

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SERTIFIKASI GURU MENGUNAKAN METODE FUZZY CLUSTERING BERBASIS WEB

ROFIK ARDIANSAH

Program Studi Teknik Informatika- S1, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Dian Nuswantoro

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

Email : Ope.ardiansah@yahoo.com

Abstract

Teacher certification is the result of dedication of a teacher to the school, There are many criteria that can be used as a reference in measuring the promotion of a teacher, one of which is the long period of teaching and working to become a teacher. Reference to the rank of a teacher is to achieving the target number of credits a teacher within a specified period. With more and more number of credits earned, the more quickly a teacher can be promoted. By completing the requirements to obtain certification in the promotion, each condition has a wide range of point numbers separate credit. With the credit score staffing agencies can monitor the performance of local teachers in the school she teaches. Do teachers deserve a promotion or award that is not the point of teachers qualified to compare one with another teacher will be selected automatically and which ones deserve a promotion. the BKD (Regional Employment Board) has disadvantages when it will raise the rank of teachers already working in the school, because the BKD should look back at the teacher assess whether qualified or not. Because the data of teachers in the school very much, sometimes the mistakes which have BKD, BKD parties should raise the rank of the teacher but the teacher did not get the award promoted. Due to an error in the process of certification of the results that are less accurate and less than optimal. the author of a Decision Support System Applications Teacher Certification Method Using Web-Based Fuzzy Clustering. The existence of this research is expected teacher certification process run more optimally and obtain accurate results in the execution of the number of points and the number of credits to graduate teacher certification in accordance with the results of the data should be.

Keywords : Teacher, Credit Score, Certification, Fuzzy clustering, the Regional Employment Board

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sertifikasi guru merupakan hasil pengabdian seorang guru kepada sekolahnya, jadi seorang guru akan diberikan penghargaan berupa kenaikan pangkat yang juga akan menunjang kenaikan jabatan seorang guru tersebut.

Ada banyak kriteria yang dapat dijadikan acuan dalam mengukur sertifikasi guru, salah satunya adalah dengan masa mengajar dan lama bekerja menjadi seorang guru.

Acuan seorang guru dapat naik pangkat adalah dengan tercapainya target angka kredit seorang guru dalam kurun waktu tertentu. Dengan semakin banyak angka kredit yang didapat, maka akan semakin cepat seorang guru dapat naik pangkat. Dengan menyelesaikan syarat-syarat untuk mendapatkan sertifikasi dalam kenaikan pangkat, Setiap syarat memiliki berbagai macam point angka kredit tersendiri. Dengan adanya angka kredit badan kepegawaian daerah dapat memantau kinerja guru disekolahnya dia mengajar. Apakah guru tersebut pantas mendapatkan penghargaan yaitu kenaikan pangkat atau tidak dengan syarat membandingkan point guru satu dengan guru yang lain lalu akan dipilih secara otomatis mana yang layak mendapatkan kenaikan pangkat.

Saat ini banyak guru yang terhambat ketika ingin mengetahui jumlah point angka kredit yang sudah didapat, karena harus melewati tahapan-tahapan yang sudah ditetapkan. Terkadang pihak BKD (Badan Kepegawaian Daerah) memiliki kendala ketika akan

menaikkan pangkat guru yang sudah bekerja di sekolahnya, karena pihak BKD harus melihat kembali mendata guru tersebut apakah sudah memenuhi syarat atau belum. Karena data-data guru yang ada di sekolah sangat banyak, terkadang pihak BKD memiliki kesalahan yang dimana pihak BKD seharusnya menaikkan pangkat guru tersebut namun guru tersebut tidak mendapatkan penghargaan naik pangkat. Dikarenakan terjadi kesalahan dalam proses sertifikasi yang kurang akurat dan kurang optimal.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis memilih judul “Sistem Pendukung Keputusan Sertifikasi Guru Menggunakan Metode Fuzzy Clustering Berbasis Web”. Adanya penelitian ini diharapkan proses sertifikasi guru berjalan dengan lebih optimal dan memperoleh hasil yang akurat dalam pengeksekusian jumlah point angka kredit dan guru bisa lulus sertifikasi sesuai dengan hasil data yang seharusnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- a) Badan kepegawaian daerah masih kesulitan dalam pengeksekusian hasil proses sertifikasi.
- b) Badan kepegawaian daerah terkadang harus mengkaji ulang, apakah guru tersebut sudah memenuhi syarat naik pangkat atau belum.

1.3 Batasan Masalah

menghindari penyimpangan dari judul dan tujuan yang sebenarnya serta keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis, maka penulis membuat ruang lingkup dan batasan masalah yaitu :

- Penulis hanya membahas tentang proses pengekseskuan jumlah point angka kredit yang sudah didapat dan membandingkan jumlah point angka kredit antara guru satu dengan guru yang lain agar memperoleh hasil sesuai data yang ada.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan pembuatan system pendukung keputusan ini yaitu :

- a) Untuk mengurangi tingkat kesalahan-kesalahan, dalam pengekseskuan hasil proses sertifikasi.
- b) Menghasilkan data yang cepat, tepat dan akurat serta optimal dalam memberikan hasil laporan yang dibutuhkan kepala Badan Kepegawaian Daerah.
- c) Mempermudah Guru dalam mengetahui hasil proses sertifikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dengan menggunakan system pendukung keputusan ini, diantaranya adalah :

A. Guru

- a) Guru dapat mengetahui hasil kelulusan sertifikasi dengan mudah.

B. Badan Kepegawaian Daerah

- a) Badan Kepegawaian bisa mendapat hasil sertifikasi data guru dengan cepat, tepat dan akurat
- b) Badan Kepegawaian Daerah tidak perlu mengkaji ulang apakah guru tersebut sudah layak naik pangkat atau belum.

2. Landasan teori

2.1 Logika Fuzzy

2.1.1 Pengertian Logika Fuzzy

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Suatu nilai dapat bernilai besar atau salah secara bersamaan. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak).

Clustering merupakan teknik umum untuk pengelompokan sekumpulan objek sehingga bisa berada dalam satu kelompok yang sama. Digunakan dalam menganalisa data statistik untuk berbagai bidang, misalnya machine learning, *pattern analysis*, *image analysis*, information retrieval dan bio informatika. Tujuan utama analisis *kluster* adalah mengelompokkan obyek-obyek berdasarkan kesamaan karakteristik di antara obyek-obyek tersebut. Obyek bisa berupa produk (barang dan jasa). Benda

(tumbuhan atau lainnya) serta orang (responden, konsumen, atau yang lain). Obyek tersebut akan diklasifikasikan ke dalam satu atau lebih kluster (kelompok) sehingga obyek-obyek yang berada dalam satu kluster akan mempunyai kemiripan satu dengan yang lain

Logika Fuzzy merupakan suatu *logika* yang memiliki nilai keaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah. Dalam teori *logika fuzzy* suatu nilai bias bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. *Logika fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0. *Logika fuzzy* digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Dan *logika fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Tidak seperti *logika klasik* (*scrisp*)/ tegas, suatu nilai hanya mempunyai 2 kemungkinan yaitu merupakan suatu anggota himpunan atau tidak. Derajat keanggotaan 0 (nol) artinya nilai bukan merupakan anggota himpunan dan 1 (satu) berarti nilai tersebut adalah anggota himpunan.

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* kedalam suatu ruang *output*, mempunyai nilai kontinyu. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat

dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Kusumadewi, 2004)

Logika Fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keaburan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk *linguistik*, konsep tidak pasti seperti "sedikit", "lumayan" dan "sangat" (Zadeh 1965).

Kelebihan dari teori logika *fuzzy* adalah kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa (*linguistic reasoning*). Sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik dari objek yang akan dikendalikan.[8]

2.1.2 Fuzzy C-mean Clustering

Dalam teori himpunan *fuzzy* akan memberikan jawaban terhadap sesuatu masalah yang mengandung ketidakpastian. Pada beberapa kasus khusus, seperti nilai keanggotaan yang kemudian akan menjadi 0 atau 1, teori dasar tersebut akan identik dengan teori himpunan biasa, dan himpunan *fuzzy* akan menjadi himpunan *crisp* tradisional. Ukuran *fuzzy* menunjukkan derajat keaburan dari himpunan *fuzzy*. Derajat / indeks keaburan merupakan jarak antara suatu himpunan *fuzzy* A dengan himpunan *crisp* C yang terdekat (Kusumadewi dkk, 2010).

Fuzzy C-means Clustering (FCM) adalah suatu teknik pengclusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster*

ditentukan oleh derajat keanggotaan. FCM menggunakan model pengelompokan *fuzzy* dengan indeks kekaburan menggunakan *Euclidean Distance* sehingga data dapat menjadi anggota dari semua kelas atau *cluster* yang terbentuk dengan derajat keanggotaan yang berbeda antara 0 hingga 1 (Luthfi, 2007).

Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat *cluster*, yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap *cluster*. Pada kondisi awal, pusat *cluster* masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap *cluster* yang terbentuk. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan bergeser menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat *cluster* yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut. Algoritma FCM adalah sebagai berikut (Kusumadewi dkk, 2010):

1. Masukkan data yang akan *dicluster* ke dalam sebuah matriks X, dimana matriks berukuran $m \times n$, dengan m adalah jumlah data yang akan *dicluster* dan n adalah atribut setiap data. Contoh X_{ij} = data ke- i ($i=1,2,\dots,m$), atribut ke- j ($j=1,2,\dots,n$).

2. Tentukan

- a. Jumlah cluster = c ;
- b. Pangkat/pembobot = w ;
ot
- c. Maksimum iterasi = MaksIter;
r;
- d. Error yang diharapkan = ξ ;
- e. Fungsi Objektif awal = $P_0 = 0$;
- f. Iterasi awal = $t = 1$;

3. Bangkitkan bilangan acak μ_{ik} (dengan $i=1,2,\dots,m$ dan $k=1,2,\dots,c$) sebagai

elemen matriks partisi awal U, dengan X_i adalah data ke- i

$$U = \begin{bmatrix} \mu_{11}(X_1) & \mu_{21}(X_1) & \dots & \mu_{c1}(X_1) \\ \mu_{12}(X_2) & \mu_{22}(X_2) & \dots & \mu_{c2}(X_2) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{1i}(X_i) & \mu_{2i}(X_i) & \dots & \mu_{ci}(X_i) \end{bmatrix}$$

Dengan jumlah setiap nilai elemen kolom dalam satu baris adalah 1 (satu).

$$\sum_{i=1}^c \mu_{ci} = 1$$

4. Hitung pusat *cluster* ke-k : V_{kj} , dengan $k=1,2,\dots,c$ dan $j = 1,2,\dots,n$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^m (\mu_{ik})^w * X_{ij}}{\sum_{i=1}^m (\mu_{ik})^w}$$

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, P_t :

$$P_t = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^n (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right)$$

6. Hitung perubahan derajat keanggotaan setiap data pada setiap *cluster* (*memperbaiki matrik partisi U*)

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^n (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^n (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}$$

dengan : $i = 1,2,\dots,n$ dan $k = 1,2,\dots,c$.

7. Cek kondisi berhenti :

- Jika : $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$
- atau
- $(t > \text{MaksIter})$
- maka berhenti ;

□ Jika tidak : $t = t+1$, ulangi langkah 4

2.2 Penelitian Terkait

Dalam penelitian pembuatan sistem pendukung keputusan ini, penulis mengumpulkan beberapa jurnal dan artikel terkait tentang Sistem Pendukung Keputusan Sertifikasi Guru menggunakan metode Fuzzy Clustering, sebagai berikut :

2.2.1 Penentuan lokasi fasilitas Gudang menggunakan fuzzy C-mean (fcm)

**Eko Sedyono,
Indrastanti Ratna
Widiasari, Milasari**

Fakultas Teknologi
Informasi, Universitas
Kristen Satya Wacana.

Ada banyak metode yang digunakan dalam menyelesaikan keputusan lokasi gudang. Salah satu metode adalah Fuzzy C-Means (FCM) karena merupakan salah satu metode yang dapat diandalkan dalam memecahkan masalah penentuan lokasi gudang. Proses penelitian menggunakan input data dari jumlah gudang yang akan dibangun, jumlah pasar, lokasi yang diwakili oleh

koordinat (x, y), berat (tingkat pentingnya keberadaan pasar itu), yang diharapkan kesalahan terkecil, tertimbang persegi, iterasi maksimum. Parameter akan diproses untuk menyelesaikan lokasi gudang dengan menggunakan metode C-Means Fuzzy. Dari percobaan, hasilnya diperoleh dalam bentuk lokasi warehouse optimal.

2.2.2 Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Sertifikasi Guru Edi Setiawan, Universitas Diponegoro Semarang, 2011.

Kualitas pendidikan adalah syarat utama untuk mewujudkan kehidupan bangsa yang maju, modern dan Sejahtera. Kualitas sangat mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Program sertifikasi Guru adalah cara untuk meningkatkan kualitas guru agar kualitas pendidikan akan meningkat dan pada gilirannya mempengaruhi siswa prestasi. Tujuan dari makalah ini adalah untuk membahas desain sistem pendukung keputusan lulus sertifikasi guru sehingga memudahkan tim sertifikasi dan penilai dalam pengambilan keputusan sertifikasi kelulusan guru. Dalam tulisan ini kami menggunakan metode kualitatif berdasarkan hidup pengembangan system siklus (SDLC),

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan prosedur yang digunakan penulis untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisa

data guna menunjang penelitian yang dilakukan.

3.1 Jenis Data dan Sumber Data

3.1.1 Jenis Data

a) Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang terdiri dari kumpulan angka- angka hasil observasi yakni data kwitansi persewaan, kwitansi pembayaran alat dan laporan barang masuk dan keluar.

b) Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang tidak dapat dinyatakan dalam angka- angka hasil dari observasi, yakni : Flow of Document, Struktur Organisasi, Gambaran proses yang sedang berjalan.

3.1.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan untuk membangun dan menguji coba system ini diperoleh dari kuesioner yang diperoleh dari hasil survey lapangan.

1) Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data yang menjadi bahan dalam kegiatan ini terdiri dari :

a) Data Primer data dan informasi yang diperoleh langsung dari narasumber/responden, yang berupa hasil wawancara dan kuesioner yang disebarakan kepada responden. Data primer diperoleh langsung dari responden melalui kuesioner yang disebarakan dan diinput langsung menggunakan

aplikasi yang telah dibangun.

- b) Data Sekunder, data dan informasi yang diperoleh dari dokumen, publikasi, laporan penelitian dari sekolah/dinas manapun sumber data lainnya yang menunjang.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan adalah menyusun suatu system yang baru untuk menggantikan system yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki system yang telah berjalan.

Metode yang dipakai adalah *prototype*, karena pengembangan yang cepat dan pengujian terhadap model kerja (prototipe) dari aplikasi baru melalui proses interaksi dan berulang-ulang yang biasa digunakan ahli sistem informasi dan ahli bisnis. *Prototyping* disebut juga desain aplikasi cepat (*rapid application design/RAD*) karena menyederhanakan dan mempercepat desain sistem (O'Brien, 2005).

Metode *prototype* memiliki 5 (lima) tahapan untuk mengembangkan suatu perangkat, yaitu :

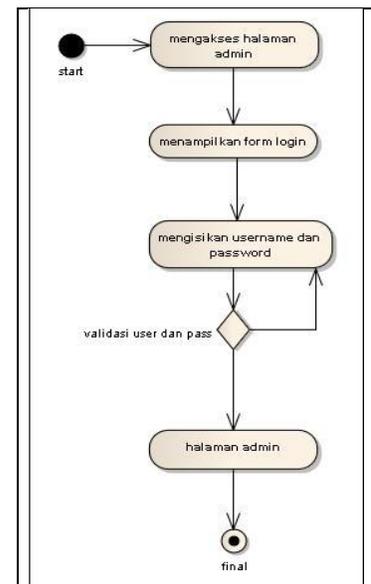
- a) Identifikasi Kebutuhan
- b) Mengembangkan Prototype
- c) Mengadakan Software
- d) Menguji Software
- e) Implementasi Software

4. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Diagram Aktifitas Sistem

Perancangan selanjutnya untuk memodelkan urutan aktivitas, dan prosedur logika adalah dengan merancang *activity diagram* (diagram aktivitas) dimana *activity diagram* akan menggambarkan aktivitas dari aktor. Perancangan *activity diagram* dilakukan *per-use case* yang telah didefinisikan pada perancangan *use case diagram*, dan sesuai dengan skenario yang telah dirancang sebelumnya.

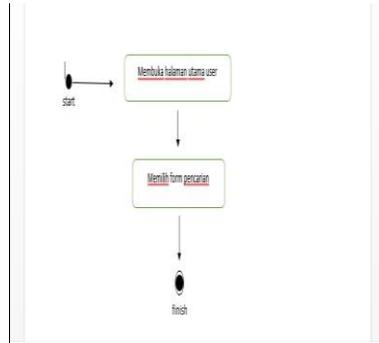
1. Diagram aktifitas login admin



Untuk dapat mengakses halaman sistem khusus admin, admin melakukan login terlebih dahulu dengan cara menginputkan *username* dan *password* yang diisikan, apabila berhasil divalidasi oleh sistem, maka

selanjutnya adalah sistem akan meredirect ke halaman admin.

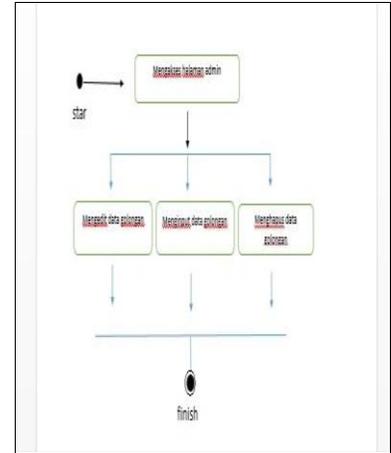
2. Diagram aktifitas pencarian oleh user.



Gambar 4.6 : Diagram aktifitas pencarian oleh User

Untuk mengelola atau memanajemen data User adadua *action* yang disediakan yaitu, edit data User dan delete data User. Untuk masuk ke menu User tersebut caranya login terlebih dahulu sebagai admin kemudian pilih menu data User.

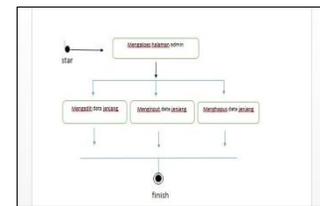
3. Diagram aktifitas Input Golongan



Gambar 4.7 : Diagram aktifitas input Golongan

Jika admin ingin masuk form input golongan maka aktifitas yang dilakukan adalah masuk ke menu login, masukan password kemudian masuk ke form Golongan.

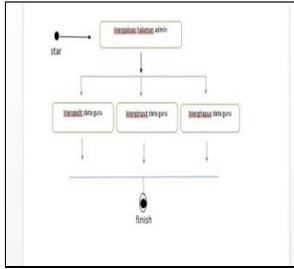
4. Diagram Input Jenjang



Gambar 4.8 : Diagram aktifitas input Jenjang

Jika admin ingin masuk form input golongan Maka aktifitas yang dilakukan adalah masuk ke menu login, masukan password kemudian masuk ke form Jenjang.

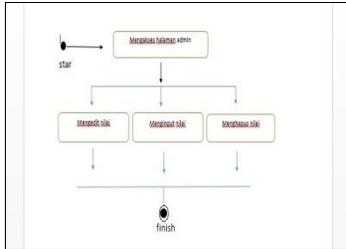
5. Diagram Input data Guru



Gambar 4.9 : Diagram aktifitas input data Guru

Jika admin ingin masuk form input Data Guru Maka aktifitas yang dilakukan adalah masuk ke menu login, masukan password kemudian masuk ke form Data.

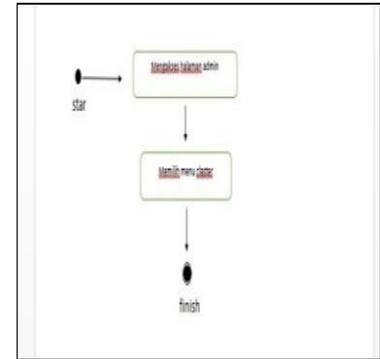
6. Diagram aktifitas Input Nilai



Gambar 4.10 : Diagram aktifitas input Nilai

Jika admin ingin masuk form input nilai Maka aktifitas yang dilakukan adalah masuk ke menu login, masukan password kemudian masuk ke form Nilai.

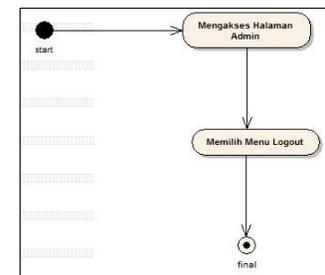
7. Diagram aktifitas Klastering Data



Gambar 4.11 : Diagram aktifitas Klastering Data

Jika admin ingin masuk form Klastering Data maka aktifitas yang dilakukan adalah masuk ke menu login, masukan password kemudian masuk ke form Klastering.

8. Diagram aktifitas logout



Gambar 4.12 : Diagram aktifitas logout admin

Untuk logout atau keluar dari sistem admin Web User , cukup anda klik menu logout di dalam system Web User . Seperti pada gambar diagram aktifitas diatas.

4.2 Pengujian *black box*

Pengujian ini memakai teknik *Black-box*, dimana yang akan diuji adalah komponen antar muka dari situs ini.

Pengujian yang akan dilakukan dengan memberikan contoh data sebagai nilai masukan yang akan dibandingkan dengan hasil keluaran yang akan

ditampilkan nantinya. Pengujian ini adalah untuk memastikan apakah proses yang dihasilkan akan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

Test case yang akan digunakan dalam tahap pengujian ini adalah admin pada web menggunakan layanan klaster yang menggunakan data mining.

1. Pengujian login

Pengujian halaman admin akan menguji bagaimana proses login dengan beberapa kondisi yang berbeda.

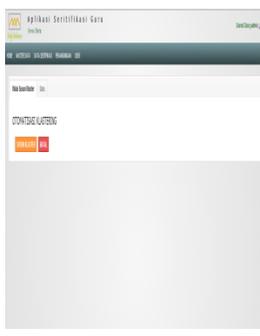
Tabel 4.15 : Tabel Pengujian login

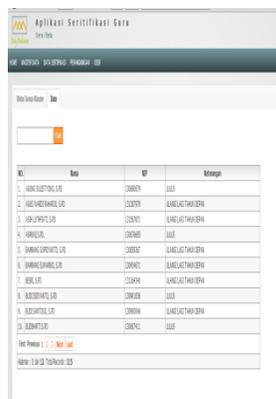
Pengujian ke-1	
Kondisi Awal	Form Login 
Proses	A. Admin Sebelum masuk kedalam halaman admin
Keluaran	A. Sistem memberikan respon, masuk halaman admin jika user name dan password benar

	
Hasil Pengujian	Sesuai

Tabel 4.16 : Tabel Pengujian Input Data Golongan Guru

Pengujian ke-2 Jika Input data golongan guru	
Kondisi	Form input golongan

	
Proses	D. Sistem merangkingkan data nilai secara otomatis dengan metode klastering

Keluaran	D. Sistem menampilkan hasil perangkingan 
Hasil Pengujian	Sesuai

4.3 Pengujian White Box

Pengujian ini memakai teknik *White-box*, dimana yang akan diuji adalah alur logika dari situs ini. Ada banyak metode pengujian yang mengacu pada *White Box Testing*, tetapi salah satu metode untuk menguji alur logika suatu program adalah dengan melakukan analisis *Cyclomatic Complexity*.

Dalam perhitungan *Cyclomatic Complexity* terdapat tiga hal yang mempengaruhinya: banyaknya node, banyaknya edge, dan banyaknya predikat node yang terbentuk. Terdapat dua persamaan yang digunakan yaitu:

1. $V(G) = E - N + 2$;
 2. $V(G) = P + 1$
- Dengan

$V(G) = \text{Cyclomatic Complexity}$

E : banyaknya *edge* (panah);

N : banyaknya *node* (lingkaran);

P : banyaknya *predicate node*.

pengujian perangkat lunak ini membutuhkan potongan *source code* dari sebuah program. *Source code* tersebut harus dikonversikan ke dalam bentuk graph.

Source code yang akan saya gunakan dalam pengujian *White-box* ini adalah *source code* Klastering data nilai guru.

1. Pengujian trace

```
$data=mysql_query("select * from tu_nilai");
```

```
$no=0;
```

```
while($olah=mysql_fetch_array($data)){
```

```

$stampung[$no]=$olah[total];
$no++;
}

function kmeans($data, $k)
{
$cPositions = assign_initial_positions($data, $k);
$clusters = array();

while(true)
{
$changes = kmeans_clustering($data, $cPositions,
$clusters);
if(!$changes)
{
return kmeans_get_cluster_values($clusters, $data);
}
$cPositions =
kmeans_recalculate_cpositions($cPositions, $data,
$clusters);
}
}

function kmeans_clustering($data, $cPositions,
&$clusters)
{
$nChanges = 0;
foreach($data as $dataKey => $value)
{
$minDistance = null;
$cluster = null;
foreach($cPositions as $k => $position)
{
$distance = distance($value, $position);

if(is_null($minDistance) || $minDistance > $distance)
{
$minDistance = $distance;

```

```

$cluster = $k;
}
}

//echo "datakey".$dataKey."
".$clusters[$dataKey]."";
if(!isset($clusters[$dataKey]) || $clusters[$dataKey]
!=$cluster)
{ //echo "masuk";
$nChanges++;
}
$clusters[$dataKey] = $cluster;
}

return $nChanges;
}

function kmeans_recalculate_cpositions($cPositions,
$data, $clusters)
{
$kValues = kmeans_get_cluster_values($clusters,
$data);
foreach($cPositions as $k => $position)
{
$cPositions[$k] = empty($kValues[$k]) ? 0 :
kmeans_avg($kValues[$k]);
}
return $cPositions;
}

function kmeans_get_cluster_values($clusters, $data)
{
$values = array();
foreach($clusters as $dataKey => $cluster)
{
$values[$cluster][] = $data[$dataKey];
}
return $values;

```

```

}

function kmeans_avg($values)
{
    $n = count($values);
    $sum = array_sum($values);
    return ($n == 0) ? 0 : $sum / $n;
}

```

```

function distance($v1, $v2)
{
    return abs($v1-$v2);
}

```

```

function assign_initial_positions($data, $k)
{
    $min = min($data);
    $max = max($data);
    //di bulatkan

    $int = ceil(abs($max - $min) / $k);
    //echo "nilai". $min;
    while($k-- > 0)
    {
        $cPositions[$k] = $min + $int * $k;
    }
    return $cPositions;
}

```

```

$stemp=kmeans($stampung,3);
for($l=0;$l<3;$l++){

```

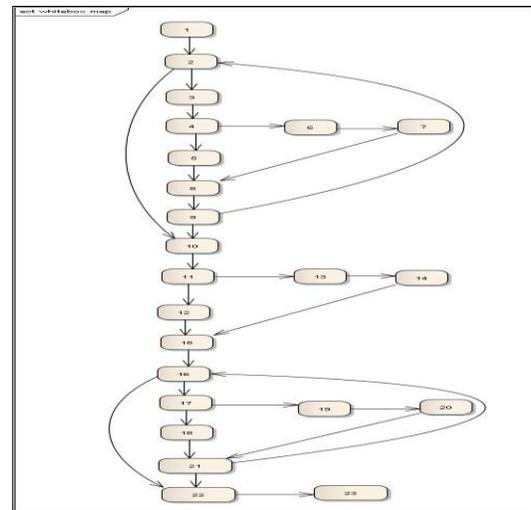
```

for($h=0;$h<=count($stemp[$l]);$h++){

    $ru=mysql_query("update tu_nilai set valid='".$l.'"
    where total='".$stemp[$l][$h]."'");
}
}

```

Dari *source code* diatas maka perlu dirubah menjadi sebuah graph agar bisa dilakukan sebuah pengujian.



Gambar 4.13 : Graph Klustering

Perhitungan cyclomatic complexity didasarkan pada rumus:

$$V(G) = E - N + 2;$$

dari gambar sebelumnya didapatkan:

jumlah edge 'panah' = 27;

jumlah node 'titik' = 23;

sehingga didapatkan:

$$V(G) = 27 - 23 + 2$$

$$V(G) = 6.$$

Independent path adalah basis path yang mewakili seluruh alur logika. Dari persoalan di atas independent path-nya adalah sebagai berikut.

- a. 1-2-3-4-5-8-9-10-11-12-15-16-17-18-21-22-23
- b. 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12-15-16-17-18-21-22-23
- c. 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-13-14-15-16-17-18-21-22-23
- d. 1-2-10-11-12-15-16-22-23
- e. 1-2-3-4-5-8-9-2-3-4-5-8-9-10-11-12-15-16-17-21-22-23
- f. 1-2-3-4-5-8-9-10-11-12-15-16-17-18-21-16-17-18-21-22-23

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian-uraian permasalahan dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat mengambil kesimpulan dari tugas akhir sebagai berikut :

- Program aplikasi yang dibuat diharapkan akan memberikan alternatif bagi Badan Kepegawaian Daerah dalam membantu proses Sertifikasi Guru agar mendapat hasil yang optimal.

- Mempermudah Guru dalam mengetahui hasil Sertifikasi Dengan mudah.

5.2 Saran

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

Website memerlukan pengembangan dari segi fitur dan keamanan demi meningkatkan layanan sebagai alat bantu bagi Badan Kepegawaian Daerah untuk membantu dalam proses sertifikasi Guru.

DAFTAR PUSTAKA

Manetsch dan Park(1979) dikutip dalam Eriyatno. 1999. "Ilmu Sistem: Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen". Jilid Satu. IPB Press, Bogor.

Sri Yulianto J.P., Indrastanti R.W., dan Martha Oktriani. (2008). *Aplikasi Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Logika Fuzzy* (Studi Kasus : Penentuan Spesifikasi Komputer Untuk Suatu Paket Komputer Lengkap). Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.

http://bkd.pesawarankab.go.id/index.php?option=com_moofaq&view=category&id=55&Itemid=276 (diakses tanggal 11 April 2013)

http://www.simpegbpnaceh.web.id/index.php?option=com_content&view=article&id=57:kenaikan-pa (diakses tanggal 11 April 2013)

Wendywillard
(2006). *HTML*. [ISBN 979-0-07-226378-7](#).

Sulistiyawan, Rubianto, Rahmad Saleh, *Modifikasi Blog Multiply dengan CSS*, halaman 32. Elex Media Komputindo.

<http://id.wikipedia.org/wiki/PHP>
(diakses tanggal 11 April 2013)

George Klir and Tina Folger, *Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information* (1988), [ISBN 0-13-345984-5](#).

Frank Höppner, Frank Klawonn, Rudolf Kruse and Thomas Runkler, *Fuzzy Cluster Analysis* (1999), [ISBN 0-471-98864-2](#).

Astri Yuli Setyaningrum. (2012). *Visualisasi Alat Peredaran Darah Manusia Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas 5 Berbasis Web*. Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.

Maria Irmina Prasetyowati dan Bayu Aji Seta. (2007). *Implementasi Fuzzy Database Untuk Memberikan Rekomendasi Jalur Peminatan Mahasiswa*. Sekolah Tinggi Ilmu Komputer (STIKOM), Surabaya.