

SKRIPSI

**SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA BARU SMP N 2
KOTA MAGELANG MENGGUNAKAN METODE
*K-MEANS***



Oleh:
BAYU ANGGARA
NPM: 13.0504.0099

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2018**

SKRIPSI

**SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA BARU SMP N 2
KOTA MAGELANG MENGGUNAKAN METODE
*K-MEANS***

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) Program Studi Teknik Informatika Jenjang Strata Satu (S-1)
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang**



**BAYU ANGGARA
NPM: 13.0504.0099**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2018**

HALAMAN PENEGASAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Bayu Anggara

NPM : 13.0504.0099

Magelang, 03 Agustus 2018

BAYU ANGGARA

NPM. 13.0504.0099

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bayu Anggara
NPM : 13.0504.0099
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Alamat : Dsn Kranjang Jurang, Sidosari, Salaman, Magelang
Judul Skripsi : Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota
Magelang Menggunakan Metode K-Means

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari hasil karya orang lain. Dan bila di kemudian hari terbukti bahwa karya ini merupakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi administrasi maupun sanksi apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan sebenarnya serta penuh tanggung jawab.

Magelang, 03 Agustus 2018
Yang menyatakan,

BAYU ANGGARA
NPM. 13.0504.0099

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA BARU SMP N 2 KOTA
MAGELANG MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS**

dipersiapkan dan disusun oleh

BAYU ANGGARA
NPM. 13.0504.0099

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 09 Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Nurwanto, ST., M.Kom
NIDN. 0605037002

Penguji I


Purwono Hendradi, M.Kom
NIDN. 0624077101

Pembimbing II


Endah Ratna A. S., Kom., M.Cs
NIDN. 0601129001

Penguji II


Kmllya Ullv Artha, M.Kom
NIDN. 0512428101

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Pada tanggal 09 Agustus 2018
Di depan



Yim. Arifah Fatimah, ST., MT., Ph.D
NTK. 987408139

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Muhammadiyah Magelang yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Bayu Anggara
NPM : 13.0504.0099
Program Studi : Informatika S1
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan bahwa demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : ***Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-MEANS.***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksektif ini Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari

Magelang, 03 Agustus 2018
Yang Menyatakan,

Bayu Anggara
13.0504.0099

KATA PENGANTAR



Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Informatika S1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang. Penyelesaian skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Eko Muh Widodo, MT, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang;
2. Yun Arifatul Fatimah, MT., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang;
3. Nuryanto, ST., M.Kom selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini;
4. Endah Ratna A, S.,Kom., M.Cs selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini;
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
6. Segenap Dosen dan Staf di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang; dan
7. Para sahabat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 03 Agustus 2018

Bayu Anggara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB IPENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	2
C. TUJUAN PENELITIAN.....	2
D. MANFAAT PENELITIAN.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. PENELITIAN YANG RELEVAN.....	3
B. PENJELASAN TEORITIS VARIABEL PENELITIAN.....	4
1. Sistem Informasi.....	4
2. K-Means Clustering.....	5
3. PHP.....	7
4. MySQL.....	8
5. Flowchart.....	8
6. SMP Negeri 2 Kota Magelang.....	9
C. LANDASAN TEORI.....	10
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	12
A. ANALISIS SISTEM.....	12
1. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan.....	12
2. Analisis Sistem Baru.....	13
B. PERHITUNGAN CLUSTERING K-MEANS.....	15

1. Pengumpulan Data dan Pengelompokan Variabel	15
2. Pengolahan Data	18
C. PERANCANGAN SISTEM	32
1. Rancangan <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	32
2. Perancangan Basis Data	34
3. Perancangan Interface	37
BAB IVIMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	Error! Bookmark not defined.
A. IMPLEMENTASI	Error! Bookmark not defined.
1. Implementasi Hardware	Error! Bookmark not defined.
2. Implementasi Software	Error! Bookmark not defined.
3. Implementasi Database	Error! Bookmark not defined.
4. Implementasi Clustering K-Means	Error! Bookmark not defined.
B. PENGUJIAN SISTEM	Error! Bookmark not defined.
1. Pengujian Black Box	Error! Bookmark not defined.
2. Pengujian K-Means	Error! Bookmark not defined.
BAB VHASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. HASIL PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
1. Input Login	Error! Bookmark not defined.
2. Input Kriteria	Error! Bookmark not defined.
3. Data Siswa	Error! Bookmark not defined.
4. Hasil Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
B. PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
BAB VIPENUTUP	40
A. KESIMPULAN	40
B. SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Dalam Flowchart	9
Tabel 3. 1 Contoh Tabel Data Nilai Siswa	15
Tabel 3. 2 Tabel Poin Prestasi	17
Tabel 3. 3 Contoh Hasil Perhitungan Jarak Cluster	21
Tabel 3. 4 Centroid Baru	25
Tabel 3. 5 Contoh Hasil Iterasi 8	27
Tabel 3. 6 Daftar Siswa Kelas Unggulan	31
Tabel 3. 7 Tabel Admin	36
Tabel 3. 8 Tabel Siswa	36
Tabel 3. 9 Tabel Jenis Kelamin	36
Tabel 3. 10 Tabel Nilai Siswa	37
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Black Box	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Sistem yang Sedang Berjalan.....	12
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-Means	14
Gambar 3. 3 Flowchart Perhitungan Clustering K-Means	18
Gambar 3. 4 Diagram Konteks.....	32
Gambar 3. 5 DFD Level 0	33
Gambar 3. 6 ERD Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-Means	35
Gambar 3. 7 Skema Relasi Antar Tabel.....	35
Gambar 3. 8 Tampilan Halaman Login	37
Gambar 3. 9 Tampilan Halaman Admin	38
Gambar 3. 10 Tampilan Halaman Bobot	39
Gambar 3. 11 Tampilan Halaman Hasil Clustering K-Means	39
Gambar 4. 1 Struktur Database Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Database Siswa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Struktur Database Admin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Database Admin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Database Jenis Kelamin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Struktur Database Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Database Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Struktur Database Nilai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.0 Pilih K buah Centroid.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Buat Jarak Centroid	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 Buat Keanggotaan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Iterasi Berhenti	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Hasil Clustering dengan Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 1 Halaman Login Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 2 Hasil Login Gagal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 3 Halaman Awal Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Kriteria	Error! Bookmark not defined.

Gambar 5. 5 Form Tambah Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 6 Tampilan Form Kriteria Setelah Tambah Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 7 Edit Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 8 Hasil Edit Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 9 Hasil Hapus Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 10 Halaman Siswa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 11 Form Tambah Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 12 Hasil Tambah Siswa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 13 Form Edit Data Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 14 Hasil Edit Data Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 15 Ubah Nilai Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 16 Hasil Nilai Siswa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 17 Hapus Data Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 18 Hasil Hapus Nilai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 19 Hasil Perhitungan Clustering K Means	Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA BARU SMP N 2 KOTA MAGELANG MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

Oleh : Bayu Anggara
Pembimbing : 1. Nuryanto, ST., M.Kom
2. Endah Ratna A, S.Kom., M.Cs

Perkembangan pendidikan di Indonesia sekarang sangat pesat dan kualitas pendidikan siswa merupakan salah satu tujuan dari pemerintah maupun dari pihak sekolah. sekolah akan meningkatkan kualitas dari tahun ke tahun sebagai tolak ukur dalam menentukan keberhasilan sistem pendidikannya. SMP N 2 Kota Magelang merupakan salah satu SMP unggulan di Magelang. Dengan status tersebut maka SMP N 2 Kota Magelang harus melakukan pengelompokan kelas sehingga kelas-kelas tersebut dapat bersaing satu sama lain. Namun, untuk menjaga persaingan dengan SMP Negeri lain, baik dalam tingkat regional ataupun nasional, SMP N 2 Kota Magelang membutuhkan sebuah kelas unggulan untuk mempersiapkan siswa-siswa terbaik yang berpotensi untuk mendapatkan prestasi. Untuk meningkatkan atau mempertahankan status SMP unggulan dapat dilakukan pengadaan kelas unggulan yang dipersiapkan untuk lomba akademik. Namun untuk menentukan pembagian kelas diperlukan perkiraan yang tidak mudah. Pihak sekolah terutama SMP yang merupakan sekolah unggulan sebelumnya sering kesulitan untuk membagi kelas berdasarkan kemampuan siswa, terutama siswa baru dikarenakan banyaknya siswa dengan nilai yang baik. Berdasarkan masalah tersebut penelitian ini dilakukan untuk membangun Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-Means, guna mempermudah pihak kesiswaan dalam mengelompokkan dan menentukan kelas-kelas dengan tepat terutama pada kelas unggulan. Sistem ini menggunakan metode K-means diterapkan dalam bahas pemrograman berbasis web. Sistem ini memberikan output berupa daftar siswa yang menempati tiap-tiap kelas dan kelas unggulan.

Kata Kunci : *Sistem Pengelompokan, Web, Clustering, K-Means, Data Mining*

ABSTRACT

THE SYSTEM OF GROUPING IN STATE JUNIOR HIGH SCHOOL 2 MAGELANG USING K-MEANS METHOD

By : Bayu Anggara
Supervisor : 1. Nuryanto, ST., M.Kom
2. Endah Ratna A, S.Kom., M.Cs

The development of education in Indonesia is now very fast and the quality of student education is one of the goals of the government and the school. the school will improve it's quality from year to year as a benchmark in determining the success of its education system. State Junior High School 2 of Magelang is one of the leading junior high schools in Magelang. With this status, the State Junior High School 2 of Magelang must do class grouping so that the classes can compete with each other. However, to maintain competition with other state junior high schools, both at the regional and national level, Junior High School 2 State of Magelang City requires an excellent class to prepare the best students who have the potential to get achievements. To increase or maintain the status of a excellent junior high school supplying excellent classes prepared for academic competitions. However can be done, to determining class divisions needs an estimation that is not easy. Schools, especially junior high schools, which are pre-eminent schools, often find it difficult to divide classes based on students' abilities, especially new students due to the large number of students with good grades. Based on this problem, this research is conducted to build a New Student Classification System of State Junior High School 2 of Magelang using the K-Means Method, to make it easier for students to classify and determine classes precisely, especially in the excellent class. This system uses the K-means method applied in web-based programming language. This system provides output in the form of a list of students belong to each class and excellent class.

Keywords: Grouping System, Web, Clustering, K-Means, Data Mining

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan pendidikan di Indonesia sekarang sangat pesat dan kualitas pendidikan siswa merupakan salah satu tujuan dari pemerintah maupun dari pihak sekolah. Sekolah akan meningkatkan kualitas dari tahun ke tahun sebagai tolak ukur dalam menentukan keberhasilan sistem pendidikannya. Salah satu aspek sebagai indikator kualitas di sekolah adalah tingkat kelulusan siswa, dan banyaknya lulusan siswa SD atau MI yang diterima di sekolah menengah pertama unggulan, yang menjadi acuan untuk memotivasi sekolah agar meningkatkan kualitas belajar mengajar.

SMP N 2 Kota Magelang merupakan salah satu SMP unggulan di Magelang. Dengan status tersebut maka SMP N 2 Kota Magelang harus melakukan pengelompokan kelas sehingga kelas-kelas tersebut dapat bersaing satu sama lain. Pengelompokan kelas tersebut dilakukan dengan berdasarkan peringkat Nilai Ujian murni yang dibagi rata ke setiap kelas. Namun, untuk menjaga persaingan dengan SMP Negeri lain, baik dalam tingkat regional ataupun nasional, SMP N 2 Kota Magelang membutuhkan sebuah kelas unggulan untuk mempersiapkan siswa-siswa terbaik yang berpotensi untuk mendapatkan prestasi. Sebelumnya program kelas unggulan pernah diterapkan di SMP N 2 Kota Magelang untuk memenuhi syarat Sekolah Berstandar Internasional (SBI). Namun karena rendahnya minat siswa pada kelas tersebut maka kelas unggulan ditiadakan. Rendahnya minat siswa terhadap kelas unggulan dikarenakan kelas unggulan hanya berbeda pada bahasa yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Selain untuk memenuhi syarat SBI hanya memiliki keuntungan untuk pihak sekolah tetapi bagi siswa hanya menyulitkan dalam menerima pelajaran tanpa ada keuntungan bagi siswa.

Untuk meningkatkan atau mempertahankan status SMP unggulan dapat dilakukan dengan pengadaan kelas unggulan yang dipersiapkan untuk lomba

akademik. Namun untuk menentukan pembagian kelas diperlukan perkiraan yang tidak mudah. Pihak sekolah terutama SMP yang merupakan sekolah unggulan sebelumnya sering kesulitan untuk membagi kelas berdasarkan kemampuan siswa, terutama siswa baru dikarenakan banyaknya siswa dengan nilai yang baik. Hal ini menyebabkan sering terjadi kesalahan dalam memilih siswa yang tepat untuk masuk ke dalam kelas unggulan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirancang sebuah sistem informasi untuk membantu menentukan siswa yang tepat untuk mengisi kelas unggulan tersebut. Sistem informasi tersebut dibangun dengan menggunakan metode clustering untuk mengelompokkan siswa yang mampu menerima materi yang lebih banyak dan siap untuk bersaing dengan siswa sekolah lain.

Metode clustering dipilih karena metode ini dapat mengelompokkan data berdasarkan variabel dan bobot penilaian yang sudah ditentukan. Selain itu, dengan metode clustering, dapat dilihat juga kelompok siswa yang memiliki kemampuan di bawah rata-rata sekolah tersebut.

B. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana membangun sistem pengelompokan siswa baru SMP N 2 Kota Magelang dengan menggunakan metode k-means?

C. TUJUAN PENELITIAN

Membangun sistem pengelompokan siswa baru SMP N 2 Kota Magelang dengan menggunakan metode k-means.

D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang didapat dari pembahasan diatas bagi sekolah adalah:

1. Dapat mempermudah panitia penerimaan siswa baru untuk membagi kelas berdasarkan kemampuan siswa baru.
2. Sekolah dapat mempersiapkan siswa yang tepat untuk mengikuti lomba yang dapat memberikan prestasi dan meningkatkan kualitas sekolah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. PENELITIAN YANG RELEVAN

1. Amri Muhammad (2016) dalam skripsi yang berjudul Aplikasi Pembentukan Kelas Dengan *K-Means* Sebagai Alat Bantu Pemilihan Siswa Kelas Unggulan di MAN Kediri. Amri Muhammad Menggunakan Metode *K-Means*. Dalam penelitian ini, penulis mencoba mengelompokkan kelas unggulan dengan metode *K-Means*. Sistem yang dibangun dapat mengelompokkan siswa yang masuk kedalam kelas unggulan. Namun dalam kasus tersebut hanya siswa yang berminat saja yang dikelompokkan kedalam sistem, tidak semuanya.
2. Marina Marsudi P dan Kartika Fithriasari (2015) dalam jurnal yang berjudul Pengelompokan Kebutuhan/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesehatan Masyarakat Menggunakan Metode Kohonen SOM dan *K-Means*. Pada jurnal ini hasil pengelompokan kabupaten dan kota menggunakan metode Kohonen SOM akan dibandingkan dengan hasil pengelompokan metode *K-Means*, yang merupakan metode pengelompokan populer berdasarkan nilai bobot dalam klaster. Sistem ini dibuat untuk mengetahui kondisi kesehatan masyarakat disuatu wilayah, maka dari itu pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur akan dilakukan berdasarkan faktor indikator kesehatan di tiap wilayah. Namun untuk penelitian ini tidak menggunakan variable penelitian yang mempresentasikan kondisi kesehatan masyarakat di Jawa Timur secara menyeluruh sehingga hasil pengelompokan yang dihasilkan tidak optimal.
3. Rina Candra NS dan Sri Eniyati (2017) dalam jurnal yang berjudul Clustering Berita Pada Media Sosial Menggunakan *K-Means*. Dalam penelitian ini penulis bermaksud mengelompokkan pesan atau berita-berita yang sudah diposting pada media sosial facebook milik Fakultas Teknologi, Namun dalam penelitian ini untuk proses clusteringnya bisa

menggunakan algoritma yang lain serta clustering bisa dibuat dengan jumlah kelompok lebih dari 3.

4. Anindya Khrisna Wardhani (2016) dalam jurnal yang berjudul Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Penyakit Pasien Pada Puskesmas Kajeen Pekalongan. Pada jurnal ini diperoleh informasi mengenai pengelompokan penyakit “AKUT” dan “TIDAK AKUT” yang banyak diderita oleh pasien pada Puskesmas Kajeen Pekalongan, yang kemudian hasil tersebut dapat dijadikan bahan atau dasar penyuluhan kesehatan oleh Dinas Kesehatan setempat. Namun pada penelitian ini belum menjadi aplikasi maupun dibuat menggunakan bahasa pemrograman.

Penelitian di atas memiliki persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Dari penelitian tersebut, dapat diambil cara mengelompokkan siswa dengan menggunakan metode *K-Means* untuk diterapkan dalam sistem pengelompokan siswa baru (di SMP N 2 Kota Magelang). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah terdapat kelas unggulan dengan tujuan untuk mempersiapkan para siswa dalam lomba akademik yang akan dipilih berdasarkan mata pelajaran dominan yang mereka kuasai. Metode *K-Means* diambil karena akurat dengan data yang random untuk sistem pengelompokan kelas siswa terutama kelas unggulan. Hal tersebut dapat menghindari ketidakefektifan dalam pengelompokan siswa baru di SMP N 2 Kota Magelang.

B. PENJELASAN TEORITIS VARIABEL PENELITIAN

1. Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah suatu sistem yang menyediakan informasi untuk manajemen pengambilan keputusan/kebijakan dan menjalankan operasional dari kombinasi orang-orang, teknologi informasi dan prosedur-prosedur yang terorganisasi. atau sistem informasi diartikan sebagai kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi untuk mendukung operasi dan manajemen.

Pengertian aplikasi menurut para ahli adalah sebagai berikut :

- a) Menurut John F. Nash (1995:8) sistem informasi adalah kombinasi dari manusia, fasilitas atau alat teknologi, media, prosedur dan pengendalian yang bermaksud menata jaringan komunikasi yang penting, proses atau transaksi tertentu dan rutin, membantu manajemen dan pemakai intern dan ekstern dan menyediakan dasar pengambilan keputusan yang tepat (John F. Nash).
- b) Menurut Robert A. Leitch (1999:11) sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

2. K-Means Clustering

Data Clustering merupakan salah satu metode Data Mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). Ada dua jenis data clustering yang sering dipergunakan dalam proses pengelompokan data yaitu *hierarchial* (hirarki) data *clustering* dan non- *hierarchial* (non hirarki) data *clustering*. K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk salah satu atau lebih *cluster* / kelompok.

Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster* / kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuandari data *clustering* ini adalah untuk meminimalisasikan *objective function* yang diset dalam proses *clustering*, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi di dalam suatu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar cluster.

Pada algoritma pembelajaran ini, komputer mengelompokkan sendiri data-data yang menjadi masukannya tanpa mengetahui terlebih dulu target kelasnya (X. Wu dan V. Kumar, 2009). Pembelajaran ini termasuk dalam *unsupervised learning*. Masukan yang diterima adalah data atau objek dan k buah kelompok (cluster) yang diinginkan. Algoritma ini akan mengelompokkan data atau objek ke dalam k buah kelompok tersebut. Pada setiap cluster terdapat titik *centroid* yang merepresentasikan *cluster* tersebut.

Algoritma untuk melakukan *K-Means clustering* adalah sebagai berikut (P. N. Tan, M. Steinbach dan V. Kumar, 2005) :

1. Pilih K buah titik *centroid* secara acak
2. Kelompokkan data sehingga terbentuk K buah cluster dengan titik *centroid* dari setiap cluster merupakan titik *centroid* yang telah dipilih sebelumnya.

Proses pengelompokan data ke dalam suatu cluster dapat dilakukan dengan cara menghitung jarak terdekat dari suatu data ke sebuah titik *centroid*. Perhitungan jarak *Euclidean* dapat digunakan untuk menghitung jarak antar 2 buah data. Jarak *Euclidean* adalah besarnya jarak suatu garis lurus yang menghubungkan antar objek. Misalkan dua objek yaitu A dengan koordinat (x_1, y_1) dan B dengan koordinat (x_2, y_2) maka jarak antar kedua objek tersebut dapat diukur dengan rumus $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$. Ukuran jarak atau ketidaksamaan antar objek ke-i dengan objek ke-j, disimbolkan dengan d_{ij} dan $k=1, \dots, p$. Nilai d_{ij} diperoleh melalui perhitungan jarak kuadrat *Euclidean* sebagai berikut :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (2.1)$$

Di mana:

D_{ij} = Jarak Kuadrat Euclidean antar objek ke-i dengan objek ke-j

P = Jumlah variabel cluster

X_{ik} = Nilai atau data dari objek ke-i pada variabel ke-k

X_{jk} = Nilai atau data dari objek ke-j pada variabel ke-k

(Everitt, 1993).

3. Perbaharui nilai titik *centroid*.

tentukan pusat kelompok terdekatnya dan tetapkan catatan tersebut sebagai kelompok anggota dari kelompok yang terdekat pusat kelompoknya.

4. Ulangi langkah 2 dan 3 sampai nilai dari titik *centroid* tidak lagi berubah.

Pembaharuan suatu titik *centroid* dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$m_i = \frac{\sum c_i}{n} \quad (2.2)$$

Di mana:

m_i = titik *centroid* dari cluster ke-i

c = cluster

n = banyaknya data pada cluster

3. PHP

Menurut Abdul Kadir (2008), Secara khusus PHP dirancang untuk membentuk aplikasi web dinamis. Artinya, ia dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya, bisa menampilkan database ke halaman web. Pada prinsipnya PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (Active Server Page), Cold Fusion, ataupun Perl. Namun perlu diketahui bahwa PHP sebenarnya bisa dipakai secara command line. Artinya skrip PHP dapat dijalankan tanpa melibatkan web server maupun browser. Kelahiran PHP bermula saat Rasmus Lerdorf membuat sejumlah skrip Perl yang dapat mengamati siapa saja yang melihat-lihat daftar riwayat hidupnya, yakni pada tahun 1994. Skrip-skrip ini selanjutnya dikemas menjadi tool yang disebut “Personal Home Page”. Paket inilah yang menjadi cikal-bakal PHP. Pada tahun 1995, Rasmus menciptakan PHP/FI Versi 2. Pada versi inilah pemrogram

dapat menempelkan kode terstruktur di dalam tag HTML. Yang menarik, kode PHP juga bisa berkomunikasi dengan database dan melakukan perhitungan-perhitungan yang kompleks sambil jalan.

4. MySQL

Menurut Abdul Kadir (2008), MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal. Kepopulerannya disebabkan MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya. Selain itu, ia bersifat Open Source pada berbagai platform (kecuali untuk jenis Enterprise, yang bersifat komersil). MySQL termasuk jenis RDBMS (Relational Database Management System). Itulah sebabnya, istilah seperti tabel, baris, dan kolom digunakan pada MySQL. Pada MySQL, sebuah database mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom.

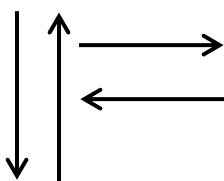
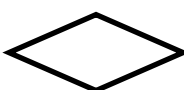
5. Flowchart

Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung.

Flowchart ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya flowchart urutan proses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah. Setelah flowchart selesai disusun, selanjutnya pemrogram (programmer) menerjemahkannya ke bentuk program dengan bahasa pemrograman.

Flowchart disusun dengan simbol-simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program. Simbol-simbol yang dipakai antara-lain dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Simbol Dalam Flowchart

Simbol	Nama	Penjelasan
	Flow Direction Symbol	Digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line
	Terminator Symbol	Simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan
	Processing Symbol	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh system
	Simbol Decision	Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada
	Simbol Input-Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
	Dokumen	Sebuah dokumen atau laporan. Dokumen dapat dibuat dengan tangan atau dicetak oleh komputer.

6. SMP Negeri 2 Kota Magelang

Keberadaan SMP Negeri 2 di Kota Magelang yang terletak pada ketinggian 380 m di atas permukaan laut dengan posisi pada 70⁰ BT, merupakan salah satu kota di Jawa Tengah yang sangat strategis, karena terletak di tengah pulau Jawa dan berada di persimpangan poros utama : Yogyakarta – Semarang, Yogyakarta – Wonosobo, Semarang – Kebumen – Cilacap dengan jarak 65 km dari Semarang dan 42 km dari Yogyakarta. Dengan letak yang sangat strategis itulah kota Magelang mengalami perkembangan yang sangat pesat baik bidang social, ekonomi, maupun bidang pendidikan.

SMP Negeri 2 Magelang sebagai salah satu sekolah menengah favorit di kota Magelang berupaya untuk menyelenggarakan pendidikan sesuai dengan tuntutan dan kebutuhan masyarakat. SMP Negeri 2

Magelang yang didirikan pada tanggal 1 Juli 1950. SMP Negeri 2 Magelang yang terletak di tengah kota Magelang merupakan salah satu sekolah unggulan/favorit yang sangat diminati dan dibanggakan oleh masyarakat Magelang dan sekitarnya. Letaknya yang sangat strategis dan mudah dijangkau dari berbagai penjuru atau arah baik siswa dari kota maupun luar kota.

Sebagai sekolah yang ditunjuk menjadi Sekolah Standar Nasional (SSN), SMP Negeri 2 Magelang merupakan suatu tantangan dan sekaligus sebagai harapan bagi semua warga sekolah dan stakeholder yang lain. Dikatakan sebagai suatu tantangan karena untuk mengelola sekolah berstandar nasional diperlukan sarana prasarana dan SDM tenaga pendidik dan kependidikan yang berstandar nasional.

Input calon peserta didik dilakukan berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan, khususnya Pasal 74 (ayat 1 dan 2) dan Pasal 82 (ayat 1 dan 2) tentang Penerimaan Peserta Didik pada Satuan Pendidikan Dasar/Menengah yang objektif, transparan, dan akuntabel. Sekolah juga harus membuat kurikulum yang berstandar nasional dengan mengacu pada pedoman penyelenggaraan sekolah berstandar nasional. Upaya-upaya mencari terobosan baru dan inovasi harus dilakukan, untuk mewujudkan SMP Negeri 2 Magelang menjadi sekolah berstandar nasional dengan peningkatan peringkat hasil UN di tingkat provinsi maupun nasional.

C. LANDASAN TEORI

Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem untuk membantu pengelompokan kelas 1 sekaligus penyeleksian kelas unggulan di SMP N 1 Magelang. Berdasarkan sistem sebelumnya, sistem ini memiliki kelebihan berupa penyeleksian kelas unggulan yang lebih efektif beserta tujuan jelas dari kelas unggulan tersebut. Penelitian ini akan menggunakan metode *K-mean Clustering* untuk pengelompokan kelas sudah terbukti bisa memberikan hasil yang sesuai dan merata bagi sistem belajar mengajar siswa di SMP N 2

Kota Magelang. Pada penelitian Amri Muhammad (2016) dalam skripsi yang berjudul Aplikasi Pembentukan Kelas Dengan *K-Means* Sebagai Alat Bantu Pemilihan Siswa Kelas Unggulan di MAN Kediri, Amri menggunakan metode *K-Means*. Dalam jurnal Rina Candra NS dan Sri Eniyati (2017) yang berjudul Clustering Berita Pada Media Sosial Menggunakan *K-Means* sebagai pemilihan berbagai berita mpada media sosial. Lalu pada penelitian Marina Marsudi P dan Kartika Fithriasari (2015) dalam jurnal yang berjudul Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesehatan Masyarakat Menggunakan Metode Kohonen SOM dan *K-Means*, pengelompokan kabupaten/kota di jawa timur menggunakan *K-Means* diimplementasikan bersama Kohonen SOM. Sedangkan pada penelitian Anindya Khrisna Wardhani, *K-means* digunakan untuk informasi pengelompokan penyakit yang banyak diderita oleh pasien di Puskesmas Kajen Pekalongan.

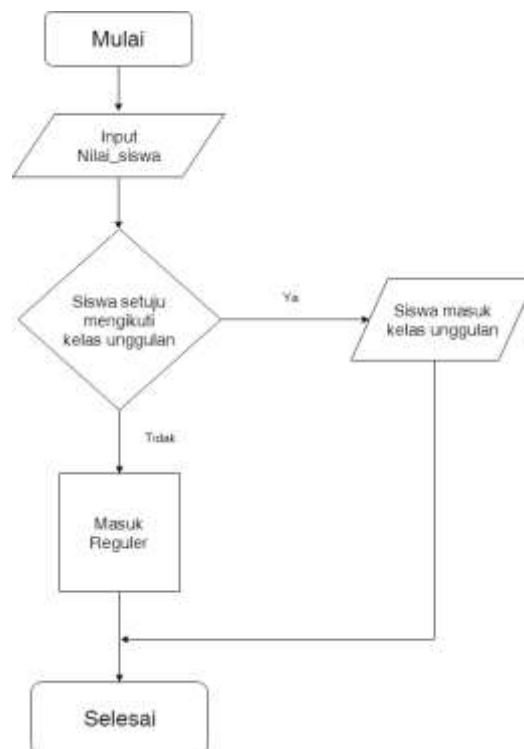
BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. ANALISIS SISTEM

1. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Tahap analisis sistem yang sedang berjalan untuk mengetahui cara kerja sistem tersebut, sistem yang sedang berjalan dalam pengelompokan siswa di SMP N 2 Kota Magelang. Permasalahan yang ditemukan yaitu pihak sekolah SMP N 2 Kota Magelang khususnya bagian kesiswaan belum bisa menemukan pengelompokan siswa yang akurat untuk menentukan kelas terutama kelas unggulan dikarenakan banyaknya siswa dengan nilai yang merata, sehingga akan mempersulit dan membutuhkan waktu lama untuk memilah-milah dari sekian banyaknya siswa yang masuk, karena harus dilakukan dengan membandingkan nilai dan kemampuan masing-masing siswa baru tersebut.



Gambar 3. 1 Alur Sistem yang Sedang Berjalan

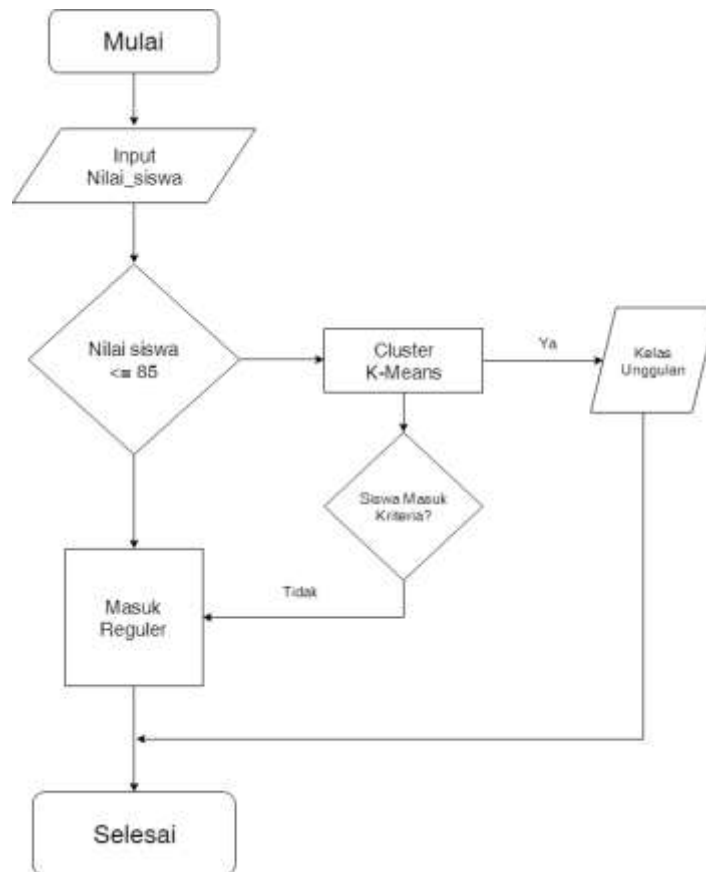
Gambar diatas menjelaskan proses pengelompokan siswa yang sedang berjalan, meliputi:

1. Bagian kesiswaan melakukan pendataan nilai siswa.
2. Bagian kesiswaan memilah-milah nilai siswa untuk pengelompokan.
3. Sebelum ditentukan kelas pihak kesiswaan menanyakan atau memberikan pilihan kepada siswa yang ingin masuk kelas unggulan.
4. Jika siswa bersedia masuk kelas unggulan maka pengelompokan kelas unggulan selesai, dan yang tidak bersedia maka siswa langsung dikelompokkan kedalam kelas reguler.

2. Analisis Sistem Baru

Setelah ditemukan masalah pada analisis sistem yang lama, maka langkah selanjutnya adalah merancang sistem baru untuk menjawab masalah tersebut. Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang ini dibangun dengan mengimplementasikan Metode K-Means untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelas unggulan. Metode K-Means ini sesuai untuk pengelompokan siswa dengan kriteria tertentu yang memenuhi syarat mengingat kelas unggulan ini dibentuk dengan tujuan mempersiapkan siswa-siswa tersebut untuk mengikuti lomba. Prestasi yang didapatkan siswa tersebut akan membantu sekolah dalam mempertahankan status sebagai sekolah unggulan.

Metode K-Means menggunakan beberapa variable untuk membagi data menjadi beberapa cluster. Variable yang akan digunakan adalah nilai ujian nasional Matematika, IPA, Bahasa Indonesia dan Poin Prestasi. Flowchart sistem baru dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-Means

Gambar 3. 2 di atas menggambarkan proses pemilihan siswa yang memenuhi kriteria untuk mengisi kelas unggulan. Untuk menentukan siswa kelas unggulan diawali dengan menginputkan nilai dan poin prestasi dari masing-masing siswa. Input data tersebut dapat dilakukan oleh siswa dengan mengakses sistem secara online. Siswa yang memiliki nilai dibawah 85 tidak dihitung dalam perhitungan K-Means untuk kelas unggulan. Siswa yang memiliki nilai minimal 85 akan dihitung untuk mendapatkan siswa yang kompeten untuk mengisi kelas unggulan. Sisa siswa dari perhitungan K-Means akan dibagi ke dalam kelas reguler bersama dengan siswa yang memiliki nilai dibawah 85.

Dengan menggunakan sistem tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kualitas kelas unggulan dibandingkan dengan sistem yang sedang berjalan saat ini.

B. PERHITUNGAN CLUSTERING K-MEANS

Perhitungan Clustering K-Means merupakan bagian penting dalam sistem untuk menentukan siswa yang sesuai untuk mengisi kelas unggulan. Langkah perhitungan clustering K-Means yang diimplementasikan dalam sistem adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data dan Pengelompokan Variabel

Di tahap ini, dilakukan pengambilan data yang akan dimasukkan ke dalam perhitungan Clustering K-Means. Data yang digunakan adalah data nilai siswa baru yang diterima di SMP N 2 Magelang. Data yang digunakan dalam perhitungan ini adalah data sampel yang dapat dilihat pada tabel data nilai siswa berikut:

Tabel 3. 1 Contoh Tabel Data Nilai Siswa

No. (1)	Nama (2)	JK (3)	BI (4)	MTK (5)	IA (6)	PP (7)
1	BAGUS WIDO PAMUNGKAS	L	90.00	84.50	88.50	0.00
2	ARKAN ADI BAGASKARA	L	82.00	72.50	82.50	0.00
3	ANANDA ALFA RHEA	L	80.00	77.50	78.50	0.00
4	IQTARA RIZKI RAMADHAN	L	94.00	82.50	92.50	0.00
5	ACHMAD LUTFI FAUZAN	L	90.00	92.50	90.00	1.75
6	DEDRIAN AKBAR WICAKSONO	L	86.00	80.00	86.00	1.00
7	HIBRIZI ALKAUTSAR SUMPENA	L	96.00	82.50	84.50	0.00
8	JOANDRA AHMAD RABBANI	L	90.00	86.50	82.00	0.00
9	MUHAMMAD IRHAM ARROSYD	L	92.00	90.00	80.50	0.00
10	MUHAMMAD IRSYAD SYAHPUTRA	L	88.00	76.50	90.00	0.25
11	FAHMI RISTI FERDIANSYAH	L	78.00	88.50	96.50	0.00
12	YUSUF KUSUMA NUGRAHA	L	86.00	86.50	78.50	0.00
13	ALINURDIN ILYAS	L	84.00	80.00	86.00	0.75
14	MUHAMMAD ZIDAN FASIKHUL LISAN	L	88.00	90.00	90.00	0.00
15	ZIDNAN ALI	L	94.00	88.00	98.00	1.50
16	ALVIN BINTANG ALFAREZI HERNOWO	L	92.00	88.50	92.50	0.00
17	AJI YUDHA PURNAMA	L	84.00	86.00	88.50	0.50
18	FAISAL ILHAMSYAH	L	92.00	80.50	92.50	1.25
19	DESTA SAPHA ROSTI	L	90.00	82.50	90.50	0.00
20	BINTANG JANUARTA	L	80.00	90.50	88.50	0.50
21	RAKA ADICHANDRA	L	86.00	88.50	78.50	0.00
22	SYAHIN FATAHILLAH	L	80.00	78.50	80.50	2.00
23	ARYA SURYA HIDAYAT	L	96.00	80.00	86.50	0.00

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
24	DINNA MAHARDIKA	P	80.00	82.50	82.50	1.50
25	ADEK WILUJENG FATIMATUSAROH	P	88.00	86.50	84.00	0.00
26	AMALIA CARISTA PUTRI	P	96.00	88.00	80.00	0.00
27	SISKA OKTAVIA WIJAYANTI	P	90.00	88.50	88.00	0.00
28	DIANA NUR HALIZAH PRAYITNO	P	86.00	92.50	90.00	0.00
29	NABILAH LINTANG SEPTINA	P	92.00	86.50	90.50	0.00
30	AI SYAH DWI FITRIYANI	P	88.00	88.00	86.50	2.00
31	AVISA RAHMAWATI KHASANAH	P	96.00	80.50	84.50	0.75
32	BENNITA KEYLANAYA JUSTISIA	P	98.00	92.50	88.50	0.00
33	FAZIRA DHIYA ULHAQQ	P	90.00	88.50	78.50	0.00
34	SALSABILA RIZKY RAMADHANI	P	92.00	80.50	80.50	0.50
35	NADIA AYU RAHMA YULIA	P	88.00	92.50	86.50	0.00
36	YARA HAQIQI ISAD	P	86.00	86.00	90.00	0.00
37	NAFISA RAMADHANI	P	84.00	84.50	82.50	0.25
38	MAIDA SAVA ARIELLA NIRWASITHA	P	78.00	88.50	78.50	0.00
39	CITRA DEWI SEPTIANA	P	94.00	82.00	92.50	2.00
40	DINDA SABILA PUTRI RESWARA	P	80.00	78.50	84.50	0.00
41	AIDA RAFA AURELLIA PUTRI	P	82.00	98.50	86.50	0.00
42	ALFINA RAMADHANI	P	88.00	90.00	80.50	0.00
43	NAURA ZALFA NADIA PUTRI	P	90.00	96.00	82.50	2.00
44	FALISHA MUTHIA SEKAR BORUNI BATUBARA	P	78.00	92.50	88.50	0.00
45	RHENATA PINKAN MUTIARAHATI	P	86.00	80.50	86.00	0.00
46	DINARRISKY RUWAHUSHOLIKHA	P	90.00	76.50	80.00	1.75
47	AMELIA ANGGRAHINI PUTRI	P	84.00	90.50	78.50	0.00
48	NADIA PUSPITA ADINDA	P	84.00	92.50	92.50	0.00
49	NADIA PUSPITA ANANDA	P	88.00	78.50	84.50	0.00
50	RAHMA AULIA AZZAHWA	P	76.00	92.50	94.50	0.75
51	WINDA CATUR UTAMI	P	80.00	96.50	80.50	0.00
52	SHEILA MEI LISA	P	92.00	90.50	88.50	0.00
53	AURELIA RAHMA NIKEN LUHTITISARI	P	94.00	88.50	86.00	0.00
54	WANUDYA PANGAYOM	P	86.00	88.50	82.50	0.25
55	NASYWA PUTRI SYAMCAHYA	P	90.00	82.00	84.50	0.00
56	TENGKU NASYWA KHAIRINISA FIRSAN	P	86.00	84.50	90.50	0.00
57	SAFITRI AULIANA	P	78.00	88.00	92.50	0.00
58	AULIA KHUSNUL NURAINI	P	92.00	76.50	84.50	0.50
59	WENTRY RAMADANI YUDHASAPUTRI	P	88.00	94.50	88.50	0.00
60	WARASTRI ARDININGRUM	P	84.00	90.00	90.50	0.00
61	KHOEIRIEN RIEDHA FAAZA	P	76.00	86.00	94.50	0.00
62	DANISA ZAHIRA KAYANA	P	88.00	82.50	86.50	1.50
63	LUTFI ARIFATUL KHUSNA	P	90.00	86.00	82.00	0.00

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
64	LINTANG TITI PRATIWI	P	86.00	88.50	80.50	1.25
65	AZZAHRA HASNA NIDA	P	80.00	80.50	86.50	0.00
66	ANDARA JIHAN AZ ZAHRA	P	90.00	78.00	82.50	0.00
67	MEILANI WIDYA SAPUTRI	P	86.00	94.50	84.50	0.25
68	ADELIANA DEWI SAFITRI	P	92.00	92.50	86.00	0.00
69	MARSYA AMALINA DJATMIKO	P	98.00	82.50	88.00	0.25
70	MAGITA TIARA TIFANNY	P	90.00	88.00	92.50	0.00
71	ADELIA RISTYAWATI	P	82.00	84.50	82.50	0.00
72	AMELIA MAHARANI	P	86.00	86.00	88.50	0.00
73	FORTUNA FARADIBA	P	84.00	82.00	82.50	0.75
74	TALIA PUTRI ALMAEYDA	P	90.00	78.50	88.50	0.50
75	FADHLIN NUR FADIANA SARI	P	92.00	94.50	82.50	1.25
76	ANNISA CITRA DHIYAAHAQQI	P	86.00	90.00	80.50	0.00
77	RIRIN OKTAVIANI	P	98.00	98.00	78.50	0.50
78	NASYWA INTAN RAMADHANTY	P	78.00	76.50	80.00	0.00
79	NABILLA RIZKI KHOIRUNNISA	P	80.00	86.50	92.50	0.75
80	DYAH AYU PUTRI PRATAMI	P	88.00	84.50	78.50	0.00

Keterangan:

BI : Nilai Ujian Nasional Bahasa Indonesia

MTK : Nilai Ujian Nasional Matematika

IA : Nilai Ujian Nasional Ilmu Alam

PP : Poin Prestasi

Data nilai ujian perhitungan clustering K-Means. nasional dan poin prestasi dari tabel 3. 1 akan digunakan sebagai variabel. Poin prestasi dari tabel di atas diambil dari piagam yang dimiliki siswa. Berikut adalah tabel poin prestasi yang ditetapkan oleh SMP N 2 Magelang:

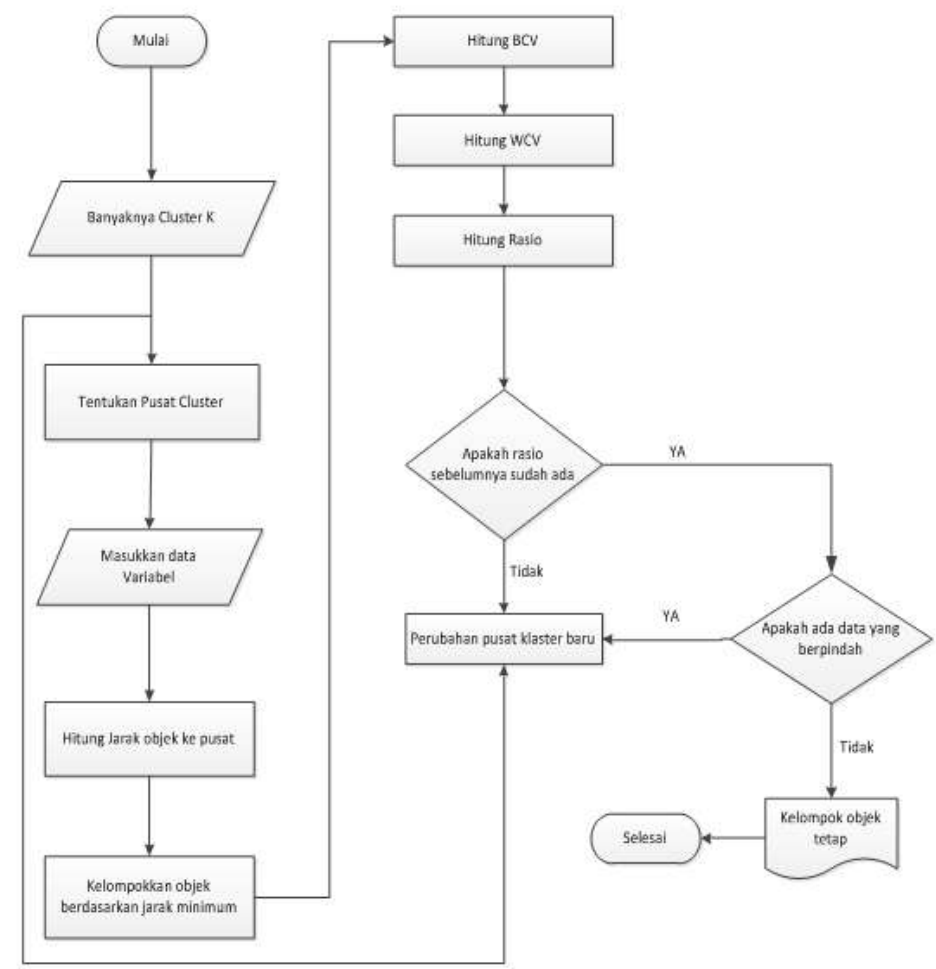
Tabel 3. 2 Tabel Poin Prestasi

NO	Tingkat Kejuaraan	Juara 1	Juara 2	Juara 3
1	Internasional	*	*	*
2	Nasional	*	2,75	2,50
3	Provinsi	2,25	2,00	1,75
4	Kabupaten/Kota	1,50	1,25	1,00
5	Kecamatan	0,75	0,50	0,25

Untuk siswa yang memiliki piagam internasional dan juara 1 tingkat nasional akan otomatis diterima dan dimasukkan ke dalam kelas unggulan.

2. Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data siswa dengan variabel yang digunakan, langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data dengan metode Clustering K-Means. Langkah Perhitungan K-Means dapat dilihat pada flowchart di gambar 3. 3 berikut:



Gambar 3. 3 Flowchart Perhitungan Clustering K-Means

Berdasarkan langkah perhitungan pada flowchart di gambar 3. 3 di atas, berikut adalah perhitungan Clustering K-Means untuk menentukan siswa kelas unggulan di SMP N 2 Magelang:

a. Menentukan Centroid Awal (Iterasi 1)

Untuk menentukan cluster awal yaitu dengan memilih random atau acak dari data siswa, dapat dipilih dengan mencari nilai rata-rata dari seluruh data kos, Penentuan letak cluster berdasarkan C1, C2, C3 diambil dari nilai rata-rata tertinggi yang didapatkan dari nilai max data kos, centroid selanjutnya didapatkan dari nilai medium dari data kos, dan nilai centroid terakhir diambil dari nilai rata-rata terendah dari data kos. Cluster dibagi 3 yaitu C1, C2 dan C3.

Setelah mendapatkan nilai variabel dari setiap centroid, hitung jarak setiap data dengan masing – masing centroid. Untuk mendapatkan jarak dari masing – masing variabel ke C1, C2 dan C3 digunakan rumus Euclidean Distance Iterasi 1. Contoh perhitungan dengan rumus Euclidean Distance adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= \sqrt{(Q1 - 78)^2 + (Q2 - 76,5)^2 + (Q3 - 80)^2 + (Q4 - 0)^2} \\
 &= \sqrt{(90 - 78)^2 + (84,5 - 76,5)^2 + (88,5 - 80)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= \sqrt{144 + 64 + 72,25 + 0} \\
 &= \sqrt{280,5} \\
 &= 16,74066904
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_2 &= \sqrt{(Q1 - 78)^2 + (Q2 - 92,5)^2 + (Q3 - 88,5)^2 + (Q4 - 0)^2} \\
 &= \sqrt{(90 - 78)^2 + (84,5 - 92,5)^2 + (88,5 - 88,5)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= \sqrt{144 + 64 + 0 + 0} \\
 &= \sqrt{208} \\
 &= 14,4222051
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_3 &= \sqrt{(Q1 - 94)^2 + (Q2 - 88)^2 + (Q3 - 98)^2 + (Q4 - 1,5)^2} \\
 &= \sqrt{(90 - 94)^2 + (84,5 - 88)^2 + (88,5 - 98)^2 + (0 - 1,5)^2} \\
 &= \sqrt{16 + 12,25 + 90,25 + 2,25} \\
 &= \sqrt{120,75} \\
 &= 10,98863049
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat dilihat bahwa data pertama memiliki jarak dengan masing-masing cluster sebesar:

$$C1 = 16,74066904$$

$$C2 = 16,74066904$$

$$C3 = 10,98863049$$

Dengan melihat hasil perhitungan tersebut, maka data pertama pada tabel 3. 1 paling dekat dengan cluster ke 3.

Perhitungan di atas dilakukan untuk semua data yang ada di dalam tabel 3. 1 sehingga didapatkan tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Contoh Hasil Perhitungan Jarak Cluster

No (1)	Nama (2)	JK (3)	BI (4)	MTK (5)	IA (6)	PP (7)	Cluster 1 (8)	Cluster 2 (9)	Cluster 3 (10)
1	BAGUS WIDO PAMUNGKAS	L	90.00	84.50	88.50	0.00	16.74066904	14.4222051	10.98863049
2	ARKAN ADI BAGASKARA	L	82.00	72.50	82.50	0.00	6.184658438	21.26029163	25.03497553
3	ANANDA ALFA RHEA	L	80.00	77.50	78.50	0.00	2.692582404	18.13835715	26.24404694
4	IQTARA RIZKI RAMADHAN	L	94.00	82.50	92.50	0.00	21.17191536	19.28730152	7.921489759
5	ACHMAD LUTFI FAUZAN	L	90.00	92.50	90.00	1.75	22.42905482	12.21934941	10.01561281
6	DEDRIAN AKBAR WICAKSONO	L	86.00	80.00	86.00	1.00	10.64189833	15.08310313	16.5
7	HIBRIZI ALKAUTSAR SUMPENA	L	96.00	82.50	84.50	0.00	19.5	20.97617696	14.79019946
8	JOANDRA AHMAD RABBANI	L	90.00	86.50	82.00	0.00	15.74801575	14.90805152	16.62828915
9	MUHAMMAD IRHAM ARROSYD	L	92.00	90.00	80.50	0.00	19.45507646	16.31716887	17.79044687
10	MUHAMMAD IRSYAD SYAHPUTRA	L	88.00	76.50	90.00	0.25	14.14434516	18.9291442	15.29092868
11	FAHMI RISTI FERDIANSYAH	L	78.00	88.50	96.50	0.00	20.40220576	8.94427191	16.14775526
12	YUSUF KUSUMA NUGRAHA	L	86.00	86.50	78.50	0.00	12.89379696	14.14213562	21.18372016
13	ALINURDIN ILYAS	L	84.00	80.00	86.00	0.75	9.209370228	14.10895106	17.56594717
14	MUHAMMAD ZIDAN FASIKHUL LISAN	L	88.00	90.00	90.00	0.00	19.5512148	10.41633333	10.30776406
15	ZIDNAN ALI	L	94.00	88.00	98.00	1.50	26.73013281	19.20286437	0
16	ALVIN BINTANG ALFAREZI HERNOWO	L	92.00	88.50	92.50	0.00	22.27666941	15.09966887	6.062177826
17	AJI YUDHA PURNAMA	L	84.00	86.00	88.50	0.50	14.09787218	8.860022573	13.97318861
18	FAISAL ILHAMSYAH	L	92.00	80.50	92.50	1.25	19.23050961	18.9093231	9.516433155
19	DESTA SAPHA ROSTI	L	90.00	82.50	90.50	0.00	17.03672504	15.74801575	10.23474475
20	BINTANG JANUARTA	L	80.00	90.50	88.50	0.50	16.50757402	2.872281323	17.1318417
21	RAKA ADICHANDRA	L	86.00	88.50	78.50	0.00	14.5	13.41640786	21.13646139

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
22	SYAHIN FATAHILLAH	L	80.00	78.50	80.50	2.00	3.5	16.37070554	24.34645765
23	ARYA SURYA HIDAYAT	L	96.00	80.00	86.50	0.00	19.45507646	22.00568108	14.23024947
24	DINNA MAHARDIKA	P	80.00	82.50	82.50	1.50	6.964194139	11.92686044	21.59861107
25	ADEK WILUJENG FATIMATUSAROH	P	88.00	86.50	84.00	0.00	14.69693846	12.5	15.3785565
26	AMALIA CARISTA PUTRI	P	96.00	88.00	80.00	0.00	21.36000936	20.40833163	18.17278185
27	SISKA OKTAVIA WIJAYANTI	P	90.00	88.50	88.00	0.00	18.76166304	12.6589889	10.88577053
28	DIANA NUR HALIZAH PRAYITNO	P	86.00	92.50	90.00	0.00	20.49390153	8.139410298	12.26784415
29	NABILAH LINTANG SEPTINA	P	92.00	86.50	90.50	0.00	20.15564437	15.3622915	8.04673847
30	AI SYAH DWI FITRIYANI	P	88.00	88.00	86.50	2.00	16.68831927	11.32475165	12.98075499
31	AVISA RAHMAWATI KHASANAH	P	96.00	80.50	84.50	0.75	18.99506515	22.01278038	15.59046183
32	BENNITA KEYLANAYA JUSTISIA	P	98.00	92.50	88.50	0.00	26.98610754	20	11.34680572
33	FAZIRA DHIYA ULHAQQ	P	90.00	88.50	78.50	0.00	17.03672504	16.1245155	19.96872555
34	SALSABILA RIZKY RAMADHANI	P	92.00	80.50	80.50	0.50	14.57737974	20.10596926	19.17028951
35	NADIA AYU RAHMA YULIA	P	88.00	92.50	86.50	0.00	19.95620204	10.19803903	13.81122732
36	YARA HAQIQI ISAD	P	86.00	86.00	90.00	0.00	15.94521872	10.41633333	11.58663023
37	NAFISA RAMADHANI	P	84.00	84.50	82.50	0.25	10.31079531	11.66458315	18.81654857
38	MAIDA SAVA ARIELLA NIRWASITHA	P	78.00	88.50	78.50	0.00	12.09338662	10.77032961	25.27350391
39	CITRA DEWI SEPTIANA	P	94.00	82.00	92.50	2.00	21.13054661	19.65324401	8.154753215
40	DINDA SABILA PUTRI RESWARA	P	80.00	78.50	84.50	0.00	5.315072906	14.69693846	21.69677395
41	AIDA RAFA AURELLIA PUTRI	P	82.00	98.50	86.50	0.00	23.28626204	7.483314774	19.71674415
42	ALFINA RAMADHANI	P	88.00	90.00	80.50	0.00	16.80773631	13.04798835	18.6681547
43	NAURA ZALFA NADIA PUTRI	P	90.00	96.00	82.50	2.00	23.11925604	14.00892573	17.90251379
44	FALISHA MUTHIA SEKAR BORUNI BATUBARA	P	78.00	92.50	88.50	0.00	18.11767093	0	19.20286437
45	RHENATA PINKAN MUTIARAHATI	P	86.00	80.50	86.00	0.00	10.77032961	14.63728117	16.32482772

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
46	DINARRISKY RUWAHUSHOLIKHA	P	90.00	76.50	80.00	1.75	12.12693284	21.80166278	21.73275178
47	AMELIA ANGGRAHINI PUTRI	P	84.00	90.50	78.50	0.00	15.30522787	11.83215957	22.10769097
48	NADIA PUSPITA ADINDA	P	84.00	92.50	92.50	0.00	21.17191536	7.211102551	12.35920709
49	NADIA PUSPITA ANANDA	P	88.00	78.50	84.50	0.00	11.1467484	17.66352173	17.62810256
50	RAHMA AULIA AZZAHWA	P	76.00	92.50	94.50	0.75	21.69821421	6.368869601	18.89609748
51	WINDA CATUR UTAMI	P	80.00	96.50	80.50	0.00	20.10596926	9.16515139	24.01561992
52	SHEILA MEI LISA	P	92.00	90.50	88.50	0.00	21.54646143	14.14213562	10.13656747
53	AURELIA RAHMA NIKEN LUHTITISARI	P	94.00	88.50	86.00	0.00	20.88061302	16.68082732	12.10371844
54	WANUDYA PANGAYOM	P	86.00	88.50	82.50	0.25	14.63941597	10.77323071	17.49464204
55	NASYWA PUTRI SYAMCAHYA	P	90.00	82.00	84.50	0.00	13.94632568	16.43928222	15.3785565
56	TENGKU NASYWA KHAIRINISA FIRSAN	P	86.00	84.50	90.50	0.00	15.43534904	11.48912529	11.60818677
57	SAFITRI AULIANA	P	78.00	88.00	92.50	0.00	16.98528775	6.020797289	16.98528775
58	AULIA KHUSNUL NURAINI	P	92.00	76.50	84.50	0.50	14.71393897	21.63908501	17.87456293
59	WENTRY RAMADANI YUDHASAPUTRI	P	88.00	94.50	88.50	0.00	22.27666941	10.19803903	13.06713435
60	WARASTRI ARDININGRUM	P	84.00	90.00	90.50	0.00	18.12456896	6.800735254	12.74754878
61	KHOEIRIEN RIEDHA FAAZA	P	76.00	86.00	94.50	0.00	17.44992837	9.069178574	18.50675552
62	DANISA ZAHIRA KAYANA	P	88.00	82.50	86.50	1.50	13.43502884	14.36140662	14.0890028
63	LUTFI ARIFATUL KHUSNA	P	90.00	86.00	82.00	0.00	15.43534904	15.11621646	16.68082732
64	LINTANG TITI PRATIWI	P	86.00	88.50	80.50	1.25	14.48490594	12.06492851	19.25
65	AZZAHRA HASNA NIDA	P	80.00	80.50	86.50	0.00	7.889866919	12.32882801	19.66596044
66	ANDARA JIHAN AZ ZAHRA	P	90.00	78.00	82.50	0.00	12.34908904	19.75474627	18.93409623
67	MEILANI WIDYA SAPUTRI	P	86.00	94.50	84.50	0.25	20.20674392	9.16856041	17.03122133
68	ADELIANA DEWI SAFITRI	P	92.00	92.50	86.00	0.00	22.09072203	14.22146265	13.05756486
69	MARSYA AMALINA DJATMIKO	P	98.00	82.50	88.00	0.25	22.36207727	22.3676664	12.15781642

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
70	MAGITA TIARA TIFANNY	P	90.00	88.00	92.50	0.00	20.79663434	13.42572158	6.964194139
71	ADELIA RISTYAWATI	P	82.00	84.50	82.50	0.00	9.287087811	10.77032961	19.96872555
72	AMELIA MAHARANI	P	86.00	86.00	88.50	0.00	15.04991694	10.30776406	12.66885946
73	FORTUNA FARADIBA	P	84.00	82.00	82.50	0.75	8.547660499	13.52081728	19.41165887
74	TALIA PUTRI ALMAEYDA	P	90.00	78.50	88.50	0.50	14.8492424	18.44586675	14.05346932
75	FADHLIN NUR FADIANA SARI	P	92.00	94.50	82.50	1.25	22.97417028	15.41306264	16.92815702
76	ANNISA CITRA DHIYAAHAQQI	P	86.00	90.00	80.50	0.00	15.70031847	11.58663023	19.40360791
77	RIRIN OKTAVIANI	P	98.00	98.00	78.50	0.50	29.40663191	23.03258561	22.29910312
78	NASYWA INTAN RAMADHANTY	P	78.00	76.50	80.00	0.00	0	18.11767093	26.73013281
79	NABILLA RIZKI KHOIRUNNISA	P	80.00	86.50	92.50	0.75	16.1496904	7.520804478	15.13481087
80	DYAH AYU PUTRI PRATAMI	P	88.00	84.50	78.50	0.00	12.89379696	16.24807681	20.75451758

b. Menentukan Centroid Baru

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan jarak dengan masing-masing centroid, maka langkah selanjutnya adalah mencari centroid baru untuk perhitungan iterasi selanjutnya. Centroid baru didapatkan dengan cara mencari rata-rata nilai variabel dari setiap data yang termasuk pada masing-masing centroid. Hasil dari perhitungan centroid baru yang akan digunakan pada iterasi selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3. 4 berikut:

Tabel 3. 4 Centroid Baru

Centroid	BI	MTK	IA	PP
Centroid 1	85.33	79.94	83.29	0.47
Centroid 2	84.25	90.20	86.50	0.30
Centroid 3	93.17	86.75	87.65	0.33

c. Mencari BCV, WCV dan Ratio

Perhitungan clustering dilakukan berulang-ulang hingga nilai ratio dari iterasi ke-(n) sama dengan ratio iterasi ke-(n-1). Berikut adalah perhitungan perhitungan ratio dari iterasi 1 pada data di tabel 3. 1:

1) BCV

$$\begin{aligned} &= \sqrt{(78 - 78)^2 + (76,5 - 92,5)^2 + (80 - 88,5)^2 + (0 - 0)^2} + \\ &\quad \sqrt{(78 - 94)^2 + (76,5 - 99)^2 + (80 - 98)^2 + (0 - 1,5)^2} + \\ &\quad \sqrt{(78 - 94)^2 + (92,5 - 88)^2 + (88,5 - 98)^2 + (0 - 1,5)^2} \\ &= 64,0506681 \end{aligned}$$

2) WCV

WCV didapatkan dari total nilai kuadrat jarak terdekat dari centroid. Pada iterasi ini, nilai WCV yang didapatkan adalah 9865,937

3) Ratio

Nilai ratio dari iterasi 1 didapat dari:

$$\begin{aligned}\text{Ratio} &= \frac{BCV}{WCV} \\ &= \frac{64,0506681}{9865,937} \\ &= 0,006492102\end{aligned}$$

Langkah-langkah perhitungan tersebut terus diulang hingga syarat nilai ratio dari iterasi ke-(n) sama dengan ratio iterasi ke-(n-1) terpenuhi. Setelah syarat tersebut terpenuhi, hasil pengelompokan dengan metode clustering K-Means dapat digunakan. Perhitungan pada data dari tabel 3. 1 ini dilakukan sebanyak 8 iterasi. Berikut adalah hasil perhitungan clustering K-Means

Tabel 3. 5 Contoh Hasil Iterasi 8

No (1)	Nama (2)	JK (3)	BI (4)	MTK (5)	IA (6)	PP (7)	Cluster 1 (8)	Cluster 2 (9)	Cluster 3 (10)
1	BAGUS WIDO PAMUNGKAS	L	90.00	84.50	88.50	0.00	8.363052475	8.853564405	4.049094838
2	ARKAN ADI BAGASKARA	L	82.00	72.50	82.50	0.00	8.202071692	18.44760619	18.63470718
3	ANANDA ALFA RHEA	L	80.00	77.50	78.50	0.00	7.587202825	15.78742365	18.00799895
4	IQTARA RIZKI RAMADHAN	L	94.00	82.50	92.50	0.00	12.9108732	14.19607199	7.351056125
5	ACHMAD LUTFI FAUZAN	L	90.00	92.50	90.00	1.75	15.04119416	7.630230934	6.848982542
6	DEDRIAN AKBAR WICAKSONO	L	86.00	80.00	86.00	1.00	2.840008222	10.69679003	9.807185289
7	HIBRIZI ALKAUTSAR SUMPENA	L	96.00	82.50	84.50	0.00	11.04644649	14.96042025	6.236599154
8	JOANDRA AHMAD RABBANI	L	90.00	86.50	82.00	0.00	8.168984843	9.059913424	5.672819695
9	MUHAMMAD IRHAM ARROSYD	L	92.00	90.00	80.50	0.00	12.3980434	10.71847017	7.115287195
10	MUHAMMAD IRSYAD SYAHPUTRA	L	88.00	76.50	90.00	0.25	7.998568937	14.83832138	11.98688231
11	FAHMI RISTI FERDIANSYAH	L	78.00	88.50	96.50	0.00	17.37164299	11.11433578	17.53268858
12	YUSUF KUSUMA NUGRAHA	L	86.00	86.50	78.50	0.00	8.166434148	9.667317686	10.78534842
13	ALINURDIN ILYAS	L	84.00	80.00	86.00	0.75	3.032466823	10.39689493	11.24792002
14	MUHAMMAD ZIDAN FASIKHUL LISAN	L	88.00	90.00	90.00	0.00	12.39300125	5.412607224	6.260889748
15	ZIDNAN ALI	L	94.00	88.00	98.00	1.50	18.90802907	15.42325109	11.20716405
16	ALVIN BINTANG ALFAREZI HERNOWO	L	92.00	88.50	92.50	0.00	14.23987289	10.27965549	5.75408157
17	AJI YUDHA PURNAMA	L	84.00	86.00	88.50	0.50	8.103048605	4.604139733	8.850574501
18	FAISAL ILHAMSYAH	L	92.00	80.50	92.50	1.25	11.40897038	14.13572207	8.698706251
19	DESTA SAPHA ROSTI	L	90.00	82.50	90.50	0.00	8.973515478	10.75173885	6.406092893
20	BINTANG JANUARTA	L	80.00	90.50	88.50	0.50	12.92820805	3.815133751	13.17575524
21	RAKA ADICHANDRA	L	86.00	88.50	78.50	0.00	9.845844134	9.064839599	10.85466446
22	SYAHIN FATAHILLAH	L	80.00	78.50	80.50	2.00	6.375655263	14.05829302	16.69052846

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
23	ARYA SURYA HIDAYAT	L	96.00	80.00	86.50	0.00	11.14875838	16.22035414	7.900191526
24	DINNA MAHARDIKA	P	80.00	82.50	82.50	1.50	6.058140257	9.770668341	14.22562418
25	ADEK WILUJENG FATIMATUSAROH	P	88.00	86.50	84.00	0.00	7.13435211	6.63404874	5.558342289
26	AMALIA CARISTA PUTRI	P	96.00	88.00	80.00	0.00	13.77811598	14.52374518	7.790939637
27	SISKA OKTAVIA WIJAYANTI	P	90.00	88.50	88.00	0.00	10.83892584	6.825103021	3.179536872
28	DIANA NUR HALIZAH PRAYITNO	P	86.00	92.50	90.00	0.00	14.26472269	4.465330235	9.077178472
29	NABILAH LINTANG SEPTINA	P	92.00	86.50	90.50	0.00	11.81907977	9.951304428	3.669686305
30	AI SYAH DWI FITRIYANI	P	88.00	88.00	86.50	2.00	9.206147224	5.391119931	5.009151383
31	AVISA RAHMAWATI KHASANAH	P	96.00	80.50	84.50	0.75	10.75329508	16.10365073	7.832942642
32	BENNITA KEYLANAYA JUSTISIA	P	98.00	92.50	88.50	0.00	18.59051676	14.73915688	7.753028745
33	FAZIRA DHIYA ULHAQQ	P	90.00	88.50	78.50	0.00	10.87538413	10.87066313	8.982253798
34	SALSABILA RIZKY RAMADHANI	P	92.00	80.50	80.50	0.50	7.249498606	14.53511373	9.279036919
35	NADIA AYU RAHMA YULIA	P	88.00	92.50	86.50	0.00	13.24540096	5.031319321	7.12907711
36	YARA HAQIQI ISAD	P	86.00	86.00	90.00	0.00	9.07853586	5.819600118	7.400687063
37	NAFISA RAMADHANI	P	84.00	84.50	82.50	0.25	4.823771523	7.38585007	10.07682938
38	MAIDA SAVA ARIELLA NIRWASITHA	P	78.00	88.50	78.50	0.00	12.2586288	10.30394667	16.97378728
39	CITRA DEWI SEPTIANA	P	94.00	82.00	92.50	2.00	12.90360983	14.58447912	7.82980736
40	DINDA SABILA PUTRI RESWARA	P	80.00	78.50	84.50	0.00	5.673680173	12.58513419	15.50698544
41	AIDA RAFA AURELLIA PUTRI	P	82.00	98.50	86.50	0.00	19.13610845	8.334088507	15.58967691
42	ALFINA RAMADHANI	P	88.00	90.00	80.50	0.00	10.78787035	7.930044305	8.471727628
43	NAURA ZALFA NADIA PUTRI	P	90.00	96.00	82.50	2.00	16.81526529	9.902735688	10.40357894
44	FALISHA MUTHIA SEKAR BORUNI BATUBARA	P	78.00	92.50	88.50	0.00	15.45770509	6.10268347	15.67876718
45	RHENATA PINKAN MUTIARAHATI	P	86.00	80.50	86.00	0.00	2.883686304	10.18804775	9.439780438
46	DINARRISKY RUWAHUSHOLIKHA	P	90.00	76.50	80.00	1.75	6.787551476	16.87789327	13.04585283

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
47	AMELIA ANGGRAHINI PUTRI	P	84.00	90.50	78.50	0.00	11.68434765	8.537306524	12.56563444
48	NADIA PUSPITA ADINDA	P	84.00	92.50	92.50	0.00	15.6399269	5.924515878	11.59289304
49	NADIA PUSPITA ANANDA	P	88.00	78.50	84.50	0.00	3.295043758	12.89905433	10.10845603
50	RAHMA AULIA AZZAHWA	P	76.00	92.50	94.50	0.75	19.2518403	10.82848735	19.04687801
51	WINDA CATUR UTAMI	P	80.00	96.50	80.50	0.00	17.62878272	9.641422678	17.0200142
52	SHEILA MEI LISA	P	92.00	90.50	88.50	0.00	13.5409495	8.632986727	3.784671774
53	AURELIA RAHMA NIKEN LUHTITISARI	P	94.00	88.50	86.00	0.00	12.48928794	10.70763559	2.196301535
54	WANUDYA PANGAYOM	P	86.00	88.50	82.50	0.25	8.627597485	5.475340417	8.12225719
55	NASYWA PUTRI SYAMCAHYA	P	90.00	82.00	84.50	0.00	5.264169453	10.85751365	6.283665707
56	TENGKU NASYWA KHAIRINISA FIRSAN	P	86.00	84.50	90.50	0.00	8.569751846	7.232853801	7.980030281
57	SAFITRI AULIANA	P	78.00	88.00	92.50	0.00	14.27567208	8.108190028	15.68389157
58	AULIA KHUSNUL NURAINI	P	92.00	76.50	84.50	0.50	7.59749279	16.42248771	10.92640107
59	WENTRY RAMADANI YUDHASAPUTRI	P	88.00	94.50	88.50	0.00	15.70108213	6.32115743	8.858137365
60	WARASTRI ARDININGRUM	P	84.00	90.00	90.50	0.00	12.45838995	3.539556444	9.778921815
61	KHOEIRIEN RIEDHA FAAZA	P	76.00	86.00	94.50	0.00	15.80226186	11.44364589	18.30843359
62	DANISA ZAHIRA KAYANA	P	88.00	82.50	86.50	1.50	5.003438488	9.128148919	6.660959637
63	LUTFI ARIFATUL KHUSNA	P	90.00	86.00	82.00	0.00	7.773018292	9.281888807	5.749424605
64	LINTANG TITI PRATIWI	P	86.00	88.50	80.50	1.25	9.064469374	7.287273336	9.408753015
65	AZZAHRA HASNA NIDA	P	80.00	80.50	86.50	0.00	6.266895566	10.4416694	14.28668802
66	ANDARA JIHAN AZ ZAHRA	P	90.00	78.00	82.50	0.00	5.135965995	14.64679009	10.50436088
67	MEILANI WIDYA SAPUTRI	P	86.00	94.50	84.50	0.25	14.62938043	5.481859288	10.22809459
68	ADELIANA DEWI SAFITRI	P	92.00	92.50	86.00	0.00	14.48501456	8.836403751	5.513181387
69	MARSYA AMALINA DJATMIKO	P	98.00	82.50	88.00	0.25	13.75598434	16.50424391	7.154393586
70	MAGITA TIARA TIFANNY	P	90.00	88.00	92.50	0.00	13.10705205	8.817184672	6.209338394

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
71	ADELIA RISTYAWATI	P	82.00	84.50	82.50	0.00	5.724856333	7.523289732	11.84281689
72	AMELIA MAHARANI	P	86.00	86.00	88.50	0.00	8.033978676	5.212611338	6.921923587
73	FORTUNA FARADIBA	P	84.00	82.00	82.50	0.75	2.595673651	9.496563053	11.00071383
74	TALIA PUTRI ALMAEYDA	P	90.00	78.50	88.50	0.50	7.139460533	13.57459138	9.151141092
75	FADHLIN NUR FADIANA SARI	P	92.00	94.50	82.50	1.25	16.05453015	10.54399266	8.686380415
76	ANNISA CITRA DHIYAAHAQQI	P	86.00	90.00	80.50	0.00	10.4743248	6.991823988	9.712960289
77	RIRIN OKTAVIANI	P	98.00	98.00	78.50	0.50	22.57563724	18.48894155	14.78574933
78	NASYWA INTAN RAMADHANTY	P	78.00	76.50	80.00	0.00	8.754940322	16.44937784	19.38985811
79	NABILLA RIZKI KHOIRUNNISA	P	80.00	86.50	92.50	0.75	12.50533306	7.562057248	13.82019709
80	DYAH AYU PUTRI PRATAMI	P	88.00	84.50	78.50	0.00	7.148937919	11.25800806	10.01260765

Setelah mendapatkan hasil iterasi seperti pada tabel 3. 5, maka siswa yang termasuk ke dalam kelas unggulan dapat dilihat pada tabel 3. 6 berikut:

Tabel 3. 6 Daftar Siswa Kelas Unggulan

No	Nama	JK	BI	MT	IA	PP
1	BAGUS WIDO PAMUNGKAS	L	90,00	84,50	88,50	0,00
2	IQTARA RIZKI RAMADHAN	L	94,00	82,50	92,50	0,00
3	ACHMAD LUTFI FAUZAN	L	90,00	92,50	90,00	1,75
4	HIBRIZI ALKAUTSAR SUMPENA	L	96,00	82,50	84,50	0,00
5	JOANDRA AHMAD RABBANI	L	92,00	86,50	82,00	0,00
6	MUHAMMAD IRHAM ARROSYD	L	92,00	90,00	80,50	0,00
7	ZIDNAN ALI	L	94,00	88,00	98,00	1,50
8	ALVIN BINTANG ALFAREZI HERNOWO	L	92,00	88,50	92,50	0,00
9	FAISAL ILHAMSYAH	L	92,00	80,50	92,50	1,25
10	DESTA SAPHA ROSTI	L	90,00	82,50	90,50	0,00
11	ARYA SURYA HIDAYAT	L	96,00	80,00	86,50	0,00
12	ADEK WILUJENG FATIMATUSAROH	P	88,00	86,50	84,00	0,00
13	AMALIA CARISTA PUTRI	P	96,00	88,00	80,00	0,00
14	SISKA OKTAVIA WIJAYANTI	P	90,00	88,50	88,00	0,00
15	NABILAH LINTANG SEPTINA	P	92,00	88,50	88,00	0,00
16	AISYAH DWI FITRIYANI	P	88,00	88,00	86,50	2,00
17	AVISA RAHMAWATI KHASANAH	P	96,00	80,50	84,50	0,75
18	BENNITA KEYLANAYA JUSTISIA	P	98,00	92,50	88,50	0,00
19	FAZIRA DHIYA ULHAQQ	P	90,00	88,50	78,50	0,00
20	CITRA DEWI SEPTIANA	P	94,00	82,00	92,50	2,00
21	SHEILA MEI LISA	P	92,00	90,50	88,50	0,00
22	AURELIA RAHMA NIKEN LUHTITISARI	P	94,00	88,50	86,00	0,00
23	LUTFI ARIFATUL KHUSNA	P	90,00	86,00	82,00	0,00
24	ADELIANA DEWI SAFITRI	P	92,00	92,50	86,00	0,00
25	MARSYA AMALINA DJATMIKO	P	98,00	82,50	88,00	0,25
26	MAGITA TIARA TIFANNY	P	90,00	88,00	92,50	0,00
27	FADHLIN NUR FADIANA SARI	P	92,00	94,50	82,50	1,25
28	RIRIN OKTAVIANI	P	98,00	98,00	78,50	0,50

C. PERANCANGAN SISTEM

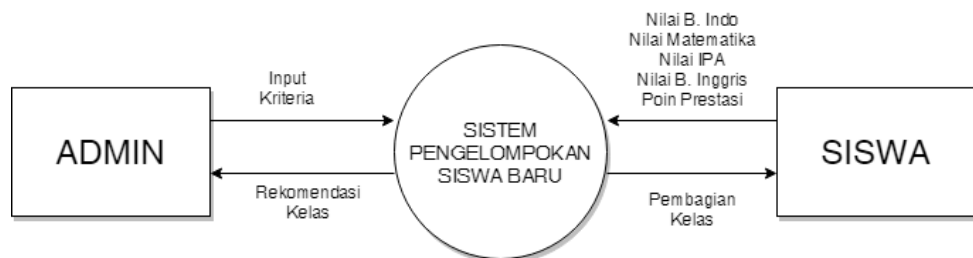
Setelah melakukan analisis dari sistem yang berjalan saat ini, maka langkah selanjutnya adalah merancang sistem yang akan dibangun. Perancangan ini dilakukan untuk memudahkan pembuatan sistem dan menjelaskan proses aplikasi dalam mengolah input dan output yang diharapkan. Berikut adalah tahap perancangan sistem untuk Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-Means:

1. Rancangan *Data Flow Diagram* (DFD)

DFD atau bisa disebut diagram alur data, menggambarkan proses-proses dari setiap entity atau user pada sistem dan dimana data disimpan, sehingga akan dapat menjelaskan alur proses yang akan dibuat. Pembuatan meliputi diagram konteks dan DFD Level.

a. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan diagram yang terdiri dari suatu proses beserta entitas eksternal yang dibutuhkan tanpa penyimpanan. Adapun penggambarannya Diagram Konteks dapat dilihat seperti pada gambar 3. 4 berikut:



Gambar 3. 4 Diagram Konteks

Pada gambar 3. 4 di atas dapat dilihat bahwa terdapat dua entitas yang berhubungan dengan sistem yaitu admin dan siswa. Masing-masing entitas tersebut memiliki peran yang berbeda, yaitu:

1) Admin

Admin dapat berinteraksi dengan sistem untuk menginput kriteria pemilihan siswa kelas unggulan.

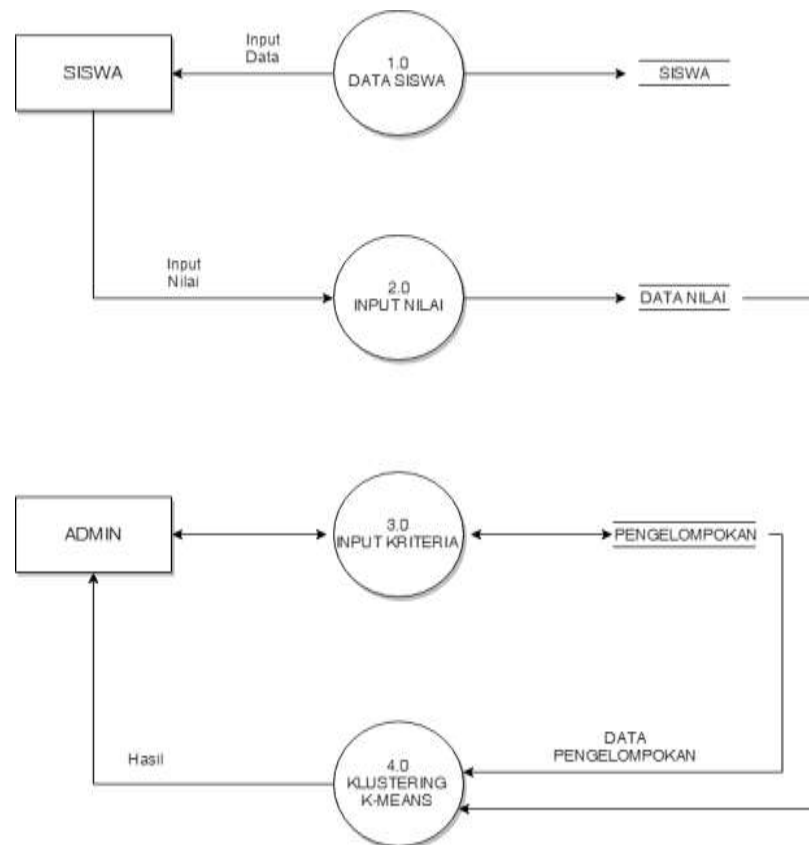
2) Siswa

Siswa dapat berinteraksi dengan sistem untuk menginputkan data pribadi dan nilai yang dimiliki siswa tersebut.

Selain memiliki hak akses yang berbeda tersebut, admin dan siswa dapat melihat hasil pembagian kelas dari sistem tersebut.

b. DFD Level 0

DFD Level 0 merupakan diagram yang menggambarkan tentang proses pada sebuah sistem. Pada DFD Level 0 terdapat 4 proses utama yang dapat dilihat pada gambar 3. 5 berikut:



Gambar 3. 5 DFD Level 0

Berikut adalah penjelasan dari setiap proses yang terdapat pada gambar 3. 5 di atas:

1) Data Siswa

Pada tahap ini, siswa akan menginputkan data pribadi siswa ke dalam sistem. Data tersebut akan disimpan di dalam database siswa.

2) Input Nilai

Input nilai ini adalah tahap siswa menginputkan nilai ujian nasional dan poin prestasi. Nilai tersebut akan digunakan dalam perhitungan clustering.

3) Input Kriteria

Tahap input kriteria ini dilakukan oleh bagian kesiswaan yang berperan sebagai admin untuk menentukan setiap bobot variabel dalam perhitungan Clustering K-Means. Data tersebut akan disimpan dalam database pengelompokan

4) Clustering K-Means

Proses Clustering K-Means adalah proses pengolahan data dari data nilai siswa dan variabel yang tersimpan dalam database untuk mendapatkan siswa yang terpilih untuk mengisi kelas unggulan.

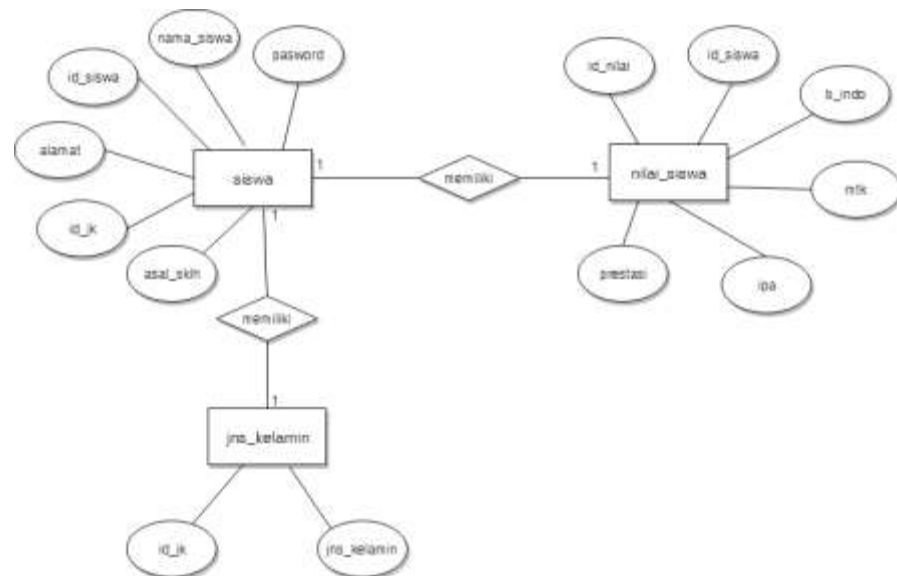
2. Perancangan Basis Data

Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lain, tersimpan dalam perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

a. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

ERD adalah sebuah model untuk mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan dalam DFD. ERD digunakan untuk memodelkan struktur antar data. ERD menggunakan sebuah notasi atau simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data.

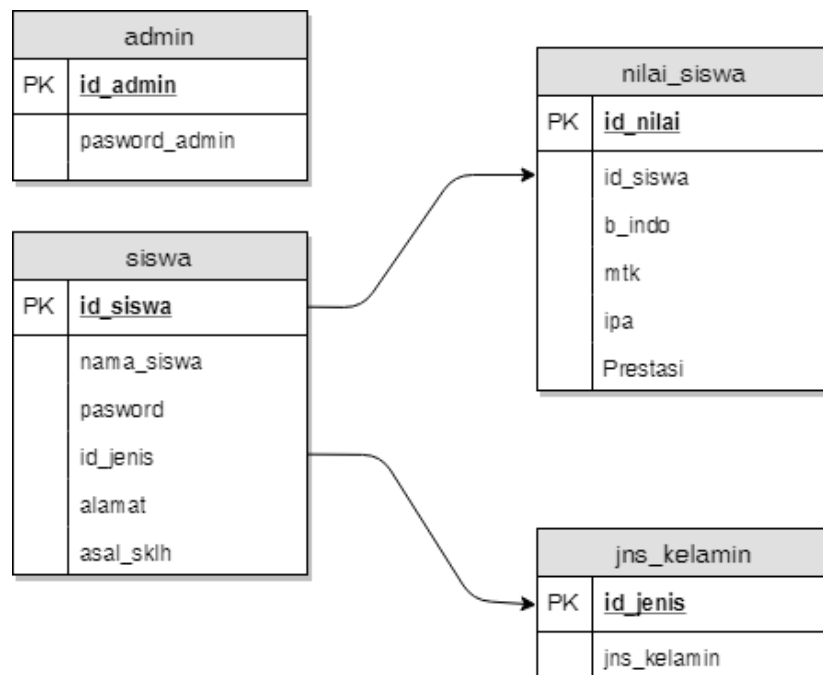
ERD dari Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-Means dapat dilihat pada gambar 3. 6 berikut:



Gambar 3. 6 ERD Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode K-Means

b. Skema Relasi Antar Tabel

Skema relasi antar tabel merupakan gambaran awal hubungan antar tabel database berdasarkan kunci utama (*primary key*) dan kunci tamu (*foreign key*) dalam sebuah sistem. Skema relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 3. 7 berikut:



Gambar 3. 7 Skema Relasi Antar Tabel

c. Struktur Tabel

Berikut adalah struktur tabel-tabel yang terdapat dalam database Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP N 2 Kota Magelang:

1) Struktur Tabel Admin

Tabel 3. 7 Tabel Admin

Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_admin	varchar	20	primary
password	varchar	20	

2) Struktur Tabel Siswa

Tabel 3. 8 Tabel Siswa

Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_siswa	varchar	20	primary
nama_siswa	varchar	30	
password	varchar	20	
id_jenis	varchar	2	foreign
alamat	text		
asal_sekolah	text		

3) Struktur Tabel Jenis Kelamin

Tabel 3. 9 Tabel Jenis Kelamin

Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_jenis	varchar	2	primary
jenis_kelamin	varchar	10	

4) Struktur Tabel Nilai Siswa

Tabel 3. 10 Tabel Nilai Siswa

Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_nilai	varchar	20	primary
id_siswa	varchar	20	foreign
b_indo	float		
mtk	float		
ipa	float		
prestasi	float		

3. Perancangan Interface

Setelah melalui tahap perancangan DFD dan ERD, langkah terakhir dalam perancangan sistem adalah perancangan interface. Berikut adalah rancangan interface untuk Sistem Pengelompokan Siswa Baru Smp N 2 Kota Magelang Menggunakan Metode *K-Means*

a. Halaman Login

Tampilan halaman login pada sistem dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut:

The image shows a web interface for an administrative login. At the top, there is a header box with the text "SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA SMP N 2 KOTA MAGELANG". Below this, a section titled "HALAMAN ADMIN" contains the login form. The form includes two input fields: "USERNAME" and "PASSWORD", each preceded by a label button. Below the input fields are three action buttons: "LOGIN", "EDIT", and "HAPUS".

Gambar 3. 8 Tampilan Halaman Login

Admin yang akan menggunakan sistem diharuskan menginputkan username dan password pada halaman login seperti pada gambar 3. 8

di atas. Sistem akan memverifikasi username dan password dengan data yang tersimpan dalam database. Setelah admin sukses melakukan login, sistem akan menampilkan halaman awal admin.

b. Halaman Input Nilai Minimum

Pada halaman input nilai minimum dapat dilihat pada gambar 3. 9 berikut:

SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA SMP N 2 KOTA MAGELANG	
NILAI MINIMAL KELAS UNGGULAN	
Bahasa Indonesia	
Matematika	
IPA	
NEXT	

Gambar 3. 9 Tampilan Halaman Admin

Admin dapat memberikan bobot nilai minimal untuk setiap variabel. Proses ini digunakan untuk mengeleminasi data yang akan dilibatkan dalam perhitungan.

c. Halaman bobot

Halaman ini digunakan untuk mengubah bobot setiap variabel yang akan digunakan dalam perhitungan. Tampilan halaman bobot dapat dilihat pada gambar 3. 10 berikut:

**SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA
SMP N 2 KOTA MAGELANG**

Masukan Bobot Kriteria Siswa

Bahasa Indonesia

Matematika

IPA

Prestasi TINGKAT ▼

NEXT

Gambar 3. 10 Tampilan Halaman Bobot

d. Halaman Hasil

Hasil dari perhitungan Clustering K-Means akan ditampilkan pada halaman hasil seperti pada gambar 3. 11 berikut:

**SISTEM PENGELOMPOKAN SISWA
SMP N 2 KOTA MAGELANG**

BERANDA

HASIL PENGELOMPOKAN SISWA UNGGULAN

A B

C D

E F

G H

NO	NO INDUK	NAMA	ASAL SEKOLAH	ALAMAT
1				
2				
3				
4				
5				

Gambar 3. 11 Tampilan Halaman Hasil Clustering K-Means

BAB VI

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi, pengujian dan menganalisis hasil yang telah dilakukan, Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP Menggunakan Metode *K-means* didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *K-means* dapat diimplementasikan di dalam sistem pengelompokan pemilihan siswa SMP baru.
2. Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP Dengan Menggunakan Metode *K-means* ini dapat memberikan kemudahan kepada pihak sekolah dalam memilih siswa sehingga mendapatkan pengelompokan kelas yang merata.

B. SARAN

Setelah melihat hasil dari penelitian, saran untuk Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP Dengan Menggunakan Metode *K-Means* adalah:

1. Sistem Pengelompokan Siswa Baru SMP selanjutnya dapat dikembangkan kedalam basis online.
2. Untuk basis online bias ditambahkan untuk user/ siswa.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan metode yang lain untuk perbandingan hasil terbaiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. 2008. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta : Andi.
- Adrian, R dan Asroni. 2015. “Penerapan Metode *K-Means* Untuk *Clustering* Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang”.
- Candra, Rina, NS dan Eniyati, Sri. 2017. “Clustering Berita Pada Media Sosial Menggunakan *K-Means*”.
- Hendy, Mirna, dkk. 2016. “Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Menentukan Lokasi Pusat Distribusi Ritel Dengan Mempertimbangkan Jumlah Permintaan”.
- Leitch, Robert A. 1983. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi
- Muhammad, Amri. 2016. “Aplikasi Pembentukan Kelas Dengan *K-Means* Sebagai Alat Bantu Pemilihan Siswa Kelas Unggulan di MAN Kediri”.
- Nash, John F. 1995. *Pengertian Sistem Informasi*. Jakarta : Informatika
- “Profil Sekolah”. 14 Mei 2018. <http://smpn2-mgl.sch.id/page/6/Profil>
- Putri, Marina, M dan Fithriasari. Kartika. 2015. “Pengelompokan Kebutuhan/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesehatan Masyarakat Menggunakan Metode Kohonen SOM dan *K-Means*”.
- Surya, D dan Nasari, F. 2015. “Penerapan *K-Means Clustering* Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru”.
- Tan, P.-N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2005). *Introduction to Data mining*. Pearson.
- Wardhani, Anindya, K. 2016. “Implementasi Algoritma *K-Means* Untuk Pengelompokan Penyakit Pasien Pada Puskesmas Kajen Pekalongan”