

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kesehatan pada manusia merupakan hal yang sangat berharga, pentingnya kesadaran atas kesehatan diri sendiri menjadi hal yang penting agar dapat menjaga kesehatan diri sendiri (Ramadhan et al., 2023).Tertuama pada Balita yang diamana masih sangat memerlukan asupan vitamin dan mineral yang memadai agari bisa terhindar dari segala macam penyakit dan memiliki daya tahan tubuh yang kuat nantinya. Isu kekurangan gizi, baik di Indonesia maupun negara lain, tetap menjadi masalah serius yang menimpa sejumlah anak, disebabkan oleh beragam faktor termasuk kondisi ekonomi, pola makan, sejarah penyakit infeksi, dan pengetahuan orang tua, yang semuanya memengaruhi status gizi anak usia dini_(Harvin et al., 2022). Menurut Gunawan & Shofar (2018) serta Puspasari & Andriani (2017), balita didefinisikan sebagai periode krusial dalam kehidupan anak, berkisar pada rentang usia 0-5 tahun, sering kali disebut sebagai masa "golden age" atau periode emas. Ini merupakan fase di mana anak rentan mengalami kekurangan gizi akibat kurangnya asupan nutrisi yang dibutuhkan.(Harvin et al., 2022). Kekurangan nutrisi pada balita dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, seperti gangguan pertumbuhan, gangguan perkembangan otak, penyakit infeksi, dan berbagai masalah kesehatan lainnya (Fakhira et al., 2023). Salah satu upaya penting dalam mengatasi masalah ini adalah dengan melakukan

deteksi dini kekurangan vitamin dan mineral pada balita.

Saat ini permasalahan ketidak seimbangan nutrisi yang masih belum dapat diatasi secara baik pada usia balita terutama kelompok usia 0–59 bulan masih sering terjadi dengan kejadian yang cukup kompleks (Fakhira et al., 2023). Dari suatu hasil analisis literatur review, dapat disimpulkan bahwa gambaran status gizi balita, berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT/U), menunjukkan bahwa lebih dari separuh balita memiliki status gizi normal, sekitar 54,4%. Namun, sekitar 24,7% dari balita memiliki status gizi kurang. Di Indonesia, lebih dari separuh balita memiliki status gizi normal sekitar 76,3%, sementara di luar negeri, seperti di Nigeria, status gizi kurang mendominasi lebih tinggi, mencapai 43,8%(Muhammadiyah et al., 2021). Status gizi merujuk pada kondisi yang timbul akibat keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk menjalankan metabolisme tubuh(Sari & Agustin, 2023).

Balita yang mengalami kekurangan gizi seringkali menghadapi masalah seperti muntah dan diare, yang kemudian dapat mengakibatkan penurunan nafsu makan (Puspitasari & Herdiani, 2021). Kondisi kurang gizi pada balita bisa disebabkan oleh penyakit seperti Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dan diare, yang sering kali timbul karena lingkungan yang kurang bersih dan kurangnya asupan makanan yang memadai. (Puspitasari & Herdiani, 2021). Status gizi anak ditentukan oleh beberapa kriteria, yaitu kesesuaian berat badan dengan umur (BB/U), kesesuaian panjang atau tinggi badan dengan umur (PB/U), dan kesesuaian berat badan dan tinggi

badan (BB/TB). Indeks BB/TB mencerminkan status gizi anak pada saat pengukuran dilakukan, sementara indeks TB/U mencerminkan status gizi anak pada masa lalu atau masa sebelumnya(Wijhati et al., 2021). Penilaian status gizi memiliki tujuan untuk menentukan apakah ada keadaan kurang gizi atau tidak yang mungkin terjadi. Hal ini penting karena ketidakseimbangan status gizi dapat menyebabkan risiko kesakitan dan kematian yang terkait. Oleh karena itu, dengan mengetahui status gizi seseorang, upaya perbaikan kesehatan masyarakat dapat dilakukan untuk meningkatkan kondisi kesehatan yang ada.(Putri et al., 2021). Gizi buruk dapat timbul akibat faktor internal dan eksternal yang tidak diantisipasi atau diatasi sejak dini, dan hal ini dapat berdampak pada kesehatan, pertumbuhan, serta perkembangan balita. Selain itu, masalah gizi buruk juga dapat mempengaruhi produktivitas di masa dewasa.(Lestari, 2022)

Dalam usaha mengatasi ketidakseimbangan gizi dan kekurangan mineral, diperlukan metode diagnosa yang efektif dan cepat untuk deteksi dini masalah tersebut. Hal ini penting dalam upaya peningkatan penyelesaian masalah gizi agar dapat dilakukan intervensi secara tepat dan efisien. Penerapan sistem pakar dalam konteks ekspedisi dapat membantu memprediksi kekurangan vitamin dan mineral berdasarkan gejala yang dialami oleh klien. Sistem ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanda-tanda kekurangan nutrisi dengan mempertimbangkan variasi gejala yang mungkin dirasakan oleh klien. (Utami et al., 2021). Sistem pakar ini dirancang untuk mereplikasi keahlian seorang pakar dalam merespon pertanyaan. Keberadaan sistem pakar sangat bermanfaat dalam konteks

pengambilan keputusan. (Siti Sundari & Fitri Nuraropah, 2021). Fokus utama dalam pengembangan sistem pakar adalah mengintegrasikan pengetahuan seorang pakar ke dalam sistem, serta membuat keputusan atau kesimpulan berdasarkan pengetahuan tersebut dengan menggunakan informasi yang disimpan dan dikombinasikan dengan seperangkat aturan penalaran yang memadai. Dengan demikian, tujuan utama adalah mencapai kinerja kecerdasan tingkat tinggi yang sebanding dengan kemampuan pakar manusia.(Hutasuhut et al., 2022). Pakar adalah seseorang yang memiliki kemampuan untuk menjelaskan dan menganalisis topik-topik yang sesuai dengan bidang keahliannya. Mereka memiliki pengetahuan mendalam dan pemahaman yang luas tentang suatu bidang tertentu, memungkinkan mereka untuk memberikan penjelasan yang mendalam serta menganalisis dengan cermat topik-topik yang terkait dengan keahliannya.(Pigi et al., 2022.).

Namun, penggunaan sistem pakar dalam diagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita masih belum bisa diterapkan pada Puskesmas Tarok Payakumbuh.Karena belum tersedianya sistem yang dapat melakukan diagnosa tersebut. Sistem-sistem ini juga umumnya hanya dapat diakses oleh tenaga medis di fasilitas kesehatan tertentu.Sehingga hal ini dapat menghambat aksesibilitas masyarakat Tarok Payakumbuh terutama bagi orang tua balita yang ingin memastikan kesehatan anak-anak mereka.

Penggunaan teknologi dalam dunia kesehatan, khususnya sistem pakar (*expert system*), dapat menjadi solusi yang efektif untuk membantu

diagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita. Sistem pakar melakukan pencarian fakta terkait dengan berbagai gejala yang terkait dengan hal tertentu (Luthfiyana & Pria Utama, 2023). Berdasarkan gejala yang diidentifikasi, sistem ini dapat memberikan penjelasan atau hasil dari konsultasi yang telah dilakukan, dengan mengumpulkan informasi mengenai gejala yang dialami oleh seseorang, sistem pakar akan menggunakan pengetahuan yang telah dimasukkan ke dalam sistem untuk memberikan penjelasan atau diagnosis yang mungkin terkait dengan kondisi atau hal yang terdeteksi berdasarkan gejala yang diinputkan(Luthfiyana & Pria Utama, 2023). Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* adalah teknik yang digunakan dalam sistem pakar untuk mengambil keputusan berdasarkan data dan pengetahuan yang tersedia(Fernando Tarimakase et al., 2023.). Menerapkan metode forward chaining pada sistem pakar memungkinkan sistem untuk melakukan penalaran seperti yang dilakukan oleh seorang pakar. Kombinasi dengan metode certainty factor bertujuan untuk memungkinkan sistem yang sedang dirancang untuk mengukur tingkat kepastian terkait dengan diagnosis yang dibuat. Ini memungkinkan sistem untuk memberikan tingkat keyakinan terhadap diagnosis yang dihasilkan, memperhitungkan seberapa dapat diandalkannya diagnosis berdasarkan informasi yang tersedia.(Denny Soggy Rachmad et al., 2023)

Mengingat kompleksitas diagnosa kekurangan vitamin dan mineral serta potensi manfaat penggunaan sistem pakar dalam proses ini,sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan

sebuah sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* untuk membantu diagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita. Dengan mengintegrasikan teknologi web, informasi dan rekomendasi diagnosa dapat dengan mudah diakses oleh orang tua balita, serta membantu tenaga medis dalam melakukan diagnosa yang lebih cepat dan tepat.

Metode *Certainty Factor* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan atau kepastian terhadap suatu fakta dalam konteks sistem pakar. Metode ini berguna terutama dalam situasi di mana diagnosis atau penilaian terkait dengan suatu kondisi atau informasi belum pasti atau memiliki tingkat ketidakpastian (Mulyani et al., 2022).

Forward chaining adalah langkah-langkah berurutan yang menggunakan data yang telah terkumpul serta seperangkat aturan untuk mencapai suatu kesimpulan. Hal ini melibatkan proses peruntukan yang memanfaatkan informasi yang tersedia dan menerapkan aturan-aturan yang telah ditetapkan untuk sampai pada suatu hasil akhir atau kesimpulan. (Wajidi & Nur, 2021)

Dengan menggabungkan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*, kita dapat membangun suatu sistem diagnosa yang dapat membantu para tenaga medis dalam proses indentifikasi tingkat kekurangan vitamin dan mineral pada balita dengan lebih akurat. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi alat yang berguna dalam mendukung pengambilan keputusan dalam mengatasi kasus kekurangan vitamin dan mineral pada anak berusia di bawah lima tahun .

Dalam latar belakang ini, beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam penelitian ini termasuk perkembangan sistem pakar, kebutuhan akan informasi yang mudah diakses, serta tantangan dalam mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya meningkatkan kualitas perawatan kesehatan balita dan mencegah kekurangan vitamin dan mineral yang berpotensi merugikan. Sehingga masalah kesehatan ini dapat diatasi lebih efektif, mencegah dampak buruknya, dan meningkatkan kualitas hidup balita

Dari permasalahan tersebut penulis ingin mengangkat judul penelitian yaitu **“IMPERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA KEKURANGAN VITAMIN DAN MINERAL PADA BALITA DENGAN KOMBINASI METODE *FORWARD CHAINING* DAN *CERTAINTY FACTOR* BERBASISKAN WEB”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas dapat disimpulkan permasalahan yang akan dibahas pada laporan ini sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan Sistem Pakar menggunakan metode kombinasi (*Forward Chaining* dan *Certainty Factor*) dalam proses diagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita ?.
2. Bagaimana merancang Sistem Pakar ini yang dimana dapat membantu para tenaga medis dalam mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita?.

3. Bagaimana aplikasi Sistem Pakar ini dapat membantu para tenaga medis dalam memberikan proses tindakan pencegahan dan perbaikan gizi pada balita yang teridentifikasi mengalami kekurangan gizi?.

1.3 Hipotesa

Hipotesa merupakan dugaan sementara dimana nantinya akan dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan. Berdasarkan permasalahan yang ada dapat dikemukakan beberapa hipotesa sebagai berikut :

1. Diharapkan dengan menerapkan metode kombinasi (Forward Chaining dan Certainty Factor) dalam sistem pakar, diagnosis kekurangan vitamin dan mineral pada balita dapat dilakukan dengan lebih akurat dan efisien.
2. Diharapkan Sistem Pakar yang dirancang khusus untuk mendiagnosis kekurangan vitamin dan mineral pada balita dapat memberikan panduan yang lebih jelas dan terstruktur bagi tenaga medis dalam mengidentifikasi kekurangan gizi pada balita.
3. Diharapkan Aplikasi Sistem Pakar yang diimplementasikan dapat membantu tenaga medis dalam memberikan tindakan pencegahan dan perbaikan gizi yang lebih tepat sasaran, sehingga dapat meningkatkan status gizi balita yang teridentifikasi mengalami kekurangan gizi.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah dalam penyusunan penelitian ini maka peneliti memberikan batasan masalah yaitu:

1. Peneliti akan membuat sistem yang dapat mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita dengan menggunakan metode kombinasi Forward Chaining dan Certainty Factor.
2. Dataset yang digunakan berdasarkan gejala-gejala atau ciri-ciri yang dialami oleh balita sebagai input dan tingkat kepastian dalam bentuk persentase sebagai output.
3. Objek penelitian akan dilakukan di Puskesmas Tarok Payakumbuh, sistem yang akan dibuat nantinya akan berbasis website dengan bahasa pemrograman PHP serta database MySQL.

1.5 Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini tujuan yang ingin dicapai diantaranya adalah:

1. Untuk Menerapkan Sistem Pakar menggunakan kombinasi metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* untuk proses diagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita.
2. Untuk Membantu para tenaga medis dalam mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita dari beberapa gejala yang ada.
3. Untuk Membantu para tenaga medis dalam memberikan proses tindakan pencegahan dan perbaikan gizi pada balita yang teridentifikasi mengalami kekurangan gizi.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Dengan dibuatnya aplikasi sistem pakar yang berbasis web ini maka dapat membantu para tenaga medis dalam mendiagnosa kekurangan vitamin dan mineral pada balita .
2. Dengan dibuatnya aplikasi sistem pakar ini maka para tenaga medis dapat memberikan proses tindakan pencegahan dan perbaikan gizi pada balita yang teridentifikasi mengalami kekurangan gizi secara efisien.
3. Dapat memberikan manfaat pada bidang ilmu komputer berupa tambahan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya sehingga bermanfaat terhadap perkembangan Sistem Pakar dalam bidang kesehatan.

1.7 Gambaran Umum Objek Penelitian

Pentingnya gambaran umum objek penelitian terletak pada peranannya sebagai elemen kunci dalam setiap penelitian, memberikan dasar yang diperlukan untuk memahami kerangka kerja dan tujuan penelitian. Pada dasarnya, gambaran umum ini memberikan gambaran menyeluruh tentang topik atau subjek penelitian, membantu pembaca memahami konteks dan relevansinya. Dalam penyusunan gambaran umum objek penelitian, peneliti berusaha menyajikan informasi dasar yang penting, termasuk latar belakang penelitian yang menyoroti urgensi topik tersebut.

Gambaran umum ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang subjek penelitian, mengidentifikasi tujuan, pertanyaan penelitian, dan memberikan pandangan umum tentang ruang lingkup serta metodologi yang akan digunakan dalam penelitian terkait Puskesmas Tarok Payakumbuh.

1.7.1 Sekilas Tentang Puskesmas Tarok Payakumbuh

Puskesmas Tarok Payakumbuh merupakan pusat kesehatan masyarakat yang terletak di Tarok Payakumbuh. Puskesmas ini merupakan bagian integral dari sistem kesehatan masyarakat di wilayah tersebut. Fasilitas ini bertanggung jawab untuk menyediakan layanan kesehatan dasar kepada penduduk Tarok Payakumbuh dan wilayah sekitarnya.

Layanan yang biasanya disediakan oleh Puskesmas Tarok Payakumbuh mencakup pemeriksaan kesehatan rutin, penanganan penyakit umum, imunisasi, konseling kesehatan, serta promosi dan pencegahan kesehatan. Puskesmas ini juga sering menjadi tempat penyuluhan mengenai pola hidup sehat, sanitasi, dan isu-isu kesehatan penting lainnya bagi masyarakat setempat.

Puskesmas Tarok Payakumbuh sangat penting dalam upaya menjaga kesehatan dan kesejahteraan penduduk di daerah tersebut. Fasilitas ini bekerja sama dengan berbagai pihak, termasuk tenaga medis dan tenaga kesehatan lokal, untuk memberikan perawatan dan informasi kesehatan yang diperlukan oleh masyarakat.

1.7.2 Visi dan Misi Puskesmas Tarok Payakumbuh

Tujuan yang mendasari keberadaan visi dan misi dalam suatu organisasi sangat krusial, bertujuan untuk memberikan panduan yang kokoh, fokus yang tajam, dan tujuan yang jelas guna meraih kesuksesan dalam jangka panjang. Visi dan misi bertindak sebagai pemandu bagi seluruh entitas, membentuk fondasi yang tak tergoyahkan untuk merinci visi masa depan yang diinginkan dan tujuan inti yang hendak dicapai. Dengan memberikan arah yang jelas, visi dan misi membantu menyatukan upaya seluruh anggota organisasi ke dalam suatu visi bersama, menciptakan sinergi kolektif menuju pencapaian keberhasilan jangka panjang.

Fungsi utama mereka adalah mewujudkan suatu pandangan yang menginspirasi, memberikan motivasi, dan menetapkan identitas organisasi sehingga setiap tindakan dan keputusan sejalan dengan cita-cita dan nilai-nilai inti yang telah ditetapkan. Keseluruhan, visi dan misi tidak hanya menjadi landasan strategis, tetapi juga menjadi penopang moral dan semangat, memberikan arah yang kokoh dan memberdayakan organisasi untuk mencapai puncak keberhasilan dalam rentang waktu yang lebih panjang.

1.7.2.1 Visi

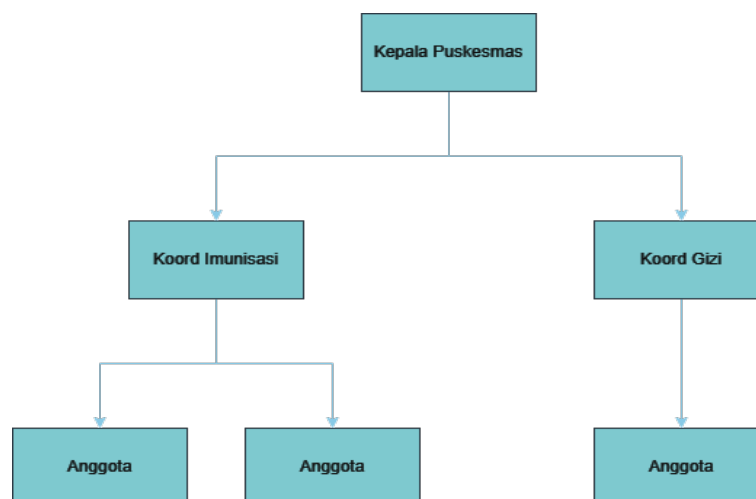
Mewujudkan Masyarakat Kota Payakumbuh sehat, mandiri, dan berbudaya 2024.

1.7.2.2 Misi

1. Menggerakkan pembangunan nasional berwawasan kesehatan
2. Mendorong kemandirian Masyarakat untuk hidup sehat
3. Memelihara dan meningkatkan pelayanan Kesehatan yang bermutu,merata, dan terjangkau
4. Memelihara dan meningkatkan Kesehatan individu, keluarga dan Masyarakat termasuk lingkungan
5. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam pembangunan kesehatan

1.7.3 Struktur Organisasi Puskesmas Tarok Payakumbuh

Dengan adanya struktur organisasi diharapkan akan dapat diketahui dengan jelas mengenai tugas, wewenang, dan tanggung jawab di Puskesmas Tarok Kota Payakumbuh. Adapun struktur organisasi dapat dilihat pada gambar 1.1 sebagai berikut.



Sumber : Puskesmas Tarok Payakumbuh

Gambar 1.1 Struktur Organisasi Puskesmas Tarok Payakumbuh

1.7.4 Tugas dan Tanggung Jawab

Berikut adalah uraian pekerjaan pada Kebun Jeruk Persatuan Perkebunan:

1. Kepala Puskesmas mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :
 - a. Pengelolaan Layanan Kesehatan: Kepala Puskesmas bertanggung jawab atas penyelenggaraan layanan kesehatan dasar, termasuk pemeriksaan kesehatan, penanganan penyakit umum, pelayanan ibu dan anak, imunisasi, dan layanan kesehatan lainnya yang sesuai dengan standar protokol kesehatan.
 - b. Manajemen Sumber Daya: Kepala Puskesmas mengelola sumber daya manusia, anggaran, dan fasilitas fisik Puskesmas. Ini mencakup pengawasan staf medis dan non-medis, pengaturan jadwal kerja, serta pengalokasian sumber daya secara efisien.
 - c. Pengawasan Mutu Pelayanan: Menjamin bahwa layanan yang disediakan di Puskesmas sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Ini termasuk memastikan bahwa prosedur medis dilakukan dengan benar, obat-obatan tersedia dengan cukup, dan pasien mendapatkan perawatan yang layak.
 - d. Pelaporan dan Dokumentasi: Kepala Puskesmas bertanggung jawab untuk melaporkan data kesehatan, statistik pasien, dan informasi penting lainnya kepada pihak berwenang yang lebih tinggi, seperti Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota. Dokumentasi yang akurat dan tepat waktu adalah bagian penting dari tugas ini.

- e. Koordinasi dengan Pihak Terkait: Berkoordinasi dengan pihak-pihak terkait, seperti rumah sakit rujukan, pusat kesehatan lainnya, dan organisasi kesehatan masyarakat dalam rangka meningkatkan kerja sama dalam upaya peningkatan kesehatan masyarakat.
2. Koord Imunisasi Puskesmas mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :
 - a. Merencanakan jadwal pelaksanaan program imunisasi di Puskesmas, termasuk jenis dan waktu pemberian vaksin sesuai dengan pedoman yang ditetapkan oleh pemerintah.
 - b. Memastikan ketersediaan vaksin yang diperlukan untuk program imunisasi, termasuk pengadaan vaksin, penyimpanan yang aman, dan pemantauan tanggal kedaluwarsa.
 - c. Mengawasi pelaksanaan imunisasi oleh petugas imunisasi, termasuk memberikan pelatihan dan supervisi yang diperlukan.
 - d. Memastikan bahwa imunisasi dilaksanakan dengan benar sesuai dengan standar protokol kesehatan.
 - e. Membantu dalam pencatatan data imunisasi yang akurat, termasuk pembuatan kartu imunisasi dan pengisian catatan imunisasi pasien.
 - f. Melaporkan data imunisasi secara berkala kepada pihak berwenang dan instansi terkait.

3. Koord Gizi Puskesmas mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Merencanakan program gizi di Puskesmas, termasuk penyusunan jadwal kegiatan, pemilihan target populasi, dan pengembangan strategi nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat..
- b. Melakukan evaluasi status gizi masyarakat yang dilayani oleh Puskesmas, termasuk mengidentifikasi masalah gizi dan kelompok populasi yang berisiko.
- c. Berkoordinasi dengan tenaga medis dan petugas kesehatan lainnya untuk memberikan perawatan komprehensif kepada pasien dengan masalah gizi.
- d. Berkonsultasi dengan tim kesehatan untuk perencanaan dan pelaksanaan program gizi yang terintegrasi.
- e. Membuat laporan berkala tentang status gizi masyarakat dan pencapaian program gizi kepada pihak berwenang dan instansi terkait.
- f. Menyajikan data gizi dalam bentuk yang dapat digunakan untuk perencanaan kebijakan.

4. Anggota Puskesmas mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

- a. Memberikan pelayanan kesehatan dasar kepada masyarakat, termasuk pemeriksaan kesehatan rutin, diagnosa penyakit, pengobatan, dan tindakan medis lainnya sesuai dengan kewenangan masing-masing.

- b. Memberikan perawatan kesehatan ibu dan anak, serta pelayanan kebidanan bagi ibu hamil, bersalin, dan menyusui.
- c. terlibat dalam upaya pencegahan penyakit dan promosi kesehatan Masyarakat melalui penyuluhan, kampanye kesehatan, dan program-program lainnya.
- d. Bersiap menghadapi situasi darurat atau krisis kesehatan masyarakat, seperti wabah penyakit atau bencana alam, dan berpartisipasi dalam respons darurat yang diperlukan.