Implementasi Algoritma Clustering K-Means Untuk Mengelompokkan Mahasiswa Baru Yang Berpotensi (Studi Kasus: Stmik Budi Darma)

Efori Buulolo¹, Rian Syahputra²

STMIK Budi Darma^{1,2}

Jl. Sisingamangara No.338 Sp. Limun Medan, 0617875998

buuloloefori21@gmail.com¹, ryansyah93@gmail.com²

Abstract- Every year STMIK Budi Darma accepts new students through the selection test path. The process of student admission at STMIK Budi Darma begins with socialization to the community or school, registration, selection examinations, announcement of exam results, Re-registration, Campus Recognition System (CRS) and the lecture process. The value of the selection test results, the average National exam score, the mathematics National exam scores and the English National exam scores are combined and used in ranking prospective students who are accepted based on the capacity of the study program. So far, STMIK Budi Darma lecturers sometimes find it difficult to carry out classroom actions because each student has unequal potential so the learning outcomes are not optimal. One of them is caused by grouping new students into one class based on ranking, not based on the potential of each new student. In order to group prospective new students based on their potential, K-Means clustering algorithm is used. The basis of grouping with the K-Means clustering algorithm is based on the closest distance values of numerically based criteria with output in the form of clusters. The cluster that has been formed is used as the basis for grouping new students into one class.

Keywords: Grouping, K-Means, students, new, potential

Abstrak- Setiap tahun STMIK Budi Darma menerima mahasiswa baru melalui jalur ujian seleksi. Proses penerimaan mahasiswa di STMIK Budi Darma diawali dengan sosialisasi kepada masyarakat atau sekolah, pendaftaran, ujian seleksi, pengumuman hasil ujian, Registrasi Ulang, Sistem Pengenalan Kampus (SPK) dan proses perkuliahan. Nilai hasil ujian seleksi, nilai UN rata-rata, nilai UN matematika dan nilai UN bahasa Inggris digabung dan digunakan dalam perangkingan calon mahasiswa yang diterima berdasarkan daya tampung program studi. Selama ini dosen STMIK Budi Darma kadang kesulitan melaksanakan tindakan kelas dikarenakan setiap mahasiswa mempunyai potensi yang tidak sama sehingga hasil pembelajaran tidak maksimal. Hal tersebut salah satunya disebabkan pengelompokan mahasiswa baru kedalam satu kelas berdasarkan perangkingan, bukan berdasarkan potensi setiap mahasiswa baru. Agar pengelompokan calon mahasiswa baru berdasarkan potensi yang dimiliki maka digunakan algoritma clustering K-Means. Dasar pengelompokan dengan algoritma clustering K-Means berdasarkan nilai jarak terdekat dari kriteria yang berbasis numerik dengan output dalam bentuk cluster. Cluster yang telah dibentuk digunakan sebagai dasar pengelompokan calon mahasiswa baru kedalam satu kelas.

Kata kunci: Pengelompokan, K-Means, mahasiswa, baru, potensi

1. PENDAHULUAN

STMIK Budi Darma merupakan salah Perguruan Tinggi Swasta yang ada di kota Medan Sumatera Utara dengan mengolah 2(dua) program studi yaitu Teknik

Informatika (S1) dan Manajemen Informatika (D3). Mendekati akhir tahun ajaran dan awal tahun ajaran setiap tahunnya STMIK Budi Darma melaksanakan penerimaan mahasiswa baru. Proses penerimaan mahasiswa baru di STMIK Budi Darma yaitu sosialisasi kepada masyarakat/sekolah, pendaftaran, ujian seleksi, pengumuman hasil seleksi, Registrasi ulang, Sistem Pengenalan Kampus (SPK) dan perkuliahan. Materi yang diuji untuk seleksi adalah pengetahuan umum, matematika, Bahasa Inggris dan pengetahuan komputer. Hasil dari ujian tersebut digabung dengan nilai dari nilai UN (Ujian Nasional) rata-rata, nilai UN Matematika dan nilai UN Bahasa Inggris. Nilai yang telah digabung akan digunakan untuk proses perangkingan calon mahasiswa baru yang diterima sesuai dengan daya tampung masing-masing program studi yang ada di STMIK Budi Darma. Proses penerimaan mahasiswa baru tersebut telah memberikan input yang baik terhadap STMIK Budi Darma dibuktikan dengan meningkatnya kualitas mahasiswa dan lulusan STMIK Budi Darma.

Selama ini dosen pengajar matakuliah di STMIK Budi Darma kadang mengalami kesulitan dalam melaksanakan tindakan kelas, hal tersebut disebabkan potensi kemampuan yang dimiliki oleh setiap mahasiswa tidak sama seperti dalam satu kelas sebagian mahasiswa berpotensi dalam bidang eksakta tetapi kurang berpotensi berbahasa Inggris dan sebaliknya, sebagian mahasiswa berpotensi dalam berbahasa Inggris tetapi kurang berpotensi dalam bidang eksakta akibatnya hasil pembelajaran tidak maksimal. Salah satu penyebab terjadinya hal seperti itu adalah karena pengelompokan mahasiswa baru tidak didasarkan potensi yang dimiliki oleh setiap mahasiswa tetapi berdasarkan perangkingan seperti rangking 1 sampai 30 Kelas A, rangking 31 sampai 60 Kelas B, dan seterusnya. Untuk mengatasi masalah tersebut diatas, diperlukan algoritma pengelompokan mahasiswa berdasarkan potensi yang dimiliki. Algoritma Clustering K-Means merupakan salah satu algoritma dalam data mining yang berbasis jarak terpendek yang membagi data kedalam beberapa cluster berdasarkan kriteria yang berbasis numerik. *Cluster* yang terbentuk dapat digunakan sebagai pengelompokan mahasiswa baru berdasarkan potensi yang dimiliki oleh setiap mahasiswa[1][2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Gambar 1. Alur penelitian

2.1 Pra Penelitian

- Untuk studi pendahuluan dimulai dengan melaksanakan pengamatan terhadap hasil ujian seleksi masuk STMIK Budi Darma dan *interview* terhadap dosen pengajar dan mahasiswa untuk mengetahui kendala yang dihadapi selama ini

- yang berkaitan dengan tindakan kelas dan mengkorelasikan dengan hasil pembelajaran setiap mahasiswa.
- b. Setelah mengetahui permasalahan, penulis memperoleh data calon mahasiswa baru yang mengikuti ujian seleksi. data yang diperoleh berupa nama calon mahasiswa serta hasil ujian seleksi dan hasil UN dan USBN (Ujian Sekolah Bersandar Nasional). Nilai hasil ujian seleksi dan nilai UN serta USBN dibagi menjadi 3(tiga) *attribute* sesuai dengan potensi calon mahasiswa yaitu eksakta, Bahasa dan Umum. Nilai eksakta diperoleh dari gabungan nilai UN dan hasil ujian yang berbasis eksakta seperti matematika dan mata pelajaran jurusan. Nilai bahasa diperoleh dari nilai UN dan hasil ujian seleksi yang berbasis bahasa seperti bahasa Indonesia dan bahasa inggris, nilai umum diperoleh dari gabungan nilai UN/USBM dan hasil ujian seleksi yang berbasis umum seperti pengetahuan umum, PPKN, sejarah umum dan lain-lain.
 - c. Kegiatan selanjutnya yaitu pencarian referensi yang berkaitan dengan topik pembahasan dan algoritma yang digunakan. Referensi yang digunakan berupa buku, *e-book*, jurnal untuk mengetahui teori dan solusi terhadap permasalahan.

2.2 Tahapan Data Mining

Agar data yang digunakan berkualitas, maka data yang digunakan untuk pengelompokan mahasiswa baru harus melalui tahapan data mining. Adapun tahapan tersebut adalah:

- a. *Cleaning*: Proses membersihkan data dari noise, hilang atau tidak konsisten
- b. *Integration*: Proses menggabungkan data seperti menggabung nilai materi ujian kedalam 3(tiga) *attribute* yaitu eksakta, Bahasa dan Umum.
- c. *Selection*: Proses pengambingan sampling data dari beberapa data yang dapat merepresentasikan data yang sebenarnya.
- d. *Transformation*: Perubahan format data. Data pengelompokan mahasiswa berpotensi, data yang digunakan di lengkapi beberapa attribute[3][4].

2.3 Algoritma K-Means

Berikut adalah proses data mining algoritma clustering K-Means:

Gambar 2. Diagram alir algoritma K-Means

Berdasarkan diagram alir pada gambar 2 menunjukkan langkah-langkah algoritma K-Means sebagai berikut:

1. Menentukan dan menyiapkan sejumlah data yang digunakan sebagai sampling data.
2. Menentukan jumlah *cluster*.
3. Menentukan *centroid*/titik pusat data secara acak.
4. Menentukan jarak masing-masing centroid berdasarkan jarak terpendek dengan menggunakan model Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2} \quad (1)$$

Keterangan:

d_{ij} = Jarak dari data ke i ke pusat cluster j

x_{ki} = Dari data ke i pada attribute data ke k

x_{kj} = Dari data ke j pada attribute data ke k

5. Setelah memperoleh nilai *cluster* untuk setiap nilai, maka dilakukan pencarian nilai rata-rata masing-masing *cluster* dengan menjumlahkan nilai anggota masing-masing *cluster*.
6. Dari nilai rata-rata *centroid* dilakukan perhitungan jarak dari keanggotaan yang baru. Jika pusat *cluster* berubah maka diulangi lagi proses 4 dan jika tidak maka proses selesai[5][6].

2.4 Presentation

Setelah implementasi algoritma Clustering K-Means diperoleh pengetahuan/*knowledge* yang dapat dipresentasikan untuk digunakan dalam mengelompokkan mahasiswa baru yang berpotensi.

2.5 Results

Pengelompokan mahasiswa baru sesuai dengan potensi yang dimiliki oleh setiap mahasiswa baru dalam satu kelas merupakan hasil dari penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk dapat mengelompokkan calon mahasiswa baru berdasarkan potensi yang dimilikinya maka digunakan data calon mahasiswa baru yang telah mengikuti ujian seleksi masuk STMIK Budi Darma. Jumlah data yang digunakan untuk sampling adalah 15 calon mahasiswa baru, dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sampling Data

No.	Nama	Eksakta	Bahasa	Umum
1	Dwiki Fahizurrahman	75	78	74
2	Jhonswardi Sianturi	80	90	65
3	Chairina Ridwan	65	65	63
4	Anisa Suryani Rangkuti	83	78	77
5	Habib Nasrullah Fisyyih	76	89	89
6	Ridho Adrian	56	65	76
7	Yantonius Gulo	89	55	45
8	Wijaya Avin Mandela Gea	50	78	76
9	Nurkhofifah Nasution	67	87	88
10	Mita Dewi Yanti Siregar	82	91	65
11	Kartika	78	67	65
12	Mario Valentino Batu Bara	66	51	78
13	Boy Alfredo Silaban	59	67	56
14	Suhaidi	68	53	67
15	Muammar Nugraha Rozy Affan	78	78	89

Data pada Tabel 1, digunakan untuk pengelompokan potensi calon mahasiswa baru dengan algoritma Clustering K-Means.

Iterasi - 1:

Penentuan nilai *Centroid*/titik pusat awal yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari sampling data secara acak, sebagai berikut:

Tabel 2. *Centroid*/Titik Pusat Awal

No	Nama Calon Mahasiswa	Eksakta	Bahasa	Umum	Cn
8	Wijaya Avin Mandela Gea	50	78	76	C1
6	Ridho Adrian	67	87	88	C2
13	Boy Alfredo Silaban	59	67	56	C3

Adapun hasil perhitungan jarak dengan model *Euclidean* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil perhitungan jarak

No.	Nama Calon Mahasiswa	dc1	dc2	dc3	Hasil
1	Dwiki Fahizurrahman	25.080	18.466	26.476	2
2	Jhonswardi Sianturi	34.132	26.589	32.419	2
3	Chairina Ridwan	23.728	33.362	9.434	3
4	Anisa Suryani Rangkuti	33.015	21.401	33.734	2
5	Habib Nasrullah Fisih	31.081	9.274	43.151	2
6	Ridho Adrian	14.318	27.368	20.322	1
7	Yantonius Gulo	54.873	57.940	34.132	3
8	Wijaya Avin Mandela Gea	0.000	22.672	24.536	1
9	Nurkhofifah Nasution	22.672	0.000	38.575	2
10	Mita Dewi Yanti Siregar	36.249	27.749	34.438	2
11	Kartika	32.031	32.404	21.024	3
12	Mario Valentino Batu Bara	31.448	37.376	28.089	3
13	Boy Alfredo Silaban	24.536	38.575	0.000	3
14	Suhaidi	32.094	39.975	19.950	3
15	Muammar Nugraha Rozy Affan	30.871	14.248	39.636	2

Hasil pengelompokan didasarkan pada jarak terpendek, jika $dc1 < dc2$ dan $dc1 < dc3$, maka termasuk dalam *cluster 1*, jika $dc2 < dc1$ dan $dc2 < dc3$, maka termasuk kedalam *cluster 2*, dan jika $dc3 < dc1$ dan $dc3 < dc2$ maka termasuk kedalam *cluster 3*.

Iterasi - 2:

Pencarian nilai *centroid*/titik pusat awal pada iterasi -2 diperoleh dari nilai rata-rata penjumlahan anggota masing-masing *cluster*, setelah itu dibagi dengan jumlah anggota masing-masing *cluster*.

Tabel 4. Centroid / Titik Pusat Awal di Iteransi – 2

53.000	71.500	76.000	C1
77.286	84.429	78.143	C2
67.200	60.600	65.800	C3

Adapun hasil perhitungan jarak pada iterasi – 2 dengan model *Euclidean* adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Jarak pada iterasi -2

No	Nama Calon Mahasiswa	dc1	dc2	Dc3	Hasil
1	Dwiki Fahizurrahman	23.027	7.982	20.757	2
2	Jhonswardi Sianturi	34.529	14.531	32.076	2
3	Chairina Ridwan	18.848	27.527	5.660	3
4	Anisa Suryani Rangkuti	30.712	8.677	26.035	2
5	Habib Nasrullah Fisih	31.690	11.850	37.713	2
6	Ridho Adrian	7.159	28.899	15.775	1
7	Yantonius Gulo	50.292	45.844	30.647	3
8	Wijaya Avin Mandela Gea	7.159	28.115	26.507	1
9	Nurkhofifah Nasution	24.088	14.477	34.494	2
10	Mita Dewi Yanti Siregar	36.637	15.432	33.821	2

No	Nama Calon Mahasiswa	dc1	dc2	Dc3	Hasil
11	Kartika	27.681	21.840	12.579	3
12	Mario Valentino Batu Bara	24.357	35.283	15.570	3
13	Boy Alfredo Silaban	21.360	33.592	14.291	3
14	Suhaidi	25.461	34.614	7.736	3
15	Muammar Nugraha Rozy Affan	28.918	12.638	30.946	2

Pada iterasi - 2, tidak ada perbedaan hasil clustering pada iterasi -1 dan iterasi -2. Oleh karena itu, maka proses berhenti. Berdasarkan perhitungan jarak dekat, maka maka calon mahasiswa baru dapat dikelompok sebagai berikut:

Tabel 6. Kelompok 1

No.	Nama Calon Mahasiswa Baru
6	Ridho Adrian
8	Wijaya Avin Mandela Gea

Calon mahasiswa pada kelompok 1, berpotensi pada bidang umum

Tabel 7. Kelompok 2

No.	Nama Calon Mahasiswa Baru
1	Dwiki Fahizurrahman
2	Jhonswardi Sianturi
4	Anisa Suryani Rangkuti
5	Habib Nasrullah Fisyyih
9	Nurkhofifah Nasution
10	Mita Dewi Yanti Siregar
15	Muammar Nugraha Rozy Affan

Calon mahasiswa pada kelompok 2, berpotensi pada bidang bahasa.

Tabel 8. Kelompok 3

No.	Nama Calon Mahasiswa Baru
3	Chairina Ridwan
7	Yantonus Gulo
11	Kartika
12	Mario Valentino Batu Bara
13	Boy Alfredo Silaban
14	Suhaidi

Sedangkan mahasiswa pada kelompok 3, berpotensi pada bidang eksakta.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Algoritma Clustering K-Means dapat diimplementasikan dalam pengelompokan calon mahasiswa baru yang berpotensi khususnya di STMIK Budi Darma.
- Berdasarkan *sampling* data yang digunakan, data dapat dikelompokan kedalam 3(tiga) *clustering*.

- c. Dengan algoritma Clustering K-Means calon mahasiswa dikelompokkan kedalam 3(tiga) kelompok yaitu kelompok 1 calon mahasiswa yang bernomor urut 6 dan 8 dan berpotensi pada bidang umum, kelompok 2 calon mahasiswa yang bernomor urut 1, 2, 4, 5, 9, 10, 15 dan berpotensi pada bidang bahasa, serta kelompok 3 calon mahasiswa yang bernomor urut 3, 7, 11, 12, 13, 14 dan berpotensi pada bidang eksakta.
- d. Pengelompokan berdasarkan potensi yang dimiliki dapat mempermudah dosen dalam melaksanakan tindakan kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. O. Ong, "Implementasi Algoritma K-means clustering untuk menentukan strategi marketing president university," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 1, pp. 10–20, 2013.
- [2] J. C. Rubio-romero *et al.*, "Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi," *Ind. Mark. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2014.
- [3] E. Buulolo, "Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan)," *Pelita Inform. Budi Dharma*, vol. 4, no. Agustus 2013, pp. 71–83, 2013.
- [4] E. Buulolo, N. Silalahi, Fadlina, and R. Rahim, "C4.5 Algorithm To Predict the Impact of the Earthquake," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 10–15, 2017.
- [5] H. Aprilianto and E. Ramadhani, "Implementasi Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Lulusan STMIK-Banjarbaru Berdasarkan Kompetensi," *Progresif*, vol. 9, No.1, no. ISSN: 0216-3284, 2013.
- [6] F. Nasari and S. Darma, "PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING PADA DATA PENERIMAAN MAHASISWA BARU," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*, 2015, pp. 6–8.