

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI DINI *STUNTING* DAN
STATUS GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DI
PUSKESMAS BINTANG BAYU**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

Gilang Zam-Zam

NPM. 2009010035



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI DINI *STUNTING* DAN
STATUS GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DI
PUSKESMAS BINTANG BAYU**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**GILANG ZAMZAM
NPM. 2009010035**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

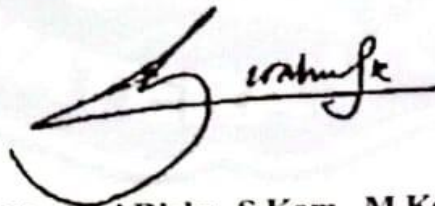
Judul Skripsi : SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI DINI
STUNTING DAN STATUS GIZI BURUK PADA
BALITA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
CERTAINTY FACTOR

Nama Mahasiswa : GILANG ZAMZAM

NPM : 2009010035

Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



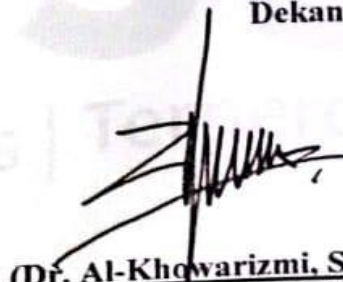
(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0116079201

Ketua Program Studi



(Martiano, S. Pd., S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0128029302

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS
SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI DINI *STUNTING* DAN
STATUS GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN
MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DI
PUSKESMAS BINTANG BAYU

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, MEI 2024

Yang membuat pernyataan



Gilang ZamZam
NPM. 2009010035

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA, ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN

AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gilang ZamZam
NPM : 2009010035
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

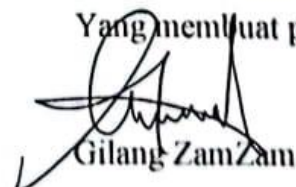
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI DINI *STUNTING* DAN STATUS GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DI PUSKESMAS BINTANG BAYU

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Mei 2024

Yang memlkuat pernyataan



Gilang ZamZam

NPM. 2009010035

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Gilang ZamZam
Tempat dan Tanggal Lahir : Sarang Gitting Kahan, 15 Desember 2002
Alamat Rumah : Sarang Gitting Kahan Dusun 2
Telepon/Faks/HP : 081262378365
E-mail : zamzamgilang0@gmail.com

DATA PENDIDIKAN

SD : SD Negeri 101936 TAMAT: 2013
SMP : SMP Negeri 1 Bintang Bayu TAMAT: 2016
SMA : MTSS Al-ittihadiyah Bandar Pamah TAMAT: 2019

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum wr.wb

Alhamdulillah penulis ucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat, seta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tak lupa juga shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberi petunjuk kepada kita ke jalan yang lurus.

Skripsi ini disusun guna untuk dapat melengkapi salah satu syarat untuk dapat memperoleh tugas akhir yang diarahkan kepada mahasiswa SI Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Skripsi ini berjudul : **SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI DINI STUNTING DAN STATUS GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR.**

Dalam kurun waktu pengerjaan Skripsi ini penulis menyadari bahwa sangat banyak pihak yang berjasa turut membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
3. Bapak Halim Maulana, S.T., M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
4. Bapak Dr. Lufti Basit, S.Sos., M.I.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
5. Bapak Martiano, S.Kom., M.Kom, selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
6. Ibu Dr. Firaahmi Rizky, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu membimbing penulis selama pengerjaan Proposal Penelitian ini.

7. Kedua orang tua saya Bapak Mashuri Hanasnur dan Ibu Istiqomah Sarumaha yang selalu memberikan kasih sayang, doa, serta nasehat yang tulus.
8. Kakak saya Ega Elma Wiranti yang selalu memberikan kebutuhan finansial selama masa perkuliahan serta membantu saya menyelesaikan semuanya.
9. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi angkatan 2020.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu untuk menyempurnakan Skripsi ini, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Medan, Mei 2024
Penulis



GILANG ZAMZAM
2009010035

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI DINI *STUNTING* DAN STATUS
GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
CERTAINTY FACTOR DI PUSKESMAS BINTANG BAYU**

ABSTRAK

Mendeteksi stunting dan gizi buruk sedini mungkin mengurangi risiko anak mengalami gejala gizi buruk dan stunting. Orang tua biasanya mengenali tumbuh kembang anaknya hanya dari berat badannya saja, tanpa memperhatikan tinggi badan, tinggi badan, atau bahkan status gizi anaknya. Kurangnya pengetahuan orang tua mengenai gejala, dampak, dan cara pencegahan stunting menjadi penyebab utama terjadinya stunting pada anak. Orang tua cenderung enggan mengantarkan anak-anaknya ke posyandu yang di adakan oleh puskesmas bintang bayu karena jarak tempuh yang terlalu jauh, dapat dilihat dari kesibukan orang tua merasa malas atau kesulitan membawa anak-anak mereka ke posyandu akibat jarak yang terlalu jauh. Kesibukan orang tua juga dapat menjadi alasan mengapa tidak dapat mengantar anak-anaknya ke posyandu, karena mereka harus menyesuaikan jadwal posyandu yang mungkin tidak sesuai dengan ketersediaan waktu orangtua. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan sebuah sistem pakar dengan metode certainty factor yang mampu mendeteksi dini status gizi buruk dan stunting melalui aplikasi berbasis website yang dapat dengan mudah di lakukan di rumah, sehingga mampu membantu orangtua mengetahui cara pencegahan stunting dan cara pencegahan kurang gizi pada anaknya. Metode faktor kepastian menggabungkan bobot fakta atau pernyataan untuk menentukan faktor kepastian keseluruhan untuk suatu hipotesis atau kesimpulan. Metode ini mempertimbangkan bobot faktor yang mendukung atau menyangkal suatu hipotesis dan tingkat kepercayaan masing-masing faktor. Penilaian faktor keamanan bersifat subyektif karena bergantung pada pengetahuan dan pengalaman ahli.

Kata Kunci : *Gizi Buruk dan Stunting; Certainty Factor; Sistem pakar.*

**EXPERT SYSTEM FOR EARLY DETECTION OF STUNTING AND POOR
NUTRITIONAL STATUS IN TODDLER USING THE CERTAINTY FACTOR
METHOD AT BINTANG BAYU HEALTH CENTER**

ABSTRACT

Detecting stunting and malnutrition as early as possible reduces the risk of children experiencing symptoms of malnutrition and stunting. Parents usually recognize their child's growth and development only from their weight, without paying attention to their child's height, stature or even nutritional status. Lack of parental knowledge regarding the symptoms, impacts and ways to prevent stunting is the main cause of stunting in children. Parents tend to be reluctant to take their children to the posyandu held by the Bintang Bayu Community Health Center because the distance is too far, which can be seen from busy parents who feel lazy or have difficulty taking their children to the posyandu due to the distance being too far. Parents' busy lives can also be a reason why they cannot take their children to the posyandu, because they have to adjust the posyandu schedule which may not be in accordance with the parents' time availability. Based on this, we need an expert system with a certainty factor method that is able to detect early malnutrition and stunting status through a website-based application that can be easily done at home, so that it can help parents know how to prevent stunting and how to prevent malnutrition in their children. The certainty factor method combines the weight of facts or statements to determine the overall certainty factor for a hypothesis or conclusion. This method considers the weight of factors that support or refute a hypothesis and the level of confidence of each factor. The assessment of safety factors is subjective because it depends on expert knowledge and experience. Keywords: Malnutrition and Stunting; Certainty Factor; Expert System.

DAFTAR ISI

| | |
|---|--|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS..... | ii |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN..... | Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan. |
| AKADEMIS..... | Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan. |
| RIWAYAT HIDUP | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3 Batasan Masalah | 5 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II..... | 8 |
| LANDASAN TEORI | 8 |
| 2.1. Sistem pakar..... | 8 |
| 2.2. <i>Stunting</i> dan Gizi Buruk..... | 8 |
| 2.3. Metode <i>Certainty Factor</i> | 10 |
| 2.4 Website | 12 |
| 2.5 Perangkat Lunak Yang Digunakan | 12 |
| 2.5.1 Visual Studio Code | 12 |
| 2.5.2 Bahasa Pemrograman Php..... | 12 |
| 2.5.3 <i>MySQL</i> | 13 |
| 2.5.4 Xampp..... | 13 |
| 2.6 Metode Pengembangan Sistem | 13 |

| | |
|---|----|
| 2.7 Kerangka Berfikir Konseptual | 15 |
| BAB III | 16 |
| METODOLOGI PENELITIAN | 16 |
| 3.1 Jenis Penelitian..... | 16 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian | 16 |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data..... | 16 |
| 3.4 Sistem Operasi Yang Digunakan | 16 |
| 3.5 Indikator Metode <i>Certainty Factor</i> | 17 |
| 3.5.1 Pembentukan Tabel Keputusan (Decision Table) Penyakit..... | 17 |
| 3.5.2 Basis Pengetahuan..... | 17 |
| 3.5.3 Table Penentuan Gejala Nilai MB dan MD | 20 |
| 3.5.4 Akusisi Pengetahuan Pakar | 24 |
| 3.6 UML (<i>Unified Modelling Language</i>)..... | 25 |
| 3.6.1 <i>Use Case Diagram</i> | 25 |
| 3.6.2 <i>Activity diagram</i> | 26 |
| 3.6.3 <i>Sequence Diagram</i> | 29 |
| 3.6.4 <i>Class Diagram</i> | 30 |
| 3.7 <i>Schema Database</i> | 31 |
| 3.7.1 Tabel Admin | 31 |
| 3.7.2 Tabel Basis Pengetahuan | 31 |
| 3.7.3 Tabel Gejala | 32 |
| 3.7.4 Tabel Hasil | 32 |
| 3.7.5 Diagnosa | 33 |
| 3.7.6 Tabel Penyakit | 33 |
| 3.7.8 Table Post Keterangan | 34 |
| 3.8 <i>User Interface</i> | 34 |
| BAB IV | 41 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 41 |
| 4.1. Implementasi Sistem | 41 |
| 4.2 Pengujian Sistem..... | 41 |
| 4.3. Implementasi Antarmuka..... | 42 |
| 4.3.1. Hasil Perhitungan Pertama Metode <i>certainty Factor</i> | 49 |

| | |
|--|----|
| 4.3.2. Hasil Perhitungan Kedua Metode certainty Factor. | 50 |
| BAB V | 53 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 53 |
| 5.1. Kesimpulan | 53 |
| 5.2. Saran | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA | 55 |
| LAMPIRAN 1 | 57 |
| LAMPIRAN 2 | 58 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Perancangan Sistem..... | 14 |
| Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir Konseptual..... | 15 |
| Gambar 2. 4 <i>Use Case Diagram</i> | 26 |
| Gambar 2. 5 <i>Activity Diagram Admin</i> | 27 |
| Gambar 2. 6 <i>Activity Diagram User</i> | 28 |
| Gambar 2. 7 <i>Sequence Diagram</i> | 29 |
| Gambar 2. 8 <i>Class Diagram</i> | 30 |
| Gambar 2. 9 Gambar <i>User</i> | 35 |
| Gambar 2. 10 Beranda Admin | 35 |
| Gambar 2. 11 Menu Tambah Admin | 36 |
| Gambar 2. 12 Menu Penyakit Admin | 36 |
| Gambar 2. 13 Menu Gejala Admin | 37 |
| Gambar 2. 14 Menu Basis Pengetahuan Admin | 37 |
| Gambar 2. 15 Menu Post Keterangan Admin | 38 |
| Gambar 2. 16 Menu Ubah Password Admin | 38 |
| Gambar 2. 17 Menu Beranda <i>User</i> | 39 |
| Gambar 2. 18 Menu Diagnosa <i>User</i> | 39 |
| Gambar 2. 19 Menu Riwayat <i>User</i> | 40 |
| Gambar 2. 20 Menu Keterangan <i>User</i> | 40 |
| Gambar 3. 1 Halaman Login..... | 42 |
| Gambar 3. 2 Halaman Utaman <i>User</i> | 43 |
| Gambar 3. 3 Halaman Diagnosa Penyakit <i>User</i> | 43 |
| Gambar 3. 4 Halaman Riwayat Konsultasi <i>User</i> | 44 |
| Gambar 3. 5 Halaman Keterangan Penyakit | 44 |
| Gambar 3. 6 Halaman Tambah Admin | 45 |
| Gambar 3. 7 Halaman Tambah Penyakit Baru Admin | 45 |
| Gambar 3. 8 Halaman Tambah Gejala Admin..... | 46 |
| Gambar 3. 9 Halaman Basis Pengetahuan Admin | 47 |
| Gambar 3. 10 Halaman Menentukan Nilai MB dan MD Pakar | 47 |
| Gambar 3. 11 Halaman Post Keterangan Admin | 48 |
| Gambar 3. 12 Halaman Ubah Password Admin | 48 |
| Gambar 3. 13 Hasil Perhitungan Pertama | 50 |
| Gambar 3. 14 Hasil Perhitungan Kedua..... | 52 |

DAFTAR TABLE

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Interpretasi Nilai <i>Certainty Factor</i> | 11 |
| Tabel 3. 2 Tabel Penyakit | 17 |
| Tabel 3. 3 Gejala | 21 |
| Tabel 3. 4 Basis Pengetahuan..... | 18 |
| Tabel 3. 5 <i>Admin</i> | 31 |
| Tabel 3. 6 Tabel Basis Pengetahuan | 31 |
| Tabel 3. 7 Klasifikasi Gejala..... | 32 |
| Tabel 3. 8 Hasil | 32 |
| Tabel 3. 9 Tabel Kondisi..... | 33 |
| Tabel 3. 10 Penyakit..... | 33 |
| Tabel 3. 11 <i>Post</i> Keterangan | 34 |
| Table 4. 1 Tabel Penentuan CF H,E..... | 49 |
| Table 4. 2 Perhitungan C[H,E]..... | 49 |
| Table 4. 3Perhitungan Cfcombine..... | 49 |
| Table 4. 4 Tabel Penentuan CH H,E..... | 50 |
| Table 4. 5 Perhitungan C[H,E]..... | 51 |
| Table 4. 6 Perhitungan Cfcombine | 51 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pesat dalam bidang sistem informasi dan teknologi saat ini sejalan dengan volume data yang dihasilkannya, termasuk di berbagai sektor seperti kesehatan. Penerapan teknologi informasi dalam bidang kesehatan menghasilkan sejumlah besar data, seperti yang terlihat pada puskesmas yang rutin menyelenggarakan kegiatan posyandu setiap bulan. Dengan penerapan teknologi informasi di dunia kesehatan dan kedokteran bisa menghasilkan data yang sangat melimpah, posyandu merupakan kegiatan untuk memantau dan mengumpulkan data untuk menentukan ambang batas status gizi pada anak-anak. Untuk dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat desa khususnya kepada ibu-ibu umumnya untuk mengetahui status gizi balita, dan memperoleh pelayanan kesehatan dasar dapat dengan mudah di ketahui melalui website yang di rancang sedemikian mudah untuk di pahami terutam orang tua untuk menentukan status *stunting* dan ambang batas gizi pada balita. (Hadi et al., 2023).

Stunting adalah kondisi kekurangan gizi kronis yang menyebabkan keterhambatan pertumbuhan fisik dan mental pada anak-anak. (Chafidin et al., 2022). Stunting terjadi pada 0 sampai anak berusia 2 tahun hari pertama kehidupan bayi akibat kekurangan gizi kronis. Terjadi kerusakan yang menyebabkan perkembangan bayi yang tidak dapat diubah. Keterbelakangan pertumbuhan bayi terjadi karena pertumbuhan bayi yang terhambat dapat menjadi indikasi kekurangan

nutrisi. Stunting dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian (bayi dengan stunting empat kali lebih mungkin meninggal dibandingkan bayi dengan pola makan seimbang) dan perkembangan otak yang kurang optimal sehingga menyebabkan penurunan keterampilan motorik pertumbuhan intelektual.

(Mulyani et al., 2023).

Dampak negatif dari stunting antara lain peningkatan risiko obesitas, peningkatan kerentanan penyakit tidak menular, dan peningkatan penyebab penyakit yang memengaruhi perkembangan otak (suatu proses di mana fungsi sel saraf secara bertahap menurun tanpa alasan yang jelas). Berkurangnya perkembangan otak. Di sisi lain, perkembangan motorik otak terhambat. Potensi konsekuensi berbahaya jangka panjang termasuk gangguan kognisi dan berkurangnya kekebalan tubuh, sehingga membuat orang lebih rentan terhadap penyakit. (Mulyani et al., 2023). Pencapaian gizi buruk dan stunting sedini mungkin dapat menurunkan risiko terjadinya stunting pada anak.

Orang tua biasanya mengenali tumbuh kembang anaknya hanya dari berat badan anaknya, tanpa memperhatikan tinggi badan atau panjang badan anaknya atau bahkan status gizi anaknya (Sari et al., 2023).

Kurangnya pengetahuan orang tua mengenai gejala yang terjadi pada anaknya dan cara pencegahan stunting menjadi salah satu terjadinya stunting pada anak. Orang tua cenderung enggan mengantarkan anak-anaknya ke posyandu karena jarak tempuh yang terlalu jauh, hal ini dikarenakan orang tua kesulitan membawa anak-anak mereka ke posyandu akibat jarak yang terlalu jauh. Kesibukan orang tua juga dapat menjadi alasan mengapa tidak dapat mengantar anak-anaknya ke

posyandu, karena mereka harus menyesuaikan jadwal posyandu yang mungkin tidak sesuai dengan ketersediaan waktu orangtua. Berdasarkan permasalahan tersebut memerlukan sistem yang dapat mendeteksi *stunting* melalui aplikasi berbasis website yang dapat dengan mudah dilakukan di rumah, sehingga dapat membantu orangtua desa bintang bayu dalam mengetahui cara pencegahan *stunting* dan cara pencegahan kurang gizi pada anaknya (Rahmawati et al., 2019).

Sistem pakar dengan menggunakan metode Kepastian Faktor dikembangkan untuk membantu orang tua dengan cepat memperoleh informasi tentang gizi buruk anak mereka. (Lara, 2022). Penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mencocokkan fakta atau pernyataan dengan akurasi mencapai 90% (Zuhriyah & Priyandoko, 2020). Penelitian sebelumnya pada sistem pakar gizi buruk menunjukkan bahwa 90% hasilnya serupa, namun hanya memunculkan satu kemungkinan penyakit yang diderita pasien (Anggraeni & Syafrullah, 2023). Pada Syaroni 2020, penelitiannya mengembangkan aplikasi Android untuk mendiagnosis *stunting*. Pencarian hanya menyimpan data pemeriksaan dan tidak menunjukkan apakah anak tersebut *stunting* atau tidak. (Syaroni & Munir, 2020). Keunggulan dalam penelitian ini membantu para orang tua khususnya para ibu dengan mudah mendapatkan berbagai jenis informasi mengenai gejala, dampak, dan cara mengatasi *stunting* kurang gizi serta mendeteksi status kesehatan anak saya. Faktor keyakinan memberikan suatu cara untuk menentukan kepastian suatu fakta atau aturan dalam menentukan suatu penyakit berdasarkan gejala dirasakan atau diamati. Metode ini juga digunakan untuk menyelesaikan ketidak pastian dengan menghasilkan jawaban yang pasti pula. Contoh paling sederhana yang

digunakan untuk memahami metode ini adalah dengan mengidentifikasi suatu penyakit dengan gejala tertentu. Ketidakpastian dalam hal ini terletak pada identifikasi penyakit yang gejalanya dapat muncul pada banyak penyakit. Bahkan setelah menjawab pertanyaan sistem, pengguna tidak mengetahui secara pasti gejala apa yang mereka alami. Hal ini akan mengisi ketidakpastian tersebut dan mendekatkan koefisien ketidakpastian ke nilai perkiraan. Jembatan penghubung merupakan nilai-nilai yang mempunyai nilai gejala atau respon yang berbeda-beda. Nilai ini bergerak dari derajat ketidakpastian ke derajat kepastian atau menuju nilai yang paling tepat. Berangkat dari konteks di atas, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul **“SISTEM PAKAR UNTUK MENDETAKSI DINI *STUNTING* DAN STATUS GIZI BURUK PADA BALITA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DI PUSKESMAS BINTANG BAYU”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan landasan diatas maka penulis dapat merumuskan beberapa permasalahan mendasar dalam mendeteksi gizi buruk dan stunting berikut :

1. Bagaimana menerapkan metode *Certainty Factor* untuk menentukan *Stunting* dan Gizi Buruk pada balita?
2. Bagaimana rancangan sebuah sistem pakar metode *Certainty Factor* yang dapat mengatasi masalah ketidak pasti terhadap penyakit *Stunting* dan Gizi Buruk pada balita?
3. Bagaimana sistem pakar dengan metode certianty factor dapat mempermudah orang tua dalam melihat status *Stunting* dan Gizi Buruk pada anaknya?
4. Bagaimana sistem ini bisa dimanfaatkan dalam proses menentukan ketidak pasti seorang pakar untuk mendeteksi *Stunting* dan Gizi Buruk pada balita?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari permasalahan dari pembahasan, maka penulis membutuhkan batasan masalah diuraikan sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini hanya menangani masalah stunting pada balita usia 0 hingga 2 tahun.
2. Penelitian ini secara khusus hanya fokus pada Puskesmas Bintang Bayu dalam upaya penerapan sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* untuk mendeteksi *stunting* pada balita.
3. Penelitian ini hanya memfokuskan pada sistem pakar untuk mendetaksi dini *stunting* pada balita dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

4. Sistem pakar ini menggunakan metode *Certainty Factor* hanya dapat memberikan nilai kepastian seorang pakar, mendekati nilai yang paling tepat dalam menentukan kondisi berdasarkan gejala yang dialami oleh balita.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut, berdasarkan rumusan masalah dan tujuan yang ditetapkan:

1. Membuat rancangan sistem pakar yang mudah digunakan dan dipahami oleh orang tua, khususnya di desa Bintang Bayu.
2. Memeriksa dan mengidentifikasi gejala stunting dan gizi buruk untuk bagian tabel keputusan Puskesmas Bintang Bayu.
3. Membuat sistem pakar yang berguna dengan basis pengetahuan yang dinamis untuk membantu mendeteksi gizi buruk dan stunting pada balita.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan berdasarkan perumusan masalah dan tujuan sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan pengetahuan tentang gizi buruk atau stunting bagi orang tua di Puskesmas Bintang Bayu
2. Membantu orangtua, dalam hal ini mendeteksi *Stunting* dan gizi buruk pada anaknya sehingga diharapkan akan memudahkan orangtua untuk mengetahui penyakit yang dialami anaknya.
3. Membantu para orangtua untuk melakukan deteksi dini kapanpun tanpa harus terhalang waktu dan jarak.

4. Memudahkan orangtua terutama Ibu sangat penting untuk mencari informasi mengenai gejala, efek, cara mengatasi stunting, dan cara mendeteksi dini kondisi anak mereka..

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem pakar

Sistem adalah kumpulan komponen komputer, termasuk perangkat keras dan perangkat lunak, yang bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Yang disebut "sistem pakar" dapat menerapkan pengetahuan khusus seorang pakar dalam bidang tertentu ke program atau sistem komputer dan dilengkapi dengan layar yang dapat digunakan oleh non-ahli. Sistem ini membantu menyelesaikan tugas dengan lebih cepat dengan proses pengambilan keputusan yang didasarkan pada fakta dan informasi yang ada. (Nilasari et al., 2023).

2.2. *Stunting* dan Gizi Buruk

Stunting Kekurangan gizi jangka panjang yang disebabkan oleh asupan makanan yang tidak mencukupi secara berkelanjutan dikenal sebagai *stunting*. *Stunting* dapat terjadi selama kehamilan dan berlangsung hingga anak berusia 0 hingga 2 tahun. Di antara efeknya adalah penurunan kecerdasan, peningkatan risiko penyakit, dan risiko penurunan tingkat produktivitas di masa depan. Menilai kualitas sumber daya manusia di masa depan, *stunting* pada anak menjadi indikator utama. *Stunting* dan gangguan pertumbuhan lainnya yang dialami anak pada awal kehidupan mereka dapat menyebabkan komplikasi yang dapat bertahan lama. Balita dikatakan *stunting* jika tinggi badannya di bawah standar tinggi badan anak berdasarkan usia (Mulyani et al., 2023). Untuk mencegah *stunting*, ada beberapa cara:

- Secara teratur memantau perkembangan balita
- Memberikan makanan bergizi dan nutrisi tambahan untuk balita
- Mencari informasi tentang gizi dan kesehatan..

Kondisi di mana seseorang memiliki tingkat nutrisi yang rendah atau, dengan kata lain, lebih rendah dari rata-rata dikenal sebagai gizi buruk. Makanan mungkin termasuk protein, karbohidrat, dan kalori. Ketika hasil pengukuran indeks CP/TB status gizi anak kurang dari 70% nilai median, maka anak tersebut dianggap gizi buruk. Penyebab gizi buruk adalah kekurangan gizi dalam jangka waktu yang lebih singkat dibandingkan pada anak stunting. Kekurangan gizi dalam jangka waktu tertentu akan menyebabkan berat badan anak turun sehingga berujung pada gizi buruk. Di sisi lain, stunting seringkali disebabkan oleh kekurangan gizi dalam jangka panjang, terutama pada anak berusia 0 sampai 2 tahun masa perkembangan hari pertama kehidupan.(Wijhati et al., 2021)

Perbedaan stunting dan gizi buruk adalah pertumbuhan yang melambat, tubuh lebih kecil dan lebih muda dibandingkan teman sebaya, gangguan metabolisme, ukuran tubuh lebih rendah dari ideal, dan gizi buruk yang berlangsung lama (terutama pada 0 sampai 2 tahun hari pertama kehidupan anak). Selain itu, gizi buruk menyebabkan kulit dan rambut kering, kembung, penurunan berat badan, dan rentan terhadap infeksi akibat lemahnya sistem kekebalan tubuh karena kekurangan asupan gizi dalam waktu yang singkat.

2.3. Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor Metode faktor keyakinan dikembangkan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pemikiran seorang ahli. Teori ini dikemukakan ketika sistem kecerdasan buatan MYCIN. (Maulana et al., 2020). Menurut tim pengembang MYCIN, seorang profesional, seperti dokter, seringkali menggunakan istilah "mungkin", "kemungkinan besar", dan "hampir pasti" saat memeriksa data. Jadi, faktor keyakinan menunjukkan tingkat keyakinan yang dimiliki oleh pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi. (Kirana et al., 2019). Metode ini menyatukan suatu nilai yang menunjukkan suatu kepercayaan terhadap sebuah hipotesis atau suatu hasil suatu fakta. Faktor-faktor yang mendukung atau menentang hipotesis juga dipertimbangkan. Rumus seperti berikutnya (Furqan et al., 2023) :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \dots, (1)$$

Dimana:

CF(H,E)

MB(H,E)

MD(H,E)

- *Certainty Factor* dengan menggunakan penentuan dalam 1 gejala :

$$CF[H,E] = CF[E] * CF[rule]$$

$$CF[user] * CF[pakar]$$

- *Certainty Factor* dengan menggunakan penentuan yang sama :

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1\&2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1]$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{old}]$$

Untuk Sistem yang berbasis pengetahuan menggunakan sejumlah aturan untuk menggabungkan dua atau lebih dalam suatu aturan dapat memberikan kesimpulan yang sama, tetapi memberikan nilai faktor ketidakpastian yang berbeda (Efendi et al., 2023). Pengguna diberi pilihan kondisi selama proses diagnosa untuk menentukan seberapa yakin gejala penyakit tersebut muncul. Nilai CF untuk setiap pilihan adalah sebagai berikut: **Tabel 2. 1 Interpretasi Nilai Certainty Factor**

| <i>Certainty Term</i> | Nilai/Bobot |
|-----------------------|--------------------|
| (Tidak Tahu) | 0.2 |
| (Mungkin) | 0.4 |
| (Kemungkinan Besar) | 0.6 |
| (Hampir Pasti) | 0.8 |
| (Pasti) | 1 |

Menghitung nilai suatu kepercayaan dimulai dari memberikan aturan terhadap beberapa gejala menjadikan satu gejala. Selanjutnya, dalam menentukan aturan yang baru, $CF_{gejala} = CF_{(user)} * CF_{(pakar(2))}$.

Faktor Ketidakpastian memiliki kelebihan :

1. Terdapat ketidakpastian, metode ini dapat di gunakan untuk sistem pakar.
2. Keakuratannya dapat memberikan kepastian karena hanya dapat mengolah dua data dalam satu proses perhitungan. Namun, faktor ini juga memiliki kekurangan, yaitu sebagai berikut:

1. Pemodelan ketidakpastian nilai 0 dan 1 yang digunakan oleh metode Ketidakpastian Factor masih diperdebatkan.
2. Harus dilakukan beberapa kalifikasi sebelum menggunakan metode ini.

2.4 Website

Website merupakan definisi suatu kumpulan halaman web di lakukan melalui hubungan bersama oleh perangkat jaringan internet untuk menghubungkan dokumen lokal dan jarak jauh. Biasanya digunakan untuk menyajikan informasi, memberikan layanan, atau berinteraksi dengan pengguna. Beberapa browser, seperti Firefox dan Safari, memungkinkan pembaca untuk mengakses dan membaca halaman web ini.(Pibriana and Fitriyani 2022).

2.5 Perangkat Lunak Yang Digunakan

2.5.1 Visual Studio Code

Visual Teks editor Microsoft tersedia untuk berbagai Sistem operasinya meliputi Linux, Mac, dan Windows. Mendukung JS, TypeScript, dan Node.js, diinstal melalui Visual Studio. Bahasa pemrograman sejenis PHP, C++, C#, dan Java juga didukung. (Gligorijevic et al., 2019).

2.5.2 Bahasa Pemrograman Php

PHP merupakan scripting server side dapat membantu membuat desain yang dapat digunakan untuk web. Server side scripting adalah sekumpulan fitur script yang didefinisikan sebagai serangkaian proses yang akan dijalankan oleh server yang dimasukkan ke dalam dokumen HTML

biasa.PHP berkolaborasi dengan banyak basis data, seperti Oracle, Sybase, MySQL, dan PostgreSQL.. (Maulana et al., 2024).

2.5.3 MySQL

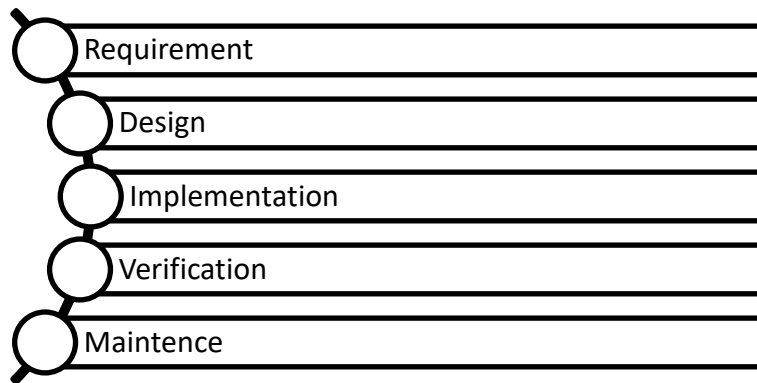
MySQL merupakan perangkat lunak yang bersifat terbuka dan dapat diakses yang berfungsi untuk membuat database.Menurut Soleh dan Putra Perdana, et al..

2.5.4 Xampp

XAMPP adalah server yang paling umum digunakan untuk membuat database. XAMPP adalah alat yang digunakan untuk terhubung ke server database. Karena XAMPP akan secara otomatis menginstal dan mengkonfigurasi web server Apache, PHP, dan MySQL, orang yang menggunakan XAMPP tidak perlu melakukannya secara manual. (Nusantara, 2023).

2.6 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian Metodologi air terjun dalam pengembangan perangkat lunak digunakan dalam penelitian ini. Analisis persyaratan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan adalah bagian dari metodologi air terjun. dalam pengembangan perangkat lunak. Untuk menghasilkan aliran yang terstruktur dan berurutan, setiap tahap dari pendekatan ini harus diselesaikan..(Alamsyah et al., 2024).



Gambar 2. 1 Perancangan Sistem

Grafik di atas menunjukkan langkah-langkah metode waterfall.

1) Tahap pertama Ini adalah analisis sistem. Dikumpulkan melalui suatu informasi dari para ahli mengenai gejala, penyakit, dan solusi pengobatan stunting.

2) Desain: melalui desain ini melakukan perancangan sesuai dengan suatu sistem yang di butuhkan dalam Membuat diagram tugas dan aktivitas.

3) Implementasi: tahap ini merancang sebuah sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP melalui kode Visual Studio di lanjutkan dengan database MySQL.

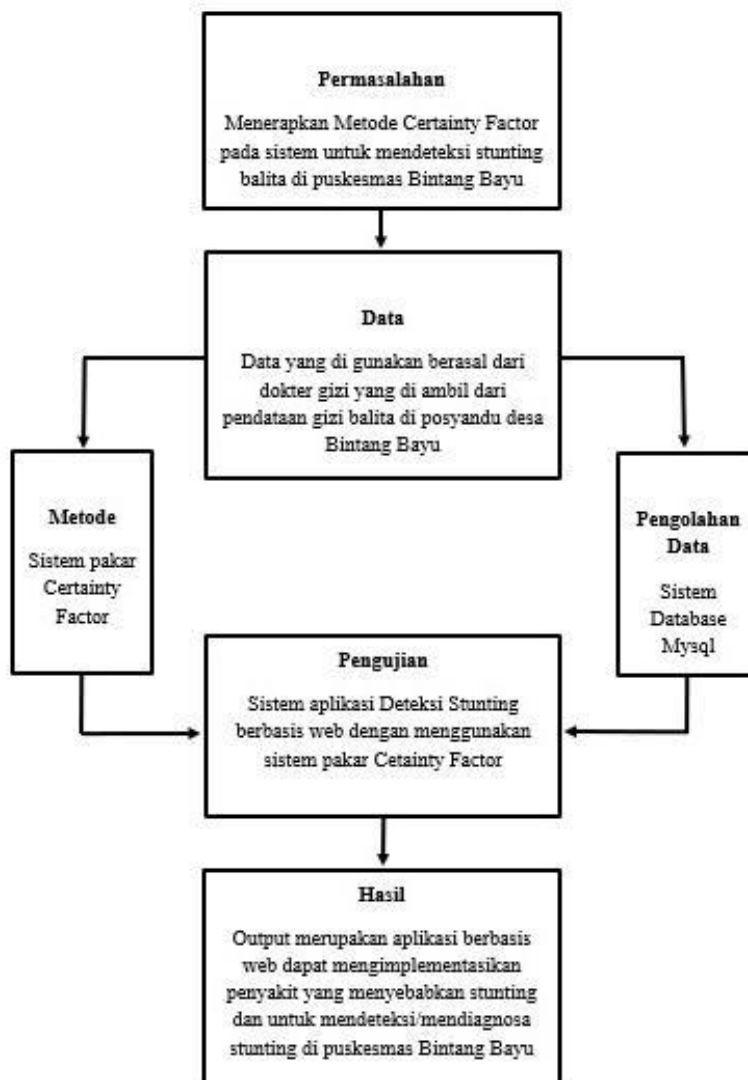
4) Pengujian (Verifikasi/Pengujian): Pada tahap ini, sistem diuji untuk memastikan bahwa itu sesuai dengan spesifikasi. Selama proses pengujian ini, akurasi sistem pakar untuk membuat diagnosis stunting akan diuji.

5) Pemeliharaan (Perawatan) Setelah implementasi dan pengujian sistem berhasil. Pemeliharaan dilakukan untuk membuat sistem berfungsi berjalan

baik dan dapat membuat segala permasalahan yang mungkin timbul. Pemeliharaan mencakup banyak hal, seperti memperbaiki kesalahan sistem.

2.7 Kerangka Berfikir Konseptual

Berikut kerangka konseptual perancangan sistem identifikasi stunting di Puskesmas Bintang Bayu.



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir Konseptual

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Peneliti menggunakan kuantitatif, dimana peneliti meminta dokter gizi dari Puskesmas Bintang Bayu untuk menunjukkan gejala stunting.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Puskesmas Bintang Bayu, yang terletak di desa di kecamatan Bintang Bayu, kabupaten Serdang Bedagai.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data penelitian di Puskesmas Bintang Bayu ini, terdapat dua hal dilakukan :

1) Observasi

Tahap proses kunjungan ke lokasi Melakukan penelitian untuk memperoleh data yang perlu di olah. Data gejala pada balita yang mengidentifikasi keterlambatan perkembangan dikumpulkan dari ahli gizi.

2) Studi Pustaka

Studi kepustakaan memanfaatkan informasi dari berbagai sumber, seperti penelitian terdahulu dan sumber lainnya..

3.4 Sistem Oprasi Yang Digunakan

1) Windows 11.

- 2) Prosesor intel core i3
- 3) Penyimpanan 8 GB.
- 4) x64-based PC.

3.5 Indikator Metode *Certainty Factor*

Indikator dimulai dengan memasukkan data sesuai dengan Standar Antropometri Anak. Proses perolehan pengetahuan ini dilakukan dengan memperoleh pengetahuan tentang aturan diagnosis stunting dengan mewawancarai ahli yang dalam bidangnya dan mencari sumber referensi yang jelas di internet. Perinciannya tersebut digambarkan sebagai berikut. (Panjaitan et al., 2021)

3.5.1 Pembentukan Tabel Keputusan (Decision Table) Penyakit

Tabel berikut menunjukkan data tentang penyakit stunting dan gizi buruk, yang membagi penyakit yang berhasil menjadi dua kategori:

Tabel 3. 2 Tabel Penyakit

| Kode Penyakit | Nama Penyakit |
|----------------------|----------------------|
| P1 | Gizi Buruk |
| P2 | <i>Stunting</i> |

3.5.2 Basis Pengetahuan.

Keputusan gejala dibuat berdasarkan basis pengetahuan. Tabel berikut menunjukkan gejala yang saya alami akibat penyakit tersebut.

Tabel 3. 3 Basis Pengetahuan

| Gejala | Kode Penyakit | |
|--|---------------|----|
| | P1 | P2 |
| Apakah kulit dan rambut balita kering? | √ | |
| Apakah wajah balita tampak keriput dan cekung layaknya seorang lansia? (Wajah terlihat Tua) | √ | |
| Apakah ada pembengkakan dibagian tubuh tertentu seperti perut, wajah, atau kaki | √ | |
| Apakah ada pembengkakan di area tertentu seperti kaki, wajah, atau perut ? | √ | |
| Apakah pandangan mata balita terlihat sayu? (mata terlihat bengkak/mata terlihat kecil dan lesu) | √ | |
| Apakah gusi gigi balita mengalami bengkak dan berdarah? | √ | |
| Apakah balita kehilangan selera makan? | √ | |
| Apakah balita terlihat lemas terus menerus? | | √ |
| Apakah balita kurang aktif? (Tidak aktif bermain) | | √ |
| Apakah tinggi balita tidak proporsional dengan usianya? | | √ |
| Apakah kemampuan kognitif berkurang? (Pada usia dua tahun, dia masih belum bisa mengucapkan kata-kata) | | √ |
| Apakah balita tidak menyusu dengan baik? | √ | |

| | | |
|--|--|---|
| Apakah Pertumbuhan gigi balita terhambat? | | √ |
| Apakah Kekebalan tubuh balita rendah? (Sakit terus menerus) ⁴ | | √ |
| Apakah berat badan balita tidak naik atau mungkin turun? | | √ |

Sebagai hasil dari penelitian fakta yang terjadi, sebanyak 175 anak yang mengalami populasi yang mengalami gejala stunting dan gizi buruk, didapatkan data sebagai berikut:

| Jenis Penyakit | Jumlah Kasus Terjangkit |
|----------------|-------------------------|
| Gizi Buruk | 95 |
| Stunting | 80 |
| Jumlah | 175 |

Faktor Keyakinan adalah cara untuk menentukan tingkat kepercayaan dalam suatu peristiwa, juga dikenal sebagai fakta atau hipotesa, berdasarkan bukti. Untuk mengetahui seberapa yakin seorang pakar terhadap informasi tertentu, penilaian berikut dilakukan:

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \quad (1)$$

Dimana:

$$MB [H, E] = \max[P(H|E), P(H)] - P(H)$$

$$\text{Max } [1,0] - P(H)$$

$$MD (H, E) = \min [P(H|E), P(H)] - P(H)$$

$$\text{Min } [1,0] - P(H)$$

3.5.3 Table Penentuan Gejala Nilai MB dan MD

Dalam pengolahan data yang di digunakan untuk menentukan nilai CF. Prosesnya di bawah ini :

1. Dalam menemukan P(H) dari suatu penyakit. Angka probabilitas untuk penyakit dihitung dengan mengambil nilai dari data puskesmas terhadap sampel yang diteliti, dan kemudian menggunakan rumus berikut untuk menghitungnya :

$$P(H,E1) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{95}{175} = 0,55$$

$$P(H,E1) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{80}{175} = 0,45$$

2. Untuk menemukan P(H) dalam setiap gejala. Angka probabilitas untuk gejala dihitung dengan angka pasien yang terkena suatu gejala pada aturan yang terdapat. (Data di peroleh dari puskesmas bintang bayu)

$$p(h, e1) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{65}{80} = 0,8$$

$$p(h, e2) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{80}{80} = 1$$

$$p(h, e3) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{65}{80} = 0,8$$

$$p(h, e4) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{65}{80} = 0,8$$

$$p(h, e5) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{50}{80} = 0,6$$

$$p(h, e6) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{80}{80} = 1$$

$$p(h, e7) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{80}{80} = 1$$

$$p(h, e8) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{60}{95} = 0,6$$

$$p(h, e9) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{60}{95} = 0,6$$

$$p(h, e10) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{80}{95} = 0,8$$

$$p(h, e11) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{80}{95} = 0,8$$

$$p(h, e12) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{80}{80} = 1$$

$$p(h, e13) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{80}{95} = 0,8$$

$$p(h, e14) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{60}{95} = 0,6$$

$$p(h, e15) = \frac{p(h)}{p(e)} = \frac{95}{95} = 1$$

3. Menemukan nilai MB[H,E] Setelah nilai P(H) diketahui, rumus berikut digunakan:

$$mb(h, e) = \frac{\text{Maximal}[P(h|e), P(H)] - P(H)}{\text{Maximal}[1,0] - P(H)}$$

4. Menemukan nilai MD[H,E] Selanjutnya, nilai MD [H,E] yang terkait dengan urutan berikut dicari:

$$MB(H,E) = \frac{\text{Min}[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\text{Min}[1,0] - P(H)}$$

Lanjutkan perhitungan hingga Anda menemukan nilai MD secara keseluruhan. Karena pembagian dalam formula tersebut memiliki pembilangnya bernilai 0, maka hasil dari Md juga akan 0.

5. Menemukan nilai CF:

Untuk menemukan angka pakarnya adalah mengurangi nilai MB dan MD sebelumnya hasil pengurangan ini dikenal sebagai angka CF untuk setiap gejala.

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E]$$

$$CF[H, E] = 0.8 - 0 = 0.8$$

Nilai MB menunjukkan tingkat keyakinan atau kepastian gejala yang menyebabkan stunting dan gizi buruk yang lebih tinggi, dan nilai MD menunjukkan tingkat keyakinan atau ketidakpercayaan yang lebih tinggi. Sebaliknya, nilai MB yang lebih rendah menunjukkan nilai keyakinan atau ketidakpercayaan yang lebih rendah, dan nilai MD menunjukkan tingkat keyakinan atau ketidakpercayaan yang lebih rendah. Nilai MB dan MD yang diperoleh dari data dihitung dengan rentang nilai berikut. Tabel berikut menunjukkan gejala yang dapat dikaitkan dengan stunting dan gizi buruk :

Tabel 3. 4 Gejala

| No | Kd Gejala | Gejala | Niai/bobot MB | Nilai/bobot MD | CF Pakar |
|----|--------------|--------|------------------|-------------------|----------|
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|-----|--|-----|---|-----|
| 1 | G01 | Apakah kulit dan rambut balita kering? | 0.8 | 0 | 0.8 |
| 2 | G02 | Apakah wajah balita tampak keriput dan cekung layaknya seorang lansia? (Wajah terlihat Tua) | 1.0 | 0 | 1.0 |
| 3 | G03 | Apakah ada pembengkakan dibagian tubuh tertentu seperti perut, wajah, atau kaki | 0.8 | 0 | 0.8 |
| 4 | G04 | Apakah balita mudah menangis/cengeng (Menangis terus menerus) | 0.8 | 0 | 0.8 |
| 5 | G05 | Apakah pandangan mata balita terlihat sayu? (mata terlihat bengkak/mata terlihat kecil dan lesu) | 0.6 | 0 | 0.6 |
| 6 | G06 | Apakah gusi gigi balita mengalami bengkak dan berdarah? | 1.0 | 0 | 1.0 |

| | | | | | |
|----|-----|--|-----|---|-----|
| 7 | G07 | Apakah balita kehilangan selera makan? | 1.0 | 0 | 1.0 |
| 8 | G08 | Apakah balita terlihat lemas terus menerus? | 0.6 | 0 | 0.6 |
| 9 | G09 | Apakah balita kurang aktif? (Tidak aktif bermain) | 0.6 | 0 | 0.6 |
| 10 | G10 | Apakah tinggi badan balita lebih pendek tidak sesuai dengan usianya? | 0.8 | 0 | 0.8 |
| 11 | G11 | Apakah menurunnya kemampuan kognitif (belum mampu mengucapkan kata diusia 2 tahun) | 0.8 | 0 | 0.8 |
| 12 | G12 | Apakah balita tidak menyusu dengan baik? | 1.0 | 0 | 1.0 |
| 13 | G13 | Apakah Pertumbuhan gigi balita terhambat? | 0.8 | 0 | 0.8 |
| 14 | G14 | Apakah Kekebalan tubuh balita rendah? (Sakit terus menerus) | 0.6 | 0 | 0.6 |

| | | | | | |
|----|-----|--|-----|---|-----|
| 15 | G15 | Apakah berat badan balita tidak naik atau mungkin turun? | 1.0 | 0 | 1.0 |
|----|-----|--|-----|---|-----|

Para ahli menggunakan indikator gejala dengan nilai CF untuk proses perhitungan menentukan nilai CF. Keluaran sistem ini berupa nilai keyakinan yang diperoleh dari perhitungan data gejala terpilih.

3.5.4 Akusisi Pengetahuan Pakar

Pada tahap ini, pengetahuan seorang ahli gizi tentang gejala dan karakteristik balita stunting, faktor penyebabnya, dan pengobatannya. Setelah wawancara selesai, pengetahuan pakar ditransfer ke aturan yang akan digunakan dalam sistem. Sebagai contoh, aturan yang digunakan berbentuk IF-THEN.:

- A. Aturan 1: Jika mengalami Gejala 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 12 Maka hasilnya Masalah Gizi Buruk (P1).
- B. Aturan 2: Jika mengalami Gejala 08, 09, 10, 11, 13, 14 ,15 Maka hasilnya *Stunting* (P2).

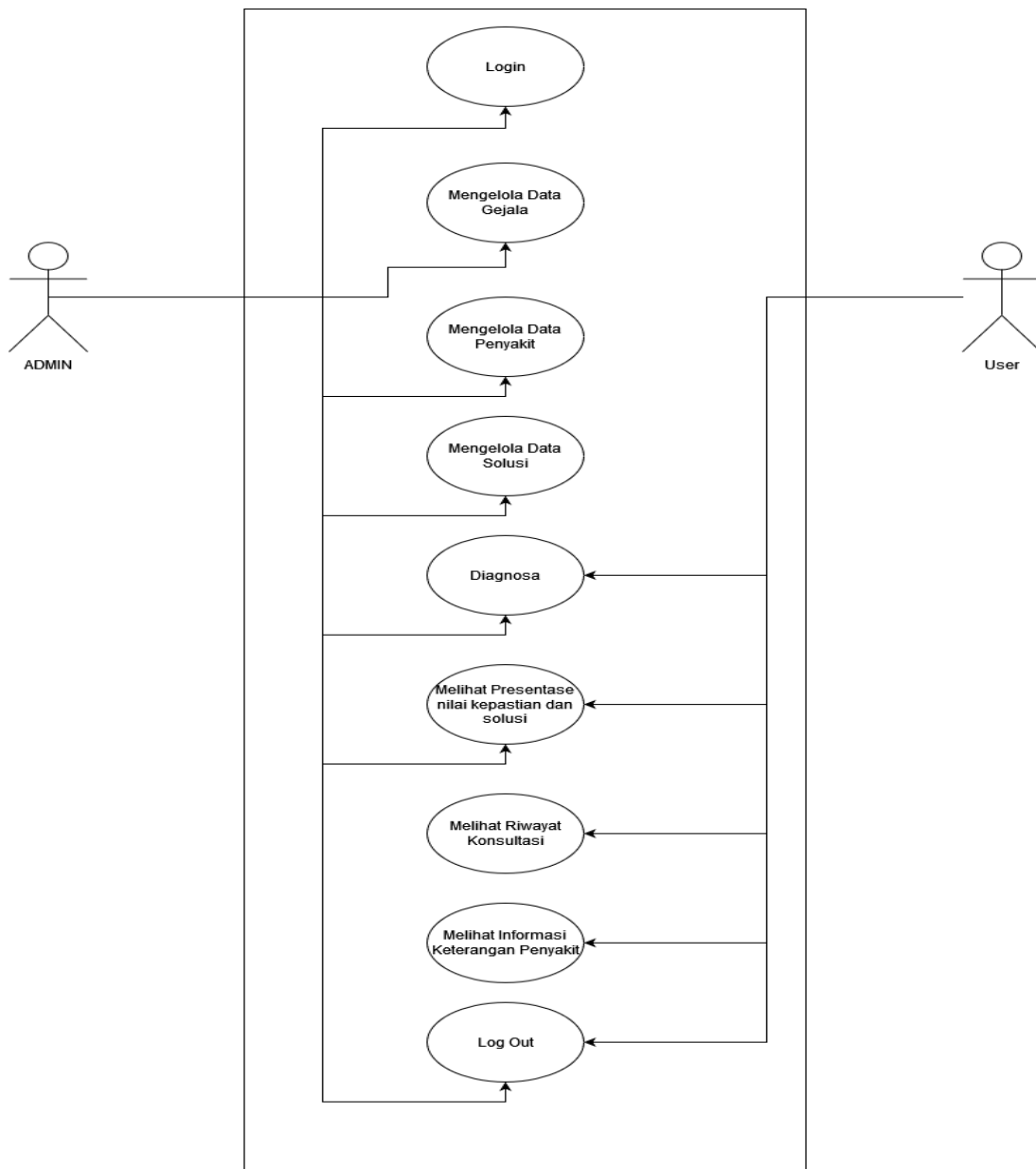
3.6 UML (*Unified Modelling Language*)

Website ini dibuat rancang dengan UML. UML merupakan teknik desain perancangan dapat menjelaskan sebuah sistem website dengan menggunakan diagram dan teks yang mendukung (Amrizal & Rozy, 2019). Dipilihnya pemodelan UML karena tepat, tidak ambigu, dan lengkap. Analisis, perancangan, dan implementasi sistem perangkat lunak dapat dibantu oleh UML..

3.6.1 *Use Case Diagram*

Use Case Diagram mempermudah memberikan informasi tentang rancangan aplikasi atau website kepada pengguna. Mereka juga membantu dalam merancang fitur sistem saat ini. Website puskesmas Bintang Bayu yang berkaitan dengan implementasi stunting ditunjukkan di bawah ini sebagai Use Case Diagram.

Dibawah ini adalah *Use Case Diagram* dari website implementasi *stunting* di puskesmas Bintang Bayu :

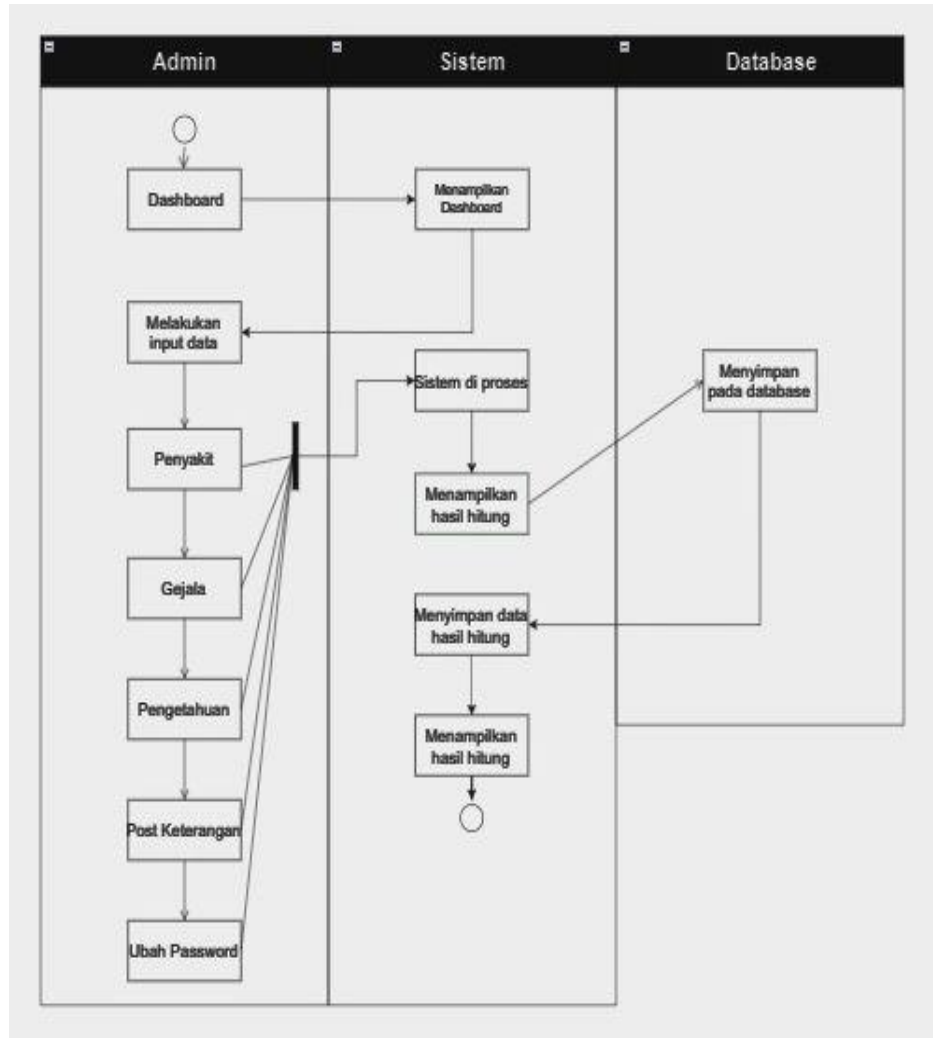


Gambar 2. 2 Use Case Diagram

3.6.2 Activity diagram

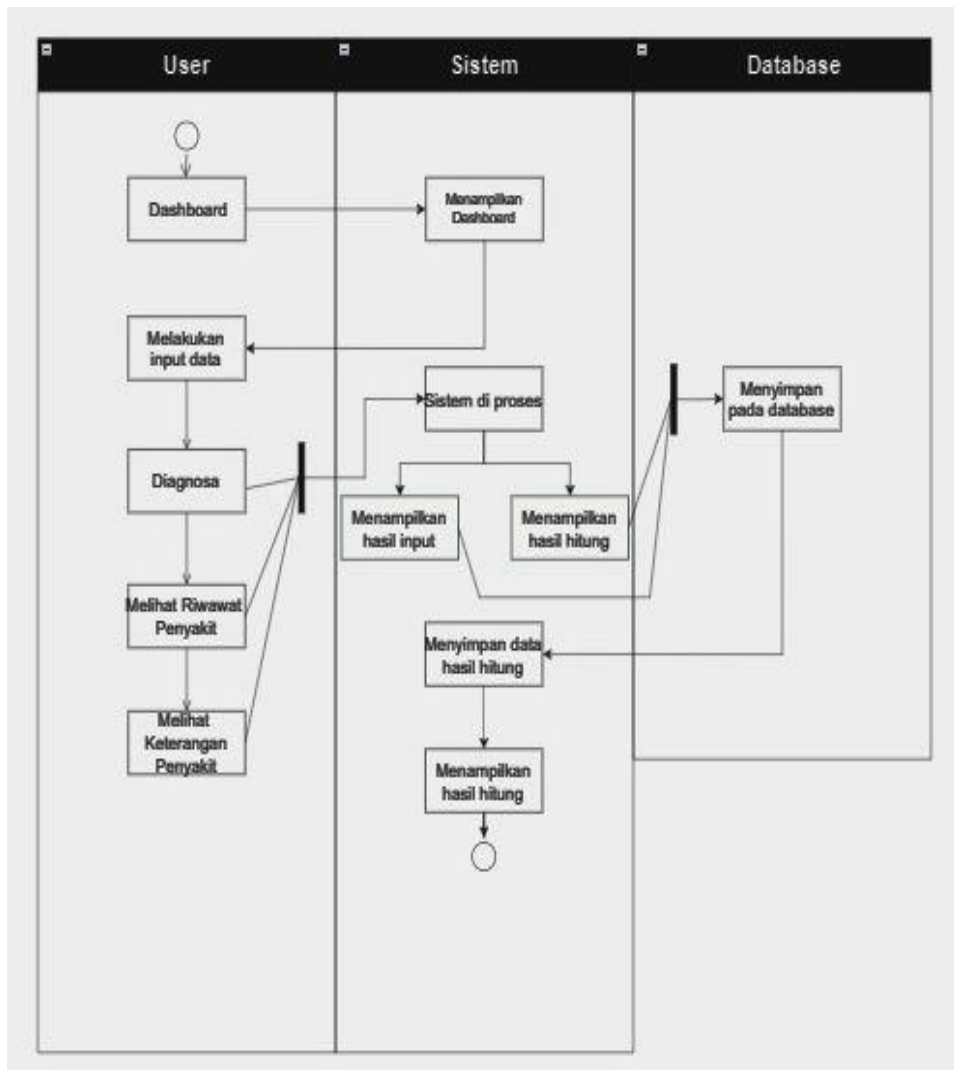
Activity diagram Dalam tahap perancangan sistem, aktivitas diagram dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kejadian atau aliran kerja sistem.

Di bawah ini adalah activity diagram dari website implementasi *stunting* di puskesmas Bintang Bayu :



Gambar 2. 3 Activity Diagram Admin

Gambar Aktivitas administrasi untuk memasukkan data, seperti jenis penyakit, gejala, basis pengetahuan, post keterangan penyakit, dan mengubah password, ditunjukkan pada diagram di atas.

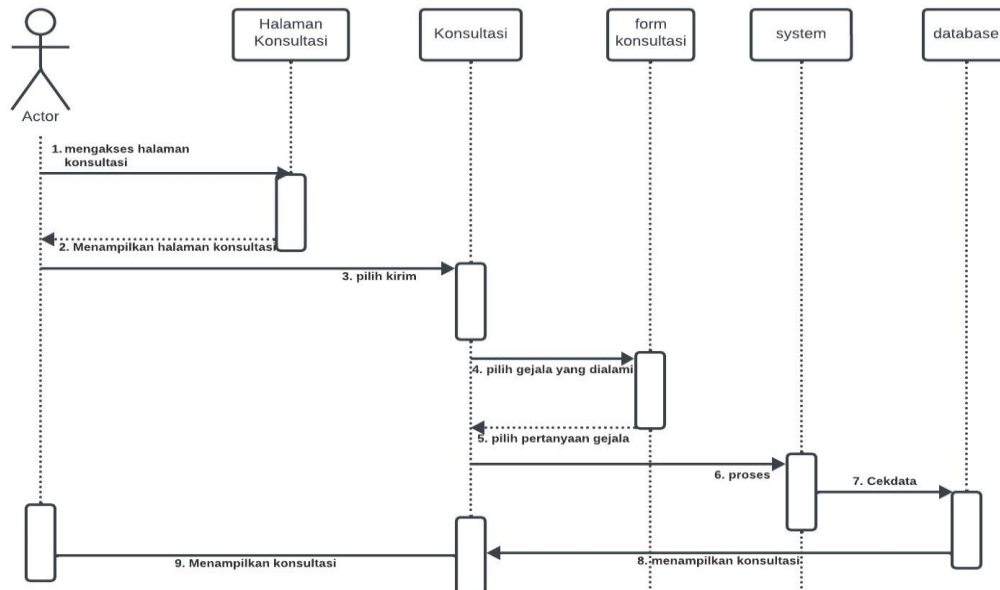


Gambar 2. 4 Activity Diagram User

Gambar diatas mengilustrasikan berbagai jenis data yang dimasukkan pengguna, seperti diagnosis, riwayat kesehatan, dan penjelasan penyakit.

3.6.3 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah representasi visual dari interaksi antar objek dalam sebuah sistem, di mana setiap objek diwakili oleh garis lurus dan setiap pesan diwakili oleh panah.



Gambar 2. 5 *Sequnce Diagram*

3.6.4 Class Diagram

Diagram kelas merupakan ilustrasi visual dari keterkaitan antara kelas-kelas dalam perangkat lunak sistem menggunakan bahasa bersatu dalam pemodelan. Grafik ini menggambarkan susunan dan penjelasan tiap kelas, serta keterkaitan antar kelas.



Gambar 2. 6 Class Diagram

3.7 Scema Database

Membangun aplikasi komputer yang berkualitas tinggi memerlukan perancangan database yang matang, karena struktur database sangat memengaruhi kinerja dan keandalan aplikasi.

3.7.1 Tabel Admin

Tabel *Admin* untuk membuat data *Administrator* dalam memasukan pengetahuan pakar ke dalam *database*:

Tabel 3. 5 Admin

| No | field | Jenis tipe | Panjang | Constrain | Keterangan |
|----|---------------|------------|---------|-------------|------------|
| 1. | Username. | Varchar_ | 20 | Primary_key | |
| 2. | Password. | Varchar_ | 32 | | |
| 3. | Nama_Lengkap. | Varchar_ | 30 | | |

3.7.2 Tabel Basis Pengetahuan

Tabel basis pengetahuan berguna dalam mengamankan data pengetahuan dan nilai cf pada gejala-gejala penyakit pasien

Tabel 3. 6 Tabel Basis Pengetahuan

| No | field | Tipe data | Panjang | Constrain | Keterangan |
|----|----------------|-----------|---------|-------------|----------------|
| 1 | Kd_pengetahuan | Int | 11 | Primary key | |
| 2 | Kd_penyakit | int | 11 | | Tabel penyakit |
| 3 | Kd_gejala | int | 11 | | Tabel gejala |
| 4 | Nilai_cf MB | Float | | | |

| | | | | | |
|---|-------------|-------|--|--|--|
| 5 | Nilai_cf MD | Float | | | |
|---|-------------|-------|--|--|--|

3.7.3 Tabel Gejala

Tabel gejala digunakan untuk menampung semua daftar gejala yang mungkin timbul pada pasien.

Tabel 3. 7 Klasifikasi Gejala

| No | Nama_field | Tipe data | Panjang | Constrain | Keterangan |
|----|-------------|-----------|---------|-------------|------------|
| 1 | Kd_gejala | Varchar | 11 | Primary key | |
| 2 | Nama_gejala | varchar | 50 | | |

3.7.4 Tabel Hasil

Tabel diagnosa digunakan untuk mengarsipkan dari hasil diagnosanya.

Tabel 3. 8 Hasil

| No | Nama_field | Tipe data | Panjang | Constrain | Keterangan |
|----|-------------|-----------|---------|-------------|----------------|
| 1 | Id_hasil | Int | 11 | Primary Key | |
| 2 | Tanggal | Varchar | 50 | | Tabel diagnose |
| 3 | Penyakit | Text | | | Tabel penyakit |
| 4 | Gejala | Text | | | |
| 5 | Hasil_id | Int | 11 | | |
| 6 | Hasil_nilai | Varchar | 16 | | |

3.7.5 Diagnosa

Tabel kondisi digunakan untuk menyimpan nilai cf dari pasien

Tabel 3. 9 Tabel Kondisi

| No | Nama_field | Tipe data | Panjang | Constrain | Keterangan |
|----|------------|-----------|---------|-------------|------------|
| 1 | Id_kondisi | Int | 11 | Primary Key | |
| 2 | Kondisi | Varchar | 64 | | |
| 3 | Ket | Varchar | 256 | | |

3.7.6 Tabel Penyakit

Table Penyakit untuk menyimpan input penyakit

Tabel 3. 10 Penyakit

| No | Nama_field | Tipe data | Panjang | Constrain | Keterangan |
|----|----------------|-----------|---------|-------------|------------|
| 1 | Kd_penyakit | int | 11 | Primary key | |
| 2 | Nama_penyakit | Varchar | 500 | | |
| 3 | Det_Penyakit | Varchar | 500 | | |
| 4 | Saran_Penyakit | Varchar | 500 | | |
| 5 | Gambar | Varchar | 500 | | |

3.7.8 Table Post Keterangan

Tabel ini berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan data yang memberikan informasi tentang penjelasan penyakit.

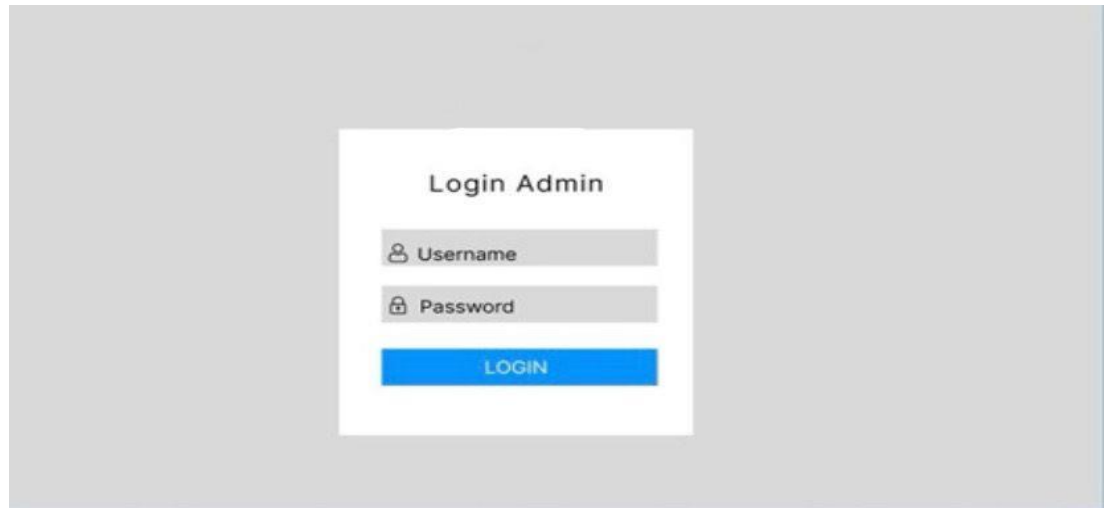
Tabel 3. 11 Post Keterangan

| No | Nama_field | Tipe data | Panjang | Constrain | Keterangan |
|----|------------|-----------|---------|-------------|------------|
| 1 | Kd_post | int | 11 | Primary key | |
| 2 | Nama_post | Varchar | 500 | | |
| 3 | Det_post | Varchar | 500 | | |
| 4 | Saran_post | Varchar | 500 | | |
| 5 | Gambar_ | Varchar | 500 | | |

3.8 User Interface

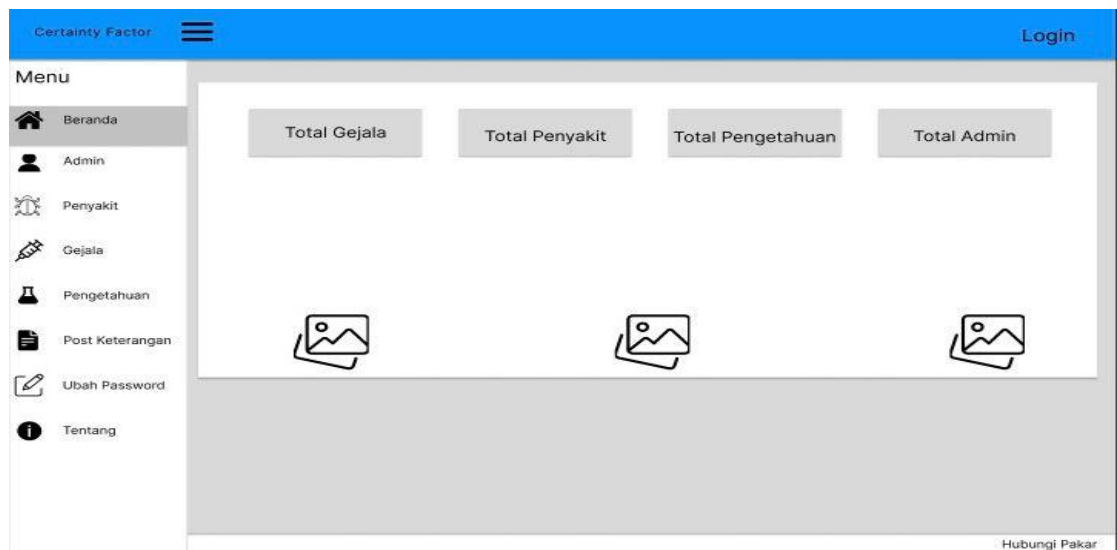
Design User Interface (UI) adalah proses merancang tampilan dan interaksi pengguna dalam sebuah perangkat lunak. Gambar di bawah menunjukkan desain UI.

1. Menu Login



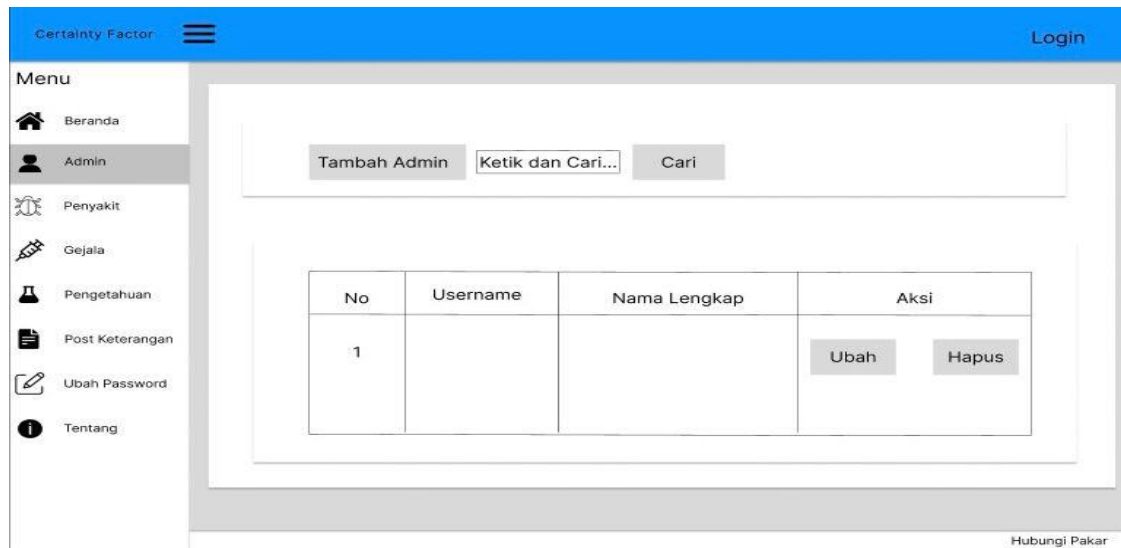
Gambar 2. 7 Gambar User

2. Menu Beranda Admin



Gambar 2. 8 Beranda Admin

3. Menu *Tambah Admin* Dapat menambah, mengubah dan menghapus *Admin*



Gambar 2. 9 Menu Tambah Admin

4. Dalam menu ini *Admin* dapat menambahkan suatu jenis penyakit baru.



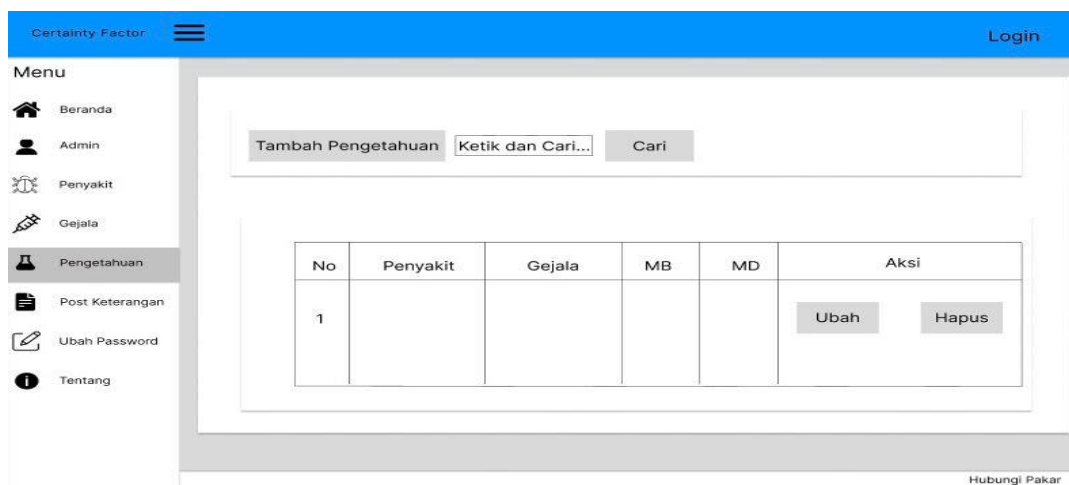
Gambar 2. 10 Menu Penyakit Admin

5. Menu gejala *Admin* dapat menambahkan jenis gejala dapat mengubah dan menghapus.



Gambar 2. 11 Menu Gejala Admin

6. Menu pengetahuan *Admin*. Dalam menu ini pilih gejala yang cocok dengan penyakit yang di alami, dan berikan nilai kepastian (MB & MD) untuk setiap gejala tersebut.



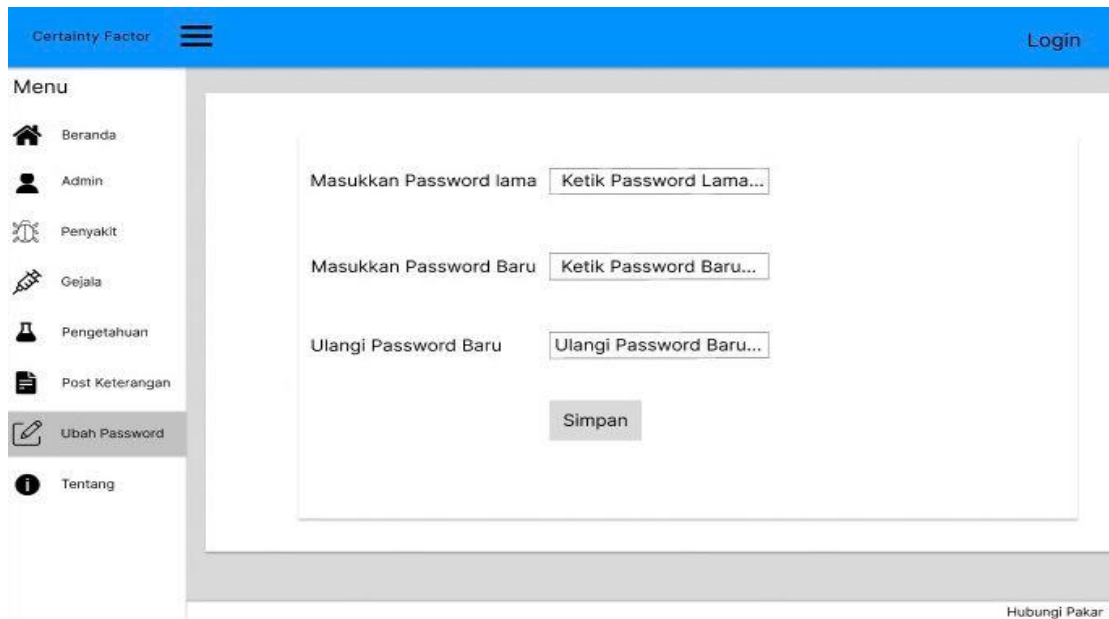
Gambar 2. 12 Menu Basis Pengetahuan Admin

7. Admin dapat menambahkan keterangan nama penyakit dan saran



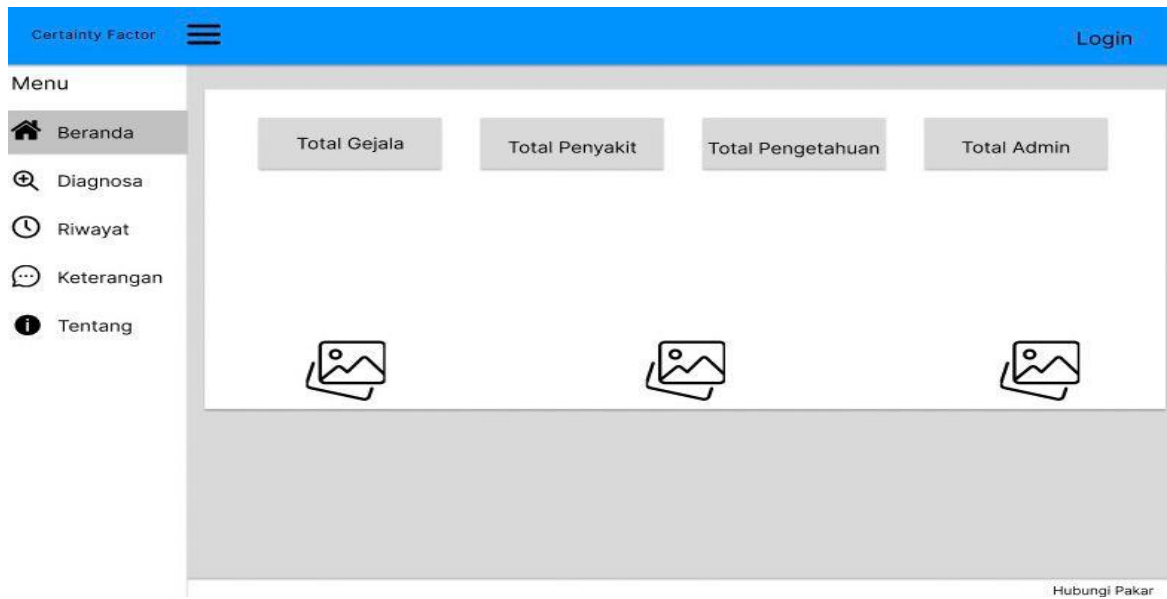
Gambar 2. 13 Menu Post Keterangan Admin

8. Menu ubah password



Gambar 2. 14 Menu Ubah Password Admin

9. Menu beranda *User*



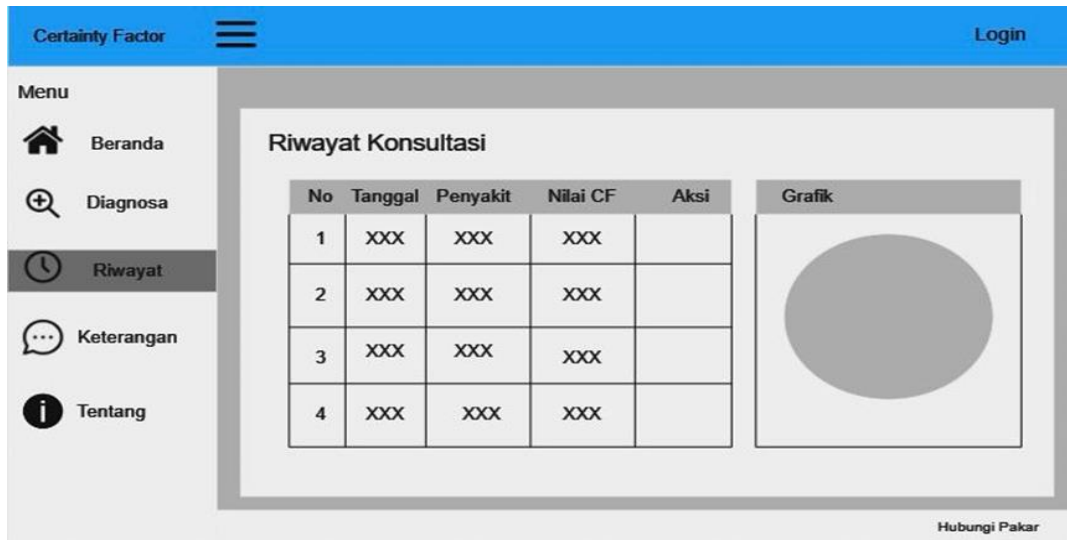
Gambar 2. 15 Menu Beranda User

10. Menu gejala *User* dapat menentukan sesuai dengan metode faktor kepastian



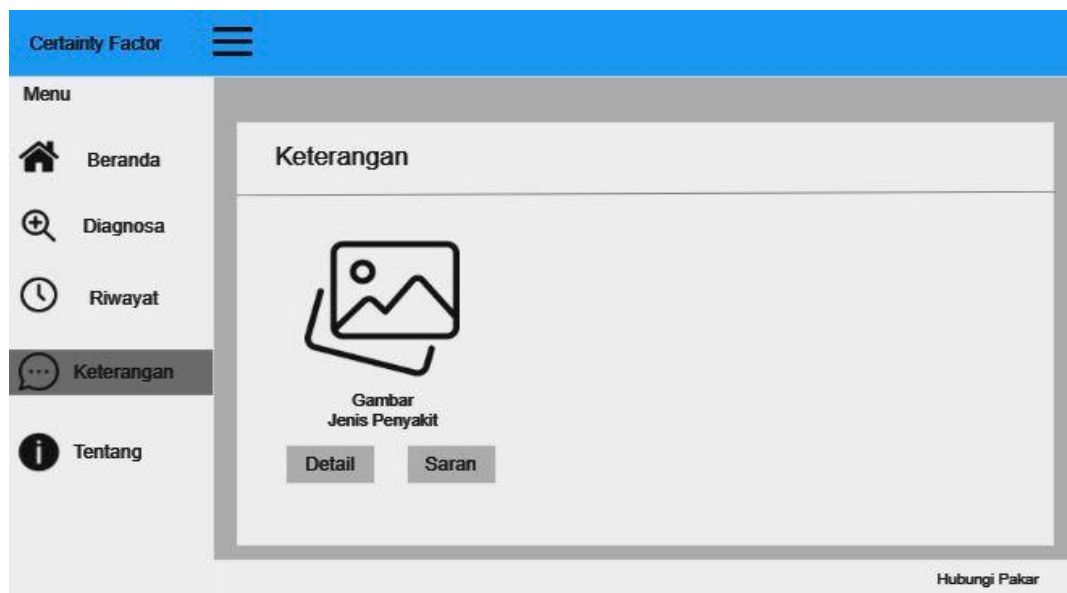
Gambar 2. 16 Menu Diagnosa User

11. Menu riwayat *User* bisa melihat riwayat konsultasi penyakit dan grafik



Gambar 2. 17 Menu Riwayat User

12. Menu keterangan *User* dapat melihat keterangan penyakit dan saran dan solusi dari penyakit.



Gambar 2. 18 Menu Keterangan User

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Dalam suatu implementasi sistem pakar stunting dan gizi buruk bertujuan untuk mewujudkan aplikasi web yang fungsional dalam membantu mendiagnosis dan memberikan solusi terkait stunting dan gizi buruk. Implementasi ini mencakup sebuah perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan sistem :

1. Perangkat Keras

- Processor : Core i3
- RAM : 8 GB

2. Perangkat Lunak

- Operating System : Windows 10
- Web Server : Apache
- Bahasa Pemrograman : PHP 7
- DBMS : MySQL
- Tolls : Visual Studio Code
- Browser : Firefox & Google Chrome

4.2 Pengujian Sistem

Tujuan utama pengujian dalam sistem ini adalah untuk memverifikasi dan memvalidasi sistem yang telah dikembangkan, memastikan bahwa sistem tersebut memenuhi spesifikasi dan persyaratan yang telah ditetapkan, dan memenuhi kebutuhan

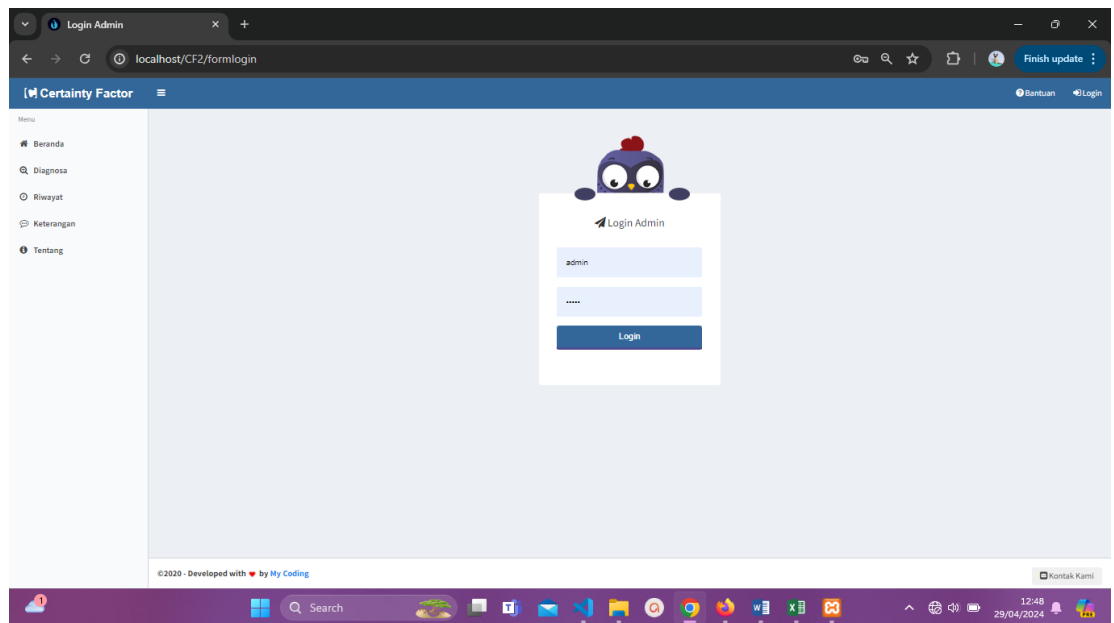
pengguna. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan melibatkan pengguna secara langsung untuk mendapatkan umpan balik dan memastikan bahwa Sistem yang dirancang sesuai dengan kebutuhan mereka.

4.3. Implementasi Antarmuka

Dengan menyelesaikan tahapan-tahapan pengembangan Sistem Pakar untuk mendiagnosis stunting dan gizi buruk dengan Metode *Certainty Factor*, Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis web yang tersedia di bawah ini.

1. Halaman Login

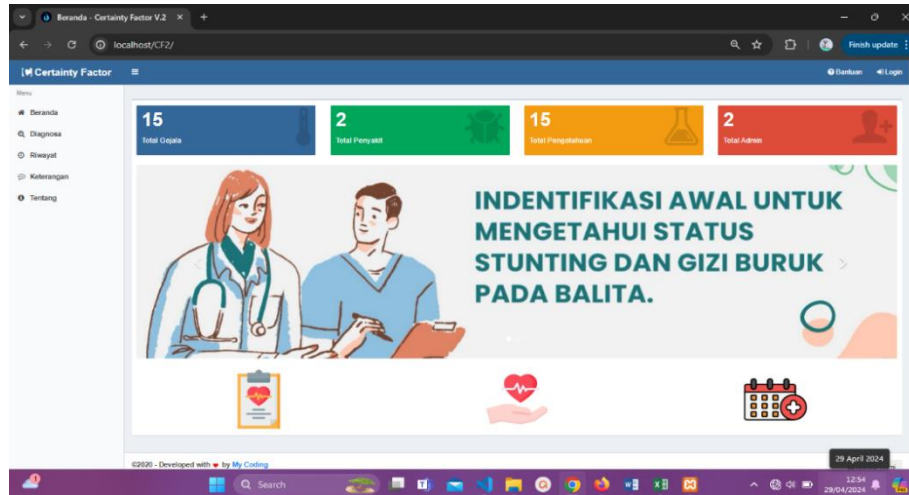
Pengguna dapat mengakses sistem dengan memasukkan informasi login yang sesuai dengan hak akses mereka.



Gambar 3. 1 Halaman Login

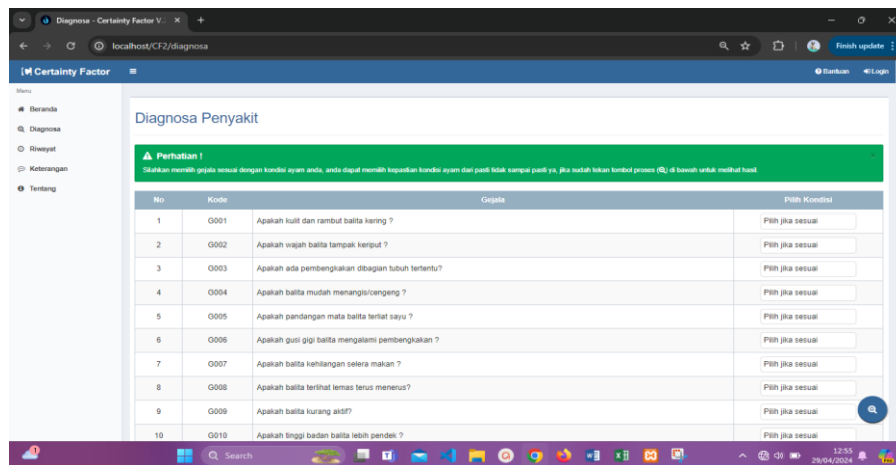
2. Halaman Utama pada menu user

Pengguna dapat menggunakan opsi yang tersedia di halaman utama untuk berpindah ke bagian lain sistem dan mengakses berbagai jenis konten.



Gambar 3. 2 Halaman Utaman User

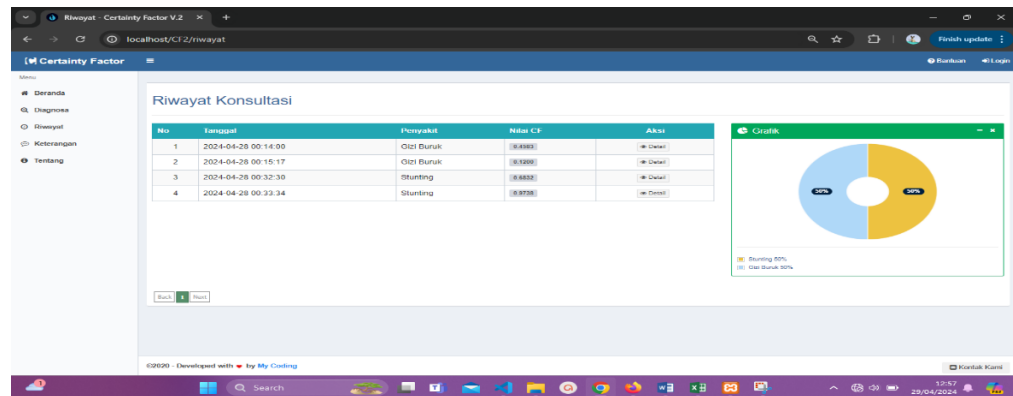
3. Halaman Diagnosa Penyakit User Pada laman ini, pengguna dapat menemukan tanda-tanda yang sesuai dengan keadaan anak mereka.



Gambar 3. 3 Halaman Diagnosa Penyakit User

4. Halaman Riwayat Konsultasi User

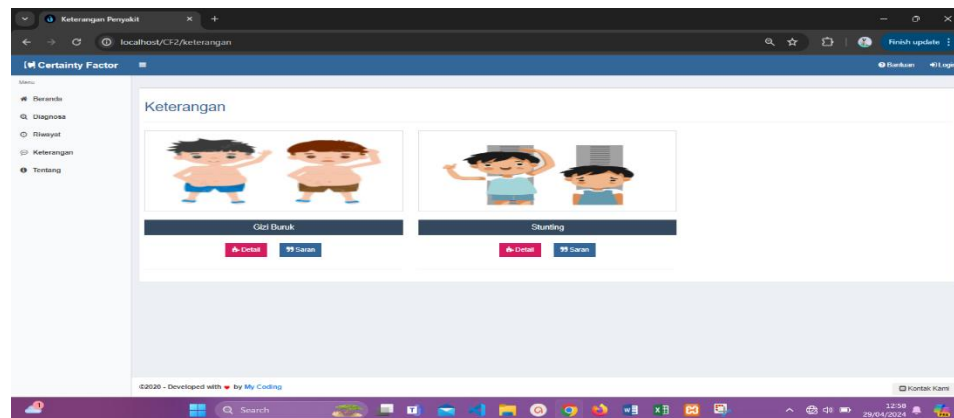
Halaman Riwayat Konsultasi User dapat melihat tanggal dan nama penyakit yang di alami dan terdapat grafik tentang banyaknya anak yang terkena stunting dan gizi buruk



Gambar 3. 4 Halaman Riwayat Konsultasi User

5. Halaman Keterangan Penyakit Detail dan Saran

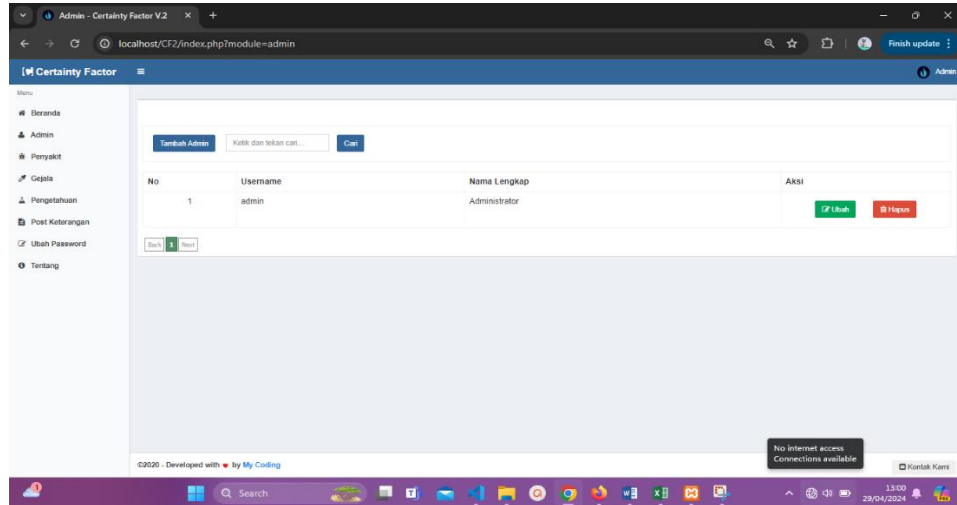
User dapat melihat keterangan tentang gizi buruk dan stunting dan saran agar mengetahui detail tentang gizi buruk dan stunting



Gambar 3. 5 Halaman Keterangan Penyakit

6. Halaman Menambah Admin

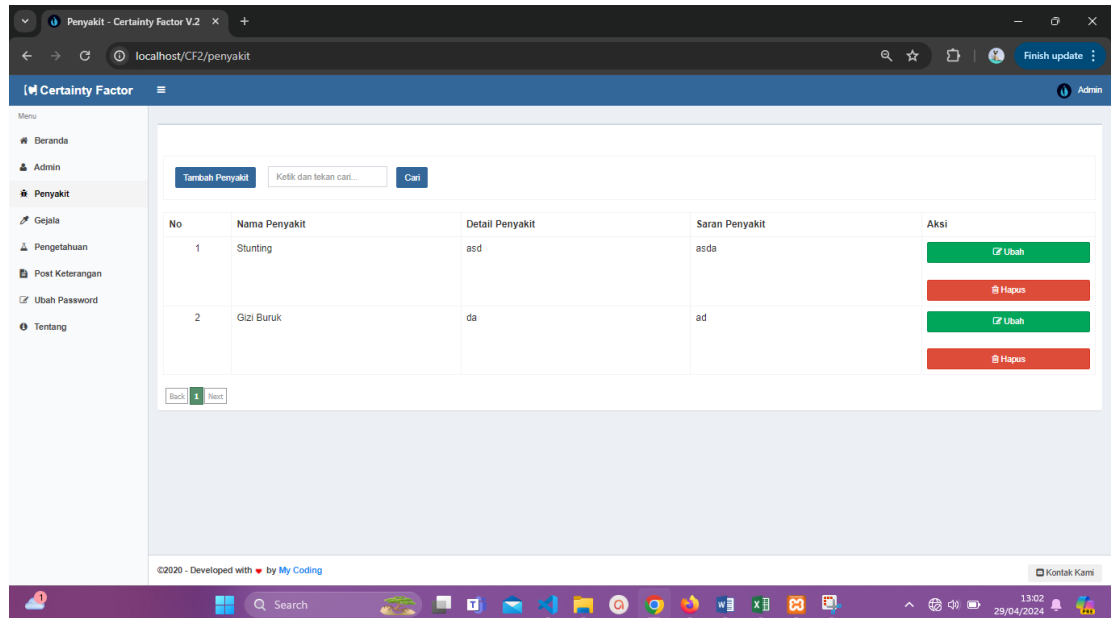
Dapat menambahkan akun admin lain dan menghapusnya



Gambar 3. 6 Halaman Tambah Admin

7. Halaman untuk menambahkan penyakit baru pada menu admin

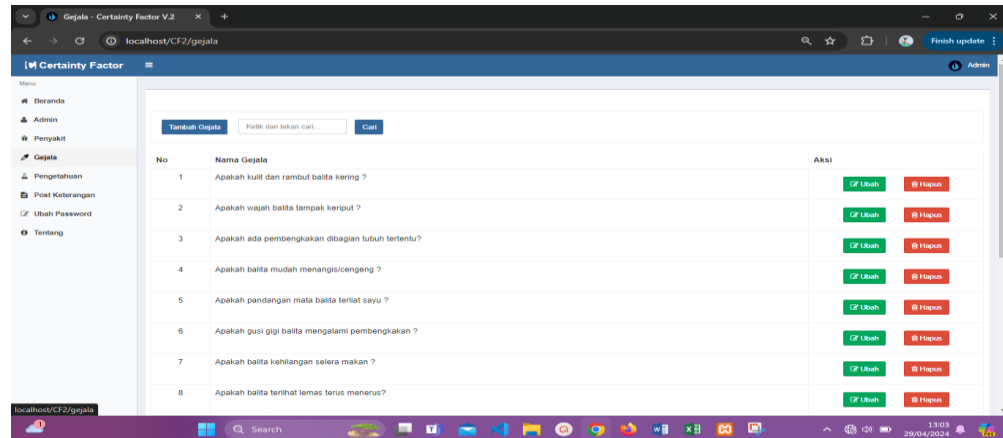
Admin dapat menambahkan dan menghapus total penyakit



Gambar 3. 7 Halaman Tambah Penyakit Baru Admin

8. Halaman Tambah Gejala

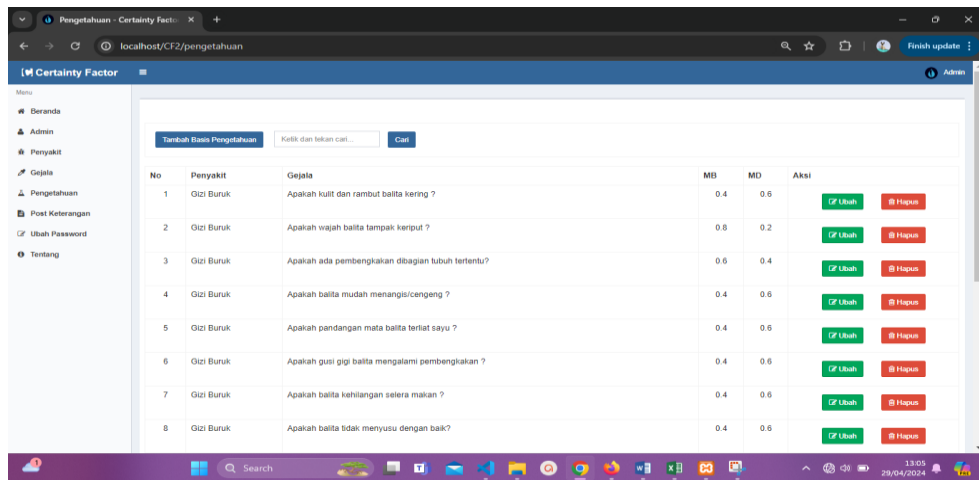
Admin dapat menambahkan gejala apa saja yg di alami.



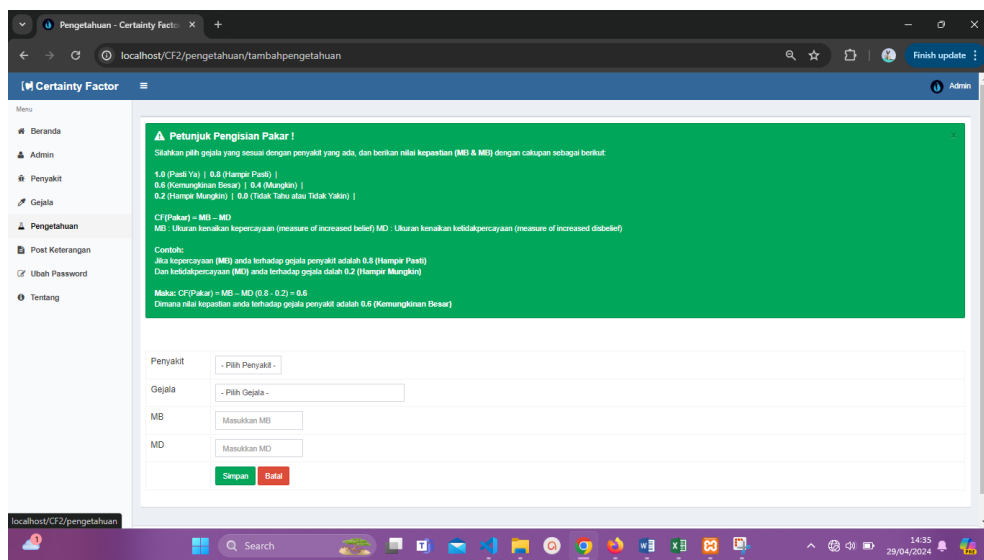
Gambar 3. 8 Halaman Tambah Gejala Admin

9. Halaman menambahkan pengetahuan tentang suatu penyakit.

Di laman pengetahuan admin, para pakar dapat memasukkan data kepercayaan untuk penyakit MD dan MB.



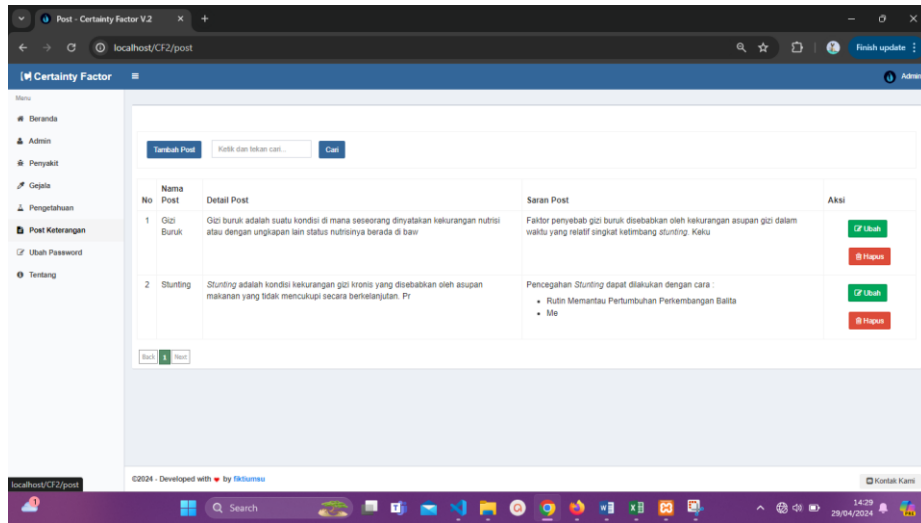
Gambar 3. 9 Halaman Basis Pengetahuan Admin



Gambar 3. 10 Halaman Menentukan Nilai MB dan MD Pakar

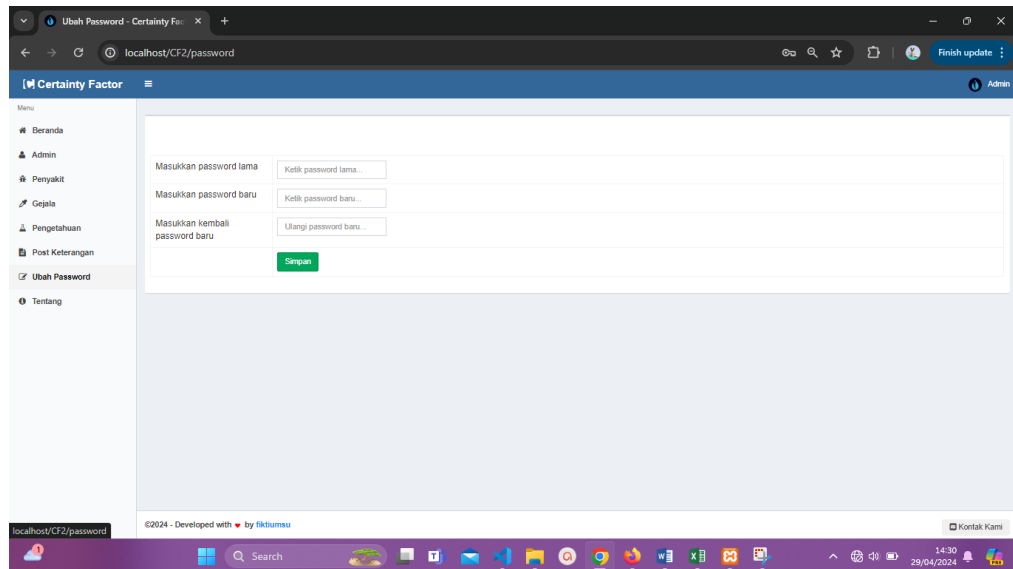
10. Halaman Post Keterangan Penyakit

Admin dapat menambahkan pengetahuan dan saran terkait stunting dan gizi buruk



Gambar 3. 11 Halaman Post Keterangan Admin

11. Halaman Untuk Mengbah Password.



Gambar 3. 12 Halaman Ubah Password Admin

4.3.1. Hasil Perhitungan Pertama Metode certainty Factor

Untuk menentukan $CF[H,E]$, terlebih dahulu perlu dihitung hasil dari pengalihan antara nilai yang dimasukkan oleh pengguna dan penilaian dari ahli. Rumus yang digunakan adalah $CF[H,E] = CF(User)*CF(Pakar)$.

Table 4. 1 Tabel Penentuan CF H,E

| No | Kode Gejala | CF User | CF Pakar | CF User * CF Pakar = CF[H,E] |
|----|-------------|---------|----------|---------------------------------|
| 1 | G01 | 0.4 | 0.8 | $0.4 * 0.8 = 0.32$ |
| 2 | G02 | 0.8 | 1.0 | $0.8 * 1.0 = 0.8$ |
| 3 | G03 | 0.4 | 0.8 | $0.4 * 0.8 = 0.32$ |
| 4 | G05 | 0.8 | 0.6 | $0.8 * 0.6 = 0.48$ |
| 5 | G07 | 0.4 | 1.0 | $0.4 * 1.0 = 0.4$ |

Table 4. 2 Perhitungan C[H,E]

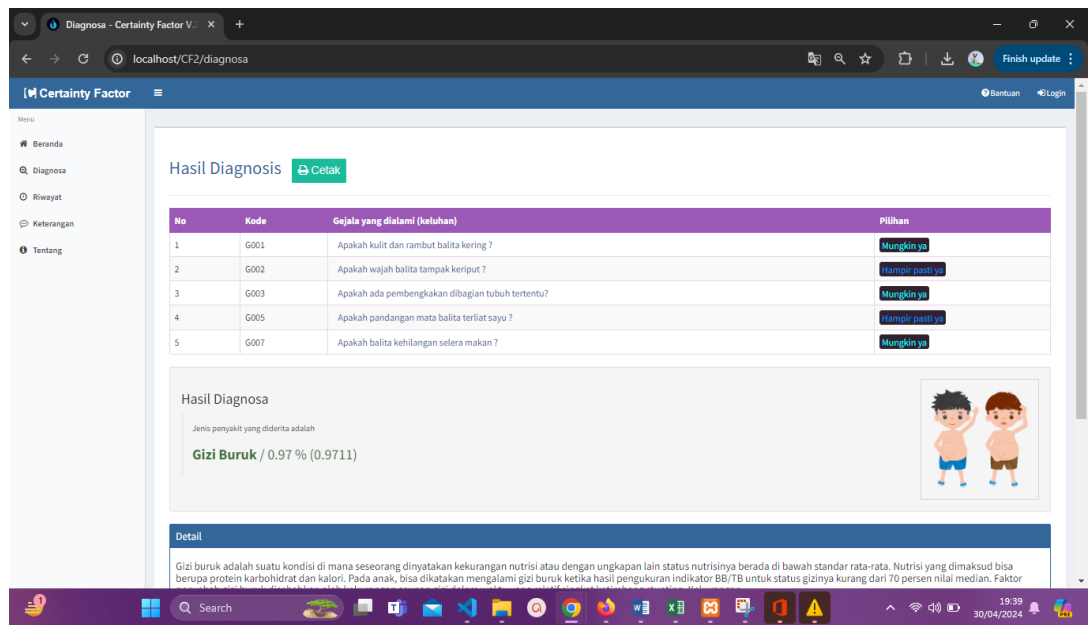
| Kode penyakit | Nama penyakit | Kode Gejala |
|---------------|---------------|----------------------------|
| P1 | Gizi Buruk | G01, G02, G03, G05, G07 |

Table 4. 3 Perhitungan Cfcombine

| Iterasi | CF Combine |
|---------|---|
| | Rumus $cfk1 = CF(H,E)1 + CF(H,E)2 * (1 - CF(H,E)1)$ |
| | Gizi Buruk |

| | |
|---|--|
| 1 | $0.32 + 0.8 * (1 - 0.32) = 0.864$ $0.864 + 0.32 (1 - 0.864) = 0.90752$ $0.90752 + 0.48 (1 - 0.90752) = 0.9519104$ $0.9519104 + 0.4 (1 - 0.9519104) = 0.97114624$ $0.97114624 * 100\% = 0.97\%$ |
|---|--|

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa balita mengalami Gejala Gizi buruk dengan nilai persentase 97%



Gambar 3. 13 Hasil Perhitungan Pertama Metode Certainty Factor

4.3.2. Hasil Perhitungan Kedua Metode certainty Factor.

Untuk menentukan CF[H,E], terlebih dahulu perlu dihitung asil dari pengalihan antara nilai yang dimasukkan oleh pengguna dan penilaian dari ahli.

Rumus yang digunakan adalah $CF[H,E] = CF(User)*CF(Pakar)$.

Table 4. 4 Tabel Penentuan CH H,E

| No | Kode Gejala | CF User | CF Pakar | CF User * CF Pakar = CF[H,E] |
|----|-------------|---------|----------|---------------------------------|
| 1 | G01 | 0.8 | 0.8 | $0.8 * 0.8 = 0.64$ |
| 2 | G05 | 0.4 | 0.6 | $0.4 * 0.6 = 0.24$ |
| 3 | G07 | 0.6 | 1.0 | $0.6 * 1.0 = 0.6$ |
| 4 | G08 | 0.4 | 0.6 | $0.8 * 0.6 = 0.48$ |
| 5 | G09 | 0.4 | 0.6 | $0.4 * 0.6 = 0.24$ |
| 6 | G10 | 0.4 | 0.8 | $0.4 * 0.8 = 0.32$ |

Table 4. 5 Perhitungan C[H,E]

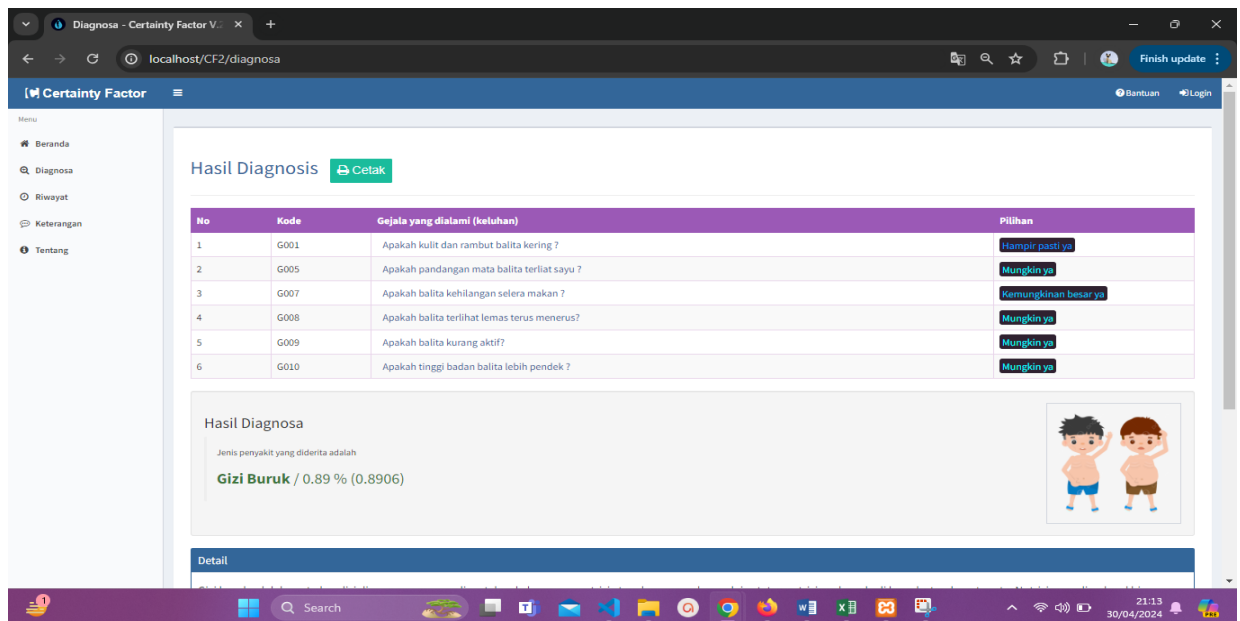
| Kode penyakit | Nama penyakit | Kode Gejala |
|---------------|---------------|---------------|
| P1 | Gizi Buruk | G01, G05, G07 |
| P2 | Stunting | G08, G09, G10 |

Table 4. 6 Perhitungan Cfcombine

| Iterasi | CF Combine Rumus $cfk1=CF(H,E)1+CF(H,E)2*(1-CF(H,E)1)$ |
|-------------------|---|
| Gizi Buruk | |
| 1 | $0.64 + 0.24 * (1 - 0.64) = 0.7264$ $0.7264 + 0.6 (1 - 0.7264) = 0.89056$ $0.89056 * 100 \% = 0.89\%$ |

| | |
|---|---|
| | Stunting |
| 2 | $0.48 + 0.24 * (1 - 0.48) = 0.6048$ $0.6048 + 0.32 (1 - 0.6048) = 0.731264$ $0.731264 * 100\% = 73\%$ |

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa balita mengalami gejala Gizi Buruk dengan nilai persentase 89%, gejala Stunting dengan nilai presentase 73% dan yang di ambil nilai tertinggi yaitu balita mengalami gejala Gizi Buruk dengan nilai 89%.



Gambar 3. 14 Hasil Perhitungan Kedua Metode Certainty Factor

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari kesimpulan hasil penelitian Sistem Pakar untuk mendeteksi Stunting dan Gizi Buruk Menggunakan Metode Certainty Factor, penulis mengambil kesimpulan seperti di bawah ini :

1. Penerapan metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar memberikan manfaat bagi Orang Tua di desa Bintang Bayu untuk mendapatkan akses yang lebih mudah terhadap informasi diagnosis stunting dan gizi buruk pada anak-anak mereka.
2. Rancangan sebuah sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor untuk mengatasi masalah ketidakpastian terkait penyakit stunting dan gizi buruk pada balita memerlukan beberapa langkah yaitu penentuan basis pengetahuan, pembentukan aturan dan penanganan ketidak pastian seorang pakar terhadap gejala yang di tentukan.
3. Menguji sebuah metode Certainty Factor dalam sebuah sistem pakar dengan membuat pembentukan kasus uji, mengimplementasikan metode certainty factor dan evaluasi hasil uji untuk mencapai hasil yang akurat dan dapat dipercaya.
4. Nilai perangkian tertinggi yang sama diperoleh dari perhitungan sistem dan perhitungan manual, menunjukkan kesesuaian hasil melalui perbandingan langsung.

5.2. Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan sistem pakar stunting dan gizi buruk yang telah dirancang dan dibangun menggunakan metode Certainty Factor :

1. Penelitian selanjutnya perlu mengevaluasi kinerja metode Certainty Factor dibandingkan dengan metode lain dalam menghasilkan nilai persentase dan memilih gejala yang paling relevan untuk diagnosis stunting dan gizi buruk.
2. Akses ke sistem aplikasi saat ini terbatas pada pengguna desktop karena hanya tersedia dalam bentuk aplikasi web. Pengembangan aplikasi Android diperlukan untuk memperluas aksesibilitas ke perangkat mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, H. T., Farida, I. N., Widodo, D. W., & Informatika, T. (2024). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Certainty factor Untuk Kesehatan*. 3, 345–352.
- Amrizal, V., & Rozy, N. F. (2019). Sistem Pakar Identifikasi Mustahik Zakat Menggunakan Metode Certainty Factor. *Repository.Uinjkt.Ac.Id*, 7(1). <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/53508>
- Anggraeni, D. P., & Syafrullah, H. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Gejala Malnutrisi pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 5(4), 67–72. <https://doi.org/10.60083/jidt.v5i4.419>
- Chafidin, A. N., Triayudi, A., & Andrianingsih, A. (2022). Sistem Pendeteksi Gejala Stunting pada Anak dengan Metode Certainty factor Berbasis Website. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 6(3), 366–377. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i3.434>
- Hadi, A. F., Andini, S., & Gusriyeni, S. (2023). *ANALYSIS OF STUNTING SYMPTOMS IN EARLY CHILDHOOD WITH CLASSIFICATION TECHNIQUES*. 862–868.
- Lara. (2022). *SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT BRONKHO PNEUMONIA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR PADA KLINIK ASSIFA BENGKULU, 8.5.2017, 2003–2005*. www.aging-us.com
- Maulana, T., Firdaus, & Guslendra. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pembokingan Dan Keuangan Berbasis Web Pada Pict Story Wedding Fotografer Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php dan Database Mysql. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 3(1), 20–25. <https://doi.org/10.62357/jsit.v3i1.230>
- Mulyani, S., Abdullah, A., & Yuli, P. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Stunting Pada Balita Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Digital Intelligence*, 3(2), 22–31. <https://openjournal.unmuhpnk.ac.id/DILIGENT/article/view/5069>
- Nilasari, R. A., Maulindar, J., & Hartanti, D. (2023). Diagnosa Penyakit Karies Gigi pada Anak Usia Dini dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 09(02), 46–54. <http://doi.org/10.22216/jsi.v9i2.2162>
- Panjaitan, Z., Hafizah, H., Ginting, R. I., & Amrullah, A. (2021). Perbandingan Metode Certainty Factor dan Theorema Bayes dalam Mendiagnosa Penyakit Kandidiasis pada Manusia Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 1097.

<https://doi.org/10.30865/mib.v5i3.3078>

- Rahmawati, A., Nurmawati, T., & Permata Sari, L. (2019). Faktor yang Berhubungan dengan Pengetahuan Orang Tua tentang Stunting pada Balita. *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 6(3), 389–395.
<https://doi.org/10.26699/jnk.v6i3.art.p389-395>
- Sari, I. C., Ratnawati, R., & Sakufa Marsanti, A. (2023). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 24-36 Bulan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(2), 148. <https://doi.org/10.32831/jik.v11i2.451>
- Soleh, M., & Putra Perdana, B. (n.d.). *Integrasi Php Dan Database Mysql*.
- Syaroni, W., & Munir, Z. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Android dalam. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 9(3), 189–196.
- Wijhati, E. R., Nuzuliana, R., & Pratiwi, M. L. E. (2021). Analisis status gizi pada balita stunting. *Jurnal Kebidanan*, 10(1), 1.
<https://doi.org/10.26714/jk.10.1.2021.1-12>
- Zuhriyah, N., & Priyandoko, G. (2020). Sistem Pakar Mendeteksi Gangguan Gizi Pada Anak Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Publishing-Widyagama.Ac.Id, Ciastech*, 551–560.

LAMPIRAN 1

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH KABUPATEN SERDANG BEDAGAI
DINAS KESEHATAN
UPTD PUSKESMAS BINTANG BAYU

Jl. Utama No. 2 Bintang Bayu Kecamatan Bintang Bayu Kode Pos. 20984
Telepon : 082162919038 Email : bintangbayu44@yahoo.com



Bintang Bayu, 30 Maret 2024

Nomor : 18.12.18 / 800.870 /264 / III / 2024
Sifat : Biasa
Lamp : -
Perihal : Surat Balasan Pemohonan Izin Riset Pendahuluan

Yth : Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

di _
Tempat

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 354/II.3-AU/UMSU-09/F/2024 tanggal 06 Maret 2024 perihal Izin Riset Pendahuluan, maka dengan ini kami memberikan izin untuk melakukan Riset Pendahuluan di Wilayah Kerja Puskesmas Bintang Bayu Kabupaten Serdang Bedagai kepada :

Nama : Gilanzamzam
NPM : 2009010035
Jurusan : Sistem Informasi
Judul : Identifikasi Stunting Pada Balita Berdasarkan Status Gizi Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Di Puskesmas Bintang Bayu.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Kepala UPTD Puskesmas Bintang Bayu



Tanti Alarma Siregar, SKM
Pembina / IVa
Nip. 19730829 199303 2003

LAMPIRAN 2

DOKUMENTASI PENELITIAN

