

Pengelompokan Potensi Siswa Untuk Memilih Jurusan pada Perguruan Tinggi Menggunakan Metode *K-Means*

Karpen¹, Wahyu Riski²

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Amik Riau

Jl. Purwodadi Indah Km. 10 Panam

Email: karpen@stmik-amik-riau.ac.id

ABSTRAK

Suatu Perguruan Tinggi memiliki beragam Program Studi (Prodi) atau jurusan yang dapat dipilih oleh setiap siswa yang sudah menamatkan pendidikannya, baik itu di tingkat sekolah SMU/SMK. Jurusan yang dipilih seharusnya merupakan jurusan yang sesuai dengan bakat, kemampuan dan potensi dari siswa tersebut. Adanya pengelompokan potensi yang dimiliki oleh siswa atau calon mahasiswa dalam memilih jurusan pada perguruan tinggi dilakukan supaya siswa tidak salah dalam memilih jurusan yang ada. Solusinya adalah menggunakan metode *K-means*, yang merupakan salah satu metode *clustering* yang dapat membagi data menjadi beberapa kelompok. Data yang digunakan dalam sistem ini berupa data nilai siswa atau calon mahasiswa, yang meliputi nilai Ujian Kompetensi Keahlian (UKK), nilai produktif dan nilai UN. Diharapkan dengan adanya metode *K-means* untuk pengelompokan data, yang berdasarkan potensi yang dimiliki oleh setiap siswa, akan dapat membantu siswa dalam memilih jurusan yang ada pada Perguruan Tinggi.

Kata kunci: Pengelompokan, Siswa, *K-Means*, Perguruan Tinggi.

ABSTRACT

A Higher Education has a variety of Study Program (Prodi) or majors that can be selected by every student who has completed his education, be it at high school / vocational school level. In choosing the existing majors, students or prospective students are often faced with a sense of confusion and some even take the majors that are not appropriate. The existence of potential groupings owned by students or prospective students in choosing majors at universities conducted so that students are not wrong in choosing the existing majors. Data used in this system in the form of data value of students or prospective students, which includes the value of Competency Expertise Exam the value of productive and the value of the UN. It is expected that K-means method for data grouping, based on the potential of each student, will be able to assist the students in choosing the majors in the University.

Keywords: Grouping, Student, *K-Means*, Higher Education.

Pendahuluan

Potensi merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang yang dapat dikembangkan secara maksimal, namun biasanya potensi yang ada belum dapat dilakukan secara maksimal karena belum adanya pengarahan yang tepat untuk mengembangkannya. Pengembangan potensi yang dimiliki siswa/i perlu dilakukan agar dapat dimanfaatkan secara maksimal. Calon mahasiswa merupakan input atau masukan untuk sebuah jenjang pendidikan pada perguruan tinggi yang nantinya akan menjadi bagian dari perguruan tinggi tersebut dan adalah mereka yang telah selesai pendidikannya di SMU/SMK/MA sederajat yang akan melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi.

Perguruan tinggi memiliki beragam program studi yang dapat dipilih oleh calon mahasiswa. Jurusan yang dipilih seharusnya merupakan jurusan yang sesuai dengan bakat, kemampuan dan potensi dari calon mahasiswa tersebut. Calon mahasiswa seharusnya perlu diarahkan dalam memilih jurusan yang sesuai dengan kompetensi atau kemampuannya. Potensi yang dimiliki oleh calon mahasiswa berbeda-beda. Pengelompokan potensi dalam memilih jurusan yang sesuai perlu dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pemilihan jurusan, sehingga proses pendidikan di Perguruan Tinggi dapat berjalan dengan baik dan dapat menyelesaikan pendidikan tepat pada waktunya. Saat ini, masih banyak calon mahasiswa yang tidak atau belum mengetahui potensi yang dimilikinya sehingga dalam memilih jurusan yang ada di perguruan tinggi, calon mahasiswa sering kali masuk dalam jurusan yang tidak sesuai. Hal ini bisa disebabkan karena hanya ikut-ikutan untuk mengambil jurusan yang paling banyak peminatnya, permintaan orang tua, atau juga karena salah satu orang terdekatnya mengambil jurusan tersebut. Kesalahan dalam pengambilan jurusan yang tidak sesuai dengan potensi calon mahasiswa tersebut, dapat berpengaruh pada proses pendidikannya saat telah menjadi mahasiswa yaitu dengan nilai yang tidak mencukupi, malas dalam mengikuti proses kuliah, atau kesulitan dalam menyelesaikan pendidikannya.

Pengelompokan berasal dari kata kelompok, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kelompok artinya kumpulan tentang beberapa orang, hewan, benda dan sebagainya. Sedangkan pengelempokan artinya adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan untuk mengelompokkan atau mengumpulkan baik itu manusia, hewan, atau benda yang memiliki sebuah kesamaan tertentu. Klasifikasi telah melakukan pengelompokan data dimana setiap data telah memiliki label kelas, sehingga hal berikutnya yang dilakukan adalah membuat model untuk memprediksi kelas pada data baru yang masuk. Analisa kelompok (*cluster analysis*) merupakan suatu pengelompokan data (objek) yang didasarkan hanya pada informasi yang ditemukan dalam data yang menggambarkan objek tersebut. Tujuannya agar objek yang bergabung dalam suatu kelompok merupakan objek yang mirip satu sama lain dan berbeda dengan objek yang ada pada kelompok lain. Pengelompokan kadang disebut juga sebagai *segmentation* atau *partitioning* (Prasetyo, 2012). Masih menurut KBBI, Potensi artinya kemampuan, kekuatan, kesanggupan, atau daya yang mempunyai kemungkinan untuk dikembangkan. Potensi yang dimiliki oleh setiap orang berbeda-beda. Setiap kita dapat mengembangkan potensi yang ada pada diri kita sehingga

dapat bermanfaat bagi diri sendiri atau orang lain disekitar kita. Pengembangan potensi dapat dilakukan melalui berbagai cara, seperti mengenali diri sendiri, melalui penilaian orang lain, atau melalui rangkaian *test*.

K-Means merupakan salah satu metode pengelompokan data *nonhierarchy* (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan ke dalam satu kelompok yang sama dan data dengan karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Pengelompokan data berdasarkan titik pusat *cluster* (*centroid*) terdekat dengan data. Pengelompokan dengan metode *K-Means* digambarkan dengan algoritma *K-Means* (Asroni & Adrian, R., 2015) sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah kelompok (*K cluster*).
2. Alokasikan data ke dalam kelompok (*cluster*) secara acak (*random*).
3. Hitung pusat kelompok (*centroid/rata-rata*) dari data yang ada di masing-masing kelompok (*cluster*).
4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid/rata-rata* terdekat.
5. Kembali ke langkah (step) 3, apabila masih ada data yang berpindah kelompok (*cluster*), atau apabila perubahan nilai *centroid*, ada yang di atas nilai ambang (*threshold*) yang ditentukan, atau apabila perubahan nilai pada fungsi objektif (*objective function*) yang digunakan di atas nilai ambang (*threshold*) yang ditentukan.

Jarak ke *centroid* dapat dihitung dengan beberapa formula, yaitu *Euclidean*, *Manhattan/City Block*, dan *Minkowsky*. Berikut ini adalah formula perhitungan ruang jarak (*distance space*) menggunakan *Euclidean*.

$$D(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\|_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p |x_{2j} - x_{1j}|^2}$$

Dimana :

- D : Jarak (*distance*) antara x_1 dan x_2 .
|. | : Nilai mutlak.
j : Jumlah data.
 x_1 : Titik pusat (*Centroid/rata-rata*)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemrograman visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram–diagram dan teks pendukung (A.S & Salahuddin, 2013). Teknik pemodelan ini berdasarkan dengan orientasi objek dengan memodelkan dalam bentuk diagram dan teks. UML yang digunakan dalam perancangan sistem ini adalah 1). *Use Case Diagram*, yang mendeskripsikan interaksi antara satu atau lebih aktor atau pengguna dengan sistem yang dibuat. Syarat penamaannya harus dibuat sesimple mungkin dan dapat dimengerti dengan mudah, 2). *Activity Diagram*, menggambarkan aliran kerja atau aktivitas yang terjadi dalam sebuah sistem. Diagram aktifitas ini menggambarkan bagaimana sebuah sistem bekerja dan bukan bagaimana pengguna bekerja dengan kata lain aktivitas dilakukan oleh sistem, 3). *Sequence Diagram*,

menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek yang dikirimkan dan diterima antar objek, dan 4). *Class Diagram*, merupakan penggambaran jenis-jenis dari suatu objek pada sistem beserta hubungan statis yang ada diantara objek. Sebuah kelas merupakan kumpulan dari objek yang memiliki karakteristik yang sama seperti atribut, operasi hubungan, dan semantic.

Agar tujuan dari penelitian ini dapat dicapai secara maksimal, maka perlu dibuat batasan dari masalah sehingga penulisan dapat terarah. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data diambil berdasarkan 4 nilai mata pelajaran produktif dan 1 nilai ujian kompetensi, untuk setiap kelompok datanya.
2. Data akan dikelompokkan kedalam 5 *cluster* atau kelompok yaitu Teknik Informatika, Manajemen, Akuntansi, Teknik Mesin, dan Agribisnis Tanaman.
3. Uji coba sistem ini akan dilakukan di SMK Negeri 1 Rambah Kabupaten Rokan Hulu.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membangun sebuah sistem pengelompokan potensi calon mahasiswa dalam memilih jurusan yang ada pada Perguruan Tinggi, dan
2. Untuk menerapkan metode *K-Means* dalam melakukan pengelompokan potensi yang dimiliki setiap siswa.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah dengan melakukan beberapa tahapan kegiatan, yaitu :

1. Tinjauan Pustaka, hal ini dilakukan dengan menganalisa lima (5) buah jurnal yang telah diterbitkan sebelumnya dan membandingkan dengan penelitian yang dilakukan saat ini. Kelima jurnal tersebut adalah:
 - a. Jurnal *Online* STIKOM Surabaya dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengelompokan Pelanggan Potensial Menggunakan Metode *K-Means* Untuk Promosi Paket Wisata (Studi Kasus PT. Bali Sinar Mentari).
 - b. Jurnal *The 2014 International Conference on Agro-industry (ICoA): Competitive and sustainable Agroindustry for Human Welfare* dengan judul *Mapping Student's Performance Based on Data Mining Approach (A Case Study)*.
 - c. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika yang berjudul Penerapan Metode *K-Means* Untuk *Clustering* Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik dengan Weka *Interface* Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang.
 - d. Prosiding Seminar Nasional Informatika dengan judul Pengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Nilai Ujian Nasional Dan IPK Menggunakan Metode *K-Means*.
 - e. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK 2016) dengan judul Implementasi Metode *K-Means Cluster Analysis* untuk Memilih Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru.

2. Pengumpulan Data, dilakukan dengan melakukan survei secara langsung terhadap obyek penelitian. Survei dapat dilakukan dengan wawancara ataupun kuesioner. Pada penelitian ini survei yang dilakukan adalah meninjau langsung ke sekolah SMK Negeri 1 Rambah, serta melakukan wawancara singkat sekaligus diskusi dengan salah satu guru, yaitu ibu Lilik Pujirahayu, S.Pd selaku Wakil Kepala Kesiswaan, terkait dengan pengelompokan potensi calon yang dimiliki oleh setiap siswa yang menjadi calon mahasiswa.
3. Analisis Data, melakukan analisa terhadap data nilai calon mahasiswa yang telah didapat saat melakukan pengumpulan data. Data tersebut meliputi data mata pelajaran Ujian Nasional (UN) seperti, bahasa Inggris, bahasa Indonesia, Matematika, pelajaran produktif, mata pelajaran Ujian Kompetensi Keahlian (UKK) dan lima (5) jurusan yang ada. Kemudian data-data tersebut dijadikan sebagai bahan untuk membuat penelitian.
4. Perancangan Sistem, pada tahap ini peneliti melakukan perancangan atau desain sistem untuk sistem baru yang akan diusulkan. Pemodelan yang digunakan adalah pemodelan UML yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram* serta perancangan *output*, *input* dan *database*.
5. Pembuatan Sistem, disebut juga dengan pembuatan *script* program. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah pemrograman PHP, dan Notepad ++ serta *Macromedia Dreamweaver* sebagai *text* editor dan menggunakan, *My SQL* untuk Database sistemnya.
6. Tes Program dan Implementasi, *test* program dilakukan setelah pembuatan sistem selesai, hal ini untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat digunakan atau belum serta untuk menyesuaikan perancangan sistem dengan hasilnya, yang selanjutnya akan diimplementasikan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah sistem aplikasi (*Applications System*) atau perangkat lunak (*Software*), yang akan memberi kemudahan bagi calon mahasiswa dalam melakukan pemilihan jurusan pada Perguruan Tinggi. Sistem aplikasi yang dihasilkan akan berbasis Web, sehingga lebih mudah untuk diakses. Sistem aplikasi akan mengolah data yang telah diinputkan dan menghasilkan informasi berupa penempatan calon mahasiswa ke dalam beberapa kelompok jurusan yaitu Teknik Informatika, Manajemen, Akuntansi, Teknik Mesin, dan Agribisnis Tanaman.

Dalam pembahasan penelitian ini, sampel yang diambil berupa data nilai rata-rata per-mata pelajaran dari calon mahasiswa. Nilai mata pelajaran yang menjadi atribut acuan adalah Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, Keterampilan Komputer (TIK) dan nilai Ujian Kompetensi Keahlian (UKK). Data kemudian akan diolah menghasilkan 5 kelompok jurusan, yaitu Teknik Informatika, Manajemen, Akuntansi, Teknik Mesin, dan Agribisnis Tanaman.

Data yang digunakan berjumlah 70 orang calon mahasiswa yang akan melanjutkan ke Perguruan Tinggi. Berikut merupakan 20 data awal yang digunakan sebagai sampel data.

Tabel 1 Data *sampling* yang digunakan

Data Ke-i	NIM	Nilai				
		BI	ENG	MTK	TIK	UKK
1	9981947999	84,7	82,7	86,7	76,8	89,7
2	9972240347	81,3	80,2	82	73,7	87,5
3	9967466969	80,5	80,2	80,5	71,8	81,1
4	9981941531	83,2	83	83,8	78,8	90,6
5	9981966519	78,7	81	80,3	71,3	81,3
6	9972246663	83,7	82,8	83,7	77	89
7	9982003538	85,8	87,7	85,8	80,8	90
8	9981982289	81	82,3	81	72,3	86,1
9	9972244009	83,7	81,8	83,2	74,8	87,9
10	9982003199	85,3	83,5	84,3	80,7	89,2
11	9972262223	81,7	81,7	82,7	79,2	86,5
12	9963005974	83,3	81,8	82,7	74,5	85,4
13	9952984987	79,7	82	81,8	73,7	83,3
14	9963202708	85,5	81,8	86,3	76,7	86,6
15	9981989155	83,8	83	84,7	77,5	87,2
16	9963022078	80,7	80,3	82	71,7	82,8
17	9963005336	82,7	81,5	82,7	77,3	83,2
18	9962961207	83,3	82,8	83,8	78,7	83,3
19	9981961608	83,2	87	84,5	77,7	83,9
20	9980576307	85	84,5	87,3	75,2	89,3

Data Tabel 1 akan diolah menggunakan Metode *K-Means* yang nantinya akan menghasilkan kelompok atau *cluster* untuk jurusan Teknik Informatika, Manajemen, Akuntansi, Teknik Mesin, dan Agribisnis Tanaman. Tahapan Metode *K-Means* dengan algoritmanya adalah sebagai berikut:

1. Penentuan jumlah *cluster* (*k*).
 Penentuan jumlah *cluster* dilakukan untuk mengetahui kelompok jurusan yang sesuai bagi calon mahasiswa. Jumlah *cluster* pada penelitian ini adalah 5 cluster (C0,C1,C2,C3,C4). Berikut adalah inisialisasi penempatan data kedalam kelompok.

Tabel 2 Inisialisasi kelompok jurusan

Kode Cluster	Kelompok Jurusan
C0	Teknik Informatika
C1	Manajemen
C2	Akuntansi
C3	Teknik Mesin
C4	Agribisnis Tanaman

2. Menentukan *centroid* awal
Cluster awal ditentukan secara *random* atau acak. Maka dalam hal ini nilai untuk *cluster* 0 diambil dari data calon mahasiswa ke-5, *cluster* 1 dari data calon mahasiswa ke-25, *cluster* 2 dari data calon mahasiswa ke-50, *cluster* 3 dari data calon mahasiswa ke-14, dan *cluster* 4 dari data calon mahasiswa ke-38. Berikut adalah tabel nilai *centroid* awal dari tabel data pengelompokan calon mahasiswa.

Tabel 3 Tabel nilai *centroid* awal

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i> Awal				
<i>Cluster 0</i>	78.7	81	80.3	71.3	81.3
<i>Cluster 1</i>	81	81.7	82.7	76.3	88.3
<i>Cluster 2</i>	84.7	86.7	89.2	83.7	95
<i>Cluster 3</i>	85.5	81.8	86.3	76.7	86.6
<i>Cluster 4</i>	89.2	87.8	91.3	84.8	93

3. Menghitung jarak *centroid*.
 Perhitungan jarak *centroid* dengan tiap objek dapat dilakukan dengan rumus *Euclidean Distance*. Perhitungan iterasi pertama pada data calon mahasiswa ke-1 dengan data (84,7; 82,7; 86,7; 76,8; 89,7) dapat dilihat sebagai berikut:

$$D(C0,1) = \frac{\sqrt{(84,7-78,7)^2 + (82,7-81)^2 + (86,7-80,3)^2 + (76,8-71,3)^2 + (89,2-81,3)^2}}{5} = 13.441$$

$$D(C1,1) = \frac{\sqrt{(84,7-81)^2 + (82,7-81,7)^2 + (86,7-82,7)^2 + (76,8-76,3)^2 + (89,2-88,3)^2}}{5} = 5.736$$

$$D(C2,1) = \frac{\sqrt{(84,7-84,7)^2 + (82,7-86,7)^2 + (86,7-89,2)^2 + (76,8-83,7)^2 + (89,2-95)^2}}{5} = 9.897$$

$$D(C3,1) = \frac{\sqrt{(84,7-85,5)^2 + (82,7-81,8)^2 + (86,7-86,3)^2 + (76,8-76,7)^2 + (89,2-86,6)^2}}{5} = 4.121$$

$$D(C4,1) = \frac{\sqrt{(84,7-89,2)^2 + (82,7-87,8)^2 + (86,7-91,3)^2 + (76,8-84,8)^2 + (89,2-93)^2}}{5} = 11.929$$

4. Alokasikan masing-masing objek ke *centroid* terdekat.
Untuk pengalokasian objek kedalam tiap-tiap *cluster*, gunakan nilai jarak *centroid* minimum. Perhitungan dilakukan hingga data terakhir. Data akan dimasukkan kedalam *cluster* yang memiliki jarak terendah (nilai minimum) dengan *centroid*. Berikut adalah tabel hasil perhitungan jarak data dan posisi cluster pada iterasi pertama.

Tabel 4 Hasil perhitungan jarak iterasi 1

Data ke-i	NIM	BIN	ENG	MTK	TIK	UKK	Nilai Cluster				
							C0	C1	C2	C3	C4
1	9981947999	84.7	82.7	86.7	76.8	89.7	13.441	5.736	9.897	4.121	11.929
2	9972240347	81.3	80.2	82	73.7	87.5	7.382	3.198	16.183	8.352	18.977
3	9967466969	80.5	80.2	80.5	71.8	81.1	2.052	8.912	21.689	12.092	23.679
4	9981941531	83.2	83	83.8	78.8	90.6	13.388	4.391	9.406	5.398	12.535

Data pada Tabel 4, menunjukkan nilai jarak data objek dan *centroid*. Selanjutnya dialokasikan kedalam suatu *cluster* berdasarkan nilai minimum, contoh, untuk calon mahasiswa k-1 : Nilai C0 = 13.441, C1=5.736, C2=5,71441, C3=4.121, dan C4=11.929, maka diambil nilai minimum yaitu 4.121 yang berada pada *cluster* 3 (C3) sehingga calon mahasiswa ke – 1 berada pada kelompok ke 4.

5. Selanjutnya hitung nilai *centroid* baru berdasarkan nilai rata-rata tiap-tiap *cluster*. Lakukan kembali tahapan ke-3 jika masih ada data yang berpindah *cluster* atau kelompok. Iterasi dilakukan terhadap semua data hingga tidak ada lagi data yang berpindah *cluster*.

Tabel 5 Nilai centroid akhir

Cluster (k)	Centroid Baru				
Cluster 0	81,30	81,43	81,81	73,74	83,73
Cluster 1	82,71	82,33	83,65	77,83	88,61
Cluster 2	85,06	84,53	85,39	80,84	91,26
Cluster 3	84,21	84,41	84,19	81,26	85,11
Cluster 4	88,41	86,57	88,24	84,56	92,99

Proses pengujian data dilakukan sebanyak 7 (tujuh) kali iterasi (perulangan). Hasil akhir dari pengelompokan adalah data dibagi menjadi 5 *cluster* atau kelompok. Hasil data terbanyak berada pada kelompok Manajemen di *cluster* 1 (C1) sebanyak 26 data, kelompok Akuntansi di *cluster* 2 (C2) sebanyak 14 data, kelompok Teknik Informatika di *cluster* 0 (C0) sebanyak 13 data, dan kelompok Agribisnis Tanaman di *cluster* 4 (C4) sebanyak 7 data. Berikut adalah tabel hasil akhir dari proses iterasi.

Tabel 6 Hasil akhir pengelompokan

<i>Cluster</i>	Nama Jurusan	Jumlah
<i>Cluster 0</i>	Teknik Informatika	13
<i>Cluster 1</i>	Manajemen	26
<i>Cluster 2</i>	Akuntansi	14
<i>Cluster 3</i>	Teknik Mesin	10
<i>Cluster 4</i>	Agribisnis Tanaman	7
Jumlah Data		70

Simpulan

Data dikelompokan ke dalam 5 *cluster* yang telah ditentukan sebelumnya yaitu Teknik Informatika, Manajemen, Akuntansi, Teknik Mesin, dan Agribisnis Tanaman. Penempatan *cluster* dilakukan dengan cara mengambil nilai minimum atau jarak terdekat dengan nilai *centroid* yang diperoleh. Hasil akhir dari pengelompokan, sistem aplikasi dapat membantu calon mahasiswa dalam memilih jurusan sesuai potensi yang berdasarkan *clusternya*.

Daftar Pustaka

- A.S, R., & Salahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung .
- Prasetyo, E. (2012). *Data Mining - Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*. (Ninkodemus WK, Ed.) (I). Yogyakarta: Andi Publisher.
- Asroni & Adrian, R., (2015). *Penerapan Metode K-Means Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, 18, pp.76–82.