

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN SISWA
BERKOMPETENSI PADA SMK IPT KARANGPANAS DENGAN
LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO**

BELTSAZAR SANGGHRAMA TUNGGAL

Program Studi Teknik Informatika - S1, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Dian Nuswantoro Semarang

URL : <http://dinus.ac.id/>

Email : 111200703350@mhs.dinus.ac.id

ABSTRAK

Pendidikan menengah kejuruan merupakan pilihan bagi beberapa orang untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi dunia kerja dalam bidang tertentu. Ada standar yang di terapkan pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) IPT Karang Panas Semarang. Hal ini guna menentukan apakah siswa tersebut dapat dikatakan berkompotensi atau tidak. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah metode waterfall meliputi: analisa kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, pengujian program, penerapan program dan pemeliharaan. Hasil yang dihasilkan adalah sebuah Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan siswa berkompotensi pada SMK IPT Karang Panas Semarang. Dimana menjawab kebutuhan bagian kesiswaan dalam menentukan apakah siswa tersebut berkompotensi atau tidak.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Database, Logika Fuzzy, Tsukamoto

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah sebuah usaha manusia secara sadar dan terencana supaya individu secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, budi pekerti, serta kemampuan dan

keterampilan yang diperlukan oleh dirinya maupun masyarakat.

Ada beberapa usaha manusia dalam mengembangkan maupun mendapatkan kemampuan yang berguna bagi kehidupannya maupun masyarakat. Antara lain adalah melalui pendidikan informal dan formal. Pendidikan formal seperti kita ketahui adalah sekolah baik itu SD, SMP, SMA, SMK, maupun Perguruan tinggi.

Pendidikan kejuruan dalam hal ini Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan menengah yang menyiapkan peserta didik terutama untuk bekerja pada bidang tertentu. SMK harus menghasilkan individu-individu yang kompetitif dan dapat bertahan hidup di lingkungan global. Pendidikan di SMK adalah pendidikan berbasis kerja yang merupakan perpaduan penyiapan siswa yang dilakukan di sekolah dan pengalaman kerja di dunia nyata. Dari hasil review literatur, bahwa program pembelajaran berbasis kerja memberi manfaat bagi siswa, pengusaha (dunia usaha dan industri), dan sekolah dalam arti mencapai tujuan yang telah ditetapkan apabila dikelola dan dilaksanakan secara baik [1] [2]. Hal tersebut didesain guna memperoleh kompetensi yang diperlukan bagi industri-industri dan menciptakan siswa yang lebih memahami persoalan pekerjaan secara nyata, memahami cara industri beroperasi, mengetahui minat dan kemampuan diri, memperoleh kebiasaan bekerja dan membangun keyakinan diri dalam bekerja.

Untuk inilah SMK memberikan standar tertentu guna memastikan setiap siswanya telah mencapai kompetensi yang dibutuhkan untuk menghadapi dunia kerja.

Teknologi komputer sampai saat ini sudah mengalami perubahan yang begitu signifikan dari jaman ke jaman, dimulai dari munculnya sebuah komputer yang hanya digunakan sebagai alat bantu hitung hingga digunakan untuk pemrosesan data, dan sekarang ini bisa digunakan untuk fasilitas

menjelajah dunia maya (Internet), dan bisa juga penggabungan dari berbagai macam fungsi. Salah satunya ialah program perhitungan menggunakan bahasa pemrograman web.

Dan untuk menentukan apakah seseorang siswa telah memiliki standar kompetensi yang memadai, maka penulis membuat Tugas Akhir / Skripsi yang berjudul “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN SISWA BERKOMPETENSI PADA SMK IPT KARANGPANAS DENGAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO”. Diharapkan dengan adanya Hasil dari Tugas akhir ini dapat membantu pihak sekolah sebagai pertimbangan untuk menentukan apakah siswa sebagai peserta didik telah memenuhi kriteria sebagai individu yang berkompotensi dan siap memasuki dunia kerja

1.1 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana penerapan metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan siswa berkompotensi?
- b. Bagaimana perbandingan perhitungan metode Tsukamoto manual dengan perhitungan menggunakan SPK?
- c. Bagaimana tingkat validitas SPK dengan metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan siswa berkompotensi berdasarkan nilai teori, praktek dan sikap?

1.2 Batasan Masalah

Adanya batasan-batasan masalah agar pembahasan masalah tidak terlalu meluas atau terlalu sempit. Batasan-batasan masalah tersebut antara lain:

- a. Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Siswa Berkompetensi ditujukan pada SMK IPT Karangpanas Semarang.
- b. Sistem ini dibangun dengan berbasis web (offline) agar mudah diaplikasikan pada komputer dengan operating system apapun.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Decision Support System atau dalam bahasa Indonesia Sistem Pendukung Keputusan yang disingkat SPK menurut beberapa ahli dijelaskan sebagai berikut [3]:

1. Menurut Man dan Watson

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur.

2. Menurut Maryan Alavi dan H.Albert Napier

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu kumpulan prosedur pemrosesan data dan informasi yang

berorientasi pada penggunaan model untuk menghasilkan berbagai jawaban yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan. Sistem ini harus sederhana, mudah dan adaptif.

3. Menurut Little

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model.

4. Menurut Raymond McLeod, Jr.

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manager pada berbagai tingkatan.

Dari berbagai pengertian akan Sistem Pendukung Keputusan di atas maka dapat ditarik sebuah kesimpulan Sistem Pendukung Keputusan adalah sebuah sistem dimana sistem ini digunakan dalam membantu memecahkan permasalahan atau membantu dalam mencari solusi dari permasalahan yang ada berdasarkan data dan model yang ada. Sifat dari keputusan yang dihasilkan bersifat adaptif.

2.2 Himpunan dan Logika Fuzzy

2.2.1 Dari Himpunan Klasik ke Himpunan Samar (*Fuzzy*)

Misalkan U sebagai semesta pembicaraan (himpunan semesta) yang berisi semua anggota yang mungkin dalam setiap pembicaraan atau aplikasi. Misalkan himpunan tegas A dalam semesta pembicaraan U . Dalam matematika ada tiga metode atau bentuk untuk menyatakan himpunan, yaitu metode pencacahan, metode pencirian dan metode keanggotaan. Metode pencacahan digunakan apabila suatu himpunan didefinisikan dengan mancah atau mendaftar anggotaanggotanya. Sedangkan metode pencirian, digunakan apabila suatu himpunan didefinisikan dengan menyatakan sifat anggota-anggotanya. [5]. Dalam kenyataannya, cara pencirian lebih umum digunakan, kemudian setiap himpunan A ditampilkan dengan cara pencirian sebagai berikut:

$$A = \{x \in U \mid x \text{ memenuhi suatu kondisi}\}$$

Metode ketiga adalah metode keanggotaan yang mempergunakan fungsi keanggotaan nol-satu untuk setiap himpunan A yang dinyatakan sebagai $\mu_A(x)$.

$$\mu_A(X) = \begin{cases} 1, & \text{jika } X \in A \\ 0, & \text{jika } X \notin A \end{cases}$$

Menurut Nguyen dkk (2003: 86) fungsi pada persamaan (2.2) disebut fungsi karakteristik atau fungsi indikator. Suatu himpunan fuzzy A di dalam semesta pembicaraan U didefinisikan sebagai himpunan yang bercirikan suatu fungsi keanggotaan μ_A , yang mengawankan setiap $x \in U$ dengan bilangan real di dalam interval $[0,1]$, dengan nilai $\mu_A(x)$ menyatakan derajat keanggotaan x di dalam A .

Dengan kata lain jika A adalah himpunan tegas, maka nilai keanggotaannya hanya terdiri dari dua nilai yaitu 0 dan 1. Sedangkan nilai

keanggotaan di himpunan fuzzy adalah interval tertutup $[0,1]$.

2.2.2 Atribut

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut [6], yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: Muda, Parobaya, Tua.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 50, dsb.

2.2.3 Istilah-istilah dalam Logika *Fuzzy*

Ada beberapa istilah yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

1. Variable fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy [6]. Contoh: Umur, Temperatur, Permintaan, Persediaan, Produksi, dan sebagainya.

2. Himpunan fuzzy

Misalkan X semesta pembicaraan, terdapat A di dalam X sedemikian sehingga:

$$A = \{ x, \mu_A[x] \mid x \in X, \mu_A : x \rightarrow [0,1] \}$$

Suatu himpunan fuzzy A di dalam semesta pembicaraan X didefinisikan sebagai himpunan yang bercirikan suatu fungsi keanggotaan

μ_A , yang mengawankan setiap $x \in X$ dengan bilangan real di dalam interval $[0,1]$, dengan nilai $\mu_A(x)$ menyatakan derajat keanggotaan x di dalam A [7]

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Misalkan $X = \text{Umur}$ adalah variable fuzzy. Maka dapat didefinisikan himpunan “Muda”, “Parobaya”, dan “Tua”.

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh: semesta pembicaraan untuk variabel umur: $[0, +\infty)$. [6]. Sehingga semesta pembicaraan dari variable umur adalah $0 \leq \text{umur} < +\infty$. Dalam hal ini, nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam variable umur adalah lebih besar dari atau sama dengan 0, atau kurang dari positif tak hingga.

4. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh

dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Contoh domain himpunan fuzzy: Muda $= [0,45]$. [6]

2.2.4 Fungsi Keanggotaan

Jika X adalah himpunan objek-objek yang secara umum dinotasikan dengan x , maka himpunan fuzzy A di dalam X didefinisikan sebagai himpunan pasangan berurutan

$$A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\}$$

$\mu_A(x)$ disebut derajat keanggotaan dari x dalam A , yang mengindikasikan derajat x berada di dalam A .

Dalam himpunan fuzzy terdapat beberapa representasi dari fungsi keanggotaan, salah satunya yaitu representasi linear. Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear, yaitu representasi linear naik dan representasi linear turun.

1. Representasi linear NAIK

Pada representasi linear NAIK, kenaikan nilai derajat keanggotaan himpunan fuzzy ($\mu[x]$) dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol $[0]$ bergerak ke kanan

menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Fungsi keanggotaan representasi linear naik dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan fuzzy pada representasi linear NAIK memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, a]$, $[a, b]$, dan $[b, \infty)$.

a. Selang $(0, a)$

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear NAIK pada selang $[0, a]$ memiliki nilai keanggotaan=0

b. Selang (a, b)

Pada selang $[a, b]$, fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear NAIK direpresentasikan dengan garis lurus yang melalui dua titik, yaitu dengan koordinat $(a, 0)$ dan $(b, 1)$. Misalkan fungsi keanggotaan fuzzy NAIK dari x disimbolkan dengan $\mu[x]$, maka persamaan garis lurus tersebut adalah:

$$\frac{\mu[x] - 0}{1 - 0} = \frac{x - a}{b - a}$$

$$\Leftrightarrow \mu[x] = \frac{x - a}{b - a}$$

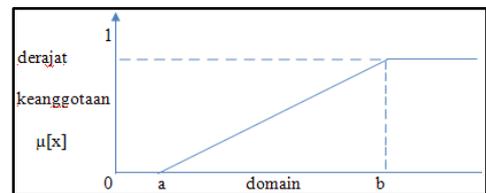
c. Selang $[b, \infty)$

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear NAIK pada selang $[x_{max}, \infty)$ memiliki nilai keanggotaan=0.

Dari uraian di atas, fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear NAIK, dengan domain $(-\infty, \infty)$ adalah:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

Himpunan fuzzy pada representasi linear NAIK direpresentasikan pada Gambar dibawah



Gambar 2. 1: Grafik representasi linear naik (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2004:9)

2. Representasi Linear TURUN

Sedangkan pada representasi linear TURUN, garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan himpunan fuzzy $(\mu[x])$ tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan himpunan fuzzy lebih rendah. Fungsi keanggotaan representasi linear TURUN dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan fuzzy pada representasi linear TURUN memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, a]$, $[a, b]$, dan $[b, \infty)$.

a. Selang $[0, a]$

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear TURUN

pada selang $[0,a]$ memiliki nilai keanggotaan=0

b. Selang $[a, b]$

Pada selang $[a,b]$, fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear TURUN direpresentasikan dengan garis lurus yang melalui dua titik, yaitu dengan koordinat $(a,1)$ dan $(b,0)$. Misalkan fungsi keanggotaan fuzzy TURUN dari x disimbolkan dengan $\mu[x]$, maka persamaan garis lurus tersebut adalah:

$$\frac{\mu[x] - 0}{1 - 0} = \frac{x - b}{a - b}$$

$$\Leftrightarrow \mu[x] = \frac{x - b}{a - b}$$

Karena pada selang $[a,b]$, gradien garis lurus=-1, maka persamaan garis lurus tersebut menjadi:

$$\Leftrightarrow \mu[x] = (-1) \left(\frac{x - b}{a - b} \right)$$

$$\Leftrightarrow \mu[x] = \frac{b - x}{b - a}$$

c. Selang $[b,\infty)$

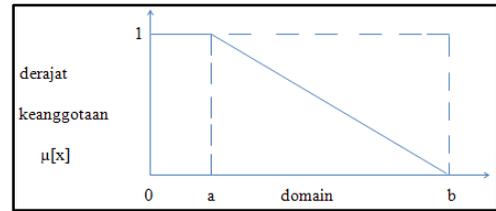
Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear TURUN pada selang $[b, \infty)$ memiliki nilai keanggotaan=0

Dari uraian di atas, fungsi keanggotaan himpunan fuzzy pada representasi linear TURUN, dengan domain $(-\infty,\infty)$ adalah:

$$\mu[x] = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases}$$

Himpunan fuzzy pada representasi linear turun

direpresentasikan pada gambar dibawah



Gambar 2. 2 Grafik representasi linear turun (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, 2004: 10)

2.2.5 Teori Operasi Himpunan

Ada dua operasi pokok dalam himpunan fuzzy, yaitu:

1. Konjungsi Fuzzy

Konjungsi fuzzy dari A dan B dilambangkan dengan $A \wedge B$ dan didefinisikan oleh:

$$\mu A \wedge B = \mu A(x) \cap \mu B(y) = \min(\mu A(x), \mu B(y))$$

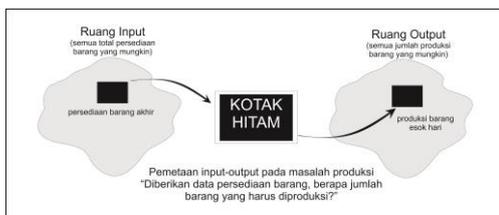
2. Disjungsi fuzzy

Disjungsi fuzzy dari A dan B dilambangkan dengan $A \vee B$ dan didefinisikan oleh:

$$\mu A \vee B = \mu A(x) \cup \mu B(y) = \max(\mu A(x), \mu B(y))$$

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika fuzzy untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar dari logika fuzzy adalah himpunan fuzzy. Teori himpunan

fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam sebuah himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut.



Gambar 2. 3: Contoh Pemetaan Input-Output

Logika fuzzy dapat digambarkan sebagai kotak hitam yang menghubungkan antara ruang input dan output. Kotak hitam tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data input menjadi output dalam bentuk informasi yang baik.

Ada beberapa alasan mengapa dipilih metode fuzzy, antara lain:

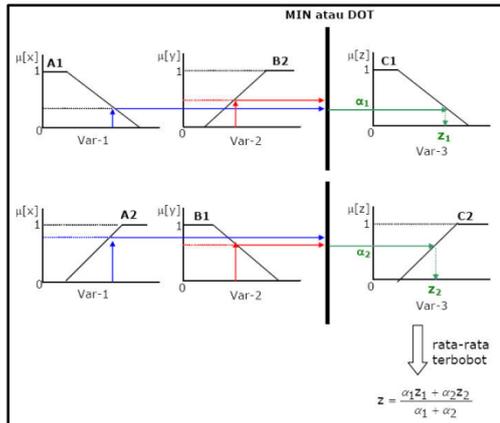
1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Karena logika fuzzy menggunakan teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan

perubahan-perubahan yang mungkin terjadi dan ketidakpastian yang menyertai masalah.

3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian ada beberapa data yang “eksklusif” maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk menangani data tersebut.
4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika fuzzy menggunakan bahasa sehari-hari yang mudah dimengerti.

2.2.6 Metode Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton.



Gambar 2. 4: Inferensi Dengan Menggunakan Metode Tsukamoto

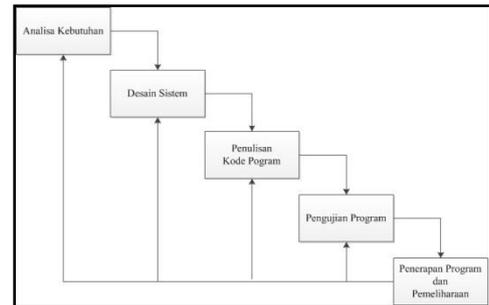
Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire-strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan rata-rata terbobot.

2.3 Metode Waterfall

Perancangan sistem kali ini, penulis akan menggunakan metode *waterfall* atau *classic life cycle*. *metodewaterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software.

Metode ini adalah metode yang paling banyak digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitiannya. Sistem dari metode ini dikerjakan secara berurutan atau linier. Jadi langkah ke 2 tidak bisa dikerjakan jika belum melalui langkah ke 1 dan seterusnya.

2.3.1 Tahapan Metode Waterfall



Gambar 2. 5: Metode Waterfall

1. Analisa Kebutuhan

Langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau studi literatur. Sistem analis akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari *user* sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh *user* tersebut. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirment* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan sistem. Dokumen ini lah yang akan menjadi acuan sistem analis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrogram.

2. Desain Sistem

Tahapan dimana dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang

ada dengan menggunakan perangkat pemodelan sistem seperti diagram alir data (*data flow diagram*), diagram hubungan entitas (*entity relationship diagram*) serta struktur dan bahasan data.

3. Penulisan Kode Program

Penulisan kode program atau *coding* merupakan penerjemahan *design* dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh *programmer* yang akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan ini lah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

4. Pengujian Program

Tahapan akhir dimana sistem yang baru diuji kemampuan dan keefektifannya sehingga didapatkan kekurangan dan kelemahan sistem yang kemudian dilakukan pengkajian ulang dan perbaikan terhadap aplikasi menjadi lebih baik dan sempurna.

5. Penerapan Program dan Pemeliharaan

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

2.3.2 Keunggulan dan Kelemahan Metode Waterfall

a. Metode pengembangan *waterfall* mempunyai keunggulan dalam membangun dan mengembangkan suatu sistem, antara lain:

- Kualitas dari sistem yang dihasilkan akan baik. Ini dikarenakan oleh pelaksanaannya secara bertahap. Sehingga tidak terfokus pada tahapan tertentu.
- Dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya. Jadi setiap fase atau tahapan akan mempunyai dokumen tertentu.

b. Dalam proses membangun dan mengembangkan suatu sistem, metode

waterfall mempunyai beberapa kelemahan, antara lain:

- Diperlukan majemen yang baik, karena proses pengembangan tidak dapat dilakukan secara berulang sebelum terjadinya suatu produk..
- Kesalahan kecil akan menjadi masalah besar jika tidak diketahui sejak awal pengembangan.
- Pelanggan sulit menyatakan kebutuhan secara eksplisit sehingga tidak dapat mengakomodasi ketidakpastian pada saat awal pengembangan.

III METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian tugas akhir (skripsi) ini adalah sebuah SMK IPT Karang Panas Semarang, dimana penulis bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan yang bertujuan untuk membantu sekolah dalam menentukan siswa yang memiliki kompetensi keahlian di SMK IPT Karang Panas Semarang.

3.2 Jenis Data dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

a. Data Kuantitatif

Menurut Prof. Dr. Sugiyono [8] : data kuantitatif adalah suatu metode penelitian yang data penelitiannya

berupa angka-angka dan analisisnya menggunakan statistik.

Menurut Williams [9] : data kuantitatif adalah pendekatan di dalam usulan penelitian, proses, hipotesis, analisis data, dan kesimpulan, sampai penulisannya menggunakan aspek pengukuran, perhitungan, rumus, dan kepastian data numerik.

b. Data Kualitatif

Menurut Prof. Dr. Sugiyono [8] : data kualitatif adalah metode penelitian yang meneliti pada kondisi obyek alamiah, dimana peneliti adalah instrument kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive dan snowball*, analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Menurut Williams [9] : data kualitatif adalah pendekatan yang di dalam usulan penelitian, proses, hipotesis, analisis data, dan kesimpulan data sampai penulisannya menggunakan aspek-aspek kecenderunga, non perhitungan numerik, situasi deskriptif, interview mendalam dan analisis isi.

Jenis data yang digunakan pada pembuatan laporan tugas akhir ini adalah data kualitatif. Data yang diperoleh adalah berupa informasi

akademik, informasi kegiatan siswa di sekolah, informasi mengenai kurikulum dan mata pelajaran.

3.2.2 Sumber Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti atau baik yang dilakukan melalui wawancara, pengamatan, pencatatan atau penelitian pada objek penelitian yaitu siswa, staff kantor, pengajar, dan kepala sekolah SMK IPT Karang Panas Semarang.

Data yang didapatkan dari data primer yaitu data akademik dari Tata Usaha SMK IPT Karang Panas, wawancara pada staff sekolah SMK IPT Karang Panas.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung terhadap sumber informasi melalui media perantara. Data Sekunder umumnya berupa bukti catatan atau laporan historis yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan, data sekunder digunakan hanya untuk pelengkap teori dari data primer yang diperoleh dari buku-buku, laporan skripsi lain, dan internet berupa pengertian, definisi, dan konsep-

konsep yang berhubungan dengan penyusunan tugas akhir ini.

3.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian berfungsi untuk memberi batasan pada objek penelitian, agar hasil penelitian tetap terfokus pada objek yang akan diteliti saja sehingga permasalahan penelitian dapat dimengerti dengan baik dan mudah. Dalam penelitian ini, yang menjadi ruang lingkup penelitian adalah SMK IPT Karang Panas yang beralamat di Jl. Dr. Wahidin 110 Semarang.

3.4 Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Instrumen Penelitian

Menurut Prof. Dr. Sugiyono [8] “Instrumen penelitian berkenaan dengan validitas dan reliabilitas intrumen dan kualitas pengumpulan data yang berkenaan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data”.

“Dalam penelitian kualitatif, tidak ada pilihan lain daripada menjadikan manusia sebagai instrument penelitian utama. Alasannya adalah segala sesuatunya belum mempunyai bentuk yang pasti seperti focus penelitian, prosedur penelitian, hipotesis, dan hasil yang diharapkan tidak

dapat ditentukan secara pasti dan jelas sebelumnya”.

Instrumen yang dipakai adalah peneliti itu sendiri, yaitu peneliti mengadakan perencanaan, pelaksana pengumpulan data, analisis, dan penafsiran data.

Dalam penelitian kualitatif instrument utamanya adalah peneliti itu sendiri karena peneliti harus bisa menguasai materi/teori dan menyesuaikan diri dengan situasi atau kondisi lapangan, namun selanjutnya setelah fokus penelitian menjadi jelas, maka kemungkinan akan dikembangkan instrumen penelitian sederhana, yang diharapkan dapat melengkapi data dan membandingkan dengan data yang telah ditemukan melalui observasi dan wawancara. Peneliti akan terjun ke lapangan sendiri melakukan pengumpulan data, analisis, dan tahap membuat kesimpulan.

3.4.2 Teknik Pengumpulan Data

Sesuai dengan sumber data dan penyusunan tugas akhir ini maka dalam penulisan dan pengumpulan data penulis menggunakan beberapa metode, antara lain:

a. Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah metode dimana penulis memperoleh data-data melalui buku-buku mengenai dasar pembuatan

website, dasar penggunaan php, informasi mengenai sistem pendukung keputusan, informasi mengenai teknik menganalisis sistem informasi, dan pembuatan rekayasa perangkat lunak sebagai data pendukung.

Data yang diperoleh penulis dari hasil studi pustaka adalah pemrograman dasar PHP dan database MySQL, tutorial dasar desain website, pengertian sistem pendukung keputusan, metode fuzzy tsukamoto, metode penelitian waterfall.

b. Observasi

Observasi merupakan teknik dimana peneliti secara langsung melakukan pengamatan terhadap objek yang diteliti, teknik ini digunakan untuk melengkapi data hasil wawancara sehingga data yang didapatkan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya oleh peneliti secara langsung terhadap objek yang ditelitinya.

Hasil observasi yang didapatkan oleh peneliti adalah guru dan pihak sekolah masih menggunakan beberapa penilaian bersifat manual berdasarkan subjektifitas sehingga dapat menyebabkan terjadinya hasil yang kurang akurat.

c. Wawancara

Metode yang dilakukan untuk mengumpulkan sebuah informasi yang dilakukan dengan cara bertanya secara langsung secara lisan maupun tulisan kepada objek penelitian. Wawancara dilakukan pada para pengajar, dan staff

kantor mengenai kesulitan-kesulitan dalam menentukan siswa berkompeten.

Data yang diperoleh oleh penulis dari hasil wawancara adalah data-data mengenai variabel apa saja yang diperlukan untuk menentukan siswa yang berkompeten dalam hal akademis maupun non akademis.

d. Penelitian

Penelitian adalah teknik yang sering digunakan berdasarkan studi terhadap aplikasi yang serupa yaitu dengan cara mempelajari sistem pendukung keputusan lainnya yang sejenis untuk memperoleh informasi mengenai teknik yang digunakan sistem pendukung keputusan dalam menghasilkan kesimpulan-kesimpulan untuk membantu user mengambil sebuah keputusan.

Hasil penelitian yang didapatkan oleh penulis yaitu kriteria-kriteria penilaian yang digunakan dalam mengambil sebuah keputusan, metode input output, sistem login, dan desain sistem.

e. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengumpulkan catatan peristiwa yang sudah berlalu, bisa dalam bentuk tulisan, gambar, maupun karya-karya monumental dari seseorang. Data yang diperoleh adalah berupa file-file nilai

akademik, nilai praktek, absensi, sikap dan nilai non akademis.

3.5 Metode Waterfall

Penulis dalam laporan ini menggunakan metode waterfall dimana metode ini adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear.

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan penulis berdasarkan metode waterfall:

a. Analisa Kebutuhan

Hasil penelitian yang didapatkan yaitu meliputi nilai-nilai akademik, nilai-nilai praktek, maupun nilai akademis yang digunakan untuk mendukung keputusan dalam menentukan siswa yang berkompeten.

b. Desain sistem

Hasil analisa yang diperoleh yaitu meliputi langkah-langkah yang digunakan untuk mendisain sebuah pendukung keputusan. Seperti penggunaan DFD, context diagram, ERD .

c. Penulisan kode program

Penulis menggunakan bahasa pemrograman php dan penyimpanan data dengan DBMS MySQL.

d. Pengujian sistem

Pengujian yang dilakukan pada sisi user interface yaitu pada input dan output yang diinginkan.

e. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan meliputi update data nilai siswa dan penghapusan records sampah di dalam database.

VI. IMPLEMENTASI

4.1 Deskripsi Sistem

Perangkat lunak yang akan dibangun oleh penulis adalah Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Siswa Berkompetensi di SMK IPT Karangpanas, dimana nantinya sistem ini diharapkan dapat membantu sekolah dalam menentukan siswa yang berkompetensi.

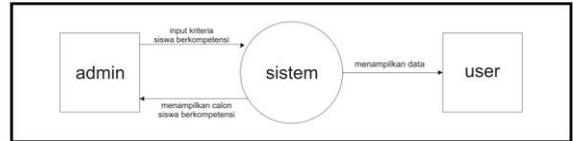
Secara garis besar penulis berharap sistem ini dapat menggantikan penilaian secara manual, karena dengan menggunakan sistem yang sudah terkomputerisasi dapat memudahkan pihak sekolah dalam menentukan siswa-siswa yang berhak dikatakan sebagai siswa yang berkompeten di bidangnya.

4.1.1 Desain Sistem

a. Diagram konteks

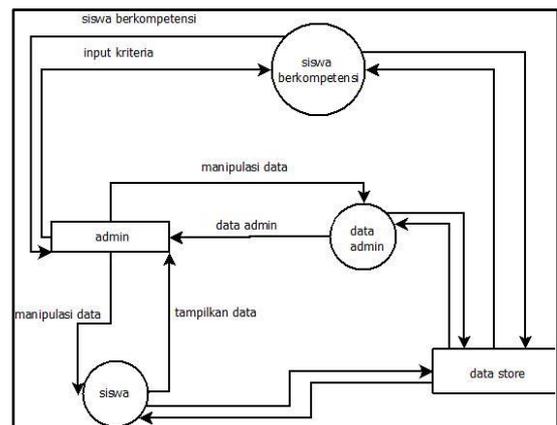
Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan

menggambarkan ruang lingkup suatu



Gambar 4. 1: Diagram Kontek

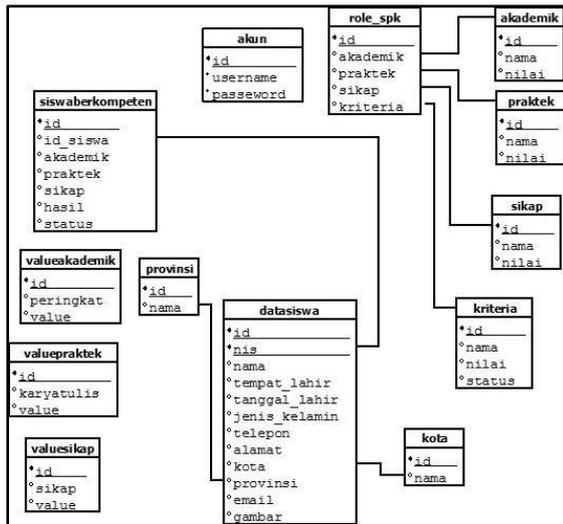
sistem.



Gambar 4. 2: Data Flow Diagram

b. Data flow diagram

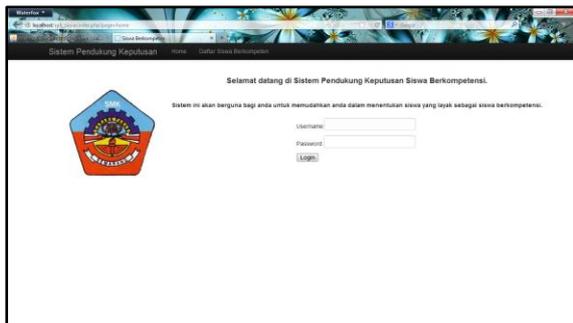
c. Database



Gambar 4. 3: Relasi Tabel dalam Database

4.2 Implementasi

a. Halaman home user



Gambar 4. 4: Tampilan Home User

b. Kandidat Siswa Berkompeten

No	Nis	Nama	akademik	Praktek	Sikap	Hasil	Action
1	15100	Rahmi	71-84	B	A	71.83	[]
2	15109	Rahmi Nurani	85-100	C	A	86	[]

V KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil akhir dari pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Siswa Berkompetensi di SMK IPT Karangpanas Semarang, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem Pendukung Keputusan ini bermanfaat bagi SMK IPT Karangpanas Semarang khususnya bagi pihak pengajar.
2. Dengan menggunakan sistem ini, pengajar dibantu dalam menentukan siswa berkompetensi.
3. Bahwa kualitas rancangan sistem yang dibuat akan mempengaruhi hasil akhir dari suatu sistem.
4. Perhitungan manual dengan metode Fuzzy Tsukamoto hasilnya sama dengan perhitungan yang dilakukan oleh sistem dengan metode yang sama yaitu metode Fuzzy Tsukamoto.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T., R., Hughes, K., L., & Moore D., T Bailey, *Working knowledge: work-based learning and education reform*. New York and London: Routledge Falmer, 2004.
- [2] Xu Jinjie, *Work-based learning helps the youth development*. China, East China: East China Normal University, 2007.
- [3] Efraim Turban, Jay E. Aronson, and Ting-peng Liang, *Decision Support System and Intelligent System*. Yogyakarta: Andi, 2005, vol. VII.
- [4] Achmad Solochin, *MySQL 5 Dari Pemula Hingga Mahir*. Jakarta: Universitas Budi Luhur, 2010.
- [5] Setiadji, *Himpunan & Logika Samar serta Aplikasinya*. Jojakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [6] Sri Kusumadewi and Hari Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Sistem*. Jogjakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [7] Athia Saelan, *Logika Fuzzy.: Program Studi Teknik Informatika.ITB*, 2009.
- [8] Prof. Dr. Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [9] William D.C, *Naturalistic Inquiry Materials*. Bandung: FPS IKIP Bandung, 2006.