

IMPLEMENTASI FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSA DEFISIENSI VITAMIN LARUT DALAM LEMAK BERBASISKAN WEB

Nina Sevani¹
nina.sevani@ukrida.ac.id

Melvin Joshua²
melvin@ukrida.ac.id

Abstract

The growth of information technology is increasing lately. People can get the actual information from websites. The combination between website and expert system will help people to make an application that can think like an expert and spread it all around the world using the internet. The technology can be used to solve the availability problem of expert nutrient in Indonesia. The application was developed using forward chaining method as the inference system. It will make the application work like a nutrient expert, which asks the patient from general to specified symptoms. The knowledge based of the application was collected from trusted resources like nutrient experts and nutrient books. The application was tested by the nutrient expert. The result shows that the application can work properly like an expert.

Keywords: *vitamin deficiency, expert systems, forward chaining*

1. Pendahuluan

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, pemanfaatan teknologi informasi mampu dikembangkan untuk membuat aplikasi kepakaran. Aplikasi tersebut didesain agar dapat bekerja layaknya seperti seorang pakar yang menganalisa dan memberikan kesimpulan. Pemodelan aplikasi seperti ini mampu digunakan dalam dunia kedokteran, yaitu untuk mendiagnosa penyakit, seperti malnutrisi pada anak di bawah usia 5 tahun (Haryati dan Rajes, 2012), *neuromuscular* (Borgohain, 2012), dan kanker *esophagus* (Sadeghzadeh, dkk, 2012). Seluruh pemodelan tersebut menggunakan kaidah produksi untuk merepresentasikan pengetahuan dan metode *backward chaining* sebagai mesin inferensi.

Penelitian ini memiliki fokus pada vitamin yang larut dalam lemak, karena berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh SEANUTS (*South East Asia Nutrition Survey*), menyatakan bahwa ada begitu banyak anak-anak di Indonesia yang mengalami kekurangan vitamin A dan vitamin D (<http://health.detik.com/read/2012/11/14/175540/2091936/1301/ini-dia-status-gizi-anak-indonesia?1992205755>). Melihat status gizi di Indonesia yang sungguh memprihatinkan dan belum adanya penelitian tentang aplikasi kepakaran di bidang vitamin yang larut dalam lemak, maka mendorong hadirnya perancangan aplikasi berbasis *web* untuk dapat mendiagnosa kekurangan vitamin yang larut dalam lemak baik pada tubuh anak-anak dan orang dewasa.

Dengan memadukan teknologi informasi di bidang kepakaran dengan ilmu kedokteran, dapat mengetahui jenis defisiensi vitamin yang dialami oleh tubuh melalui penelusuran gejala-gejala yang dapat dilihat dan dirasakan. Oleh karena itu, mekanisme inferensi pada penelitian ini menggunakan metode *forward chaining* dan berbasis aturan dalam merepresentasikan pengetahuan yang didapat. Penelitian ini merancang aplikasi dengan basis *web*, karena dengan teknologi ini dapat membantu proses penyebaran informasi dan pengetahuan dengan

¹ Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Kristen Krida Wacana

² Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Kristen Krida Wacana

daerah penyebaran yang lebih luas (Nina Sevani, dkk, 2009). Melalui penelitian untuk merancang aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat Indonesia sadar akan status gizi yang dimiliki.

2. Landasan Teori

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu teknik kecerdasan buatan dalam mendayagunakan komputer untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan cara menirukan proses penalaran manusia. Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja (Sri Hartati, 2008).

Adapun komponen-komponen yang dimiliki oleh sebuah sistem pakar ialah sebagai berikut (Giarratano dan Riley, 2005):

a) Antar muka pengguna

Sistem pakar sebagai pengganti seorang ahli harus mampu menyediakan komunikasi antara sistem dan pemakainya. Agar interaksi antara sistem dan pemakai dapat berjalan dengan baik, maka antar muka pengguna harus didesain secara efektif dan ramah pengguna.

b) Basis pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu yang diperoleh dari akumulasi pengetahuan pakar dan sumber-sumber pengetahuan lainnya seperti buku, jurnal ilmiah, majalah, dan lain sebagainya.

c) Mesin/Mekanisme inferensi

Mesin inferensi disebut juga sebagai mesin pemikir karena merupakan otak dari sistem pakar yang berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar. Di dalam bagian ini juga terdapat agenda yang berisikan daftar prioritas aturan, yang polanya dipenuhi oleh fakta dalam memori kerja. Sehingga komponen ini dapat menyajikan arahan-arahan tentang bagaimana menggunakan pengetahuan serta mengelola dan mengontrol langkah-langkah yang akan diambil untuk menyelesaikan masalah.

d) Memori kerja

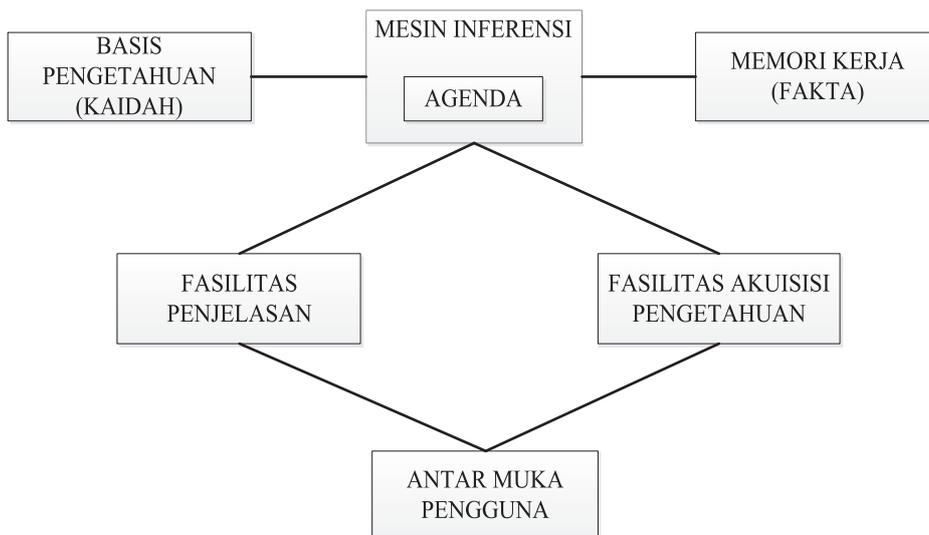
Memori kerja merupakan bagian yang menyimpan fakta-fakta yang diperoleh saat dilakukan proses konsultasi.

e) Fasilitas penjelasan

Fasilitas penjelasan merupakan bagian yang akan memberikan informasi kepada pemakai mengenai jalannya penalaran sehingga dihasilkan suatu keputusan.

f) Fasilitas akuisisi pengetahuan

Fasilitas ini merupakan bagian yang cukup penting di dalam sistem pakar. Dengan adanya fasilitas ini, seorang ahli dapat menambahkan sistem pakar dengan pengetahuan atau kaidah baru. Sehingga pengetahuan yang ada pada sistem pakar akan selalu baru dan valid. Hubungan antara komponen yang satu dengan yang lainnya dapat digambarkan seperti yang ada pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Sistem Pakar

2.2 Sistem Pakar Berbasis Aturan

Menurut Negnevitsky (2005), kebanyakan pakar mampu mengekspresikan pengetahuan mereka ke dalam bentuk aturan. Hal tersebut menyatakan bahwa pikiran manusia yang begitu rumit dan kompleks dapat diekspresikan ke dalam bentuk aturan. Sehingga manusia dapat melakukan perpindahan pengetahuan ke sistem. Aturan-aturan tersebut diformulasikan dengan pernyataan sederhana jika-maka (IF-THEN). Berikut merupakan contoh formulasi aturan jika-maka (IF-THEN):

IF (kondisi)	IF lampu berwarna hijau
THEN (konsekuensi)	THEN kendaraan melaju
	IF lampu berwarna merah
	THEN kendaraan berhenti

2.3 Metode Forward Chaining

Dalam mengembangkan sistem pakar berbasis aturan, diperlukan sebuah mekanisme inferensi yang dapat membandingkan setiap aturan yang disimpan dalam basis aturan dengan fakta-fakta yang terdapat pada basis data. Metode *forward chaining* menggunakan teknik pencarian yang dimulai dengan menelusuri fakta-fakta yang ada dan mencocokkannya dengan aturan-aturan yang telah dibuat sehingga dapat menghasilkan sebuah kesimpulan (Sutojo, 2011).

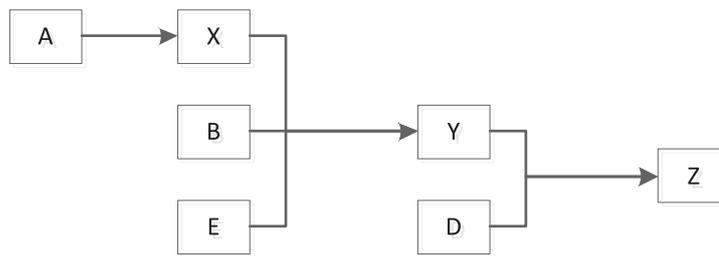
Pemahaman cara kerja metode *forward chaining* akan dapat lebih mudah dipahami melalui contoh berikut ini (Negnevitsky, 2005) :

Misalkan di dalam basis data terdapat fakta A, B, C, D dan E, dan memiliki tiga aturan dalam basis pengetahuan, sebagai berikut:

Aturan 1	:	IF Y is true AND D is true
		THEN Z is true
Aturan 2	:	IF X is true AND B is true AND E is true
		THEN Y is true
Aturan 3	:	IF A is true

THEN *X is true*

Dalam contoh ini, aturan-aturan yang dibuat akan menyimpulkan hasil akhir dengan fakta Z. Gambar 2 berikut merupakan rantai inferensi untuk menghasilkan fakta Z:



Gambar 2. Contoh rantai inferensi

Pertama, Aturan 3 akan dijalankan untuk menyimpulkan fakta baru X dari fakta A. Kemudian Aturan 2 dijalankan untuk menyimpulkan fakta Y dari fakta-fakta awal B, E, dan fakta X yang sudah didapatkan dari aturan sebelumnya. Dan akhirnya, Aturan 1 menggunakan fakta awal D dan fakta Y yang telah didapatkan untuk sampai pada kesimpulan Z.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Representasi Pengetahuan

Berdasarkan hasil wawancara langsung dengan seorang ahli gizi dan studi pustaka, maka dapat diperoleh pengetahuan yang terkait dengan gejala-gejala defisiensi vitamin yang larut dalam lemak. Pengetahuan-pengetahuan tersebut diolah dan disesuaikan dengan kebutuhan. Kemudian pengetahuan tersebut akan digunakan sebagai basis data dalam perancangan aplikasi ini. Untuk dapat melihat data tersebut dengan mudah, maka data tersebut direpresentasikan ke dalam Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1.
Data Gejala Defisiensi (Balch, 2010)

Kode	Nama Gejala	Jenis Vitamin
G001	Bagian putih bola mata tampak kering	A
G002	Bagian putih bola mata tampak keriput	A
G003	Bagian putih bola mata terlihat kasar dan kusam	A
G004	Bagian putih bola mata memiliki bercak seperti busa sabun atau keju	A
G005	Permukaan kornea terlihat kering dan keruh	A
G006	Kornea terlihat lembek dan menonjol	A
G007	Penglihatan menurun saat senja tiba atau tidak dapat melihat di lingkungan yang kurang cahaya	A
G008	bercak-bercak putih pada permukaan dalam mata	A
G009	Kornea mata menjadi putih	A
G010	kulit tampak kering dan kasar	A
G011	Mudah terkena infeksi pada saluran pernapasan	A
G012	Mudah terkena infeksi pada permukaan dinding usus yang menyebabkan diare	A
G013	Bentuk gigi tidak teratur dan mudah rusak	A, D

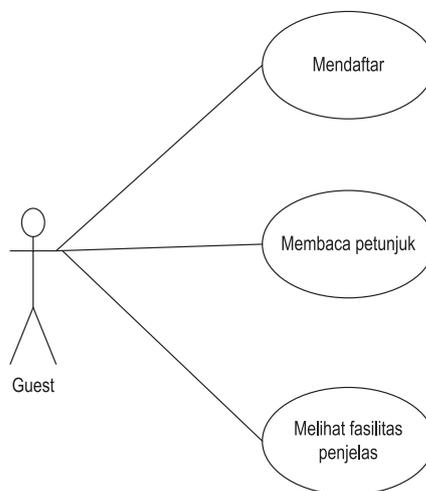
G014	Rambut kering	A
G015	Pembengkakan yang mengandung nanah di daerah telinga	A
G016	Sulit untuk tidur	A
G017	Mudah kelelahan	A
G018	Sering merasa gugup	D
G019	Sering mengalami kram pada kaki	D
G020	Mengalami mati rasa pada kaki dan tangan	D
G021	Kelengkungan tulang punggung tampak tidak normal	D
G022	Tulang kaki membengkok dengan bentuk O atau X	D
G023	Ujung-ujung tulang panjang membesar (lutut dan pergelangan)	D
G024	Tulang dada tampak menonjol	D
G025	Pembusukan pada gigi	D
G026	Banyak mengeluarkan keringat	D
G027	Pembesaran kepala	D
G028	Gigi terlambat keluar	D
G029	Merasakan sakit seperti rematik	D
G030	Sering mengalami patah tulang	D
G031	Merasa sakit ketika bergerak (lemah otot)	D, E
G032	Sulit berjalan/kehilangan koordinasi	E
G033	Penglihatan ganda	E
G034	Darah sukar membeku	K

3.2 Perancangan Sistem

Aplikasi berbasis *web* ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan basis data MySQL. Sistem aplikasi ini memiliki dua jenis kategori pengguna, yang dikategorikan berdasarkan hak akses yang dimiliki, yaitu :

a) Pengguna tidak terdaftar (*Guest*)

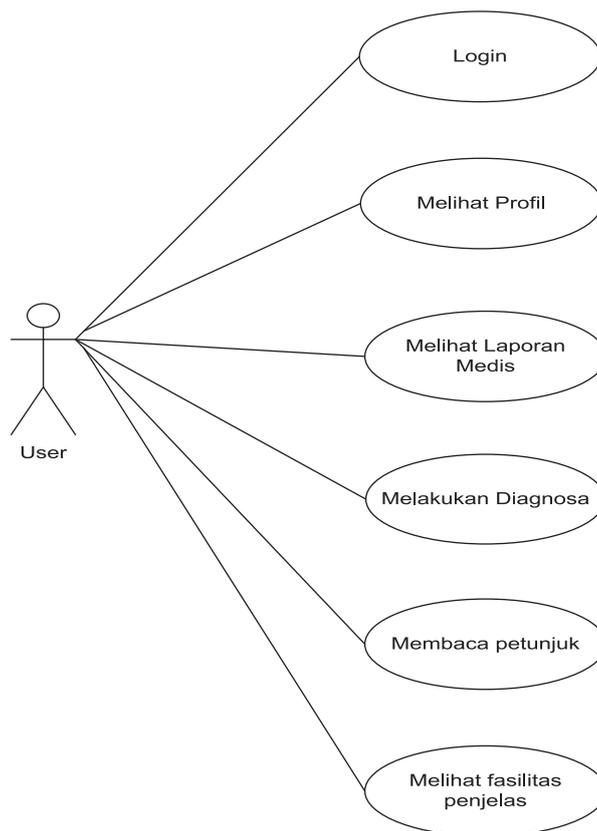
Pengguna tidak terdaftar atau yang akan disebut sebagai *Guest* merupakan pengguna yang memiliki hak akses terbatas. Dengan kata lain, pengguna ini tidak dapat memakai fitur-fitur yang ada pada aplikasi secara maksimal sebelum melakukan pendaftaran. Dalam aplikasi ini, pengguna tidak terdaftar hanya dapat berinteraksi dengan aplikasi seperti yang terdapat pada Gambar 3:



Gambar 3. Use Case Diagram Pengguna Tidak Terdaftar

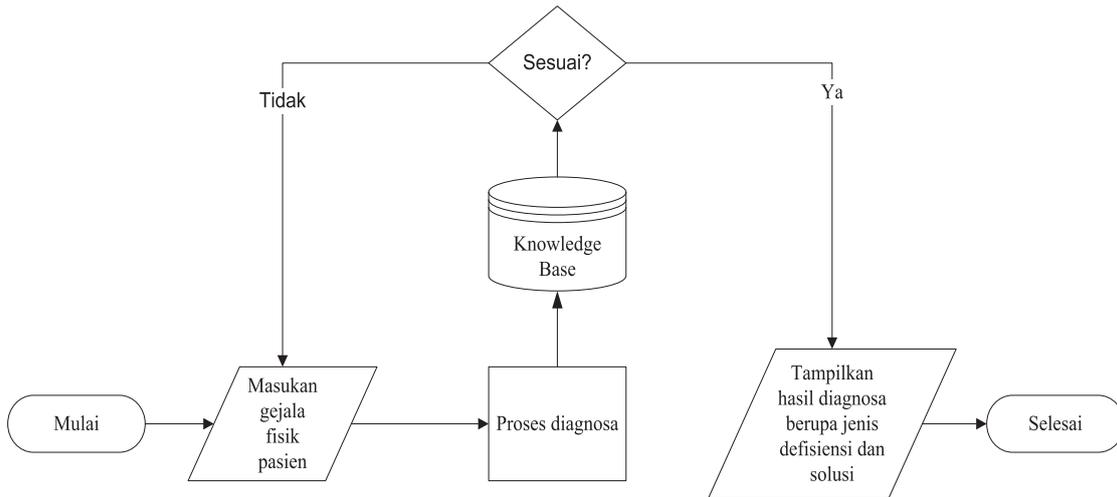
b) Pengguna terdaftar (*User*)

Pengguna terdaftar atau yang akan disebut sebagai *User* dalam penggunaan aplikasi ini. Pengguna ini memiliki hak akses cukup banyak terhadap setiap fitur-fitur yang ada dalam aplikasi. Namun, pengguna ini harus melakukan *Login* terlebih dahulu dan telah melakukan proses pendaftaran untuk dapat memperoleh hak sebagai *User*. Adapun interaksi-interaksi yang dilakukan oleh *User* terhadap aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Use Case Diagram Pengguna Terdaftar

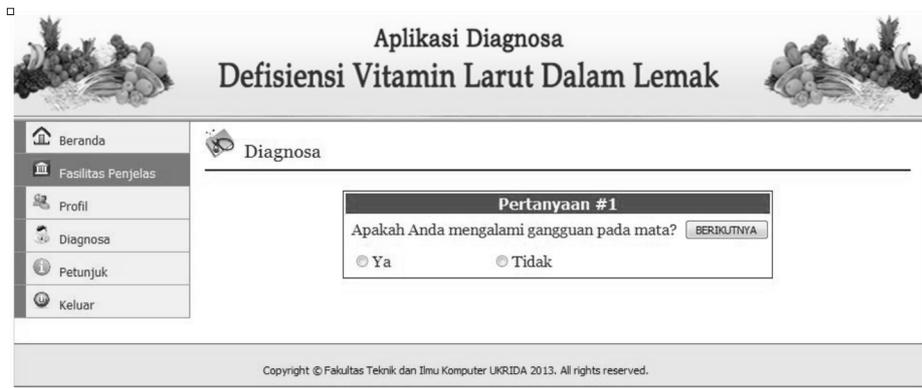
Dalam aplikasi ini, mekanisme inferensi yang digunakan adalah metode *forward chaining*, yang dimulai dengan *user* memberikan masukan berupa gejala-gejala yang ada. Kemudian sistem akan melakukan proses diagnosa dan pengecekan terhadap *knowledge base* yang telah dirancang. Apabila data telah sesuai, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan yang kemudian akan ditampilkan kepada *user*. Aliran mekanisme inferensi tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Mekanisme Inferensi Forward Chaining

3.3 Implementasi Sistem

Aplikasi diagnosa defisiensi vitamin yang larut dalam lemak berbasiskan *web* ini telah diimplementasikan pada server yang memiliki *web service* yang dapat mengkompilasi bahasa pemrograman PHP. Aplikasi ini pun telah memiliki nama domain yang dapat diakses secara *online* dengan alamat www.tesgizi.web.id.



Gambar 6. Tampilan Halaman Diagnosa

Aplikasi ini mengharuskan pengguna untuk mendaftar terlebih dahulu sebelum melakukan proses diagnosa agar data setiap pengguna yang melakukan diagnosa dapat tersimpan di dalam basis data. Data tersebut dapat digunakan sebagai bahan penelitian lebih lanjut bagi pengembangan sistem ini. Pada saat proses diagnosa, pengguna hanya cukup memberikan jawaban ya atau tidak seperti pada Gambar 6 di atas. Apabila seluruh pertanyaan telah selesai dijawab, maka akan muncul halaman hasil diagnosa seperti yang tampak pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Fasilitas penjelas dapat muncul dan memberikan penjelasan yang lebih lengkap apabila pengguna mengklik *link* “selengkapnya” yang terdapat di bagian bawah setelah solusi yang diberikan pada halaman hasil diagnosa. Bagian penjelas akan menjelaskan hal-hal umum seputar vitamin tersebut dan memberikan contoh jenis-jenis makanan yang mengandung jenis vitamin tertentu seperti yang tampak pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Fasilitas Penjelas

4. Kesimpulan

Aplikasi ini dapat berjalan dengan baik di server dan dapat menghasilkan kesimpulan dari basis aturan yang telah dirancang. Setiap pertanyaan gejala yang diajukan telah dikonfirmasi dengan seorang ahli gizi sehingga dapat dipercaya. Namun, aplikasi ini perlu diuji lebih lanjut lagi dengan pasien-pasien yang memiliki defisiensi vitamin serta dibandingkan dengan data hasil yang dimiliki oleh ahli gizi tersebut.

Daftar Pustaka

- Balch, Phyllis A.. Prescription for Nutritional Healing, 5th ed. New York: Avery, 2010.
- Borgohain, Rajdeep dan Sugata Sanyal. (2012) Rule Based Expert System for Diagnosis of Neuromuscular Disorders. Vol.4, Issue.1, International Journal of Advanced Networking & Applications, 1-5.
- Giarratano, Joseph and Gary Riley. (2005) *Expert Systems Principles and Programming*. (4th Ed. ed.). Massachusetts, Boston: Course technology.
- Hartati, Sri, Iswanti, Sari. (2008) *Sistem Pakar & Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Haryati, Rosalina Indah dan J. Rajes Khana. (2012) *Expert System Modeling to Diagnose Malnutrition for Children Below 5 Years*. Vol.3, Jurnal informatika INTI Indonesia, 1-17.
- Sadeghzadeh, Mehdi, Mohammad Rostami, Mahdiyeh Afshari dan Narges Chobdaran. (2012) *Designing Expert System to Diagnose and Suggest about Esophagus Cancer Treatment Method*. Vol.35, International Conference on Management and Artificial Intelligence IPEDR, 40-45.
- Sevani, Nina, Marimin, dan Heru Sukoco. (2009) *Sistem Pakar Penentuan Kesesuaian Lahan Berdasarkan Faktor Penghambat Terbesar (Maximum Limitation Factor) untuk Tanaman Pangan*. Vol.10, Jurnal Informatika Universitas Kristen Petra, 23-31.
- Sutojo, T., Edy Mulyanto, dan Dr. Vincent Suhartono.(2011) *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Vera Farah Bararah. Ini Dia Status *Gizi Anak Indonesia*. Diakses pada 5 Desember 2012 dari World Wide Web: <http://health.detik.com/read/2012/11/14/175540/2091936/1301/ini-dia-status-gizi-anak-indonesia?1992205755>