

# TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI CHURN PT JATAYU  
MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC



Disusun Oleh :

ANANG ANDRIANTO  
NBI : 1461600110

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2020

# **TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI CHURN PT JATAYU  
MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC**



**Disusun Oleh :**

**ANANG ANDRIANTO**  
**NBI : 1461600110**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2020**

## TUGAS AKHIR

# PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI CHURN PT JATAYU MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer di Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Anang Andrianto

1461600110

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2020

FINAL PROJECT

PT JATAYU CHURN PREDICTION SYSTEM DESIGN USING  
FUZZY LOGIC ALGORITHM

Prepared as partial fulfillment of the requirement for the degree of  
Sarjana Komputer at Informatics Departement



By :

Anang Andrianto

1461600110

INFORMATICS DEPARTEMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2020

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : Anang Andrianto  
**NBI** : 1461600110  
**Prodi** : S-1 Informatika  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI  
CHURN PT JATAYU MENGGUNAKAN  
ALGORITMA FUZZY LOGIC

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



Supangat, S.Kom., M.Kom.  
NPP. 20460.11.0602

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Dr. Ir. Sajivo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197



Geri Kusnanto, S.Kom., MM.  
NPP. 20460.94.0401

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Anang Andrianto  
NBI : 1461600110  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Prediksi Churn PT  
JATAYU Menggunakan Algoritma Fuzzy  
Logic

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudia hari diduga kusta ada kitadaksesuaian antara fakta dan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 04 Juni 2020

  
Anang Andrianto

1461600110

*Halaman ini sengaja dikosongkan*





**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anang Andrianto  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

**Perancangan Sistem Prediksi Churn PT JATAYU Menggunakan  
Algoritma Fuzzy Logic**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 6 Juli 2020

Yang Menyatakan

  
6000  
DINAS PERPUSTAKAAN  
(Anang Andrianto)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang Maha Kuasa dan Maha Esa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM PREDIKSI CHURN PT JATAYU MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do’a dari berbagai urusan mulai dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah membantu penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut :

1. Allah SWT yang selalu menemani di setiap langkah, mendengar setiap keluh kesah hambanya dan Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan terbaik.
2. Keluarga tercinta Bapak dan Ibu sebagai orang tua, yang selalu mendoakan, memotivasi, memperhatikan dan melengkapkan segala keperluan penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Supangat, S.Kom.,M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan pikiran, tenaga, dan waktu untuk membantu serta mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ahmad Habib, S.Kom.,MM. selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama proses studi.
5. Faradila Athaya Wardhani selaku kekasih yang telah membantu, menemani penelitian, dan memberi semangat agar penyusunan Tugas Akhir ini cepat selesai.
6. Ivan Sanjaya, Jalsena Dwi Wicaksana, Nalendra Setyo Hari, dan teman-teman satu angkatan dan satu perjuangan yang telah melewati proses tugas akhir bersama dan memberi motivasi.
7. Sahabat-sahabat di grup LINE dan Whatsapp Tugas akhir yang selalu berbagi dan saling menyemangati.

Akhir kata, semoga Allah Ar Rahman membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat kepada berbagai pihak.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Name : Anang Andrianto  
Study Program : S1 - Informatic  
Title : PT JATAYU Churn Prediction System Design Using  
Fuzzy Logic Algorithm

Each telecommunications industry has a service offering to attract its customers and often companies offer certain advantages. These offerings and advantages customers to be tempted by the services or services offered. But things like this cause Churn. Churn is the entry and exit of a customer within a certain time or also called a Customer Churn. One method used to predict which customers will Churn is to use Fuzzy C-Means. Fuzzy C-Means has advantages in its cluster value because the value will be between 0 to 1. Compared to K-means which are only 0 and 1. From the implementation results, it was carried out with 100, 500, 1000, 2500, 5000, and 7000 customer datasets of PT JATAYU. Trials were conducted with 100 data producing 48.00% churn, 500 data producing 42.20% churn. 1000 data produces 41.60% churn, 2500 data produces 42.88% churn. 5000 data produces 42.88% churn, and 7000 data produces 43.30% churn.

*Keywords : Customer Churn, Fuzzy C-Means, Churn*

## ABSTRAK

Nama : Anang Andrianto  
Program Studi : S1 - Informatika  
Judul : Perancangan Sistem Prediksi Churn PT JATAYU  
Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic

Setiap industri telekomunikasi memiliki penawaran jasa atau layanan untuk menarik pelanggannya dan seringkali perusahaan menawarkan kelebihan tertentu. Penawaran dan kelebihan inilah pelanggan agar tergiur dengan jasa atau layanan yang ditawarkan. Hal ini bertujuan untuk menarik pelanggan sebanyak mungkin. Akan tetapi hal-hal seperti ini yang menyebabkan *Churn*. *Churn* adalah keluar masuknya pelanggan dalam waktu tertentu atau disebut juga dengan *Customer Churn*. Salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi pelanggan mana yang akan *Churn* adalah menggunakan *Fuzzy C-Means*. *Fuzzy C-Means* memiliki kelebihan di nilai clusternya karena nilai akan berada diantara 0 sampai 1. Dibandingkan dengan K-means yang hanya 0 dan 1. Dari hasil implementasi, dilakukan dengan 100, 500, 1000, 2500, 5000, dan 7000 dataset pelanggan PT JATAYU. Uji coba dilakukan dengan 100 data menghasilkan 48.00% *churn*, 500 data menghasilkan 42.20% *churn*. 1000 data menghasilkan 41.60% *churn*, 2500 data menghasilkan 42.88% *churn*. 5000 data menghasilkan 42.88% *churn*, dan 7000 data menghasilkan 43.30% *churn*.

*Kata kunci : Customer Churn, Fuzzy C-Means, Churn*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN .....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1 Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means (FCM) dalam Pengklasterisian Nilai Hidup Pelanggan dengan Model LRFM pada Barbershop OMAR jalan delima Pekanbaru Riau .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2 Penentuan Nilai Pangkat pada Algoritma Fuzzy C-Means .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3 Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means dan Metode Recency Frequency Monetary (RFM) pada aplikasi Data Mining untuk Pengelompokan Pelanggan .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.4 Penerapan Metode Fuzzy C-Means dengan Model Fuzzy RFM .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.5 Klasterisasi Customer Lifetime Value dengan Model LRFM Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.6 Analisa Perbandingan .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Dasar Teori .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.1 Customer Relationship Management (CRM) .....</b>	<b>10</b>

2.2.2	<i>Fuzzy C-Means (FCM)</i> .....	11
2.2.3	<b>Clustering Data</b> .....	13
2.2.4	<b>Model RFM dan LRFM</b> .....	14
2.2.5	<b>Churn pelanggan</b> .....	15
2.2.6	<b>Data Mining</b> .....	16
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		18
3.1	<b>Metode Penelitian</b> .....	18
3.1.1	<b>Analisis</b> .....	18
3.1.2	<b>Studi Literatur</b> .....	18
3.1.3	<b>Observasi dan Pengumpulan Data</b> .....	18
3.1.4	<b>Perancangan Aplikasi</b> .....	19
3.1.5	<b>Implementasi</b> .....	20
3.1.6	<b>Uji Coba Sistem</b> .....	20
3.1.7	<b>Dokumentasi</b> .....	20
3.1.8	<b>Pembuatan Laporan</b> .....	20
3.2	<b>Analisis Kebutuhan</b> .....	20
3.2.1	<b>Perancangan Proses Normalisasi</b> .....	21
3.2.2	<b>Perhitungan Fuzzy C-Means</b> .....	23
3.2.3	<b>Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)</b> .....	29
3.2.4	<b>Perangkat Lunak (<i>Software</i>)</b> .....	29
3.3	<b>Metode Pengujian</b> .....	30
3.4	<b>Perancangan Sistem</b> .....	30
3.4.1	<b>Use Case</b> .....	30
3.4.2	<b>Skenario <i>use case</i> import file</b> .....	31
3.4.3	<b>Activity Diagram</b> .....	32
3.4.4	<b>Sequence Diagram</b> .....	33
3.5	<b>Perancangan Aplikasi</b> .....	34
3.5.1	<b>Desain Aplikasi</b> .....	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		39
4.1	<b>Pengujian Aplikasi</b> .....	39
4.1.1	<b>Menu Utama</b> .....	39



4.1.2	Import Data .....	40
4.1.3	Tampilan Tabel .....	41
4.1.4	Menu Hasil.....	42
4.1.5	Pembahasan Script Fuzzy C-Means.....	43
4.2	Pengujian Prediksi .....	48
4.3	Pengujian Hardware.....	55
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>60</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 penentuan nilai pangkat 2.....	4
Gambar 2.2 aplikasi pengelompokan pelanggan.....	5
Gambar 2.3 hasil cluster model LRFM.....	6
Gambar 2.4 ilustrasi CRM.....	10
Gambar 2.5 clustering data.....	13
Gambar 2.6 ilustrasi churning.....	15
Gambar 3.1 Perancangan SIstem.....	21
Gambar 3.2 Normalisasi dataset.....	22
Gambar 3.3 alur fuzzy c-means.....	23
Gambar 3.4 Inisialisasi FCM.....	24
Gambar 3.5 perhitungan cluster.....	25
Gambar 3.6 hasil nilai tengah.....	25
Gambar 3.7 perhitungan fungsi objektif.....	26
Gambar 3.8 matrik partisi.....	27
Gambar 3.9 matrik partisi 2.....	28
Gambar 3.10 menghitung error terkecil.....	28
Gambar 3.11 Use Case Aplikasi.....	31
Gambar 3.12 Activity Diagram.....	33
Gambar 3.13 Sequence diagram aplikasi.....	34
Gambar 3.14 Rancangan Menu Utama.....	35
Gambar 3.15 Rancangan Import Data.....	35
Gambar 3.16 Rancangan Menu Tampilan Tabel.....	36
Gambar 3.17 proses perhitungan FCM.....	37
Gambar 3.18 Rancangan hasil prediksi.....	38
Gambar 4.1 menu utama.....	39
Gambar 4.2 import data.....	40
Gambar 4.3 menu tabel.....	41
Gambar 4.4 menu hasil.....	42
Gambar 4.5 Prediksi 100 pelanggan.....	49
Gambar 4.6 Prediksi 500 data pelanggan.....	50
Gambar 4.7 Prediksi 1000 data pelanggan.....	51
Gambar 4.8 Prediksi 2500 data pelanggan.....	52
Gambar 4.9 Prediksi 5000 data pelanggan.....	53
Gambar 4.10 Prediksi 7000 data pelanggan.....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matrix Jurnal .....	7
Tabel 3.1 sampel data pelanggan .....	19
Tabel 3.2 tabel CSV pelanggan.....	19
Tabel 3.3 Perangkat Keras .....	29
Tabel 3.4 Perangkat Lunak.....	30
Tabel 3.5 Skenario Usecase Pilih Data .....	31
Tabel 4.1 tabel pengujian hardware .....	55

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 : Membangkitkan bilangan acak.....	11
Persamaan 2.2 : Menghitung pusat cluster .....	12
Persamaan 2.3 : Menghitung fungsi obyektif .....	12
Persamaan 2.4 : Menghitung perubahan matrik partisi .....	12
Persamaan 2.5 : Mengecek kondisi berhenti .....	12
Persamaan 2.6 : Normalisasi Min-Max .....	15