

SISTEM INFORMASI PENENTUAN KELOMPOK BELAJAR SISWA SMK NEGERI 2 BANDUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Syarif Hidayatulloh¹, Dimas Arfi Arighi²
¹e-mail: Syarif@ars.ac.id, ²Dimasarfi70@gmail.com

¹Program Studi Teknik Informatika Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

²Program Studi Teknik Informatika Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

Abstract— Vocational High School (SMK) is a vocational secondary education level in formal education in Indonesia. Based on the 2003 National Education System Law concerning the objectives of secondary education, vocational students are prepared to enter the world of industry or the world of work. SMK students can choose one of the several majors available at of semester 2 of class X. The purpose of the majors is to help prepare students to continue their studies and choose the world of work so that they can help strengthen success and suitability for future achievements. Study groups are formed according to the abilities and suitability of students in their respective fields. The essence of the study groups is learning from each other where students can share knowledge and insights between students in a group. Therefore, it is necessary to develop a student learning grouping system based on certain criteria using clustering techniques. The clustering method is a method that will classify a number of data into groups so that each group contains data that is as similar as possible. The purpose of this clustering is to minimize the variation of members within one cluster and maximize member variation between clusters.

Intisari— Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan jenjang pendidikan menengah kejuruan pada pendidikan formal di Indonesia. Berdasarkan UU Sisdiknas 2003 tentang tujuan pendidikan menengah, siswa SMK dipersiapkan untuk masuk ke dunia industri atau dunia kerja. Siswa SMK dapat memilih salah satu dari beberapa jurusan yang tersedia di SMK pada akhir semester 2 kelas X. Tujuan penjurusan adalah untuk membantu siswa dan mempermudah siswa ke jenjang dunia pekerjaan. Kelompok belajar dibentuk sesuai dengan kemampuan dan kecocokan siswa pada bidangnya masing masing Inti dari kelompok belajar adalah *learning from each other* dimana siswa dapat saling berbagi ilmu dan wawasan antar siswa dalam suatu kelompok. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan sistem pengelompokan belajar siswa berdasarkan kriteria tertentu menggunakan teknik *clustering*. Metode *clustering* adalah metode yang akan mengelompokkan sejumlah data ke dalam kelompok-kelompok sehingga setiap kelompok berisi data-data yang semirip mungkin Tujuan dari *clustering* ini adalah untuk meminimalkan variasi anggota dalam satu *cluster* dan memaksimalkan variasi anggota antar *cluster*.

Kata Kunci— **earning from each other, Metode clustering**

I. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan jenjang pendidikan menengah kejuruan pada pendidikan formal di Indonesia. Berdasarkan UU Sisdiknas 2003 tentang tujuan pendidikan menengah, siswa SMK dipersiapkan untuk masuk ke dunia industri atau dunia kerja. Siswa SMK dapat memilih salah satu dari beberapa jurusan yang tersedia di SMK pada akhir semester 2 kelas X.

Tujuan dari penjurusan adalah membantu dan mempermudah siswa memilih dunia kerja agar dapat dengan mudah memperoleh dan memperkokoh keberhasilan dan kecocokan atas prestasi yang akan di capai di waktu mendatang serta mengelompokkan siswa sesuai dengan kecakapan, kemampuan, bakat dan minat yang relatif sama **Invalid source specified.** serta pada saat memilih bidang pekerjaan yang sesuai dengan wawasan yang mereka dapatkan pada saat SMK [1].

Masalah terjadi pada saat siswa naik ke kelas XI dimana siswa tersebut sudah masuk pada jurusan tertentu. Dimana setiap materi pada jurusan tersebut merupakan hal yang baru dimata siswa. Daya tangkap siswa yang berbeda menyebabkan materi tidak dapat diserap oleh siswa dengan sempurna. Dalam upaya meningkatkan kemampuan belajar siswa, maka dibentuklah sebuah kelompok belajar (Hamzah *et al*, 2019).

Inti dari kelompok belajar adalah *learning from each other* dimana siswa dapat saling berbagi ilmu dan wawasan antar siswa dalam suatu kelompok [2]. Selain itu, tujuan dari kelompok belajar adalah untuk menerapkan *cooperative oriented problem* atau menyelesaikan masalah melalui orientasi kerjasama [3].

Akan tetapi, penerapan kelompok belajar masih membutuhkan waktu yang relatif lama dan perlu pengujian beberapa kali sehingga pengelompokan belajar kurang maksimal [4]. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan sistem pengelompokan belajar siswa berdasarkan kriteria tertentu menggunakan teknik *clustering* [5].

Metode *clustering* adalah metode yang akan mengelompokkan sejumlah data ke dalam kelompok-kelompok sehingga setiap kelompok berisi data-data yang semirip mungkin [6]. Algoritma K-means merupakan salah satu algoritma *clustering* non hirarki yang akan mengelompokkan data kedalam beberapa kelompok/*cluster* [7].

Tujuan dari *clustering* adalah meminimalkan variasi anggota dalam satu *cluster* dan memaksimalkan variasi anggota antar *cluster* **Invalid source specified**. Algoritma K-Means dipilih karena menggunakan literasi atau perulangan hingga kriteria tertentu sehingga menghasilkan pengelompokan yang tepat yang memiliki karakteristik yang sama (*High Intra Class Similarity*) dalam sebuah *cluster* dan yang memiliki karakteristik yang sangat berbeda (*Low Inter Class Similarity*) dengan *cluster* lainnya **Invalid source specified**.

Pengelompokan ini akan diterapkan untuk membagi kelompok belajar siswa berdasarkan tingkat kemampuan siswa melalui nilai mata pelajaran pada 2 semester terakhir. Pengelompokan belajar menggunakan metode ini diharapkan dapat mengelompokkan siswa sesuai dengan daya tangkap dan kemampuan belajar siswa.

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka dapat disimpulkan betapa pentingnya salah satu penerapan teknologi informasi di bidang pendidikan. Sehingga penulis mengambil tema skripsi dengan judul “Sistem Informasi Penentuan Kelompok Belajar Siswa SMK Negeri 2 Bandung Menggunakan Algoritma *k-Means*”..

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh **Invalid source specified**, yang berjudul “Sistem Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa dengan Metode k-Means dan k-Nearest Neighbors untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran”, yang membahas Pengelompokan mahasiswa dengan kemampuan yang sama merupakan hal yang sangat penting Dengan pengelompokan mahasiswa yang tepat, mereka akan saling membantu dalam proses pembelajaran juga mempermudah tenaga pendidik dalam menentukan metode atau strategi pembelajaran yang sesuai. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah metode baru pembagian kelas kuliah mahasiswa dengan mengkombinasikan metode K-means dan K-Nearest Neighbors (KNN). Adapun fitur yang digunakan dalam pengelompokan adalah nilai tugas, nilai ujian tengah semester, nilai ujian akhir semester, dan indeks prestasi kumulatif (IPK). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Software Development Live Cycle* (SDLC) dengan model waterfall. Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh kesimpulan bahwa jumlah *cluster* dan jumlah data yang digunakan dapat mempengaruhi dari kualitas *cluster* yang dibentuk oleh metode K-means dan KNN. Nilai Silhouette Indeks tertinggi diperoleh pada saat menggunakan 100 data dengan jumlah *cluster* yang digunakan adalah 10 dengan jumlah hasil sebesar 0,534 yang tergolong sebagai kelas yang memiliki kualitas *medium structure*.

B. Konsep Dasar Sistem

Sistem merupakan kumpulan komponen yang memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain dan dengan batas yang jelas, dan bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan dengan menerima masukan serta menghasilkan keluaran pada saat proses transformasi yang terorganisir **Invalid source specified**. Sedangkan menurut pendapat yang lain, Sistem didefinisikan sebagai suatu kumpulan komponen yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya untuk membentuk sebuah kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu [8]. Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi pada suatu kesatuan untuk menjalankan proses pencapaian dengan satu tujuan utama [9].

C. Konsep Dasar Sistem Penunjang Keputusan

Sistem pendukung keputusan secara garis besar *Decision Support System* (DSS) atau Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan dibangun oleh tiga komponen besar: [10]

1. Sistem *Database*

Berisi kumpulan data bisnis yang dimiliki perusahaan atau lembaga, berasal dari data keseharian maupun masterr data pada perusahaan tersebut

2. *Model Base*

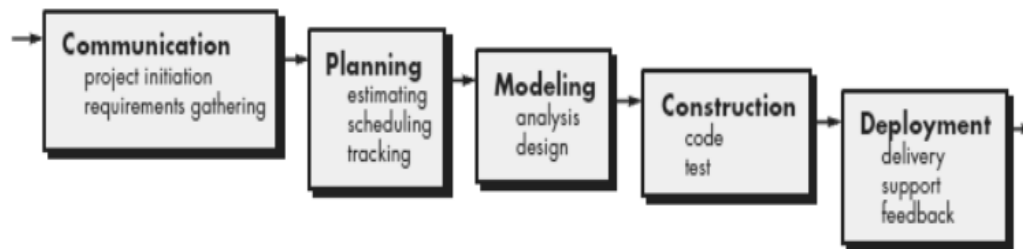
Merepresentasikan permasalahan ke dalam model matematika sebagai contohnya sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk di dalamnya tujuan dari permasalahan (obyektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya.

3. *Software System*

Kedua komponen tersebut untuk selanjutnya disatukan dalam komponen ketiga yaitu *software system*, setelah sebelumnya direpresentasikan dalam bentuk model yang dapat dimengerti komputer..

D. Model Pengembangan Sistem

System Development Life Cycle adalah metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem tersebut [11]. Beragam kerangka kerja yang telah dikembangkan selama ini, masing-masing memiliki kekuatan dan kelemahan tersendiri. Dari metode yang digunakan tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Salah satunya adalah metode pengembangan sistem *waterfall*.



Gbr 1. Model Pengembangan Sistem Waterfall
Sumber: (Pressman, 2010)

E. Algoritma Pengelompokan

Menurut **Invalid source specified.**, *data mining* merupakan proses mencari pola yang menarik, dan pengetahuan dari data yang berjumlah besar. Sedangkan menurut [12], *data mining* adalah proses pencarian melalui data dengan jumlah yang besar, dalam sebuah usaha untuk mencari pola, tren, dan hubungan.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa *data mining* adalah suatu proses analisis untuk menggali informasi yang tersembunyi dengan menggunakan statistik dan *artificial intelligence* di dalam suatu *database* dengan ukuran sangat besar, sehingga ditemukan suatu pola dari data yang sebelumnya tidak diketahui, dan pola tersebut direpresentasikan dengan grafik komputer agar mudah dimengerti.

Clustering merupakan proses pengelompokan data menjadi beberapa kelompok hingga objek di dalam suatu kelompok memiliki banyak kesamaan dan perbedaan dengan objek di kelompok lain **Invalid source specified.**

Oleh karena itu, *clustering* sangat berguna untuk menemukan grup yang tidak dikenal dalam data. *Cluster analysis* banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti *Business Intelligence*, *Image Pattern Recognition*, *Web Search*, *Biology*, dan *Security*. Di dalam *business intelligence*, *clustering* bisa mengatur banyak *customer* ke dalam banyak grup.

Contohnya pengelompokan *Customer* ke dalam beberapa *cluster* dengan persamaan karakteristik yang kuat. *Clustering* dikenal sebagai data *segmentation*, karena *clustering* mempartisi banyak dataset ke dalam banyak grup berdasarkan persamaannya.

Clustering juga bisa sebagai *outlier detection*, di mana outlier bisa menjadi menarik daripada kasus yang biasa. Aplikasinya adalah *Outlier Detection*, untuk mendeteksi *cardfraud* dan memonitori aktivitas kriminal dalam *e-commerce*. Contohnya adalah pengecualian dalam transaksi kartu kredit. Proses *clustering* dapat menghasilkan *cluster* yang baik apabila:

1. Kesamaan berada di tingkat yang tinggi pada satu kelas
2. Kesamaan berada di tingkat rendah antar kelas

pengukuran secara numerik merupakan sebuah kesamaan terhadap dua buah objek. Nilai kesamaan ini semakin tinggi apabila memiliki kemiripan yang tinggi pula. Perbedaan kualitas hasil *clustering* tergantung pada metode yang dipakai.

F. Algoritma K-Means

Secara historis algoritma k-Means menjadi salah satu algoritma yang paling penting dalam bidang *data mining* [13]. Algoritma k-Means dapat diterapkan pada data yang direpresentasikan dalam r-dimensi ruang tempat. Algoritma ini mengelompokkan set data r-dimensi, $X = \{x_i | i = 1, \dots, N\}$, di mana $x_i \in R^d$ yang menyatakan data ke-i sebagai titik data.

Algoritma k-Means mempartisi X ke dalam k *cluster*, algoritma k-Means mengelompokkan semua titik data dalam X sehingga setiap titik x_i hanya jatuh dalam satu k partisi. Yang diperhatikan adalah titik berada dalam *cluster* yang mana, dilakukan dengan cara memberikan setiap titik sebuah ID *cluster*. Titik dengan ID *cluster* sama berarti berada dalam stu *cluster* yang sama, sedangkan titik dengan ID *cluster* yang berbeda berada dalam *cluster* yang berbeda [13].

Untuk menyatakan hal ini, biasanya dilakukan dengan vektor keanggotaan *cluster* m dengan panjang N , di mana mibernilai ID *cluster* titik x_i . Parameter yang harus dimasukkan ketika menggunakan algoritma k-Means adalah nilai k . Nilai k yang digunakan biasanya didasarkan pada informasi yang diketahui sebelumnya tentang berapa banyak *cluster* data yang muncul dalam X , berapa banyak *cluster* yang dibutuhkan untuk penerapannya, atau jenis *cluster* dicari dengan mengeksplorasi/melakukan percobaan pada beberapa nilai k . Beberapa nilai k yang dipilih tidak perlu memahami bagaimana k-means mempartisi set data x [13].

Dalam k-means, setiap *cluster* dari k *cluster* diwakili oleh titik tunggal dalam R^d . Set *representative cluster* dinyatakan $C = \{c_j | j = 1, \dots, k\}$. Sejumlah k *representative cluster* tersebut tersebut disebut juga sebagai *cluster means* atau *cluster centroid* (atau *centroid* saja). Untuk set data pada x dikelompokkan berdasarkan konsep kedekatan atau kemiripan suatu *cluster* [13].

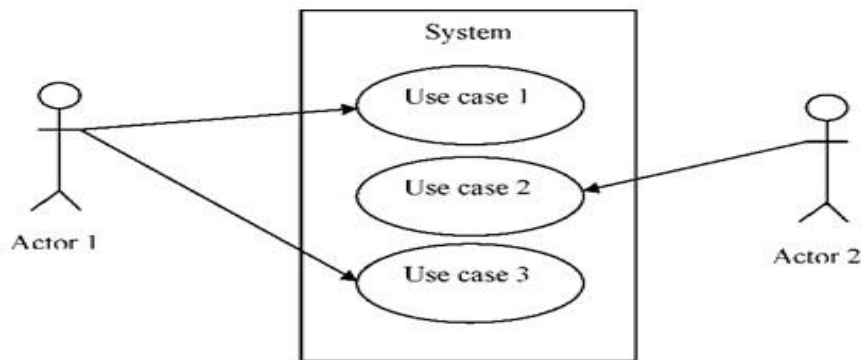
Artinya, data-data dengan ketidakmiripan (jarak) yang kecil/dekat makalebih besar kemungkinannya untuk bergabung dalam satu *cluster*. Metrik yang umum digunakan untuk ketidakmiripannya adalah Euclidean [13].

G. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) menurut **Invalid source specified**. merupakan keluarga notasi grafis didukung oleh meta-model tunggal, dan membantu pendeskripsian serta desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (OO). UML adalah standar yang terbuka dan dikontrol oleh *Object Management Company* (OMC), sebuah konsorsium terbuka yang terdiri dari banyak perusahaan.

1. Use case Diagram

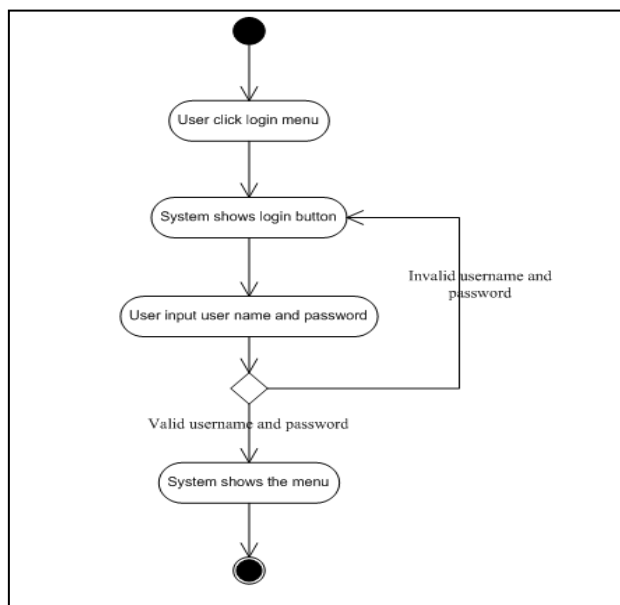
Menurut **Invalid source specified**. use case diagram merupakan teknik merekam untuk persyaratan fungsional sebuah sistem. Tipikal *Use Case* dapat mendeskripsikan interaksi antara pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan sebuah narasi yang diberikan tentang bagaimana sistem tersebut digunakan.



Gbr 2. Contoh Use Case Diagram
(Sumber: **Invalid source specified**.)

2. Activity Diagram

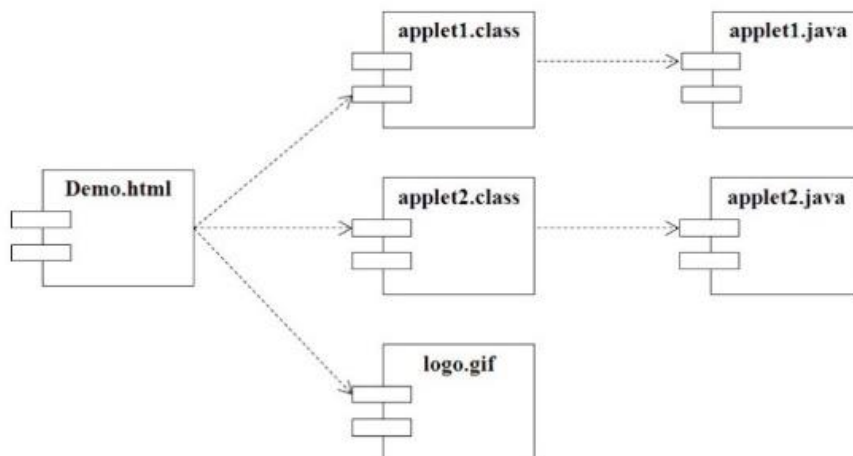
Activity diagram menurut **Invalid source specified**. Merupakan teknik untuk menggambarkan sebuah logika prosedural, proses bisnis, dan jalur kerja. *Node* pada sebuah *activity diagram* disebut sebagai *action*, sehingga diagram tersebut menampilkan sebuah *activity* yang tersusun dari *action*.



Gbr 1. Contoh *Activity Diagram*
(Sumber: **Invalid source specified.**)

3. Component Diagram

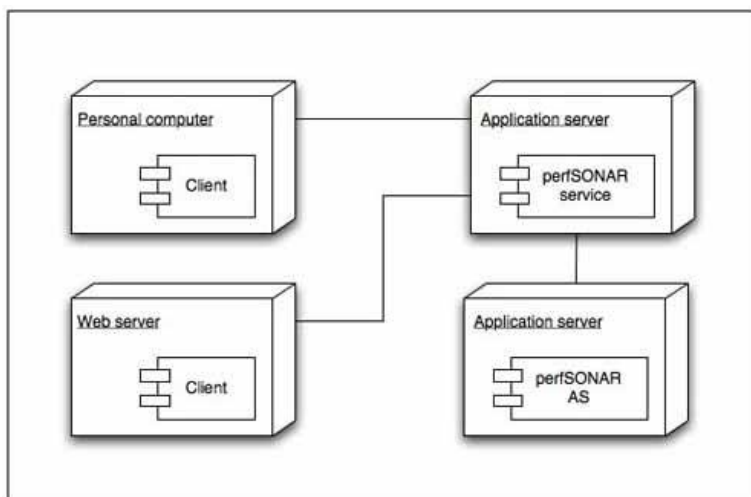
Menggambarkan struktur serta hubungan antar komponen piranti lunak. Komponen piranti lunak adalah modul berisi kode, baik *source code* maupun *binary code*, baik *library* ataupun *executable*, baik yang muncul pada saat *compile time*, *link time* atau *run time*.



Gbr 2. Contoh *Component Diagram*
(Sumber: **Invalid source specified.**)

4. Deployment Diagram

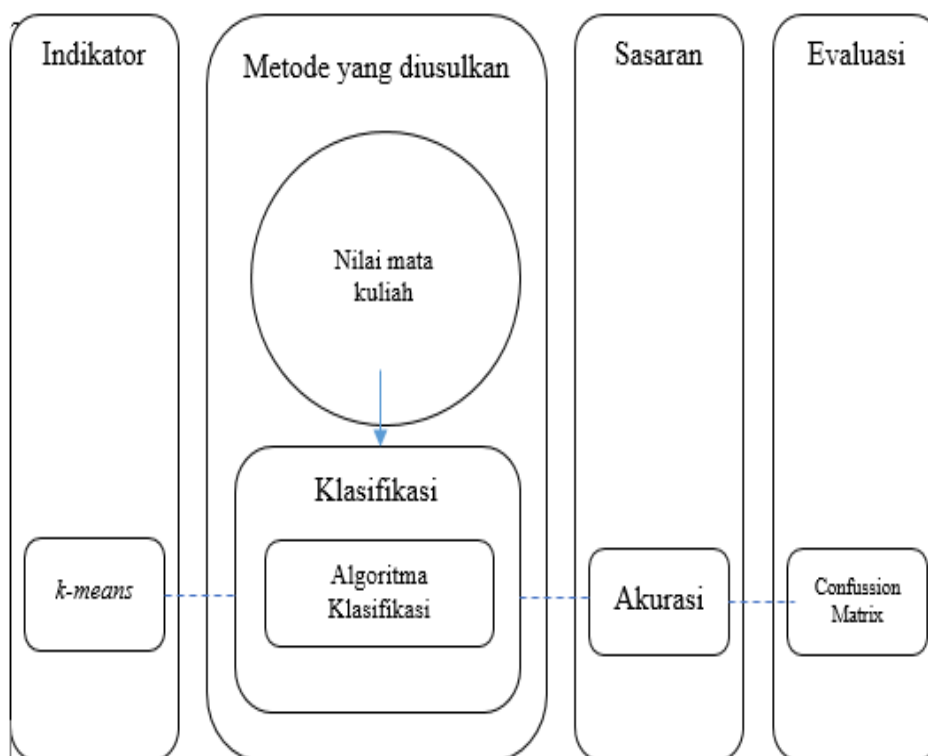
Digunakan untuk menunjukkan alokasi artefak pada node dalam desain fisik sebuah sistem. Menggunakan *Deployment Diagram*, gambaran mengenai distribusi komponen dan relasinya dengan sistem maupun *platform* tempat sistem berjalan bisa digambarkan dengan lebih jelas.



Gbr 3. Contoh *Deployment Diagram*
 (Sumber: **Invalid source specified.**)

III. METODE

Menurut (Dawson, 2009) ada lima metode penelitian yang paling umum digunakan yaitu: *action research*, *experiment*, *case study*, dan *survey*. Pada penelitian ini digunakan metode *experiment*, yang merupakan penelitian dengan melibatkan penyelidikan pada beberapa variable menggunakan tes tertentu yang dikendalikan oleh peneliti itu sendiri. Pada penelitian ada beberapa tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gbr 6. Diagram Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data (*Data Gathering*)
tahap ini menjelaskan bagaimana dan darimana data pada penelitian ini didapatkan dan ditahap ini juga ditentukan data yang akan diproses.
2. Pengolahan Data Awal (*Data Pre-processing*)
Meliputi proses pembersihan data, proses pentransformasian data ke dalam bentuk yang dibutuhkan serta pengelompokan dan penentuan atribut data.
3. Metode yang Diusulkan (*Proposed Method*)
Setelah pengolahan data awal, proses selanjutnya adalah dibuatkan model data yang sesuai dengan jenis data tersebut. Pembagian data dan pelatihan (*training dataset*) dan data pengujian (*testing dataset*) juga diperlukan untuk pembuatan model.
4. Eksperimen dan Pengujian Model (*Model Test and Experiment*)
Di tahapan ini, dilakukannya sebuah eksperimen dan pengujian model terhadap data sebelumnya yang sudah diolah. Dengan perhitungan masing-masing algoritma serta akan diulang beberapa kali supaya mendapatkan besaran parameter yang terbaik.
5. Evaluasi dan Validasi Hasil (*Result Evaluation and Validation*)
Tahap evaluasi adalah tahapan terakhir pada penelitian, dimana dalam tahap ini didapatkan hasil dari tahapan eksperimen dan pengujian model sebagai evaluasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Preprocessing*

Sistem penunjang keputusan penentuan kelompok belajar menggunakan algoritma *clustering* K-Means menggunakan perangkat lunak sebagai alat pendukung dalam penentuan kelompok belajar. Guru sebagai pengguna dapat melakukan *input* data nilai siswa menggunakan sistem ini sehingga Guru Bimbingan Konseling dan Wakil Kepala Sekolah Bidang Akademik selaku *administrator* dapat melakukan proses penentuan kelompok belajar secara otomatis. Berikut ini spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dari sistem penunjang keputusan ini :

A. *Halaman Pengguna (Guru):*

1. Guru dapat masuk (*login*) kedalam sistem dengan otoritas sebagai pengguna.
2. Guru dapat melihat data siswa.
3. Guru dapat mengelola data nilai siswa.
4. Guru dapat melihat data mata pelajaran.
5. Guru dapat melihat data kelompok belajar.
6. Guru dapat melihat data kelas.
7. Guru dapat melihat hasil pengelompokan.

B. *Halaman Administrator (Wakil Kepala Sekolah dan Guru Bimbingan Konseling)*

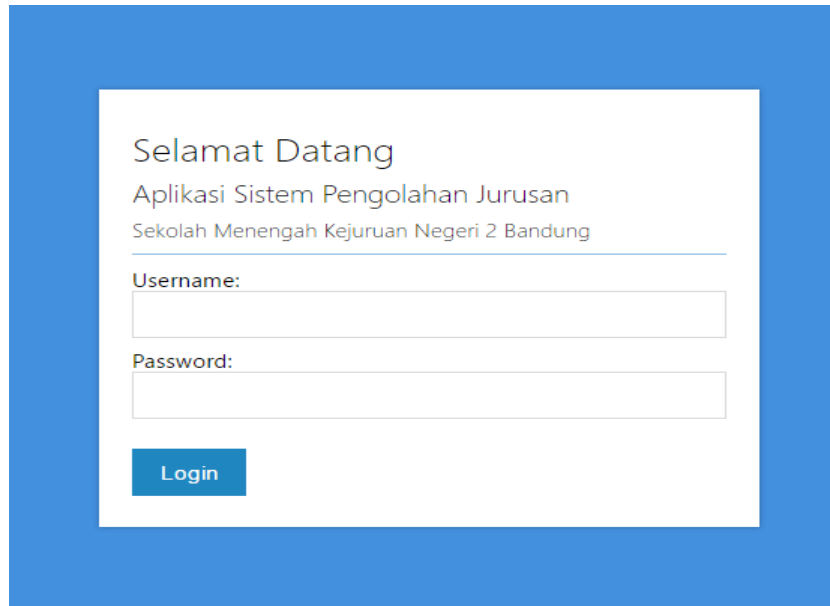
1. *Administrator* dapat masuk (*login*) kedalam sistem dengan otoritas sebagai *administrator*;
2. *Administrator* dapat mengelola data siswa;
3. *Administrator* dapat mengelola data nilai siswa;
4. *Administrator* dapat mengelola data mata pelajaran;
5. *Administrator* dapat mengelola data kelompok belajar;
6. *Administrator* dapat mengelola data kelas;
7. *Administrator* dapat mengelola hasil pengelompokan.

C. *User Interface*

Desain *User Interface* memperlihatkan bagaimanakah bentuk dari perangkat lunak yang akan dibangun nantinya berdasarkan struktur aplikasi yang sudah dibuat. Perancangan antar muka ini meliputi perancangan tampilan input dan perancangan tampilan output.

1. *Halaman Login*

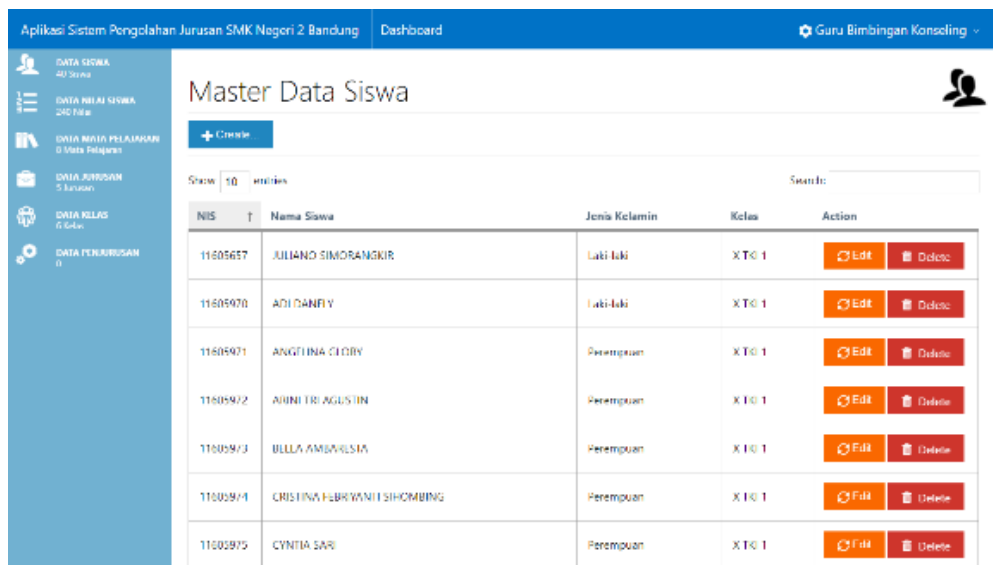
Halaman *Login* digunakan untuk mengautentikasi pengguna sistem, yang dapat mengakses halaman ini adalah guru, guru bk dan wakasek bidang akademik. Dengan otoritas yang berbeda antara pengguna satu dengan yang lain.



Gbr 7. Halaman Login

2. Halaman Master Data Siswa

Halaman Master Data Siswa berisi tampilan data siswa secara keseluruhan. *Administrator* dapat mengubah, menambahkan dan menghapus data siswa. Akan tetapi otoritas sebagai guru hanya dapat melihat saja.



NIS	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Kelas	Action
11605657	JULIANO SIMORANGKIR	Laki-laki	X TK 1	Edit Delete
11605970	ADI DANRY	Laki-laki	X TK 1	Edit Delete
11605971	ANGGUNA GIBBY	Perempuan	X TK 1	Edit Delete
11605972	ANNI TRI AGUSTIN	Perempuan	X TK 1	Edit Delete
11605973	BULLA AMBARLITA	Perempuan	X TK 1	Edit Delete
11605974	CRISTINA FEBRIYANI SIHOMBING	Perempuan	X TK 1	Edit Delete
11605975	CYNTIA SARI	Perempuan	X TK 1	Edit Delete

Gbr 8. Halaman Master Data Siswa

2. Halaman Master Data Nilai Siswa

Halaman Master Data Nilai Siswa berisi tampilan data nilai siswa secara keseluruhan. *Administrator* dapat mengubah, menambahkan dan menghapus data siswa. Akan tetapi otoritas sebagai guru hanya dapat melihat saja.

NIS	Nama Siswa	Sistem Operasi	Jaringan Dasar	Pemrograman Dasar	Pemrograman Web	Sistem Komputer	Simulasi Digital	Rekayasa Perangkat Lunak	Logika dan Algoritma	Action
11609657	JULIANO SIMORANGKIR	78	77	68	74	67	69	0	0	Delete
11609970	ADI DANIELY	70	70	70	68	68	68	0	0	Delete
11609971	ANGGI INA GLORY	54	75	75	69	72	70	0	0	Delete
11609972	ARINI TRI AGUSTIN	68	68	73	66	70	73	0	0	Delete
11609973	RIFIA ANIBULSIA	73	70	70	75	68	68	0	0	Delete
11609974	CRISTINA FEBRIYANTI SIHUMBING	70	70	68	70	68	65	0	0	Delete
11609975	CYNITA SARI	76	75	70	75	70	70	0	0	Delete

Gbr 9. Halaman Master Data Nilai

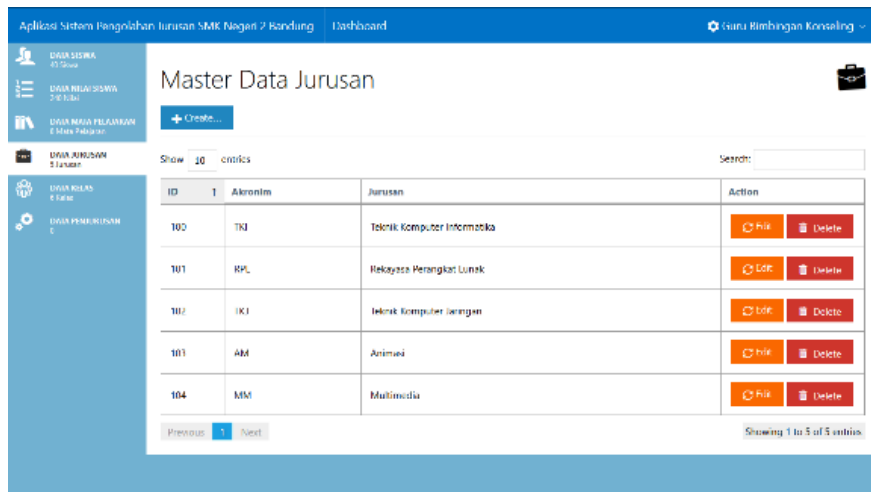
3. Halaman Master Data Mata Pelajaran

ID	Mata Pelajaran	Action
101	Sistem Operasi	Edit Delete
102	Jaringan Dasar	Edit Delete
103	Pemrograman Dasar	Edit Delete
104	Pemrograman Web	Edit Delete
105	Sistem Komputer	Edit Delete
106	Simulasi Digital	Edit Delete
107	Rekayasa Perangkat Lunak	Edit Delete

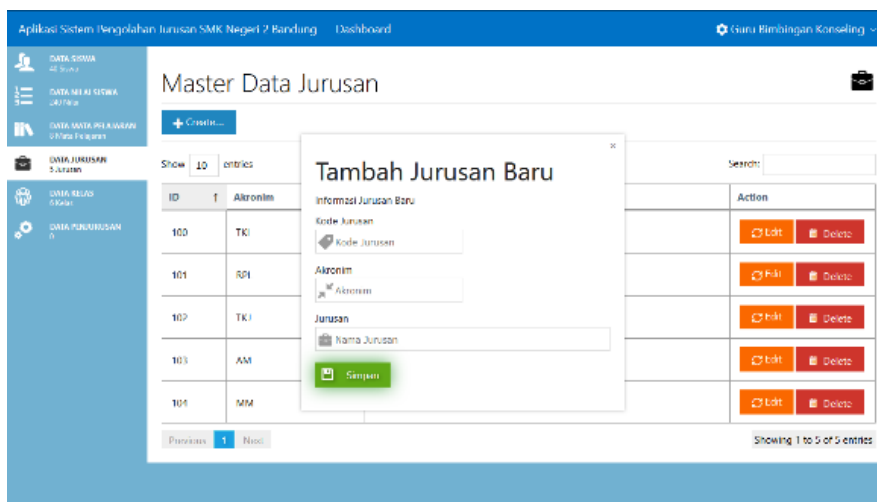
Gbr 10. Halaman Master Data Mata Pelajaran

4. Halaman Master Data Jurusan

Halaman Master Data Jurusan berisi tampilan data nilai kelompok belajar secara keseluruhan. *Administrator* dapat mengubah, menambahkan dan menghapus data siswa. Akan tetapi otoritas sebagai guru hanya dapat melihat saja.



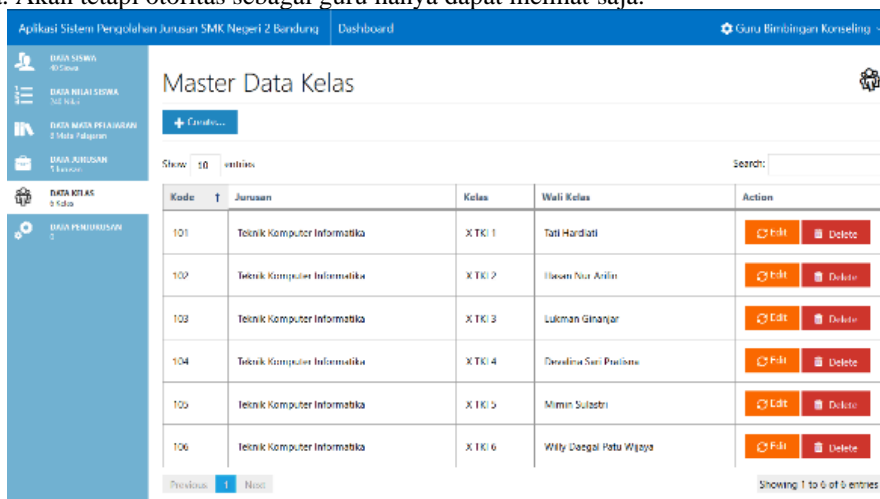
Gbr 11. Halaman Master Data Jurusan



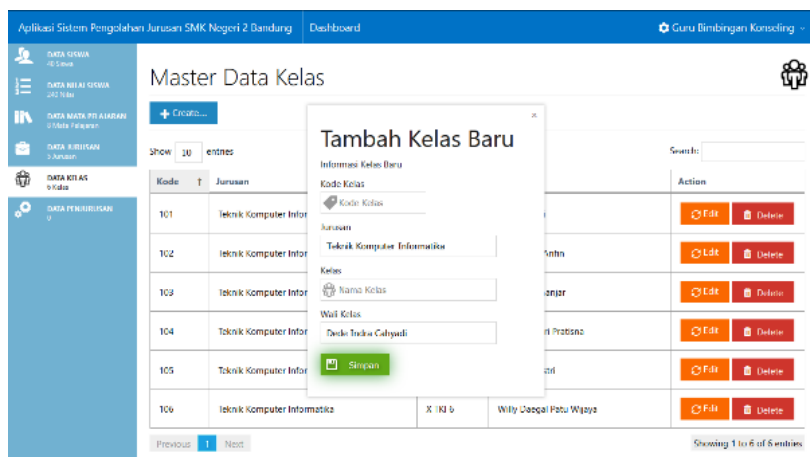
Gbr 12. Halaman Master Data Jurusan

5. Halaman Master Data Kelas

Halaman Master Data Kelas berisi tampilan data kelas secara keseluruhan. *Administrator* dapat mengubah, menambahkan dan menghapus data siswa. Akan tetapi otoritas sebagai guru hanya dapat melihat saja.



Gbr 13. Halaman Master Data Kelas



Gbr 14. Halaman Master Data Kelas

C. Testing

Proses pengujian atau *testing* dilakukan pada logika *internal* untuk memastikan semua pernyataan sudah diuji. Pengujian *eksternal* fungsional untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa *input* akan memberikan hasil yang aktual sesuai kebutuhan. Untuk melakukan pengujian ini, penulis menggunakan metode *Black Box* untuk menguji *website* yang sudah dibuat. Berikut ini merupakan hasil pengujian terhadap *website* yang sudah dibuat :

1. Pengujian Halaman Login

Tabel 1. Pengujian Halaman Login

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengguna tidak memasukan username dan password	username dan password tidak diisi	Muncul pesan bahwa username dan password salah	Sesuai	Valid
2	Pengguna salah memasukan username dan password	username dan password tidak sesuai	Muncul pesan bahwa username dan password salah	Sesuai	Valid
3	Pengguna memasukan username dan password dengan benar	username dan password sesuai	Berhasil masuk ke halaman dashboard	Sesuai	Valid

2. Pengujian Halaman Master Data Siswa

Tabel 2. Pengujian Halaman Master Data Siswa

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Administrator melihat data siswa	Administrator berhasil melihat data siswa	Sesuai	Valid
2	Administrator menambahkan data siswa	Administrator berhasil menambahkan data siswa	Sesuai	Valid
3	Administrator mengubah data siswa	Administrator berhasil mengubah data siswa	Sesuai	Valid
4	Administrator menghapus data siswa	Administrator berhasil menghapus data siswa	Sesuai	Valid

3. Pengujian Halaman Master Data Nilai Siswa

Tabel 3. Pengujian Halaman Master Data Nilai Siswa

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Administrator melihat data nilai siswa	Administrator berhasil melihat data nilai siswa	Sesuai	Valid
2	Administrator menambahkan data nilai siswa	Administrator berhasil menambahkan data nilai siswa	Sesuai	Valid
3	Administrator mengubah data nilai siswa	Administrator berhasil mengubah data nilai siswa	Sesuai	Valid
4	Administrator menghapus data nilai siswa	Administrator berhasil menghapus data nilai siswa	Sesuai	Valid

4. Pengujian Halaman Master Data Kelompok belajar

Tabel 4. Pengujian Halaman Master Data Kelompok belajar

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Administrator melihat data kelompok belajar	Administrator berhasil melihat data kelompok belajar	Sesuai	Valid
2	Administrator menambahkan data kelompok belajar	Administrator berhasil menambahkan data kelompok belajar	Sesuai	Valid
3	Administrator mengubah data kelompok belajar	Administrator berhasil mengubah data kelompok belajar	Sesuai	Valid
4	Administrator menghapus data kelompok belajar	Administrator berhasil menghapus data kelompok belajar	Sesuai	Valid

5. Pengujian Halaman Master Data Mata Pelajaran

Tabel 5. Pengujian Halaman Master Data Mata Pelajaran

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Administrator melihat data mata pelajaran	Administrator berhasil melihat data mata pelajaran	Sesuai	Valid
2	Administrator menambahkan data mata pelajaran	Administrator berhasil menambahkan data mata pelajaran	Sesuai	Valid
3	Administrator mengubah data mata pelajaran	Administrator berhasil mengubah data mata pelajaran	Sesuai	Valid
4	Administrator menghapus data mata pelajaran	Administrator berhasil menghapus data mata pelajaran	Sesuai	Valid

6. Pengujian Halaman Master Data Kelas

Tabel 6. Pengujian Halaman Master Data Kelas

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Administrator melihat data kelas	Administrator berhasil melihat data kelas	Sesuai	Valid
2	Administrator menambahkan data kelas	Administrator berhasil menambahkan data kelas	Sesuai	Valid

3	Administrator mengubah data kelas	Administrator berhasil mengubah data kelas	Sesuai	Valid
4	Administrator menghapus data kelas	Administrator berhasil menghapus data kelas	Sesuai	Valid

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis, perancangan, implementasi dan pengujian, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Proses pengelompokan kelompok belajar siswa di SMK Negeri 2 Bandung dengan menggunakan algoritma K-Means dapat diterapkan, akan tetapi cukup menyita banyak waktu terutama bila jumlah siswa dan jumlah mata pelajaran semakin banyak.
2. Hasil pengelompokan sangat bergantung pada jauh atau tidaknya perbedaan antara nilai siswa yang satu dengan siswa lainnya. Apabila terdapat gap yang jauh antar kelompok siswa, maka hasil algoritma K-Means kurang optimal.

Serta berdasarkan kesimpulan di atas, hal yang diharapkan di masa mendatang sebagai bahan penelitian berikutnya adalah:

1. Dalam proses pengelompokan siswa di SMK Negeri 2 Bandung dapat dipilih algoritma/metode klastering yang lebih cocok dengan konsep proses pengelompokan siswa di SMK Negeri 2 Bandung, seperti algoritma *fuzzy c means* (FCM) atau *self organizing map* (SOM).
2. Perlu diteliti tentang bagaimana meningkatkan performa proses pengelompokan apabila dihadapkan dengan dimensi data yang tinggi yang dipengaruhi oleh jumlah siswa dan jumlah mata pelajaran yang semakin banyak.

REFERENSI

- [1] A. A. Harahap, Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP), Pelita Informatika Budi Darma, 2015.
- [2] Rospigliosi and P. A., "Learning from each other. Journal Interactive Learning Environments.," 2016.
- [3] Y. Yunefri, E. P. Pane and &. Sutejo, Pengembangan Sistem Pengelompokan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Data Dengan Metode K-Means, Jurnal Intecom, 2019.
- [4] Pradnyana, G. A., &. Permana and A. J., Perbandingan Algoritma K-Means dan Hybrid K-Means KNN untuk Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa, Buleleng: Universitas Pendidikan Ganesha, 2017.
- [5] Poerwanto, B., &. Fa'rifah and R. Y., Analisis Cluster Menggunakan Algoritma k-Means, Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi., 2016.
- [6] Kusumadewi, S., &. Purnomo and H., Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [7] Zahrotun and L., "Analisis Pengelompokan Jumlah Penumpang Bus Trans Jogja Menggunakan Metode Clustering K-Means dan Agglomerative Hierarchical Clustering," *Jurnal Informatika*, pp. 1039-1047, 2015.
- [8] Jogyanto and H. M., Analisis dan Desain., Yogyakarta: Andi, 2009.
- [9] Sutarman., Pengantar Teknologi Informasi, Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- [10] R. &. S. G. P. McLeod, Management Information Systems, 9th edition., 2004.
- [11] Pressman and R. S., Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition., New York: Mc Graw Hill., 2010.
- [12] T. &. Y. N. Dunstone, Biometric System and Data Analysis, New York: Springer, 2009.
- [13] Prasetyo and E., Data Mining., Yogyakarta: Andi, 2014.
- [14] Aminudin, Prinsip-prinsip Riset Operasi, Jakarta: Erlangga, 2015.
- [15] M. L. R. K. F. R. P. A. H. A. &. Z. Z. Hamzah, A Review of Increasing Teaching and Learning Database Subjects in Computer Science, Espacios, 2019.
- [16] Han and J., Data Mining: Concepts and Techniques., Morgan Kaufmann, San Fransisco.
- [17] Fowler and M., UML Distilled Second Edition., New York: Addison Wesley, 2005.
- [18] Pradnyana, G. A., &. Permana and A. A., "Sistem Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa Dengan Metode K-Means dan K-Nearest Neighbors Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran.," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, pp. 59-68, 2018.