

Sistem Informasi Pengelompokan Kelas Diniyah Santri Pada Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin Dengan Metode K-Means

Imam Al Arisyi

S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

Email : alarisyi@gmail.com

I Kadek Dwi Nuryana

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

Email : dwinuryana@unhasy.com

Ginanjari Setyo Permadi

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

Email : ginanjaripermadi@unhasy.com

ABSTRAK

Madrasah Diniyah adalah suatu lembaga di Pondok Pesantren untuk mengajarkan santri tentang ilmu agama. Pada awal tahun ajaran Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin mengadakan tes pengelompokan kelas diniyah. Namun, terkadang pengelompokan kelas tidak sesuai dengan kemampuan santri. Untuk itu diperlukan sebuah sistem untuk dapat melihat tingkat kemampuan santri sesuai dengan parameter yang diinginkan dan yang ingin dilihat. Pembobotan nilai ujian dilakukan dengan menggunakan metode K-Means sebagai sarana pengelompokan. Proses iterasi atau pengulangan dalam metode K-Means sangat penting dilakukan karena bobot nilai masih sangat mungkin untuk berubah oleh karena itu terus dilakukan pengulangan sampai menghasilkan nilai yang tetap sehingga dapat menentukan tingkat kemampuan santri karena tingkat kemampuan santri dilihat berdasarkan nilai tes yang diselenggarakan oleh lembaga Madrasah Diniyah. Sistem yang dibuat berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP. Hasil dari pengujian terhadap sistem yang telah dibuat berdasarkan data dari Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin memiliki akurasi yang sangat tinggi. Error dari sistem yang telah dibuat 0,074074.

Kata Kunci: K-Means, PHP, Pengelompokan, Pondok Pesantren.

ABSTRACT

Diniyah Madrasah is an institution in Islamic Boarding Schools to teach santri about religious knowledge. At the beginning of the school year Al-Muhsinin Creative Islamic Boarding School conducted a diniyah class grouping test. However, sometimes classifications are not in accordance with the ability of students. For this reason, a system is needed to be able to see the level of ability of the students in accordance with the desired and desired parameters. Weighting test scores is done using the K-Means method as a means of grouping. The iteration or repetition process in the K-Means method is very important to do because the weight of the value is still very likely to change because it continues to be repeated until it produces a fixed value so that it can determine the level of ability of students because the level of santri ability is seen based on test scores held by Madrasah institutions Diniyah. The results of the testing of the system that has been made based on data from the Al-Muhsinin Creative Islamic Boarding School have very high accuracy. The error of the system that has been made is 0.074074.

Keywords: K-Means, PHP, Grouping, Islamic Boarding School.

PENDAHULUAN

Pondok Pesantren ialah dua kata yang memiliki satu pengertian. Pengertian pesantren pada dasarnya adalah tempat belajar para santri, sedangkan arti dari pondok itu sendiri adalah rumah atau tempat tinggal sederhana. Pada pondok pesantren memiliki sebuah lembaga diniyah. Lembaga diniyah ini mengajarkan tentang materi agama islam sesuai dengan tingkatnya.

Pada Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin terdapat 3 kelas yaitu, ula, wustho, dan ulya. Ilmu yang diajarkan agar efisien, santri harus mengikuti tes kelas sebagai penentu mereka harus masuk kelas mana. Dikarenakan tingkat keilmuan yang diajarkan berbeda-beda pada setiap kelasnya. Kelas terendah yaitu ula dan yang tertinggi yaitu ulya.

Pondok pesantren ini sistem yang digunakan masih berupa metode tradisional dalam pendataan kelas yaitu berupa pendataan para santri dengan perhitungan manual. Ini menyebabkan kesulitan pendataan kelas diniyah santri-

santri sehingga dibutuhkan pendataan yang bersifat digital dalam pendataan para santri dan penyeleksian kelas diniyah yang bersifat sistematis dan digital, agar dapat memudahkan dan mempercepat kinerjanya.

Melihat kondisi yang terdapat pada Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin tersebut, maka muncul sebuah ide untuk membantu mempermudah pengurus Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin dalam mengelompokkan kelas diniyah santri dengan membuat sebuah sistem berbasis *php* dengan menggunakan metode *k-means clustering*.

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan oleh penulis maka dapat diperoleh rumusan masalah, yaitu bagaimana cara membuat sebuah sistem informasi pengelompokan kelas diniyah santri pada Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin dengan menggunakan metode *k-means clustering*.

METODE

Sistem informasi merupakan suatu sistem yang bermanfaat bagi penrimanya yang berisi tentang informasi dengan cara sedemikian rupa (Permadi, 2018). Penulis membuat sebuah sistem informasi dengan beberapa alat sebagai berikut:

- a. *PHP*
- b. *Database*
- c. *MySQL*

Data Clustering adalah suatu metode dalam *Data Mining* yang bersifat tanpa arah atau acak (*unsupervised*). Dalam proses pengelompokan data atau *clustering data* ada dua cara yang sering digunakan yaitu *hirarki clustering* dan *non hirarki clustering*. Metode *Hirarki* adalah pengelompokan dengan dua atau lebih obyek yang memiliki kemiripan paling dekat. Kemudian dilanjutkan pada obyek yang lain dan seterusnya sehingga *cluster* akan menghasilkan pola 'pohon' dimana terdapat tingkatan (*hirarki*) yang jelas antar obyek, dari yang paling mirip hingga yang paling tidak mirip. Sedangkan Metode *Non-Hirarki* adalah pada awalnya dengan menetapkan jumlah *cluster* (dua, tiga, atau yang lain) terlebih dahulu. Setelah jumlah *cluster* ditetapkan, selanjutnya proses *cluster* dilakukan dengan tanpa mengikuti proses *hirarki* atau dengan acak/random.

K-means merupakan salah satu metode data dengan metode *non hirarki* yang bertujuan mempartisi data menjadi satu *cluster* atau lebih. Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster* sehingga data yang dihasilkan akan memiliki karakteristik yang sama, kemudian dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang berbeda. Tujuan dari metode *data clustering* ini adalah untuk meminimalisasikan *objective function* yang diset dalam proses *clustering* (Bastian, dkk,2018).

Berikut tahapan data clustering menggunakan metode K-Means ini yang biasa dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut (Agusta,2007) :

1. Tentukan secara acak k buah data sebagai titik cluster. Penentuan secara acak tersebut tetap berpacu pada data kelas yang telah didapat.
2. Euclidian Distance digunakan sebagai penghitung jarak antara data dan titik cluster.

Euclidean digunakan untuk menghitung jarak seluruh data ke setiap titik pusat cluster dengan rumus sebagai berikut (Poerwanto, 2016):

$$d(x, c) = \sqrt{(x_{1i} - c_{1i})^2 + (x_{2i} - c_{2i})^2 + \dots + (x_{mi} - c_{ni})^2} \quad (1)$$

dimana:

$d_{(x,c)}$ = Jarak data ke x ke pusat cluster c

x_{mi} = Data ke i pada atribut data ke k

c_{ni} = Titik pusat ke j pada atribut ke k

3. Pada cluster yang terdekat data diletakkan, dari tengah cluster data dihitung.

4. Bila semua data telah diletakkan pada cluster terdekat, kemudian pusat cluster baru ditentukan. Cara menentukan pusat cluster baru adalah dengan mencari nilai rata-rata pada centroid sebelumnya dengan menggunakan rumus :

$$C_k = \frac{1}{n_k} \sum d_k \quad (2)$$

C_k = Centroid Baru

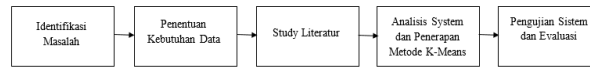
n_k = Jumlah data yang menjadi anggota dalam cluster

d_k = Data dalam cluster k

5. Proses penentuan pusat cluster baru akan selalu dilakukan hingga nilai centroid tidak mengalami perubahan.

Jenis data yang akan digunakan dalam clustering adalah kuantitatif. Hasil nilai ujian dari kenaikan tingkat kelas termasuk jenis data kuantitatif karena berbentuk angka dan dapat dihitung.

Sistem yang akan dibuat merupakan sebuah sistem berbasis Php. Penelitian ini dilakukan di sebuah Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin yang terletak di daerah Cukir Kabupaten Jombang. Fokus penelitian adalah pembuatan sebuah sistem pengelompokan kelas diniyah berdasarkan nilai tes masuk menggunakan metode K-Means berbasis php. Langkah yang akan dilakukan agar sistem dapat dibuat adalah seperti gambar dibawah ini:

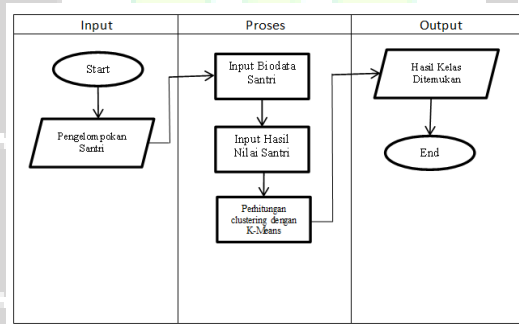


Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Proses penentuan kebutuhan data adalah proses dimana penulis menentukan data apa saja yang akan di proses dalam sistem yang akan dibuat. Data yang di butuhkan berupa data nilai santri hasil tes masuk dari 5 mata pelajaran yaitu nahwu, shorof, hadits, fiqih, dan akhlaq. Pada proses ini penulis juga sekalian mengumpulkan data yang di dapat dari pihak Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin. Data yang penulis dapat berjumlah 52 nilai santri dari semua mata pelajaran yang diajarkan.

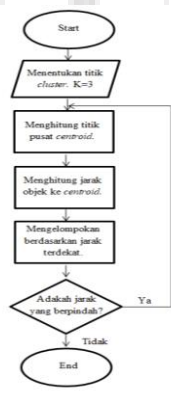
Desain *Flowchart* Sistem

Sistem ini dirancang untuk mengelompokkan kelas santri berdasarkan nilai tes masuk. Langkah awal adalah *user input* biodata santri. Lalu *user input* hasil nilai tes yang diperoleh santri pada saat tes penentuan kelas. Sistem kemudian mengelompokkan santri sesuai dengan kelas yang sesuai berdasarkan hasil nilai yang didapat. Laporan akan keluar setelah proses perhitungan selesai di proses. *Flowchart* pengelompokan ini dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. *Flowchart* Pengelompokan Kelas

Flowchart proses perhitungan metode *k-means* dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah yang telah dijelaskan pada sub bab *k-means* seperti diatas.



Gambar 3. *Flowchart* Proses *K-means*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini akan dilakukan pembahasan terkait sistem yang telah dibuat.



Gambar 7. Input Data

Pada Gambar 7 diatas pertama *user* harus menginputkan data santri yang kemudian disimpan dalam *database Mysql*. Dari data tersebut kemudian akan diproses oleh sistem untuk ditentukan kelas dari para santri. Setelah proses penginputan beberapa data maka sistem akan otomatis mengelompokkan santri berdasarkan dengan nilai ujian kelas yang telah di selenggarakan oleh pihak Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin seperti pada Gambar 8.

| KLAUSTERISASI MENGGUNAKAN K-MEANS | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| ITERASI KE 2 | | | | | | |
| CENTROID | NAHWU | SHOROF | HADITS | FIQH | AKHLAQ | |
| 1 | 55 | 57.75 | 52.5 | 61.625 | 66.875 | |
| 2 | 73 | 71.83333333333333 | 68.88888888888889 | 74.05555555555556 | 78.38888888888889 | |
| 3 | 86 | 84.33333333333333 | 76.66666666666667 | 80.33333333333333 | 86.66666666666667 | |

| DATA KE | NAMA | NAHWU | SHOROF | HADITS | FIQH | AKHLAQ | JARAK KE CENTROID | JARAK TERDEKAT | CLUSTER | | |
|---------|------------------|-------|--------|--------|------|--------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| | | | | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | Luthfi Yurinanda | 45 | 50 | 50 | 55 | 70 | 14.83134349495 | 45.28766081641 | 67.010778569156 | 14.831343409495 | Ula |
| 2 | Ahmad Al Amin | 92 | 87 | 80 | 80 | 85 | 60.390137853792 | 28.169625091182 | 7.5571893683964 | 7.5571893683964 | Ulya |
| 3 | Aris Demara | 87 | 80 | 80 | 80 | 85 | 54.235309070752 | 21.568366754218 | 5.8118652580542 | 5.8118652580542 | Ulya |
| 4 | Nuhaman Syarif | 75 | 75 | 70 | 85 | 82 | 42.177822964207 | 12.168949557515 | 17.207879332187 | 12.168949557515 | Wuutho |

Gambar 8. Proses pengelompokkan oleh sistem

Pada sistem juga terdapat hasil dari tiap iterasi pengelompokkan dengan metode k-means. Proses tersebut berhenti jika nilai centroid tidak berubah.

Berikut akan dijelaskan mengenai perhitungan manual dari metode k-means clustering yang digunakan pada sistem penentuan kelas. Dibawah ini merupakan contoh 10 data yang didapatkan dari Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin yang akan di tentukan kelasnya dengan metode k-means.

Tabel 1. Data 10 Santri

| No | Nama | Nahwu | Shorof | Hadits | Fiqh | Akhlaq |
|----|------------------|-------|--------|--------|------|--------|
| 1 | Luthfi Yurinanda | 45 | 50 | 50 | 55 | 70 |
| 2 | Ahmad Al Amin | 92 | 87 | 80 | 80 | 85 |
| 3 | M. Okgi | 50 | 45 | 50 | 55 | 65 |
| 4 | M. Zaky T | 75 | 70 | 60 | 70 | 72 |
| 5 | Nur Irfan | 75 | 70 | 78 | 80 | 78 |
| 6 | Syaifur Rizal | 80 | 80 | 75 | 85 | 85 |
| 7 | Iqfan Jonhar | 78 | 75 | 70 | 80 | 70 |
| 8 | Hasyim Imron | 90 | 90 | 80 | 85 | 80 |

| | | | | | | |
|----|-----------------|----|----|----|----|----|
| 9 | Imam Rofii | 80 | 85 | 75 | 78 | 80 |
| 10 | Maf'ul Mihlihin | 82 | 85 | 78 | 82 | 90 |

Tahapan awal dari perhitungan dengan metode k-means adalah dengan menentukan titik centroid. Titik centroid yang diambil ada 3 dikarenakan terdapat 3 kelas diniyah dalam sistem ini. Kelas tersebut merupakan kelas ula, wustho, dan ulya. Data yang dipilih adalah data ke 1 sebagai centroid 1, data ke 4 sebagai centroid 2, dan data ke 10 sebagai titik centroid 3. Berikut merupakan tabel 2 titik centroid data :

Tabel 2. Titik Centroid Awal

| No | Nahwu | Shorof | Hadits | Fiqih | Akhlaq |
|----|-------|--------|--------|-------|--------|
| 1 | 45 | 50 | 50 | 55 | 70 |
| 2 | 75 | 70 | 60 | 70 | 72 |
| 3 | 82 | 85 | 78 | 82 | 90 |

Setelah ditentukan titik centroid data pada proses metode k-means adalah melakukan iterasi dengan cara mencari nilai terdekat dari titik centroid yang telah ditentukan. Berikut merupakan perhitungan yang digunakan dalam pencarian jarak terdekat data pertama adalah:

$$d(1, 1) = \sqrt{(45 - 45)^2 + (50 - 50)^2 + (50 - 50)^2 + (55 - 55)^2 + (70 - 70)^2} \quad (3)$$

$$d(1, 2) = \sqrt{(45 - 75)^2 + (50 - 70)^2 + (50 - 60)^2 + (55 - 70)^2 + (70 - 72)^2} \quad (4)$$

$$d(1, 3) = \sqrt{(45 - 82)^2 + (50 - 85)^2 + (50 - 78)^2 + (55 - 82)^2 + (70 - 90)^2} \quad (5)$$

Pada perhitungan diatas menghasilkan hitungan data santri yang pertama seperti yang tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Jarak Awal

| NO | Nama | Titik CenTroid | | | Jarak Terdekat | Kelas |
|----|-----------------|----------------|----------|----------|----------------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | Luthfi Yurinda | 0 | 40.36087 | 67.13419 | 0 | Ula |
| 2 | Ahmad Al Amin | 72.99315 | 35.31289 | 11.7047 | 11.7047 | Ulya |
| 3 | M. Okgi | 8.660254 | 40.29888 | 69.00725 | 8.660254 | Ula |
| 4 | M. Zaky T | 40.36087 | 0 | 32.64966 | 0 | wustho |
| 5 | Nur Irfan | 52.65928 | 21.44761 | 20.54264 | 20.54264 | Ulya |
| 6 | Syaifur Rizal | 62.2495 | 27.27636 | 8.485281 | 8.485281 | Ulya |
| 7 | Iqfan Jonhar | 52.33546 | 15.42725 | 24.16609 | 15.42725 | wustho |
| 8 | Hasyim Imron | 74.33034 | 36.24914 | 14.21267 | 14.21267 | Ulya |
| 9 | Imam Rofii | 60.8605 | 24.55606 | 11.35782 | 11.35782 | Ulya |
| 10 | Maf'ul Mihlihin | 67.13419 | 32.64966 | 0 | 0 | Ulya |

Pada Tabel 3 merupakan pencarian jarak dari 10 data. Setelah melakukan pencarian nilai terdekat langkah selanjutnya adalah memeriksa nilai dari titik centroid tersebut mengalami perubahan atau tidak. Berikut merupakan perhitungan mencari titik centroid baru pada cluster 1.

$$C_1(Nahwu) = \frac{1}{2} (45 + 50) \quad (6)$$

$$C_1(Shorof) = \frac{1}{2} (50 + 45) \quad (7)$$

$$C_1(Hadits) = \frac{1}{2} (50 + 50) \quad (8)$$

$$C_1(Fiqih) = \frac{1}{2} (55 + 55) \quad (9)$$

$$C_1(Akhlaq) = \frac{1}{2} (70 + 65) \quad (10)$$

Perhitungan diatas merupakan perhitungan untuk mencari titik centroid pertama yang baru seperti yang akan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Centroid Baru

| No | Nahwu | Shorof | Hadits | Fiqih | Akhlaq |
|----|----------|----------|----------|----------|--------|
| 1 | 47.5 | 47.5 | 50 | 55 | 67.5 |
| 2 | 76.5 | 72.5 | 65 | 75 | 71 |
| 3 | 83.16667 | 82.83333 | 77.66667 | 81.66667 | 83 |

Pada Tabel 4 merupakan hasil perhitungan pencarian titik centroid baru. Jika terjadi perubahan maka akan dilakukan proses iterasi lagi sampai nilai centroid tidak berubah dengan menggunakan rumus seperti pencarian iterasi 1. Pada Tabel 5 menunjukkan iterasi ke 2.

Tabel 5. Iterasi ke 2

| NO | Nama | Titik CenTroid | | | Jarak Terdekat | Kelas |
|----|------------------|----------------|----------|----------|----------------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | Luthfi Yurinanda | 4.330127 | 46.0923 | 64.65507 | 4.330127 | Ula |
| 2 | Ahmad Al Amin | 73.29222 | 29.94161 | 10.37358 | 10.37358 | Ulya |
| 3 | M. Okgi | 4.330127 | 46.03803 | 65.81751 | 4.330127 | Ula |
| 4 | M. Zaky T | 40.09676 | 7.713624 | 28.29507 | 7.713624 | wustho |
| 5 | Nur Irfan | 52.7423 | 15.85875 | 16.1021 | 15.85875 | wustho |
| 6 | Syaifur Rizal | 62.79928 | 21.55226 | 6.346478 | 6.346478 | Ulya |
| 7 | Iqfan Jonhar | 52.13204 | 7.713624 | 17.84968 | 7.713624 | wustho |
| 8 | Hasyim Imron | 74.62406 | 29.90819 | 11.11805 | 11.11805 | Ulya |
| 9 | Imam Rofii | 61.42272 | 18.9341 | 6.654155 | 6.654155 | Ulya |
| 10 | Maful Mihlin | 67.93931 | 27.66767 | 7.434903 | 7.434903 | Ulya |

Berikut merupakan tampilan proses tiap iterasi hingga centroid tidak berubah yang akan ditampilkan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Centroid Baru ke 2

| No | Nahwu | Shorof | Hadits | Fiqih | Akhlaq |
|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 47.5 | 47.5 | 50 | 55 | 67.5 |
| 2 | 76 | 71.66667 | 69.33333 | 76.66667 | 73.33333 |
| 3 | 84.8 | 85.4 | 77.6 | 82 | 84 |

Tabel 7. Iterasi ke 3

| NO | Nama | Titik CenTroid | | | Jarak Terdekat | Kelas |
|----|------------------|----------------|----------|----------|----------------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | Luthfi Yurinanda | 4.330127 | 47.79935 | 67.26039 | 4.330127 | Ula |
| 2 | Ahmad Al Amin | 73.29222 | 27.42464 | 8.072174 | 8.072174 | Ulya |
| 3 | M. Okgi | 4.330127 | 47.956 | 68.51978 | 4.330127 | Ula |
| 4 | M. Zaky T | 40.09676 | 11.70945 | 30.51164 | 11.70945 | wustho |
| 5 | Nur Irfan | 52.7423 | 10.5725 | 19.32253 | 10.5725 | wustho |
| 6 | Syaifur Rizal | 62.79928 | 17.97529 | 8.304216 | 8.304216 | Ulya |
| 7 | Iqfan Jonhar | 52.13204 | 6.146363 | 20.30172 | 20.30172 | wustho |

| | | | | | | |
|----|----------------|----------|----------|----------|----------|------|
| 8 | Hasyim Imron | 74.62406 | 27.56407 | 8.885944 | 8.885944 | Ulya |
| 9 | Imam Rofii | 61.42272 | 16.49579 | 7.871467 | 7.871467 | Ulya |
| 10 | Maful Mihlihin | 67.93931 | 24.3949 | 6.645299 | 6.645299 | Ulya |

Tabel 8 Centroid Tetap


| No | Nahwu | Shorof | Hadits | Fiqih | Akhlaq |
|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 47.5 | 47.5 | 50 | 55 | 67.5 |
| 2 | 76 | 71.66667 | 69.33333 | 76.66667 | 73.33333 |
| 3 | 84.8 | 85.4 | 77.6 | 82 | 84 |

Pada Tabel 8 titik centroid tidak berubah sehingga proses iterasi dihentikan, sehingga dari proses perhitungan dengan metode k-means menghasilkan seperti Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Akhir

| NO | Nama | Kelas |
|----|------------------|--------|
| 1 | Luthfi Yurinanda | Ula |
| 2 | Ahmad Al Amin | Ulya |
| 3 | M. Okgi | Ula |
| 4 | M. Zaky T | wustho |
| 5 | Nur Irfan | wustho |
| 6 | Syaifur Rizal | Ulya |
| 7 | Iqfan Jonhar | Wustho |
| 8 | Hasyim Imron | Ulya |
| 9 | Imam Rofii | Ulya |
| 10 | Maful Mihlihin | Ulya |

Berikut merupakan hasil keseluruhan dari data santri berjumlah 54 yang didapat penulis dari Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin dengan hasil dari sistem yang telah dibuat.



Pondok Pesantren Kreatif
"AL-MUHSININ"
 Desa Cukir, Kec. Durek, Kab. Jombang, Jawa Timur.
 Kantor - Jl. Al-Muhsinin Da. Cukir Gg. 3 RT.02 RW.02 No. 9A Cukir Durek

Data Kelas Diniyah Santri PP Al-Muhsinin

| No | Nama | Kelas |
|----|----------------------|--------|
| 1 | Luthfi Yurinanda | Ula |
| 2 | Ahmad Al Amin | Ulya |
| 3 | M. Okgi | Ula |
| 4 | M. Zaky T | Wustho |
| 5 | Nur Irfan | Ulya |
| 6 | Syaifur Rizal | Ulya |
| 7 | Iqfan Jonhar | Ulya |
| 8 | Hasyim Imron | Ulya |
| 9 | Imam Rofii | Ulya |
| 10 | Maful Mihlihin | Ulya |
| 11 | Damar M. Iqbal | Ulya |
| 12 | M. Zaky T | Wustho |
| 13 | Nur Irfan | Ulya |
| 14 | Iqfan Jonhar | Wustho |
| 15 | M Reza | Wustho |
| 16 | M Fatikhul F | Ulya |
| 17 | M Lukman Hakim | Ulya |
| 18 | M Okgi | Wustho |
| 19 | Khoirul Umam | Ulya |
| 20 | M Iqbal | Ulya |
| 21 | M. Iqbal Adi | Ulya |
| 22 | Ariful Muaz | Ulya |
| 23 | Syaifulhah | Wustho |
| 24 | Ahmad Syamsuri | Ula |
| 25 | Ahmad Rifai'i | Wustho |
| 26 | M Sulthon Faadi | Wustho |
| 27 | Nur Efendi | Ula |
| 28 | M. Abdullah | Ulya |
| 29 | M. Roby Cahyadi | Ulya |
| 30 | M. Imani | Ulya |
| 31 | Abdurrahman Muhammad | Wustho |
| 32 | Muhammad Absin | Wustho |
| 33 | Ahmad Shodiq | Ula |
| 34 | M. Falah | Ulya |
| 35 | M. Nanda | Ulya |
| 36 | Abdul Malik | Ulya |
| 37 | Abdurrahman | Ulya |
| 38 | Khoirul Anam | Wustho |
| 39 | M. Habib | Wustho |
| 40 | M. Habib | Ulya |
| 41 | M. Randy | Ulya |
| 42 | M. Januar | Wustho |
| 43 | Khoirul Anwar | Wustho |
| 44 | Abdullah | Ulya |
| 45 | M. Aldy | Ulya |
| 46 | Ahmad Bakar | Wustho |
| 47 | M. Saifulah | Ula |
| 48 | Rizal Mauludin | Ulya |
| 49 | M. Ingon | Wustho |
| 50 | Abdul Razaq | Wustho |
| 51 | M. Randy | Ulya |
| 52 | Ahmad Zidni | Ulya |
| 53 | M. Alfian | Wustho |
| 54 | M. Ahim | Wustho |

Gambar 7. Data Diniyah P.P. Al-Muhsinin

Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin

Laporan Kelas

Hasil Akhir

| Data ke i | Nama | Kelas | | | |
|-----------|------------------|--------|----|-----------------|--------|
| 1 | Luthfi Yurrianda | Ula | 28 | M. Abdullah | Ulya |
| 2 | Ahmad Al Amin | Ulya | 29 | M. Roby Cahyadi | Ulya |
| 3 | M. Oligi | Ula | 30 | M. Ismail | Ulya |
| 4 | M. Zaky T | Wustho | 31 | Muhammad | Wustho |
| 5 | Nur Irfan | Ulya | 32 | Muhammad Akhmin | Wustho |
| 6 | Syaiful Rizal | Ulya | 33 | Ahmad Shodiq | Ula |
| 7 | Iqfen Jonhar | Ulya | 34 | M. Fahia | Ulya |
| 8 | Hasyim Imron | Ulya | 35 | M. Nanda | Ulya |
| 9 | Imam Rofli | Ulya | 36 | Abdul Malik | Ulya |
| 10 | Maful Mihilhin | Ulya | 37 | Abdurrahman | Ulya |
| 11 | Damar M. Iqbal | Ulya | 38 | Khoirul Anam | Wustho |
| 12 | M. Zaky T. | Wustho | 39 | M. Habib | Wustho |
| 13 | Nur Irfan | Ulya | 40 | M. Habib | Ulya |
| 14 | Iqfen Jonhar | Wustho | 41 | M. Randy | Ulya |
| 15 | M Reiza | Wustho | 42 | M. Januar | Wustho |
| 16 | M Fathku F | Ulya | 43 | Khoirul Anwar | Wustho |
| 17 | M Lukman Hakim | Ulya | 44 | Abdullah | Ulya |
| 18 | M Oligi | Wustho | 45 | M. Ady | Ulya |
| 19 | Khoirul Umam | Ulya | 46 | Ahmad Bahar | Wustho |
| 20 | M Iqbal | Ulya | 47 | M. Saifullah | Ula |
| 21 | M. Iqbal Adli | Ulya | 48 | Rizal Mauludin | Ulya |
| 22 | arifur Maiz | Ulya | 49 | M. Iqon | Ulya |
| 23 | Syaifulah | Wustho | 50 | Abdul Rezaq | Ulya |
| 24 | Ahmad Syamsuri | Ula | 51 | M. Randy | Ulya |
| 25 | Ahmad Ritari | Wustho | 52 | Ahmad Zidni | Ulya |
| 26 | M Sulthon Fandi | Wustho | 53 | M. Aflan | Wustho |
| 27 | Nur Efendi | Ula | 54 | M. Ansin | Wustho |

Gambar 8. Hasil Sistem

Dari gambar diatas yaitu Gambar 7 dan Gambar 8 hanya terdapat 2 kesalahan. Lalu penulis menguji akurasi dari sistem dengan menggunakan rumus *Mean Square Error (MSE)* sebagai berikut (Gofur, 2013):

$$MSE = \sum \frac{(A_i - S_i)^2}{n} \quad (11)$$

MSE = Mean Square Error

A_i = Data Aktual

S_i = Data dari sistem

n = Jumlah data

Berdasarkan Rumus diatas di penelitian ini diperoleh Data Aktual (A_t) sebanyak 54. Data ini merupakan data yang diperoleh dari Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin. Sedangkan Data Sistem (S_t) sebesar 52. Data ini diperoleh dari perhitungan sistem yang penulis buat. Sehingga diperoleh hasil MSE Data Sistem dan Data Aktual sebagai berikut:

$$MSE = \frac{(54-52)^2}{54} = 0.074074 \quad (12)$$

Setelah dilakukan perhitungan akurasi sistem, ternyata terdapat *error* 0.074074. *Error* ini dianggap kecil karena mendekati 0. Hal ini menunjukkan bahwa pengelompokan yang dilakukan oleh sistem memiliki akurasi tinggi sehingga dapat diterapkan pada sistem Pondok Pesantren Kreatif Al-Muhsinin.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan sistem yang telah dibuat dan diuji dapat ditarik kesimpulan bahwasannya sistem yang dibuat dengan metode k-means dapat digunakan untuk menentukan kelas diniyah para santri dengan berdasarkan hasil nilai ujian tingkat kelas. Data nilai yang berupa mata pelajaran nahwu, shorof, hadits, fiqih, dan akhlaq kemudian dihitung menggunakan metode k-means untuk menentukan kelas. Serta sistem yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan data diambil dari database MySQL. Sistem yang telah dibuat memiliki tingkat error yang sangat rendah 0,074074 sehingga dapat melakukan performa pengelompokan dengan baik.

Saran

Untuk selanjutnya sistem dapat dikembangkan sesuai kelas yang sesuai semisal ditambahkan menjadi 4 atau lebih dari tingkat cluster serta dapat juga ditambahkan nilai dari sistem yang tidak berupa 5 nilai saja.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta, Y. 2007. “K-Means – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait”. *Jurnal Sistem dan Informatika*. Vol 3: hal 47-60.

Bastian, A., Harun S., G. Febrianto. 2018. “Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka)”. *Jurnal Sistem Informasi*. Vol 14: hal 28-34.

- Gofur, A. A., Utami D. W. 2013. "Sistem Peramalan Untuk Pengadaan Material Unit Injection di P.T. XYZ". *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*. Vol. 2 No. 2 hal 13-17.
- Hariyanto, B. 2004 *Sistem Manajemen Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Bandung: Informatika.
- Imron, A. 2011. *Manajemen Peserta Didik Berbasis Sekolah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kurniadewi, K.N. 2016. *Pengelompokkan Sekolah Menengah Atas Di Provinsi Yogyakarta Berdasarkan Nilai Ujian Nasional Menggunakan Metode K-Means*. Skripsi. Naskah Publikasi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Permadi, G., dan Tanhella Z. 2018. "Sistem Informasi Laporan Dana Bantuan Operasional Sekolah (BOS) Berbasis Desktop". *INOVATE*. Volume 01 Nomor 01 hal 35-43 Tahun 2018.
- Poerwanto, B. 2016. "Analisis Cluster K-MEANS Dalam Pengelompokan Kemampuan Mahasiswa". *Jurnal Scientific Pini*. Vol 2, Nomor 2, Oktober: hal. 92-96.
- Setiawan, D., dan Yusuf S. 2015. "Perancangan Aplikasi K-Means Sebagai Penentu Konsentrasi Bagi Mahasiswa Informatika UMS". Semarang: Fakultas Komunikasi dan Informatika UMS

