan 17	4020	Jan 18	3246
Feb 15	3373	Feb 16	3892	Feb 17	4045	Feb 18	4459
Mar15	4144	Mar 16	4428	Mar 17	4989	Mar 18	5057
Apr 15	3492	Apr 16	4063	Apr 17	4558	Apr 18	4286
Mai 15	4598	Mai 16	4854	Mai 17	4109	Mai 18	2995
Jun 15	3730	Jun 16	2104	Jun 17	2940	Jun 18	4549
jul 15	4598	Jul 16	4094	Jul 17	4080	Jul 18	5099
ags 15	4199	Ags 16	4224	Ags 17	5209		
sep 15	4292	Sep 16	3329	Sep 17	4347		
Okt 15	3956	Okt 16	4980	Okt 17	4826		
Nov 15	4811	Nov 16	5115	Nov 17	4622		
Des 15	5302	Des 16	5225	Des 17	8568		

Setelah data aktual tersebut diatas dikalkulasi, maka nilai minimal dan maksimal dari data aktual tersebut dapat diperoleh ($X_{min} = 2104$, $X_{max} = 8568$). Berdasarkan nilai perbedaan tersebut, maka *Universe of Discourse* U dapat didefinisikan sebagai $U = [2104, 8568]$. Dari 43 (empat puluh tiga) data pada tabel 3.1 diperoleh rata-rata selisih sebesar 43.0952. Jika nilai 43.0952 dibagi dua maka diperoleh nilai 21.5476 yang jika dirujuk pada tabel 2.8 maka basis interval yang digunakan adalah 10. Kemudian nilai 21.5476 dibulatkan berdasarkan basis sehingga diperoleh nilai 20 sebagai panjang interval efektif.

Pembagian *universe of discourse* U dibagi kedalam 6 interval ,

$$u_1 = [2104, 3104], u_2 = [3104, 4104], u_3 = [4104, 5104],$$

$$u_4 = [5104, 6104], u_5 = [6104, 7104], u_6 = [7104, 8568],$$

Dalam kondisi dari *membership functions* (MBF) dan fuzzy sets seperti yang diilustrasikan pada langkah diatas, nilai aktual dari angka penjualan dapat di-*fuzzified* dengan aturan : "jika nilai aktual dari angka penjualan tersebut adalah p dan nilai dari p terletak dalam interval u_j , maka p dapat diterjemahkan sebagai A_j ". *Fuzzified* akhir nilai dari angka data penjualan berdasarkan aturan ini dapat diringkas pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil Fuzzifikasi

Jan 15	3289	A 2	Jan 16	3378	A2	Jan 17	4020	A3	Jan 18	3246	A2
Feb 15	3373	A 2	Feb 16	3892	A2	Feb 17	4045	A3	Feb 18	4459	A3
Mar15	4144	A 3	Mar 16	4428	A3	Mar 17	4989	A3	Mar 18	5057	A4
Apr 15	3492	A 2	Apr 16	4063	A3	Apr 17	4558	A3	Apr 18	4286	A3
Mai 15	4598	A 3	Mai 16	4854	A3	Mai 17	4109	A3	Mai 18	2995	A1
Jun 15	3730	A 2	Jun 16	2104	A1	Jun 17	2940	A1	Jun 18	4549	A3
jul 15	4598	A 3	Jul 16	4094	A3	Jul 17	4080	A3	Jul 18	5099	A4
ags 15	4199	A 3	Ags 16	4224	A3	Ags 17	5209	A4			
sep 15	4292	A 3	Sep 16	3329	A2	Sep 17	4347	A3			
Okt 15	3956	A 2	Okt 16	4980	A3	Okt 17	4826	A3			
Nov 15	4811	A 3	Nov 16	5115	A4	Nov 17	4622	A3			
Des 15	5302	A 4	Des 16	5225	A4	Des 17	8568	A7			

Selanjutnya membentuk *Fuzzy Logic Relationship* (FLR) dari tabel fuzzifikasi pada tabel 2, berdasarkan urutan *time series*-nya sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3

Tabel 3. Tabel *Fuzzy Logic Relationship* (FLR)

A2 -a2	A2-a2	A3-a3	A2-a3
A2 -a3	A2-a3	A3-a3	A3-a4
A3- a2	A3-a3	A3-a3	A4-a3
A2- a3	A3-a3	A3-a3	A3-a1
A3- a2	A3-a1	A3-a1	A1-a3
A2-a3	A1-a3	A1-a3	A3-a4
A3-a3	A3-a3	A3-a4	
A3-a3	A3-a2	A4-a3	
A3-a2	A2-a3	A3-a3	

A2-a3	A3-a4	A3-a3	
A3-a4	A4-a4	A3-a7	
A4-a2	A4-a3	A7-a2	

Berdasarkan Tabel *Fuzzy Logic Relationship* (FLR) maka selanjutnya dibentuk *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG) dengan cara mengeliminasi FLR yang identik atau sama dan berulang, kemudian FLR yang memiliki LHS (*left hand side*) atau *current state* yang sama, digabungkan menjadi satu grup. Sebagaimana pada Tabel 5.4. Tabel *Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)

group	FLRG
1	A3,
2	A2,a3,
3	A2,a3,a4,a1,a6
4	A2,a3,a4
5	A2

Melakukan proses peramalan dan defuzzifikasi berdasarkan FLRG yang telah dibentuk. Untuk mempermudah proses peramalan maka bisa dihitung terlebih dahulu semua nilai yang mungkin dari hasil fuzzifikasi untuk masing-masing grup.

Untuk grup dengan *current state* A1 maka hasil defuzzifikasi peramalannya adalah $(A1+A2+A3+A4+A6+A7)/6 = (153+231.67+ 310.34+ 389.01+ 546.35+ 625.02)/6 = 2255.39/6 = 375.9$.

Adapun untuk grup A2 maka hasil defuzzifikasi peramalannya adalah $(A1+A2+A3+A4+A5)/5 = (153+231.67+310.34+389.01+ 467.68)/5 = 1551.7/5 = 310.34$. Dan seterusnya untuk grup yang lain sebagaimana dirangkum pada tabel 5.5.

Tabel 5.5. Tabel Hasil Defuzzifikasi FLRG

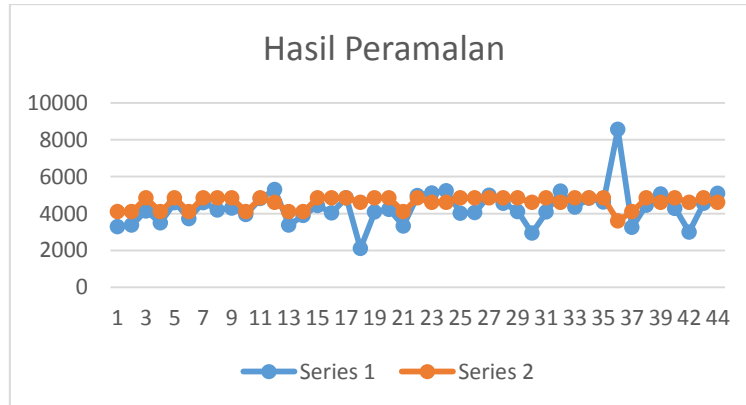
Current state	Forecasted
1	4604
2	4104
3	4850
4	4604
5	3604

Setelah hasil defuzzifikasi tiap grup sudah diketahui maka bisa dilakukan proses peramalan untuk tiap data yang ada, sebagaimana ditampilkan pada tabel 5.6

Bulan	Aktual	Peramalan	Bulan	Aktual	Peramalan	Bulan	Aktual	Peramalan	Bulan	Aktual	Peramalan
Jan 15	3289	4104	Jan 16	3378	4104	Jan 17	4020	4850	Jan 18	3246	4104
Feb 15	3373	4104	Feb 16	3892	4104	Feb 17	4045	4850	Feb 18	4459	4850
Mar 15	4144	4850	Mar 16	4428	4850	Mar 17	4989	4850	Mar 18	5057	4604
Apr 15	3492	4104	Apr 16	4063	4850	Apr 17	4558	4850	Apr 18	4286	4850
Mai 15	4598	4850	Mai 16	4854	4850	Mai 17	4109	4850	Mai 18	2995	4604
Jun 15	3730	4104	Jun 16	2104	4604	Jun 17	2940	4604	Jun 18	4549	4850
Jul 15	4598	4850	Jul 16	4094	4850	Jul 17	4080	4850	Jul 18	5099	4604
ags 15	4199	4850	Ags 16	4224	4850	Ags 17	5209	4604			
sep 15	4292	4850	Sep 16	3329	4104	Sep 17	4347	4850			
Okt 15	3956	4104	Okt 16	4980	4850	Okt 17	4826	4850			

			16							
Nov 15	4811	4850	Nov 16	5115	4604	Nov 17	4622	4850		
Des 15	5302	4604	Des 16	5225	4604	Des 17	8568	3604		

Adapun data aktual dan data hasil peramalan ditampilkan pada sebuah grafik seperti pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 . Chart Hasil Peramalan

5. Penutupan

Penggunaan Fuzzy Time Series telah banyak membantu dalam kegiatan peramalan baik dalam berbagai kegiatan science maupun ekonomi, penggunaan Fuzzy Time Series dapat diimplementasikan disemua kegiatan peramalan yang membutuhkan analisa data yang akan segera dipergunakan dalam rangka proses pengambilan keputusan, FST banyak dipergunakan dalam proses kegiatan peramalan karena memiliki keunggulan dalam bidang :

1. Membantu proses prediksi maupun peramalan dimana data historis tidak dalam bentuk angka real, namun disajikan berupa data linguistic.
2. Metode FST telah banyak dikembangkan menjadi suatu bentuk model yang efektif dalam proses peramalan berdasarkan data time series.
3. FST memiliki tingkat akurasi yang baik dan dapat dikombinasikan dengan pendekatan lain dalam menyelesaikan masalah peramalan/prediksi.

Acknowledgement

Terima kasih kepada Dipa Direktorat Riset Dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jedral Penguat Riset Pengembangan, Teknologi dan Pendidikan Tinggi

Daftar Pustaka

- Andriotis, K. (2007). *A Framework for the Tourism Planning Process*. In: Raj, A. (ed.), Sustainability, Profitability and Successful Tourism. Kanishka Publishers, New Delhi, (ISBN: 81-7391-919-4)
- Jaelani ,Aan. (2017) "Halal tourism industry in Indonesia: Potential and prospects" Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 76237, posted 17 January 2017 02:56 UTC .
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy Logic Untuk Mendukung Keputusan, Yogyakarta : Graha Ilmu
- Naba, Agus, Dr., Eng. 2009, " Belajar cepat Fuzzy Logic menggunakan MATLAB", Yogyakarta : Andi.
- Ojokoh, B.A., Omisore, M.O, Samuel,O.W, and Ogunniji, T.O,2010, A Fuzzy Logic Based Personalized Recommender System , IRACST – International Journal Of Computare Science and Information Technology & Security (IJCSITS) , ISSN : SSN : 2249-9555 vol 2 no 5.
- Pilipus Tarigan, 2013, Sistem Pendingin Ruangan Menggunakan Fuxxy Logic berbasis microcontroler Atmega 8535. Majalah Ilmiah Informasi dan Teknologi Ilmiah (INT), ISSN : 2339-210X, Volume 1 no 1.
- Prasetyo, Eko. (2012) "Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB" Andi, Yogyakarta
- Sommerville, Ian.2003. Software engineering edisi 6 jilid 1 : Eirlangga
- Sutojo, T, Mulyanto, E & Suhartono,V, 2010, Kecerdasan Buatan, Andi Offset, Yogyakarta