ALGORITMA *NAIVE BAYES* BERBASIS *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (PSO) PADA KLASIFIKASI KELUARGA MISKIN

Fitria[1]
[1)]Program Studi DIII Teknik Informatika Politeknik Hasnur
fitria.acnh@gmail.com

ABSTRAK

Masalah kemiskinan merupakan salah satu masalah terbesar di dunia terutama di negara berkembang yang populasi penduduknya padat. Menurut data dari Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) menerangkan bahwa jumlah orang yang berada di bawah garis kemiskinan adalah sebesar 32,53 juta individu. Melihat keadaan tersebut, penulis ingin mencoba menerapkan salah satu algoritma dalam *data mining* yaitu *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization (PSO)* ke dalam data yang diperoleh dari BPS Kabupaten Banjar, karena sebelumnya tidak ada penelitian yang terkait dengan tingkat kesejahteraan masyarakat di Kota Martapura menggunakan metode tersebut, sehingga dapat diketahui tingkat akurasi, presisi, *recall* dan AUC dari algoritma yang diusulkan dan secara tepat dapat menentukan tingkat kemiskinan di daerah tersebut dengan mengumpulkan dan mengolah data, serta secara cepat dapat mencari soslusi untuk mengurangi tingkat kemiskinan dan dapat mencegah bertambahnya angka kemiskinan di daerah tersebut. Penerapan *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada Algoritma *Naive Bayes* menghasilkan akurasi sebesar 87.97%.

Kata Kunci : Kemiskinan, Naive Bayes , Particle Swarm Optimization (PSO)

PENDAHULUAN

Masalah kemiskinan merupakan salah satu masalah terbesar di dunia terutama di negara berkembang yang populasi penduduknya padat. Di Indonesia, untuk mengukur kemiskinan Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Jadi Penduduk Miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan.

Menurut data dari Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) sampai dengan tahun 2014, tingkat kemiskinan nasional telah dapat diturunkan menjadi 11,25 persen dari 13,33 persen pada tahun 2010. Keberhasilan dalam menurunkan tingkat kemiskinan di samping diperoleh melalui peningkatan pertumbuhan ekonomi yang berkualitas dan melalui 3 (tiga) klaster program penanggulangan kemiskinan. Keberhasilan penanggulangan kemiskinan sangat tergantung dari kemampuan mengidentifikasikan sasaran penerima manfaat Program Penanggulangan Kemiskinan. Untuk itu, peran Data dan Indikator menjadi faktor yang sangat penting. (TNP2K, n.d.)

Melihat keadaan tersebut, penulis ingin mencoba menerapkan salah satu algoritma dalam *data mining* yaitu *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization (PSO)* ke dalam data yang diperoleh dari BPS Kabupaten Banjar, karena sebelumnya tidak ada penelitian yang terkait dengan tingkat kesejahteraan masyarakat di Kota Martapura menggunakan metode tersebut, sehingga dapat diketahui tingkat akurasi algoritma yang diusulkan dan secara tepat dapat menentukan tingkat kemiskinan di daerah tersebut dengan mengumpulkan dan mengolah data, serta secara cepat dapat mencari soslusi untuk mengurangi tingkat

kemiskinan dan dapat mencegah bertambahnya angka kemiskinan di daerah tersebut.

LANDASAN TEORI

Kemiskinan diartikan sebagai suatu keadaan dimana seseorang tidak sanggup memelihara dirinya sendiri sesuai dengan taraf kehidupan kelompok dan juga tidak mampu memanfaatkan tenaga mental maupun fisiknya dalam kelompok tersebut. Menurut sejarah, keadaan kaya dan miskin secara berdampingan tidak merupakan masalah sosial sampai saatnya perdagangan berkembang dengan pesat dan timbulnya nilai-nilai sosial yang baru.

Pada masyarakat modern yang rumit, kemiskinan menjadi suatu masalah sosial karena sikap yang membenci kemiskinan tadi. Sesorang bukan merasa miskin karena kurang makan, pakaian atau perumahan tetapi karena harta miliknya tidak cukup untuk memenuhi taraf kehidupan yang ada.

Menurut Teguh Dartanto, profil kemiskinan di Indonesia masih merupakan fenomena pedesaan yang sebagian besar penduduk miskin masih di pedesaan sehingga penanggulangan kemiskinan perdesaan merupakan salah satu upaya strategis dalam mewujudkan kesejahteraan sosial terutama pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat miskin diperdesaan. (Dartanto, 2014)

Kriteria Kemiskinan

Saat ini, Penanganan Fakir Miskin di Indonesia telah diatur dalam perundang-undangan tersendiri, yaitu Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2011 tentang Penanganan Fakir Miskin. Lainnya yang berkaitan adalah Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa. Pada pasal 78 ayat (1) dinyatakan Pembangunan Desa bertujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa dan peningkatan kualitas hidup manusia serta penanggulangan kemiskinan melalui pemenuhan kebutuhan dasar, pembangunan sarana dan prasarana Desa, pengembangan potensi ekonomi lokal, serta pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan secara berkelanjutan. (A S. , 2016)

Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database. *Data mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. (Kusrini & Luthfi, 2009)

Algoritma *Naive Bayes*

Algoritma *Naïve Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai teorema Bayes. Teorema tersebut di asumsikan memiliki atribut saling bebas (independen). (Iskandar & Suprapto, 2013) Teorema Bayes memiliki bentuk umum sebagai berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)\,P(H)}{P(X)}$$

X	= Data dengan class yang belum diketahui
H	= Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik
$P(H\|X)$	= Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probability)
$P(H)$	= Probabilitas hipotesis H (priorprobability)
$P(X\|H)$	= Probabilitas X berdasar kondisipada hipotesis H
$P(X)$	= Probabilitas dari X [17]

Particle Swarm Optimization (PSO)

Particle Swarm Optimization merupakanteknik komputasi evolusioner yang mampu menghasilkan solusi secara global optimal dalam ruang pencarian melalui interaksi individu dalam segerombolan partikel. Setiap partikel menyampaikan informasi berupa posisi terbaiknya kepada partikel yang lain dan menyesuaikan posisi dan kecepatan masingmasing berdasarkan informasi yang diterima mengenai posisi yang terbaik tersebut. (A D. H., 2014)

Metode PSO, diperkenalkan oleh Kennedy dan Eberhart pada tahun 1995. PSO menggunakan sekumpulan partikel yang saling bekerjasama, dimana setiap partikel merepresentasikan suatu kandidat solusi. Untuk mengeksplorasi solusi-solusi yang memungkinkan bagi permasalahan optimasi. Masing-masing partikel diinisialisasi secara acak atau heuristik. Kemudian partikel-partikel tersebut diperbolehkan untuk "terbang". Pada setiap langkah optimasi, masing-masing partikel diperbolehkan untuk mengevaluasi kemampuannya dan kemampuan partikel-partikel di sekitarnya. Masing-masing partikel dapat menyimpan solusi yang menghasilkan kemampuan terbaik sebagai salah satu kandidat solusi terbaik untuk semua partikel disekitarnya. PSO diinisialisasi dengan pembuatan matriks baris acak. Baris-baris di matriks disebut dengan partikel, dan mengandung nilai. Masing-masing partikel akan berpindah berdasarkan jarak dan kecepatan. Partikel memperbaharui kecepatan (*velocity*) dengan persamaan:

$$Vit+1=\omega Vit+C1*R1*(Pit-Xit)+C2*R2*(Pgt-Xit) \quad (2)$$

dan posisinya berdasarkan solusi terbaik lokal dan global dengan persamaan :

$$Xit+1=Xit+Vit+1 \quad (3)$$

Variabel i merupakan partikel ke-i dalam kawanan, t merupakan jumlah iterasi, $V\,i$ adalah kecepatan partikel ke-i dan $X\,i$ adalah variabel partikel vektor (contohnya posisi vektor) dari partikel ke-i pada permasalahan N dimensional.

$P\,i$ adalah solusi terbaik lokal partikel ke-i yang diperoleh, dan $P\,g$ adalah solusi terbaik global dari seluruh partikel dimana $P\,i$ dan $P\,g$ diperoleh berdasarkan nilai *fitnes* yang terbaik. R 1 dan R 2 merupakan bilangan acak antara 0 dan 1, ω adalah beban partikel disebut sebagai *innertia weight*, C 1 dan C 2 adalah dua konstanta bilangan, sering disebut sebagai *cognitive confidence coefficient.* Proses dasar dari algoritma PSO adalah :

1. *Initialization*: secara acak men-*generate* inisial partikel.
2. *Fitness* : mengukur kemampuan dari masing-masing partikel dari populasi.
3. *Update* : menghitung *velocity* dari masing-masing partikel.
4. *Construction* : untuk masing-masing partikel, berpindah ke posisi berikutnya.
5. *Termination* : memberhentikan algoritma jika *termination criterion* buruk dan kembali ke langkah 2.

Perulangan akan berhenti jika jumlah iterasi mencapai *predetermined* maksimal dari jumlah iterasi. Dengan menerapkan PSO, diharapkan dapat mengoptimasi tahap FS untuk meningkatkan *accuracy* pada *classification algorithm.* (Junianto, 2014)

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang berasal dari hasil Sensus Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) BPS Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2014. Total data anggota rumah tangga di Kota Martapura sebesar 2.076 data. Namun dalam penelitian ini digunakan 2 jenis data, yaitu data original adalah yang belum melewati tahap *preprocessing* sebesar 2.076 data dan data modifikasi adalah data yang telah melewati tahap *preprocessing* sebesar 1.222 data dengan objek yang diteliti adalah status kesejahteraan keluarga yang termasuk dalam kategori (1) rumah tangga

sangat miskin dan (2) rumah tangga miskin. Variabel dan kategori yang akan digunakan dalam penelitian ini dijelaskan pada tabel berikut ini :

Tabel 1 Penjelasan Variabel dan Kategori

Variabel	Keterangan	Skala	Kategori
Y	Status Rumah Tangga Sasaran (RTS)	Nominal	1 : Sangat Miskin (RTSM)
			2 : Miskin (RTM)
X1	Jenis Kelamin KRT	Nominal	1 : Laki-Laki
			2 : Perempuan
X2	Umur KRT	Numerik	-
X3	Pendidikan KRT	Nominal	1 : Tingkat Dasar
			2 : Tingkat Menengah
			3 : Tingkat Atas
X4	Lapangan Usaha KRT	Nominal	1 : Pertanian (Padi & Palawija)
			2 : Hortikultura
			3 : Perkebunan
			4 : Perikanan Tangkap
			5 : Perikanan Budidaya
			6 : Peternakan
			7 : Kehutanan & Pertanian Lain
			8 : Pertambangan / Penggalian
			9 : Industri Pengolahan
			10 : Listrik dan Gas
			11 : Bangunan / Konstruksi
			12 : Perdagangan
			13 : Hotel dan Rumah Makan
			14 : Transportasi dan Pergudangan
			15 : Informasi dan Komunikasi
			16 : Keuanga

			n dan Asuransi 17 : Jasa Pendidikan / Jasa Kesehatan / Jasa Kemasyarakatan, Pemerintahan dan Perorangan
			18 : Lainnya
X5	Status Kependudukan dalam Pekerjaan Kepala Rumah Tangga	Nominal	1 : Berusaha Sendiri
			2 : Buruh / Karyawan / Pegawai Swasta
			3 : Pekerja Keluarga / Tidak dibayar
X6	Status Penguasaan Bangunan Tempat Tinggal	Nominal	1 : Milik Sendiri
			2 : Kontrak / Sewa
			3 : Lainnya
X7	Jenis Atap Terluas	Nominal	1: Genteng
			2 : Sirap
			3 : Ijuk / Rumbia
			4 : Lainnya
X8	Kualitas Atap	Nominal	1 : Bagus / Kualitas Sedang
			2 : Jelek / Kualitas Rendah
X9	Jenis Dinding Terluas	Nominal	1 : Tembok
			2 : Kayu
			3 : Lainnya
X10	Kualitas Dinding	Nominal	1 : Biasa / Kualitas Sedang
			2 : Jelek / Kualitas Rendah
X11	Jenis Lantai	Nominal	1 : Bukan Tanah / Bambu
			2 : Tanah
			3 : Bambu
X12	Sumber Air Minum	Nominal	1 : Air Terlindung
			2 : Air Tidak Terlindung
X13	Bahan Bakar Utama Memasak		1 : Listrik / Gas / Elpiji
			2 : Lainnya
X14	Sumber Penerangan	Nominal	1 : Listrik PLN
			2 : Listrik Non-PLN
			3 : Tidak Ada Listrik
X15	Jumlah Keluarga	Numerik	-
X16	Jumlah Individu	Numerik	-

Dataset pada penelitian ini memiliki 1 (satu) variabel sebagai kelas yaitu rumah tangga sangat miskin (RTSM) dan rumah tangga miskin (RTM). Di dalam dataset ini terdapat 16 variabel yang berfungsi sebagai atribut yang memiliki tipe data nominal, namun ada beberapa variabel yang

memiliki tipe data berbeda yaitu atribut umur, jumlah keluarga dan jumlah individu yang memiliki tipe data numerik.

Metode Pengolahan Data Awal

Setelah dikumpulkan, data original yang merupakan data yang belum melewati tahap *preprocessing* selanjutnya diolah agar dapat diproses dalam *data mining*. Hal tersebut dilakukan karena di dalam *data mining*, atribut yang tidak lengkap, tidak konsisten, tidak jelas dan tidak rapi tidak dapat diproses secara sistematis oleh algoritma *data mining*. Data tersebut diproses dengan cara dihilangkan/ dihapuskan, diidentifikasi, dan digantikan.

Penelitian ini menghasilkan angka-angka yang dapat diukur dan nantinya akan dinilai untuk menentukan apakah metode ini cocok dan menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi untuk klasifikasi status keluarga di Kota Martapura. Apabila dari hasil penelitian diperoleh tingkat akurasi yang tinggi, maka angka akurasi tersebut dapat dinyatakan cocok untuk melakukan klasifikasi dan akan menjadi salah satu faktor menyatakan kesimpulan.

Metode yang diusulkan

Pada penelitian ini metode yang diusulkan adalah *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mengklasifikasi status keluarga di Kota Martapura sehingga nantinya akan diperoleh tingkat akurasi penggunaan metode tersebut.

Eksperimen dan Pengujian Metode

Eksperimen dan pengujian data pada metode yang telah diusulkan akan dilakukan menggunakan *RapidMiner*. Eksperimen dan pengujian tersebut akan dilakukan dengan beberapa tahap, yang pertama data diuji menggunakan data original yang belum dimodifikasi pada tahap *preprocessing* dengan menerapkan metode *Naive Bayes*, tahap kedua data yang telah dimodifikasi diuji dengan menerapkan metode *Naive Bayes*, tahap ketiga data yang telah dimodifikasi diuji dengan menerapkan metode *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang nantinya akan diperoleh tingkat akurasi dari masing-masing eksperimen dan pengujian tersebut.

Evaluasi dan Validasi Hasil

Evaluasi dan validasi hasil akan diperoleh setelah proses eksperimen dan pengujian dilaksanakan. Pada tahap ini tingkat akurasi dari hasil eksperimen dan pengujian pada data menggunakan *RapidMiner* dengan menerapkan metode *Naive Bayes* dan *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) akan dibandingkan sehingga nantinya akan diketahui akurasi terbaik dan metode mana yang lebih akurat dalam melakukan klasifikasi status keluarga miskin khususnya di Kota Martapura.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada Data Original

Pengujian dimulai dari tahap pertama yang dilakukan dengan data original yang masih memiliki data kosong dan belum diolah/ dimodifikasi diuji menggunakan 2-*validation* dengan menerapkan metode *Naive Bayes*.

Pengujian data original dengan menerapkan metode *Naive Bayes* validasi 2 menghasilkan data sesuai tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2 Hasil Pengujian Naive Bayes pada Data Original Validasi 2

Naive Bayes 2 Validation Data Original			
accuracy: 82.76% +/- 0.29% (mikro: 82.76%)			
	true 2.0	true 1.0	class precision
pred. 2.0	1579	225	87.53%
pred. 1.0	133	139	51.10%
class recall	92.23%	38.19%	
AUC: 0.835 +/- 0.018 (mikro: 0.835) (positive class: 1.0)			

Pengujian data original dengan menerapkan metode *Naive Bayes* validasi 2 menghasilkan akurasi sebesar 82,76% dengan nilai *precision* sebesar 87,53%, *recall* sebesar 92,23% dan *AUC* sebesar 0,835.

Pengujian Data Modifikasi dengan Metode *Naive Bayes*

Pada tahap kedua, data yang telah di modifikasi pada tahap *preprocessing* diuji menggunakan 2-*validation* dengan menerapkan metode *Naive Bayes.*

Dari pengujian data yang telah melalui tahap *preprocessing* menggunakan *Naive Bayes* tersebut diperoleh hasil sebagai berikut :

Pengujian data modifikasi dengan menerapkan metode *Naive Bayes* validasi 2 menghasilkan data sesuai tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3 Hasil Pengujian Naive Bayes pada Data Modifikasi Validasi 2

Naive Bayes 2 Validation			
accuracy: 84.62% +/- 0.98% (mikro: 84.62%)			
	true 2.0	true 1.0	class precision
pred. 2.0	959	130	88.06%
pred. 1.0	58	75	56.39%
class recall	94.30%	36.59%	
AUC: 0.842 +/- 0.023 (mikro: 0.842) (positive class: 1.0)			

Pengujian data modifikasi dengan menerapkan metode *Naive Bayes* validasi 2 menghasilkan akurasi sebesar 84,62% dengan nilai *precision* sebesar 88,06%, *recall* sebesar 94,30% dan *AUC* sebesar 0,842.

Pengujian Data Modifikasi dengan Metode *Naive Bayes* Berbasis PSO

Pada tahap ketiga data yang telah di modifikasi pada tahap *preprocessing* diuji dengan 2-*validation* dengan menerapkan metode *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO).

Dari pengujian data yang telah melalui tahap *preprocessing* menggunakan *Naive Bayes* berbasis PSO tersebut diperoleh hasil sebagai berikut :

Pengujian data modifikasi dengan menerapkan metode *Naive Bayes* validasi 2 berbasis PSO menghasilkan data sesuai tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4 Hasil Pengujian Naive Bayes + PSO pada Data Modifikasi Validasi 2

Naive Bayes 2 Validation + PSO			
accuracy: 87.97% +/- 0.57% (mikro: 87.97%)			
	true 2.0	true 1.0	class precision
pred. 2.0	983	113	89.69%
pred. 1.0	34	92	73.02%
class recall	96.66%	44.88%	
AUC: 0.856 +/- 0.017 (mikro: 0.856) (positive class: 1.0)			

Pengujian data modifikasi dengan menerapkan metode *Naive Bayes* validasi 2 berbasis PSO menghasilkan akurasi sebesar 87,97% dengan nilai *precision* sebesar 89,69%, *recall* sebesar 96,66% dan *AUC* sebesar 0,856.

Evaluasi dan Validasi Hasil

Pengukuran penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian data original yang belum melewati tahap *preprocessing* dan data modifikasi yang telah melewati tahap *preprocessing* dengan menerapkan metode *Naive Bayes* dan *Naive Bayes* berbasis PSO sehingga dapat diketahui hasil akurasi dan nilai AUC dan akhirnya dapat diketahui nilai akurasi terbaik dan model dengan metode mana yang paling akurat dalam melakukan klasifikasi status kesejahteraan rumah tangga. Pada tahap pengujian terhadap data dengan metode tersebut dilakukan dengan teknik *x validation* dengan pengujian data menggunakan 2-*validation* sehingga dapat di evaluasi hasilnya dengan

membandingkan dan mengukur seberapa keakuratan akurasi yang dihasilkan dari beberapa percobaan tersebut.

Hasil validasi pengujian algoritma *Naive Bayes* terhadap masing-masing data tersebut kemudian dievaluasi dan dibandingkan sehingga memperoleh hasil seperti pada tabel 5 berikut :

Tabel 5 Perbandingan Hasil Pengujian

Pengujian	A	B	C	Peningkatan	
				A ke C	B ke C
Validation	2	2	2		
Accuracy	82.76%	84.62%	87.97%	5.21%	3.35%
Precision	87.53%	88.06%	89.69%	2.16%	1.63%
Recall	92.23%	94.30%	96.66%	4.43%	2.36%
AUC	0.835	0.842	0.856	2.10%	1.40%

Keterangan :
A = Data Original dengan Naïve Bayes
B = Data Modifikasi dengan Naïve Bayes
C = Data Modifikasi dengan Naïve Bayes berbasis PSO

Pada tabel 4.4 terlihat bahwa secara umum pengujian *Naive Bayes* berbasis PSO menggunakan 2-*validation* pada data yang telah dimodifikasi dapat meningkatkan nilai akurasi, *precision, recall* dan AUC, karena memiliki nilai yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pengujian yang lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari perbandingan hasil penelitian yang telah dilakukan dari tahap awal hingga hasil pengujian diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada metode *Naive Bayes* yang diuji pada data yang telah dimodifikasi dapat meningkatkan akurasi menjadi lebih baik, dari 84.62% menjadi 87.97%. Begitu pula untuk hasil *precision* dari 88,06% menjadi 89,69%, nilai *recall* dari 94,30% menjadi 96,66% dan nilai AUC dari 0,842 menjadi 0,856 yang memiliki nilai terbaik dari seluruh hasil pengujian dengan validasi 2.

Saran

Penelitian merupakan uji coba untuk mengetahui dan menilai tingkat akurasi penerapan metode tertentu, dalam hal ini *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada klasifikasi keluarga miskin di Kota Martapura. Agar penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang lebih besar, diperlukan pengembangan metode dengan cara menerapkan *Naive Bayes* berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam suatu alat bantu (berupa *software*) yang dalam penelitian ini menggunakan *RapidMiner*, sehingga dapat langsung diterapkan untuk penyelesaian masalah dalam mengidentifikasi keluarga miskin di Kota Martapura dengan cepat, tepat dan mudah.

DAFTAR PUSTAKA

TNP2, "Data dan Indikator Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan," [Online]. Available: http://www.tnp2k.go.id/id/data-indikator/mengenai-data-indikator/. [Accessed 20 September 2016].

T. Dartanto, 28 Maret 2014. [Online]. Available: http://www.bbc.com/indonesia/majalah/2014/03/140327_bisnis_kemiskinan_profil.shtml.

S. A, "Analisis Efektifitas Usaha Bersama Sebagai Instrumen Program Penanganan Fakir Miskin," *Sosio Inf*, vol. 2, pp. 54-55, 2016.

Kusrini and E. T. Luthfi, Algoritma Data Mining, Yogyakarta: Andi, 2009.

D. Iskandar and Y. K. Suprapto, "Perbandingan Akurasi Klasifikasi Tingkat Kemiskinan antara Algoritma C4.5 Dan Naive Bayes Clasifier," *JAVA Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 11, p. 14, 2013.

D. H. A, "Penerapan Particle Swarm Optimization untuk Seleksi Atribut pada Klasifikasi Dokumen Berita Menggunakan Naive Bayes Classifier," 2014.

E. Junianto, "Penerapan Particle Swarm Optimization untuk Seleksi Fitur pada Klasifikasi Dokumen Berita Menggunakan Naive Bayes Classifier," Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri, Jakarta, 2014.