

**SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI GIZI BURUK
PADA BALITA BERBASIS WEB**

SKRIPSI



**Oleh:
Jojo Hutasoit
140210148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

**SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI GIZI BURUK
PADA BALITA BERBASIS WEB**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Jojo Hutasoit
140210148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Jojor Hutasoit
NPM : 140210148
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**skripsi**” yang saya buat dengan judul:

Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Gizi Buruk Pada Balita Berbasis Web

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik saya saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan sini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapa pun

Batam, 21 Februari 2020

Jojor Hutasoit
140210148

**SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI GIZI BURUK
PADA BALITA BERBASIS WEB**

Oleh
Jojo Hutasoit
140210148

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini

Batam, 21 Februari 2020

Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing

ABSTRAK

Kurangnya pengetahuan dari pihak orang tua dalam masalah gizi buruk pada balita membuat anak-anak memakan makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan sistem tubuhnya. Serta kurangnya pengetahuan tentang informasi yang berkaitan dengan gizi anak, sehingga mengalami gizi buruk. Sehingga para orang tua tidak tahu bagaimana cara untuk menangani gizi buruk pada anaknya, penderita lebih mempercayakan kepada dokter atau pakar untuk membantu menangani dan memberikan solusi tanpa memahami apakah gejala tersebut bisa diatasi sendiri atau harus ditangani secara medis. Tetapi, keberadaan dokter menjadi terhambat dikarenakan biaya pengobatan yang relatif mahal. Sehingga berdampak pada kurangnya minat masyarakat untuk berobat ke dokter. Kemajuan teknologi informasi telah mengubah pola hidup manusia dari yang semula bersifat manual menjadi sistem komputerisasi. Salah satu kemajuan teknologi informasi adalah sistem berbasis cerdas yang disebut sistem pakar. Sebuah sistem pakar bukan dimaksudkan untuk menggantikan peran seorang pakar, tapi lebih kepada bagaimana pengetahuan seorang pakar dapat di implementasikan dalam bentuk sebuah sistem sehingga dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan jumlah pakar. Sistem pakar dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, JavaScript dan database MySQL sehingga menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa gizi buruk pada balita. Berdasarkan hasil pengujian, sistem pakar sudah berfungsi dengan baik. Manfaat yang dapat diperoleh dari sistem pakar ini memberikan analisa terhadap permasalahan yang dialami pengguna proyektor sehingga pengguna dapat menyelesaikan masalahnya tanpa harus bertemu dengan dokter yang menghabiskan biaya cukup mahal.

Kata kunci: Gizi Buruk; Sistem Pakar; *Forward Chaining*; *PHP*; *MySQL*

ABSTRACT

Lack of knowledge about parents in malnutrition problems in children makes children need food that is not in accordance with the needs of the system. Add knowledge about information related to child nutrition, so improve malnutrition. How do parents not know how to deal with poor nutrition in the poor, poor people entrust doctors or experts to help and provide solutions without problems whether it can be overcome alone or must be approved by the medical. However, consider doctors to be hampered because of relatively expensive treatment costs. In the interest of society for doctors. Advances in information technology have changed the pattern of human life from the beginning which changed the manual into a computerized system. One of the advances in information technology is an intelligent based system called an expert system. A system expert is not to move experts, but rather to knowledge experts can apply in the form of a system so that it can be used to overcome the shortcomings of experts. Expert systems are made using the programming languages PHP, HTML, CSS, JavaScript and MySQL databases to create expert systems that can diagnose malnutrition in infants. Based on the test results, the expert system has done well. The benefits that can be obtained from an expert system provide an analysis of what users are spending, so that it can be solved with the help of doctors who spend quite a lot of money.

Keywords: *Malnutrition; Expert Systems; Forward Chaining; PHP; MySQL*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam yang berperan sebagai pimpinan dan penanggung jawab utama terhadap roda kehidupan di Universitas Putera Batam.
2. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi dan selaku pembimbing akademik penulis yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam pengerjaan skripsi penulis.
3. Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Sistem Informasi di Universitas Putera Batam yang telah memberikan ilmu dan pengarahan selama pengerjaan skripsi penulis.

4. Terima Kasih kepada Dokter Oscar SP,A selaku narasumber yang telah rela meluangkan banyak waktunya untuk mendukung penelitian ini.
5. Orang Tua Penulis yang telah memberikan dukungan moral serta doanya untuk penulis.
6. Rekan-rekan seperjuangan yang telah membantu penulis dalam memberikan saran serta kritik yang membangun.
7. Serta pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 21 Februari 2020

Jojo Hutasoit

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DEPAN	
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	8
2.1.1 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)	8
2.1.2 <i>Logika Fuzzy</i>	10
2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan	11
2.1.4 Sistem Pakar	13
2.2 Variabel Penelitian	24
2.2.1 Pengertian Gizi Buruk.....	24
2.2.2 Penyebab Gizi Buruk	25
2.3 <i>Software</i> Pendukung.....	25
2.3.1 PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>).....	25
2.3.2 MySQL (<i>My Structured Query Language</i>)	29
2.3.3 XAMPP (<i>X Apache MySQL PHP Perl</i>)	30
2.3.4 <i>Web Editor Sublime Text</i>	31
2.3.5 Star UML (<i>Unified Modeling Language</i>).....	31
2.3.6 UML (<i>Unified Modeling Language</i>).....	32
2.4 Penelitian Terdahulu	36
2.5 Kerangka Pemikiran.....	41

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Desain Penelitian.....	42
3.2	Metode Pengumpulan Data	45
3.3	Operasional Variabel.....	46
3.4	Metode Perancangan Sistem	48
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian	60

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1	Hasil Penelitian	62
1.2	Pembahasan.....	67
1.2.1	Pengujian Analisa Dari Pakar	67
1.2.2	Hasil Pengujian	70

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Simpulan.....	71
5.2	Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Sistem <i>Konvensional</i> vs Sistem Pakar	16
Tabel 2.2 Simbol-simbol diagram <i>class</i>	32
Tabel 2.3 Simbol-simbol Diagram <i>Use Case</i>	33
Tabel 2.4 Simbol-simbol Diagram Sequence	34
Tabel 2.5 Simbol-simbol Diagram Aktivitas	35
Tabel 3.1 Variabel dan Indikator	45
Tabel 3.2 Tabel Penyebab dan Solusi Gizi Buruk Pada Balita	46
Tabel 3.3 Tabel Gizi Buruk pada Balita	48
Tabel 3.4 Tabel Gejala Gizi Buruk pada Balita	48
Tabel 3.5 Tabel Data Aturan	50
Tabel 3.6 Aturan <i>Inference</i>	51
Tabel 3.7 Relasi Gejala dan diagnosa penyebab gizi buruk pada balita	51
Tabel 3.8 Jadwal penelitian	60
Tabel 4.1 Tabel Hasil Analisa Sistem dan Analisa Pakar	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar	19
Gambar 2.2 Konsep <i>Forward Chaining</i>	23
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran	40
Gambar 3.1 Desain Penelitian	41
Gambar 3.2 Pohon Keputusan Sistem Pakar	52
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram User & Admin</i>	54
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram Admin</i>	55
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram User</i>	55
Gambar 3.6 <i>Class Diagram</i>	56
Gambar 3.7 <i>Sequence Diagram Admin</i>	56
Gambar 3.8 <i>Sequen Diagram User</i>	57
Gambar 3.9 Tampilan Halaman utama	57
Gambar 3.10 Tampilan Halaman Log in User Sebelum Konsultasi	58
Gambar 3.11 Tampilan Halaman Analisa Gizi Buruk	58
Gambar 3.12 Tampilan Halaman Profil	59
Gambar 4.1 Halaman Menu <i>Home</i>	61
Gambar 4.2 Halaman Beranda	62
Gambar 4.3 Halaman Konsultasi	63
Gambar 4.4 Halaman Hasil Diagnosa	63
Gambar 4.5 Halaman Home Admin	64
Gambar 4.6 Halaman Data Gejala	64
Gambar 4.7 Halaman Lihat Data Solusi	65
Gambar 4.8 Halaman Lihat Data Saran Pengguna	65

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Makanan merupakan kebutuhan dasar bagi setiap manusia. Banyak varian makanan yang disediakan untuk konsumsi. Akan tetapi kebanyakan masyarakat awam belum mengetahui jenis makanan yang harus diberikan kepada seorang balita, tubuh manusia khususnya balita membutuhkan asupan nutrisi berupa karbohidrat, lemak, protein dan senyawa - senyawa gizi penting lainnya. Asupan makanan ini harus didukung dengan pengaturan pola makan yang sesuai. Pola makan yang teratur sangat penting bagi kesehatan tubuh anak.

Gizi buruk adalah kondisi tubuh yang tampak sangat kurus karena makanan yang dimakan setiap hari tidak dapat memenuhi zat gizi yang dibutuhkan tubuh terutama energi dan protein. Mayoritas gizi buruk terjadi pada anaka balita atau anak dibawah lima tahun. Ada beberapa penyebab terjadinya masalah terhadap pertumbuhan dan perkembangan seorang anak balita yang menyebabkan terkena penyakit gizi, diantaranya penyebab langsung contohnya kurangnya asupan makanan dikarenakan masih banyak orang tua yang memiliki pengetahuan yang terbatas terhadap masalah gizi.

Kesadaran akan kesehatan masyarakat yang masih rendah, kebiasaan hidup dari masyarakat yang selalu ingin hidup praktis, perilaku dan pola pikir yang cenderung mengarah bergaya hidup tidak sehat, pengetahuan masyarakat yang

sedikit akan gejala- gejala awal dari suatu penyakit merupakan salah satu faktor penyebab penyakit menjadi parah ketika penderita ditangani oleh tenaga paramedis, sehingga perlu adanya suatu sistem untuk mendiagnosa penyakit pada saluran pencernaan beserta saran atau solusi yang diperlukan sesuai medis.

Kurangnya pengetahuan dari pihak orang tua dalam masalah gizi buruk pada balita membuat anak-anak memakan makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan sistem tubuhnya. Serta kurangnya pengetahuan tentang informasi yang berkaitan dengan gizi anak, sehingga mengalami gizi buruk. Sehingga para orang tua tidak tahu bagaimana cara untuk menangani gizi buruk pada anaknya, lebih mempercayakan dokter untuk mengelola dan memberikan solusi tanpa memahami apakah gejala-gejala tersebut mampu diselesaikan atau harus ditangani secara medis (gejala dari penyakit malnutrisi masih tingkat rendah atau kronis). Namun, kehadiran dokter terhambat karena biaya pengobatan yang cukup mahal. Dengan demikian, dampak pada kurangnya minat masyarakat untuk pergi ke dokter (Julaeha and Mazia 2015)

Kemajuan teknologi informasi telah mengubah pola hidup manusia dari yang semula bersifat manual menjadi sistem komputerisasi, data diolah menjadi bentuk yang berguna dan bermanfaat. Dengan semakin kompleknya informasi yang dibutuhkan, maka banyak pihak merasa perlu untuk mengembangkan teknologi informasi sehingga sistem dapat menyelesaikan berbagai masalah sesuai dengan kebutuhan manusia. Sistem komputerisasi sebagai penerapan dari teknologi informasi telah digunakan dalam berbagai bidang kegiatan, misalnya bidang bisnis, sosial, pendidikan, telekomunikasi, pemerintahan maupun bidang

kesehatan atau pengobatan yang membutuhkan ketelitian dan keakuratan dalam pengelolaan data dan kecepatan operasi untuk mendapatkan informasi yang akurat sehingga dapat diandalkan sebagai sumber informasi.

Salah satu kemajuan teknologi informasi adalah sistem berbasis cerdas yang disebut sistem pakar. Sistem pakar merupakan suatu sistem di bidang kepakaran yang membantu untuk menghasilkan sesuatu guna memecahkan suatu permasalahan. Sebuah sistem pakar bukan dimaksudkan untuk menggantikan peran seorang pakar, tapi lebih kepada bagaimana pengetahuan seorang pakar dapat di implementasikan dalam bentuk sebuah sistem sehingga dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan jumlah pakar. Kekurangan nutrisi pada seseorang berdampak pada gizi buruk, dimana sampai saat ini masih menjadi masalah yang belum terselesaikan. Bayi dibawah lima tahun (balita) adalah yang sering mengalami kondisi gizi buruk yang merupakan penerus dari sebuah bangsa. Rumah sakit dan puskesmas sebagai sarana pemantauan gizi anak tidak memiliki indikator pasti yang menentukan bahwa anak tersebut dinyatakan kurang gizi atau gizi buruk, maka sering terjadi *human error* atau kesalahan manusia dalam menganalisis terjadinya gejala awal gizi buruk pada anak.

Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang lebih praktis dan memiliki kemampuan layaknya seorang ahli (pakar) dalam mendeteksi gizi buruk pada anak balita. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang dapat memberikan solusi kepada para pengguna layaknya seperti yang dilakukan oleh seorang pakar (dokter gizi).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan sebuah sistem dalam pendukung sebagai menambah nilai teknologi untuk membantu mereka mengatasi masalahnya di era informasi yang semakin canggih. Sistem pakar ini akan bekerja dengan mengakses basis pengetahuan yang menampung pengetahuan mengenai penyakit gizi buruk pada balita berdasarkan gejala yang ada kemudian melakukan tahap identifikasi.

Penyampaian informasi dilakukan menggunakan jaringan internet (*WEB*). Dengan meminta *request* dari pemakai atau pengguna. *Request* tersebut akan diproses dalam sistem kemudian hasilnya akan dikirim lagi ke pemakai atau pengguna. Diharapkan sistem ini mampu memberikan informasi yang optimal dari timbal balik pemakai atau pengguna dan sistem.

Uraian diatas menjadi latar belakang pertimbangan bagi peneliti untuk membuat judul “**SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI GIZI BURUK PADA BALITA BERBASIS WEB**”. yang mana penelitian ini berisi tentang deteksi awal penyakit gizi buruk pada balita yang dapat digunakan oleh dokter maupun masyarakat umum dalam mendiagnosa sejak dini penyakit gizi buruk pada balita dimana dan kapan saja.

1.2 Identifikasi Masalah

Jika dilihat dari latar belakang masalah yang telah dibahas maka peneliti mengidentifikasi masalah antara lain :

1. Pengetahuan tentang gizi buruk oleh masyarakat umum masih terlalu kurang sehingga sulit dalam mendeteksi sejak dini penyakit gizi buruk pada balita tersebut.
2. Diperlukan solusi yang memadai dan cepat untuk mengidentifikasi masalah gizi buruk pada balita.
3. Belum adanya sistem pakar yang dapat digunakan oleh masyarakat yang dapat mengidentifikasi penyakit gizi buruk pada balita.

1.3 Batasan Masalah

Dalam sistem pakar ini harus diketahui batasan masalah tentang bagaimana sebuah sistem pakar ini dikerjakan. Adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Hanya membahas tentang masalah yang umum tentang gizi buruk yang terjadi pada balita.
2. Pembuatan program sistem pakar ini berbasis *Website* dan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*. Kemudian metode yang dilakukan dalam penelitian sistem pakar ini yaitu dengan menerapkan Metode penalaran maju (*Forward Chaining*).
3. Keluaran yang didapatkan dari sistem pakar ini merupakan informasi tentang gizi buruk dan solusi dalam menangani gizi buruk pada balita.
4. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data dengan wawancara dari seorang ahli di bidang gizi buruk serta dilakukan studi pustaka literatur dari berbagai jurnal dan buku.

1.4 Rumusan Masalah

Merujuk dari pembahasan di latar belakang masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem pakar dapat membantu pasien dalam mengidentifikasi gizi buruk pada balita?
2. Bagaimana sistem pakar dapat diterapkan untuk mengidentifikasi gizi buruk pada balita?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan “Sistem Pakar Mengidentifikasi Gizi Buruk Pada Balita Berbasis Web” adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tentang gejala-gejala yang menyebabkan gizi buruk pada balita.
2. Membangun dan mengembangkan suatu sistem pakar yang dapat mempermudah kinerja para ahli dan masyarakat dalam mengidentifikasi gizi buruk pada balita.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam pendidikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat menambah penelitian ilmiah yang berguna bagi pengembangan sistem pakar menggunakan sistem komputerisasi.
2. Memahami tentang gejala-gejala mengidentifikasi gizi buruk pada balita serta solusi dalam menangani gizi buruk.
3. Mencari tahu lebih lanjut tentang sistem pakar dan juga bahasa pemrograman berbasis website.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Pengguna

Hasil dari skripsi ini diharapkan bisa membagikan informasi yang berguna kepada para pengguna dalam mengidentifikasi gizi buruk pada balita.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Diharapkan hasil dari skripsi ini bisa menjadi bahan rujukan pada penelitian-penelitian di kemudian hari.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011) kecerdasan buatan berasal dari kata "*Artificial Inteligence*" atau disingkat bahasa Inggris AI bahwa kecerdasan adalah kata sifat yang berarti cerdas, sementara sarana buatan buatan. Kecerdasan buatan yang digunakan di sini mengacu pada mesin yang mampu berpikir, menimbang untuk mengambil tindakan, dan mampu membuat keputusan seperti yang dibuat oleh manusia.

Berikut adalah beberapa definisi kecerdasan buatan yang telah didefinisikan oleh para ahli yaitu sebagai berikut:

1. Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011) dalam Alan Turing (1950) jika komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan computer itu cerdas, mempunyai kecerdasan.
2. Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011) dalam Herbert Alexander Simon (2001) kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan kawasan penelitian, aplikasi, dan instruksi yang terkait dengan pemrograman

3. komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.
4. Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011) dalam Rich and Knight (1991) merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia.
5. Menurut (Bsi, 2015) kecerdasan buatan adalah sebuah cabang ilmu komputer yang secara khusus membuat perangkat lunak dan perangkat keras dalam usaha meniru manusia dalam melakukan suatu pekerjaan.

Berdasarkan definisi ini, kecerdasan menawarkan media buatan dan menguji teori-teori tentang kecerdasan. Teori-teori ini dapat dinyatakan dalam bahasa pemrograman dan eksekusi dapat ditunjukkan dalam komputer nyata.

Program konvensional hanya dapat memecahkan masalah yang secara khusus diprogram. Jika tidak ada informasi baru, program konvensional harus diubah untuk beradaptasi dengan informasi baru. Tidak hanya itu gagal. Sebaliknya, kecerdasan buatan memungkinkan komputer untuk berpikir atau alasan dan proses belajar manusia meniru sehingga informasi baru dapat diserap sebagai pengetahuan, pengalaman, dan proses pembelajaran dan dapat digunakan sebagai acuan dalam beberapa hari mendatang.

2.1.2 Logika Fuzzy

Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011) *Logika fuzzy* adalah pemecahan masalah metodologi sistem kontrol, yang cocok untuk diterapkan di sistem, dari sederhana, sistem yang kecil, embedded system, PC jaringan, multi-channel atau

workstation berbaisi akuisisi data dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diimplementasikan dalam perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Salah”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1.

Namun, logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Artinya, bisa jadi sebuah negara memiliki nilai "Ya dan Tidak", "Benar atau Salah", "benar atau salah" pada saat yang sama tetapi nilai yang besar tergantung pada berat anggotanya. logika fuzzy dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti diagnosis sistem dari penyakit (Kedokteran), pemodelan sistem pemasaran, operasi penelitian (dalam perekonomian), kontrol kualitas air, prediksi gempa, menyortir dan pencocokan pola (teknik).

Beberapa metode-metode dalam *logika fuzzy* sebagai berikut:

1. Metode *Tsukamoto*

Secara umum bentuk model *fuzzy tsukamoto* adalah IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C) dimana A,B dan C adalah himpunan *fuzzy*.

2. Metode *Mamdani*

Metode *mamdani* paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi *MIN-MAX* atau *MAX-PRODUCT*. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan berikut:

- a. *Fuzzyfikasi*
- b. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (rule dalam bentuk *IF...THEN*)

- c. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi *MIN* dan Komposisi antar rule menggunakan fungsi *MAX* (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru).
- c. Defuzzyfikasi menggunakan metode *Centroid*.

3. Metode Sugeno

Jika keluaran dari menggunakan metode Mamdani berupa basis pengetahuan *fuzzy*, maka tidak dengan metode Sugeno ini. Pada metode ini, output sistem berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh Takagi-Sugeno Kang pada 1985. Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno adalah IF (xi is At) (X_N is A_N) THEN_Z = (x,y).

2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan

Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011) jaringan syaraf tiruan adalah paradigma informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf biologis, seperti informasi dari proses otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan saling berhubungan (neuron) yang bekerja di komputer bersama-sama untuk memecahkan suatu masalah tertentu. Bagaimana cara kerjanya? JST serta siapa pun, yaiu belajar melalui contoh. Sebuah JST dikonfigurasi untuk aplikasi tertentu, seperti pola pengenlan atau klasifikasi data, melalui proses pembelajaran. Belajar dalam sistem biologis melibatkan penyesuaian koneksi sinaptik antara neuron. Ini juga berlaku untuk JST. Beberapa metode yang digunakan dalam jaringan saraf tiruan:

1. *Hebb Rule*

Model neuron McCulloch-Pits akan mengalami kesulitan ketika datang ke fungsi yang kompleks. Hal ini karena dalam penentuan bobot w dan nilai ambang batas 0 harus analitis atau melalui trial and error dibuat. Pada tahun 1949, D.O.Hebb memperkenalkan bagaimana menghitung W berat badan dan dapat menjadi iteratif menggunakan model pembelajaran dengan pengawasan sehingga berat w dan bias dapat dihitung secara otomatis, tanpa harus melakukan trial and error. Model Hebb adalah model jaringan tertua yang menggunakan pembelajaran menggunakan pemantauan.

2. *Perceptron*

Model jaringan *perceptron* merupakan model yang paling baik pada saat itu. Model ini ditemukan oleh Rosenblatt (1962) dan Minsky – Papert (1969).

3. *Delta Rule*

Selama pola pelatihan, aturan delta akan mengubah berat untuk meminimalkan kesalahan antara output Y serta target T .

4. *Backpropagation*

Backpropagation adalah metode mengurangi gradien untuk meminimalkan kesalahan output persegi. Ada tiga fase yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu, tahap lanjut dari propagasi (*feedforward*), melalui fase dan fase perubahan propagasi dalam bobot dan bias.

5. *Heteroassociative Memory*

Jaringan saraf *heteroassociative memory* adalah jaringan yang dapat menyimpan set pola cluster, dengan menentukan berat-berat begitu.

6. *Bidirectional Associative Memory (BAM)*

Bidirectional Associative Memory (BAM) ialah model rangkaian neural yang mempunyai dua lapisan: lapisan input dan lapisan output mempunyai hubungan timbal-balik antara kedua-dua.

7. *Learning Vector Quantization (LVQ)*

Learning Vector Quantization (LVQ) adalah metode belajar yang diawasi di lapisan kompetitif secara otomatis belajar untuk vektor input Klasifikasikan ke dalam kelas-kelas tertentu.

2.1.4 Sistem Pakar

2.1.4.1 Definisi Sistem Pakar

Menurut (Bsi, 2015) *expert system* merupakan program komputer yang memiliki kecerdasan yang menggunakan pengetahuan (*knowledge*) dan inferensi

prosedur untuk memecahkan masalah yang cukup sulit karena dibutuhkan seorang ahli untuk lengkap.

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain:

1. Sistem pakar adalah suatu program computer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar menurut (Nita Merlina, 2012) dalam (Durkin, 2012).
2. Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar menurut (Nita Merlina, 2012) dalam (Giarratano dan Riley, 2012).
3. Sistem pakar adalah program komputer itu mengadopsi kemampuan analitis dari seseorang ahli dibidang tertentu bidang pengetahuan (Hustinawaty & Aprianggi, 2014).

2.1.4.2 Konsep Dasar Pakar

Menurut (Nita Merlina, 2012) pakar adalah seseorang yang memiliki kemampuan khusus terhadap suatu permasalahan tertentu, misalnya: dokter, petani, teknisi dan lain-lain. Adapun ciri-ciri dari seorang pakar ialah sebagai berikut:

1. Dapat mengenali dan merumuskan masalah.
2. Menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat.
3. Belajar dari pengalaman.
4. Restrukturisasi pengetahuan.
5. Menentukan relevansi.

Jenis-jenis pengetahuan yang dimiliki dalam kepakaran adalah sebagai berikut:

1. Teori-teori dari permasalahan.
2. Aturan dan prosedur yang mengacu pada area permasalahan.
3. Aturan (*heuristic*) yang harus dikerjakan pada situasi yang terjadi.
4. Strategi global untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah.
5. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan).

2.1.4.3 Perbandingan Sistem Konvensional dengan Sistem Pakar

Menurut (Nita Merlina, 2012) sistem konvensional berbeda dengan sistem pakar, berikut adalah perbandingan sistem konvensional dan sistem pakar.

1. Sistem Konvensional

Informasi dan pemrosesannya biasanya jadi satu dengan program. Biasanya tidak bisa menjalankan mengapa suatu *input* data itu dibutuhkan atau bagaimana *output* itu diperoleh. Perubahan program cukup sulit dan membosankan. Sistem hanya akan beroperasi jika sistem tersebut sudah lengkap. Eksekusi dilakukan langkah demi langkah menggunakan data. Tujuan utamanya adalah efisiensi.

2. Sistem Pakar

Basis pengetahuan merupakan bagian dari mekanisme inferensi. Penjelasan adalah bagian terpenting dari sistem pakar. Perubahan aturan dapat dilaksanakan dengan mudah. Sistem dapat beroperasi hanya dengan beberapa aturan. Eksekusi dilakukan pada keseluruhan basis pengetahuan. Menggunakan Pengetahuan, tujuan utamanya adalah efektivitas.

Tabel 2.1. Perbandingan Sistem *Konvensional* dengan Sistem Pakar

Sistem Konvensional	Sistem Pakar
Informasi dan Pengolahannya biasanya digabungkan dalam satu program berurutan.	Basis pengetahuan secara nyata dipisahkan dari mekanisme pengolahan (inferensi).
Program tidak melakukan kesalahan (programmer atau pengguna yang melakukan kesalahan).	Program dapat melakukan kesalahan.
Biasanya tidak menjelaskan mengapa data <i>input</i> diperlukan atau bagaimana kesimpulan dihasilkan	Penjelasan adalah bagian dari sebagian besar ES.
Memerlukan semua data <i>input</i> berfungsi dengan tidak tepat jika ada data yang hilang, kecuali jika telah dirancang demikian.	Tidak memerlukan semua fakta awal. Biasanya dapat tiba pada kesimpulan yang masuk akal, sekalipun ada fakta yang hilang.
Perubahan dalam program sangat membosankan (kecuali dalam DOS)	Perubahan dalam aturan mudah dilakukan.
Sistem beroperasi hanya jika telah lengkap.	Sistem dapat beroperasi dengan hanya sedikit aturan.
Esekusi dilakukan pada basis algoritma langkah demi langkah.	Eksekusi dilakukan dengan menggunakan <i>heuristik</i> dan logika.
Manipulasi efektif pada <i>database</i> besar.	Manipulasi efektif pada basis pengetahuan.
Representasi dan penggunaan data.	Representasi dan penggunaan pengetahuan.
Efisiensi biasanya menjadi tujuan utama. Efektivitas penting hanya untuk DSS	Efektivitas adalah tujuan utama.
Mudah menangani data kuantitatif	Mudah menangani data kualitatif.
Menggunakan representasi data numerik.	Menggunakan representasi pengetahuan simbolik dan numeric.
Menyerap, memperbesar, dan mendistribusikan akses ke data atau informasi numeric.	Menyerap, memperbesar, dan mendistribusikan akses ke penilaian atau pengetahuan.

Sumber : (Nita Merlina, 2012)

2.1.4.4 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Menurut penulis (Jusuf Wahyudi, 2011) *expert system* yang bagus harus memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Informasinya dapat diandalkan.

2. Mudah dilakukan modifikasi.
3. Bisa dipakai dalam berbagai jenis komputer.

2.1.4.5 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Menurut (Jusuf Wahyudi, 2011) secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar antara lain:

1. Masyarakat yang bukan pakar atau masyarakat awam bisa memanfaatkan keahlian di bidang tertentu tanpa kehadiran langsung seorang ahli.
2. Mengambil dan melestarikan keahlian langka.
3. Menghemat waktu dalam penyelesaian masalah yang kompleks.
4. Adanya kemungkinan untuk mengabungkan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.
5. Pengetahuan dari seorang pakar dapat didokumentasikan tanpa ada batas waktu.
6. Sebagai media pembelajaran.
7. Mempunyai kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan tidak pasti.
8. Dapat beroperasi dalam lingkup yang berbahaya.
9. Dapat digunakan untuk mengakses basis data dengan cara cerdas.
10. Bertambahnya efisiensi pekerjaan tertentu, serta hasil solusi pekerjaan.

Menurut (Jusuf Wahyudi, 2011) disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain:

1. Biaya yang diperlukan untuk pembuatan dan pemeliharaan sistem relatif mahal.
2. Berkurangnya daya kerja dan produktivitas manusia, karena semua dikerjakan secara otomatis oleh sistem.
3. Sulit di kembangkan karena erat kaitannya dengan ketersediaan para ahli.
4. Harus ada satu admin yang selalu update informasi dalam bidang yang sesuai dengan sistem pakar.
5. Membutuhkan waktu yang lama untuk mempelajari sistem.

2.1.4.6 Bentuk Sistem Pakar

Menurut (Nita Merlina, 2012) ada 4 macam sistem pakar yaitu:

1. Berdiri sendiri. Sistem pakar jenis ini merupakan *software* yang berdiri sendiri, tidak tergantung dengan *software* yang lainnya.
2. Tergabung. Sistem pakar jenis ini merupakan bagian program yang terkandung didalam suatu algoritma (*konvensional*), atau merupakan program dimana didalamnya memanggil algoritma subrutin lain (*konvensional*).
3. Menghubungkan ke *software* lain. Bentuk ini biasanya merupakan sistem pakar yang menghubungkan kesuatu paket program tertentu misalnya DBMS (*Data Base Management System*).
4. Sistem Mengabdi. Sistem pakar ini merupakan bagian dari komputer khusus yang dihubungkan dengan suatu fungsi tertentu. Misalnya sistem pakar yang digunakan untuk membantu menganalisis data radar.

2.1.4.7 Komponen-Komponen Sistem Pakar

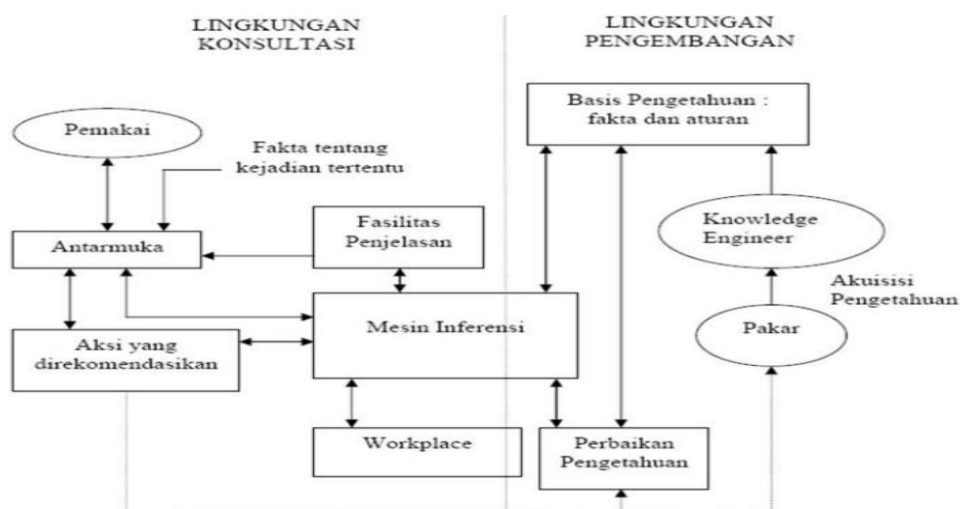
Menurut (Rangkuti & Andryana, 2011) dalam Turban (1994) sistem pakar dapat dibagi dalam komponen-komponen sebagai berikut :

1. Akusisi Pengetahuan
2. Basis Pengetahuan
3. Mesin Inferensi

Sedangkan menurut (Rangkuti & Andryana, 2011) dalam Aziz (1994) komponen-komponen sistem pakar terdiri dari :

1. Basis Pengetahuan
2. Basis Data
3. Mesin inferensi
4. Antar muka pemakai (*user interface*)

Struktur dari sistem pakar dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar
Sumber : (Rangkuti & Andryana, 2011)

Keterangan :

1. Knowledge Base : Basis Pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar yang merupakan bagian terpenting dalam Sistem Pakar.
2. Database : Basis data mencatat semua fakta – fakta baik dari awal pada saat sistem mulai beroperasi atau fakta yang didapat dari hasil kesimpulan.
3. Inference Engine : Pembangkit inferensi merupakan mekanisme analisa dari sebuah masalah tertentu yang selanjutnya mencari jawaban dari kesimpulan terbaik.
4. User Interface : Bagian ini merupakan sarana komunikasi antar pemakai dan sistem.
5. Sedangkan Menurut penulis (Rangkuti & Andryana, 2011) dalam Marimin (1992) struktur sistem pakar dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Adapun komponen-komponen yang ada pada sistem pakar diatas adalah:

1. Basis Pengetahuan.

Merupakan inti dan sistem pakar dimana basis pengetahuan merupakan representasi pengetahuan dan dapat juga untuk menyimpan, mengorganisasikan pengetahuan dari seorang pakar. Basis Pengetahuan ini tersusun atas fakta yang berupa informasi, tentang obyek dan kaidah (*rule*) yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Menurut (Rangkuti & Andryana, 2011) dalam Permana 1997) basis pengetahuan merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. Yang kemudian dapat dimasukkan kedalam bahasa pemrograman khusus untuk

kecerdasan buatan (misalnya prolog atau lips) atau cangkang (*shell*) sistem pakar (misalnya *EXSYS*, *PC-PLUS*, *MATLAB* atau *CRISTAL*).

2. Basis Data.

Merupakan bagian yang mengandung semua fakta-fakta baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi maupun fakta yang didapatkan pada saat pengambilan kesimpulan yang sedang dilaksanakan. Dalam prakteknya, Basis data berada di dalam memori komputer. Kebanyakan sistem pakar mengandung basis data untuk menyimpan data hasil observasi dan data lainnya yang dibutuhkan untuk pengolahan.

3. Mesin Inferensi

Brain pada sistem pakar adalah mesin inferensi. Mesin inferensi dikenal sebagai struktur kontrol atau interpreter dan *rule* (dalam *rule-base* sistem pakar). Komponen ini secara esensial merupakan program komputer yang menyediakan metodologi untuk reasoning tentang informasi dalam basis pengetahuan dan untuk kesimpulan (Rangkuti & Andryana, 2011) dalam Turban (1994).

Menurut (Rangkuti & Andryana, 2011) dalam Aziz (1994) salah satu bagian mesin dan sistem pakar inferensi mekanisme fungsi yang mengandung sistem pola-pola berpikir dan penalaran yang digunakan oleh seorang ahli. Dengan demikian, mesin inferensi merupakan komponen yang paling penting dari sebuah sistem pakar. Dalam proses ini terjadi mesin inferensi untuk memanipulasi dan mengelola aturan, model dan data yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam

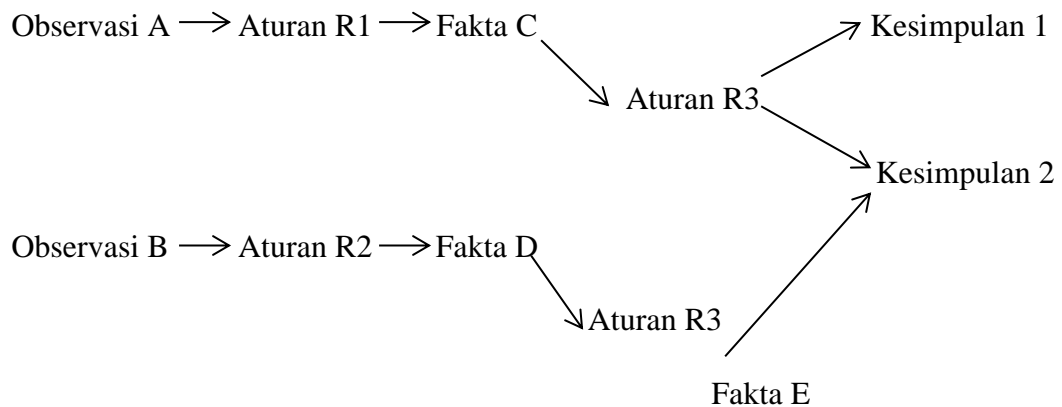
rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam sistem pakar, ada dua strategi dalam mesin inferensi, strategi penalaran dan strategi pengendalian.

2.1.4.8 *Forward Chaining*

Menurut penulis (Andini, 2013) dalam Hartati dan Iswanti (2008) Runut maju (*forward chaining*) ialah proses *routing* yang dimulai menunjukkan perakitan atau fakta data yang meyakinkan untuk kesimpulan akhir. *Forward chaining* penalaran juga dikenal sebagai penalaran maju atau pencarian berdasarkan data (*data driven search*). Jadi dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information (then)* atau dapat dimodelkan sebagai berikut:

1. *If* (informasi masukan)
2. *Then* (konklusi)

Inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan kesimpulan akan diperoleh. Informasi masukan mungkin data, pengujian hasil dan pengamatan. Sementara kesimpulan mungkin tujuan, hipotesis, penjelasan, atau diagnosis. *Forward chaining* penalaran sehingga tentu saja dapat dimulai dari data ke tujuan, dari bukti hipotesis dan kesimpulan deskripsi, atau pengamatan untuk diagnosis.



Gambar 2.2 Konsep *Forward Chaining*
Sumber : (Rangkuti & Andryana, 2011)

2.2 Variabel Penelitian

Menurut (Sudaryono, 2015, p. 16) variabel penelitian merupakan segala hal yang sudah di siapkan oleh para peneliti untuk di teliti lebih lanjut sehingga diperolehlah sebuah hasil beserta kesimpulannya. Variabel yang dipakai pada penelitian system pakar ini ialah gizi buruk pada balita dan variabel penelitian yang ditetapkan yaitu identifikasi gizi buruk yang terjadi pada balita.

2.2.1 Pengertian Gizi Buruk

Gizi buruk adalah kondisi tubuh yang tampak sangat kurus karena makanan yang dimakan setiap hari tidak dapat memenuhi zat gizi yang dibutuhkan terutama energi dan protein. Ada beberapa penyebab terjadinya masalah terhadap pertumbuhan dan perkembangan seorang anak yang menyebabkan anak terkena

penyakit gizi, diantaranya penyebab langsung contohnya kurangnya asupan makanan. Namun masih banyak orang tua yang memiliki pengetahuan yang terbatas terhadap masalah gizi. (Wicaksono, Siswanti & Irawati, 2017).

2.2.2 Penyebab Gizi Buruk Pada Balita

Penyebab gizi buruk dan gizi kurang di Indonesia bermula dari krisis ekonomi, politik dan sosial menimbulkan dampak negatif seperti kemiskinan, pendidikan dan pengetahuan rendah, kesempatan kerja kurang, pola makan, ketersediaan bahan pangan pada tingkat rumah tangga rendah, pola asuh anak yang tidak memadai, pendapatan keluarga yang rendah, sanitasi dan air bersih serta pelayanan kesehatan dasar yang tidak memadai. Berdasarkan uraian dan permasalahan yang ada dapat di lihat dengan indeks kesehatan bayi, balita dan ibu hamil di wilayah pedesaan dan pegunungan dimana kondisi lingkungan memegang peranan penting dalam menentukan status kesehatan. Lingkungan yang baik akan memberikan dampak yang baik bagi kesehatan guna menciptakan manusia yang berkualitas. Sebaliknya lingkungan yang kumuh akan berdampak buruk pada status kesehatan. Tujuan Penelitian ini adalah mengidentifikasi secara deskriptif status gizi buruk pada bayi, balita berbasis *website*.

2.3 *Software* Pendukung

2.3.1 Bahasa Pemograman PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Menurut (Liatmaja & Wardati, 2013) PHP merupakan bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah *web server* dan berfungsi sebagai

pengolah data pada sebuah server. PHP dapat melakukan tugas-tugas yang dilakukan dengan mekanisme CGI seperti mengambil, mengumpulkan data dari *database*, meng-*generate* halaman dinamis, atau bahkan menerima dan mengirim *cookie*. Keutamaan PHP itu sendiri adalah bisa digunakan diberbagai *operating system* diantaranya *linux, unix, windows, Mac OSX, RISC OS*, dan *operating system* lainnya. Ada beberapa kelebihan yang dimiliki PHP (*Hypertext Preprocessing*) yaitu (Hidayatullah & Kawistara, 2015):

1. Bisa membuat Web menjadi Dinamis.
2. PHP bersifat Open Source yang berarti dapat digunakan oleh siapa saja secara gratis.
3. Program yang dibuat dengan PHP bisa dijalankan oleh Semua Sistem Operasi karena PHP berjalan secara Web Base yang artinya semua Sistem Operasi bahkan HP yang mempunyai Web Browser dapat menggunakan program PHP.
4. Aplikasi PHP lebih cepat dibandingkan dengan ASP maupun Java.
5. Mendukung banyak paket Database seperti MySQL, Oracle, PostgreSQL, dan lain-lain.
6. Bahasa pemrograman PHP tidak memerlukan Kompilasi / Compile dalam penggunaannya.
7. Banyak Web Server yang mendukung PHP seperti Apache, Lighttpd, IIS dan lain-lain.
8. Pengembangan Aplikasi PHP mudah karena banyak Dokumentasi, Refrensi & Developer yang membantu dalam pengembangannya.

9. Banyak bertebaran Aplikasi & Program PHP yang Gratis & Siap pakai seperti WordPress, PrestaShop, dan lain-lain.

2.3.2 Basis Data MySQL (*My Structured Query Language*)

Sistem manajemen database (DBMS) adalah aplikasi yang digunakan untuk mengelola database. DBMS memiliki beberapa built-in fitur, seperti (Hidayatullah & Kawistara, 2015):

1. Membuat, menghapus, menambah, dan memodifikasi basis data
2. Tidak semua orang bisa mengakses basis data yang ada sehingga memberikan keamanan bagi data
3. Kemampuan berkomunikasi dengan program aplikasi yang lain. Misalnya dimungkinkan untuk mengakses basis data MySQL menggunakan aplikasi yang dibuat menggunakan PHP
4. Kemampuan pengaksesan melalui komunikasi antar komputer (*client-server*).

Menurut (Susanti, 2016) MySQL merupakan jenis database server menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses database. Pendapat lain menurut (Djaelangkara et al., 2015) MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Database Management System*)

Ada beberapa keuntungan dari MySQL (Raharjo dan Heryanto, 2010: 216) yaitu :

1. *Free*
2. Data Sederhana pengolahan

3. Selalu update dan banyak forum yang memfasilitasi pengguna jika mereka memiliki masalah.
4. MySQL adalah DBMS yang sering dibandingkan dengan web server untuk proses instalasi lebih mudah..
5. Mempunyai tingkat keamanan yang baik.

2.3.3 Web Server XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl)

Berdasarkan pendapat (Henry Februariyanti, 2012) Perangkat lunak XAMPP adalah sebuah *software* yang menggunakan teknik *web* server apache yang didalamnya memiliki basis data dari server MySQL. *XAMPP* juga mendukung dalam beberapa varian bahasa pemrograman seperti PHP. XAMPP adalah perangkat lunak yang sangat mudah dan gratis, XAMPP juga mendukung instalasi di *Linux* dan *Windows*.

Ada banyak web server yang mungkin menjadi pilihan antara web server lainnya Apache itu adalah yang paling terkenal. Apache server aplikasi web dapat digunakan tidak hanya Windows, tetapi juga Linux dan MAC. Jika Anda ingin website dinamis yang dapat diakses secara lokal menggunakan web server lokal, maka kita harus menginstal PHP, Apache, MySQL, satu per satu. Tapi sekarang, ada beberapa komunitas programmer yang memberikan solusi praktis untuk menginstal aplikasi salah satunya adalah XAMPP. XAMPP berasal dari (Hidayatullah & Kawistara, 2015):

1. berarti X cross-platform karena XAMPP dapat berjalan di Windows, Linux, MAC.

2. Sebuah cara Apache sebagai web server
3. M arti sebagai manajemen database MySQL (DBMS) sistem
4. PP yang berarti PHP dan Perl sebagai bahasa yang didukung

2.3.4 Web Editor Sublime Text

Menurut (Utomo & Bakara, 2013) *Web Editor* merupakan program aplikasi yang berfungsi untuk mengetikkan perintah-perintah dokumen *web* baik *client side scripting* maupun *server side scripting*. Saat ini banyak tersedia *web editor* mulai dari yang paling sederhana hingga yang lebih *smart*. Mulai dari *web editor* yang berbayar hingga yang gratis. Adapun pada penelitian ini penulis menggunakan salah satu *web editor* yang terkenal yaitu: *Sublime Text*.

Sublime Text merupakan sebuah *software* yang biasa dipakai oleh programmer dalam menulis sebuah bahasa pemrograman. Pada software ini mendukung banyak bahasa pemrograman diantaranya *C*, *C++*, *C#*, *PHP*, *CSS*, *HTML*, *ASP* dan lain-lain.

2.3.5 Star UML (Unified Modeling Language)

Menurut (Made & Iswari, 2015) Star UML merupakan UML yang sangat cepat, tepat, fleksibel, gratis digunakan serta memiliki banyak fitur yang dapat diakses. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk membangun sebuah software pemodelan.

Star UML di buat dan di jabarkan lebih luas dengan menggunakan Bahasa Pemrograman *Delphi*. Meskipun demikian, Star UML ialah sebuah penelitian

yang bersifat *multi-lingual* dan tidak harus pada bahasa pemrograman tertentu, adapun bahasa pemrograman lainnya juga bisa dipakai untuk mengembangkan Star UML ini, contohnya seperti bahasa pemrograman C/C++, Java, Visual Basic, Delphi, Jscript, VBScript, C#, VB.NET.

2.3.6 UML (*Unified Modeling Language*)

2.3.6.1 Pengertian UML

Berdasarkan kutipan dari pengarang (Rosa A.S, 2011,) UML ialah salah satu standar bahasa yang sangat umum dipergunakan di dunia yang berguna dalam mendefinisikan kebutuhan, melakukan analisa dan tampilan desain, serta UML juga dapat menggambarkan arsitektur dalam sebuah pemrograman yang berorientasi objek.

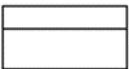


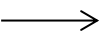
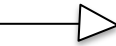
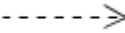
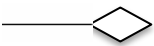
2.3.6.2 Pemodelan UML

Menurut (Rosa A.S, 2011) Pemodelan adalah gambaran dari realita yang simple dan dituangkan dalam bentuk pemetaan dengan aturan tertentu. Pemodelan dapat menggunakan bentuk yang sama dengan realitas misalnya jika seorang arsitek ingin memodelkan sebuah gedung yang akan dibangun maka dia akan memodelkan sebuah gedung maket (tiruan) arsitektur gedung yang akan dibangun dimana maket itu akan dibuat semirip mungkin dengan desain gedung yang akan dibangun agar arsitektur gedung yang diinginkan dapat terlihat. UML terdiri dari beberapa macam diagram yaitu:

1. Diagram Kelas (*Class Diagram*)

Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Berikut ini adalah simbol-simbol yang ada pada diagram kelas:

Tabel 2.2 Simbol-simbol diagram *class*




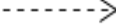
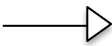
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Kelas	Kelas pada struktur sistem.
2		Antar muka / <i>interface</i>	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
3		Asosiasi / association	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
4		Asosiasi berarah / <i>directed association</i>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai <i>multiplicity</i> .
5		Generalisasi	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
6		Keberuntungan / <i>Dependency</i>	Relasi antar kelas dengan makna keberuntungan antar kelas.
7		Agresasi / <i>aggregation</i>	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>).

Sumber : (Rosa A.S, 2011)

2. Diagram Use Case (Use Case Diagram)

Use case diagram adalah suatu cara yang berguna untuk menggambarkan kelakuan sebuah sistem yang akan dibuat. Diagram *use case* akan mendefinisikan sebuah interaksi antara setiap aktor dengan sebuah sistem. Adapun simbol-simbol pada diagram *use case* sebagai berikut:

Tabel 2.3 Simbol-simbol Diagram *Use Case*

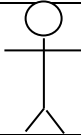

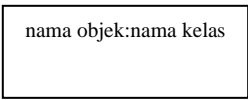

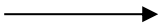

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Use case</i>	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frasa nama <i>use case</i> .
2		Actor / <i>actor</i>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari actor adalah gambar orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal frase nama aktor.
3		Asosiasi / <i>association</i>	Komunikasi antara actor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor.
4		Ekstensi / <i>extend</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu , mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan.
5		Generalisasi / <i>generalization</i>	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara kedua buah <i>use case</i> yang dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya..

Sumber : (Rosa A.S, 2011)

3. Diagram Sekuen (*Sequence Diagram*)

Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Menggambar diagram sekuen harus diketahui objek-objek terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Berikut adalah symbol-simbol yang ada pada diagram sekuen:

Tabel 2.4 Simbol-simbol Diagram Sequence






NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Aktor	Suatu objek yang berinteraksi dengan sistem.
2		<i>Lifeline</i>	Menggambarkan suatu kehidupan pada objek.
3		Objek	Menggambarkan bahwa objek sedang berinteraksi.
4		Waktu aktif	Menggambarkan bahwa suatu objek sedang berada dalam keadaan yang aktif dan berinteraksi.
5		<i>Create</i>	Arah dari tanda panah mengaju pada objek yang akan dibuat.
6		<i>Send</i>	Sebuah objek mengirim masukan data kepada objek lainnya yang mengarah ke tanda panah.
7		<i>Return</i>	Suatu objek telah melakukan interaksi dan memberikan suatu kembalian kepada objek yang mengarah ke tanda panah.

Sumber : (Rosa A.S, 2011)

4. Activity Diagram

Pada aktivitas diagram akan memperlihatkan aliran kerja dan aktivitas dari suatu program, diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor.

Tabel 2.5 Simbol-simbol Diagram Aktivitas

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Program melakukan aktivitas.
2		<i>Decision</i>	Aktivitas yang berisi pilihan lebih dari satu.
3		<i>Initial Node</i>	Sebuah aktivitas yang menunjukkan awal dari suatu objek.
4		<i>Activity Final Node</i>	Sebuah aktivitas yang menunjukkan akhir dari suatu objek.
5		<i>Fork Node</i>	Sebuah aliran yang berubah menjadi ke beberapa aliran lainnya.

Sumber : (Rosa A.S, 2011)

2.4 Penelitian Terdahulu

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan terdahulu yang digunakan sebagai dasar pengembangan dalam pembuatan penelitian ini antara lain:

1. Nama Pengarang: (Ariyawan, 2018).

Judul: Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Umum Pada Manusia Berbasis Web.

Tahun: 2018. ISSN / Vol / No: 2301-5373 / 7 / 2.

Pembahasan : Setiap orang pasti akan mengalami sakit, penyakit yang diderita setiap orang berbeda-beda. Sakit merupakan suatu kondisi dimana

tubuh tidak berada pada kondisi normal yang disebabkan oleh beberapa factor baik dari dalam maupun luar tubuh. Maka dari itu kesehatan sangatlah penting bagi setiap orang dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Sistem Pakar adalah sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh sistem pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi). Sistem ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit umum melalui gejala yang dialami user. Adapun beberapa penyakit yang akan dianalisa oleh sistem diantaranya: demam berdarah, malaria, chikungunya, kaki gajah, dan demam penyakit kuning. Manfaat dari sistem ini yaitu user dengan lebih mudah dan cepat mengidentifikasi penyakit melalui gejala-gejala yang dialami oleh user tersebut. Maka dari itu jika user mengalami gejala-gejala aneh bisa langsung menggunakan aplikasi ini agar mengetahui penyakit apa yang dialaminya tanpa mengunjungi beberapa klinik sehingga lebih hemat biaya.

2. Nama Pengarang: (Wicaksono, Siswanti dan Irawati, 2017).

Judul: Sistem Pakar Mengidentifikasi Gizi Buruk Pada Anak Menggunakan Metode Antropometri Berbasis Web.

Tahun: 2017. ISSN / Vol / No : 2338 – 4018.

Pembahasan: Sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya para pakar (*Expert*). Gizi

merupakan salah satu faktor penentu utama kualitas sumber daya manusia. Gizi buruk tidak hanya meningkatkan angka kesakitan dan angka kematian tetapi juga menurunkan produktifitas, menghambat pertumbuhan sel-sel otak yang mengakibatkan kebodohan dan keterbelakangan. Dalam penelitian ini, akan dibangun sebuah sistem pakar untuk mengidentifikasi gizi buruk dan dilengkapi nilai kepastian terhadap gizi tersebut. Nilai kepastian tersebut diperoleh dengan menggunakan metode *Antropometri*. *Antropometri* adalah ilmu yang mempelajari berbagai ukuran tubuh manusia. Dalam bidang ilmu gizi digunakan untuk menilai status gizi. Ukuran yang sering digunakan adalah berat badan dan tinggi badan. Ukuran-ukuran antropometri tersebut bisaberdiri sendiri untuk menentukan status gizi dibanding baku atau berupa indeks dengan membandingkan ukuran lainnya seperti BB/U, BB/TB, TB/U.

3. Nama Pengarang: (Dewi & Budiantara, 2015).

Judul: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Angka Gizi Buruk di Jawa Timur Dengan Pendekatan Regresi Nonparametrik Spline.

Tahun: 2015. ISSN / Vol / No : 2301 – 928X / 1 / 1.

Pembahasan: Salah satu permasalahan kesehatan di Indonesia adalah meningkatnya angka kematian balita. Salah satu penyebabnya adalah kebutuhan gizi yang tidak terpenuhi sehingga banyak balita mengidap gizi buruk. Pemodelan

kejadian balita gizi buruk dengan regresi parametrik belum tentu cocok diterapkan karena pola hubungan antara angka gizi buruk dengan faktor-

faktor yang mempengaruhinya memiliki bentuk pola tertentu. Regresi Nonparametrik Spline adalah metode regresi yang tidak memberikan asumsi terhadap bentuk kurva regresi. Penelitian ini bertujuan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian balita gizi buruk di Provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan Regresi Nonparametrik Spline, diperoleh nilai GCV minimum yaitu 3,943068 dan R² sebesar 88,77 persen. Kesimpulan lain diperoleh faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian balita gizi buruk di Jawa Timur tahun 2007 adalah persentase ibu yang memeriksakan kehamilan, persentase bayi mendapat vitamin A dan persentase rumah tangga miskin.

4. Nama Pengarang: (Kurniawan & Merlina, 2015).

Judul: Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Kerusakan Mobil Daihatsu Ayla.

Tahun: 2015. ISSN / Vol / No : 1978 – 1946 / XI / 2.

Pembahasan: Pembahasan pada penelitian ini mengenai pembuatan situs web yang dimanfaatkan sebagai salah satu sarana referensi bagi pengguna kendaraan dalam memperbaiki kendaraannya. Contoh kasus yang akan dibawakan penulis adalah sistem pakar dalam untuk mendeteksi kerusakan mobil Daihatsu Ayla. Penulis membuat web sederhana yang menampilkan jenis jenis kerusakan yang ada pada mobil Daihatsu Ayla dan bagaimana cara untuk memperbaiki kerusakan tersebut. Sehingga diharapkan lewat web ini menjadi pertolongan pertama bagi pengendara mobil dalam

memperbaiki kendaraannya ketika keadaan darurat atau menjadi pendamping ketika pengendara mencoba memperbaiki kendaraannya sendiri di rumah..

5. Nama Pengarang: (Elisanti, 2394).

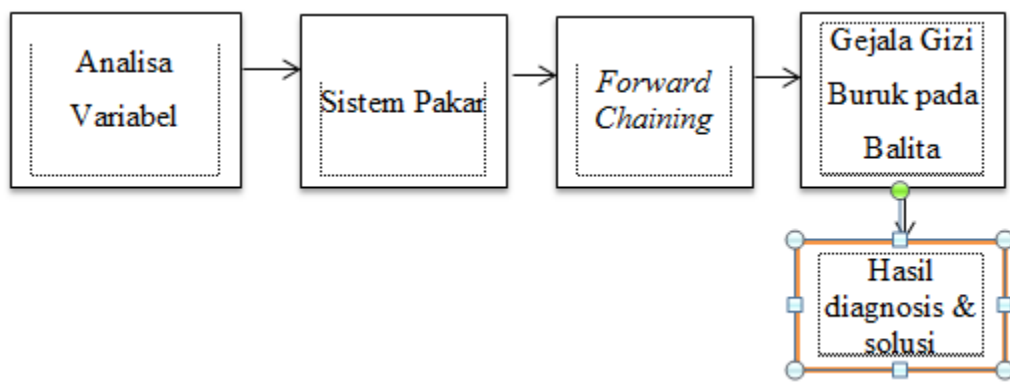
Judul: Pemetaan Status Gizi Balita di Indonesia.

Tahun: 2017. ISSN / Vol / no : 2549-2721 / 1 / 1.

Pembahasan: Status kesehatan anak balita merupakan salah satu indikator kesehatan masyarakat utama di suatu negara. Gizi balita menjadi salah satu masalah kesehatan yang berdampak pada kualitas sumber daya manusia, menjadi indikator keberhasilan pembangunan bangsa dan bisa berakibat pada kematian balita dan morbiditas. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kondisi sosial dan demografis mempengaruhi status gizi anak, faktor atau wilayah geografis akan sangat berperan dalam kejadian masalah gizi di Indonesia. Sehingga perlu adanya pemetaan masalah untuk menentukan langkah pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan status gizi anak balita di Indonesia. Metode yang digunakan adalah non reaktif studi menggunakan data sekunder laporan Riskesdas 2010. Sampel yang diambil adalah seluruh Provinsi di Indonesia. Data dianalisis dengan menggunakan ArcView GIS 3.3 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada tiga (3) Provinsi yang memiliki status gizi balita paling rendah di Indonesia yaitu Nusa Tenggara Timur (NTT), Sulawesi Tenggara dan Maluku Utara. Sedangkan provinsi yang memiliki status gizi yang baik (tinggi), yaitu DI Yogyakarta, DKI Jakarta, dan Sumatera Barat

2.5 Kerangka Pemikiran

Penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan kegiatan dengan mengikuti kerangka pemikiran yang meliputi metode pengumpulan data, analisa data dan pengembangan sistem. Berikut ini adalah kerangka pemikiran penulis dalam melakukan penelitian.

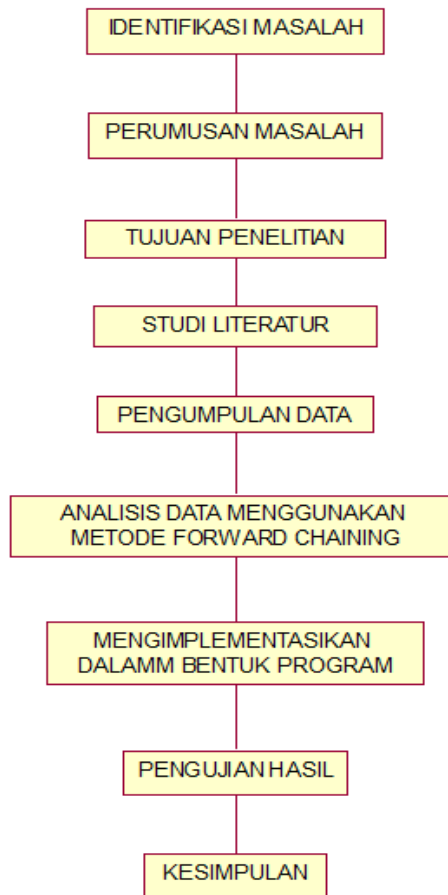


Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran
Sumber : Data Penelitian, 2019

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian menunjukkan langkah-langkah yang penulis lakukan pada penelitian ini. Pada penelitian ini dilakukan penulis dengan berbagai macam langkah proses pada penelitian. Berikut ini adalah desain penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber : Data Penelitian, 2019

Keterangan Gambar 3.1 :

1. Identifikasi masalahnya

Penelitian ini dimulai dengan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan topik penelitian yang peneliti menemukan apa yang sebenarnya adalah masalah yang harus dipecahkan.

2. Perumusan masalah

Pada proses ini, penulis melakukan perumusan tentang permasalahan yang telah ditemukan secara lebih lengkap sehingga perumusan masalah-masalah tersebut dapat terjawab dengan sempurna dalam penelitian ini.

3. Tujuan penelitian

Mengerti bagaimana sebuah *expert system* dapat mengidentifikasi gizi buruk pada balita dengan metode penalaran maju berbasis *website*.

4. Studi literatur

Sebagai bahan pendukung proses penelitian, peneliti mempelajari berbagai sumber ilmu pengetahuan seperti dalam bentuk buku-buku, jurnal penelitian, dan sumber-sumber literatur otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian, termasuk kecerdasan buatan, sistem pakar, gizi pada balita, *PHP*, *MySQL*, dan *UML*.

5. Pengumpulan data

Setelah data yang berkaitan dengan identifikasi gizi buruk pada balita diperoleh dengan benar dengan menggunakan studi melalui buku & jurnal (*literature*) maupun wawancara dengan dokter gizi, maka peneliti

mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam *expert system* kemudian data di rumuskan untuk memudahkan proses data.

6. Melakukan analisa data dengan metode penalaran maju (*forward chaining*).
Expert system dalam penelitian ini mengimplementasikan model yang merepresentasikan *knowledge*. Sistem pakar bisa menarik sebuah kesimpulan dari aturan -aturan yang telah dibuat. Oleh sebab itu, data yang dianalisis lalu diproses dengan metode penalaran maju untuk membuat aturan yang akan dipakai ketika *expert system* melacak sebelum melakukan diagnosa.
7. Implementasi dengan program sistem pakar
Peneliti melakukan pembangunan tampilan sistem seperti membuat tampilan program, tampilan antarmuka serta desain basis data. kemudian dilakukan pembuatan program dengan bahasa pemograman untuk menerjemahkan desain yang telah dibuat menjadi aplikasi. Adapun koding dilakukan dengan bahasa program *PHP MySQL, HTML, CSS, dan javascript* serta menggunakan *text editor* Notepad.
8. Hasil pengujian
Tahapan ini memiliki tujuan dalam meminimalkan kekurangn dan menegaskan hasil yang dikeluarkan sesuai yang diharapkan. Sistem nantinya akan dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil diagnosa ahli dengan hasil diagnosa sistem untuk membandingkan apakah program berjalan sempurna seperti yang diharapkan dari penelitian.

9. Kesimpulan

Proses terakhir pada penelitian ini ialah untuk memberikan kesimpulan dari diagnosis yang berisikan hasil dari perumusan masalah berdasarkan dari hasil wawancara. Pada tahap ini juga tidak hanya menarik kesimpulan tentang identifikasi gizi buruk buruk pada balita tetapi juga memberikan umpan balik berupa saran penting untuk membantu dalam memecahkan masalah.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada tahap melakukan pengumpulan data pada penelitian ini, peneliti memakai 2 sistem yang paling sering diterapkan pada sebuah penelitian, adalah :

3.2.1 Metode Wawancara

Menurut (Adi & Purbawanto, 2015) wawancara merupakan metode pencarian dan pengumpulan informasi data dengan cara melakukan tanya jawab kepada narasumber secara langsung.

Hal ini dikerjakan bertujuan untuk mengumpulkan data, dan data yang didapatkan yakni melewati proses wawancara dengan seorang dokter gizi dan hasil wawancara bisa dilihat pada lampiran.

3.2.2 Metode Studi Pustaka

Studi pustaka adalah pengambilan datanya dilakukan dengan mengumpulkan data dari literatur yang diperoleh dari buku-buku teknik

informatika, buku mengenai sistem pakar dan buku literatur mengenai gizi buruk pada balita. Pada metode studi pustaka data juga diperoleh dari jurnal dan internet.

3.3 Operasional Variabel

Menurut (Sudaryono, 2015) definisi variabel yaitu sebuah bahan yang ditentukan oleh peneliti untuk di cari penjelasannya sehingga didapatkan info dan inti sarinya.

Variabel yang dipakai dalam penelitian ini yaitu gejala-gejala yang menyebabkan gizi buruk pada balita. Pada tabel dibawah ini akan dijelaskan suatu yang menghubungkan antara variabel dan indikator pada penelitian ini yaitu (Tabel 3.1):

Tabel 3.1 Variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Gizi Buruk Pada Balita	Kwashiorkor
	Marasmus
	Marasmik-Kwashiorkor
	Anemia
	Gondok

Sumber : Data Penelitian, 2019

Pada Tabel 3.1 dijelaskan hubungan antara indikator dan juga variabel. Adapun variabelnya yaitu gizi buruk pada balita, sedangkan indikatornya merupakan *Kwashiorkor, Marasmus, Marasmik-Kwashiorkor, Anemia, Gondok*.

Pada Tabel 3.2 dibawah ini akan peneliti jelaskan indikator, faktor penyebab, serta solusi yang didapatkan melalui wawancara dengan seorang pakar.

Tabel 3.2 Tabel Penyebab dan Solusi Gizi Buruk Pada Balita

Indikator	Penyebab	Solusi
Kwashiorkor	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Edema</i> (pembengkakan) Sehingga muka tampak bulat dan sembap (<i>moon face</i>) 2. Pandangan Mata kuyu dan sayu 3. Rambut tipis, jarang, dan mudah dicabut 4. Terdapat bercak merah-hitam pada kulit, kadang terkelupas & perut membuncit 5. Gigi mudah copot 	Kwashiorkor dapat ditangani dengan memberikan makanan yang mengandung lebih banyak protein dan lebih banyak kalori secara keseluruhan, kontrol secara teratur ke dokter gizi agar dapat penanganan yang lebih tepat
<i>Marasmus</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badan nampak sangat kurus seolah-olah tulang hanya terbungkus kulit 2. Wajah seperti orang tua dan ulit menjadi keriput 3. Perut tampak cekung 	Marasmus dapat ditangani dengan bertahap, dimana kondisi dehidrasi pada penderita di atasi terlebih dahulu. Dehidrasi dapat memicu kesulitan untuk mencerna makanan dan dapat memperburuk gejala diare. Setelah mulai membaik, pengobatan dilanjutkan dengan pola makan seimbang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi.
<i>Marasmik - Kwashiorkor</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tubuh mengandung lebih banyak cairan 2. Kalium dalam tubuh menurun drastic sehingga menyebabkan gangguan metabolic seperti gangguan pada ginjal dan <i>pancreas</i> 3. Berat badan penderita hanya berkisar di angka 60% dari berat normal (Kurus akan tetapi buncit) 	Marasmik – Kwashiorkor merupakan gabungan dari dua kondisi sebelumnya, diantaranya memberikan susu formula khusus dari dokter gizi, serta pengaturan asupan makanan harian. Rutin membawa anak untuk kontrol tepat waktu akan mempercepat penyembuhan

<i>Anemia</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesak nafas 2. Mudah Kelelahan 3. Tampak Pucat 	<p>Anemia terjadi karena kekurangan zat besi dan vitamin B12. Berikan makanan yang mengandung zat besi dan vitamin B12 seperti daging ayam segar, salmon, daging sapi, tuna, telur dan sebagainya.</p>
<i>Gondok</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembengkakan kelenjar tiroid (leher) 2. Rentan terhadap dingin 	<p>Gondok disebabkan karena kekurangan yodium dalam makanan, berikan anak anda asupan makanan yang mengandung yodium seperti rumput laut, susu, daging, makanan laut dan sayuran</p>

Sumber : Data Penelitian, 2019

Dalam Tabel 3.2 tersebut diatas, tiap-tiap indikator mempunyai beberapa penyebab atau gejala atas terjadinya gizi buruk pada balita. Berdasarkan hal tersebut diatas, juga akan ditampilkan solusi dari setiap penyebab-penyebab dari gizi buruk.

3.4 Metode Perancangan Sistem

3.4.1 Tampilan Basis Pengetahuan

Penulis menjalankan akuisisi tenaga pengetahuan melalui pengumpulan data dan pengetahuan tentang sumber daya yang tersedia. Sumber pengetahuan dan fakta didapatkan melalui studi wawancara dengan seorang dokter gizi yang

berpengalaman, kecuali itu peneliti menjalankan studi literatur perihal materi yang terkait gizi buruk pada balita dan penyebab-penyebab terjadinya gizi buruk pada balita.

Hasil data pengetahuan yang sudah didapat dari spesialis ditunjukkan pada tabel Gizi Buruk Pada Balita (Tabel 3.3), tabel diagnosa penyebab dan solusi gizi buruk pada balita (Tabel 3.4), tabel gizi buruk pada balita (Tabel 3.5) dan tabel aturan (Tabel 3.6) seperti berikut:

Tabel 3.3 Tabel Gizi Buruk pada Balita

Kode	Indikator
IND01	Kwashiorkor
IND02	Marasmus
IND03	Marasmik-Kwashiorkor
IND04	Anemia
IND05	Gondok

Sumber : Data Penelitian, 2019

Seperti yang terlihat pada Tabel 3.3, setiap indikator diberikan kode unik yang berguna untuk membedakan indikator satu dengan indikator yang lainnya.

Tabel 3.4 Tabel Gejala Gizi Buruk pada Balita

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	<i>Edema</i> (pembengkakan) sehingga muka tampak bulat dan sembab (<i>moon face</i>)
G02	Pandangan Mata kuyu dan sayu
G03	Rambut tipis, jarang, dan mudah dicabut
G04	Terdapat bercak merah-hitam pada kulit, kadang terkelupas & perut membuncit
G05	Gigi mudah copot
G06	Badan nampak sangat kurus seolah-olah tulang hanya terbungkus kulit
G07	Wajah seperti orang tua dan ulit menjadi keriput
G08	Perut tampak cekung

G09	Tubuh mengandung lebih banyak cairan
G10	Kalium dalam tubuh menurun drastic sehingga menyebabkan gangguan metabolic seperti gangguan pada ginjal dan <i>pancreas</i>
G11	Berat badan penderita hanya berkisar di angka 60% dari berat normal (Kurus akan tetapi buncit)
G12	Sesak nafas
G13	Mudah Kelelelahan
G14	Tampak Pucat
G15	Pembengkakan kelenjar tiroid (leher)
G16	Rentan terhadap dingin
0	Berdasarkan data gejala yang anda pilih, sistem tidak menemukan data yang cocok untuk kasus anda (Konsultasi Ulang atau segera hubungi dokter)

Sumber: Data Penelitian, 2019

Pada Tabel 3.4 diatas, menampilkan pengkodean dari setiap gejala gizi buruk pada balita agar mampu membedakan dari setiap gejala satu dengan gejala yang lainnya.

Data regulasi berisi hubungan antara data-data gizi buruk pada balita, penyebab gizi buruk pada balita serta gejala gizi buruk pada balita yang sudah diberikan kode. Data-data yang diperoleh kemudian dijadikan hubungan antar data sehingga menciptakan aturan dalam aplikasi program sistem pakar yang mempermudah pembentukan basis pengetahuan. Berikut ini merupakan tabel data aturan dari (Tabel 3.5):

Tabel 3.5 Tabel Data Aturan

Kode Indikator	Kode Gejala
IND01	G01,G02,G03,G04,G05
IND02	G06,G07,G08
IND03	G09,G10,G11
IND04	G12,G13, G14
IND05	G15,G16

Sumber: Data Penelitian, 2019

Pada Tabel 3.5 tersebut, gejala, penyebab serta indikator gizi buruk pada balita dijadikan kode yang berbeda-beda. Pengkoden ini diciptakan agar mempermudah dalam pembentukan kaidah produksi yang akan diciptakan. Tiap-tiap penyebab memiliki gejala yang berbeda, namun ada sebagian penyebab memiliki salah satu ciri gejala sama dengan penyebab lainnya. Urutan pengkodean disesuaikan atau dikategorikan cocok dengan kode gizi buruk pada balita.

3.4.2 Pembentukan aturan

Tiap-tiap aturan terdiri dari dua komponen, yakni komponen *IF* disebut *evidence* (fakta-fakta) dan komponen *THEN* disebut kesimpulan sementara. Representasi pengetahuan pada dasarnya berupa regulasi *IF – THEN* dalam sebuah program. Data-data yang telah dibentuk dalam Tabel 3.5, dirangkai menjadi suatu kaidah. Dibawah ini merupakan tabel aturan *inference* pada sistem pakar:

Tabel 3.6 Aturan *Inference*

Aturan	Kaidah
R01	<i>IF G01,G02,G03,G04,G05 THEN IND01</i>
R02	<i>IF,G06,G07,G08 THEN IND02</i>
R03	<i>IF G09,G10,G11 THEN IND03</i>
R04	<i>IF G12,G13,G14 THEN IND04</i>
R05	<i>IF G15,G16 THEN IND05</i>

Sumber: Data Penelitian, 2019

Setelah tabel aturan *inference* (Table 3.6) disusun, maka langkah selanjutnya adalah membuat tabel keputusan. Berikut ini adalah tabel relasi gejala dan diagnosa penyebab gizi buruk pada balita (Tabel 3.7) dari sistem pakar yang akan dibuat:

Tabel 3.7 Tabel Relasi Gejala dan diagnosa penyebab gizi buruk pada balita

Gejala	IND01	IND02	IND03	IND04	IND05
GG01	*				
GG02	*				
GG03	*				
GG04	*				
GG05	*				
GG06		*			
GG07		*			
GG08		*			
GG09			*		
GG10			*		
GG11			*		
GG12				*	
GG13				*	
GG14				*	
GG15					*
GG16					*

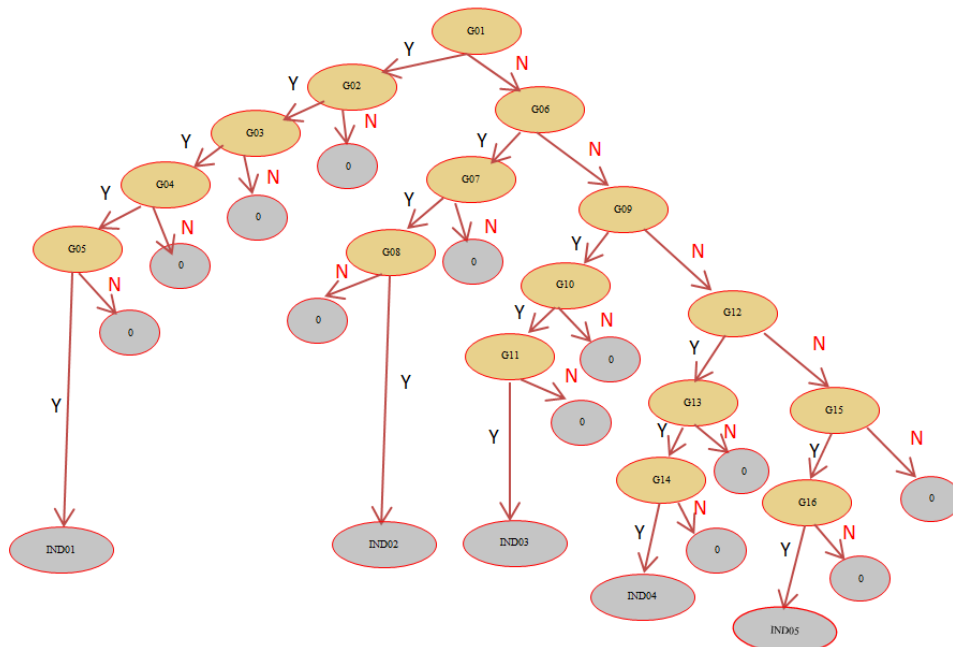
Sumber: Data Penelitian, 2019

Pada Tabel 3.7 tersebut, dengan kolom Indikator atau Penyebab (IND), sesudah itu diberikan petunjuk centang untuk kolom kode gejala (G). Hal ini

dilakukan untuk mempermudah dalam membentuk regulasi kaidah produksi program yang akan diciptakan.

Sesudah dibentuk tabel hubungan gejala dan diagnosa penyebab gizi buruk pada balita (Tabel 3.7) diatas sehingga bisa diciptakan pohon keputusan (Gambar 3.2) seperti dibawah ini:

Gambar 3.2 Pohon Keputusan Sistem Pakar



Sumber: Data Penelitian, 2019

Pada Gambar 3.2 menampilkan pohon keputusan penelitian yang menampilkan relasi antara penyebab dan gejala gizi buruk pada balita. Data gejala ditetapkan sebagai kondisi permulaan dalam program ketika menjalankan penelusuran sebelum didapatkan sebuah simpulan.

Arah dari pohon keputusan ini diawali dari simpul yang paling atas sampai ke simpul paling bawah. Cara kerja berikutnya tergantung bagaimana jawaban

yang akan diberi oleh *user* nanti nya. Apabila user menekan jawaban “ya”, program akan melanjutkan ke pertanyaan dari gejala berikutnya yakni gizi buruk pada balita yang ke dua, seperti itu seterusnya sampai menerima hasil diagnosa penyebab gizi buruk pada balita, dan apabila *user* memberikan jawaban “tidak”, maka akan melanjutkan ke simpul sebelah kanan.

3.4.3 Struktur kontrol (mesin inferensi)

Mesin inferensi yang dipakai pada program ini memakai cara penelusuran maju atau *forward chaining*. Langkah-langkah yang diterapkan dalam pelaksanaan metode penelusuran maju ini ialah sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan seputar gejala yang ada pada balita terhadap pengguna system pakar.
2. Menyimpan untuk sementara atas jawaban pengguna seputar gejala dan kemungkinan penyebab ke dalam ingatan sementara (tabel gejala dan penyebab sementara dalam sebuah basis data).
3. Memeriksa gejala-gejala gizi buruk pada balita yang disimpan kedalam ingatan sementara dengan aturan yang sudah diwujudkan. Seandainya ada konklusi yang layak, maka jawabannya akan disimpan oleh program.
4. Memperlihatkan dari hasil diagnosis gizi buruk pada balita.

3.4.4 Desain UML (*Unified Modeling Language*)

3.4.4.1. *Use Case Diagram*

Use case diagram memperlihatkan perilaku program yang akan diciptakan.

Adapun diagram ini mendefinisikan sebuah interaksi antara aktor.



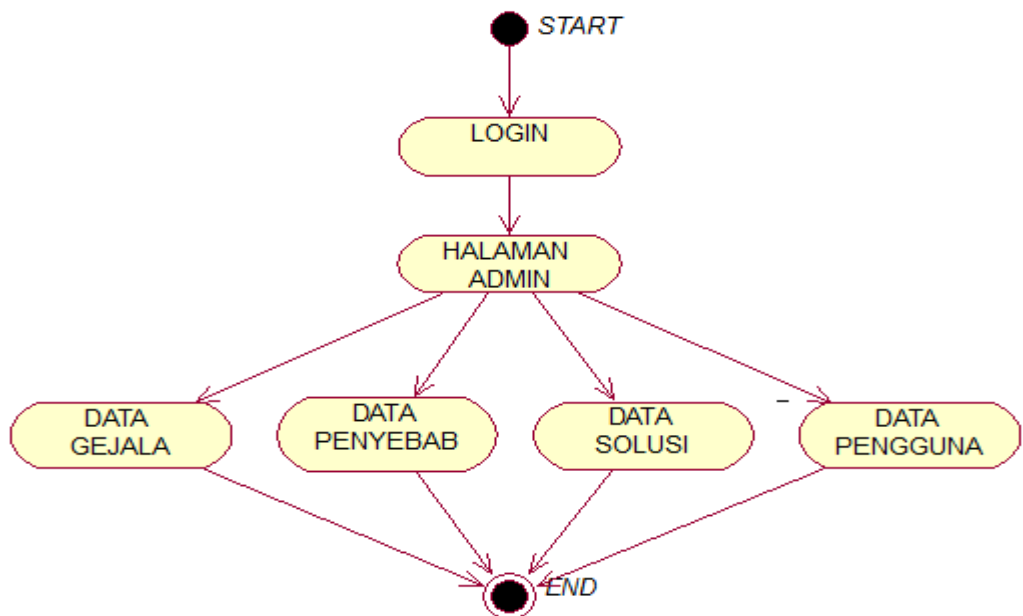
Gambar 3.3 *Use Case Diagram User & Admin*
Sumber: Data penelitian, 2019

Ada dua aktor, yaitu, administrator dan user. Administrator berinteraksi dengan sistem dalam bagaimana mengelola daftar administrator, mengelola penyebab data, manajemen data, gejala dan standar pengelolaan data. Semua interaksi dilakukan setelah login administrator dilakukan di menu administrasi. Sementara berinteraksi pengguna dengan sistem yang membuat diagnosis. Sebelum diagnosis dibuat, pengguna diminta untuk memasukkan nama pada formulir pendaftaran. Diagnosis dibuat dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh sistem, setelah semua tanggapan sesuai dengan aturan, sistem akan

menimbulkan masalah dan solusi. Kegiatan yang dilakukan melalui pengguna tanpa akses ke sistem.

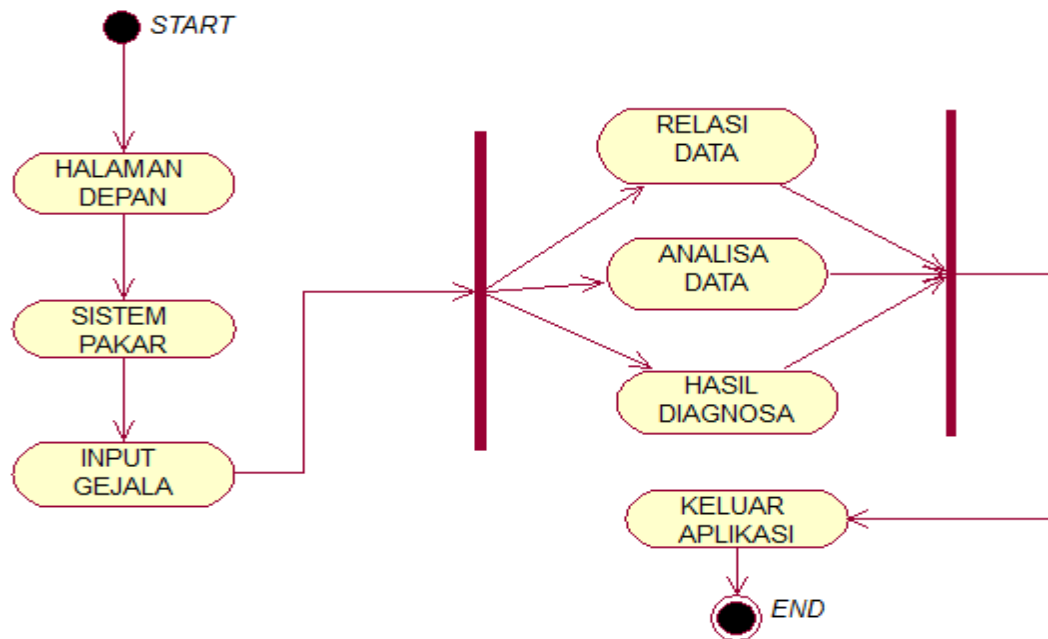
3.4.4.2. Activity Diagram

diagram aktivitas menggambarkan alur kerja (*workflow*) atau aktivitas sistem proses atau bisnis. Kegiatan diagram aktivitas sistem dijelaskan.



Gambar 3.4 Activity Diagram Admin

Sumber: Data penelitian, 2019

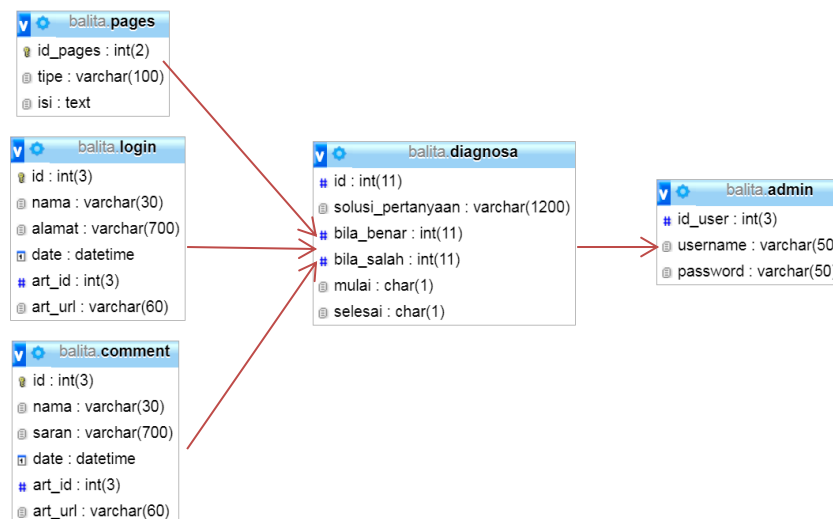


Gambar 3.5 Activity Diagram User

Sumber: Data penelitian, 2019

3.4.4.3. Class Diagram

Diagram kelas menggambarkan atau diagram kelas dari struktur sistem dalam hal definisi kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

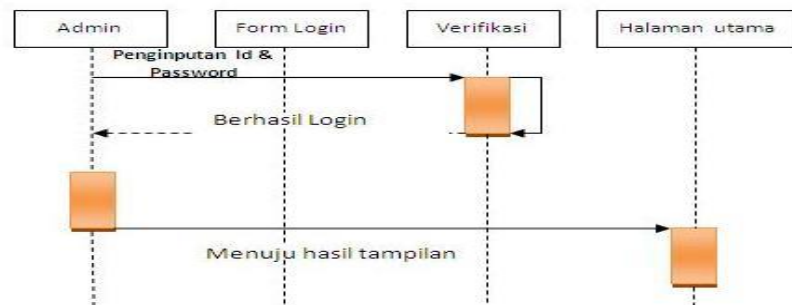


Gambar 3.6 Class Diagram

Sumber: Data penelitian, 2019

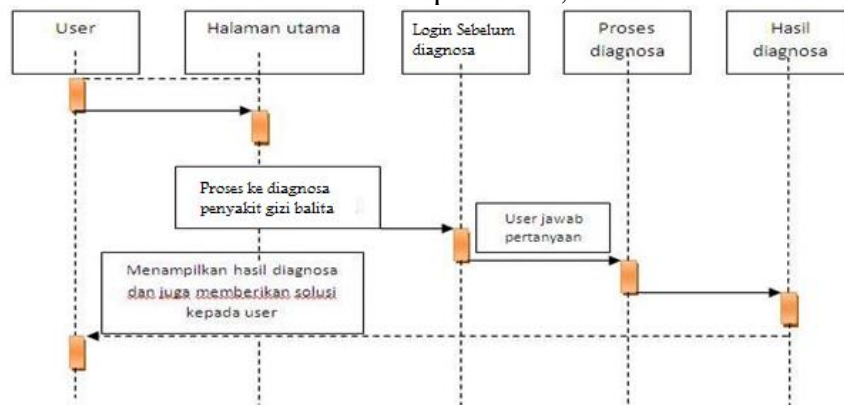
3.4.4.4. Sequence Diagram

Diagram *Sequence* merupakan sebuah diagram yang memperlihatkan hubungan antar obyek serta menggambarkan adanya hubungan diantara obyek-obyek tersebut.



Gambar 3.7 *Sequence Diagram Admin*

Sumber: Data penelitian, 2019



Gambar 3.8 *Sequen Diagram User*

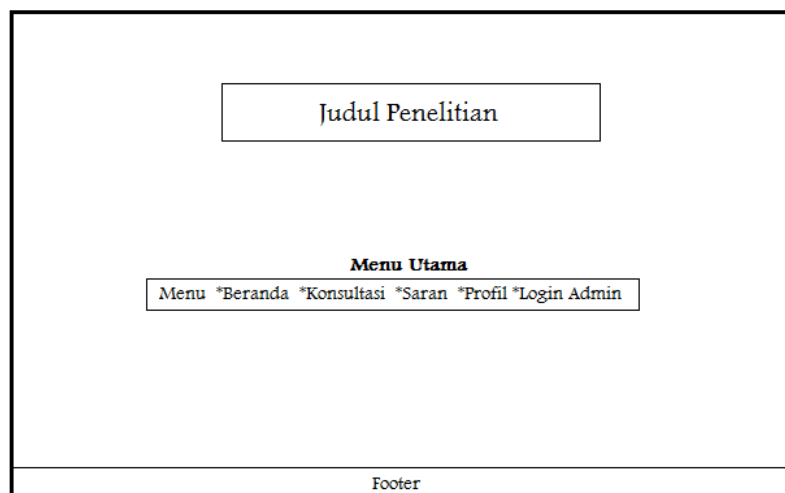
Sumber: Data penelitian, 2019

3.4.5 Desain Antarmuka

Dibawah ini peneliti akan memperlihatkan desain antarmuka yang dirancang pada program sistem pakar berbasis web yang mendiagnosa gizi buruk:

1. Rancangan Halaman Beranda

Pada menu ini memperlihatkan beberapa informasi tentang judul penelitian, informasi seputar aplikasi sistem pakar. Serta menu ini berisikan pengertian, tujuan dan cara pemakaian sistem pakar.



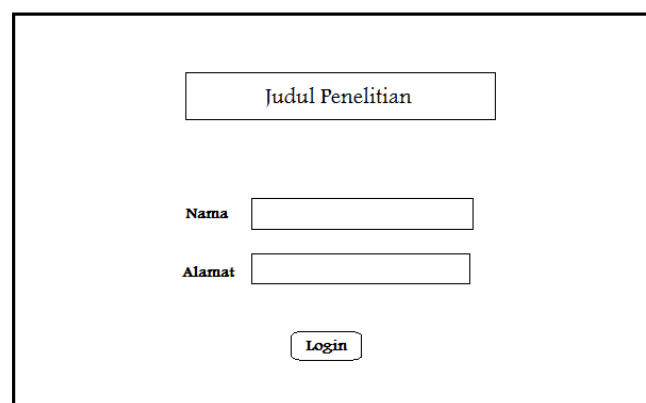
The screenshot shows a main page layout with a central content area and a footer. At the top center is a box labeled "Judul Penelitian". Below it is a box labeled "Menu Utama" containing a list of menu items: "Menu *Beranda *Konsultasi *Saran *Profil *Login Admin". At the bottom center is a box labeled "Footer".

Gambar 3.9 Tampilan Halaman utama

Sumber: Data penelitian, 2019

2. Halaman *Log In User* Sebelum Melakukan Konsultasi

Pada menu ini ialah formulir yang akan pertama kali ditampilkan sebelum *user* melakukan konsultasi dengan system pakar.



The screenshot shows a user login form. At the top center is a box labeled "Judul Penelitian". Below it are two input fields: "Nama" and "Alamat". At the bottom center is a button labeled "Login".

Gambar 3.10 Tampilan Halaman *Log in User* Sebelum Konsultasi

Sumber: Data penelitian, 2019

3. Rancangan Tampilan Analisa Gizi Buruk

Pada menu ini dibuat agar pengguna dapat melakukan konsultasi dengan sistem pakar yang telah di rancang. Pada form ini sistem akan memberikan pertanyaan berkaitan gejala gizi buruk pada balita yang terjadi.

Gambar 3.11 Tampilan Halaman Analisa Gizi Buruk
Sumber: Data penelitian, 2019

4. Rancangan Tampilan Profil

Halaman profil ini berupa info tambahan yang berkaitan dengan terciptanya *expert system*, seperti foto peneliti sistem pakar dan juga foto narasumber pembuatan sistem pakar ini.

Gambar 3.12 Tampilan Halaman Profil
Sumber: Data penelitian, 2019

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi penelitian

Adapun penelitian pada skripsi ini dilakukan di Klinik DR.Oscar,SP.A dan Apotek Cemara di kota Batam dengan seorang dokter spesialis gizi. Alasan peneliti memilih tempat ini sebagai lokasi penelitian adalah:

1. Adanya seseorang yang ahli gizi untuk di lakukan wawancara
2. Mendapatkan data tidak sulit
3. Karena jaraknya dekat dengan tempat tinggal saya sehingga dapat menghemat biaya dan waktu

3.5.2 Jadwal penelitian

Adapun penelitian skripsi dilakukan dalam waktu lima bulan mulai September 2019 hingga Januari 2020 dengan aktivitas dari entri judul, pembentukan Bab I, Bab II, bagian III, bab IV, bab V, diikuti oleh perbaikan skripsi (revisi). Berikut adalah kalender dari aktivitas yang dilakukan selama penelitian.

Tabel 3.8 Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2019/2020																				
		September				Oktober				November				Desember				Januari				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pengajuan Judul	■	■	■																		
2	BAB I				■	■	■															
3	BAB II							■	■	■	■	■										
4	BAB III												■	■	■	■	■					
5	BAB IV																■	■	■			
6	BAB V																■	■				
7	Penyempurnaan skripsi																	■	■			
8	Pengumpulan skripsi																		■	■		

Sumber: Data penelitian, 2019