

PERANCANGAN SISTEM REKOMENDASI TEMPAT PRAKTEK KERJA LAPANGAN MENGGUNAKAN FUZZY TSUKAMOTO

Ismail Akbar¹⁾, Firman Nurdiyansyah²⁾

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang
Email: ismailakbar.uwigait@gmail.com

²Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang
Email: firmannurdiyansyah7@gmail.com

Abstract

In the world of work requires human resources are honest, satisfactory, clever, smart, qualified and competent in a controlled field. So in this case the University of Widyagama Malang requires every student to take the course of practical work. However, it is still not perfect in this practical work, because students choose the workplace practices that are not in accordance with the dominated field. In this case, the researcher applies a fuzzy tsukamoto method to recommend the practice workplace in accordance with the student-controlled field based on some course grades. Based on the calculation using fuzzy tsukamoto method there is a workplace order or list of agencies with the smallest value that will be the result of calculation in the workplace practice recommendation.

Keywords: Recommendations, Job Training, Fuzzy Tsukamoto

PENDAHULUAN

Pada abad perkembangan teknologi dan pertumbuhan ekonomi saat ini, kita dituntut untuk meningkatkan mutu dan kualitas sumber daya manusia yang handal dan siap pakai. Dengan demikian Lembaga Pendidikan Universitas Widyagama Malang menerapkan suatu sistem yang dapat menciptakan tenaga kerja yang siap pakai dalam menerapkan ilmunya di lapangan pekerjaan. Oleh karena itu, dalam menerapkan pengetahuannya mahasiswa diberi kesempatan untuk melakukan praktek kerja lapangan di perusahaan.

Program kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah wajib yang menjadi bagian dari kurikulum di Universitas Widyagama Malang, yang bertujuan untuk menjembatani antara dunia kampus dan dunia kerja sesungguhnya. Melalui kegiatan mata kuliah kerja praktek ini diharapkan mahasiswa dapat mengimplementasikan antara konsep-konsep atau teori-teori yang di dapat dari bangku perkuliahan dengan kenyataan di lapangan pekerjaan atau dunia industri yang sesungguhnya, sehingga pengetahuan mahasiswa dalam tahap belajar akan menjadi tinggi.

Di dalam dunia usaha atau dunia kerja membutuhkan sumber daya manusia yang jujur, memuaskan, cerdas, pintar, berkualitas dan kompeten dalam bidang yang ditekuni.

Maka dalam hal ini Universitas Widyagama Malang akan merekomendasikan mahasiswa dalam memilih tempat kerja praktek yang sesuai dengan bidang yang dikuasai agar tidak mengecewakan perusahaan atau instansi yang sudah menjalin kerja sama dengan Universitas Widyagama Malang. Yang dimana selama ini mahasiswa memilih sendiri tempat kerja praktek namun tidak sesuai dengan bidang yang dikuasai oleh mahasiswa bersangkutan. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu sistem komputerisasi dengan metode – metode yang tepat untuk membantu mahasiswa dalam memilih tempat kerja sesuai dengan bidang yang dikuasai mahasiswa.

Untuk memberikan solusi tersebut ditentukan metode *Fuzzy Tsukamoto* yang diusulkan dalam penelitian ini, yang bertujuan untuk mempermudah proses mahasiswa dalam memilih tempat kerja praktek sesuai bidang yang dikuasainya berdasarkan nilai mata kuliah yang ditempuhnya selama kegiatan di bangku kuliah. Konsep mahasiswa yang memilih sendiri tempat kerja praktek tidak mampu lagi digunakan, dikarenakan akan merugikan sebuah instansi atau perusahaan yang akan menjadi tempat kerja praktek dikarenakan tidak sesuai yang dibutuhkan oleh sebuah perusahaan atau instansi. Sehingga solusi yang diberikan harus menggunakan sebuah

metode yang cocok untuk dapat merekomendasikan mahasiswa dalam memilih tempat kerja praktek yang sesuai dengan bidang yang dikuasainya serta sesuai kebutuhan tenaga yang diperlukan oleh instansi atau perusahaan.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, diperlukan sebuah sistem terkomputerisasi, dengan judul “*Perancangan Sistem Rekomendasi Tempat Praktek Kerja Lapangan dengan Metode Fuzzy Tsukamoto*” sehingga mahasiswa dapat memilih tempat kerja praktek sesuai bidang yang dikuasainya berdasarkan nilai beberapa mata kuliah dan mendapatkan keputusan yang akurat.

KAJIAN LITERATUR

Sistem Informasi

Pada dasarnya sistem informasi terdiri dari 2 (dua) kata yakni sistem merupakan suatu kesatuan dari seluruh bagian yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan informasi merupakan suatu data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya (Jogiyanto, 2008).

Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah suatu sistem yang dirancang untuk memprediksi suatu item yang sesuai dengan minat *user*, yang mana item tersebut akan direkomendasikan pada *user* (Sanjung, 2011). Perkiraan informasi ini diperoleh melalui profil pengguna (*user*), preferensi item dan aktivitas yang terjadi pada sistem. Profil pengguna dapat berisi tentang informasi pengguna (*prefensi user*), ketertarikan pengguna pada suatu item dan juga history interaksi antara pengguna dengan item. Misalnya ketika pengguna melakukan peminjaman buku maka data history peminjaman ini akan dicatat dan menjadi profil pengguna.

Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah komponen pembentuk *soft computing*. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* adalah kelas objek dengan rangkaian nilai keanggotaan. Himpunan tersebut ditandai dengan fungsi keanggotaan yang diberikan kepada setiap objek dengan nilai berkisar antara nol dan satu. Notasi yang

digunakan antara lain *inclusion*, *union*, *intersection*, komplemen, relasi, berbagai sifat dari notasi dalam konteks himpunan *fuzzy* juga diterapkan. Secara khusus, teorema pemisah untuk himpunan *fuzzy* adalah memberikan pemisah tanpa harus benar- benar memisahkan himpunan *fuzzy* tersebut (Riadi, 2014).

Komponen Pembentuk Sistem Fuzzy

Sistem *fuzzy* terdiri dari 3 (tiga) komponen utama, antara lain (Sitorus, et al., 2014):

1. Fuzzifikasi (*Fuzzyfication*), mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) ke dalam bentuk *fuzzy input*, yang berupa nilai linguistic yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu.
2. Inferensi (*Inference*), melakukan penalaran menggunakan *fuzzy input* dan *fuzzy rules* yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy output*.
3. Defuzzifikasi (*Defuzzification*), mengubah *fuzzy output* menjadi *crisp rule* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.

Terdapat beberapa metode defuzzifikasi, diantaranya adalah (Sitorus, et al., 2014):

- a. **Centroid Method** atau disebut juga *Center of Area* atau *Center of Gravity*
- b. **Height method**, dikenal juga sebagai prinsip keanggotaan maksimum karena metode ini secara sederhana memilih nilai *crisp* yang memiliki derajat keanggotaan maksimum yang hanya dapat digunakan untuk sebuah *singleton*.
- c. **First (or last) of Maxima**, merupakan generalisasi dari *Height method* untuk kasus dimana fungsi keanggotaan output memiliki lebih dari satu nilai maksimum.
- d. **Mean-Max method**, disebut juga sebagai *Middle of Maxima*, merupakan generalisasi dari *Height method* untuk kasus dimana terdapat lebih dari satu nilai *crisp* yang memiliki derajat keanggotaan maksimum.
- e. **Weighted Average**, metode ini mengambil nilai rata-rata dengan menggunakan pembobotan berupa derajat keanggotaan.

Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto

Inferensi adalah proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia. Komponen yang melakukan inferensi dalam sistem pakar disebut mesin inferensi. Dua pendekatan untuk menarik kesimpulan pada IF-THEN rule (aturan jika-maka) adalah *forward chaining* dan *backward chaining* (Sitorus, et al., 2014).

Forward Chaining

Forward chaining mencari bagian JIKA terlebih dahulu. Setelah semua kondisi dipenuhi, aturan dipilih untuk mendapatkan kesimpulan. Jika kesimpulan yang diambil dari keadaan pertama, bukan dari keadaan yang terakhir, maka ia akan digunakan sebagai fakta untuk disesuaikan dengankondisi JIKA aturan yang lain untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih baik. Proses ini berlanjut hingga dicapai kesimpulan akhir (Sitorus, et al., 2014).

Backward Chaining

Backward chaining adalah kebalikan dari *forward chaining*. Pendekatan ini dimulai dari kesimpulan dan hipotesis bahwa kesimpulan adalah benar. Mesin inferensi kemudian mengidentifikasi kondisi JIKA yang diperlukan untuk membuat kesimpulan benar dan mencari fakta untuk menguji apakah kondisi JIKA adalah benar. Jika semua kondisi JIKA adalah benar, maka aturan dipilih dan kesimpulan dicapai. Jika beberapa kondisi salah, maka aturan dibuang dan aturan berikutnya digunakan sebagai hipotesis kedua. Jika tidak ada fakta yang membuktikan bahwa semua kondisi JIKA adalah benar atau salah, maka mesin inferensi terus mencari aturan yang kesimpulannya sesuai dengankondisi JIKA yang tidak diputuskan untuk bergerak satu langkah ke depan memeriksa kondisi tersebut. Proses ini berlanjut hingga suatu set aturan didapat untuk mencapai kesimpulan atau untuk membuktikan tidak dapat mencapai kesimpulan (Sitorus, et al., 2014).

UML

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncullah sebuah standarisasi Bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik

pemrograman berorientasi objek, yaitu UML (*Unified Modelling Language*) (A.S & Shalahuddin, 2014).

UML atau *Unified Modelling Language* merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung (A.S & Shalahuddin, 2014).

Use Case Diagram

Use Case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* menggambarkan sebuah interaksi antar satu atau lebih actor dengan sistem informasi yang akan dibuat (A.S & Shalahuddin, 2014).

Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak (A.S & Shalahuddin, 2014).

Activity diagram juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut (A.S & Shalahuddin, 2014):

1. Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan.
2. Urutan atau pengelempokan tampilan dari sistem (*user interface*) dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
3. Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak.

Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Dalam menggambarkan *Sequence* diagram maka harus diketahui objek – objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu (A.S & Shalahuddin, 2014).

Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas – kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class* diagram dibuat agar pembuat program atau programmer membuat kelas-kelas sesuai

rancangan di dalam diagram kelas agar antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sinkron (A.S & Shalahuddin, 2014).

Susunan struktur *class diagram* yang baik sebaiknya memiliki jenis – jenis kelas sebagai berikut (A.S & Shalahuddin, 2014):

1. Kelas main, kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusi ketika sistem dijalankan.
2. Kelas yang menangani tampilan sistem (*view*).
3. Kelas yang diambil dari pendefinisian *use case (controller)*.
4. Kelas yang diambil dari pendefinisian data (*model*).

METODE PENELITIAN

Metode Pengambilan Data

Kasus yang dipilih merupakan penyelesaian kasus untuk rekomendasi tempat kerja praktek lapangan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*. Data nilai sebagai kriteria perusahaan ini didapatkan dari wawancara dengan beberapa Kepala Program Studi yang ada di Universitas Widyagama Malang. Masukan atau inputan dari kasus ini berupa persyaratan untuk menempuh mata kuliah kerja praktek sehingga mahasiswa harus memenuhi persyaratan tersebut untuk melakukan kerja praktek. Adapun mata kuliah yang menjadi kriteria dalam merekomendasikan tempat kerja praktek dari salah satu program studi yakni program studi Teknik Informatika, antara lain:

1. Database
2. Pemrograman Web
3. Pemrograman Desktop
4. Pemrograman Mobile
5. Jaringan

Tabel 1 Daftar Nama Instansi

Daftar Instansi		Kode
1	CV. Khasanah Konsultama	Ins01
2	PT. ABCD	Ins02
3	PT. XYZ	Ins03
4	CV. Maju Media Tama	Ins04
5	CV. Bunga Abadi Tech	Ins05
6	Jawa Timur Park Group	Ins06
7	CV. Jaya Software	Ins07
8	PT. Aku Peduli Indonesia	Ins08
9	PT. Green Soft Inovation	Ins09
10	CV. Ediide	Ins10

Daftar Nama Instansi

Daftar nama instansi merupakan hal yang penting untuk menentukan rekomendasi tempat kerja praktek pada sistem perancangan ini. Berikut daftar nama instansi yang sudah ada pada program studi teknik informatika Universitas Widyagama Malang.

Analisa Kebutuhan

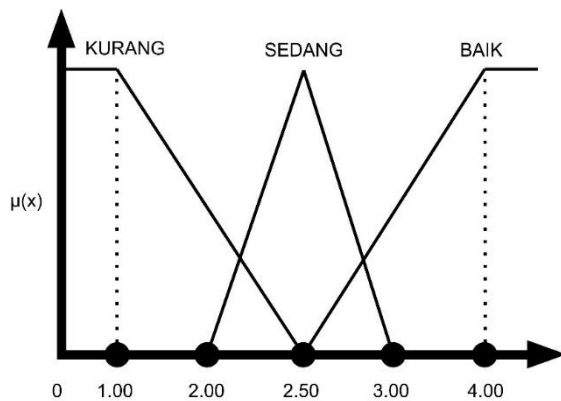
Analisis kebutuhan bertujuan untuk menganalisis dan mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam perancangan rekomendasi tempat kerja praktek menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*. Analisa kebutuhan disesuaikan dengan lokasi dan variabel penelitian, menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian. Metode analisis yang digunakan adalah *Procedural Analysis* dengan menggunakan bahasa pemodelan prosedural. Pemrograman berbasis prosedur merupakan teknik pemrograman yang dikembangkan berdasarkan algoritma untuk memecahkan suatu masalah. Algoritma merupakan cara-cara yang ditempuh dalam memanipulasi data sehingga masalah yang dihadapi bisa dipecahkan. Dalam hal ini, menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam pengimplementasiannya. Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan perancangan rekomendasi tempat kerja praktek ini meliputi:

1. Kebutuhan Hardware, meliputi:
 - a. Laptop
2. Kebutuhan Software, meliputi:
 - a. Windows 10 sebagai sistem operasi
 - b. Microsoft Visio 2013 sebagai aplikasi untuk pembuatan perancangan sistem.
 - c. Balsamiq Mockups 3 sebagai aplikasi untuk perancangan *user interface*.
3. Data yang dibutuhkan meliputi:
 - a. Data mata kuliah sebagai nilai kriteria.
 - b. Data instansi atau perusahaan untuk rekomendasi tempat kerja praktek.

Perancangan Penyelesaian Kasus

Perancangan penyelesaian kasus adalah tahap penulis dalam merancang suatu sistem yang mampu memenuhi semua penyelesaian kasus sehingga didapat suatu hasil rekomendasi berdasarkan data yang

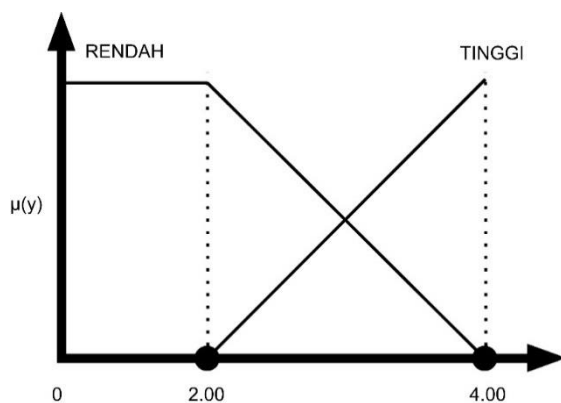
diperoleh. Teori – teori dari pustaka dan data sample digabungkan dengan ilmu yang didapat diimplementasikan untuk merancang serta mengembangkan system rekomendasi tempat kerja praktek lapangan. Adapun perancangan sistem dari penyelesaian kasus ini meliputi himpunan mata kuliah, himpunan rekomendasi dan fungsi derajat keanggotaan.



Gambar 1 Himpunan Mata Kuliah.

Himpunan mata kuliah pada sistem rekomendasi tempat kerja praktek lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Database : kurang, sedang, baik.
2. Pemrograman Web : kurang, sedang, baik.
3. Pemrograman Desktop : kurang, sedang, baik.
4. Pemrograman Mobile : kurang, sedang, baik.
5. Jaringan : kurang, sedang, baik.



Gambar 2 Himpunan Rekomendasi.

Himpunan rekomendasi pada sistem rekomendasi tempat kerja praktek lapangan ini yaitu, instansi : rendah, tinggi.

Fungsi Derajat Keanggotaan

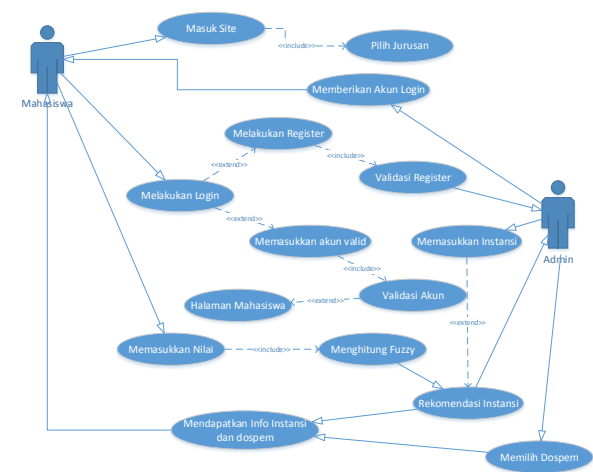
Fungsi derajat keanggotaan ini meliputi: fungsi derajat keanggotaan mata kuliah database, fungsi derajat keanggotaan mata kuliah pemrograman web, fungsi derajat keanggotaan mata kuliah pemrograman desktop, fungsi derajat keanggotaan mata kuliah pemrograman mobile, fungsi derajat keanggotaan mata kuliah jaringan dan fungsi derajat keanggotaan rekomendasi instansi.

Rancangan Proses

Rancangan proses (*design process*) menjelaskan kapan dan bagaimana sesuatu harus dilakukan untuk mendukung kebutuhan pemakai sistem rekomendasi. Untuk menggambarkan rancangan proses dalam perancangan sistem rekomendasi tempat kerja praktek yaitu:

Use Case Diagram

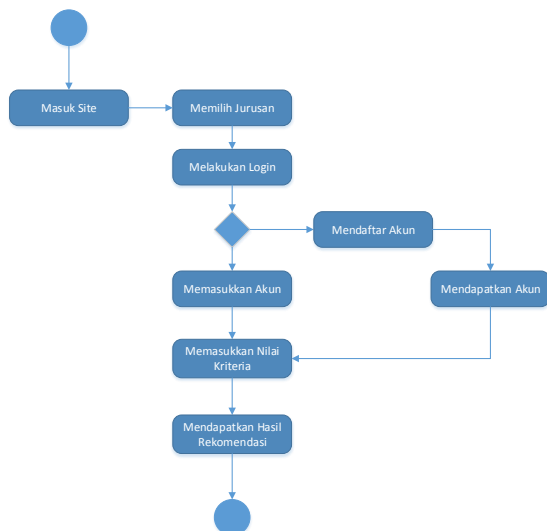
Pembuatan *use case diagram* menggambarkan alur proses pada suatu sistem serta yang akan menentukan sebuah kebutuhan yang akan di pakai dalam sistem rekomendasi tempat kerja praktek lapangan di Universitas Widyagama Malang.



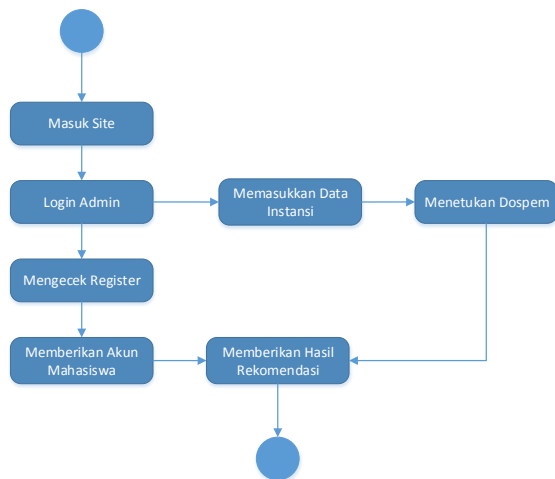
Gambar 3 Use Case Diagram Sistem Rekomendasi.

Activity Diagram

Dalam penelitian ini alur kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau disebut *activity diagram* terbagi dua *activity*, yakni pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4 Activity Diagram Mahasiswa.



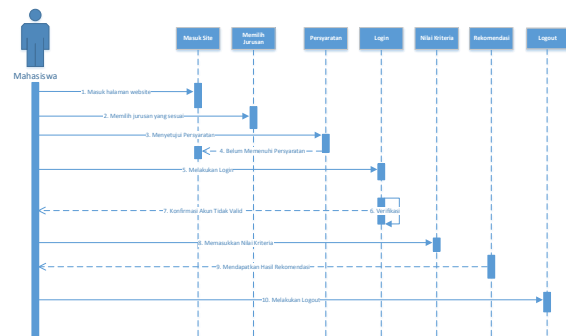
Gambar 5 Activity Diagram Admin.

Sequence Diagram

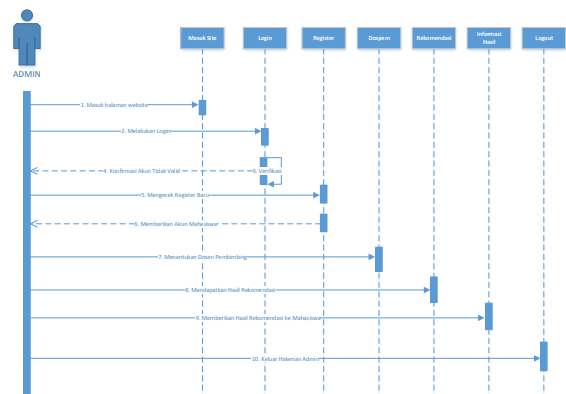
Sequence Diagram merupakan diagram yang menampilkan interaksi – interaksi antar objek di dalam system terdapat dua, yakni pada gambar 6 dan gambar 7.

Class Diagram

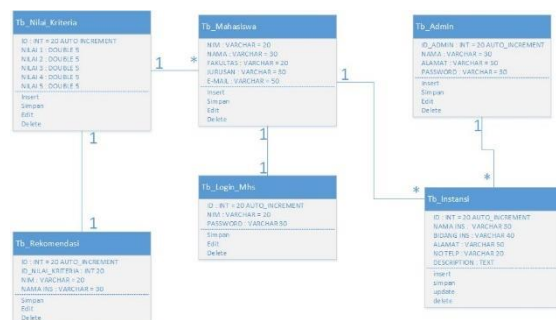
Class Diagram menggambarkan struktur sistem yang akan dibuat untuk membangun sistem rekomendasi tempat kerja praktek di Universitas Widyagama Malang.



Gambar 6 Sequence Diagram Mahasiswa.



Gambar 7 Sequence Diagram Admin.

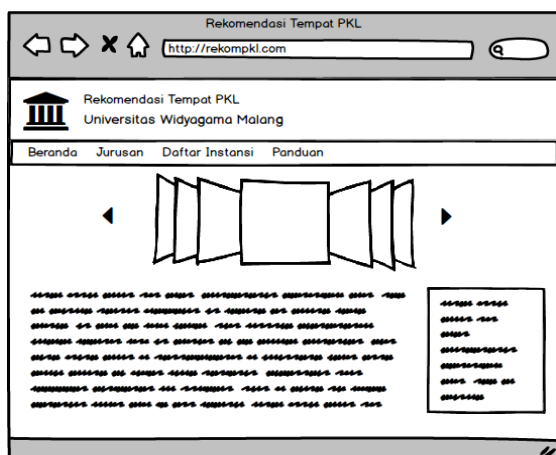


Gambar 8 Class Diagram Sistem Rekomendasi.

Rancangan Antar Muka

Rancangan antar muka memberikan gambaran kepada user tentang struktur menu dan perancangan tampilan pada tampilan user. Rancangan antar muka yang akan dibuat sebagai berikut.

Menu Beranda

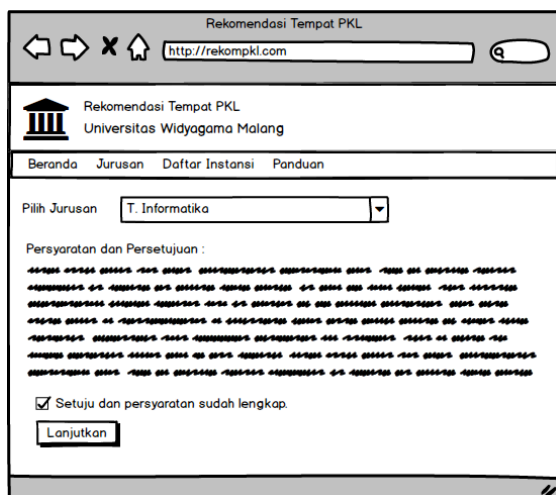


Gambar 9 Menu Beranda.

Menu beranda berisi beberapa foto – foto kegiatan kerja praktek di instansi dan bebrapa informasi mengenai Universitas Widyagama Malang dan Instansi yang bekerja sama dengan Universitas Widyagama Malang.

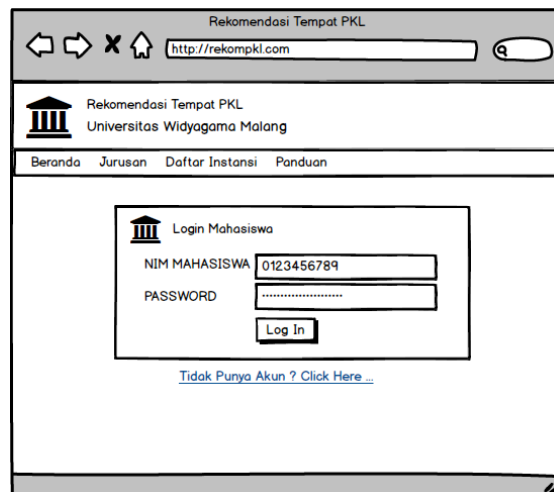
Menu Jurusan

Di dalam menu jurusan ini terdapat pemilihan sesuai jurusan mahasiswa dan persyaratan untuk menempuh mata kuliah kerja praktek. Serta akses untuk masuk ke halaman *login* mahasiswa.



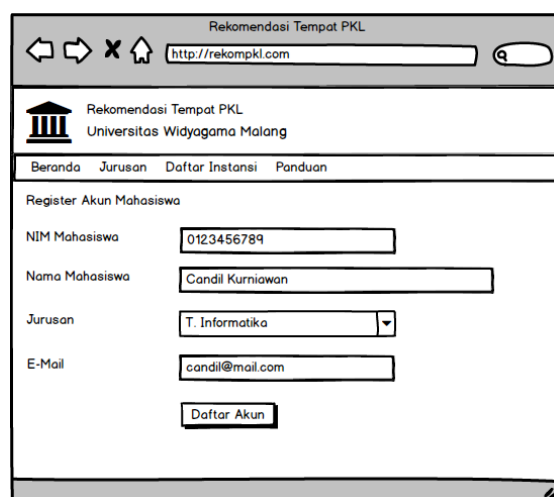
Gambar 10 Menu Jurusan.

Pada halaman *login* pada sistem ini merupakan halaman untuk mengakses halaman mahasiswa yang sudah memenuhi persyaratan dalam menempuh mata kuliah kerja praktek. Serta halaman untuk dapat mengakses ke halaman *register* akun untuk *login*.



Gambar 11 Halaman Login.

Bagi mahasiswa yang belum dapat akun untuk *login* ke halaman rekomendasi tempat kerja praktek dapat mengklik “Tidak punya akun? Click here..” pada halaman *login*.



Gambar 12 Halaman Registrasi.

Halaman Data Mahasiswa

Halaman data mahasiswa berisikan data pribadi mahasiswa sesuai dengan pengisian *form* pada halaman *register*. Serta terdapat *form* untuk merubah *password* yang diberikan secara acak untuk diganti dengan *password* sesuai keinginan mahasiswa agar lebih mudah diingat. Dalam perubahan *password* akan ada muncul *alert* atau peringatan sebagai tanda *password* benar – benar di rubah. Serta akan diarahkan ke halaman *login* kembali untuk mencoba *password* yang telah dirubah tadi. Terdapat

juga halaman *input* nilai dan halaman cek hasil.

Rekomendasi Tempat PKL
Universitas Widyagama Malang

Data Mahasiswa Input Nilai Cek Hasil Keluar

Data Mahasiswa Kerja Praktek

NIM Mahasiswa 0123456789
 Nama Mahasiswa Candil Kurniawan
 Fakultas Teknik
 Jurusan Informatika
 E-Mail candil@mail.com

Password INF0123CA
 New Password Candil08
 Konfirmasi Password

Gambar 13 Halaman Data Mahasiswa.

Halaman Input Nilai

Rekomendasi Tempat PKL
Universitas Widyagama Malang

Data Mahasiswa Input Nilai Cek Hasil Keluar

Nilai Kriteria untuk Kerja Praktek Lapangan

Nilai Database 3.00
 Nilai Pemrograman Web 3.00
 Nilai Pemrograman Desktop 3.00
 Nilai Pemrograman Mobile 3.00
 Nilai Jaringan 3.00

Hitung

Gambar 14 Halaman Input Nilai.

Pada halaman *input* nilai ini, terdapat *form* untuk memasukkan beberapa nilai mahasiswa yang menjadi kriteria di perusahaan.

Halaman Cek Hasil

Pada halaman cek hasil ini berupa daftar nama perusahaan yang akan menjadi rekomendasi mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan kerja praktek. Serta terdapat tombol akses untuk mencetak surat rekomendasi.

Rekomendasi Tempat PKL
Universitas Widyagama Malang

Data Mahasiswa Input Nilai Cek Hasil Keluar

Hasil Rekomendasi Tempat PKL Cetak Surat Rekomendasi

No	Nama Instansi	Skor
1.	CV Khasanah Konsultama	0.20
2.	PT. ABCD	0.36
3.	PT. XYZ	0.27
4.	CV Maju Media Tama	0.44
5.	CV Bunga Abadi Tech	0.33
6.	Jawa Timur Park Group	0.27
7.	CV Jaya Software	0.20
8.	PT. Aku Peduli Indonesia	0.33
9.	PT. Green Soft Inovation	0.14
10.	CV Edide	0.33

Gambar 15 Halaman Cek Hasil.

Hasil Surat Rekomendasi

Hasil surat rekomendasi ini yang akan dijadikan sebagai surat untuk diberikan terhadap instansi yang bersangkutan jika mahasiswa ingin melaksanakan kerja praktek.

Universitas Widyagama Malang
 Jalan Borobudur no 35 Mojolangu, Kec. Lowokwaru - 65142
 Kota Malang - Jawa Timur - Indonesia

Surat Rekomendasi

Dengan hormat,
 Yang bertanda tangan di bawah ini :

NIM : 0123456789
 Nama : Candil Kurniawan
 Fakultas : Teknik
 Jurusan : T. Informatika
 E-Mail : candil@mail.com

Nilai Database : 3.00
 Nilai Pemrograman Web : 3.00
 Nilai Pemrograman Desktop : 3.00
 Nilai Pemrograman Mobile : 3.00
 Nilai Jaringan : 3.00

Mendapatkan Hasil Rekomendasi Tempat Kerja Praktek Lapangan sebagai berikut :

Nama Instansi	Score
PT. Green Soft Inovation	0.14

Demikian surat rekomendasi ini dibuat.
 Atas perhatiannya terima kasih.

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Fachrudin, ST.,MT

Gambar 16 Hasil Surat Rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Mata Kuliah

- Database
 - ≤ 2.50 = kurang
 - ≥ 2.00 and ≤ 3.00 = sedang
 - ≥ 3.00 = tinggi
- Pemrograman Web
 - ≤ 2.50 = kurang
 - ≥ 2.00 and ≤ 3.00 = sedang
 - ≥ 3.00 = tinggi
- Pemrograman Desktop
 - ≤ 2.50 = kurang
 - ≥ 2.00 and ≤ 3.00 = sedang
 - ≥ 3.00 = tinggi
- Pemrograman Mobile
 - ≤ 2.50 = kurang
 - ≥ 2.00 and ≤ 3.00 = sedang
 - ≥ 3.00 = tinggi
- Jaringan
 - ≤ 2.50 = kurang
 - ≥ 2.00 and ≤ 3.00 = sedang
 - ≥ 3.00 = tinggi

Klasifikasi Rekomendasi

- ≤ 2.00 = rendah
- ≥ 2.00 = tinggi

Pembentukan Derajat Keanggotaan

Pembentukan fungsi derajat keanggotaan meruakan pengelompokkan dari masing-masing variabel dengan masing-masing nilai tertentu.

Derajat Keanggotaan Mata Kuliah

Mata Kuliah Kurang

$$1 \quad (4.00 - x)/(4.00-1.00) \quad 0$$

$$x \leq 1.00 \quad 2.50 \leq x \leq 3.50 \quad x \geq 4.00$$

Mata Kuliah Sedang

$$0 \quad (x - 2.50)/(2.50-2.00) \quad 1$$

$$x \leq 1.00 \quad 2.50 \leq x \leq 3.50 \quad x \geq 4.00$$

Mata Kuliah Baik

$$0 \quad (x - 1.00)/(4.00-1.00) \quad 1$$

$$x \leq 1.00 \quad 2.50 \leq x \leq 3.50 \quad x \geq 4.00$$

Derajat Keanggotaan Rekomendasi

Rekomendasi Rendah

$$1 \quad (4.00 - y)/(4.00-2.00) \quad 0$$

$$y \leq 2 \quad 2.0 \leq x \leq 4.00 \quad y \geq 4.00$$

Rekomendasi Tinggi

$$0 \quad (y - 2.00)/(4.00-2.00) \quad 1$$

$$y \leq 2 \quad 2.0 \leq x \leq 4.00 \quad y \geq 4.00$$

Pembentukan Rule

Setelah melakukan pembentukan fungsi keanggotaan fuzzy, selanjutnya membentuk aturan (*rule*) tiap instansi yang sesuai dengan data-data yang ada. *Rule* merupakan serangkaian aturan yang digunakan sebagai dasar penghitungan yang akan dilakukan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

Tabel 2 Rule CV. Khasanah Konsultama.

No	Database	Pemrog. Web	Pemrog. Mobile	HASIL
R1	Kurang	Kurang	Kurang	Rendah
R2	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah
R3	Sedang	Baik	Sedang	Tinggi
R4	Baik	Baik	Baik	Tinggi

Tabel 3 Rule PT.ABCD.

No	Database	Pemrog. Desktop	Pemrog. Web	HASIL
R1	Kurang	Kurang	Sedang	Rendah
R2	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah
R3	Sedang	Baik	Sedang	Tinggi
R4	Baik	Baik	Baik	Tinggi

Tabel 4 Rule PT.XYZ.

No	Database	Pemrog. Web	Jaringan	HASIL
R1	Kurang	Kurang	Kurang	Rendah
R2	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah
R3	Sedang	Baik	Sedang	Tinggi
R4	Baik	Baik	Baik	Tinggi

Tabel 5 Rule CV. Maju Media Tama.

No	Database	Jaringan	HASIL
R1	Kurang	Sedang	Rendah
R2	Sedang	Sedang	Rendah
R3	Sedang	Baik	Tinggi
R4	Baik	Baik	Tinggi

Tabel 6 Rule CV. Bunga Abadi Tech.

No	Database	Pemrog. Web	HASIL
R1	Kurang	Sedang	Rendah
R2	Sedang	Sedang	Rendah
R3	Sedang	Baik	Tinggi
R4	Baik	Baik	Tinggi

Tabel 7 Rule Jawa Timur Park Group.

No	Pemrog. Web	Jaringan	HASIL
R1	Kurang	Kurang	Rendah
R2	Sedang	Sedang	Rendah
R3	Baik	Sedang	Tinggi
R4	Baik	Baik	Tinggi

Data Nilai Mahasiswa

Sebelum melakukan perhitungan, diperoleh data nilai sebagai bahan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan *fuzzy tsukamoto*.

Tabel 8 Daftar Nilai Mahasiswa.

1	Ani	Database	2.75
		Prog. Web	3.25
		Prog. Desktop	2.90
		Prog. Mobile	2.18
		Jaringan	3.50
2	Bagus	Database	3.18
		Prog. Web	2.75
		Prog. Desktop	3.25
		Prog. Mobile	2.85
		Jaringan	2.65
3	Candil	Database	3.00
		Prog. Web	2.75
		Prog. Desktop	2.80
		Prog. Mobile	3.50
		Jaringan	3.25
4	Dian	Database	2.90
		Prog. Web	3.00
		Prog. Desktop	3.00
		Prog. Mobile	2.20
		Jaringan	2.15
5	Fani	Database	3.15
		Prog. Web	2.80
		Prog. Desktop	2.75
		Prog. Mobile	2.65
		Jaringan	3.00

Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

IF DATABASE KURANG AND PEMROG. WEB KURANG AND PEMROG. MOBILE KURANG THEN CV. KHASANAH KONSULTAMA RENDAH

[R1] Database Kurang = $(4.00 - x)/(4.00 - 1.00) = (4.00 - 2.75)/(4.00 - 1.00) = 0.42$
 Pemrog. Web Kurang = $(4.00 - x)/(4.00 - 1.00) = (4.00 - 3.25)/(4.00 - 1.00) = 0.25$
 Pemrog. Mobile Kurang = $(4.00 - x)/(4.00 - 1.00) = (4.00 - 2.18)/(4.00 - 1.00) = 0.61$
 Alpha (a) Aturan Pertama = $\text{Min}(0.42; 0.25; 0.61) = 0.25$
 CV. KHASANAH KONSULTAMA RENDAH = $(4.00 - y)/(4.00 - 2.00) = (4.00 - 0.25)/(4.00 - 2.00) = 1.88$

IF DATABASE SEDANG AND PEMROG. WEB SEDANG AND PEMROG. MOBILE SEDANG THEN CV. KHASANAH KONSULTAMA RENDAH

[R2] Database Sedang = $(x - 2.50)/(2.50 - 2.00) = (2.75 - 2.50)/(2.50 - 2.00) = 0.50$
 Pemrog. Web Sedang = $(x - 2.50)/(2.50 - 2.00) = (3.25 - 2.50)/(2.50 - 2.00) = 1.50$
 Pemrog. Mobile Sedang = $(x - 2.50)/(2.50 - 2.00) = (2.18 - 2.50)/(2.50 - 2.00) = -0.64$
 Alpha (a) Aturan Pertama = $\text{Min}(0.50; 1.50; -0.64) = -0.64$
 CV. KHASANAH KONSULTAMA RENDAH = $(4.00 - y)/(4.00 - 2.00) = (4.00 - (-0.64))/(4.00 - 2.00) = 2.32$

IF DATABASE SEDANG AND PEMROG. WEB BAIK AND PEMROG. MOBILE SEDANG THEN CV. KHASANAH KONSULTAMA TINGGI

[R3] Database Sedang = $(x - 2.50)/(2.50 - 2.00) = (2.75 - 2.50)/(2.50 - 2.00) = 0.50$
 Pemrog. Web Baik = $(x - 1.00)/(4.00 - 1.00) = (3.25 - 1.00)/(4.00 - 1.00) = 0.75$

$$1.00)/(4.00-1.00) =$$

$$\text{Pemrog. Mobile Sedang} = (x - 2.50)/(2.50-2.00) = (2.18 - 2.50)/(2.50-2.00) = -0.64$$

$$\text{Alpha (a) Aturan Pertama} = \text{Min}(0.50; 0.75; -0.64) = -0.64$$

CV. KHASANAH

$$\text{KONSULTAMA TINGGI} = (y - 2.00)/(4.00-2.00) = ((-0.64) - 2.00)/(4.00-2.00) = -1.32$$

[R4] IF DATABASE BAIK AND PEMROG. WEB BAIK AND PEMROG. MOBILE BAIK THEN CV. KHASANAH KONSULTAMA TINGGI

$$\text{Database Baik} = (x - 1.00)/(4.00-1.00) = (2.75 - 1.00)/(4.00-1.00) = 0.58$$

$$\text{Pemrog. Web Baik} = (x - 1.00)/(4.00-1.00) = (3.25 - 1.00)/(4.00-1.00) = 0.75$$

$$\text{Pemrog. Mobile Baik} = (x - 1.00)/(4.00-1.00) = (2.18 - 1.00)/(4.00-1.00) = 0.39$$

$$\text{Alpha (a) Aturan Pertama} = \text{Min}(0.58; 0.75; 0.39) = 0.39$$

CV. KHASANAH

$$\text{KONSULTAMA TINGGI} = (y - 2.00)/(4.00-2.00) = (0.39 - 2.00)/(4.00-2.00) = -0.80$$

Hasil Perhitungan

Setelah dilakukan perhitungan pada tiap mahasiswa sesuai *rule* pada tiap instansi maka didapat tempat yang direkomendasikan berdasarkan nilai terkecil. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 9

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dari sistem rekomendasi tempat kerja praktek, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil rekomendasi yang dilakukan dengan metode *fuzzy tsukamoto* memberikan hasil rekomendasi yang akurat sesuai kriteria nilai mahasiswa.
2. Penentuan hasil rekomendasi tempat kerja praktek berdasarkan dari nilai mahasiswa yang diinputkan untuk menjadi bahan perhitungan pada setiap aturan instansi melalui derajat keanggotaan mata kuliah.

3. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* memiliki hasil nilai yang sama.

Tabel 9 Hasil Rekomendasi.

1	ANI	INS01	0.77
		INS02	0.30
		INS03	0.23
		INS04	0.42
		INS05	0.42
		INS06	0.40
		INS07	0.77
		INS08	0.30
		INS09	0.77
		INS10	1.60
2	BAGUS	INS01	0.29
		INS02	0.30
		INS03	0.29
		INS04	0.16
		INS05	0.30
		INS06	0.41
		INS07	0.36
		INS08	0.27
		INS09	0.23
		INS10	0.29
3	CANDIL	INS01	0.20
		INS02	0.36
		INS03	0.27
		INS04	0.44
		INS05	0.33
		INS06	0.27
		INS07	0.20
		INS08	0.33
		INS09	0.14
		INS10	0.33
4	DIAN	INS01	0.66
		INS02	0.42
		INS03	0.58
		INS04	6.17
		INS05	0.54
		INS06	0.58
		INS07	0.66
		INS08	0.42
		INS09	0.66
		INS10	1.64
5	FANI	INS01	0.30
		INS02	0.29
		INS03	0.34
		INS04	0.43
		INS05	0.34
		INS06	0.37
		INS07	0.40
		INS08	0.33
		INS09	0.30
		INS10	0.30

Berdasarkan pembahasan dan penelitian sistem rekomendasi tempat kerja praktek maka penulis dapat menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti yang ingin mengembangkan dengan menggunakan

metode *fuzzy tsukamoto*, untuk dikombinasikan dengan metode *fuzzy MADM (Multi-Attribute Decision Making)* seperti SAW (*Simple Additive Weighting*), WP (*Weighted Product*) atau AHP (*Analitycal Hierarchy Process*) agar mendapatkan hasil yang lebih akurat dan tidak mempunyai nilai yang sama.

2. Bagi yang ingin mengembangkan sistem rekomendasi tempat kerja praktek untuk ditambahkan *user* dosen dan akun instansi atau perusahaan. Agar mahasiswa dapat mengupload laporan dan langsung dicek melalui sistem rekomendasi ini serta dapat melihat keaktifan mahasiswa selama kegiatan kerja praktek dari hasil absensi dan penilaian yang diberikan oleh pihak instansi atau perusahaan.

REFERENSI

- A.S, R. & Shalahuddin, M., 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. 2nd ed. Bandung: Informatika Bandung.
- Jogiyanto, 2008. *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. s.l.:Andi Publisher .
- Riadi, M., 2014. *Logika Fuzzy*. [Online] Available at: <https://www.kajianpustaka.com/2014/03/logika-fuzzy.html> [Accessed 8 Maret 2018].
- Sanjung, A., 2011. Perbandingan Semantic Classification dan Cluster-based Smoothed pada Recommender System berbasis Collaborative filtering. *Fakultas Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom*.
- Sitorus, R. G., Ramadhoni , I., N.P , V. & Prayudi , R. A., 2014. Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. p. 19.