

MODEL REKOMENDASI BERBASIS FUZZY UNTUK PEMILIHAN SEKOLAH LANJUTAN TINGKAT ATAS

Shofwatul 'Uyun, Yuni Madikhatun

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

email : shofwatul.uyun@uin-suka.ac.id

Abstrak

Sekolah adalah sebuah lembaga yang dirancang untuk pengajaran siswa dibawah pengawasan guru. Sebagian besar negara memiliki sistem pendidikan formal yang umumnya bersifat wajib. Pada setiap tahun, siswa akan mencari sekolah lanjutan yang cocok untuk dirinya. Persoalan muncul ketika terdapat banyak pilihan sekolah yang memberikan beragam tawaran dan pilihan kepada calon siswanya. Hal ini memungkinkan para calon siswa mengalami kesulitan dalam menentukan pilihan sekolah yang tepat. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang tidak hanya memberikan informasi tentang sekolah saja, melainkan juga mampu memberikan rekomendasi sekolah berdasarkan kriteria yang diinginkan dari masing-masing calon siswa. Model rekomendasi yang digunakan adalah fuzzy model tahani. Secara umum, logika fuzzy dapat menangani faktor ketidakpastian dengan baik sehingga dapat diimplementasikan untuk rekomendasi pemilihan sekolah. Penelitian ini mengambil data sekolah lanjutan tingkat atas (SMA dan MA) di kota Yogyakarta. Sistem yang dibangun selain mampu memberikan rekomendasi juga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih sekolah. Sekolah yang direkomendasikan tentunya sekolah yang memenuhi kriteria yang diinginkan oleh para calon siswa.

Kata Kunci: *Rekomendasi, fuzzy, model tahani, sekolah*

1. PENDAHULUAN

Secara sederhana, pengambilan keputusan merupakan peristiwa yang biasa terjadi dalam setiap aspek kehidupan manusia yang terjadi sebagai konsekuensi atas perubahan perkembangan kehidupan manusia dari satu waktu ke waktu yang lain. Keputusan yang diambil sekarang akan menjadi awal bagi penentuan kehidupan di masa mendatang. Luthans dan Davis mengemukakan bahwa secara umum pengertian dari pengambilan keputusan adalah memilih di antara berbagai alternatif [1]. Pilihan terhadap berbagai alternatif yang tersedia didasarkan pada pertimbangan baik buruk atau manfaat dan konsekuensi yang menyertai

setiap pilihan yang dibuat. Dari pertimbangan yang ada, diharapkan pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan tepat dan efektif.

Salah satu contoh pengambilan keputusan dalam bidang pendidikan yaitu memilih sekolah yang tepat. Pemilihan sekolah merupakan salah satu hal yang sangat penting dikarenakan pilihan sekolah akan mempengaruhi pendidikan dan masa depan. Di era globalisasi saat ini membuat keputusan untuk memilih sekolah yang tepat tidaklah mudah, terutama apabila sekolah yang diinginkan berada di kota besar seperti kota Yogyakarta. Selain jumlah sekolah yang banyak, setiap sekolah juga memberi beragam tawaran dan pilihan kepada para calon siswanya. Di samping itu, para calon siswa biasanya menginginkan beberapa kriteria, mulai dari biaya uang masuk yang murah, biaya SPP perbulan yang murah, lokasi sekolah yang strategis, dekat dengan rumah, kemudahan dalam akses transportasi, fasilitas dan sarana prasarana yang lengkap, prestasi yang pernah dicapai sekolah, status serta akreditasi sekolah, kegiatan ekstrakurikuler yang beragam sampai sekolah yang memberikan porsi pendidikan agama yang seimbang dengan pendidikan umum guna membentuk akhlak siswanya.

Melihat fenomena seperti ini tentu saja menyulitkan para calon siswa untuk memilih sekolah yang tepat. Apalagi bagi mereka yang tidak memiliki banyak waktu untuk mensurvei semua sekolah yang ada di daerah tempat tinggal mereka. Di samping itu, adanya media internet sebagai penyedia berbagai akses informasi seharusnya dapat dijadikan sebagai alat bantu untuk memudahkan mereka dalam mencari informasi mengenai fasilitas yang ditawarkan setiap sekolah dengan waktu yang relatif cepat.

Dari permasalahan di atas dan menyadari betapa pentingnya memilih sekolah yang tepat, peneliti mencoba membangun sistem yang tidak hanya dapat menampilkan informasi standar mengenai sekolah saja, melainkan juga mampu membantu memberikan rekomendasi pilihan sekolah bagi calon siswa berdasarkan kriteria yang diinginkan. Peneliti menerapkan metode basis data fuzzy model tahani untuk model rekomendasi pemilihan sekolah. Dari rekomendasi yang diberikan sistem ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan para calon siswa sebelum mengambil keputusan memilih sekolah lanjutan tingkat atas.

2. KAJIAN PUSTAKA

a. Konsep Sistem Rekomendasi

Dalam kehidupan tiap hari kita mengandalkan rekomendasi dari orang lain baik lewat mulut ke mulut, surat rekomendasi, ulasan film, buku di majalah, dan lain-lain. Sistem rekomendasi membantu dan meningkatkan proses sosial alami tersebut. Dalam tipikal sistem rekomendasi orang menyediakan rekomendasi sebagai masukan, dimana kemudian digabungkan oleh sistem dan dihantarkan kepada user yang cocok [2].

Sistem rekomendasi digunakan untuk menyarankan produk terhadap *user* serta menyediakan informasi yang dapat membantu *user* memutuskan produk yang akan dibeli. Produk dapat direkomendasikan berdasarkan penjualan keseluruhan teratas dalam situs, demografi user, atau analisa pola pembelian lampau pelanggan sebagai prediksi bagi pola pembelian di kemudian hari. Bentuk rekomendasi mencakup menyarankan produk ke pelanggan, menyediakan personalisasi informasi produk, meringkas pendapat komunitas. Secara umum, teknik-teknik rekomendasi termasuk bagian personalisasi sebuah situs web karena membantu situs web tersebut untuk mengadaptasikan dirinya sendiri untuk tiap *user* [3].

b. Fuzzy Model Tahani

Suyanto mendefinisikan logika fuzzy sebagai suatu jenis *logic* yang bernilai ganda dan berhubungan dengan ketidakpastian dan kebenaran parsial. Secara sederhana, logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output [4]. Ada beberapa alasan yang mendasari orang menggunakan logika fuzzy, antara lain [5] :

- a) Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana sehingga konsep logika fuzzy mudah dimengerti.
- b) Logika fuzzy sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- c) Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- d) Logika fuzzy dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.

c. Haversine

Rumus *haversine* adalah persamaan yang penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Penggunaan rumus ini cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga mengabaikan ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi. Berikut adalah rumus *haversine* [8] :

$$\Delta lat = lat_2 - lat_1 \tag{1}$$

$$\Delta long = long_2 - long_1 \tag{2}$$

$$R = 6371 \text{ (dalam km)} \tag{3}$$

$$a = \sin^2(\Delta lat / 2) + \cos(lat_1) * \cos(lat_2) * \sin^2(\Delta long / 2) \tag{4}$$

$$c = 2 * \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1 - a}) \tag{5}$$

$$d = R * c \tag{6}$$

Keterangan :

- lat1 = lintang asal (dalam radian)
- lat2 = lintang tujuan (dalam radian)
- long1 = bujur asal (dalam radian)
- long2 = bujur tujuan (dalam radian)

R = radius bumi (rata-rata radius = 6371 km)
 Δlat = selisih lintang (dalam radian)
 $\Delta long$ = selisih bujur (dalam radian)
d = jarak

3. MODEL YANG DIUSULKAN

Jumlah kriteria yang digunakan dalam penelitian ini ada sembilan kriteria yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu kriteria fuzzy dan nonfuzzy. Beberapa kriteria yang termasuk dalam kriteria fuzzy antara lain : SPP perbulan, jarak, daya tampung, fasilitas, dan ekstrakurikuler. Sedangkan kriteria nonfuzzy antara lain : ada tidaknya prestasi, status, jenis, dan akreditasi. Admin mempunyai hak penuh untuk melakukan modifikasi data sistem (*insert, edit, delete*) dan melakukan perubahan nilai batas dari himpunan fuzzy.

Calon siswa mengisi formulir identitas pengguna yang meliputi nama, alamat, dan nilai Ujian Nasional (UN) SMP. Alamat dalam hal ini kecamatan yang dipilih oleh pengguna akan digunakan untuk menghitung jarak dengan kecamatan masing-masing sekolah yang ada di basis data. Nilai UN akan digunakan sebagai proses pencarian rekomendasi pertama sehingga apabila nilai UN minimal pada proses penerimaan siswa baru pada tahun sebelumnya dari sebuah sekolah > dari nilai UN pengguna, sekolah tersebut tidak akan direkomendasikan. Selanjutnya, pengguna memilih himpunan dari kriteria fuzzy dan nonfuzzy yang telah ditentukan oleh sistem, serta memilih operator fuzzy yang akan digunakan. Pengguna nantinya akan memperoleh hasil keluaran berupa rekomendasi sekolah dengan nilai rekomendasi yang diberikan oleh sistem.

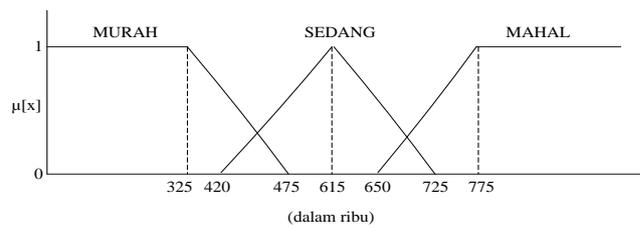
Ada beberapa hal yang harus ditentukan terlebih dahulu dalam membangun sistem fuzzy yaitu kriteria, himpunan fuzzy serta fungsi keanggotaan. Dalam penelitian ini setiap kriteria fuzzy terdiri dari 3 himpunan fuzzy yang masing-masing memiliki fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan yang digunakan antara lain : fungsi linear turun, segitiga dan linear naik.

Jenis fungsi keanggotaan yang digunakan menentukan jumlah batas yang telah ditentukan. Jenis fungsi linear turun atau linear naik memiliki dua batas, yaitu batas bawah dan batas atas, sedangkan untuk himpunan dengan jenis fungsi segitiga memiliki tiga batas, yaitu batas bawah, batas tengah, dan batas atas. Metode fuzzy model tahani tersusun atas 4 tahapan, yaitu [5] :

1. Analisis kriteria, himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaan

- a. Kriteria SPP

Kriteria SPP terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu murah, sedang, dan mahal. Gambar 1 merupakan fungsi keanggotaan untuk kriteria SPP.



Gambar 1. Fungsi keanggotaan untuk kriteria SPP

Fungsi keanggotaan :

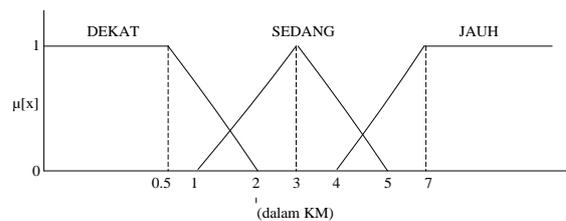
$$\mu_{MURAH}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 325 \\ (475 - x)/(475 - 325); & 325 \leq x \leq 475 \\ 0; & x \geq 475 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 420 \text{ atau } x \geq 725 \\ (x - 420)/(615 - 420); & 420 \leq x \leq 615 \\ (725 - x)/(725 - 615); & 615 \leq x \leq 725 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{MAHAL}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 650 \\ (x - 650)/(775 - 650); & 650 \leq x \leq 775 \\ 1; & x \geq 775 \end{cases} \quad (3)$$

b. Kriteria jarak

Kriteria jarak terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : dekat, sedang, dan jauh. Gambar 2 merupakan fungsi keanggotaan untuk kriteria jarak.



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan untuk Kriteria Jarak

Fungsi keanggotaan :

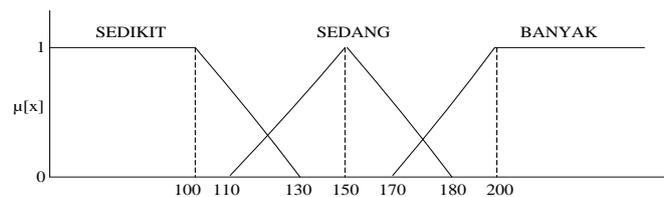
$$\mu_{DEKAT}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0.5 \\ (2 - x)/(2 - 0.5); & 0.5 \leq x \leq 2 \\ 0; & x \geq 2 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \text{ atau } x \geq 5 \\ (x - 1)/(3 - 1); & 1 \leq x \leq 3 \\ (5 - x)/(5 - 3); & 3 \leq x \leq 5 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{JAUH}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ (x - 4)/(7 - 4); & 4 \leq x \leq 7 \\ 1; & x \geq 7 \end{cases} \quad (6)$$

c. Kriteria daya tampung

Kriteria daya tampung terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Gambar 3 merupakan fungsi keanggotaan untuk kriteria daya tampung.



Gambar 3. Fungsi keanggotaan untuk kriteria daya tampung

Fungsi keanggotaan :

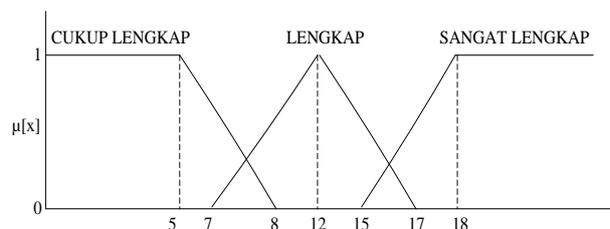
$$\mu_{SEDIKIT}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 100 \\ (130 - x)/(130 - 100); & 100 \leq x \leq 130 \\ 0; & x \geq 130 \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 110 \text{ atau } x \geq 180 \\ (x - 110)/(150 - 110); & 110 \leq x \leq 150 \\ (180 - x)/(180 - 150); & 150 \leq x \leq 180 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu_{BANYAK}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 170 \\ (x - 170)/(200 - 170); & 170 \leq x \leq 200 \\ 1; & x \geq 200 \end{cases} \quad (9)$$

d. Kriteria fasilitas

Kriteria fasilitas terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : cukup lengkap, lengkap, dan sangat lengkap. Gambar merupakan fungsi keanggotaan untuk kriteria fasilitas.



Gambar 4 Fungsi Keanggotaan untuk Kriteria Fasilitas

Fungsi keanggotaan :

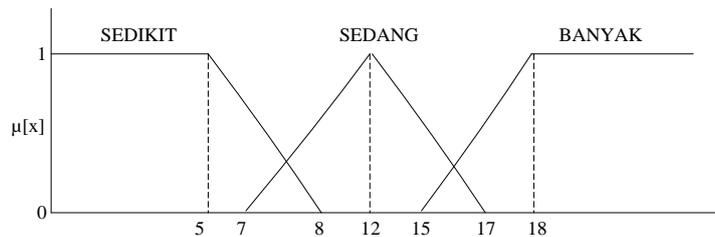
$$\mu_{\text{CUKUP LENGKAP}} [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 5 \\ (8 - x)/(8 - 5); & 5 \leq x \leq 8 \\ 0; & x \geq 8 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{\text{LENGKAP}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 7 \text{ atau } x \geq 17 \\ (x - 7)/(12 - 7); & 7 \leq x \leq 12 \\ (17 - x)/(17 - 12); & 12 \leq x \leq 17 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_{\text{SANGAT LENGKAP}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 15 \\ (x - 15)/(18 - 15); & 15 \leq x \leq 18 \\ 1; & x \geq 18 \end{cases} \quad (12)$$

e. Kriteria ekstrakurikuler

Kriteria ekstrakurikuler terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : sedikit, sedang, dan banyak. Gambar 8 merupakan fungsi keanggotaan untuk kriteria ekstrakurikuler.



Gambar 5 Fungsi Keanggotaan untuk Kriteria Ekstrakurikuler

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{\text{SEDIKIT}} [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 5 \\ (8 - x)/(8 - 5); & 5 \leq x \leq 8 \\ 0; & x \geq 8 \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu_{\text{SEDANG}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 7 \text{ atau } x \geq 17 \\ (x - 7)/(12 - 7); & 7 \leq x \leq 12 \\ (17 - x)/(17 - 12); & 12 \leq x \leq 17 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu_{\text{BANYAK}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 15 \\ (x - 15)/(18 - 15); & 15 \leq x \leq 18 \\ 1; & x \geq 18 \end{cases} \quad (15)$$

2. Fuzzyfikasi

Fuzzyfikasi merupakan proses pengubahan nilai tegas ke nilai fuzzy. Nilai tegas yang dimaksud dalam hal ini adalah data-data yang ada dalam objek penelitian. Dalam kasus ini objek yang menjadi pembahasan adalah

sekolah tingkat menengah atas di kota Yogyakarta. Setiap sekolah memiliki data-data penunjang yang disimpan di tabel sekolah yang berhubungan dengan kriteria fuzzy yang digunakan dalam sistem, yaitu data SPP, jarak (dalam hal ini digunakan data kecamatan dimana sekolah tersebut berada), tampung, fasilitas, dan ekstrakurikuler sekolah, seperti terlihat dalam tabel 1.

Tabel 1 Data Sekolah

NSS	Sekolah	SPP /bulan	Kode Kecamatan	Daya Tampung	Jumlah Fasilitas	Jumlah Ekskul
301046000005	SMA NEGERI 4	345000	KEC-00001	238	18	18
301046002001	SMA NEGERI 3	350000	KEC-00005	219	23	19
301046002002	SMA NEGERI 6	340000	KEC-00005	236	16	17
301046004059	SMA NEGERI 11	320000	KEC-00002	267	23	10
301046005004	SMA NEGERI 2	350000	KEC-00001	287	17	17
301046008006	SMA NEGERI 1	350000	KEC-00008	283	14	24
301046009049	SMA NEGERI 7	350000	KEC-00013	225	21	10
301046011007	SMA NEGERI 10	345000	KEC-00009	170	15	19
301046013000	SMA NEGERI 5	325000	KEC-00014	268	21	9
301046014009	SMA NEGERI 8	350000	KEC-00012	252	19	27
301046062003	SMA NEGERI 9	350000	KEC-00005	170	16	10
302046000025	SMA Ma'arif	400000	KEC-00003	40	11	12
302046002011	SMA INSTITUT INDONESIA 1	400000	KEC-00012	60	16	16
302046002012	SMA BOPKRI 1	650000	KEC-00005	237	22	13
302046002013	SMA BOPKRI 2	650000	KEC-00005	240	20	11
302046002015	SMA BUDYA WACANA	400000	KEC-00005	50	6	11
302046004020	SMA "17" 1	465000	KEC-00002	70	15	14
302046005050	SMA GOTONG ROYONG	300000	KEC-00001	32	8	5
302046008016	SMA MUHAMMADIYAH 1	575000	KEC-00001	357	23	4
302046008034	SMA BOPKRI 3	550000	KEC-00008	72	8	11
302046008062	SMA MUHAMMADIYAH 7	550000	KEC-00008	264	20	21

3. Fuzzyfikasi *Query*

Fuzzyfikasi *query* diasumsikan sebuah *query* konvensional (nonfuzzy) yang akan mencoba membuat dan menerapkan sebuah sistem dasar logika fuzzy. Konsep dari sebuah relasi fuzzy dalam sebuah DBMS menggunakan derajat keanggotaan μ yang dihitung berdasarkan fungsi keanggotaan masing-masing himpunan.

4. Operator Dasar Zadeh untuk operasi himpunan fuzzy

Seperti halnya yang terjadi dalam himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi beberapa himpunan fuzzy dikenal dengan nama *fire strength*. Nilai *fire strength* terletak antara $[0 .. 1]$. Dalam kasus ini, hasil akhir dari *fire strength* inilah yang disebut sebagai nilai rekomendasi sekolah. Operator yang dapat digunakan untuk mengoperasikan antar himpunan fuzzy dalam sistem ini adalah operator AND dan OR. Pengguna hanya boleh memilih satu operator yang akan digunakan dalam proses pencarian hasil rekomendasi sekolah. Saat pengguna memilih operator AND maka dalam mencari rekomendasi sekolah, setiap himpunan fuzzy yang dipilih dari masing-masing kriteria akan dihubungkan dengan operator AND sehingga nilai rekomendasi yang diberikan sistem diperoleh dengan cara mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan fuzzy yang dipilih oleh pengguna (fungsi *min*). Sedangkan pada saat pengguna

memilih operator OR maka dalam mencari rekomendasi sekolah, setiap himpunan fuzzy yang dipilih dari masing-masing kriteria akan dihubungkan dengan operator AND sehingga nilai rekomendasi yang diberikan sistem diperoleh dengan cara mengambil nilai keanggotaan terbesar antarelemen pada himpunan fuzzy yang dipilih oleh pengguna (fungsi *max*). Alternatif sekolah yang direkomendasikan adalah sekolah yang memiliki nilai rekomendasi atau $0 < fire\ strength \leq 1$. Sekolah yang memiliki *fire strength*=0, tidak akan direkomendasikan oleh sistem. Semakin tinggi nilai *fire strength*, semakin besar peluang sekolah tersebut akan direkomendasikan oleh sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan Kasus dengan operator AND

Seorang calon siswa bernama Ayudewi, berjenis kelamin perempuan, beralamat di Jalan Gondokusuman 100 B, Kecamatan Gondokusuman dan memiliki nilai UN SMP 37. Kriteria fuzzy yang dipertimbangkan dalam memilih sekolah adalah, SPP sedang, jarak dekat, daya tampung banyak, fasilitas sangat lengkap. Operasi kriteria fuzzy yang digunakan adalah AND.

Langkah I

Nilai UN calon siswa adalah 37, sehingga sistem akan menampilkan sekolah yang nilai UN minimalnya ≤ 37 . Sekolah yang mensyaratkan calon siswa memiliki nilai UN >37 akan diabaikan oleh sistem. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Data Nilai UN minimal Sekolah

NSS	Sekolah	UN Minimal
301046000005	SMA NEGERI 4	33.65
301046002002	SMA NEGERI 6	34.85
301046004059	SMA NEGERI 11	33.15
301046005004	SMA NEGERI 2	36.2
301046009049	SMA NEGERI 7	34.65
301046011007	SMA NEGERI 10	32.85
301046013000	SMA NEGERI 5	34.6
301046014009	SMA NEGERI 8	36.85
301046062003	SMA NEGERI 9	35.7
302046002013	SMA BOPKRI 2	23.9
302046002015	SMA BUDYA WACANA	28.9
302046004020	SMA "17" 1	19.65
302046008016	SMA MUHAMMADIYAH 1	32.9
302046008062	SMA MUHAMMADIYAH 7	22.8
302046012023	SMA TAMAN MADYA IBU PAWIYATAN	23.15
302046012024	SMA MARSUDI LUHUR	29.35
302046014017	SMA MUHAMMADIYAH 2	29.35
302046014067	SMA BERBUDI	23.1
302046029014	SMA PIRI 1	27.5
304046007031	SMA MUHAMMADIYAH 3	29.05
304046007032	SMA MUHAMMADIYAH 5	22.5

Pada tahap ini, sistem akan menghitung jarak antara kecamatan calon siswa dengan kecamatan sekolah yang ada dalam basis data dengan rumus (1-6). Sebagai contoh, akan dihitung jarak antara kecamatan Gondokusuman dengan kecamatan SMA Negeri 11 (Jetis). Untuk menghitung jarak

menggunakan rumus (1-6) dengan koordinat masing-masing kecamatan yang masih menggunakan satuan DMS diubah menjadi satuan DD sehingga :
 Alamat asal = Gondokusuman berlokasi di 7°47'3.39" LS, 110°22'52.35" BT
 Alamat tujuan = Jetis berlokasi di 7°46'58.44" LS, 110°22'1.45" BT
 Selanjutnya dihitung jarak antara dua lokasi tersebut menggunakan rumus (1-6)
 Jadi, jarak antara kecamatan calon siswa dengan kecamatan SMA N 11 adalah 1.565 km. Sedangkan jarak kecamatan pengguna dengan masing-masing sekolah yang ada dalam basis data disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3 Jarak kecamatan calon siswa dengan masing-masing sekolah

Sekolah	Kecamatan Sekolah	Jarak (dalam km)
SMA NEGERI 4	KEC-00001	3.148
SMA NEGERI 6	KEC-00005	0
SMA NEGERI 11	KEC-00002	1.565
SMA NEGERI 2	KEC-00001	3.148
SMA NEGERI 7	KEC-00013	4.403
SMA NEGERI 10	KEC-00009	2.447
SMA NEGERI 5	KEC-00014	4.252
SMA NEGERI 8	KEC-00012	3.583
SMA NEGERI 9	KEC-00005	0
SMA Ma'arif	KEC-00003	2.185
SMA INSTITUT INDONESIA 1	KEC-00012	3.583
SMA BOPKRI 1	KEC-00005	0
SMA BOPKRI 2	KEC-00005	0

Langkah II

Kriteria fuzzy yang dipertimbangkan dalam memilih sekolah adalah SPP sedang, jarak dekat, daya tampung banyak, fasilitas sangat lengkap. Operasi kriteria fuzzy yang digunakan adalah AND. Sistem akan melakukan pencarian rekomendasi sekolah yang derajat keanggotaan SPP sedang > 0 AND derajat keanggotaan jarak dekat > 0 AND derajat keanggotaan daya tampung banyak > 0 AND derajat keanggotaan fasilitas sangat lengkap > 0. Berikut ini adalah simulasi hasil penyaringan rekomendasi sekolah tahap ke-2. Sekolah yang memenuhi keempat syarat kriteria tersebut akan ditampilkan seperti terlihat pada tabel 7.

Tabel 7 Simulasi Hasil Penyaringan Rekomendasi Sekolah

Data	NSS	SPP SEDANG	Jarak DEKAT	Daya Tampung BANYAK	Fasilitas SANGAT LENGKAP
12	302046002012	0.682	1	1	1
13	302046002013	0.680	1	1	1
31	302046014065	0.579	1	1	1
35	302046029014	0.41	1	1	1

Dari tabel di atas terdapat 4 hasil rekomendasi sekolah sementara yaitu data ke-12,13,31,35. Data yang lain tidak termasuk hasil rekomendasi karena calon siswa memilih operator atau model rekomendasi AND sehingga apabila ada salah satu nilai derajat keanggotaan himpunan dari kriteria fuzzy yang telah dipilih = 0, maka sekolah tersebut tidak direkomendasikan. Pengguna memilih operator AND sehingga untuk menghitung nilai rekomendasi sekolah diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

Sebagai contoh pada data ke-12 akan dihitung nilai rekomendasi sebagai berikut

:

Nilai rekomendasi = $\min(0.682, 1, 1, 1) = 0.682$

Jadi, nilai rekomendasi sekolah dengan NIS 302046002012 adalah 0.682.

Hasil rekomendasi sekolah adalah sekolah yang memiliki nilai rekomendasi > 0 , sehingga ada 4 kandidat hasil rekomendasi sekolah yang disajikan dalam tabel 8.

Tabel 8 Tabel Hasil Rekomendasi Tahap ke-2

NSS	Sekolah	Nilai Rekomendasi
302046002012	SMA BOPKRI 1	0.682
302046002013	SMA BOPKRI 2	0.680
302046014065	SMA STELLA DUCE 1	0.579
302046029014	SMA PIRI 1	0.41

Langkah III

Kriteria nonfuzzy yang dipertimbangkan dalam memilih sekolah adalah ada prestasi, sekolah umum, dan akreditasi A. Keempat hasil di langkah ke-2 merupakan sekolah umum yang memiliki prestasi dan berakreditasi A, sehingga hasil rekomendasi tetap dan ditampilkan berdasarkan peringkat nilai rekomendasi yang lebih tinggi sehingga urutan hasil rekomendasi disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9 Tabel Hasil Rekomendasi Tahap ke-3

Peringkat	SEKOLAH	Nilai Rekomendasi
1	SMA BOPKRI 1	0.682
2	SMA BOPKRI 2	0.680
3	SMA STELLA DUCE 1	0.579
4	SMA PIRI 1	0.41

5. SIMPULAN

Dari hasil percobaan kasus yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan dari sistem ini sama dengan hasil perhitungan yang dilakukan secara manual. Selanjutnya perubahan nilai batas himpunan dari masing-masing kriteria fuzzy akan mempengaruhi derajat keanggotaan himpunan dari masing-masing sekolah yang nantinya juga mempengaruhi nilai akhir rekomendasi sehingga peringkat sekolah hasil rekomendasi bisa berbeda antara satu pengguna dengan pengguna lain tergantung pada kriteria yang dipilih pengguna. Secara keseluruhan, sistem yang dibangun mampu memberikan rekomendasi kepada calon siswa dalam mengambil keputusan memilih sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hayadin. 2008. *Pengambilan Keputusan untuk Profesi pada Siswa Jenjang Pendidikan Menengah (Survei pada SMA, MA, dan SMK di DKI Jakarta)*. Online at : <http://petamasadepanku.net/search/pengambilan-keputusan-memilih-sekolah/>, diakses 11 Juni 2011.

- [2] Resnick, P., and Varian, H.R. (1997). *Recommender Systems. Special issue of Communications of the ACM.*
<http://www.inf.unibz.it/~ricci/ATIS/index.html>
- [3] Schafer, J., Konstan, J., , Riedl, J. 2000. *E-commerce Recommendation Applications.* <http://www.cs.umd.edu/~samir/498/schafer01ecommerce.pdf>
- [4] Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence : Searching, Reasoning, dan Learning.* Bandung : Informatika.
- [5] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya).* Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [6] Pasaribu, Ester Debora. 2004. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan di SMU dengan Logika Fuzzy.* Tugas Akhir Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- [7] Al-Fath, Raga Bhirhatihin. 2010. *Intelligent Internet Marketing untuk Membantu Konsumen dalam Pemilihan Handphone Menggunakan Fuzzy Database Model Tahani.* Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, online at <http://lib.uin-malang.ac.id/files/thesis/fullchapter/06550066.pdf>, diakses pada 16 Juni 2011.
- [8] Veness, Chris. 2002. *Calculate distance and bearing between two Latitude/Longitude points using Haversine formula in JavaScript.* Online at: <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>, diakses pada 23 Desember 2011.