

PENERAPAN ALGORITMA DATA MINING PENENTUAN POTENSI STATUS GIZI BERMASALAH

Liliana Swastina¹⁾, Bambang Lareno²⁾

^{1), 2)} STMIK Indonesia Banjarmasin

Jl Pangeran Hidayatullah – Jembatan Banua Anyar, Banjarmasin

Email : liliser@gmail.com¹⁾, blareno@gmail.com²⁾

Abstrak

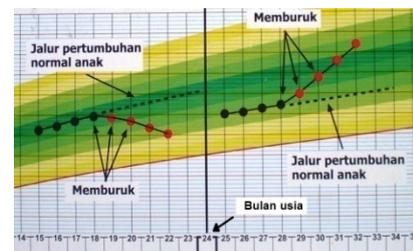
Perubahan berat badan balita dari waktu ke waktu merupakan petunjuk awal perubahan status gizi balita. Dalam periode 6 bulan, bayi yang berat badannya tidak naik 2 kali berisiko mengalami gizi kurang 12,6 kali dibandingkan pada bayi yang berat badannya naik terus. Dengan demikian perlu informasi yang lebih cepat dan cukup akurat, mengenai wilayah yang memiliki potensi balita kurang gizi. Informasi ini menjadi masukan bagi pemerintah dan penentu kebijakan di bidang kesehatan masyarakat guna pencegahan dan penanggulangan gizi buruk. Model yang diusulkan adalah peta potensi status gizi bermasalah. Model ini menggunakan pendekatan kombinasi algoritma data mining FCM dan C4.5. Hasil keluaran model ini adalah kategori untuk wilayah berpotensi status gizi bermasalah: Rendah, Sedang, Tinggi. Dalam penelitian ini, perhitungan yang berdasarkan pada nilai kecenderungan (P1, P2, P3, P4 dan P5) menghasilkan akurasi 90 persen. Dengan demikian, untuk menghasilkan peta sebaran potensi gizi bermasalah, lebih baik jika didasarkan langsung pada data lima nilai kecenderungan.

Kata kunci: status gizi, algoritma, data mining

1. Pendahuluan

Kondisi kesehatan dan status gizi balita merupakan salah satu tolok ukur cerminan keadaan gizi masyarakat secara luas. Kasus gizi buruk tidak hanya menjadi beban keluarga tetapi juga menjadi beban Negara. Kesehatan dan status gizi balita merupakan salah satu tolok ukur yang dapat mencerminkan keadaan gizi masyarakat luas. Salah satu cara mengetahui kesehatan dan pertumbuhan anak adalah dengan memantau hasil penimbangan berat badan setiap bulannya yang dicatat dalam kartu menuju sehat (KMS). KMS adalah sebagai alat bantu bagi ibu atau orang tua dan petugas untuk memantau tingkat pertumbuhan dan perkembangan anak, serta menentukan tindakan-tindakan pelayanan kesehatan dan gizi [1]. Berat badan adalah parameter antropometri yang sangat labil. Dalam keadaan normal, keadaan kesehatan baik dan keseimbangan antara konsumsi dan kebutuhan zat gizi terjamin, maka berat badan akan bertambah mengikuti pertambahan umur. Sebaliknya dalam keadaan yang abnormal, terdapat 2 kemungkinan

perkembangan berat badan, yaitu dapat berkembang lebih cepat atau lebih lambat dari keadaan normal [2], sebagai mana terlihat pada gambar 1.



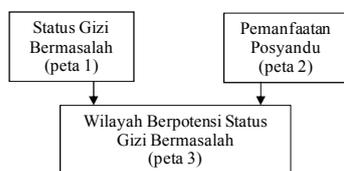
Gambar 1. Jalur pertumbuhan pada KMS berdasarkan indeks B/U

Karena itu, gizi kurang pada balita tidak terjadi secara tiba-tiba, tetapi diawali dengan keterbatasan kenaikan berat badan yang tidak cukup. Perubahan berat badan balita dari waktu ke waktu merupakan petunjuk awal perubahan status gizi balita. Dalam periode 6 bulan, bayi yang berat badannya tidak naik 2 kali berisiko mengalami gizi kurang 12,6 kali dibandingkan pada balita yang berat badannya naik terus [3]. Selain itu, ada sebagian petugas pos yandu yang menyatakan berat badan Balita dalam penimbangan bulanan di posyandu disebut Naik jika bertambah minimal 0.5 kg [4], padahal seharusnya mengacu pada plot garis pada Grafik KMS atau indeks berat terhadap usia (B/U) [5]. Sehingga informasi pola tumbuh untuk tindakan pencegahan tidak dapat digunakan. Karena suatu sistem informasi yang baik yaitu relevan, tepat waktu, dan akurat, seharusnya dapat digunakan untuk mencegah kejadian gizi buruk [4]. Jadi, dapat dikatakan bahwa informasi status gizi dan wilayah sebaran status gizi balita, sangat penting bagi pihak terkait. Baik secara data maupun label wilayah. Status gizi (prevalensi berdasarkan usia, jenis kelamin, status sosial, dll) akan menentukan prioritas intervensi gizi dan kemudian evaluasi atas hasil intervensi [3].

Novianti, dkk [6] memetakan sebaran dengan analisa spasial terhadap data Riskesda 2007 menggunakan GIS. Mereka menghasilkan peta wilayah yang berpotensi rawan kurang gizi. Namun proses perhitungan bertahap (peta ke peta) dan mengandalkan data berperiode tahun, sehingga informasi yang didapat adalah peta tahunan, sementara indikasi kerawanan setidaknya-tidaknya dapat

terbaca dalam 6 bulan. Yose Rizal [7], mengidentifikasi faktor-faktor risiko penderita gizi kurang dan gizi buruk dengan pemahaman tentang distribusi spasial untuk mengidentifikasi pengelompokan (Clustering) kerawanan kurang gizi, berkaitan dengan topografi wilayah dan produktivitas lahan pertanian. Namun Rizal lebih fokus pada kaitan antar faktor – faktor risiko berkaitan dengan karakteristik keluarga dan distribusi spasial tempat tinggal keluarga yang menderita gizi kurang dan gizi buruk. Dengan demikian, sebenarnya perlu informasi yang lebih cepat dan cukup akurat mengenai wilayah yang memiliki balita kurang gizi. Informasi ini menjadi masukan bagi pemerintah dan penentu kebijakan bidang kesehatan masyarakat, sehingga pencegahan dan penanggulangan gizi buruk dapat dilakukan lebih dini.

Sementara itu, Zhiwu Liu [8], menggunakan aturan klasifikasi dan model prediksi untuk menandai siswa, menggambarkan bagaimanakah hasil analisis prediksi dapat digunakan untuk mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi siswa sehingga beberapa kebiasaan atau perilaku belajar siswa yang negative dapat diketahui dan diperbaiki tepat pada waktunya. Kemampuan algoritma untuk menandai seperti ini [9] telah dipakai untuk menandai wilayah tiap puskesmas sehingga terlihat kecenderungan status gizi balita [10]. Untuk menghasilkan informasi tersebut, dibangun sebuah model (Gambar.2).



Gambar 2. Fakta yang berpotensi mempengaruhi tingkat gizi balita

Fokus penelitian ini adalah pada bagaimana membuat sebuah model baru yang dapat digunakan untuk pemberian potensi status gizi bermasalah (peta1) dan tingkat pemanfaatan pos yandu (peta 2). Pemberian Status Gizi dan tingkat pemanfaatan berdasarkan data dari pos yandu (penyedia data lapis terbawah). Keduanya penting guna membangun peta daerah rawan gizi (peta 3) yang lebih baik. Algoritma Pengelompokan (clustering) telah digunakan untuk soal ujian nasional [11] dan telah digunakan juga untuk pemberian status potensi bagi wilayah tertentu [11]. Model yang dibangun sebelumnya akan dibandingkan dengan penggunaan algoritma clustering.

2. Pembahasan

Penelitian ini memakai metode penelitian eksperimen, yang terdiri: (1) Metode Pengumpulan data dan pengolahan data awal, (2) Model yang diusulkan, (3) Pengujian model, (4) Hasil eksperimen dan (5) Evaluasi dan validasi hasil.

A. Pengumpulan dan pengolahan data awal

Penelitian ini memakai data SKDN 2013, yang didapatkan dari Posyandu Purnama, Desa Pasarlama, Kecamatan Banjarmasin Tengah, Banjarmasin. Data SKDN posyandu lain dalam wilayah kerja puskesmas yang sama didapatkan dari Puskesmas S.Parman. Data SKDN puskesmas dalam wilayah kecamatan yang lain, didapatkan dari Dinas Kesehatan Kotamadya Banjarmasin [12].

Data SKDN dalam bentuk empat kolom angka yaitu **S** (Jumlah balita dalam wilayah kerja), **K** (Jumlah balita yang memiliki Kartu Menuju Sehat), **D** (Jumlah balita ditimbang), **N** (Jumlah balita yang ditimbang 2 bulan berturut-turut dan garis pertumbuhannya pada KMS naik tapi tidak pindah kejalur warna di bawahnya), dan angka **BGM**, sedangkan hasil pengolahan dalam bentuk proporsi misalnya N/D , dst. Pengolahan data ini untuk analisis kecenderungan:

1. Tingkat Liputan Program, yaitu proporsi Jumlah balita yang memiliki KMS (K) dibagi Jumlah balita dalam wilayah kerja (S). Dari data ini didapat angka Kehilangan Kesempatan (**P1**) yaitu Jumlah balita dalam wilayah kerja (S) dikurangi Jumlah balita yang memiliki KMS(K) kemudian dibagi S, atau proporsi: $(S-K)/S$
2. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam penimbangan balita, yaitu proporsi Jumlah balita ditimbang (D) dibagi Jumlah balita dalam wilayah kerja (S). Dari data ini didapat angka Kehilangan Manfaat (**P2**): $(S-D)/S$
3. Tingkat Gizi, yaitu proporsi jumlah balita yang naik beratnya (N) dibagi jumlah balita yang ditimbang (D), sehingga yang bermasalah (**P3**) didapat dari: $(D-N)/D$
4. Tingkat Dropout (**P4**), yaitu proporsi jumlah balita memiliki KMS (K) dikurangi jumlah balita yang ditimbang (D) kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah balita yang memiliki KMS. Proporsi didapat dari: $(K-D)/K$
5. Tingkat Bawah Garis Merah (**P5**), yaitu jumlah balita yang gizinya berada di BGM dibagi Jumlah balita ditimbang. Proporsi didapat dari BGM/D

Contoh data SKDN dan pengolahannya, dapat dilihat pada tabel 1.

B. Model yang diusulkan

Model yang diusulkan adalah kombinasi algoritma pengelompokan FCM [13] dan algoritma klasifikasi C4.5 [14], yang akan diimplementasi menggunakan Matlab 2009b dan Rapidminer 5.3.

C. Pengujian Model

Algoritma akan dilatih dan diuji menggunakan data per Desember 2013, yaitu sebanyak 26 baris data. Label Hasil untuk status gizi bermasalah: Rendah, Sedang,

Tinggi. Hasil untuk Kehilangan manfaat Posyandu: Rendah, Sedang Tinggi.

Tabel 1. Data SKDN dan Nilai Kecenderungan Pos Yandu

Posyandu Purnama	2013		
	Okt	Nop	Des
S	50	50	50
K	50	50	50
D	27	20	17
N	25	17	10
BGM	0	0	0
K/S	100,0%	100,0%	100,0%
D/S	54,0%	40,0%	34,0%
N/D	92,6%	85,0%	58,8%
(S-K)/S	0,0%	0,0%	0,0%
(S-D)/S	46,0%	60,0%	66,0%
(D-N)/D	7,4%	15,0%	41,2%
(K-D)/K	46,0%	60,0%	66,0%
BGM/D	0,0%	0,0%	0,0%

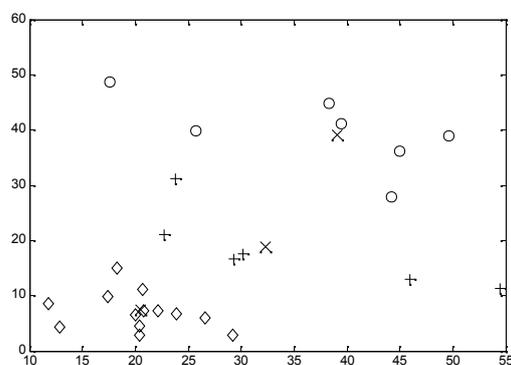
D. Hasil Pengujian FCM

Data SKDN posyandu per puskesmas dihitung untuk mendapatkan nilai kecenderungan. Data input diperlihatkan pada tabel 2, berikut:

Tabel 2. Data Kecenderungan Per Puskesmas

No	Puskesmas	S	K	D	N	BGM	(S-K)/S			(S-D)/S			(D-N)/D			BGM/D	Label Hasil
							P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9		
1	Kayu Tangi	2.203	2.203	1.753	1.703	15	0,0%	20,4%	2,9%	20,4%	0,9%	S					
2	Alalak Selatan	2.805	2.799	2.316	2.089	7	0,2%	17,4%	9,8%	17,3%	0,3%	S					
3	Alalak Tengah	2.526	2.526	1.924	1.325	30	0,0%	23,8%	31,1%	23,8%	1,6%	T					
4	Sei Inghah	4.134	4.134	3.196	2.521	26	0,0%	22,7%	21,1%	22,7%	0,8%	T					
5	Pelambuan	3.683	3.683	2.025	1.294	2	0,0%	45,0%	36,1%	45,0%	0,1%	T					
6	Banjarmasin Indah	1.445	1.445	1.022	852	9	0,0%	29,3%	16,6%	29,3%	0,9%	T					
7	Basirih Baru	1.933	1.933	1.368	1.330	16	0,0%	29,2%	2,8%	29,2%	1,2%	S					
8	Kutin Raya	3.166	2.611	1.766	1.273	14	17,5%	44,2%	27,9%	32,4%	0,8%	T					
9	Lebak Tiran	1.798	1.798	1.432	1.367	8	0,0%	20,4%	4,5%	20,4%	0,6%	S					
10	Terminal	2.180	2.180	992	879	3	0,0%	54,5%	11,4%	54,5%	0,3%	S					
11	Nopenber	1.274	1.274	1.050	539	9	0,0%	17,6%	48,7%	17,6%	0,9%	T					
12	Cempaka Putih	2.375	2.375	1.744	1.641	12	0,0%	26,6%	5,9%	26,6%	0,7%	S					
13	Sei Bih	861	854	521	307	39	0,8%	39,5%	41,1%	39,0%	7,5%	T					
14	Pekapuran Raya	1.387	1.387	750	653	13	0,0%	45,9%	12,9%	45,9%	1,7%	S					
15	Karang Melor	1.047	1.047	830	738	14	0,0%	20,7%	11,1%	20,7%	1,7%	S					
16	Pemurus Baru	2.365	2.365	1.891	1.769	18	0,0%	20,0%	6,5%	20,0%	1,0%	S					
17	Pemurus Dalam	1.793	1.793	903	552	8	0,0%	49,6%	38,9%	49,6%	0,9%	T					
18	Kelayan Dalam	857	857	529	292	21	0,0%	38,3%	44,8%	38,3%	4,0%	T					
19	Kelayan Timur	2.019	2.019	1.599	1.483	43	0,0%	20,8%	7,3%	20,8%	2,7%	S					
20	Pekatuan	4.666	4.548	3.634	3.373	46	2,5%	22,1%	7,2%	20,1%	1,3%	S					
21	Beruntung Raya	715	715	499	411	22	0,0%	30,2%	17,6%	30,2%	4,4%	T					
22	S. Parman	1.212	1.212	1.056	1.010	10	0,0%	12,9%	4,4%	12,9%	0,9%	R					
23	Sei Mesa	1.253	1.253	1.105	1.011	11	0,0%	11,8%	8,5%	11,8%	1,0%	S					
24	Gadang Hanyar	1.583	1.583	1.294	1.099	31	0,0%	18,3%	15,1%	18,3%	2,4%	T					
25	Cempaka	1.307	1.307	995	929	18	0,0%	23,9%	6,6%	23,9%	1,8%	S					
26	Telek Dalam	2.296	2.296	1.706	1.027	6	0,0%	25,7%	39,8%	25,7%	0,4%	T					

Data pada tabel 2, diimplementasikan ke dalam algoritma FCM menggunakan Matlab, menghasilkan pemetaan sebagaimana gambar 3 dan tabel 3.



Gambar 3. Diagram hasil FCM

Tabel 3. Label Pemetaan dan Akurasi FCM

Peta 1					Peta 2					Peta 3							
Val	T	S	R	L	Ev	Val	T	S	R	L	Ev	Val	T	S	R	L	Ev
T			x	R	No	R			x	R	Yes	S			x	R	No
S			x	R	No	S			x	R	No	S			x	R	No
T	x			T	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes
T			x	R	No	T			x	R	Yes	T			x	R	No
T	x			S	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes
T	x			T	Yes	T	x			S	Yes	T	x			T	Yes
T	x			T	Yes	R			x	R	Yes	S			x	R	No
T			x	S	Yes	T			x	S	Yes	T			x	S	Yes
T			x	R	No	S			x	R	No	S			x	R	No
T			x	R	No	S			x	R	No	S			x	R	No
T	x			S	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes
T	x			T	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes
T			x	R	No	S			x	R	No	S			x	R	No
T			x	R	No	S			x	R	No	S			x	R	No
T	x			S	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes
T	x			T	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes
T			x	R	No	S			x	R	No	S			x	R	No
T			x	R	No	S			x	R	No	S			x	R	No
T	x			T	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes
T	x			T	Yes	T	x			T	Yes	T	x			T	Yes

Hasil FCM Peta 1 menghasilkan akurasi 0,5%, sedangkan Peta 2 menghasilkan 0,65%. Peta 3 memberikan hasil 0,54%. Hasil ini tidak lebih baik dari penelitian sebelumnya, yang menghasilkan masing-masing 87,5; 100; dan 87,5%.

E. Hasil Pengujian FCM-C4.5

Data pada tabel 2, kemudian diimplementasikan ke dalam algoritma C4.5 menggunakan rapidminer, 16 baris sebagai data latih, 10 baris sebagai data uji, menghasilkan pohon keputusan dengan akurasi 60 %

Karena dengan nilai kecenderungan secara langsung masih belum memberikan hasil yang diharapkan, maka data dimodifikasi. Modifikasi dengan melakukan pengelompokan data mengacu pada center hasil FCM.

Pembobotan masing-masing kecenderungan ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Label pengelompokan Nilai Kecenderungan

No	Variabel	Rentang	Bobot	Label
P1	Kehilangan kesempatan: (S-K)/S	< 3	1	Rendah
		3 - 6	2	Sedang
		> 6	3	Tinggi
P2	Pemanfaatan Posyandu: (S-D)/S	< 2	1	Rendah
		2 - 2,5	2	Sedang
		> 2,5	3	Tinggi
P3	Status Gizi Bermasalah: (D-N)/D	< 2,5	1	Rendah
		2,5 - 3,5	3	Sedang
		> 3,5	6	Tinggi
P4	Dropout: (K-D)/K	< 2	1	Rendah
		2 - 2,5	2	Sedang
		> 2,5	3	Tinggi
P5	TBGM: BGM/D	< 3	1	Rendah
		3-6	3	Sedang
		> 6	6	Tinggi

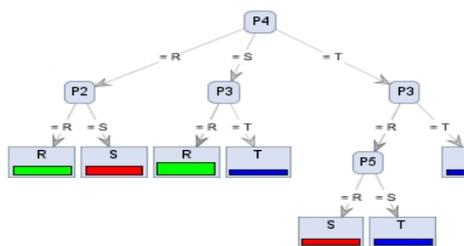
Data pada tabel 2 yang telah mengalami pembobotan menghasilkan pohon keputusan dengan akurasi 70 %. Karena pengujian masih belum memberikan hasil yang diharapkan, maka data kembali dimodifikasi. Data diberi

nilai label sesuai bobot pada tabel 3. Pelabelan masing-masing kecenderungan ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pelabelan Data Per Puskesmas

No	Puskesmas	S	K	D	N	BGM	(S,K)/S	(S-D)/S	(D-N)/D	(K-D)/K	BGM/D	Label Hasil
1	Kayu Taji	2.203	2.203	1.753	1.703	15	R	T	R	T	R	S
2	Alalak Selatan	2.805	2.799	2.316	2.089	7	R	S	S	S	R	S
3	Alalak Tengah	2.526	2.526	1.924	1.325	30	R	T	T	T	R	T
4	Sei Jindah	4.134	4.134	3.196	2.521	26	R	T	T	T	R	T
5	Pelambuan	3.683	3.683	2.025	1.294	2	R	T	T	T	R	T
6	Banjarmasin Indah	1.445	1.445	1.022	852	9	R	T	T	T	R	T
7	Basirih Baru	1.933	1.933	1.368	1.330	16	R	T	R	T	R	S
8	Kuin Raya	3.166	2.611	1.766	1.273	14	T	T	T	T	R	T
9	Teluk Tiram	1.798	1.798	1.432	1.367	8	R	T	R	T	R	S
10	Terminal	2.180	2.180	992	879	3	R	T	S	T	R	S
11	Nopember	1.274	1.274	1.050	539	9	R	S	T	S	R	T
12	Cempaka Putih	2.375	2.375	1.744	1.641	12	R	T	S	T	R	S
13	Sei Bilo	861	854	521	307	39	R	T	T	T	T	T
14	Pekapuran Raya	1.387	1.387	750	653	13	R	T	S	T	R	S
15	Karang Mekar	1.047	1.047	830	738	14	R	T	S	T	R	S
16	Perumas Baru	2.365	2.365	1.891	1.769	18	R	T	S	T	R	S
17	Perumas Dalam	1.793	1.793	903	552	8	R	T	T	T	R	T
18	Kelayan Dalam	857	857	529	292	21	R	T	T	T	S	T
19	Kelayan Timur	2.019	2.019	1.599	1.483	43	R	T	S	T	R	S
20	Pekauran	4.666	4.548	3.634	3.373	46	R	T	S	T	R	S
21	Beruntung Raya	715	715	499	411	22	R	T	T	T	S	T
22	S. Parman	1.212	1.212	1.056	1.010	10	R	S	R	S	R	R
23	Sei Mesa	1.253	1.253	1.105	1.011	11	R	S	S	S	R	S
24	Gadang Hanyar	1.583	1.583	1.294	1.099	31	R	S	T	S	R	T
25	Cempaka	1.307	1.307	995	929	18	R	T	S	T	R	S
26	Teluk Dalam	2.296	2.296	1.706	1.027	6	R	T	T	T	R	T

Data pada tabel 4, menghasilkan pohon keputusan dengan akurasi yang cukup baik, yaitu 90%. Diagram ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil ini menjadi dasar untuk penggambaran sebaran potensi gizi bermasalah (peta 3).



Gambar 4. Diagram hasil data tabel 4, akurasi 90 %

F. Evaluasi dan Validasi

Pelabelan yang dilakukan oleh FCM-C4.5 dibandingkan dengan pelabelan yang dihasilkan dengan penghitungan yang merujuk pada standart WHO, yang diadopsi oleh Kementerian Kesehatan dalam standart antropometri penilai status gizi anak [12] [5].

Perhitungan yang menggunakan FCM menghasilkan akurasi 50-65 %. Perhitungan menggunakan C4,5 menghasilkan sekitar 60%. Modifikasi FCM-C4.5 ke bentuk bobot, dapat menaikkan akurasi, hanya mencapai akurasi 70 %. Modifikasi ke bentuk label dapat mencapai akurasi 90%.

Pengujian bertahap baik dengan FCM maupun dengan C4.5 menghasilkan akurasi yang lebih rendah dibandingkan dengan didasarkan langsung pada data lima nilai kecenderungan.

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengukuran, dapat disimpulkan:

1. Perhitungan yang menggunakan FCM menghasilkan akurasi 50-65 %. Perhitungan menggunakan C4,5 menghasilkan sekitar 60%. Modifikasi FCM-C4.5 ke bentuk bobot, dapat menaikkan akurasi, hanya mencapai akurasi 70 %. Modifikasi ke bentuk label dapat mencapai akurasi 90%.
2. Peta wilayah berpotensi gizi bermasalah (peta 3) lebih baik dihitung langsung dari lima nilai kecenderungan SKDN, karena menghasilkan pohon keputusan dengan akurasi 90 %
3. Hasil ini lebih baik dari hasil sebelumnya. Sehingga Algoritma Data Mining (kombinasi FCM dan C4.5) dapat dipakai untuk menghasilkan peta sebaran potensi status gizi bermasalah.

Implementasi data keluaran model dapat menjadi input bagi aplikasi GIS. Data SKDN bulanan pos yandu per puskesmas dapat menghasilkan peta potensi status gizi bermasalah dalam periode bulanan maupun periode tertentu. Cakupan peta dapat sebesar wilayah pelayanan puskesmas, maupun sebesar propinsi, bahkan Indonesia. Selain itu, untuk menghindari kesalahan pengisian data akibat persepsi petugas dan ketidak akuratan plot data pada KMS, dapat dibuat aplikasi tersendiri. Aplikasi ini akan menghasilkan data dalam jumlah besar sebagai masukan bagi model penentuan potensi status gizi.

Daftar Pustaka

- [1] AD Sediaoetama, *Ilmu Gizi*. Jakarta: Dian Rakyat, 2004.
- [2] Soekirman, *Ilmu gizi dan Aplikasinya untuk Keluarga dan Masyarakat*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2000.
- [3] Depkes RI, *Pencegahan Dan Penanggulangan Gizi Buruk*.: Direktorat Bina Gizi Masyarakat, 2006.
- [4] Petrus Yustinus Lakumali, Hari Kusnanto, and Hermin Indah Wahyuni, "Model Pengambilan Keputusan dalam Penanggulangan Gizi Buruk Pada Balita: Studi Kasus di Wilayah Puskesmas Kota Dinas Kesehatan Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur (NTT)," Program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Tesis 2009.
- [5] Kementerian Kesehatan RI, *SK Menkes RI No. 1995/Menkes/SK/XII/2010 Tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*.: Direktorat Bina Gizi, Direktorat Jenderal Bina Gizi Dan Kesehatan Ibu dan Anak, 2011.
- [6] Noviatu Fuada, Sri Muljati, and Tjetjep S Hidayat, "Penentuan Daerah Rawan Gizi Berdasarkan Analisis Spasial," *Media Litbang Kesehatan*, vol. 22, no. 1, pp. 18-29, Maret 2012.
- [7] Yose Rizal, "Distribusi Spasial kasus Gizi Buruk Dan Gizi Kurang Pada Balita Di Kecamatan Mapat Tunggul Kabupaten Pasaman Tahun 2007," Sekolah Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta, Tesis 2008.
- [8] Zhiwu Liu and Xiuzhi Zhang, "Prediction and Analysis for Students' Marks Based on Decision Tree Algorithm," in *2010 Third International Conference on Intelligent Networks and Intelligent Systems*, 2010.
- [9] Lior Rokach and Oded Maimon, *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*., 2010.
- [10] Liliana Swastina, Bambang Lareno, and Finki Dona Marleni, "Penentuan Potensi Status Gizi Bermasalah Menggunakan Decision Tree," in *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*, Bali, 2014, pp. 682-686.
- [11] Lukita Yuniati, "Game Fuzzle Berbasis Fuzzy C-Mean Untuk Memetakan Soal Ujian Nasional Fisika SMA," Universitas Dian

Nuswantoro, Semarang, Tesis 2010.

- [12] Seksi Kesehatan Gizi, Bidang Kesehatan Keluarga, "Perbaikan Gizi Masyarakat Kota Banjarmasin 2013," Dinas Kesehatan Kotamadya Banjarmasin, Banjarmasin, Laporan Tahunan 2013.
- [13] Eko Prasetyo, *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, 1st ed., Nikodemus WK, Ed. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2012.
- [14] Kusrini, Lutfhi, and Emha Taufiq, *Algoritma Data Mining*.: ANDI Yogyakarta, 2009.
- [15] Rong Cao and Lizhen Xu, "Improved C4.5 Algorithm for the Analysis of Sales," in *2009 Sixth Web Information Systems and Applications Conference*, 2009.

Biodata Penulis

Liliana Swastina, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi Universitas Gunadharma Jakarta, lulus tahun 1997. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Indonesia Banjarmasin.

Bambang Lareno, memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST), Jurusan Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin, lulus tahun 1999. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Indonesia Banjarmasin.