

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia sebagai makhluk hidup tidak bisa terlepas dari kebutuhannya akan mengonsumsi makanan. Zat gizi pada makanan diperlukan bagi tubuh manusia untuk memperoleh energi. Zat gizi atau nutrisi adalah zat makanan atau dalam arti luas adalah proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi melalui proses pencernaan, penyerapan, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat gizi untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal organ tubuh serta untuk menghasilkan energi (Irianto, 2006). Energi diperlukan oleh manusia untuk melakukan aktivitas fisik seperti belajar, bekerja, berolahraga, dan kegiatan lainnya. Makanan yang baik bagi tubuh manusia adalah makanan yang dapat memberi manfaat bagi tubuh dan proporsional yaitu makanan yang memiliki keseimbangan nutrisi sesuai dengan kebutuhan pemakan dan kemudian yang tidak kalah penting makanan tersebut aman untuk dikonsumsi.

Permasalahan gizi di Indonesia dalam hal ini pemenuhan nutrisi yang baik dan proporsional masih memiliki kendala dan permasalahan. Setidaknya terdapat beragam faktor yang menjadi penyebab masalah nutrisi yang terdiri dari kekurangan dan kelebihan nutrisi tersebut, di antaranya kemiskinan, kesehatan, pangan, pendidikan, air bersih, keluarga berencana dan faktor lainnya (Depkes, 2015). Pada tahun 2013, setidaknya terdapat sekitar 19,6 persen kasus kekurangan nutrisi (malnutrisi) pada balita dan dari jumlah tersebut sebanyak 5,7 persen balita dengan status gizi buruk. Untuk kasus usia dewasa (di atas 18 tahun), kasus kekurangan gizi masih banyak ditemui dan yang saat ini banyak dijumpai adalah kasus obesitas atau kelebihan nutrisi (Kompas, 2015). Bahkan kasus obesitas pada anak seperti yang telah diungkapkan oleh Menteri Kesehatan, Nila Djuwita Anfasa saat ini mengalami kenaikan menjadi 11 persen (Hidayat, 2015).

Pemenuhan nutrisi dengan olahraga memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain. Ilmu nutrisi olahraga (*sport nutrition*) mempelajari hubungan antara pengelolaan makanan dengan kinerja fisik yang bermanfaat untuk kesehatan,

kebugaran, pertumbuhan anak serta pembinaan prestasi olahraga. Dalam lingkup pembinaan olahraga, ilmu nutrisi bersama ilmu lainnya mendukung tercapainya prestasi. Prestasi atlet ditentukan oleh kualitas latihan, sedangkan latihan yang berkualitas dapat diperoleh apabila didukung berbagai ilmu penunjang. Ilmu tersebut antara lain psikologi, anatomi, fisiologi, biomekanik, statistik, tes pengukuran, belajar gerak, sejarah, ilmu pendidikan, sosiologi, kesehatan olahraga dan ilmu nutrisi (Irianto, 2006).

Prestasi olahraga Indonesia yang saat ini dapat dikatakan mengalami krisis dan penurunan prestasi (Hari, 2011) adalah salah satu indikator bahwa negara ini belum serius untuk menangani nutrisi para atletnya. Prestasi olahraga Indonesia di kancah dunia pada Olimpiade London tahun 2012 silam yang juga mengalami penurunan juga merupakan fakta menurunnya prestasi olahraga Indonesia. Pada Olimpiade London 2012, Indonesia yang merupakan negara dengan penduduk terbanyak ke-4 dunia dengan jumlah kurang lebih 250 juta jiwa (UN, 2014) tidak mampu memperoleh emas padahal sebelumnya Indonesia mampu meraih emas pada Olimpiade periode sebelumnya pada tahun 2008 silam. Prestasi olahraga Indonesia di tingkat ASEAN pada SEA Games 2013 pun bisa dikatakan mengalami penurunan dengan hanya menduduki peringkat keempat dari yang sebelumnya pada kejuaraan SEA Games 2011 lalu menjadi juara umum.

Dengan jumlah penduduk yang banyak, olahraga Indonesia seharusnya mampu untuk mendapatkan prestasi yang lebih baik dalam bidang olahraga dan dapat berdiri sejajar dengan negara-negara maju salah satunya dengan pemenuhan nutrisi yang baik dan optimal dan sesuai dengan ketentuan pengetahuan serta pemahaman atlet, pelatih dan ahli nutrisi dalam memilih makanan. Amerika Serikat mempunyai USOC (United States Olympic Committee), komite olahraga yang mengatur nutrisi dan diet atlet yang di dalamnya terdapat ahli nutrisi atlet. Kadar pemenuhan nutrisi atlet diatur sesuai dengan ketentuan USOC (TeamUSA, 2015). Indonesia mempunyai badan organisasi yang mewadahi ahli nutrisi dan gizi yang tergabung dalam PERSAGI (Persatuan Ahli Gizi Indonesia) namun saat ini ahli nutrisi yang ada jumlahnya kurang memadai dan kurang memiliki pengalaman dan kompetensi dalam ilmu nutrisi olahraga prestasi.

Salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan prestasi olahraga dapat diperoleh dengan pemenuhan nutrisi yang cukup dan sesuai (Kemenkes, 2013). Dengan pemberian nutrisi yang cukup dan sesuai, serta pengaturan menu makanan yang proporsional dan harus disiapkan pada masa pelatihan, pertandingan dan pasca pertandingan menjaga seorang atlet untuk tetap sehat dan meningkatkan performanya serta mencapai target mereka sebagai seorang atlet yaitu prestasi (Kemenkes, 2013).

Peranan gizi dalam olahraga prestasi menuntut tenaga ahli yang terampil untuk menjaga secara khusus dan intensif kebutuhan zat gizi seorang atlet (Depkes RI, 2013). Di Indonesia, pemenuhan gizi bagi atlet saat ini belum dikontrol sepenuhnya oleh ahli nutrisi dan masih mengandalkan kepada pihak ketiga yakni pengelola dan penyedia makanan atlet. Hal tersebut diakui oleh Agus Rusdiana, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Departemen Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan (FPOK) UPI bahwa dengan kebutuhan nutrisi yang berbeda seharusnya pemenuhan nutrisi dan makanan atlet dikontrol dan diawasi secara intensif oleh ahli nutrisi. Dalam dunia olahraga prestasi, menu seorang atlet harus mengandung kandungan nutrisi yang sesuai dan proporsional. Makanan juga harus diberikan dengan jumlah yang tepat, tidak boleh berlebih atau kurang dari kebutuhan, karena dapat menimbulkan perubahan metabolisme yang tidak diinginkan dan mengganggu perubahan metabolisme akibat latihan sehingga prestasi yang dicapai atlet tidak sesuai dengan harapan (Arisandi, 2014).

Saat ini proses perhitungan kadar nutrisi dan pemilihan menu untuk atlet masih menggunakan perhitungan manual yang mengacu dari buku manual takaran nutrisi (Kemenkes, 2013). Pemanfaatan dan penerapan teknologi, mutlak harus diterapkan pada pembinaan olahraga modern. Saat ini proses pemilihan menu dan informasi nilai nutrisi belum dilakukan secara optimal dan belum menerapkan penggunaan teknologi khususnya Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

Salah satu pemanfaatan TIK yang dapat diimplementasikan dalam pemilihan menu sesuai dengan kebutuhan nutrisi seorang atlet adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan dan

menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif (Sparague, 1993).

Dengan memanfaatkan SPK, ahli nutrisi dan penyedia makanan atlet sebuah tim olahraga misalnya dalam olahraga basket dapat mengoptimalkan menu makanan dengan proporsi terbaik sesuai dengan keinginan dan kebutuhan berdasarkan informasi nutrisi harian atletnya. Dengan memanfaatkan SPK, seorang atlet juga mampu menjaga performanya dengan mengambil keputusan memilih makanan dengan menjaga asupan makanan dan nutrisinya berdasarkan kebutuhan dirinya. Dengan memanfaatkan SPK pada ilmu nutrisi olahraga, diharapkan kontrol nutrisi harian atlet dan kontrol makanan atlet mampu dipantau dengan baik sehingga nantinya kondisi kesehatan dan performa serta prestasi atlet tersebut dapat meningkat dan menjadi lebih baik pula.

SPK memiliki berbagai macam metode yang dapat digunakan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam SPK adalah metode *Fuzzy*. Kelebihan dari penggunaan logika *Fuzzy* di antaranya logika *Fuzzy* mampu memodelkan fungsi nonlinear yang sangat kompleks. Logika *Fuzzy* juga sangat fleksibel yang artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Terdapat berbagai macam metode *Fuzzy* yang digunakan dalam SPK. Salah satu metode *Fuzzy* yang sering digunakan adalah Sistem Inferensi *Fuzzy* atau *Fuzzy Inference System* (FIS). FIS dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya.

Terdapat beberapa jenis di antaranya *Fuzzy Tsukamoto*, *Fuzzy Sugeno*, *Fuzzy Mamdani*. Metode *Fuzzy FIS* memiliki 3 komponen utama yaitu variabel *Fuzzy*, himpunan *Fuzzy*, dan semesta pembicaraan. Terdapat berbagai penelitian yang mengangkat implementasi SPK dalam ilmu nutrisi dengan menggunakan metode FIS. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Sri Kusumadewi (2007) yang berjudul “Sistem Inferensi *Fuzzy* (Metode TSK) untuk Penentuan Kebutuhan Kalori Harian”. Peneliti menggunakan SPK untuk menentukan kebutuhan kalori harian dengan metode TSK (Sugeno Kang). Peneliti menggunakan metode TSK untuk menentukan kebutuhan kalori harian dengan menggunakan 7 variabel masukan *Fuzzy*, yaitu : umur, berat badan, tinggi badan, suhu tubuh, tujuan diet, aktivitas dan

intensitas penyakit. Hasilnya metode *Fuzzy* inferensi model TSK dapat menghitung kalori dengan baik.

Pada penelitian lainnya berjudul “Penerapan Logika *Fuzzy* untuk Mengukur Status Kesehatan Masyarakat Berdasarkan Kecukupan Gizi” oleh D Alfia Afriliandy (2011), peneliti menggunakan metode *Fuzzy* Mamdani dalam penentuan status gizi masyarakat. Hasilnya metode *Fuzzy* Mamdani dapat menentukan status gizi masyarakat dengan baik namun keterbatasan dari kedua penelitian tersebut yaitu peneliti tidak memberikan solusi terhadap masyarakat. Misalnya masyarakat yang termasuk dalam kategori ‘kurang gizi’ dengan kebutuhan nutrisi sekian, peneliti belum memberi solusi berupa menu makanan atau nutrisi yang dianjurkan untuk dapat dikonsumsi.

Pada penelitian lainnya berjudul “Pembangunan Sistem Rekomendasi Menu Makanan Restoran Berbasis Web Menggunakan Metode Knowledge Based Recommendation” (Suparlan, 2012) menjelaskan bahwa dengan metode knowledge based recommendation dan forward chaining mampu memberikan rekomendasi menu makanan yang variatif sesuai dengan keinginan konsumen. Dengan mencocokkan parameter dengan basis pengetahuan yang berasal dari pakar, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi menu kepada pengguna dengan cara mencocokkan parameter yang dimasukkan pengguna terhadap pengetahuan yang dimiliki sistem, menu yang direkomendasikan adalah menu yang memiliki kesamaan parameter berdasarkan prioritas masing-masing parameter.

Atas dasar tersebut metode yang dipakai pada SPK ini adalah metode *Fuzzy* Sugeno dan metode *Forward Chaining*. Aplikasi ini diharapkan mampu melakukan perhitungan kebutuhan nutrisi dalam hal ini kebutuhan energi harian atlet menggunakan metode *Fuzzy* model Sugeno dan didukung oleh indeks antropometrik atlet atau indeks ukuran fisik tubuh manusia. Indeks antropometrik yang dipakai dalam penelitian ini adalah yang biasa digunakan dalam menentukan kadar nutrisi manusia. Indeks antropometrik yang dipakai terdiri dari tinggi badan, berat badan, dan body fat atau lemak tubuh berdasarkan lemak bawah kulit (skinfold fat).

Metode *Fuzzy* Sugeno menggunakan aturan *Fuzzy* if anteseden then konsekuen, dengan menggunakan konsekuen berupa persamaan linear dari variabel-variabel

masukannya. Variabel yang dipakai pada aplikasi ini antara lain umur seorang atlet, Indeks Massa Tubuh (IMT), intensitas penyakit, dengan variabel crisp yaitu jenis kelamin. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terboboti dengan konsekuen konstanta berupa rumus perhitungan energi Harris-Benedict dan ditambah dengan konstanta berdasarkan indeks antropometrik serta konstanta penambahan energi diharapkan mampu menghitung kebutuhan kalori dan nutrisi harian atlet secara optimal.

Kemudian hasil dari perhitungan kebutuhan kalori dan nutrisi harian atlet dengan metode *Fuzzy Sugeno* tersebut akan digunakan dalam menyusun menu makanan atlet. Metode yang dipakai dalam menentukan menu makanan atlet adalah metode *Forward Chaining*. Metode *Forward Chaining* adalah strategi penarikan kesimpulan yang dimulai dengan memasukkan sejumlah fakta yang telah diketahui ke dalam *working memory*, kemudian menurunkan fakta baru dengan memakai aturan-aturan yang cocok dengan fakta yang diketahui. Fakta yang digunakan berdasarkan basis pengetahuan yang ada pada *database*. Diharapkan *Forward Chaining* dapat mengambil keputusan berupa menu makanan sesuai dengan keinginan pengguna dalam hal ini atlet namun tetap sesuai dengan kebutuhan nutrisi atlet tersebut.

Dengan demikian, implementasi gabungan metode *Fuzzy Sugeno* dan *Forward Chaining* pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini diharapkan mampu untuk memberikan keputusan berupa menu makanan yang dapat dikonsumsi oleh atlet sesuai dengan kadar kalori dan nutrisi harian atlet serta dapat membantu ahli nutrisi olahraga maupun atlet dalam menyusun menu makanan dan mengetahui dan memantau kebutuhan nutrisi atletnya.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian mengenai implementasi metode *Fuzzy Sugeno* dan *Forward Chaining* pada sistem pendukung keputusan pengaturan nutrisi dan menu makanan atlet sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun aplikasi yang dapat menyusun menu makanan atlet sesuai dengan kebutuhan nutrisi harian dan aktivitas olahraga atlet?
2. Bagaimana metode *Fuzzy Sugeno* dan metode *Forward Chaining* diterapkan agar pengaturan menu makanan atlet dilakukan sesuai dengan kriteria dan kebutuhan nutrisi atlet?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian implementasi metode *Fuzzy Sugeno* dan *Forward Chaining* pada sistem pendukung keputusan pengaturan nutrisi dan menu makanan atlet :

1. Membangun aplikasi yang bisa yang dapat menyusun menu makanan atlet agar tercapai pemenuhan nutrisi yang optimal, yaitu nutrisi yang dapat memperbaiki dan mempertahankan status nutrisi seorang atlet, dalam hal ini atlet bola basket yang ideal.
2. Menerapkan metode *Fuzzy Sugeno* dalam menghitung nutrisi harian atlet dan metode *Forward Chaining* pada penyusunan menu makanan atlet dilakukan sesuai dengan kebutuhan nutrisi harian dan kriteria ahli gizi atau atlet.

1.4. Signifikansi Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari peneraan penelitian mengenai implementasi metode *Fuzzy Sugeno* dan metode *Forward Chaining* pada sistem pendukung keputusan pengaturan nutrisi dan menu makanan atlet:

- a. Bagi peneliti

Setelah melakukan penelitian ini, diharapkan peneliti mendapatkan pengetahuan baru mengenai metode *Fuzzy Sugeno* dan metode *Forward Chaining* serta menerapkannya dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

b. Bagi pihak lain

Hasil penelitian diharapkan dapat membantu para pengembang teknologi agar dapat menciptakan dan membangun aplikasi yang menerapkan metode *Fuzzy Sugeno* dan metode *Forward Chaining*. Selain itu memudahkan dalam perhitungan kebutuhan nutrisi harian atlet berupa perhitungan energi (kalori), kebutuhan karbohidrat, protein dan lemak serta menu makanan sesuai dengan keinginan.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

- a. Penelitian ini menggunakan data makanan yang bersumber dari Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) Indonesia yang berasal dari Depkes RI, *database* dari *software* NutriSurvey2007 dan dari *website* <http://www.fatsecret.co.id>.
- b. Perhitungan status gizi atlet menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* dan berdasarkan dari *Basal Metabolic Rate* (BMR), *Specific Dynamic Action* (SDA), dan indeks antropometrik yang terdiri dari Indeks Massa Tubuh (IMT), Berat Badan (BB), Tinggi Badan (TB), usia.
- c. Kriteria yang digunakan dalam SPK ini antara lain energi (Kkal), karbohidrat (Kal), protein (Kal) dan lemak (Kal).
- d. Jenis alternatif menu makanan dari pakar nutrisi olahraga tetap, *user* atau *admin* hanya bisa mengubah detail dari menu makanan.
- e. Menu makanan dikategorikan dalam 4 kelompok besar yaitu menu utama, lauk pauk, sayuran, buah-buahan dan susu.
- f. Menu kudapan dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu menu utama dan menu pendamping

- g. Menu disusun per penyajian, yaitu : menu makan besar (pagi, siang dan malam) serta menu kudapan (kudapan pagi dan kudapan sore)
- h. Subyek penelitian adalah atlet cabang olahraga bola basket pada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) bola basket Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung yaitu Unit Bola Basket Bumi Siliwangi (UBBBS UPI).

1.6. Metodologi Penelitian

Metode-metode yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Kajian Pustaka; Kajian pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi dari buku-buku literatur maupun artikel-artikel yang berasal dari internet yang berkaitan dengan metode *Fuzzy Sugeno* dan *Forward Chaining*.
- b. Tinjauan Lapangan/ Observasi; Adapun observasi yang dilakukan adalah mengumpulkan data atlet dan data antropometrik atlet serta data menu makanan dan kandungan nutrisi yang berasal dari internet dan wawancara terhadap ahli nutrisi atlet dan olahraga dalam hal ini olahraga bola basket.
- c. Pengambilan data; Pengambilan data dilakukan untuk mengambil sampel dan data atlet serta pengukuran indeks antropometrik atlet bola basket.
- d. Pengembangan Perangkat Lunak; Hasil akhir penelitian ini adalah sebuah perangkat lunak yang dapat mengatur nutrisi dan menu makanan atlet. Pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Water Fall*.
- e. Uji Coba; Tahap ini dilakukan untuk melihat keberhasilan pembuatan perangkat lunak yang dihasilkan. Pengujian perangkat lunak menggunakan metode *Black Box*.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan masalah secara umum meliputi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori yang akan digunakan dalam analisis, perancangan, dan implementasi perangkat lunak.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang teknis pelaksanaan penelitian berupa alat dan bahan penelitian, desain penelitian dan proses penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil penelitian serta analisis yang dilakukan selama penelitian

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang didapat selama penelitian dan saran-saran dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil penelitian.

LAMPIRAN

Berisi dokumen-dokumen yang menunjang keabsahan penelitian.