

# Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode SAW Pada PT. Berkah Cahaya Muria Kudus



Denay Islam Sabanayo - NIM : A11.2009.04925  
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro  
Jl. Nakula No.1 Semarang

## Abstract

In the exercise of the company's operations, PT. Berkah Cahaya Muria rewards employees with how to choose the best employee each year. It is intended to boost the morale of employees in work and continue to run the business by meeting commitments, provide assurance and guarantee of satisfaction for clients and business partners. To determine the best employee is typically only done manually. Therefore in this study was to be a case of finding the best employee based on criteria that have been determined using the methods Simple Additive Weighting (SAW) to perform the calculation in the case of election of the best employees. This method was chosen because it is able to select the best alternative from a number of alternatives based on the specified criteria. The criteria is dynamic, does it weigh value can be modified according to the wishes of user. Then do the ranking process will determine the best employee that has been recommended. The decision taken was not a final decision, because the final decision is still based on decision makers.

## I. Pendahuluan

### 1.1.Latar Belakang

Dalam melaksanakan operasional perusahaan, PT. Berkah Cahaya Muria memberikan penghargaan kepada karyawan dengan cara memilih karyawan terbaik setiap tahunnya. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan semangat karyawan dalam bekerja dan senantiasa menjalankan usaha dengan memenuhi komitmen, memberikan kepastian dan menjamin kepuasan bagi klien dan mitra usaha. Untuk menentukan karyawan terbaik biasanya hanya dilakukan secara manual. Oleh karena itu pada penelitian ini akan diangkat suatu kasus yaitu mencari karyawan terbaik

berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk melakukan perhitungan pada kasus pemilihan karyawan terbaik. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Kriteria bersifat dinamis, nilai bobotnya dapat diubah sesuai keinginan user. Kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan karyawan terbaik yang telah direkomendasikan. Keputusan yang diambil bukan merupakan keputusan akhir, karena keputusan akhir tetap ada pada pengambil keputusan.

Dari permasalahan diatas maka menarik untuk dibuatnya suatu sistem yang diharapkan akan dapat membantu untuk membuat suatu keputusan yang diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak yang sudah terkomputerisasi, maka dalam hal ini penulis memilih judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Pada PT. Berkah Cahaya Muria Kudus”

## 1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas tujuan penelitian ini ditujukan untuk pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) agar hasil yang dicapai lebih tepat dan maksimal.

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang di gunakan dalam tugas akhir ini adalah :

- Membantu pengambilan keputusan untuk ketepatan pemilihan karyawan terbaik.
- Representasi pengetahuan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW).
- Program pemilihan karyawan terbaik ini berbasis web dengan menggunakan bahasa pemograman PHP dan menggunakan database XAMPP.
- Sumber pengetahuan yang didapat baik dari pakar maupun dari buku-buku tentang pengolahan data sistem pendukung keputusan

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan

kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

SPK merupakan implementasi teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti operation research dan menegement science, hanya bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan iterasi secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum), saat ini computer PC telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat.

### 2.2. Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW (Simple Additive Weighting) sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} X_{ij} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut} \\ & \text{keuntungan (benefit)} \\ \text{Max } X_{ii} & \end{cases}$$

Keterangan :

$r_{ij}$  : Nilai rating kinerja ternormalisasi

$X_{ij}$  : Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

Max  $X_{ij}$  : Nilai terbesar dari setiap kriteria

Min  $X_{ij}$  : Nilai terkecil dari setiap kriteria

Benefit : Jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost : Jika nilai terkecil adalah terbaik

Dimana  $r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ . Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Keterangan :

$V_i$  : Rangkain untuk setiap alternatif

$w_j$  : Nilai bobot dari setiap kriteria

$r_{ij}$  : Nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.

### 2.2.1 Kelebihan Metode SAW

Kelebihan dari model Simple Additive Weighting (SAW) dibandingkan dengan model pengambilan keputusan yang lain terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut[7].

### 2.2.2 Kekurangan Metode SAW

- Harus menentukan bobot pada setiap atribut
- Harus membuat matriks keputusan.

## 2.3. Pengertian PHP

PHP dibuat oleh Rasmus Lerdorf. Dialah yang pertama kali menulis mesin pengurai (parsing engine) dalam bahasa PHP sebagai program CGI Peral pada tahun 1995, yang disebutnya "Personal HomePage", atau disingkat PHP. Tujuan awalnya adalah mencatat pengunjung yang membuka halaman resume-nya di web. Kemudian dia menulis ulang kode-kode tersebut secara keseluruhan dengan bahasa C yang membuat program itu menjadi lebih kaya dengan kemampuan penguraian yang lebih luas dan menambahkan konektivitas database.[5]

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman berbasis web yang mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan bahasa pemrograman berbasis web yang lain.[6]

PHP sendiri merupakan singkatan dari Personal Home Page Tools. Skrip ini akan membuat suatu aplikasi dapat diintegrasikan kedalam HTML sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis, namun bersifat dinamis. Sifat server-side berarti pengerjaan skrip akan dilakukan di server, baru kemudian hasilnya dikirimkan ke browser. Keunggulan yang dimiliki program PHP adalah:

- PHP memiliki tingkat akses yang lebih cepat
- PHP memiliki tingkat lifecycle yang cepat sehingga selalu mengikuti perkembangan teknologi internet.
- PHP memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi.
- PHP mampu berjalan di beberapa server yang ada, misalnya Apache, Microsoft IIS, PWS, phttpd, fhhttpd, dan Xitami.
- PHP mampu berjalan di Linux sebagai platform sistem operasi utama bagi PHP.
- PHP bersifat free atau gratis.

- PHP dapat memanfaatkan database untuk menghasilkan halaman web yang dinamis. Sistem manajemen database yang sering digunakan bersama PHP adalah MySQL

## 2.4. Pengertian MySQL

### 2.4.1 Konsep Dasar MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multi thread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan di sponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama yaitu SQL (Structure Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah dan secara otomatis.

Kehandalan suatu sistem database dapat diketahui dari cara kerja optimizer nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL dapat sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase.[7]

### 2.4.2 Keistimewaan MySQL

MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain :

1. Portabilitas → MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
2. Open Source → MySQL di distribusikan secara open source, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara cuma-cuma.
3. Multiuser → MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. Performance tuning → MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
5. Jenis Kolom → MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
6. Perintah dan Fungsi → MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query).
7. Keamanan → MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.

8. Skalabilitas dan Pembatasan → MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (records) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat di tampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
9. Konektivitas → MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix socket (UNIX), atau Named Pipes (NT).
10. Lokalisasi → MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.
11. Antar Muka → MySQL memiliki interface (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).
12. Klien dan Peralatan → MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan(tool) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
13. Struktur tabel → MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam Post gre SQL ataupun Oracle.

#### 4.2.3 Bahasa Pemrograman MySQL

Terdapat beberapa API (Application Programming Interface) tersedia yang memungkinkan aplikasi-aplikasi komputer yang ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman untuk dapat mengakses basis data MySQL antara lain: bahasa pemrograman C, C++, C#, bahasa pemrograman Eiffel, bahasa pemrograman Smalltalk, bahasa pemrograman Java, bahasa pemrograman Lisp, Perl, PHP, bahasa pemrograman Python, Ruby, REALbasic dan Tcl. Sebuah antar muka ODBC memanggil My ODBC yang

memungkinkan setiap bahasa pemrograman yang mendukung ODBC untuk berkomunikasi dengan basis data MySQL. Kebanyakan kode sumber MySQL dalam ANSI C.

Perintah – Perintah MySQL

##### 1. Data Definition Language (DDL)

Merupakan perintah SQL yang digunakan untuk menjelaskan objek dari database. DDL digunakan untuk mendefinisikan kerangka database. Perintah-perintahnya adalah :

- Create : perintah untuk membuat database
- Drop : perintah untuk menghapus database
- Alter : perintah untuk mengubah struktur database

##### 2. Data Manipulation Language (DML)

Merupakan perintah yang digunakan untuk mengoperasikan atau memanipulasi isi database. Perintah-perintah tersebut adalah :

- Select : perintah untuk mengambil data dari database
- Insert : perintah untuk menambah data pada database
- Update : perintah untuk memodifikasi / merubah data pada database
- Delete : perintah untuk menghapus data pada database

##### 3. Security

Merupakan perintah – perintah yang digunakan untuk menjamin keamanan data dalam database. Perintah-perintahnya adalah :

- Grant : memberi akses kepada user tertentu untuk akses ke database
- Revoke : mencabut hak akses dari user

##### 4. Integrity

Merupakan perintah-perintah yang digunakan untuk menjaga kesatuan data.

Contoh :

Recover Table : untuk memperbaiki tabel pada database.

### 5. Auxiliary

Merupakan perintah pelengkap atau tambahan seperti unload dan rename[12].

## III. Analisa dan Perancangan Sistem

### 3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini antara lain :

#### 1. Observasi

Metode yang digunakan untuk memperoleh data dengan cara mengadakan pengamatan terhadap objek penelitian dan pencatatan secara sistematis terhadap suatu gagasan yang diselidiki. Kegiatan yang dilakukan adalah mengamati dan menilai karyawan berdasarkan kriteria yang dibutuhkan.

#### 2. Wawancara

Data yang didapatkan dengan melakukan atau mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara kepada sekretaris perusahaan untuk mendapatkan data karyawan dan data penilaian yang dibutuhkan.

#### 3. Studi Pustaka (Library Research Method)

Studi Pustaka yaitu merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari, membaca, dan mengumpulkan dokumen-dokumen sebagai referensi, seperti buku, artikel, dan literatur-literatur tugas akhir yang berhubungan dengan objek penelitian. Studi Pustaka digunakan penulis untuk mendapatkan informasi tambahan tentang SPK, tentang metode Simple additive weighting, pemilihan karyawan terbaik dan lain sebagainya.

### 3.2 Tahap Pengembangan Sistem

Setelah semua data diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data yang diperoleh. Dalam tahap analisis data ini, dilakukan tahap-tahap sebagai berikut :

### 3.3 Analisa Kebutuhan

Kebutuhan sistem ini meliputi kebutuhan data, hardware dan software. Kebutuhan data yaitu data-data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu antara lain:

- Data pribadi karyawan pada PT. Berkah Cahaya Muria yang nantinya akan menjadi perhitungan.
- Kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.
- Bobot untuk setiap kriteria yang telah ditentukan, dan nantinya akan bisa berubah sesuai dengan kebijakan dari perusahaan.

Kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

C1 : Kedisiplinan

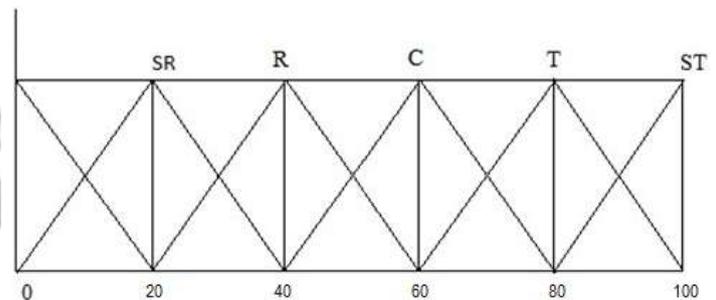
C2 : Kreatifitas

C3 : Alpha

C4 : Kerjasama

C5 : Ketertiban

Dengan nilai bobot kriteria adalah variabel-variabel yang telah diubah kedalam bentuk fuzzy dari bobot yang digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 : Grafik Bobot

Keterangan :

SR : Sangat Rendah

R : Rendah

C : Cukup

T : Tinggi

ST : Sangat Tinggi

Dari Gambar Diatas , bilangan-bilangan fuzzy dapat dikonversikan kedalam bilangan crisp, yaitu sebagai tabel berikut :

Tabel 3.1 : Nilai Bobot Fuzzy

Sangat Rendah	20
Rendah	40
Cukup	60
Tinggi	80
Sangat Tinggi	100

#### IV. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Olah Data dan Perhitungan Manual

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting yang digunakan untuk pengolahan data pemilihan karyawan terbaik.

Kriteria :

C1 : Kedisiplinan (benefit)

C2 : Kreativitas (benefit)

C3 : Alpha (cost)

C4 : Kerjasama (benefit)

C5 : Ketertiban (benefit)

Alternatif

A1 : Rini Widayanti

A2 : Tita Anggraeni

A3 : Fathurrozaq

Tabel alternatif

Tabel 4.15 : Alternatif

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	60	75	25	75	60
A2	60	99	10	92,5	92,5
A3	45	25	60	60	25

Normalisasi

$$R11 = \frac{60}{\max[60;60;45]} = \frac{60}{60} = 1$$

$$R21 = \frac{60}{\max[60;60;45]} = \frac{60}{60} = 1$$

$$R31 = \frac{45}{\max[60;60;45]} = \frac{45}{60} = 0,75$$

$$R12 = \frac{75}{\max[75;99;25]} = \frac{75}{99} = 0,76$$

$$R22 = \frac{99}{\max[75;99;25]} = \frac{99}{99} = 1$$

$$R32 = \frac{25}{\max[75;99;25]} = \frac{25}{99} = 0,25$$

$$R13 = \frac{\min [25;10;60]}{25} = \frac{10}{25} = 0,4$$

$$R23 = \frac{\min [25;10;60]}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$R33 = \frac{\min [25;10;60]}{60} = \frac{10}{60} = 0,17$$

$$R14 = \frac{75}{\max[75;92,5;60]} = \frac{75}{92,5} = 0,81$$

$$R24 = \frac{92,5}{\max[75;92,5;60]} = \frac{92,5}{92,5} = 1$$

$$R34 = \frac{60}{\max[75;92,5;60]} = \frac{60}{92,5} = 0,65$$

$$R15 = \frac{60}{\max[60;92,5;25]} = \frac{60}{92,5} = 0,65$$

$$R25 = \frac{92,5}{\max[60;92,5;25]} = \frac{92,5}{92,5} = 1$$

$$R35 = \frac{25}{\max[60;92,5;25]} = \frac{25}{92,5} = 0,27$$

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0,76 & 0,4 & 0,81 & 0,65 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,75 & 0,25 & 0,17 & 0,65 & 0,27 \end{bmatrix}$$

Perankingan dilakukan dengan menggunakan bobot yang telah diberikan oleh pengambil keputusan

$$w = \{ 80 ; 100 ; 20 ; 80 ; 60 \}$$

Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V1 &= (1 \cdot 80) + (0,76 \cdot 100) + (0,4 \cdot 20) \\ &+ (0,81 \cdot 80) + (0,65 \cdot 60) \\ &= 80 + 76 + 8 + 64,8 + 39 \\ &= 267,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V2 &= (1 \cdot 80) + (1 \cdot 100) + (1 \cdot 20) + (1 \cdot 80) + (1 \cdot 60) \\
 &= 80 + 100 + 20 + 80 + 60 \\
 &= 340
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V3 &= (0,75 \cdot 80) + (0,25 \cdot 100) + (0,17 \cdot 20) + (0,65 \cdot 80) + (0,27 \cdot 60) \\
 &= 60 + 25 + 3,4 + 52 + 16,2 \\
 &= 156,6
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian manual oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan dengan baik.

## V. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik dengan menggunakan metode SAW pada PT. Berkah Cahaya Muria Kudus maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Program aplikasi yang dibuat diharapkan akan memberikan alternatif terbaik bagi masyarakat.
2. Metode Simple Additive Weighting (SAW) dapat diterapkan dalam mencari alternatif pemilihan karyawan terbaik dalam sebuah perusahaan.

### 5.2. Saran

Adapun saran yang penulis usulkan dalam melanjutkan pengembangan sistem ini adalah :

1. Dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode yang lain selain menggunakan SAW.
2. Menambahkan beberapa fitur-fitur dan menu-menu yang baru agar sistem lebih baik dalam membantu dalam pemilihan karyawan terbaik.
3. Sistem yang dibuat diharapkan mampu dikembangkan lebih lanjut sampai titik pengembangan maksimal

## VI. Daftar Pustaka

[1][http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem\\_pendukung\\_keputusan](http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_pendukung_keputusan), Diakses pada tanggal 10 Februari 2014

[2]Sutojo,S.Si.,M.Kom T.,Edy Mulyanto,S.Si.,M.Kom., Dr.Vincent Suhartono. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.

[3]Kusumadewi, Sri. (2007). Diktat Kuliah Kecerdasan Buatan, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

[4]Kusumadewi, Sri, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo. Fuzzy Multi- Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.

[5]McClure Stuart, Shah Saunil, Shah Shreeraj, 2003, Web Hacking Serangan dan Pertahanannya, Andi, Yogyakarta

[6]Pramono Andi, Syafii. M, 2005, Kolaborasi Flash, Dreamweaver dan PHP untuk Aplikasi Website, Andi Offset, Yogyakarta

[7]<http://id.wikipedia.org/wiki/MySQL>, diakses pada tanggal 18 Agustus 2013

[8]<http://fadhlyashary.blogspot.com/2012/06/pengertian-uml-unifiedmodeling.html> diakses tanggal 25 Maret 2014