

DIAGNOSA KEADAAN GIZI ANAK MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING

Children Nutrition Diagnosis Using the Case Based Reasoning Method

Muh. Nurtanzis Sutoyo

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka
Jl. Pemuda No. 339 Kolaka Sulawesi Tenggara
e-mail: mns.usn21@gmail.com

Abstract

Nutrition can occur in every phase of life, beginning in the womb until old age. This nutritional issue is also one of the main issues in human development. Implementation of Case Based Reasoning can help diagnose a child's nutritional status. Case-based reasoning (CBR) is a problem-solving method that uses the knowledge of past experience to solve new problems. From the results of research methods Case Based Reasoning can be used to diagnose the nutritional status of children. Where the application of Case-Based Reasoning (CBR) method for case studies of children's nutritional status diagnosis has achieved accuracy of more than 90%.

Keywords—Gizi, CBR, Similarity

1. Pendahuluan

Keadaan gizi yang baik adalah syarat utama untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas. Masalah gizi dapat terjadi disetiap fase kehidupan, dimulai sejak dalam kandungan sampai dengan usia lanjut. Pada fase kedua kehidupan manusia, yaitu bayi dan balita, merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat. Apabila pada fase tersebut mengalami gangguan gizi maka akan bersifat permanen, tidak dapat dialihkan walaupun kebutuhan gizi pada masa selanjutnya terpenuhi[1].

Di Indonesia, persoalan gizi ini juga merupakan salah satu persoalan utama dalam pembangunan manusia. Indonesia sebagai salah satu negara dengan kompleksitas kependudukan yang sangat beraneka ragam dihadapi oleh dinamika persoalan gizi buruk[2]. Walaupun proses pembangunan di Indonesia telah mampu mengatasi persoalan ini, tetapi dilihat dari kecenderungan data statistik, masih banyak persoalan yang perlu diselesaikan terutama yang menyangkut persoalan balita gizi kurang [3].

Penerapan *Case Based Reasoning* dapat membantu mendiagnosis status gizi anak yang diperoleh dari kondisi anak tersebut. *Case-based reasoning* (CBR) merupakan sistem penalaran yang menggunakan pengetahuan lama untuk menyelesaikan permasalahan baru[4]. Penyajian pengetahuan (*knowledge representation*) dibuat dalam bentuk kasus-kasus (*cases*). Setiap kasus berisi masalah dan jawaban, sehingga kasus lebih mirip dengan suatu pola tertentu. Cara kerja CBR adalah dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama, jika kasus baru tersebut mempunyai kemiripan dengan kasus lama maka CBR akan memberikan jawaban kasus lama untuk kasus baru

tersebut. Jika tidak ada yang cocok maka CBR akan melakukan adaptasi dengan memasukkan kasus baru tersebut ke dalam database penyimpanan kasus (*case base*), sehingga secara tidak langsung pengetahuan CBR akan bertambah. Kelebihan utama dari CBR dibandingkan dengan sistem berbasis aturan (*rule base system*) adalah dalam hal akuisisi pengetahuan, dimana pada sistem CBR dapat menghilangkan kebutuhan untuk ekstrak model atau kumpulan dari aturan-aturan, seperti yang diperlukan dalam model/sistem yang berbasis aturan.

Begitu pula penelitian yang berfokus pada *Case-Based Reasoning* banyak sekali ditemui dengan berbagai macam metode. Seperti [5] membahas tentang diagnosa penyakit THT. Proses *indexing* kasus pada penelitian tersebut dengan menggunakan *backpropagation*. Sedangkan proses perhitungan *similarity* dengan menggunakan *Cosine Coefficient*. Hasil dari penelitian bahwa dengan penggunaan metode *backpropagation* pada proses *indexing* dapat membantu sistem dalam melakukan *retrieval* karena dengan menggunakan *backpropagation*, pencarian nilai *similarity* cukup dilakukan terhadap kasus yang memiliki indeks yang sama dengan kasus baru.

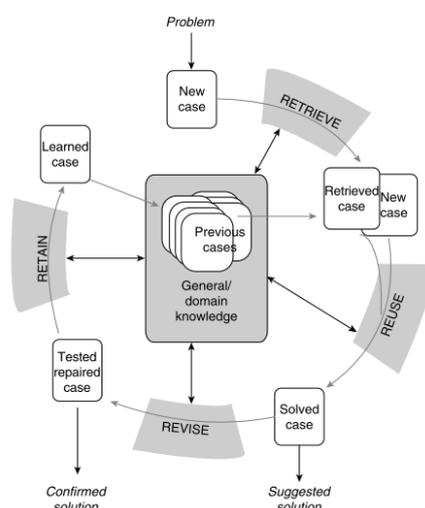
Begitu pula [6], membahas tentang penalaran berbasis kasus menentukan penerima beasiswa. Perhitungan untuk mendapatkan kesamaan antar kasus dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor* (NN). Hasil yang dicapai dari penerapan *Case Based Reasoning* dalam menentukan penerima beasiswa sesuai dengan yang diharapkan. Dimana sistem dapat melakukan proses perhitungan dengan permasalahan yang sedang dihadapi. Serta *Case Based Reasoning* digunakan untuk menentukan kelompok UKT[7].

Sedangkan dalam penelitian ini, *Case Based Reasoning* digunakan untuk mendiagnosa status gizi anak. Dimana pengukuran kemiripan dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu pengukuran kemiripan lokal antar atribut dan pengukuran kemiripan global antar kasus.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Case Based Reasoning

Case-based reasoning (CBR) merupakan metode penyelesaian masalah yang menggunakan pengetahuan akan pengalaman terdahulu untuk memecahkan permasalahan yang baru[8].



Gambar 1. Siklus Case Based Reasoning

Kelebihan utama dari CBR dibandingkan dengan sistem berbasis aturan (*rule base system*) adalah dalam hal akuisisi pengetahuan, dimana pada sistem CBR dapat menghilangkan kebutuhan untuk ekstrak model atau kumpulan dari aturan-aturan, seperti yang diperlukan dalam model/sistem yang berbasis aturan. Lebih lanjut menjelaskan bahwa siklus CBR ditunjukkan seperti Gambar 1.

Penjelasan tiap siklus sebagai berikut.

1. RETRIEVE, mengambil kembali pengalaman/solusi dari kasus sebelumnya yang memiliki kemiripan dengan masalah yang dihadapi.
2. REUSE, menggunakan kembali kasus dengan cara menyalin dan mengintegrasikan solusi dari kasus yang diambil.
3. REVISE, merevisi atau mengadaptasi solusi yang telah diambil untuk memecahkan masalah baru.
4. RETAIN, mempertahankan solusi baru yang telah divalidasi pada *case base* (basis kasus).

2.2. Representasi Kasus

Representasi dari sebuah kasus haruslah mencakup permasalahan yang menjelaskan keadaan yang dihadapi dan solusi yang merupakan penyelesaian kasus tersebut. Pilihan model representasi kasus tergantung pada domain dan struktur kasus data yang tersedia. Gambar 2 menunjukkan salah satu model representasi kasus dengan bentuk frame.

Frame Basis Kasus	
Kode	K001
Umur (Tahun)	2
Berat Badan (Kg)	12,5
Tinggi Badan (Cm)	72
Status	Baik

Gambar 2. Contoh Representasi Kasus

Pada Case Based Reasoning mendiagnosa status gizi terdapat 2 (dua) macam status gizi, yaitu: Buruk dan Baik. Adapun kriteria dan bobot (w) yang digunakan, yaitu:

- a. Umur (Tahun) = 0.85
- b. Berat Badan (Kg) = 0.90
- c. Tinggi Badan (Cm) = 0.95

2.3. Pengukuran Similaritas

Pengukuran kemiripan dilakukan dengan membandingkan atribut yang ada pada kasus dengan atribut sejenis yang ada pada basis kasus. Suatu kasus disebut identik dengan kasus lain apabila nilai similaritasnya sama dengan satu, dan dikatakan mirip jika nilainya dibawah satu. Secara garis besar pengukuran similaritas terdiri dari pengukuran pengukur similaritas lokal antar atribut kasus dan similaritas global antar kasus.

- a. Similaritas Lokal

Similaritas lokal menunjukkan keserupaan antara atribut permasalahan terhadap atribut yang sama dari sebuah kasus. Untuk menghitung nilai similaritas lokal menggunakan persamaan berikut[9].

$$f_i(S_i, T_i) = 1 - \frac{|S_i - T_i|}{\max(S_i, T_i) - \min(S_i, T_i)} \quad (1)$$

Dimana f_i adalah similaritas lokal atribut ke- i antara *source case* dan atribut *target case*, S_i adalah atribut ke- i dari *source case*, T_i adalah atribut ke- i dari *target case*, $\max(S_i, T_i)$ adalah nilai maksimum atribut ke- i antara *source case* dan atribut *target case*, dan $\min(S_i, T_i)$ adalah nilai minimum atribut ke- i antara *source case* dan atribut *target case*.

b. Similaritas Global

Similaritas global digunakan untuk menghitung kemiripan antar permasalahan dengan kasus yang tersimpan dalam basis kasus. Salah satu metode pengukuran similaritas global yang sering digunakan yaitu *Nearest Neighbor* [10] dengan pembobotan sebagaimana ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$Sim(S, T) = \frac{\sum_{i=1}^n f(S_i, T_i) * w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2)$$

Dimana $Sim(S, T)$ adalah similaritas global antara *source case* dan *target case*, n adalah banyaknya atribut, S_i adalah atribut ke- i dari *source case*, T_i adalah atribut ke- i dari *target case*, w adalah bobot atribut ke- i , $f(S, T)$ adalah similaritas lokal atribut ke- i dari *source case* dan *target case*.

3. Hasil dan Pembahasan

Diperoleh data latih status gizi anak sebanyak 46 orang seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Basis kasus status gizi anak

No	Umur (Thn)	BB (Kg)	TB (Cm)	Status
1	4	11,7	86	Buruk
2	4,1	12,7	90	Buruk
3	1,4	7,6	58	Buruk
4	2	9	75	Buruk
5	4	14	103	Buruk
6	4	11,8	87	Buruk
7	4,5	14	105	Buruk
8	3,5	10,7	84	Buruk
9	3	12,1	89	Buruk
10	2	10,5	96	Buruk
11	3,4	8,7	86	Buruk
12	1	7	65	Buruk
13	2,5	9,5	90	Buruk

14	2	9,6	91	Buruk
15	2,1	8	82	Buruk
16	2	10,1	91	Buruk
17	2,1	9,7	89	Buruk
18	2,5	9,3	87	Buruk
19	2,6	8,9	89	Buruk
20	2,5	9,9	90	Buruk
21	2,4	1	63	Buruk
22	2,6	9	85	Buruk
23	2,8	9,3	89	Buruk
24	5	6,5	58	Baik
25	1,1	10,1	69	Baik
26	2,9	11,4	77	Baik
27	2,1	11,2	72	Baik
28	4	14,9	120	Baik
29	2	14,3	87	Baik
30	2	11,5	75	Baik
31	2	10,3	70	Baik
32	2	16	89	Baik
33	2,1	13,6	79	Baik
34	1,2	10,8	74	Baik
35	2,9	11,4	70	Baik
36	2,2	12,3	80	Baik
37	2	12	79	Baik
38	2,3	12,4	80	Baik
39	2	12,2	73	Baik
40	2,1	13,6	85	Baik
41	1,5	10,6	72	Baik
42	1,5	11	69	Baik
43	1,5	10,2	65	Baik
44	2,5	15,1	85	Baik
45	2,2	12,5	74	Baik
46	3,4	18,8	100	Baik

Diberikan suatu kasus baru, seorang anak dengan umur 3.3 tahun, berat badan 17.8 Kg, dan tinggi badan 90 cm. Tergolong status gizi apakah anak tersebut?

Mula-mula hitung terlebih dahulu pengukuran similaritas lokal. Contoh perhitungan similaritas antara kasus baru (T) dan kasus lama (S) dengan menggunakan persamaan (1) adalah sebagai berikut.

1) Fitur umur

Pada fitur umur diperoleh umur tertua 5 tahun dan umur termuda 1 tahun.

$$f(4,3.3) = 1 - \frac{|4 - 3.3|}{5 - 1} = 0.83$$

2) Fitur BB

Pada fitur BB diperoleh terberat 18.8 Kg dan teringan 1 Kg.

$$f(11.7,17.8) = 1 - \frac{|11.7 - 17.8|}{18.8 - 1} = 0.66$$

3) Fitur TB

Pada fitur TB diperoleh tertinggi 120 Cm dan terpendek 58 Cm.

$$f(120,58) = 1 - \frac{|120 - 58|}{120 - 58} = 0.94$$

Hasil lengkap perhitungan similaritas lokal seperti Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pengukuran similaritas lokal

No	Umur	BB	TB
1	0,825	0,657	0,935
2	0,8	0,713	1
3	0,525	0,427	0,484
4	0,675	0,506	0,758
5	0,825	0,787	0,79
6	0,825	0,663	0,952
7	0,7	0,787	0,758
8	0,95	0,601	0,903
9	0,925	0,68	0,984
10	0,675	0,59	0,903
11	0,975	0,489	0,935
12	0,425	0,393	0,597
13	0,8	0,534	1
14	0,675	0,539	0,984
15	0,7	0,449	0,871
16	0,675	0,567	0,984
17	0,7	0,545	0,984
18	0,8	0,522	0,952
19	0,825	0,5	0,984
20	0,8	0,556	1
21	0,775	0,056	0,565
22	0,825	0,506	0,919
23	0,875	0,522	0,984
24	0,575	0,365	0,484
25	0,45	0,567	0,661
26	0,9	0,64	0,79
27	0,7	0,629	0,71
28	0,825	0,837	0,516
29	0,675	0,803	0,952
30	0,675	0,646	0,758
31	0,675	0,579	0,677
32	0,675	0,899	0,984

33	0,7	0,764	0,823
34	0,475	0,607	0,742
35	0,9	0,64	0,677
36	0,725	0,691	0,839
37	0,675	0,674	0,823
38	0,75	0,697	0,839
39	0,675	0,685	0,726
40	0,7	0,764	0,919
41	0,55	0,596	0,71
42	0,55	0,618	0,661
43	0,55	0,573	0,597
44	0,8	0,848	0,919
45	0,725	0,702	0,742
46	0,975	0,944	0,839

Selanjutnya lakukan perhitungan pengukuran similaritas global antara kasus baru (T) dan kasus lama (S) dengan menggunakan persamaan (2).

$$Sim(S, T) = \frac{(0.83 * 0.85) + (0.66 * 0.90) + (0.94 * 0.95)}{0.85 + 0.90 + 0.95} = \frac{2.18}{2.70} = 0.808$$

Hasil lengkap perhitungan similaritas global seperti Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pengukuran similaritas global

No	Mirip	Status
1	0,808	Buruk
2	0,842	Buruk
3	0,478	Buruk
4	0,648	Buruk
5	0,800	Buruk
6	0,816	Buruk
7	0,749	Buruk
8	0,817	Buruk
9	0,864	Buruk
10	0,727	Buruk
11	0,799	Buruk
12	0,475	Buruk
13	0,782	Buruk
14	0,738	Buruk
15	0,677	Buruk
16	0,748	Buruk
17	0,748	Buruk
18	0,761	Buruk
19	0,773	Buruk

20	0,789	Buruk
21	0,461	Buruk
22	0,752	Buruk
23	0,796	Buruk
24	0,473	Baik
25	0,563	Baik
26	0,775	Baik
27	0,68	Baik
28	0,72	Baik
29	0,815	Baik
30	0,695	Baik
31	0,644	Baik
32	0,858	Baik
33	0,764	Baik
34	0,613	Baik
35	0,735	Baik
36	0,754	Baik
37	0,727	Baik
38	0,763	Baik
39	0,696	Baik
40	0,799	Baik
41	0,621	Baik
42	0,612	Baik
43	0,574	Baik
44	0,858	Baik
45	0,723	Baik
46	0,917	Baik

Berdasarkan nilai pengukuran similaritas global yang diperoleh pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa nilai similaritas terbesar adalah 0.917 dan terdapat pada kasus ke-46. Dimana pada tabel kasus status gizi dapat diketahui bahwa kasus ke-46 memiliki status gizi Baik.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian metode *Case Based Reasoning* dapat digunakan untuk melakukan diagnosa status gizi anak. Dimana penerapan metode *Case-Based Reasoning* (CBR) untuk studi kasus diagnosis status gizi anak berhasil mencapai akurasi lebih dari 90%.

DAFTAR REFERENSI

- [1] F. Turnip, "Pengaruh 'Positive Deviance' Pada Ibu Dari Keluarga Miskin Terhadap Status Gizi Anak Usia 12–24 Bulan Di Kecamatan Sidikalang Kabupaten Dairi Tahun 2007," Master's Thesis, (2008).
- [2] M. Aries and D. Martianto, "Estimasi kerugian ekonomi akibat status gizi buruk dan biaya penanggulangannya pada balita di berbagai provinsi di Indonesia," *J. Gizi Dan Pangan*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, (2007).

- [3] B. P. P. Nasional and B. P. P. Nasional, “Peta jalan percepatan pencapaian tujuan pembangunan milenium di Indonesia,” *Jkt. Badan Perenc. Pembang. Nas.*, (2010).
- [4] S. A. Adriana and A. Indarto, *Penalaran Komputer Berbasis Kasus (Case Based Reasoning)*. Ardana Media: Yogyakarta, (2008).
- [5] T. Rismawan and S. Hartati, “Case-Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit THT (Telinga Hidung dan Tenggorokan),” *IJCCS Indones. J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. **6**, no. 2, (2012).
- [6] M. N. Sutoyo, “Sistem Penalaran Berbasis Kasus Untuk Menentukan Penerima Beasiswa,” *SEMNASKIT 2015*, (2018).
- [7] M. N. Sutoyo and A. T. Sumpala, “Case Based Reasoning Menentukan Kelompok UKT (Studi Universitas Sembilanbelas November Kolaka),” in *Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya*, (2017), pp. 401–407.
- [8] S. K. Pal and S. C. K. Shiu, “Fondation of Soft Case-Based Reasoning, John Willey and Sons,” *Inc N. J.*, (2004).
- [9] H. Shi, M. Xin, and W. Dong, “A kind of case similarity evaluation model based on case-based reasoning,” in *2011 International Conference on Internet of Things and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*, (2011), pp. 453–457.
- [10] T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Springer Science & Business Media, (2009).