

## DESIGN APLIKASI KINERJA DOSEN PADA UNIT PENJAMINAN MUTU FAKULTAS MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING BERBASIS PHYTON

### PENULIS

<sup>1)</sup>Sari Ningsih, <sup>2)</sup>Dhieka Avrilia Lantana

### ABSTRAK

Pengembangan *Decision Support System* berbasis *website* yang mengimplementasikan algoritma K-Means Clustering untuk melakukan *clusterisasi* kinerja dosen. Klusterisasi memudahkan Pimpinan dalam pengambilan keputusan berdasarkan nilai kinerja dosen. Evaluasi kinerja diambil dari data hasil kuesioner mahasiswa untuk setiap mata kuliah dari dosen pengampu serta data terakhir setiap dosen tentang kepangkatan terakhir, publikasi hasil penulisan tim dosen dari jurnal yang ter-*publish* serta status dosen di institusi. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah produk, yakni sistem informasi berbasis *website* yang mengimplementasikan algoritma K-Means dalam membuat klaster dosen berdasarkan kriteria tertentu, hasilnya dengan penerapan algoritma K-Means menggunakan *software datamining* kelompok dosen meng-*cluster* menjadi 3 klasterisasi yaitu, C1= Cluster dosen golongan Atas atau Unggul; C2 = Cluster dosen golongan Menengah dan C3 = Cluster dosen golongan Dasar / Pemula/Kurang.

### Kata Kunci

Kluster Dosen, Kinerja Dosen, K-Means Clustering

### AFILIASI

Prodi, Fakultas

<sup>1)</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

<sup>2)</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Nama Institusi

<sup>1-2)</sup>Universitas Nasional

Alamat Institusi

<sup>1-2)</sup>Jl. Sawo Manila, Pejaten, Ps. Minggu, Jakarta Selatan - 12520

### KORESPONDENSI

Penulis

Sari Ningsih

Email

[lectures.sariningsih@gmail.com](mailto:lectures.sariningsih@gmail.com)

### LICENSE



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## I. PENDAHULUAN

*Monitoring* dan evaluasi (Monev) Pembelajaran dalam tugas Unit Penjaminan Mutu di suatu kampus mewajibkan kegiatan monev untuk mengevaluasi semua kegiatan pembelajaran dari awal semester sampai akhir semester berakhir, salah satunya adalah menentukan Evaluasi Kinerja dosen sesuai bidang keahliannya[1]. Evaluasi kinerja diharapkan agar profesional seorang dosen dapat ditingkatkan dan dikembangkan secara terus menerus menurut ketentuan yaitu berdasarkan jabatan fungsional dan kesesuaian bidang keahlian.

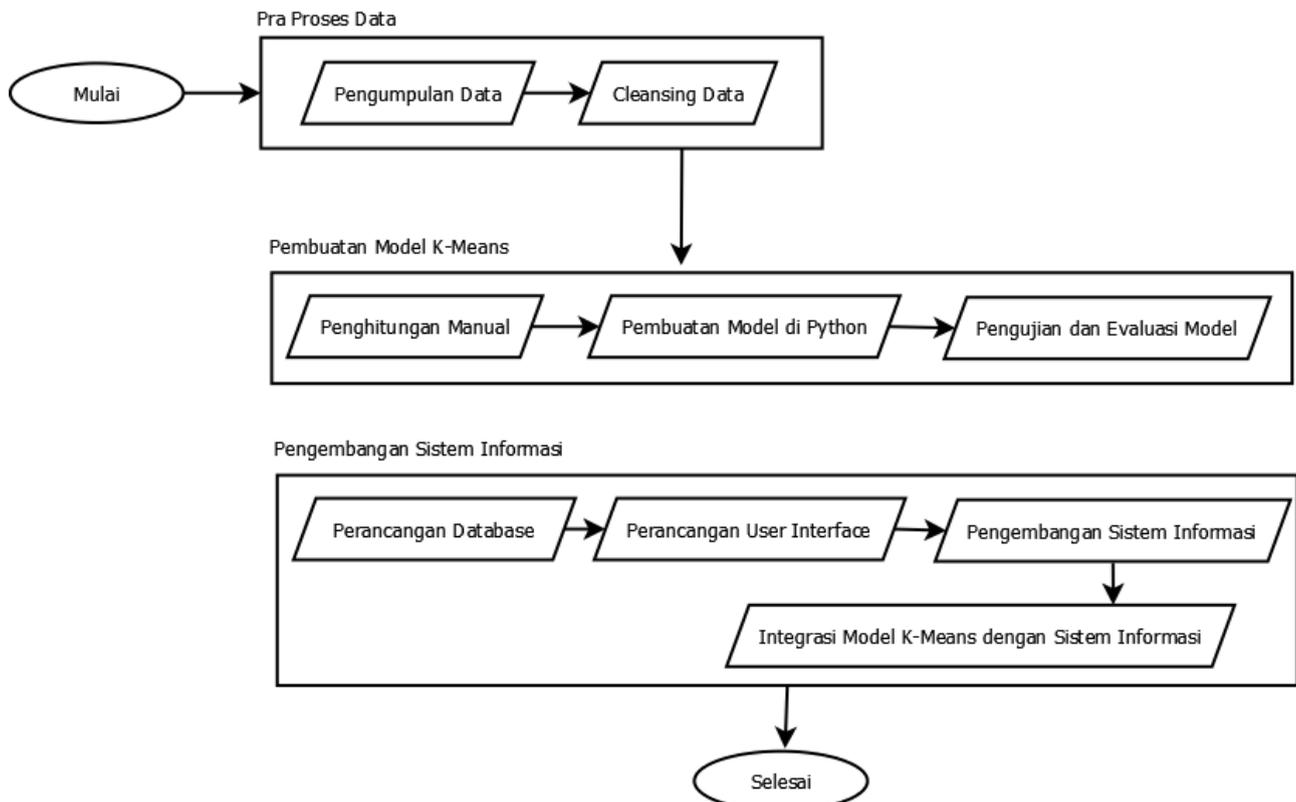
Untuk pencapaian keberhasilan pembelajaran dosen kepada peserta didik, kepuasan mahasiswa menjadi dasar dari keputusan manajemen sehingga perguruan tinggi harus terus mengevaluasi kinerja semua dosen yang mampu mata kuliah yang ada[2]. Mahasiswa dapat mengisi data kuesioner untuk menilai apakah dosen sudah sesuai harapan pada saat mahasiswa ingin melihat hasil nilai pada semester berjalan. Nilai IKD (Indeks Kinerja Dosen) merupakan satu kriteria yang bisa mengukur kinerja dosen dengan tetap memperhatikan kesesuaian mengajar sesuai bidang keahlian mengajar, penelitian dan pengabdian pada masyarakat yang sudah menjadi kewajiban seorang dosen dalam kegiatan mengajar di suatu Perguruan Tinggi[3].

Dengan dibangun *design* aplikasi kinerja dosen berbasis *Python* dengan algoritma *K-Means Clustering* akan di buat kluster dosen berdasarkan data hasil klusterisasi yang ada sehingga memudahkan pimpinan untuk pengambilan keputusan seperti pembagian jadwal kelas mengajar serta memberi penghargaan atau pengurangan kelas dari semua hasil kinerja dari dosen yang bersangkutan setiap akhir semester. Identifikasikan masalah sebagai berikut: (1). Perlunya dibuat *design* aplikasi kinerja dosen berbasis komputer untuk melakukan kegiatan *monev* (*monitoring* dan evaluasi) hasil dari kegiatan pembelajaran dosen setiap semester Unit Penjaminan Mutu. (2). Masih belum adanya acuan pengambilan keputusan pimpinan dalam hal menentukan kenaikan jabatan, pembagian jadwal kelas mengajar, *reward* atau *punishment*. Tujuan Penelitian diantaranya: (1). Menghasilkan *design* aplikasi kinerja dosen berbasis komputer berdasarkan data dosen dengan memperhatikan kesesuaian beban mengajar sesuai bidang keahlian, tingkat pendidikan, lamanya bekerja sebagai dosen, jabatan fungsional, penelitian dan pengabdian pada masyarakat berbasis *Python*. (2) Memudahkan pimpinan Fakultas (Dekan) beserta tim manajemen khususnya UPM (Unit Penjaminan Mutu) untuk acuan pengambilan keputusan seperti kenaikan jabatan, pembagian jadwal kelas mengajar, *reward* atau *punishment*. Penelitian ini memberikan manfaat yaitu: (1) Dengan adanya aplikasi kinerja dosen berbasis komputer klusterisasi dosen memudahkan Unit Penjaminan Mutu untuk melakukan kegiatan *monitoring* dan evaluasi yang dilakukan setiap akhir semester. (2) Tidak ada lagi penunjukan tugas mengajar hanya berdasarkan perkiraan kemampuan dosen yang bersangkutan dengan adanya klusterisasi dosen.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Kerja Penelitian.

Pada penelitian ini kami mengembangkan *Decision Support System* berbasis *website* yang mengimplementasikan algoritma *K-Means* untuk *clusterisasi* kinerja dosen[4]. Penelitian kami berpedoman pada *research framework* berdasarkan gambar 1. dapat dijelaskan tahapan *research framework* penelitian meliputi 3 tahapan yaitu : (1). Pra Proses Data (2). Pembuatan Model K-Means (3). Pengembangan Sistem Informasi



Gambar 1. *Research Framework*

## 2.2 Pra Proses Data dan *Cleansing Data*

Pada tahapan awal pra proses data, dimulai dengan pengumpulan data. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data dosen berdasarkan data diri dan data evaluasi kinerja dosen berupa hasil IKD / Indeks Kinerja Dosen yang didapat dari hasil data kuesioner mahasiswa tentang evaluasi pembelajaran dalam periode semester ganjil 2020 / 2021 dengan menggunakan algoritma K-Means yang akan dibuat *design* aplikasi dosen berbasis *python*.

## 2.3 Sumber Data

Dalam penelitian ini, sumber data diambil dari data dosen di prodi Sistem Informasi dan prodi Informatika dengan total jumlah 29 dosen dengan jumlah 348 kelas dari 59 mata kuliah. Pada tahap pengumpulan data dan informasi dari data-data dosen untuk melengkapi pemahaman permasalahan yang ada.

## 2.4 Pembuatan Model K-Means di Python.

Dalam pengembangan model *clustering* di Bahasa pemrograman *Python*, kami akan melakukan beberapa pemodelan dengan nilai konfigurasi yang berbeda, nilai parameter konfigurasi yang akan diuji pada pemodelan diantaranya jumlah iterasi, nilai sentroid dan jumlah kluster. Dari pengujian tersebut akan dipilih model dengan nilai akurasi terbaik yang akan diimplementasikan pada sistem informasi berbasis *website*[6][7][8].

Dari pengumpulan data dosen dan informasi yang ada, maka pengolahan data dimulai dari pengolahan hasil kuesioner mahasiswa dengan cara menghitung masing-masing hasil IKD per mata kuliah / kelas yang diampu dan kemudian dihitung hasil dari rata-rata nilai IKD.

Data dan informasi tersebut akan di bagi dalam 3 kelompok data sebagai tolak ukur perhitungan untuk menentukan klusterisasi dosen. Kelompok 1 adalah data Indeks Kinerja dosen (IKD) rata-rata (*range* 1 s.d. 5), kelompok ke 2 adalah pendidikan terakhir dosen (S2/S3) dan kelompok ke 3 Tunjangan Fungsional dosen (TP, AA, L, LK dan P).

Data mentah akan ditransformasikan dengan cara menginisialisasi data ke dalam bentuk angka yang dapat diolah dalam pengelompokan dengan perhitungan berdasarkan *range* pada tabel 1.

**Tabel 1. Range Pengelompokan Penilaian Dosen**

Cluster	IKD	Pendidikan	Jabatan Fungsional	Jenis Cluster
C1	4	2	5	Unggul
C2	3	1	3	Menengah
C3	2	1	1	Kurang

Data yang telah ditransformasikan akan masuk tahapan *Clustering* dengan menerapkan algoritma *K-Means* menggunakan *software data mining* untuk membuat jadi 3 klasterisasi, C1= *Cluster* dosen golongan Atas atau Unggul; C2 = *Cluster* dosen golongan Menengah dan C3 = *Cluster* dosen golongan Dasar / Pemula/Kurang.

## 2.5 Pengembangan Sistem Informasi.

Pengembangan sistem informasi meliputi tahap: 1)Perancangan *database*, 2)Perancangan *user interface*, 3)Pengembangan Sistem informasi dan 4)Integrasi model K-Means dengan sistem informasi.

### 2.5.1 Perancangan Database

Perancangan *database* mempertimbangkan aspek *input*, proses dan *output*, dimana aspek pemrosesan dibuat tiga buah tabel pada *database* di antaranya tabel kriteria/*class*, tabel alternatif dan tabel hasil, dimana tabel kriteria memiliki dua buah *field* di antaranya kode dan nama kriteria/*class*.

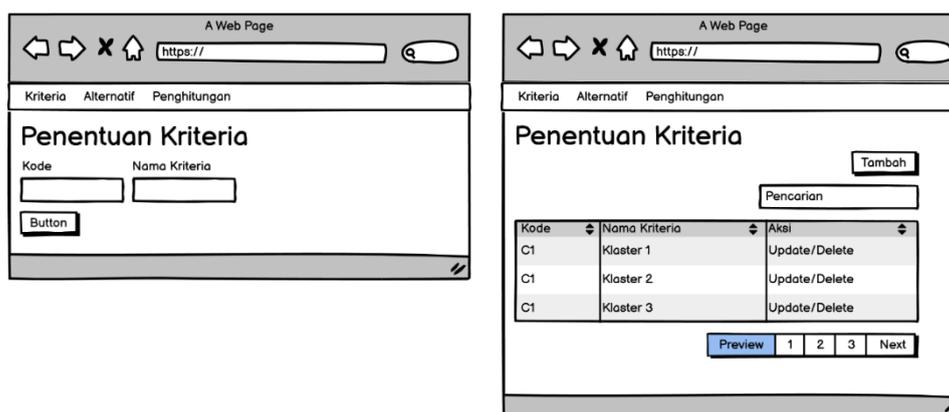
Tabel alternatif memiliki tujuh buah *field* diantaranya nama alternatif, kode alternatif, variabel-1, variabel-2, variabel-3, variabel-4 dan variabel-5. Sedangkan tabel hasil memiliki dua buah *field* diantaranya kode alternatif dan kode kriteria/*class*. Sehingga rancangan *Entity Relational Database* (ERD) dalam pengembangan sistem informasi tertera pada Gambar 2.



**Gambar 2. ERD Sistem Informasi**

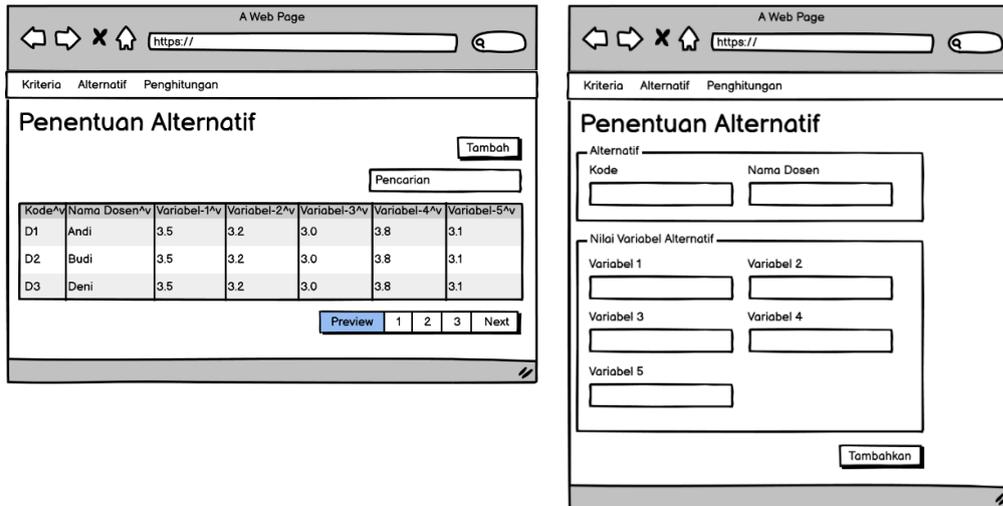
### 2.5.2 Perancangan User Interface

Berdasarkan gambar 3a dan 3b, perancangan *user interface* meliputi halaman penentuan kriteria / *class* kluster:

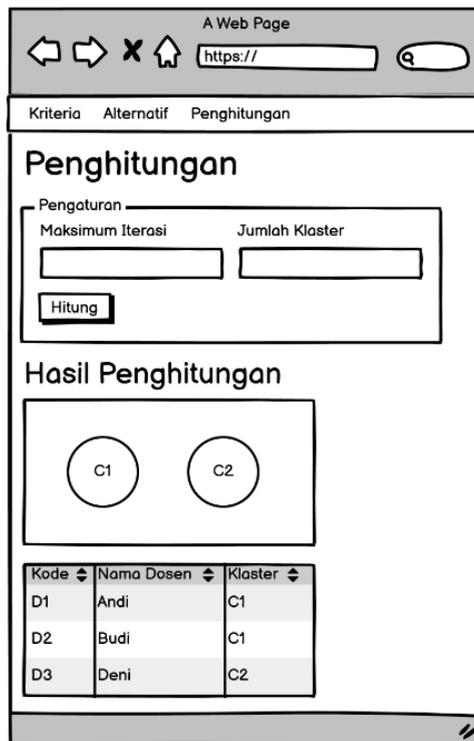


**Gambar 3A. dan 3B. Halaman Penentuan Kriteria / Kelas pada Kluster.**

Berdasarkan gambar 4a dan 4b, halaman penentuan alternatif dan nilai variabel, serta halaman penghitungan model pada gambar 5.



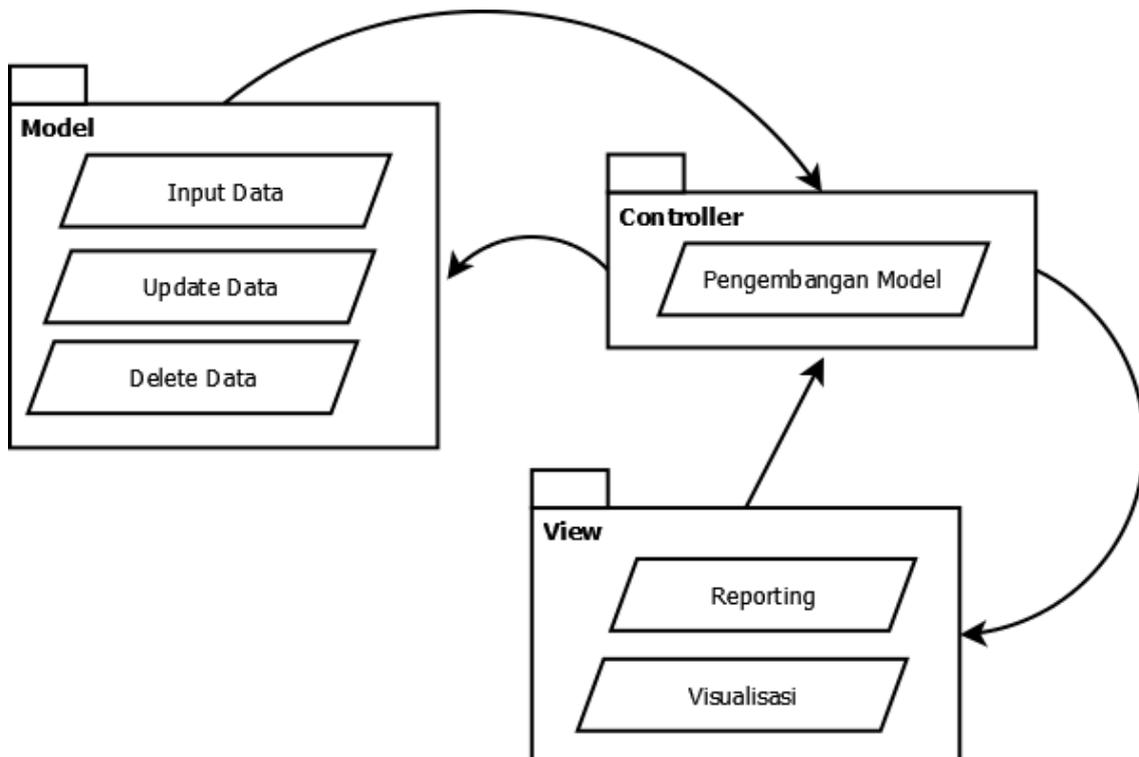
Gambar 4A. dan 4B. Halaman Penentuan Alternatif dan Nilai Variabel



Gambar 5. Halaman Penghitungan Model

### 2.5.3 Pengembangan Sistem Informasi dan Integrasi Model

Pengembangan Sistem Informasi berbasis *website* dibagi menjadi tiga modul: 1)Model, 2)View, dan 3)Controller terlihat pada gambar 6.



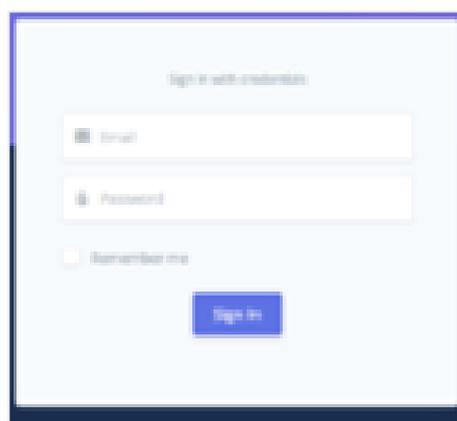
**Gambar 6. Package Diagram Pengembangan Sistem Informasi**

Merupakan satu contoh data sampel dosen berisi Kode MK, Nama MK, Kelas, Prodi Jadwal, jumlah Peserta / mahasiswa, Jumlah Responden yang mengisi kuesioner serta hasil IKD dan Predikatnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi *User Interface* Sistem

Pada saat *user* membuka situs maka sistem akan *direct* halaman menuju halaman *login* seperti terlihat pada gambar 7. *User* yang telah memiliki akun dapat langsung melakukan *login* dan meneruskan tahapan proses pendaftaran. Apabila belum memiliki akun, maka *user* harus mendaftarkan diri untuk mendapatkan akun dengan menekan menu *sign up*, maka sistem akan *direct* halaman menuju halaman pendaftaran[4][5].



**Gambar 7. Login**

Pada halaman register seperti terlihat pada gambar 8. maka calon pendaftar harus melengkapi data yang diminta pada *form*. Setelah melengkapi data, peserta dapat menekan *button register* dan akan muncul pemberitahuan apakah proses registrasi berhasil atau tidak. Apabila proses registrasi berhasil maka sistem akan menampilkan pemberitahuan bahwa akun berhasil dibuat dan akan *direct* ke halaman *peng-input-an* dosen.

Gambar 8. Register

Halaman dosen menampilkan daftar dosen seperti terlihat pada gambar 9. yaitu halaman daftar dosen yang sudah di *input* beserta keterangan atribut yang nantinya akan digunakan dalam penghitungan bobot *cluster* seperti IKD, Pendidikan, Jabatan Fungsional, Angka Kredit, Sertifikasi dan lain sebagainya. Pada dosen pun pengguna dapat mencari data diri dosen dengan memasukkan nama atau NIDN pada kolom *search*, sehingga nantinya nama dosen terkait akan muncul berdasarkan *keyword* pencarian. Selain itu pada halaman ini juga, pengguna dapat menambahkan dosen baru dengan menekan tombol “*new*” yang berada di pojok kanan atas.

ID	NAMA	IKD	PENDIDIKAN	JABATAN FUNGSIONAL	SCORE
1	Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom	4.05	Magister	Asisten Ahli	150
2	Albaar Rubhazy S.Si, M.TI	4	Magister	Asisten Ahli	150
3	Aris Gunaryati S.Si, MMSI	4.31	Magister	Asisten Ahli	150
4	Benzrahman, S.Kom, MMSI	3.53	Magister	Asisten Ahli	150
5	Dr. Faudlah, S.Kom, MMSI	4.68	Doktor	Lektor Kepala	500
6	Dr. Septi Andryana, S.Kom, MMSI	4.18	Doktor	Lektor Kepala	500
7	Dr. Usuk Darusalam ST, MT	3.9	Magister	Lektor Kepala	500
8	Eri Mardiani, S.Kom, M.Kom	3.87	Magister	Asisten Ahli	150
9	Moh. Iwan Wahyuddin ST, MT	3.17	Magister	Lektor	300
10	Novi Dian Nathasia, S.Kom, MMSI	4	Magister	Lektor	300

Gambar 9. Halaman Daftar Dosen

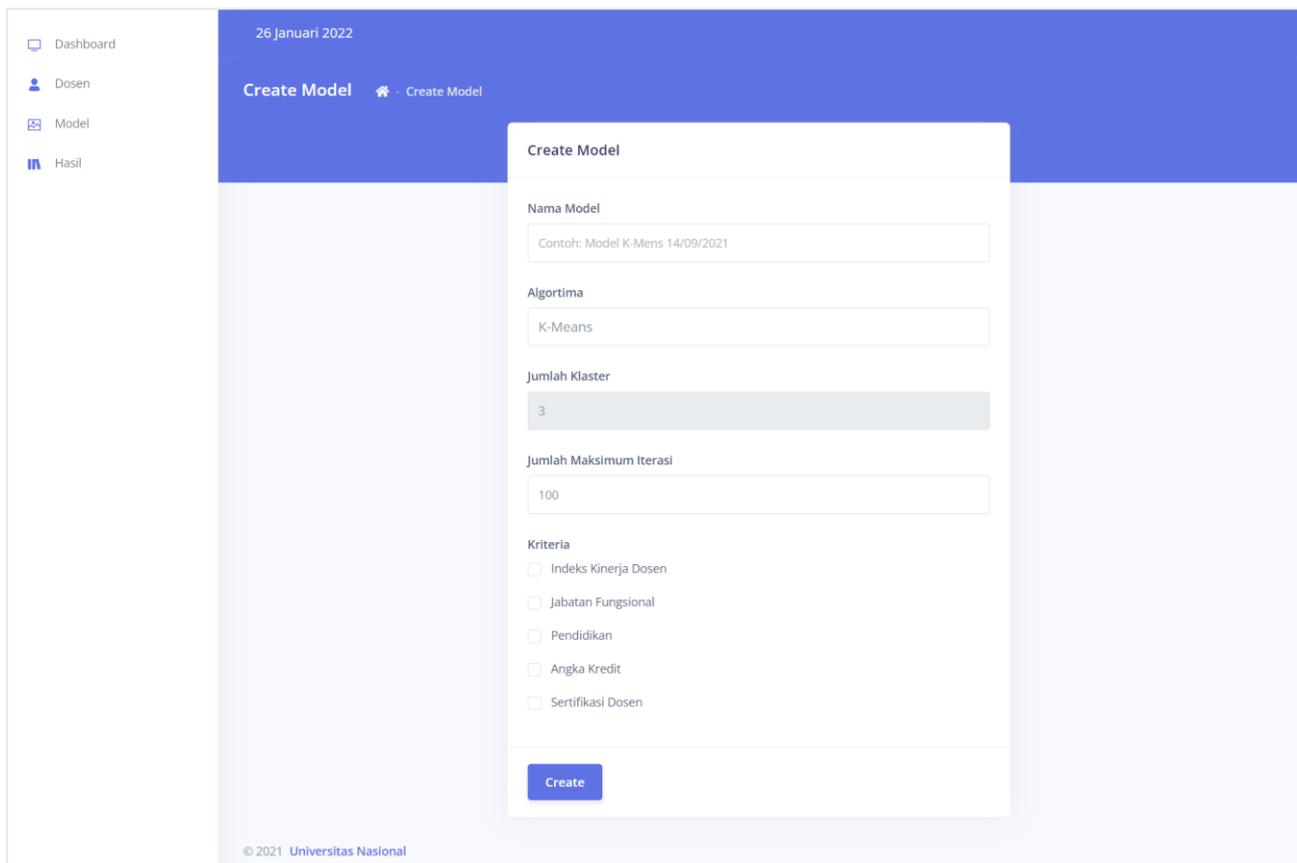
Apabila pengguna menekan tombol “*new*” nantinya sistem akan mengarahkan pengguna untuk mengisi *form* biodata dosen yang akan ditambahkan, dimana terdapat beberapa *input*-an pada *form* tersebut diantaranya Nama Lengkap, NIDN, Jenis Kelamin, Tanggal Lahir, Alamat, Indeks Kinerja Dosen, Pendidikan, Jabatan Fungsional, Angka Kredit Jabatan Fungsional dan Sertifikasi Dosen seperti terlihat pada Gambar 10. Seluruh *input*-an harus diisi atau tidak boleh dikosongkan, apabila pengguna telah mengisi seluruh *input*-an, selanjutnya dapat menekan tombol *create* dan secara langsung sistem akan mengarahkan kembali ke halaman daftar nama dosen.

**Gambar 10. Form Menambahkan Dosen**

NO	NAMA	ALGORITMA	JUMLAH KLASTER
1	Model K-Means 26/01/2022	K-Means	3

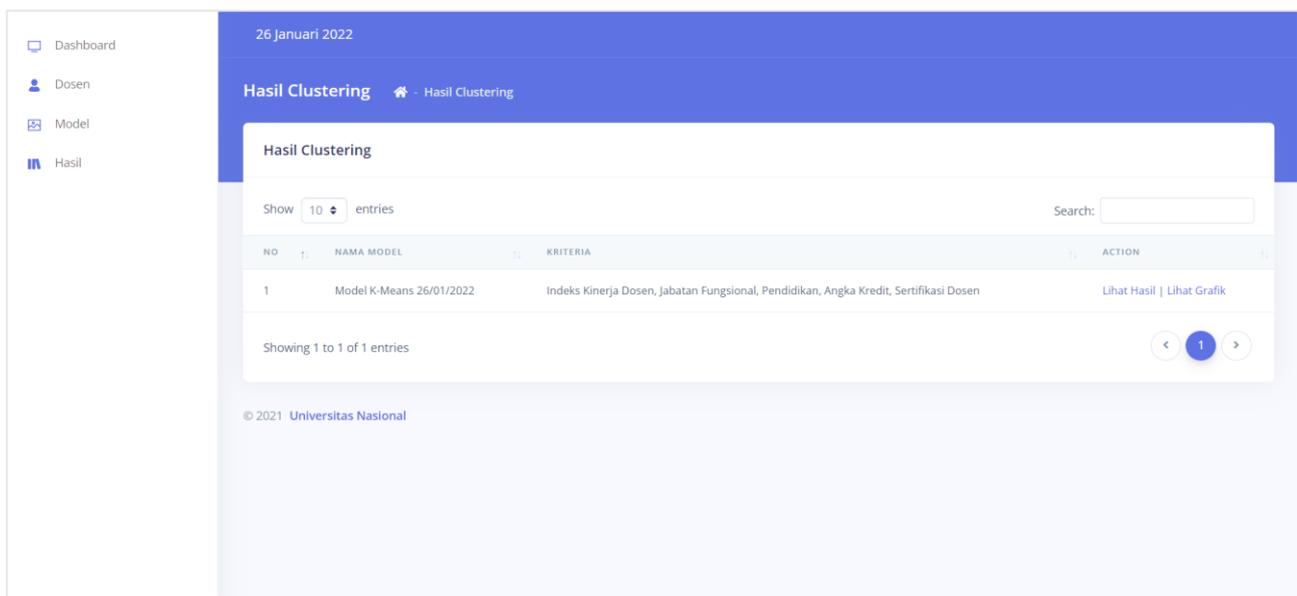
**Gambar 11. Halaman Daftar Model**

Halaman daftar model seperti terlihat pada Gambar 11. akan menampilkan model klasifikasi yang sudah pernah dibuat, pada halaman ini akan ditampilkan detail model seperti nama model, jenis algoritma yang digunakan, jumlah *cluster* yang akan dibuat serta jumlah iterasi yang digunakan dalam membuat model *clustering*. Pada halaman daftar model pun, pengguna dapat menambahkan model baru yang akan dibuat dengan menekan tombol “new”.



**Gambar 12. Halaman *Create Model***

Apabila pengguna menekan tombol “new”, sistem akan memindahkan pengguna ke halaman *create model* seperti terlihat pada Gambar 12., dimana halaman *create model* berisikan *form* konfigurasi dalam pembuatan model, terdapat beberapa *input*-an yang harus diisi oleh pengguna sebelum sistem secara langsung membuat model yang akan digunakan untuk proses *clustering* diantaranya Nama Model, Algoritma yang digunakan, Jumlah Kluster yang akan dibuat, Jumlah Maksimum Iterasi dalam pembuatan *cluster*, Kriteria yang dapat dipilih seperti IKD, Jabatan Fungsional, Pendidikan, Angka Kredit dan Sertifikasi Dosen. Setelah pengguna mengisi keseluruhan *form input*-an yang diminta, untuk memproses pembuatan model, pengguna dapat menekan tombol *create*, secara langsung sistem akan membuat model dan apabila model berhasil dibuat maka sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman daftar model.



**Gambar 13. Halaman Hasil *Clustering***

Sedangkan pada halaman hasil *clustering* seperti terlihat pada Gambar 13., terdapat hasil klasterisasi dosen berdasarkan kriteria dan model yang sebelumnya sudah dibuat, halaman ini menampilkan nama metode yang digunakan pada saat proses *clustering*, kriteria yang digunakan serta tombol *action* yang terdiri dari menu “lihat hasil” dan “lihat grafik”, Apabila pengguna menekan tombol “lihat hasil” sistem akan menampilkan data hasil *clustering* dosen sesuai dengan algoritma dan kriteria yang ditetapkan, sedangkan “lihat grafik” digunakan untuk menampilkan grafik hasil *clustering*.

Hasil Clustering Model K-Means 26/01/2022

Hasil Clustering Model K-Means 26/01/2022

NO	NAMA	NIDN	KELOMPOK
1	Agus Iskandar, S.Kom. M.Kom	12345678910	Menengah
2	Albaar Rubhasy S.Si. M.Ti	12345678911	Menengah
3	Aris Gunaryati S.Si. MMSI	12345678912	Menengah
4	Benrahman, S.Kom. MMSI	12345678913	Menengah
5	Dr. Fauziah, S.Kom. MMSI	12345678914	Unggul
6	Dr. Septi Andryana, S.Kom. MMSI	12345678915	Unggul
7	Dr. Ucuk Darusalam ST. MT	12345678916	Unggul
8	Eri Mardiani, S.Kom. M.Kom	12345678917	Menengah
9	Moh. Iwan Wahyuddin ST. MT	12345678918	Unggul
10	Novi Dian Nathasia, S.Kom. MMSI	12345678919	Unggul

**Gambar 14. Halaman Hasil *Clustering* Dosen**

Apabila pengguna menekan menu “Lihat Hasil”, maka sistem akan menampilkan data dosen beserta keterangan kelompok klaster dosen. Dimana pada Gambar 14., menampilkan data berupa nama, NIDN serta kelompok dari klaster dosen. Pada sistem ini, kelompok/jumlah *cluster* yang dapat ditentukan hanya 3 buah saja yakni *cluster* unggul, menengah dan kurang. Penentuan jumlah klaster ditentukan saat pengguna melakukan konfigurasi pembuatan model.



**Gambar 15. Halaman Grafik Clustering Dosen**

Apabila pengguna menekan menu “Lihat Grafik”, maka sistem akan menampilkan grafik dari *cluster* dan centroid dari masing-masing kelompok *cluster*. Pada bagian kiri atas terdapat grafik *scatter plot* yang menunjukkan klaster berdasarkan axis “IKD” dan “Pendidikan”, sedangkan di sebelah kanan atas terdapat grafik yang menunjukkan klaster berdasarkan axis “IKD” dan “Jabatan Fungsional” seperti pada gambar 15.

## VI. KESIMPULAN

Sistem informasi berbasis *website* yang mengimplementasikan algoritma K-Means untuk membuat klaster dosen berdasarkan kriteria tertentu dapat membantu pimpinan untuk pengambilan keputusan.

Untuk saran penelitian selanjutnya: Menambahkan kriteria-kriteria penting yang belum ada dalam menentukan *clustering* dosen.

Ucapan Terima kasih: Kepada Raden Muhammad Firzatullah, S.Pd., M.Kom. yang telah bekerja sama dalam penelitian stimulus di FTKI Universitas Nasional.

## REFERENSI

- [1] S Ningsih , 2021. Algoritma K-Means Untuk Analisis Cluster Kinerja Dosen Pada Bidang Keahliannya Di Unit Penjaminan Mutu FTKI Universitas Nasional, Jurnal Nasional Informatika (JUNIF) 2(1), 2021.
- [2] Darmanta Sukrianto , 2016 . Penerapan Data Mining Untuk Kinerja Dosen Menggunakan Metode K-Means Clustering ( Studi Kasus di AMIK MAHAPUTRA Riau ) Jurnal PI-Cache, Volume 5, Nomor 1, Maret 2016.
- [3] Budi Santoso , 2007. Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis, Teori dan Aplikasi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [4] Arief M. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL. Yogyakarta: CV.Andi Offset. 2011.
- [5] Edy Winarno. Easy Web Programming with PHP plus HTML 5. Jakarta: Elex Media Komputindo. 2011.
- [6] Wu, BoKai. "K-means clustering algorithm and Python implementation." 2021 IEEE International Conference on Computer Science, Artificial Intelligence and Electronic Engineering (CSAIEE). IEEE, 2021.
- [7] Pedregosa, Fabian, et al. "Scikit-learn: Machine learning in Python." the Journal of machine Learning research 12 (2011): 2825-2830.
- [8] Jogiyanto, HM. Analisa dan Disain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur, Teori dan Aplikasi Bisnis. Yogyakarta: Andi Offset. 1999.