

**KLASIFIKASI SASARAN PENYULUHAN KELUARGA
BERENCANA DI KECAMATAN X DENGAN MENERAPKAN
ALGORITMA C4.5 DAN *MULTICLASS SUPPORT VECTOR
MACHINE***

TUGAS AKHIR



PUTRI NURRAHMAH ARTA

1142001012

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA SELATAN
2019**

**KLASIFIKASI SASARAN PENYULUHAN KELUARGA
BERENCANA DI KECAMATAN X DENGAN MENERAPKAN
ALGORITMA C4.5 DAN *MULTICLASS SUPPORT VECTOR
MACHINE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer**



PUTRI NURRAHMAH ARTA

1142001012

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA SELATAN
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Putri Nurrahmah Arta

NIM : 1142001012

Tanda Tangan :



Tanggal : 21 Agustus 2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Putri Nurrahmah Arta
NIM : 1142001012
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Klasifikasi Sasaran Penyuluhan Keluarga
Berencana di Kecamatan X dengan Menerapkan
Algoritma C4.5 dan *Multiclass Support Vector
Machine*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc

()

Penguji I : Berkah I. Santoso, S.T., M.T.I

( 26/08/19)

Penguji II : Dr. Siti Rohajawati S.Kom., M.Kom

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 21 Agustus 2019

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Berkah I. Santoso, S.T., M.T.I., dan Ibu Dr. Siti Rohajawati S.Kom., M.Kom., selaku dewan penguji memberikan masukan dan saran terhadap penulisan tugas akhir.
3. Kedua orang tua yang terhormat dan tercinta, Bapak Drs. Mul Akhiar dan Ibu Henrietta S.E., serta Fauzan Rahmat Arta yang selalu mendoakan, membantu, mendukung dan menyemangati penulis.
4. M.Faudzan Aldi yang selalu mendoakan, menyemangati dan menemani penulis selama penyusunan tugas akhir.
5. Rizky Novriyedi Putra dan keluarga Informatika angkatan 2014 terutama Shania Isyahrani, Yossy Alrin, Muh. Arfandy Wijaya Ak., Safira Alisha Aqista dan Rizky Aeamelia yang sudah membantu dan menyemangati penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
6. Adik-adik keluarga Informatika angkatan 2015 yang sudah saling menyemangati, serta semua pihak yang sudah membantu untuk kelancaran dalam penyelesaian tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 21 Agustus 2019

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Nurrahmah Arta
NIM : 1142001012
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Klasifikasi Sasaran Penyuluhan Keluarga Berencana di Kecamatan X dengan Menerapkan Algoritma C4.5 dan *Multiclass Support Vector Machine*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 21 Agustus 2019

Yang menyatakan



(Putri Nurrahmah Arta)

(Putri Nurrahmah Arta)

**KLASIFIKASI SASARAN PENYULUHAN KELUARGA BERENCANA DI
KECAMATAN X DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA C4.5 DAN
*MULTICLASS SUPPORT VECTOR MACHINE*****Putri Nurrahmah Arta**

ABSTRAK

Hasil dari sistem komputerisasi pengolahan data keluarga oleh BKKBN membuat petugas di Balai Penyuluh Keluarga Berencana mengalami kesulitan dalam menentukan sasaran penyuluhan KB. Sasaran penyuluhan KB terdiri atas *Unmet Need*, Sasaran II dan Bukan Sasaran. Tiga kelas tersebut ditentukan oleh nilai dari atribut Status Pasangan Usia Subur, Kesertaan Ber-KB dan Keinginan Punya Anak Lagi. Penerapan algoritma C4.5 dan *Multiclass Support Vector Machine* bertujuan untuk menghasilkan sasaran penyuluhan KB serta untuk mengukur dan melihat algoritma mana yang memiliki kemampuan terbaik untuk mengklasifikasikan data keluarga tersebut. Proses *training* dan *testing* pada penelitian ini dibantu oleh *k-Fold Cross Validation* dengan nilai $k = 10$. Data yang digunakan adalah sebanyak 1000 data keluarga yang diambil dari satu kecamatan. Klasifikasi oleh model dari algoritma C4.5 menghasilkan nilai akurasi sempurna, yaitu 100%. Klasifikasi oleh *Multiclass SVM* menghasilkan nilai akurasi akhir 74,67%. Algoritma C4.5 memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengklasifikasikan data keluarga dibandingkan dengan algoritma *Multiclass Support Vector Machine*.

Kata Kunci: Keluarga Berencana, KB, C4.5, *Support Vector Machine*, *SVM*, *Linear Support Vector Machine*, *k-Fold Cross Validation*, *Multiclass Classification*, *Multiclass Support Vector Machine*, *Multiclass SVM*

**CLASSIFYING COUNSELING TARGETS OF FAMILY PLANNING
(KELUARGA BERENCANA) BY IMPLEMENTING C4.5 ALGORITHM
AND MULTICLASS SUPPORT VECTOR MACHINE**

Putri Nurrahmah Arta

ABSTRACT

The result of computerized system on managing the family data that was built by BKKBN, is causing some difficulties for the staff of Balai Penyuluh Keluarga Berencana to classify the targets for family planning counseling. The targets of family planning counseling are called Unmet Need, Sasaran II (Second Target), Bukan Sasaran (Not the Target). Those three targets are determined by the values of these three attributes, Status Pasangan Usia Subur, Kesertaan Ber-KB, and Keinginan Punya Anak Lagi. The implementation of C4.5 algorithm and Multiclass Support Vector Machine are intending to classify the target of family planning counseling also to calculate and see which algorithm is suitable for classifying the family data. *Training* and *testing* process on this research is also using *k-Fold* Cross Validation, with the value of $k = 10$. This research used 1000 family data that had been collected from one sub-district (kecamatan). Classification using the models that has been built by C4.5 algorithm is resulting the perfect accuracy of 100%. Classification using Multiclass SVM is resulting the accuracy of 74.67%. In conclusion, C4.5 algorithm is suitable for classifying family data compared to Multiclass SVM.

Key Words: Keluarga Berencana, Family Planning, C4.5, Support Vector Machine, SVM, Linear Support Vector Machine, *k-Fold* Cross Validation, Multiclass Classification, Multiclass Support Vector Machine.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LISTING	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Pengenalan Keluarga Berencana	12
2.2.1 Pengertian Keluarga Berencana	12
2.2.2 Kelompok Sasaran Penyuluhan Keluarga Berencana	12
2.3 Data Mining	13
2.3.1 Definisi Data Mining	13
2.3.2 Fungsionalitas Data Mining	14
2.4 Classification (Klasifikasi)	14
2.5 Decision Tree (Pohon Keputusan)	15
2.5.1 Algoritma C4.5	16

2.6 <i>Support Vector Machine</i>	20
2.6.1 <i>Linear Support Vector Machine</i>	20
2.6.3 Multiclass Classification	22
2.7 <i>K-Fold Cross-validation</i>	22
BAB III	23
METODE PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Kerja Penelitian	23
3.2 Metode Pengumpulan Data dan Requirements	25
3.2.1 Studi Literatur	25
3.2.2 Wawancara dan Pengambilan Data	25
3.3 <i>Preprocessing Data</i>	25
3.4 <i>K-Fold Cross Validation</i>	26
3.5 <i>Training Process</i>	26
3.5.1 Algoritma C4.5	26
3.5.2 Algoritma Multiclass Support Vector Machine (One vs All)	27
3.6 <i>Testing Process</i>	27
3.7 Evaluasi	28
3.8 Penyusunan Laporan	28
BAB IV	29
PEMBAHASAN	29
4.1 <i>Preprocessing Data</i>	29
4.1.1 Pemilihan Kolom Atribut	29
4.1.2 Pelabelan Data Keluarga	29
4.2 <i>K-Fold Cross Validation</i>	33
4.3 Implementasi Algoritma C4.5	34
4.3.1 Evaluasi	36
4.4 Implementasi Algoritma Multiclass Support Vector Machine	39
4.4.1 <i>Linear Support Vector Machine</i>	39
4.4.2 <i>Multiclass Support Vector Machine</i>	41
4.4.3 Evaluasi	42
4.5 Hasil Implementasi Algoritma	47
4.6 Sistem Sederhana untuk Klasifikasi Data Keluarga	48
BAB V	49
SIMPULAN DAN SARAN	49

5.1 Simpulan	49
5.2 Saran	50
Daftar Pustaka	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Taksonomi Beberapa Algoritma Klasifikasi
- Gambar 2.2 Konsep Dasar Pohon Keputusan
- Gambar 2.3 Cara Kerja Algoritma C4.5 pada Proses *Training*
- Gambar 2.4 *Pseudocode* Algoritma C4.5
- Gambar 2.5 Contoh hyperplane terbaik (margin maksimal) pada Support Vector Machine
- Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian
- Gambar 4.1 Hasil Klasifikasi Algoritma C4.5 pada *Fold* ke-1 sampai ke-8
- Gambar 4.2 Hasil Klasifikasi Algoritma C4.5 pada *Fold* ke-9 dan 10
- Gambar 4.3 Hasil Klasifikasi Algoritma *Linear SVM* untuk Kelas Bukan Sasaran pada *Fold Data* ke-1 sampai ke-8
- Gambar 4.4 Hasil Klasifikasi Algoritma *Linear SVM* untuk Kelas Bukan Sasaran pada *Fold Data* ke-9 dan 10
- Gambar 4.5 Hasil Klasifikasi Algoritma *Linear SVM* untuk Kelas Sasaran II pada *Fold Data* ke-1 sampai ke-8
- Gambar 4.6 Hasil Klasifikasi Algoritma *Linear SVM* untuk Kelas Sasaran pada *Fold Data* ke-9 dan 10
- Gambar 4.7 Hasil Klasifikasi Algoritma *Linear SVM* untuk Kelas *Unmet Need* pada *Fold Data* ke-1 sampai ke-8
- Gambar 4.8 Hasil Klasifikasi Algoritma *Linear SVM* untuk Kelas *Unmet Need* pada *Fold Data* ke-9 dan 10

DAFTAR LISTING

- Listing 4.1* *Labeling Data Kelas Unmet Need* untuk Klasifikasi dengan Algoritma C4.5
- Listing 4.2* *Labeling Data Kelas Sasaran II* untuk Klasifikasi dengan Algoritma C4.5
- Listing 4.3* *Labeling Data Kelas Bukan Sasaran* untuk Klasifikasi dengan Algoritma C4.5
- Listing 4.4* *Labeling Data Kelas Unmet Need* untuk Klasifikasi dengan Algoritma *Linear SVM*
- Listing 4.5* *Labeling Data Kelas Sasaran II* untuk Klasifikasi dengan Algoritma *Linear SVM*
- Listing 4.6* *Labeling Data Kelas Bukan Sasaran* untuk Klasifikasi dengan Algoritma *Linear SVM*
- Listing 4.7* Implementasi Algoritma C4.5
- Listing 4.8* Menghitung *Entropy*
- Listing 4.9* Menghitung *Information Gain*
- Listing 4.10* Menghitung *Gain Ratio*
- Listing 4.11* Mendapatkan Nilai *Gain Ratio* Maksimum
- Listing 4.12* Validasi dari Hasil Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5
- Listing 4.13* Implementasi Algoritma *Linear Support Vector Machine*
- Listing 4.14* Mencari Nilai Alfa Maksimum
- Listing 4.15* Mencari nilai *Weight* Minimum
- Listing 4.16* Menghitung Nilai *Bias*
- Listing 4.17* Model dari *Linear Support Vector Machine*
- Listing 4.18* Set Nilai Hasil dari Model Algoritma *Linear Support Vector Machine*
- Listing 4.19* Validasi dari Hasil Klasifikasi Menggunakan Algoritma *Linear Support Vector Machine*

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rangkuman Penelitian Terkait
Tabel 4.1	Perbandingan Akurasi Algoritma C4.5 dan <i>Multiclass Support Vector Machine</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Surat Permohonan Penelitian
Lampiran II	Surat Persetujuan Penelitian
Lampiran III	Wawancara
Lampiran IV	<i>Class Diagram</i> Implementasi Algoritma C4.5 dan <i>Multiclass Support Vector Machine</i>

DAFTAR RUMUS

Persamaan (2.1) *Entropy*

Persamaan (2.2) *Gain*

Persamaan (2.3) *Gain Ratio*

Persamaan (2.4) *Split Information*

Persamaan (2.5) *Hyperplane*

Persamaan (2.6) *Lagrangian*

Persamaan (2.7) Kondisi yang harus dipenuhi oleh persamaan *Lagrangian*

Persamaan (2.8) Rumus w

DAFTAR SINGKATAN

KB	: Keluarga Berencana
BKKBN	: Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional
KIE	: Komunikasi, Informasi dan Edukasi
RW	: Rukun Warga
RT	: Rukun Tetangga
PK	: Pendataan Keluarga
NIK	: Nomor Induk Kependudukan
UU	: Undang-undang
SVM	: <i>Support Vector Machine</i>
ID3	: Iterative Dichotomiser 3
SLTA	: Sekolah Lanjutan Tingkat Atas
IQ	: <i>Intelligence Quotient</i>
UKT	: Uang Kuliah Tunggal
KDD	: <i>Knowledge Discovery from Data</i>
CART	: <i>Classification and Regression Trees</i>
MMH	: <i>Maximum Marginal Hyperplane</i>
Weka	: <i>Waikato Environment for Knowledge Analysis</i>
ARFF	: <i>Attribute-Relation File Format</i>
CSV	: <i>Comma Separated Values</i>
BPKB	: Balai Penyuluh Keluarga Berencana