

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Sistem* adalah sistem yang bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi, serta mengarahkan pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik dan berbasis fakta (*evidence*).

Secara hierarkis, SPK biasanya dikembangkan untuk pengguna pada tingkatan manajemen menengah dan tertinggi. SPK yang baik harus mampu menggali informasi dari *database*, melakukan analisis, serta memberikan interpretasi dalam bentuk yang mudah dipahami dengan format yang mudah untuk digunakan (*user friendly*).

SPK merupakan salah satu produk software yang dikembangkan secara khusus untuk membantu manajemen dalam proses pengambilan keputusan. Beberapa karakteristik utama system pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang berbasis computer
2. Untuk memecahkan masalah-masalah yang kompleks
3. Melalui cara simulasi yang interaktif
4. Komponen utamanya berupa data dan model analisis

Secara garis besar spk dibangun oleh tiga komponen yaitu:

1. Database

Database untuk system berbeda dibandingkan system yang bukan spk. Perbedaan itu terletak pada sumber data, dimana sumber data spk selain berasal dari internal juga berasal dari eksternal.

2. Model Base

Sistem memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Kemampuan ini dapat dilakukan dengan menambah model-model penyelesaian ke dalam system.

3. Komponen Dialog

Komponen dialog ini adalah system yang memungkinkan pemakai berkomunikasi dengan system. Komunikasi ini memungkinkan terjadinya komunikasi dalam hal pengaturan informasi yang akan dimasukkan dan akan dikeluarkan oleh system.

2.1.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data. Sistem digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

Aplikasi DSS menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan. DSS lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. DSS tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia.

2.2 Penyakit Diabetes

Menurut American Diabetes Association (ADA) diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh kadar glukosa darah melebihi nilai normal (hiperglikemia), oleh karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Glukosa secara normal bersikulasi dalam jumlah tertentu dalam darah. Glukosa dibentuk di hati

dari makanan yang dikonsumsi. Insulin adalah suatu hormon yang diproduksi oleh pankreas, mengendalikan kadar glukosa dalam darah dengan mengatur produksi dan penyimpanannya. Pada penderita diabetes kemampuan tubuh untuk bereaksi terhadap insulin dapat menurunkan kinerja dari pankreas dan dapat menghentikan sama sekali produksi insulin, oleh karena itu terjadi gangguan jumlah insulin sehingga pengaturan kadar glukosa darah menjadi tidak stabil.

2.2.1. Gejala Diabetes

Tanda awal yang dapat diketahui bahwa seseorang menderita DM atau kencing manis yaitu dilihat langsung dari efek peningkatan kadar gula darah, dimana peningkatan kadar gula dalam darah mencapai nilai 160 - 180 mg/dL dan air seni (urine) penderita kencing manis yang mengandung gula (glucose), sehingga urine sering dilebung atau dikerubuti semut. Penderita kencing manis umumnya menampilkan tanda dan gejala dibawah ini meskipun tidak semua dialami oleh penderita :

1. Jumlah urine yang dikeluarkan lebih banyak (Polyuria)
2. Sering atau cepat merasa haus/dahaga (Polydipsia)
3. Lapar yang berlebihan atau makan banyak (Polyphagia)
4. Frekwensi urine meningkat/kencing terus (Glycosuria)
5. Kehilangan berat badan yang tidak jelas sebabnya
6. Kesemutan/mati rasa pada ujung syaraf ditelapak tangan & kaki
7. Cepat lelah dan lemah setiap waktu
8. Mengalami rabun penglihatan secara tiba-tiba
9. Apabila luka/tergores (korengan) lambat penyembuhannya
10. Mudah terkena infeksi terutama pada kulit.

2.2.2. Determinan Diabetes Melitus

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit diabetes melitus terdiri dari

a. Genetik

Diabetes melitus dapat menurun menurut silsilah

keluarga yang mengidap penyakit diabetes melitus, yang disebabkan oleh karena kelainan gen yang mengakibatkan tubuh tidak dapat menghasilkan insulin dengan baik. Individu yang mempunyai riwayat keluarga penderita diabetes melitus memiliki resiko empat kali lebih besar jika dibandingkan dengan keluarga yang sehat

b. Umur

Bertambahnya usia mengakibatkan mundurnya fungsi alat tubuh sehingga menyebabkan gangguan fungsi pankreas dan kerja dari insulin. Pada usia lanjut cenderung diabetes melitus tipe.

c. Pola Makan Dan Obesitas

Seiring dengan perkembangan zaman, terjadi pergeseran pola makan di masyarakat, seperti pola makan di berbagai daerah pun berubah dari pola makan tradisional ke pola makan modern. Hal ini dapat terlihat jelas dengan semakin banyaknya orang mengkonsumsi makanan cepat saji (*fast food*) dan berlemak. Kelebihan mengkonsumsi lemak, maka lemak tersebut akan tersimpan dalam tubuh dalam bentuk jaringan lemak yang dapat menimbulkan kenaikan berat badan (obesitas). Kelebihan berat badan atau obesitas merupakan faktor resiko dari beberapa penyakit degeneratif dan metabolik termasuk diabetes melitus.

Pada individu yang obesitas banyak diketahui terjadinya retensi insulin. Akibat dari retensi insulin adalah diproduksinya insulin secara berlebihan oleh sel beta pankreas, sehingga insulin didalam darah menjadi berlebihan (*hiperinsulinemia*). Hal ini akan meningkatkan tekanan darah dengan cara menahan pengeluaran natrium oleh ginjal dan meningkatkan kadar plasma norepineprin. Insulin diperlukan untuk mengelola lemak agar dapat disimpan ke dalam sel-sel tubuh. Apabila insulin

tidak mampu lagi mengubah lemak menjadi sumber energi bagi sel-sel tubuh, maka lemak akan tertimbun dalam darah dan akan menaikkan kadar gula dalam darah.

d. Kurangnya Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik seperti pergerakan badan atau olah raga yang dilakukan secara teratur adalah usaha yang dapat dilakukan untuk menghindari kegemukan dan obesitas. Pada saat tubuh melakukan aktivitas atau gerakan maka sejumlah gula akan dibakar untuk dijadikan tenaga, sehingga jumlah gula dalam tubuh akan berkurang sehingga kebutuhan hormon insulin juga berkurang. Dengan demikian, untuk menghindari timbulnya penyakit diabetes melitus karena kadar gula darah yang meningkat akibat konsumsi makanan yang berlebihan dapat diimbangi dengan aktifitas fisik yang seimbang, misalnya dengan melakukan senam, jalan jogging, berenang dan bersepeda. Kegiatan tersebut apabila dilakukan secara teratur dapat menurunkan resiko terkena penyakit diabetes melitus, sehingga kadar gula darah dapat normal kembali dan cara kerja insulin tidak terganggu

e. Kehamilan

Diabetes melitus yang terjadi pada saat kehamilan disebut Diabetes Melitus Gestasi (DMG). Hal ini disebabkan oleh karena adanya gangguan toleransi insulin. Pada waktu kehamilan tubuh banyak memproduksi hormon estrogen, progesteron, gonadotropin, dan kortikosteroid, dimana hormon tersebut memiliki fungsi yang antagonis dengan insulin. Untuk itu tubuh memerlukan jumlah insulin yang lebih banyak. Oleh sebab itu, setiap kehamilan bisa menyebabkan munculnya diabetes melitus. Jika seorang wanita memiliki riwayat keluarga penderita diabetes melitus, maka ia akan mengalami kemungkinan lebih besar untuk menderita Diabetes

Melitus Gestasional

2.2.3. Upaya Pencegahan Diabetes Melitus

Mengingat jumlah pasien yang semakin meningkat dan besarnya biaya perawatan pasien penderita diabetes melitus yang terutama disebabkan oleh karena komplikasi, maka upaya yang paling baik adalah pencegahan. Menurut WHO tahun 1994, upaya pencegahan pada penderita diabetes melitus ada 3 tahap, yaitu :

a. Pencegahan Primer

Pencegahan primer adalah suatu upaya yang ditujukan pada orang-orang yang termasuk kelompok resiko tinggi, yakni mereka yang belum menderita diabetes melitus, tetapi berpotensi untuk menderita diabetes melitus. Pencegahan ini merupakan suatu cara yang sangat sulit karena yang menjadi sasarannya adalah orang-orang yang belum sakit artinya mereka masih sehat sehingga cakupannya menjadi sangat luas. menjadi sangat luas.

Yang bertanggung jawab dalam hal ini bukan hanya profesi tetapi semua pihak, untuk mempromosikan pola hidup sehat dan menghindari pola hidup beresiko, seperti : kampanye makanan sehat dengan pola tradisional yang mengandung lemak rendah atau pola makan seimbang, menjaga berat badan agar tidak gemuk dengan olah raga secara teratur

b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder adalah upaya pencegahan atau menghambat timbulnya komplikasi dengan deteksi dini dan memberikan pengobatan sejak awal penyakit. Deteksi dini dilakukan dengan tes penyaringan terutama pada populasi resiko tinggi. Menurut WHO (1994) untuk negara berkembang termasuk Indonesia kegiatan tersebut memerlukan biaya yang sangat besar.

Pada pencegahan sekunder penyuluhan tentang perilaku terhadap sehat seperti pada pencegahan primer harus dilaksanakan ditambah

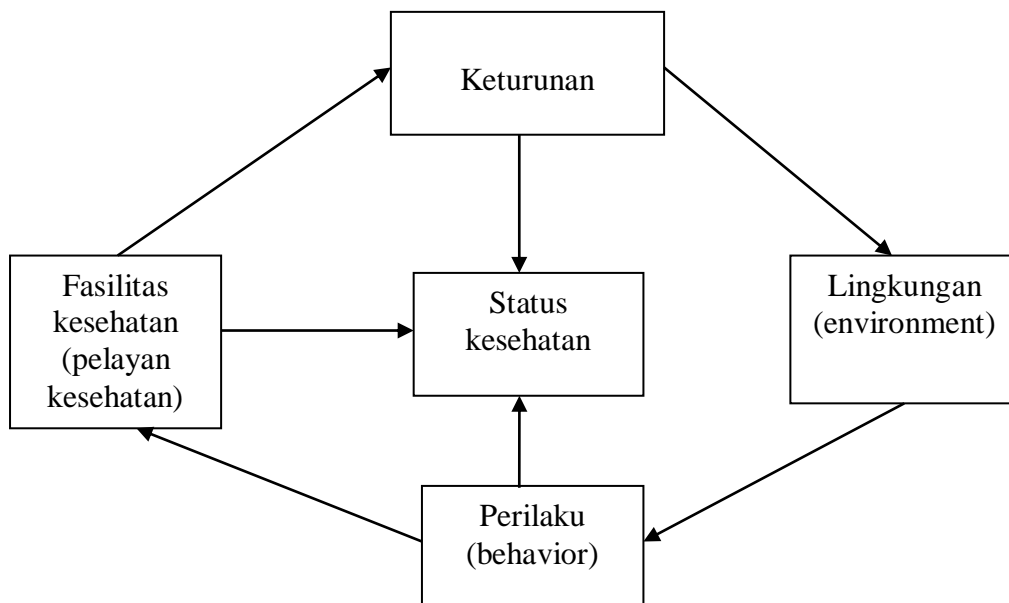
dengan peningkatan pelayanan kesehatan primer di pusat-pusat pelayanan kesehatan, disamping itu juga diperlukan penyuluhan kepada pasien dan keluarganya tentang berbagai hal mengenai penatalaksanaan dan pencegahan komplikasi.

c. Pencegahan Tertier

Upaya mencegah komplikasi dan kecacatan yang diakibatkannya terdiri dari 3 tahap, antara lain :

1. Mencegah timbulnya komplikasi.
2. Mencegah berlanjutnya komplikasi untuk tidak terjadi kegagalan organ.
3. Mencegah terjadinya kecacatan oleh karena kegagalan organ atau jaringan.

Dalam upaya ini diperlukan kerja sama yang baik antara pasien dan dokter maupun antara dokter ahli diabetes dengan dokter-dokter yang terkait dengan komplikasinya. Dalam hal ini peran penyuluhan sangat dibutuhkan untuk meningkatkan motivasi pasien untuk mengendalikan diabetesnya. Menurut Hendrik L. Blum faktor – faktor yang berpengaruh terhadap derajat kesehatan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Faktor- factor yang berpengaruh pada derajat kesehatan

Dari skema diatas, dapat dilihat bahwa perilaku manusia mempunyai kontribusi, yang apabila dianalisa lebih lanjut kontribusinya lebih besar. Sebab disamping berpengaruh langsung terhadap kesehatan, juga berpengaruh tidak langsung melalui lingkungan terutama lingkungan buatan manusia, sosio budaya, serta faktor fasilitas kesehatan. Faktor perilaku ini juga berpengaruh terhadap faktor keturunan. Karena perilaku manusia terhadap lingkungan dapat menjadikan pengaruh yang negatif terhadap kesehatan dan karena perilaku manusia pula maka fasilitas kesehatan disalah gunakan oleh manusia yang akhirnya berpengaruh terhadap status kesehatan .

2.3 BODY MASS INDEX (BMI) = Indeks Massa Tubuh

Istilah “normal”, “overweight” dan “obese” dapat berbeda-beda, masing-masing negara dan budaya mempunyai kriteria sendiri-sendiri, oleh karena itu, WHO menetapkan suatu pengukuran / klasifikasi obesitas yang tidak bergantung pada bias-bias kebudayaan. Metode yang paling berguna dan banyak digunakan untuk mengukur tingkat obesitas adalah BMI (Body Mass Index), yang didapat dengan cara membagi berat badan (kg) dengan kuadrat dari tinggi badan (meter). Nilai BMI yang didapat tidak tergantung pada umur dan jenis kelamin.

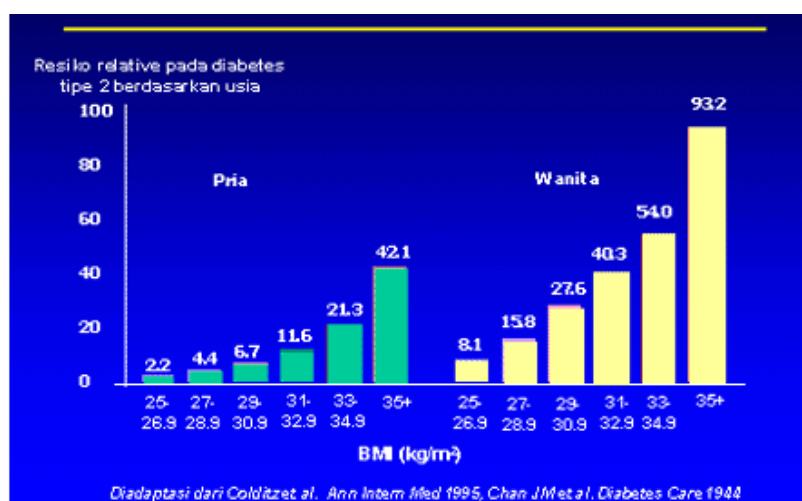
Keterbatasan BMI adalah tidak dapat digunakan bagi:

- Anak-anak yang dalam masa pertumbuhan
- Wanita hamil
- Orang yang sangat berotot, contohnya atlet

BMI dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar seseorang dapat terkena resiko penyakit tertentu yang disebabkan karena berat badannya. Seseorang dikatakan obese dan membutuhkan pengobatan bila mempunyai BMI di atas 30, dengan kata lain orang tersebut memiliki kelebihan BB sebanyak 20%.

Tabel 2.1 Klasifikasi BMI Menurut WHO (1998)

Kategori	BMI (kg/m ²)	Resiko Comorbiditas
Underweight	< 18.5 kg/m ²	Rendah (tetapi resiko terhadap masalah-masalah klinis lain meningkat)
Batas Normal	18.5 - 24.9 kg/m ²	Rata-rata
Overweight:	≥ 25	
Pre-obese	25.0 – 29.9 kg/m ²	Meningkat
Obese I	30.0 - 34.9kg/m ²	Sedang
Obese II	35.0 - 39.9 kg/m ²	Berbahaya
Obese III	≥ 40.0 kg/m ²	Sangat Berbahaya

**Gambar 2.2** “Tingkat prevalensi (untuk diabetes) meningkat sesuai dengan pertambahan umur dan bertambahnya BMI,”

Tingkat resiko juga meningkat seiring dengan peningkatan BMI pada pasien dewasa (lihat gambar di atas). Contohnya, satu studi pada wanita berusia 30 sampai 50 tahun – usia rentan terkena diabetes - menunjukkan bahwa angka resiko diabetes pada wanita dengan BMI 22 adalah 15.8, untuk BMI 27.0 adalah 28.9, dan untuk BMI 31.0 – 32.9 adalah 40.3. Bandingkan angka-angka tersebut pada wanita dengan BMI 35.0 yang jauh lebih tinggi, yaitu 93 kali, terhadap peningkatan/perkembangan penyakit diabetes ini.

Bagi mereka yang mengalami kegemukan di sekitar perut (abdominally obese), salah satu mekanisme yang diduga menjadi

predisposisi diabetes, adalah terjadinya pelepasan asam-asam lemak bebas secara cepat, yang berasal dari suatu lemak visceral yang membesar. Proses ini menerangkan terjadinya sirkulasi tingkat tinggi dari asam-asam lemak bebas di hati sehingga kemampuan hati untuk mengikat dan mengekstrak insulin dari darah menjadi berkurang. Hal ini dapat mengakibatkan hiperinsulinemia. Akibat lainnya adalah peningkatan glukoneogenesis - dimana glukosa darah meningkat.

Efek kedua dari peningkatan asam-asam lemak bebas adalah menghambat pengambilan glukose oleh sell otot, dengan demikian, walalupun kadar insulin meningkat, namun glukosa darah tetap abnormal tinggi. Hal ini menerangkan suatu resistensi fisiologis terhadap insulin. Keadaan di atas merupakan bagian dari suatu kompleks gangguan metabolisme yang biasa disebut sindrom resisten insulin, atau sindrome X. Pada kasus resistensi insulin, ciri-cirinya adalah hiperglikemia, hipertensi serta perubahan kadar dan komposisi lipoprotein – yang meningkatkan resiko penyakit jantung koroner.

2.4 Kuesioner

Kuesioner adalah suatu teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan analis mempelajari sikap-sikap, keyakinan, perilaku, dan karakteristik beberapa orang utama di dalam organisasi yang bisa terpengaruh oleh sistem yang diajukan atau oleh sistem yang sudah ada.

Dengan menggunakan kuesioner, data dapat diukur apa yang ditemukan dalam wawancara, selain itu juga untuk menentukan seberapa luas atau terbatasnya sentimen yang diekspresikan dalam suatu wawancara.

Penggunaan kuesioner tepat bila :

- a. Responden (orang yang merenpons atau menjawab pertanyaan) saling berjauhan.
- b. Melibatkan sejumlah orang di dalam proyek sistem, dan berguna bila mengetahui berapa proporsi suatu kelompok tertentu yang menyetujui atau tidak menyetujui suatu fitur khusus dari sistem yang diajukan.

Melakukan studi untuk mengetahui sesuatu dan ingin mencari seluruh pendapat sebelum proyek sistem diberi petunjuk-petunjuk tertentu

a. Jenis Pertanyaan Dalam Kuisisioner

Perbedaan pertanyaan dalam wawancara dengan pertanyaan dalam kuisisioner adalah dalam wawancara memungkinkan adanya interaksi antara pertanyaan dan artinya. Dalam wawancara analisis memiliki peluang untuk menyaring suatu pertanyaan, menetapkan istilah-istilah yang belum jelas, mengubah arus pertanyaan, memberi respons terhadap pandangan yang rumit dan umumnya bisa mengontrol agar sesuai dengan konteksnya. Beberapa diantara peluang-peluang diatas juga dimungkinkan dalam kuisisioner. Jadi pertanyaan-pertanyaan harus benar-benar jelas, arus pertanyaan masuk akal, pertanyaan-pertanyaan dari responden diantisipasi dan susunan pertanyaan direncanakan secara mendetail.

Jenis-jenis pertanyaan dalam kuisisioner adalah :

1. *Pertanyaan Terbuka* : pertanyaan-pertanyaan yang memberi pilihan-pilihan respons terbuka kepada responden. Pada pertanyaan terbuka antisipasilah jenis respons yang muncul. Respons yang diterima harus tetap bisa diterjemahkan dengan benar.
2. *Pertanyaan Tertutup* : pertanyaan-pertanyaan yang membatasi atau menutup pilihan-pilihan respons yang tersedia bagi responden

b. Skala dalam Kuisisioner

Penskalaan adalah proses menetapkan nomor-nomor atau simbol-simbol terhadap suatu atribut atau karakteristik yang bertujuan untuk mengukur atribut atau karakteristik tersebut. Alasan penganalisis sistem mendesain skala adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengukur sikap atau karakteristik orang-orang yang menjawab kuisisioner.
- b. Agar responden memilih subjek kuisisioner.

Ada empat bentuk skala pengukuran , yaitu :

1. *Nominal* : Skala nominal digunakan untuk mengklasifikasikan sesuatu. Skala nominal merupakan bentuk pengukuran yang paling lemah, umumnya semua analisis bisa menggunakannya untuk memperoleh jumlah total untuk setiap klasifikasi. Contoh : Apa jenis perangkat lunak yang paling sering anda gunakan ? 1 = Pengolah kata, 2 = Spreadsheet, 3 = Basis Data, 4 = Program e-mail
2. *Ordinal*
Skala ordinal sama dengan skala nominal, juga memungkinkan dilakukannya klasifikasi. Perbedaannya adalah dalam ordinal juga menggunakan susunan posisi. Skala ordinal sangat berguna karena satu kelas lebih besar atau kurang dari kelas lainnya.
3. *Interval*
Skala interval memiliki karakteristik dimana interval di antara masing-masing nomor adalah sama. Berkaitan dengan karakteristik ini, operasi matematisnya bisa ditampilkan dalam data-data kuesioner, sehingga bisa dilakukan analisis yang lebih lengkap.
4. *Rasio*
Skala rasio hampir sama dengan skala interval dalam arti interval-interval di antara nomor diasumsikan sama. Skala rasio memiliki nilai absolut nol. Skala rasio paling jarang digunakan.

2.5 Borland Delphi

Delphi adalah sebuah bahasa pemrograman visual di lingkungan windows (under windows) yang menggunakan bahasa pascal sebagai Compiler. Keberadaan bahasa pemrograman Delphi tidak bisa dipisahkan dari bahasa Turbo pascal yang diluncurkan pada tahun 1983 oleh Borland International Incorporation. Turbo pascal memang dirancang untuk dijalankan pada operasi DOS (Disk Operating System) yang merupakan sistem operasi yang banyak digunakan pada saat ini. Seiring dengan perkembangan zaman, dimana sistem operasi mulai bergeser ke sistem

operasi windows, maka borland International merilis Turbo Pascal for windows yang dijalankan dibawah sistem operasi *windows 3.X*.

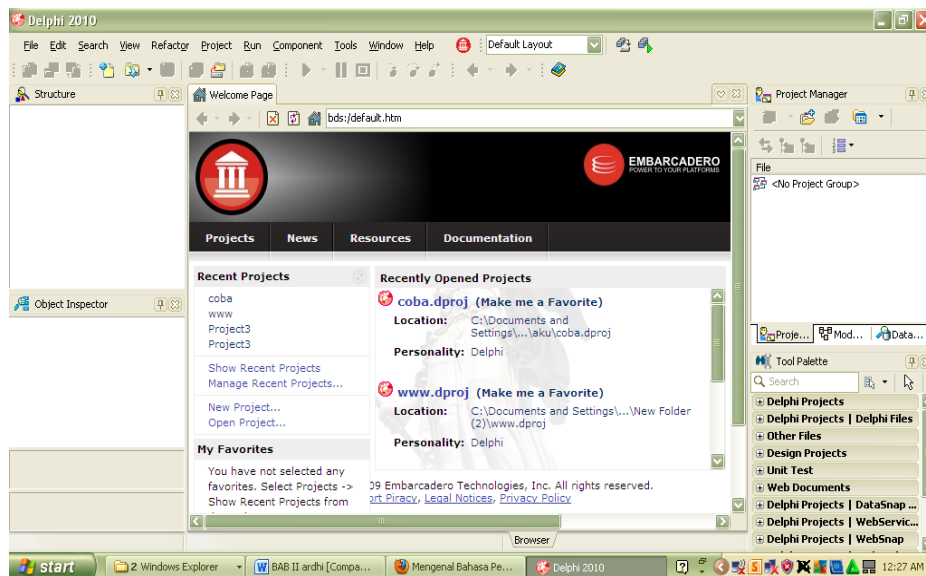
Penggunaan delphi dapat mempersingkat waktu pemrograman, karena tidak perlu lagi menuliskan kode program yang rumit dan panjang untuk menggambar, meletakkan dan mengatur komponen. Selain itu juga dapat menyusun aplikasi yang lebih interaktif. Delphi menyediakan cukup banyak pilihan komponen interface aplikasi, antara lain berupa tombol menu, drop down, atau menu pop up, kotak text, radio button, check box, dan sebagainya. Bahkan ada berbagai macam komponen Skin tampilan yang beragam yang disediakan oleh beberapa vendor lainnya, seperti, SUIPack, Sxskincomponents, dan lain sebagainya. Anda tinggal memilih komponen yang dibutuhkan dengan klik mouse, mengatur tampilannya kemudian menuliskan sedikit kode program, maka aplikasi anda siap dijalankan.

Delphi versi terbaru yang dikeluarkan oleh Borland, memiliki support yang sangat tinggi terhadap data base-data base yang sudah terkenal (seperti MS Accesses, Paradox, Foxpro, Dbase, Oracce, dan lain sebagainya), dan dilengkapi dengan objek-objek yang baru sehingga memudahkan pembuatan database maupun program lainnya (Game, Utility dan lainnya

Delphi merupakan IDE compiler untuk bahasa pemrograman Pascal dalam lingkungan pengembangan perangkat lunak (software). Delphi dulu dikembangkan oleh sebuah pengembang yaitu Borland, dan pada tahun 2006, Borland menyatakan akan melepas seluruh produk pengembangan aplikasi komputer termasuk Delphi. Untuk itulah divisi yang menangani Delphi yang namanya sama perusahaanya yaitu Borland, melepaskan diri dari Borland dan membuat perusahaan baru bernama CodeGear.

Dan sekarang, Delphi menjadi bagian dari perusahaan Embarcadero Technologies yang mengakuisisi CodeGear. Disebabkan CodeGear semenjak 2006 mengalami kerugian terus-menerus dan itulah yang

membuat CodeGear dijual ke Embarcadero Technologies untuk menutupi kerugian tersebut.



Gambar 2.3 Delphi XE2

2.4.1 Sejarah Delphi

Delphi telah mengalami banyak sekali perkembangan dari awal pembuatan sejak tahun 1995 hingga 2010, berikut awal perkembangan dari Delphi :

a. Delphi 1.0 (1995)

Delphi pertama kali muncul pada tahun 1995. *Delphi 1* memperpanjang bahasa Borland Pascal dengan menyediakan pendekatan berorientasi objek dan berbasis Form, kompiler terhadap kode asli, visual dan dukungan database yang besar, integrasi sangat di dukung Windows dan komponen teknologi. *Delphi* ini memiliki file Client / Server dan juga di lengkapi pengembangan tools-satunya yang menyediakan Rapid Application Development (RAD) manfaat desain berbasis komponen visual, kelebihan dari sebuah kompiler mengoptimalkan kode asli dan klien server.

b. Delphi 2 (1996)

Kelebihan dari *Delphi 2* adalah Pengembangan alat Aplikasi yang menggabungkan kinerja tercepat compiler kede asli yang mengoptimalkan persi 32-bit,dan juga produktivitas desain berbasis komponen visual, dan fleksibilitas arsitektur database dalam lingkungan kinerja yang kuat . selain itu juga *Delphi 2* dikembangkan untuk platform Win32 (yang itegrasinya di dukung penuh oleh windows 95), yang memberikan perbaikan database grid, OLE otomatisasi dan varian jenis data yang mendukung, panjang tipe data string dan Formulir Visual

c. Delphi 3 (1997)

versi ini Himpunan nya paling komprehensif dalam visual, kinerja tinggi, alat pembangunan klien dan server untuk menciptakan perusahaan terdistribusi dan aplikasi Web-enabled. *Delphi 3* ini memperkenalkan fitur baru dan peningkatan dalam bidang sebagai berikut: kode wawasan teknologi, debugging DLL, komponen template, komponen DecisionCube dan TeeChart, teknologi WebBroker, ActiveForm, paket komponen, dan integrasi dengan COM melalui antarmuka.

d. Delphi 4 (1998)

Delphi 4 adalah seperangkat komprehensif profesional dan klien / server alat pengembangan untuk membangun solusi produktivitas tinggi dan juga untuk komputerisasi terdistribusi. *Delphi* menyediakan interoperabilitas Java, kinerja tinggi driver basis data, pengembangan CORBA, dan dukungan Microsoft BackOffice. Anda tidak pernah punya cara yang lebih produktif untuk menyesuaikan, mengelola, memvisualisasikan dan memperbarui data. Dengan *Delphi*, Anda mengirimkan aplikasi kuat untuk produksi, tepat waktu dan sesuai anggaran. *Delphi 4* memperkenalkan docking, anchoring dan membatasi komponen. Fitur baru termasuk AppBrowser, array dinamis, overloading

metode, Windows 98 dukungan, meningkatkan dukungan dan COM OLE serta dukungan database diperpanjang.

e. Delphi 5 (1999)

Pengembangan produktivitas tinggi untuk Internet. *Delphi 5* memperkenalkan banyak fitur baru dan perangkat tambahan. Beberapa, di antara nya adalah: berbagai desktop layout, konsep frame, pembangunan paralel, kemampuan terjemahan, debugger terintegrasi yang disempurnakan, kemampuan Internet yang baru (XML), lebih database daya (ADO dukungan).

f. Delphi 6 (2000)

Borland Delphi adalah aplikasi pertama lingkungan pengembangan yang cepat untuk Windows yang sepenuhnya mendukung baru dan muncul Web Services. Dengan *Delphi*, pengembang perusahaan atau individu dapat membuat generasi mendatang aplikasi e-bisnis dengan cepat dan mudah. *Delphi 6* memperkenalkan fitur-fitur baru dan tambahan di bidang-bidang berikut: IDE, Internet, XML, Kompilator, COM / Active X, Database dukungan ... Apa lagi, *Delphi 6* menambahkan dukungan untuk pengembangan lintas-platform - sehingga memungkinkan kode yang sama untuk dikompilasi dengan *Delphi* (di Windows) dan Kylix (di Linux). perangkat tambahan lainnya termasuk: Dukungan untuk Web Services, mesin dbExpress, komponen baru

g. Delphi 7 (2001)

Borland Delphi 7 Studio menyediakan jalur migrasi ke Microsoft. NET bahwa pengembang telah menunggu. Dengan *Delphi*, pilihan selalu milikmu: Anda berada dalam kendali sebuah studio pengembangan e-bisnis yang lengkap - dengan kebebasan untuk mudah mengambil solusi Anda cross-platform untuk Linux.

h. Delphi 8

Untuk ulang tahun ke-8 dari Delphi, Borland *Delphi* mempersiapkan rilis paling signifikan: *Delphi 8* terus memberikan Visual Component Library (VCL) dan Component Library untuk Cross-platform (CLX) pengembangan untuk Win32 (dan Linux) serta fitur baru dan terus kerangka, kompiler, IDE, dan perangkat tambahan desain waktu

2.6 Logika Fuzzy

Logika fuzzy sebagai salah satu komponen dari soft computing, telah banyak diaplikasikan di berbagai bidang kehidupan. Salah satu aplikasi terpentingnya adalah untuk membantu manusia dalam melakukan pengambilan keputusan. Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan ini semakin diperlukan tatkala semakin banyak kondisi yang menuntut adanya keputusan yang tidak hanya bisa dijawab dengan Ya atau Tidak. Hal ini muncul sebagai akibat dari adanya ketidakpastian yang menyertai data yang diterima atau informasi sebagai hasil pengolahan data. Logika *fuzzy* juga merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output. berikut beberapa hal yang harus diketahui dari Logika Fuzzy :

2.5.1 Operator Fuzzy

Untuk merelasikan antar himpunan fuzzy, dibutuhkan suatu operator. Operator dasar fuzzy terdiri atas (Cox Earl, 1994):

$$\text{Interseksi} \quad \mu \quad \min(\mu_A[x], \mu_B[y]). \quad (1)$$

$$\text{Union} \quad \mu \quad \max(\mu_A[x], \mu_B[y]). \quad (2)$$

$$\text{Komplemen} \quad \mu \quad 1 - \mu_A[x] \quad (3)$$

Selain operator dasar, dapat juga digunakan operator dengan transformasi aritmatika seperti (Cox Earl, 1994): operator *mean* (*and* dan *or*), *intensified mean*, *diluted mean*, *product*, *bounded product*, *bounded sum*, *drastic product*, *concentration*, *dilation*, dan *intensification*.

2.5.2 Himpunan *Fuzzy*

Dalam himpunan biasa (*crisp set*) keanggotaan setiap elemen himpunan *universal* pada suatu himpunan dinyatakan dengan anggota atau bukan anggota himpunan tersebut. Keanggotaan ini diberikan oleh suatu fungsi yang disebut fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan memberikan nilai 1 untuk menyatakan anggota dan 0 untuk menyatakan bukan anggota [2].

Himpunan *fuzzy* merupakan pengembangan dari himpunan biasa. Fungsi keanggotaannya tidak hanya memberikan nilai 0 dan 1, tapi nilai yang berada pada suatu selang tertentu, biasanya dalam selang $[0,1]$, sehingga suatu elemen dapat memiliki derajat keanggotaan 0, 0.82 atau 1. Nilai yang diberikan oleh fungsi keanggotaan disebut derajat keanggotaan (*degree of membership*).

Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

- a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : BESAR, SEDANG, KECIL.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 12,10,8, dsb.

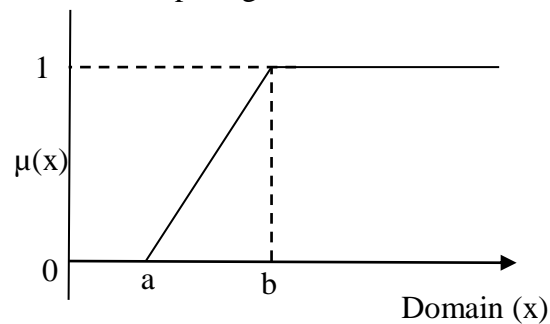
2.5.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Ada dua cara mendefinisikan keanggotaan himpunan *fuzzy*, yaitu secara numeris dan fungsional. Definisi numeris menyatakan fungsi derajat keanggotaan sebagai vector jumlah yang tergantung pada tingkat diskretisasi. Misalnya, jumlah elemen diskret dalam

semesta pembicaraan. Definisi Fungsional menyatakan derajat Keanggotaan. batasan ekspresi analitis yang dapat dihitung. Standar atau ukuran tertentu pada fungsi keanggotaan secara umum berdasar atas semesta X bilangan real

1. Representasi Linear

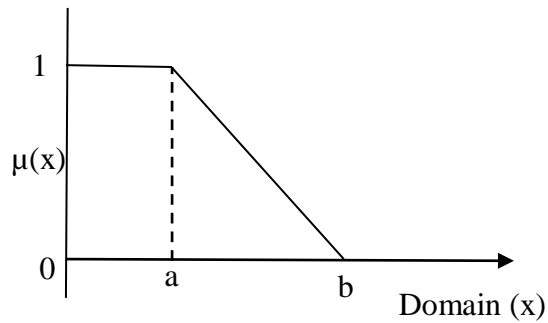
Ada 2 kemungkinan himpunan fuzzy linear yaitu: Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak kekanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Fungsi linear naik (bahu kanan) dirumuskan seperti gambar 2.4 :



Gambar 2.4 Himpunan Fuzzy Linear Naik.

$$\text{Fungsi Keanggotaan dari linear naik adalah } \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a) / (b-a) & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Fungsi linear turun (bahu kiri) dirumuskan seperti gambar 2.5 dibawah ini:



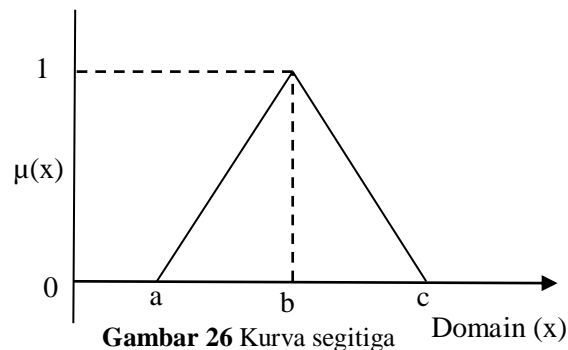
Gambar 2.5 Himpunan Fuzzy Linear Turun

Fungsi Keanggotaan dari linear turun adalah

$$\begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b-x) / (b-a) & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier), Fungsi segitiga dirumuskan seperti gambar 2.6 dibawah ini:



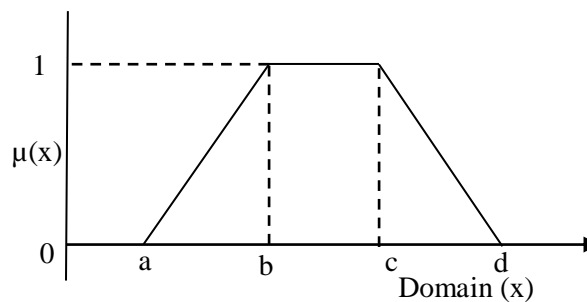
Gambar 26 Kurva segitiga

Fungsi Keanggotaan dari linear turun adalah

$$\begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a) / (b-a) ; & a \leq x \leq b \\ (b-x) / (b-a) ; & b \leq x \leq a \end{cases}$$

3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva segitiga pada dasarnya seperti titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 terlihat pada gambar 2.7 :



Gambar 2.7. Kurva Trapesium

2.5.4 Fuzzy Sugeno

Fuzzy metode sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF – THEN, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear (Kusumadewi, 2002:98). Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan Singleton yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada nilai crisp yang lain. Penalaran dengan metode SUGENO hampir sama dengan penalaran MAMDANI, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985.

a. Model Fuzzy Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model fuzzy SUGENO Orde-Nol adalah:

IF (x1 is A1) • (x2 is A2) • (x3 is A3) • • (xN is AN) THEN z=k
dengan Ai adalah himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. Model Fuzzy Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model fuzzy SUGENO Orde-Satu adalah:

IF (x1 is A1) • • (xN is AN) THEN z = p1*x1 + ... + pN*xN + q
dengan Ai adalah himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, dan pi adalah suatu konstanta (tegas) ke-i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Apabila komposisi aturan menggunakan metode SUGENO, maka defuzzifikasi dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

2.7 Penelitian Sebelumnya

Dari kasus diatas telah dilakukan pengambilan data dengan menggunakan kuisioner, dimana sampel data yan diambil secara acak dari 50 orang yaitu didapatkan hasil persentase dari setiap kriteria, kriteria yang digunakan antara lain yaitu faktor umur, keturunan diabetes, intensitas olahraga, berat badan dan tinggi badan terhadap tingkat resiko penyakit diabetes. Untuk penggunaan masalh berikut ini dilakukan penentuan tingkat resiko penyakit diabetes dengan menggunakan system logika-fuzzy dengan metode Sugeno. Berikut Beberapa buku yang digunakan sebagai referensi pemebelajaran “Artificial Intetelegency”, “aplikasi Logika Fuzzy”, dan beberapa artikel yang berhubungan dengan permasalahan diatas didapatkan beberapa contoh kasus yang hampir sama dengan permasalahan yang dihadapi, sebagai bahan wacana antara lain :

1. “Aplikasi Sistem inferensi Fuzzy Metode Sugeno Dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral Dalam Kemasan” Oleh Suwandi Jurusan FMIPA ITS Surabaya email : suwandi_oke@yahoo.co.id. Didalam artikel ini dijelaskan Penelitian bertujuan untuk memperkirakan berapa jumlah produksi dengan mengaplikasikan sistem inferensi fuzzy metode Sugeno orde satu berdasarkan variabel jumlah permintaan, jumlah persediaan, kemampuan mesin produksi dan biaya produksi yang tersedia. Pengambilan data diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum dengan produk air minum dalam kemasan, mulai bulan Januari 2011 sampai dengan Pebruari 2011. Tahapan pengolahan data meliputi proses fuzzifikasi, pembentukan aturan dasar dengan menggunakan metode inferensi model fuzzy Sugeno orde satu mengaplikasikan komposisi aturan dan defuzifikasi. Estimasi jumlah permintaan pada periode berikutnya dimaksudkan agar jumlah produksi dapat ditentukan lebih tepat.

2. “Aplikasi Untuk Diagnosa Gizi Pada Balita Serta Kandungan Kalori Yang Diperlukan Guna Mendapatkan Gizi Seimbang Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno” oleh Tomy Prasetyo Jurusan teknik Informatika Universitas ITS Surabaya, Email : tomy @student.eepis-its.edu, Salah satu upaya peningkatan derajat kesehatan adalah perbaikan gizi masyarakat, gizi yang seimbang dapat meningkatkan ketahanan tubuh, dapat meningkatkan kecerdasan dan menjadikan pertumbuhan yang normal (Depkes RI, 2004). Dari permasalahan diatas maka dilakukan sebuah penelitian dengan mendiagnosa kekurangan gizi pada balita dengan menggunakan metode Fuzzy Sugeno dimana kriteria yang digunakan adalah berat badan, tinggi badan, umur dan pola konsumsi makanan, dari hasil tersebut maka akan dihasilkan perhitungan dengan mendapatkan nilai terdiagnosa kekurangan gizi atau tidak.
3. “Rancang Bangun Aplikasi Optimalisasi Kebutuhan Kuantitas Bahan Baku Pupuk NPK Dengan Metode Sugeno” oleh Achmadi Agus Sunanto jurusan teknik Informatika Universitas UMG. Salah satu untuk optimalisasi kebutuhan dari penerimaan permintaan barang adalah dengan menyediakan bahan baku yang tepat agar tidak terjadi proses yang sia-sia, pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode sugeno yang dimana akan dilakukan penentuan bahan baku yang sesuai berdasarkan permintaan dari konsumen yang didapat dari hasil data formulasi bahan baku dengan kandungan Natrium, Phospat, dan Kalium, kemudian dilakukan pembobotan dan penentuan nilai average/ rata-rata dari perhitungan total bahan baku yang dibutuhkan