

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa awal kehidupan manusia, yakni ketika berada dalam rentang umur 0-24 bulan adalah periode emas yang berpengaruh besar terhadap tumbuh dan kembang sehingga nutrisi yang tepat sangat diperlukan. Air Susu Ibu (ASI) adalah salah satu sumber nutrisi utama yang memiliki kedudukan penting pada masa emas ini. Pada usia bayi 0-6 bulan, WHO dan UNICEF merekomendasikan ASI sebagai satu-satunya sumber nutrisi. Setelah melalui periode usia tersebut secara bersamaan produksi ASI dari ibu yang menyusui juga akan mengalami penurunan. Seiring berjalannya waktu ASI mengalami penurunan produksi, sebaliknya bayi akan terus tumbuh dan berkembang sehingga asupan nutrisi dari ASI saja tidaklah cukup (Widyawati et al., 2016).

Pada masa ketika anak menginjak usia enam bulan anak sudah harus mulai diberikan asupan nutrisi dari sumber selain ASI yakni MP-ASI (Makanan Pendamping ASI). Hal ini bertujuan untuk mengimbangi kebutuhan nutrisi anak yang bertambah seiring perkembangannya. Makanan pendamping ASI berbentuk padat, diberikan secara bertahap serta terus meningkat jumlah, tekstur dan frekuensinya seiring perkembangan anak. Pemberian ASI dan MP-ASI harus terus dilakukan hingga anak menginjak usia dua tahun atau 24 bulan (Kementrian Kesehatan RI, 2020).

Di dalam MP-ASI yang adekuat harus mengandung beberapa unsur salah satunya adalah protein. Protein bermanfaat untuk membangun dan memperbaiki jaringan tubuh. Rata-rata jumlah protein yang dibutuhkan oleh anak di bawah dua tahun yang baik adalah sekitar 10-15% dari total kebutuhan kalori per hari. Hal tersebut tidak dapat tercapai karena kandungan protein dalam kalori ASI saja masih belum cukup maka perlu ditambahkan lagi protein dari MP-ASI (Hanindita, 2020).

Masalah akan timbul apabila pemberian asupan protein anak kurang, ini dapat saja akibat dari pemberian ASI juga MP-ASI yang salah. Hal seperti ini dapat mengakibatkan anak mengalami kondisi yang disebut sebagai Kekurangan Energi Protein (KEP). Salah satu dampak dari KEP di antaranya adalah rendahnya

kemampuan fisik juga mutu intelektual seorang anak. Tidak berhenti di situ saja risiko kesehatan yang dapat dialami seorang anak penderita KEP melainkan juga berisiko mengalami penurunan daya tahan tubuh yang berakibat meningkatkan kejadian morbiditas dan mortalitas terutama pada kelompok rentan biologis (Timur, 2020).

Lebih mengerucut lagi di wilayah Jawa Timur masalah perkembangan dan pertumbuhan bayi akibat kesalahan pemberian MP-ASI juga masih cukup tinggi. Hal tersebut salah satunya akibat dari pengetahuan orang tua terutama ibu mengenai pemberian MP-ASI masih cukup rendah sehingga sering kali pemberian MP-ASI dilakukan terlalu dini. Hal tersebut dibuktikan dari data bahwa pemberian ASI eksklusif pada bayi masih belum mencapai target yang telah ditetapkan yakni 77% sementara hasil di lapangan masih menunjukkan angka sebesar 74%. Contohnya adalah Surabaya yang hanya memiliki persentase 55% dari 23 kabupaten dan kota lain yang belum mencapai target. (Lestiarini & Sulistyorini, 2020).

Dari data yang dipaparkan sebelumnya maka penting sekali bagi orang tua untuk memahami asupan protein dan kalori yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan optimal anaknya. Sangatlah tidak praktis apabila tiap kali akan membuat menu MP-ASI orang tua harus menghitung terlebih dahulu komposisi protein dan kalori yang terkandung di dalamnya. Meskipun terdapat buku ataupun situs web yang menyediakan menu MP-ASI untuk anak sayangnya tidak semua memberikan informasi mengenai komposisi protein dan kalori di dalam menu tersebut. Walaupun memang ada buku dan web yang menyediakan info mengenai komposisi protein dan kalori di dalam menu MP-ASI-nya, belum tentu kandungannya sesuai kondisi kebutuhan tiap individu bayi

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, peneliti membangun sebuah aplikasi berbasis web “Rancang Bangun Sistem Informasi Rekomendasi Menu Harian Makanan Pendamping Air Susu (MP-ASI) Berdasarkan Kebutuhan Protein Optimal Menggunakan *Fuzzy Mamdani* sebagai upaya untuk memberikan rekomendasi MP-ASI yang sesuai kebutuhan bayi agar bayi dapat tumbuh optimal dan terhindar dari masalah kesehatan terkait kurangnya energi protein. Untuk penerapan sistem pakar pada aplikasi tersebut digunakan metode *Fuzzy Mamdani*.

Metode *Fuzzy Mamdani* sering ditemukan pada sistem cerdas seperti sistem pakar atau sistem pendukung keputusan (SPK). Keunikan metode ini adalah menggunakan konsep logika nilai keanggotaan diantara 0 hingga 1 tidak seperti konsep logika klasik yang menerapkan nilai 0 atau 1. Keuntungan dari metode ini adalah apabila ada perubahan yang sedikit tidak memberikan perbedaan yang signifikan karena *Fuzzy Mamdani* adalah metode yang fleksibel dan toleran pada data. Metode tersebut cocok dan mudah diterima oleh manusia ketimbang mesin (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Untuk pengujian sistem informasi tersebut digunakan metode *whitebox basis path*. Uji *white box* adalah pengujian secara detail atas struktur dan logika internal suatu sistem informasi. Diperlukan *flowgraph* untuk menguji sistem menggunakan metode *whitebox basis path* agar dapat melihat alur sistem yang diuji. Salah satu keuntungan dari metode pengujian *whitebox* adalah pengembang dapat menguji sendiri aplikasi tanpa perlu bertemu *user*. Hal tersebut sangat bermanfaat bagi peneliti pada masa pandemi yang sedang terjadi saat penelitian ini diadakan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjabaran yang telah disampaikan sebelumnya maka dari itu topik permasalahan dari penelitian ini adalah “Bagaimana merancang bangun sistem informasi rekomendasi menu harian makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) berdasarkan kebutuhan protein optimal menggunakan *Fuzzy Mamdani*?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Merancang dan membuat sistem informasi rekomendasi menu harian makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) berdasarkan kebutuhan protein optimal menggunakan *Fuzzy Mamdani*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi kebutuhan optimal kalori dan protein anak usia 6-24 bulan sesuai jenis kelamin, usia, dan berat badan.
- b. Membuat sistem rekomendasi menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.

- c. Mengodekan penghitungan kebutuhan MP-ASI anak usia 6-24 bulan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* ke dalam antarmuka sistem rekomendasi menu MP-ASI.
- d. Melakukan pengujian terhadap sistem rekomendasi menu MP-ASI untuk menghindari *error* pada aplikasi.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Peneliti

Memberikan ilmu mengenai kebutuhan asupan kalori dan protein anak usia 6-24 bulan serta pengetahuan dan pengalaman mengenai perancangan sistem informasi rekomendasi MP-ASI menggunakan logika *Fuzzy Mamdani*.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Masyarakat terutama orang tua yang memiliki anak usia 6-24 bulan mampu mendapatkan informasi mengenai menu MP-ASI yang sesuai kebutuhan asupan kalori dan protein untuk buah hatinya secara lebih mudah.

1.4.3 Bagi Politeknik Negeri Jember

Pihak akademisi Politeknik Negeri Jember dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi pengetahuan khususnya di bidang Sistem Informasi Rekomendasi MP-ASI menggunakan metode *fuzzy*.

BAB 2. STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 *State of The Art*

Tabel 2.1 *State of The Art*

Variabel	Sulistianingsih, Apri Yanti & Desi Ari Madi	Sari, Siti Mufthia Pramiyati, Titin	Aldo Daffa Daniswara
Bentuk Judul	Jurnal Sistem Rekomendasi Menu Harian Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Berdasarkan Kebutuhan Kalori Bayi dengan Metode TOPSIS	Jurnal Sistem Rekomendasi Menu Makanan Pendamping Asi (MP-ASI) Menggunakan Metode <i>Forward Chaining</i>	Skripsi Rancang Bangun Sistem Informasi Rekomendasi Menu Harian Makanan Pendamping Air Susu (MP-ASI) Berdasarkan Kebutuhan Protein Optimal Menggunakan <i>Fuzzy Mamdani</i>
Tahun	2016	2020	2020
Basis Sistem	Web	Aplikasi Desktop	Web
Metode	TOPSIS	<i>Forward Chaining</i>	<i>Fuzzy Mamdani</i>
Output	Sistem Rekomendasi MP-ASI	Rekomendasi menu harian bayi yaitu berupa resep- resep MP-ASI	Web <i>SiGiby</i>

2.2 Kurang Energi Protein

Kurang energi protein atau yang dapat disingkat sebagai KEP adalah suatu kondisi akibat tidak memadainya asupan zat protein dalam makanan sehari-hari. Suatu kondisi penyakit tertentu juga dapat berpengaruh terhadap kondisi KEP, seperti pada kasus anak berasupan gizi yang baik namun sering mengalami diare yang berakibat pada nutrisi yang tidak terserap sempurna. Penyebab lain yang juga berpengaruh meskipun tidak secara langsung antara lain adalah tingkat ketahanan pangan keluarga, pola pengasuhan anak, serta pelayanan kesehatan dan Kesehatan lingkungan di sekitar si bayi. Bayi dengan gangguan KEP ringan hingga sedang akan

menunjukkan gejala berupa berat badan yang nampak lebih kurus dari pada anak yang sehat (M. Bambang et al., 2018).

2.3 Air Susu Ibu

Air susu ibu atau yang biasa disingkat sebagai ASI adalah salah satu sumber nutrisi terbaik bagi bayi dari segi isi kandungan gizi, dampaknya terhadap kekebalan tubuh, psikologi, ekonomi serta sebagainya ASI lebih unggul. Di dalam ASI terdapat lemak, karbohidrat, protein, garam dan mineral serta vitamin yang sesuai dengan kebutuhan bayi ketimbang pengganti ASI yang lain (Damayanti et al., 2017).

Pada usia bayi 0-6 bulan, WHO dan UNICEF menekankan bahwa ASI harus menjadi satu-satunya sumber nutrisi tanpa perlu ada asupan dari sumber nutrisi yang lain. Setelah melalui periode usia 0-6 produksi ASI akan menurun namun sebaliknya seiring bertambahnya usia bayi secara bersamaan maka kebutuhan gizinya juga bertambah. Menengok kejadian tersebut dapat dipahami bahwa seiring bertambahnya usia ASI saja tidak cukup dalam memenuhi kebutuhan nutrisi bayi (Widyawati et al., 2016).

Tabel 2.2 Kalori dari ASI Bayi 6-24 Bulan

Usia	Energi
6-8 bulan	413 kkal/hari
9-11 bulan	379 kkal/hari
12-24 bulan	346 kkal/hari

Sumber: Widyawati et al., (2016)

2.4 Makanan Pendamping-ASI

2.4.1 Definisi Makanan Pendamping ASI

Makanan pendamping ASI atau yang disingkat sebagai MP-ASI adalah asupan makanan tambahan selain ASI yang diberikan kepada bayi. Tujuan dari makanan tersebut bukanlah sebagai pengganti ASI melainkan sebagai pelengkap asupan ASI pada bayi berusia 6 bulan hingga 24 bulan. Hal tersebut diperlukan karena seiring bertumbuhnya bayi semakin besar pula asupan gizi yang dibutuhkan namun ASI sendiri tidak dapat mengimbangi kebutuhan tersebut dan malah

produksinya menurun setelah 6 bulan kelahiran sehingga MP-ASI dibutuhkan (Widyawati et al., 2016).

2.4.2 MP-ASI Adekuat

MP-ASI yang diberikan kepada bayi usia 6 hingga 24 bulan harus memenuhi kriteria sebagai MP-ASI yang adekuat. Makna dari adekuat sendiri adalah mengandung zat gizi yang lengkap (Hanindita, 2020). Kandungan gizi yang lengkap pada MP-ASI di antaranya adalah:

a. Karbohidrat

Karbohidrat berperan sebagai sumber energi yang biasanya dapat ditemukan pada makanan seperti nasi, sagu dan roti. Komposisi yang diperlukan dalam MP-ASI adalah sekitar 35-60% dari total kalori (Hanindita, 2020).

b. Protein

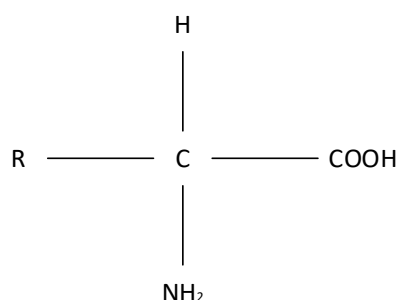
Protein dapat ditemui pada makanan yang ada di sekitar kita baik dalam bentuk protein nabati seperti pada tempe, kacang-kacangan, alpukat dan lain-lain maupun protein hewani seperti pada daging ayam, daging ikan, telur, dan lain-lain. Kelebihan dari protein hewani adalah dapat menjadi sumber protein esensial terlengkap yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh sendiri sehingga harus didapatkan dari sumber luar. Protein berperan sebagai komponen penyusun struktur sel tubuh, pembentuk antibodi, protein hemoglobin, protein myoglobin, penyusun hormon, protein sebagai enzim serta sebagai sumber energi. Protein adalah salah satu unsur penting bagi tubuh sebagai komponen penyusun kehidupan mulai dari mikroorganisme, hewan, tanaman hingga manusia dari perannya yang sangat penting istilah protein diambil dari bahasa Yunani "*protos*" yang berarti paling utama (Nurhayati & Darmawati, 2020).

Fungsi dari protein sendiri bagi bayi adalah agar terhindar dari kondisi KEP. Apabila kondisi KEP terjadi secara terus menerus dapat berdampak buruk kedepannya bagi si bayi. Beberapa contoh dari dampak KEP di

antaranya adalah rendahnya kemampuan fisik juga mutu intelektual seorang anak serta berisiko mengalami penurunan daya tahan tubuh yang berakibat meningkatkan kejadian morbiditas dan mortalitas terutama pada kelompok rentan biologis

$$\text{Kebutuhan Protein (gram)} = \frac{\text{Nilai EER} \times 10\%}{4}$$

Protein terdiri atas karbon, hidrogen, oksigen, dan satu unsur lagi yang membuatnya berbeda dari karbohidrat adalah nitrogen berjumlah 16% dari keseluruhan protein. Protein berstruktur dasar dari dua puluh asam amino dalam bentuk ikatan peptida. Struktur asam amino dari mamalia adalah alfa asam amino kecuali prolin, bergugus dasar amino dan asam karboksil melekat pada karbon sama dan hanya dibedakan dengan adanya gugus sisa (Mardalena & Suyani, 2016).



Gambar 2.1 Struktur Protein

c. Lemak

Lemak dapat menjadi sumber energi dan asam lemak esensial yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan otak. Kadar lemak yang dianjurkan ada dalam MP-ASI adalah sekitar 30-45% dari keseluruhan jumlah kalori (Hanindita, 2020). Terdapat banyak makanan yang dapat dijadikan sebagai sumber asupan lemak di antaranya adalah mentega, susu, daging, ikan, minyak nabati (Damayanti et al., 2017).

d. Vitamin

Vitamin pada sayur dan buah dapat diberikan pada MP-ASI namun hanya diperkenalkan kepada bayi dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Beberapa sumber vitamin yang cocok untuk MP-ASI adalah wortel, kentang, atau sayur hijau gelap (Hanindita, 2020).

Tabel 2.3 Rata-rata kebutuhan vitamin bayi usia 6-24 bulan

Kelompok Usia	Vitamin A (RE)	Vitamin D (mcg)	Vitamin E (mcg)	Vitamin K (mcg)	Vitamin C (mcg)
6-11 bulan	400	10	6	15	50
1-3 tahun	400	15	7	20	40

Sumber: Kemenkes RI (2019)

2.4.3 Pembagian MP-ASI

Kecukupan MP-ASI harus memperhatikan jumlah, frekuensi, konsistensi, variasi makanan dan terus berkembang sesuai pertumbuhan usia anak (Hanindita, 2020).

- Pada anak usia 6-8 bulan, frekuensi pemberian 2 sampai 3 kali sehari dan kalori yang harus dipenuhi per hari sejumlah 200kkal berkonsistensi bentuk saring atau lumatan.
- Pada anak usia 9-11 bulan, frekuensi pemberian 3 sampai 4 kali sehari dan kalori yang harus dipenuhi per hari sejumlah 300kkal berkonsistensi bentuk cincang halus, cincang kasar, atau *finger foods*.
- Pada anak usia 12-24 bulan, frekuensi pemberian 3 sampai 4 kali sehari dan kalori yang harus dipenuhi per hari sejumlah 550kkal berkonsistensi bentuk makanan keluarga.

2.5 Kalori

2.5.1 Definisi Kalori

Kalori adalah istilah umum yang digunakan sebagai satuan unit pengukur energi. Kalori pada makanan tergantung pada kandungan di dalamnya seperti karbohidrat, protein, lemak, dan lain-lain. Tubuh membutuhkan kalori dari

makanan tersebut sebagai sumber energi untuk melakukan kativitas. Setiap orang memiliki kebutuhan kalori yang berbeda-beda tergantung usia, tinggi badan, berat badan serta aktivitas yang biasa dilakukan. Asupan kalori yang tidak sesuai kebutuhan tubuh dapat membuat lemas sementara apabila berlebihan dapat beresiko mengakibatkan obesitas (Asih & Widyastiti, 2016).

Tabel 2.4 Penghitungan Kebutuhan Energi Bayi 6-24 Bulan

Usia	Nilai EER
6-8 bulan	$(89 \times \text{berat badan [kg]} - 100) + 56$ (kcal energy deposition)
9-11 bulan	$(89 \times \text{berat badan [kg]} - 100) + 22$ (kcal energy deposition)
12-24 bulan	$(89 \times \text{berat badan [kg]} - 100) + 20$ (kcal energy deposition)

Sumber: Sihwi et al. (2016)

2.6 Rancang Bangun

Rancang bangun adalah suatu proses menciptakan atau membuat sebuah sistem yang baru. Meskipun begitu proses pengembangan dan perbaikan sistem yang telah ada untuk menjadi lebih baik dari sebelumnya entah secara parsial atau total juga masih termasuk ke dalam istilah rancang bangun (H. Bambang, 2013).

2.7 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan gabungan dari teknologi informasi dan aktivitas penggunaannya dalam mendukung suatu operasi atau manajemen. Secara luas sistem informasi mengarah pada interaksi antara pengguna, proses algoritmik, data, dan teknologi. Maka dapat dikatakan sistem informasi adalah sesuatu yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Rompas, 2020).

2.8 Logika *Fuzzy*

2.8.1 Definisi Logika *Fuzzy*

Logika *Fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Professor Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 dari universitas California of Berkeley. Logika *fuzzy* dapat mengatasi hasil dari nilai yang tidak hanya terdiri atas dua jawaban. Logika *fuzzy* dapat mengatasi kasus yang tidak hanya memiliki jawaban salah atau benar, hitam atau

putih dan 0 atau 1 melainkan dapat mendefinisikan suatu informasi yang memiliki banyak kemungkinan (Robandi, 2019).

2.8.2 Arsitektur Logika *Fuzzy*

Terdapat tiga dasar yang dimiliki oleh logika *fuzzy* yakni Fuzzifikasi, Sistem Inferensi dan Defuzzifikasi (Robandi, 2019).

a. Fuzzifikasi

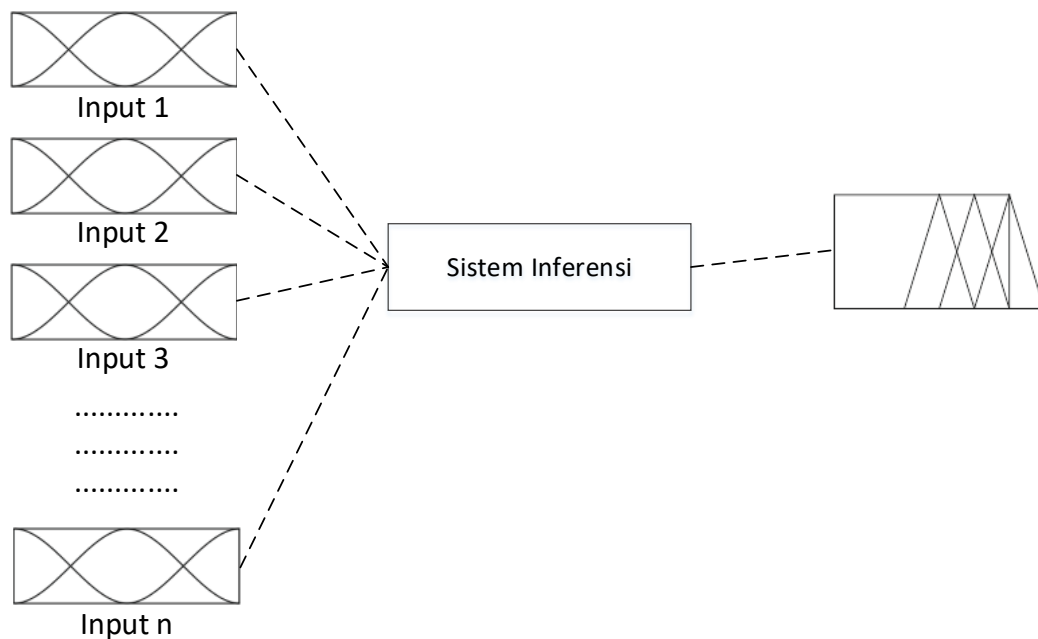
Proses konversi masukan (input) *fuzzy* yang bersifat tegas (crisp) ke dalam bentuk variabel linguistik menggunakan input fungsi keanggotaan.

b. Sistem Inferensi

Proses konversi input *fuzzy* menggunakan aturan-aturan “if-then”/Evaluasi Peraturan (Rules Evaluation) menjadi luaran (output) *fuzzy*.

c. Defuzzifikasi

Proses konversi output *fuzzy* dari sistem inferensi ke dalam bentuk tegas (crisp) menggunakan output fungsi keanggotaan serupa (sebelumnya) menjadi sebuah nilai.

Gambar 2.2 Proses *Fuzzy*

2.8.3 Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan yaitu 0 atau 1. Pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A[x] = 0$, berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A[x] = 1$, artinya x tidak menjadi anggota penuh himpunan A . Himpunan *fuzzy* terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

- a. Linguistik, penamaan suatu kelompok yang mewakili kejadian, kondisi, atau kasus tertentu menggunakan bahasa atau kata-kata alamiah (menggunakan bahasa manusia).
- b. Numerik, memberikan ukuran pada variabel dalam bentuk angka.

Beberapa hal yang perlu dipahami mengenai sistem *fuzzy*:

- a. Variabel *fuzzy*, adalah variabel yang dibahas dalam sistem *fuzzy*.
- b. Himpunan *fuzzy*, suatu kelompok atau grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi.

- c. Semesta Pembicaraan, adalah seluruh nilai yang boleh dibahas atau dijalankan dalam variabel *fuzzy* dan nilainya akan naik secara monoton dari kiri ke kanan.
- d. Domain, adalah seluruh nilai yang boleh berada di dalam semesta pembicaraan dan dibahas atau dijalankan dalam himpunan *fuzzy*.

2.8.4 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) merupakan pemetaan titik-titik inputan data ke dalam nilai keanggotaan sering juga disebut sebagai derajat keanggotaan yang rentangnya 0 hingga 1.

2.9 Metode Mamdani

Metode mamdani adalah sebuah sistem logika yang dicetuskan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975, logika ini biasa ditemui pada sistem pakar. Logika ini memiliki sifat nilai keanggotaan di antara 0 hingga 1 tidak seperti pada metode logika klasik yang nilai kanggotaannya hanya 0 atau 1. Salah satu contohnya adalah penggolongan umur dari 1 tahun hingga 100 tahun yang nantinya dapat dikonversi menjadi anak-anak, remaja, dewasa, hingga lansia. Metode ini memiliki toleransi yang tinggi dan tidak mudah terpengaruh oleh perubahan yang kecil karena sifatnya yang fleksibel. Oleh karena itu logika ini cocok digunakan pada pengambilan keputusan yang memiliki jawaban bukan hanya ya dan tidak sehingga lebih mudah diterima oleh manusia ketimbang mesin (Muthohar & Rahayu, 2016).

2.10 *Whitebox Basis Path*

Metode *whitebox* testing teknik *basis path* adalah pengujian alur program untuk mengetahui inputan dan keluaran pada sistem sesuai harapan. Konsep utama dari *basis path* adalah menemukan berapa banyak jalur logis sebuah sistem dapat dieksekusi dari awal hingga akhir tanpa melakukan perulangan alur dengan cara menghitung kompleksitas logis dari alur sistem tersebut. Teknik pengujian ini terbagi menjadi tiga tahapan utama yakni pembuatan *flow graph* (bagan alur) dari sistem yang diuji, menghitung *cyclometric complexity* (CC) dan melakukan unitttest (Pratala et al., 2020).

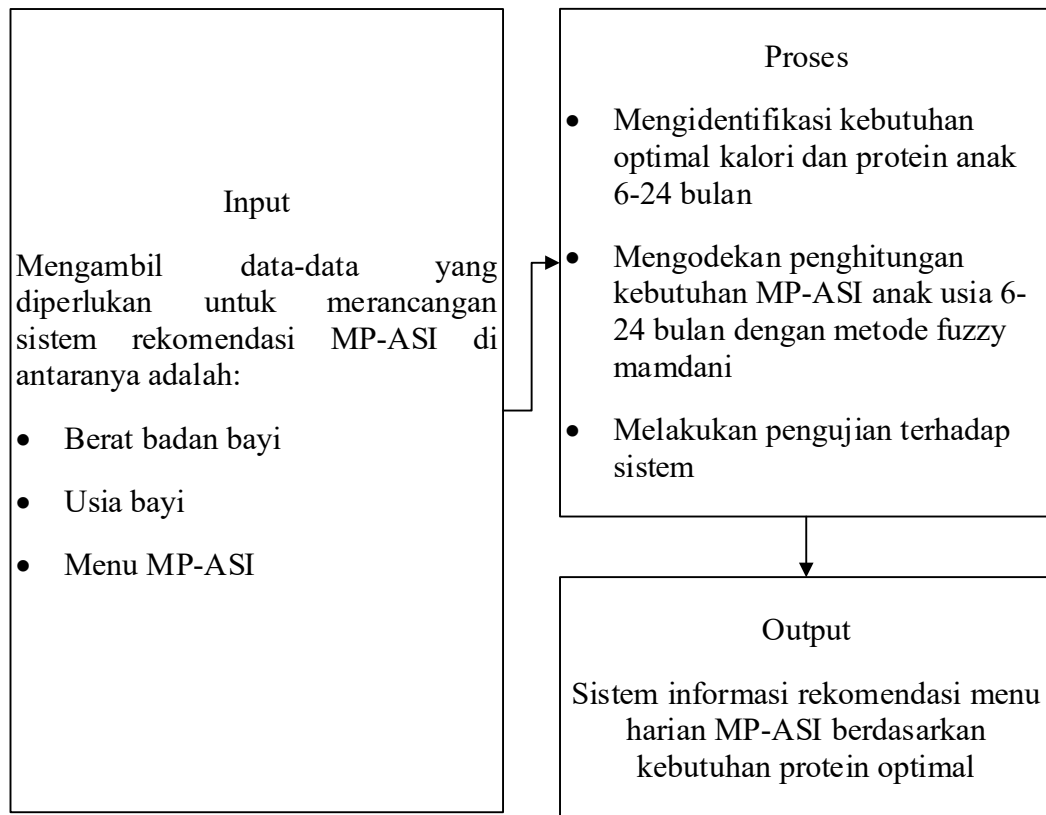
2.11 Microsoft Visual Studio Code

Visual studio code merupakan sebuah aplikasi kode editor yang dikembangkan oleh microsoft yang dapat beroperasi pada sistem operasi windows, linux maupun macOS. Terdapat fitur debugging pada aplikasi kode editor, kontrol git yang tertanam dan GitHub, penyorotan sintaks, penyelesaian kode cerdas, snippet, dan refactoring kode. Kelebihan lain dari visual studio code adalah pengguna dapat mengubah .tema pintasan *keyboard* atau *hotkeys*, preferensi, dan menginstal ekstensi yang memberikan fungsionalitas tambahan (Agustini & Kurniawan, 2019).

2.12 XAMPP V3.2.2

Menurut Jogiyanto (2005:2) XAMPP V3.2.2 adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP V3.2.2 merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Jika perangkat terinstal XAMPP V3.2.2 maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server Apache, PHP dan MySQL secara manual. XAMPP V3.2.2 akan menginstalasi dan mengkonfigurasikannya secara otomatis untuk anda atau auto konfigurasi (Agustini & Kurniawan, 2019).

2.13 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

Pada tahapan input dilakukan pengumpulan dan analisa data-data yang dibutuhkan sebelum melakukan tahapan selanjutnya yakni tahapan proses. Pada tahapan input diperlukan data-data fitur yang dibutuhkan untuk merancang sistem informasi tersebut. Selain itu diperlukan juga data kebutuhan asupan gizi dan tekstur makanan balita usia 6 hingga 12 bulan yang nantinya akan menjadi acuan dalam merekomendasikan makanan pendamping yang diperlukan sehingga peneliti turut membutuhkan data yang selanjutnya yakni menu MP-ASI.

Selanjutnya pada tahapan proses dibagi menjadi tiga bagian yakni identifikasi kebutuhan optimal kalori dan protein anak 6-24 bulan, pengkodean sistem rekomendasi MP-ASI, lalu melakukan pengujian pada sistem rekomendasi MP-ASI. Pada bagian mendesain sistem peneliti membuat *flowchart* bagaimana sistem berjalan serta mendesain tampilan antar muka. Pada bagian selanjutnya yakni memprogram sistem adalah tahapan merealisasikan desain. Terakhir peneliti

melakukan pengujian terhadap program untuk mengetahui apakah program sudah berjalan sesuai rancangan atau belum. Pada tahapan terakhir yakni output, penelitian ini telah menghasilkan sistem informasi yang diharapkan.