

Penerapan Data Mining Untuk *Clustering* Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan *Algoritma K-Means* (Studi Kasus: STMIK Primakara)

Ni Luh Putu Purnama Dewi¹, I Nyoman Purnama², Nengah Widya Utami³

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, ³Sistem Informasi Akuntansi, STMIK Primakara
purnamadewi907@gmail.com, purnama@primakara.ac.id, widya@primakara.ac.id

ABSTRAK. Penilaian kinerja dosen adalah suatu proses dalam melakukan evaluasi terhadap kinerja dosen dan mengevaluasi *output* pekerjaan dosen. Penelitian ini dilakukan untuk mengelompokkan kinerja dosen dengan memanfaatkan teknik *data mining*. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan memberikan informasi dan evaluasi kepada dosen dan sebagai bahan mengambil keputusan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *Knowledge Discovery in Database* (KDD), yang terdiri dari tahapan: *Data Selection*, *Preprocessing/Cleaning*, *Transformation Data*, *Data mining*, dan *Enterpretation/Evaluation*. Penerapan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *K-Means Clustering*. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam menganalisis dan mengelompokkan kinerja dosen diawali dengan penentuan nilai *centroid* dari titik pusat secara acak. Proses *algoritma K-Means* berakhir jika tidak ada perubahan nilai *centroid* antara satu iterasi dengan iterasi lainnya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi RapidMiner Studio 9.10 dan menggunakan evaluasi *Davies-Bouldin Index* (DBI) dengan data input 983 data mahasiswa, sehingga hasil yang diperoleh dari penilaian kinerja dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa yaitu *cluster* sangat baik 312 (31,74%) data mahasiswa, *cluster* baik 401 (40,79%) data mahasiswa, *cluster* cukup baik 189 (19,23%) data mahasiswa, dan *cluster* kurang baik 81 (8,24%) data mahasiswa. Dan hasil DBI sebesar 0,270 atau 27%, sehingga tingkat akurasi dari hasil *cluster* termasuk baik, karena nilai DBI sudah mendekati nol.

Kata Kunci: Penilaian kinerja dosen, KDD, *Data mining Clustering*, K-Means, DBI

ABSTRACT. *Lecturer performance appraisal is a process in evaluating lecturer performance and lecturer work output. This research was conducted to classify the performance of lecturers by utilizing data mining techniques. This study aims to facilitate the provision of information and evaluation to lecturers and as a decision-making material. The research method used is the Knowledge Discovery in Database (KDD) method, which consists of the following stages: Data Selection, Preprocessing/Cleaning, Data Transformation, Data mining, and Enterpretation/Evaluation. The application of the method used in this study is the K-Means Clustering algorithm. The steps taken in analyzing and classifying performance start with several centroid values from a random center point. The K-Means algorithm process ends if there is no change in the centroid value between one iteration and another. The test was carried out using the RapidMiner Studio 9.10 application and using the Davies-Bouldin Index (DBI) evaluation with 983 data input data, so that the results of the lecturer performance assessment were based on student satisfaction, namely very good cluster 312 (31.74%) student data, good cluster 401 (40.79%) student data, cluster data is quite good 189 (19.23%) student data, and cluster data is not good 81 (8.24%) student data. And the DBI result is 0.270 or 27%, so the accuracy of the cluster results is good, because the DBI value is close to zero.*

Keywords: *Lecturer performance assessment, KDD, Data mining Clustering, K-Means, DBI*

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah kegiatan bersiklus dalam menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya dan memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi diri, masyarakat, bangsa, dan negara. Hal ini tercermin dalam tujuan pendidikan kerakyatan, yaitu dalam kehidupan kerohanian bangsa (Puspita, Rinda, and Darsana 2014).

Kualitas dan mutu pembina di Indonesia masih rendah, baik secara pembina maupun pribadi. Salah satu indikator rendahnya kualitas pengajar yaitu kebanyakan pengajar di Indonesia belum mempunyai profesionalisme yang memadai ketika menjalankan tugas dan tanggung jawabnya. Sehingga, perlu adanya sebuah pendekatan dalam pembelajaran. Penggunaan pendekatan dalam pembelajaran memberikan suatu kajian dan arahan bagi pembina saat mempersiapkan pembelajaran. Dalam memberikan suatu materi atau bahan ajaran harus dipilih pendekatan pembelajaran yang termasuk dalam tujuan pembelajaran yang akan dicapai (Toyib and Saputera 2019).

Kinerja dosen dalam suatu perguruan tinggi adalah perilaku konkret yang ditampilkan setiap dosen dalam prestasi kerja yang didapatkan setiap dosen sesuai peranannya. Penilaian kinerja dosen adalah suatu proses dalam melakukan evaluasi terhadap kinerja dosen dan mengevaluasi *output* pekerjaan dosen. Ada banyak sekali cara melakukan penilaian evaluasi kinerja dosen misalnya pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan penunjang lainnya.

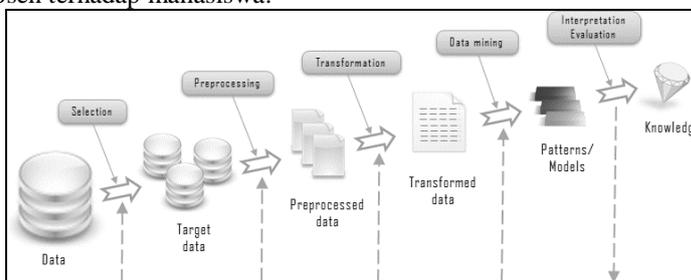
Kegiatan proses pembelajaran, mahasiswa wajib melakukan pendekatan terhadap dosen dalam mengetahui perilaku setiap dosen melalui interaksi dosen terhadap mahasiswa. Pada saat ini, mahasiswa bisa menilai para dosen melalui survey berupa kuesioner yang terdapat pada akademik sistem STMIK Primakara yang mencakup kuesioner berdasarkan setiap mata kuliah yang telah diambil mahasiswa. Kuesioner hanya bisa dibuka sekali dalam akhir semester dan setiap kuesioner terdapat pertanyaan yang dikaitkan dengan dosen yang mengajar disetiap mata kuliah. Setiap pertanyaan dalam kuesioner bisa diklusterisasikan memakai *algoritma K-Means* untuk mengelompokkan data dan memilih *cluster* penilaian kinerja dosen mencakup *cluster* sangat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik.

Proses *clustering* adalah proses yang dilakukan tanpa supervisi sebagai akibatnya data dipecah dari perhitungan jaraknya. Tujuan *clustering* yaitu pengelompokkan karakteristik yang sama ke suatu daerah yang sama dan data karakteristik yang tidak sama menerima kelompok objek yang mempunyai karakteristik yang sama. Model *centroid* yang terdapat dalam penerapan rumus *K-Means* adalah mengklasifikasikan atau mengelompokkan sejumlah data menggunakan atribut yang berbeda-beda (Parlambang and Fauziah 2020).

Setiap perguruan tinggi melakukan cara yang berbeda-beda untuk mengetahui penilaian kinerja dosen. Pada STMIK Primakara salah satu cara yang dilakukan dalam mengetahui penilaian kinerja dosen yaitu dengan cara mengevaluasi kembali kinerja dosen melalui angket yang dilakukan setiap akhir semester pada beberapa kriteria penilaian yang berdasarkan empat kompetensi yaitu: kompetensi pedagogik, kompetensi professional, kompetensi kepribadian, dan kompetensi sosial.

Pada penelitian sebelumnya yang berkaitan menggunakan *algoritma K-Means Clustering* dilakukan oleh Ismail Virgo (2020) mengenai Klasterisasi Tingkat Kehadiran Dosen Menggunakan *algoritma K-Means Clustering* menggunakan hasil yang diperoleh pengelompokan dosen menjadi tiga kelompok yaitu 72 matakuliah yang diampu dosen non-pns dalam kelompok jarang melakukan pertemuan (4.7650%), 69 matakuliah yang diampu dosen non-pns dalam kelompok sedang dalam melakukan pertemuan (4.5665%), dan 1370 matakuliah yang diampu dosen non-pns dalam kelompok rajin melakukan pertemuan (90.6684%) (Virgo, Defit, and Yunus 2020). Penelitian terkait pula dilakukan oleh Aldi Nurzahputra (2017), papernya yang berjudul Penerapan *algoritma K-Means* Untuk *Clustering* Penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa menggunakan hasil data kepuasan mahasiswa berupa kuesioner yang berjumlah 146 untuk seluruh dosen pada prodi berjumlah 12 dosen. Metode *clustering* yang dipakai dalam penelitian ini yaitu *K-Means*, dengan *cluster* baik dan *cluster* kurang. Hasil total nilai *centroid* untuk *cluster* baik yaitu 17.099 (5 dosen baik) dan *cluster* kurang yaitu 15.874 (7 dosen kurang) (Nurzahputra, Muslim, and Khusniati 2017).

Pada penelitian ini, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan *Data mining* Untuk *Clustering* Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan *Algoritma K-Means* (Studi Kasus: STMIK Primakara). Metode *K-Means* adalah contoh *centroid* yang dipakai menghitung jarak suatu objek data, dan *K-Means* bisa memproses permodelan tanpa supervisi (pengawasan) menggunakan sistem partisi. Penelitian ini bertujuan pada kerangka penjaminan mutu internal dalam bentuk feedback bagi dosen untuk mengetahui dampak pengajaran dosen terhadap mahasiswa.



Gambar 1. Tahapan Proses KDD

METODE

Metode Penelitian

Data mining adalah salah satu bagian proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)* yang berfungsi untuk mengekstrak pola atau contoh berdasarkan data dengan menggunakan suatu *algoritma* yang spesifik (Wafa 2013).

Adapun proses *KDD* yaitu sebagai berikut:

1. *Data Selection*
Sebelum melakukan proses *data mining* menggunakan *algoritma K-Means*, maka terlebih dahulu dilakukan proses pemilihan data. Data yang digunakan yaitu data penilaian kinerja dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa berupa hasil angket yang diisi setiap akhir semester di STMIK Primakara.
2. *Preprocessing/Cleaning*
Setelah melakukan pemilihan data atau seleksi data, selanjutnya dilakukan proses *preprocessing* yaitu menghilangkan data yang duplikat dan menghapus data yang tidak *valid*.
3. *Transformation Data*
Berdasarkan atribut yang sudah dipilih, maka diperoleh *output* yang membedakan menjadi 4 *cluster* nilai kinerja yaitu: sangat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik. Penentuan penilaian kinerja dilihat berdasarkan nilai kompetensi pedagogik, profesional, kepribadian, dan sosial. Nilai kompetensi pedagogik diperoleh dari jumlah nilai kesiapan dosen memberikan perkuliahan. Nilai kompetensi profesional diperoleh dari jumlah nilai kemampuan dosen memberikan materi pada saat kuliah berlangsung. Kemudian nilai kompetensi kepribadian diperoleh dari jumlah nilai kemampuan dosen dalam bersikap dan bertanggung jawab sebagai pribadi dosen. Dan untuk nilai kompetensi sosial diperoleh dari jumlah nilai kemampuan dosen dalam berinteraksi dengan lingkungan sekitar.
4. *Data mining*
Pada proses *data mining* selanjutnya dilakukan pengolahan data yang didapatkan dengan menggunakan *dataset* STMIK Primakara diolah dengan *algoritma K-Means*. *Algoritma K-Means* merupakan *algoritma* atau teknik dalam menentukan kelompok (*grup*) ke dalam satu *cluster*.
5. *Interpretation/Evaluation*
Pada tahap *interpretation/evaluation* yaitu tahap pengujian yang menggunakan *dataset* STMIK Primakara dengan menerapkan *software Rapid Miner* untuk mengolah data lebih mudah dimengerti.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengambilan data atau observasi berupa hasil angket yang telah dijawab oleh mahasiswa di akhir semester. Pengambilan data dilakukan di bagian PPTI di STMIK Primakara.

Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Kuantitatif
Data kuantitatif disajikan dalam bentuk angka yang dibentuk secara statistika. Data kuantitatif pada penelitian ini adalah *dataset* yang berisikan data informasi mengenai hasil dari angket yang telah diisi oleh mahasiswa. Hasil angket yang digunakan yaitu tahun ajaran 2020-2022.
2. Data Kualitatif
Data kualitatif disajikan dalam bentuk kata verbal. Pada penelitian ini, data yang termasuk yaitu: data pertanyaan dari kuesioner angket dan hasil jawaban dari angket yang telah diisi oleh mahasiswa pada sistem informasi kampus (*siska*).

Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di STMIK Primakara yang beralamat di Jalan Tukad Badung No.135, renon Denpasar. Waktu penelitian dimulai dari bulan Oktober 2021 sampai dengan April 2022.

Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Pada tahap ini, identifikasi masalah telah dilakukan oleh penulis. Penelitian ini dilakukan secara terstruktur dan sistematis untuk menghasilkan sebuah penelitian yang lebih baik, benar dan lebih akurat dalam menerapkan *algoritma K-Means*. Hasil dari penelitian ini yaitu pengclusteran penilaian kinerja dosen yang dinilai dari hasil angket mahasiswa.
2. *Studi Literatur*

Tahap ini pada sumber *literatur*, penulis sudah melakukan pencarian referensi dari jurnal-jurnal, serta penelitian-penelitian terdahulu yang membahas tentang *algoritma K-Means Clustering*, *Data mining* dan *studi literatur* lainnya yang mendukung tujuan penelitian.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data sudah dilakukan oleh penulis. Pengumpulan *dataset* hasil angket mahasiswa yang didapatkan dari bagian PPTI STMIC Primakara berupa dokumen excel hasil angket mahasiswa tahun ajaran 2020/2021 dan 2021/2022 di semester genap dan ganjil. *Dataset* hasil angket mahasiswa terdiri dari atribut Program Studi, Tahun Angkatan, Mata Kuliah dan Nilai angket mahasiswa berdasarkan kompetensi (pedagogik, professional, kepribadian, dan sosial).

4. Pengolahan Data dengan KDD

Pada proses pengolahan data dengan *Knowledge Discovery in Database (KDD)* yang berfungsi untuk mengekstrak pola atau contoh berdasarkan data dengan menggunakan suatu *algoritma* yang spesifik.

5. Kesimpulan

Pada tahap ini menjelaskan hasil penelitian secara singkat dan jelas mengenai hasil *clustering* penilaian kinerja dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa dari hasil angket dan penerapan metode *algoritma K-Means*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan melakukan observasi langsung ke STMIC Primakara untuk menggali informasi berupa hasil kuesioner yang diisi oleh mahasiswa di akhir semester melalui sistem akademik kampus (*siska*) dalam penilaian dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa, serta menggali informasi data dari sistem akademik kampus tahun ajaran 2020/2021 dan 2021/2022.

Data hasil kuesioner melalui sistem akademik kampus (*siska*) terdiri dari kode mahasiswa, tahun angkatan, program studi (prodi), dan 4 kompetensi yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi professional, kompetensi kepribadian, dan kompetensi sosial. *Dataset* yang diberikan oleh bagian PPTI STMIC Primakara dalam bentuk *Microsoft Excel* yaitu sebagai database dengan nama "*read excel*" yang terdiri dari 3302 data pada semester genap dan ganjil.

Dari *dataset* tersebut akan dilakukan pembersihan data secara manual menggunakan *Microsoft excel* yaitu dengan menghapus data yang tidak valid. Pembersihan atau menghapus data selanjutnya akan dijelaskan pada tahapan proses KDD.

Penerapan Knowledge Discovery from Database (KDD)

Pada tahap ini merupakan proses *knowledge discovery from database (KDD)*.

Data Selection

Tahap pertama untuk melakukan *clustering* data yaitu melakukan data selection. Dari *dataset* hasil angket kepuasan mahasiswa, terdapat 3302 data. Pada data tersebut terdapat beberapa data yang tidak rasional, sehingga dilakukan proses pembersihan data untuk data yang berkualitas. Pada atribut mata kuliah dilakukan penghapusan beberapa mata kuliah, dikarenakan mata kuliah seperti skripsi, proposal skripsi, kerja praktek, dan company visit tidak digunakan dalam penelitian ini sebab termasuk penilaian untuk komisi, dan dilakukan penghapusan beberapa data sehingga mahasiswa mengambil permatakuliah saja agar tergolong berdasarkan jumlah mahasiswa.

Preprocessing

Pada tahap *preprocessing* dilakukan pembersihan data. Dari hasil evaluasi data menunjukkan ada 2419 data yang dihapus. Data yang dihapus dari beberapa mata kuliah yang diambil oleh mahasiswa seperti skripsi, proposal skripsi, kerja praktek, dan company visit karena pada penelitian ini mata kuliah tersebut tidak termasuk dalam penilaian dosen pada angket kepuasan mahasiswa. Pada atribut nim dirubah menjadi tahun angkatan dikarenakan nim tidak relevan jika digunakan pada penelitian ini. Sehingga diperoleh jumlah dalam *dataset* 983 data.

Transformation

Pada tahap transformasi yang dilakukan yaitu mengubah setiap nim menjadi tahun angkatan dan penambahan atribut berupa kode mahasiswa, yang dilakukan secara manual pada *Microsoft Excel*. Agar data dapat diolah dengan menggunakan *tools data mining* yang akan diimplementasikan menggunakan *algoritma K-Means*, maka data yang berjenis nominal diinisialisasikan terlebih dahulu dalam bentuk angka. Sedangkan pada

penelitian ini hanya menggunakan 6 atribut yang diolah menggunakan *tools Rapid Miner* yaitu kode mahasiswa, tahun angkatan, kompetensi pedagogik, kompetensi profesional, kompetensi kepribadian, dan kompetensi sosial, sedangkan untuk atribut keempat kompetensi tersebut sudah dalam bentuk angka atau numerik, sehingga tidak perlu menginialisasikan.

Data Mining

Pada tahap ini dilakukan pengclusteran dengan menggunakan *algoritma K-Means* yang dibangun sesuai tujuan penelitian. Pengujian *dataset* untuk mengcluster penilaian kinerja dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa yang menggunakan dalam 4 *cluster* yaitu sangat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik yang diimplementasikan dengan aplikasi *Rapid Miner*.

Evaluation

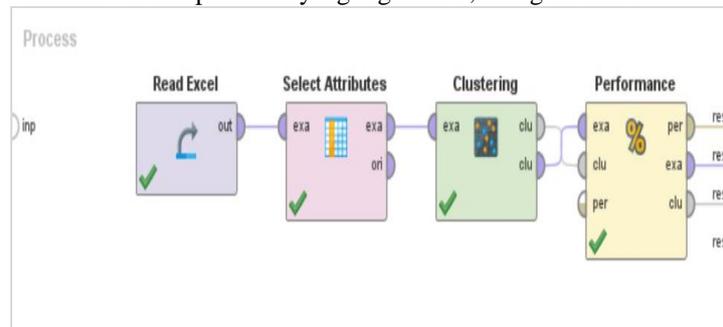
Pada tahapan ini selanjutnya dilakukan pengujian pada aplikasi *Rapid Miner* untuk mengukur kemampuan metode *algoritma K-Means* dengan *Davis-Bouldin Index (DBI)*.

Implementasi Aplikasi RapidMiner

Pengolahan data memakai rapidminer terdapat beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Memasukkan seluruh data yang telah diinialisasikan sebelumnya sesuai dengan atribut yang dipakai ke dalam rapidminer.
2. Memasukkan **Tools K-Means Clustering** pada rapidminer yang bertujuan untuk memproses data yang telah dimasukkan sebelumnya.
3. Selanjutnya, menambahkan **Tools Cluster Distance Performance** yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja proses *data mining* berdasarkan *centroid cluster*.

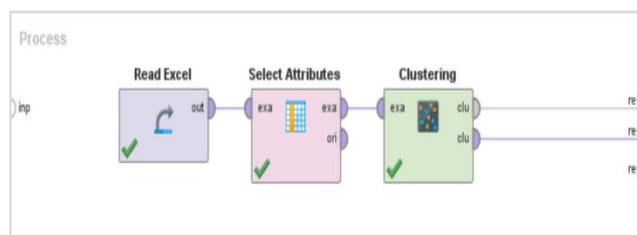
Pada *dataset* yang telah ditentukan yaitu diperlukan suatu model dari metode yang akan digunakan yaitu *K-Means* dengan grafik dari software Rapidminer yang digunakan, sebagai berikut:



Gambar 2. Rancangan Model K-Means

Pengujian data menggunakan tools Rapidminer

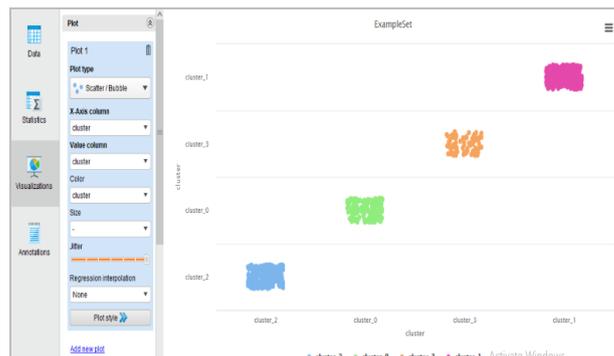
Pengujian dengan software rapidminer membantu untuk proses *clustering* menjadi lebih mudah, efektif dan efisien. Memasukkan model algoritma dengan tahapan pencarian algoritma *K-Means*, setelah itu *drag & drop* algoritma *K-Means* ke layar proses seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Model Algoritma K-Means

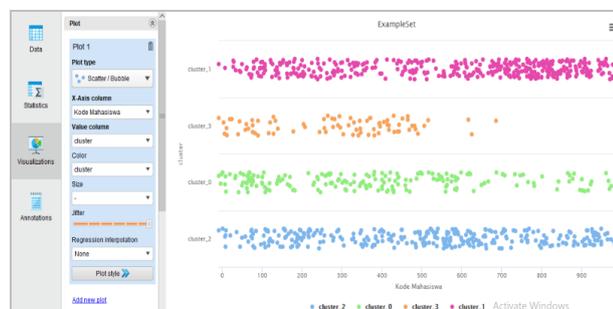
Pada pemodelan algoritma *K-Means* berguna untuk melakukan *clustering* data, dimana terlebih dahulu melakukan pemilihan jumlah *cluster* yang telah ditentukan. Jumlah *cluster* yang dipakai yaitu berjumlah 4 *cluster*. Selanjutnya dari model yang telah diterapkan, maka menghasilkan hasil *clustering*. Hasil proses ini

merupakan data yang dikelompokkan berdasarkan kemiripan karakteristik dari setiap data, sehingga dapat hasil pola atau informasi yang tersembunyi dari data-data tersebut. *Cluster* yang digunakan berjumlah 4 *cluster* yaitu *cluster_2* (sangat baik), *cluster_1* (baik), *cluster_0* (cukup baik), dan *cluster_3* (kurang baik). *Cluster_2* termasuk dalam penilaian kinerja dosen untuk *cluster* sangat baik yang dibuktikan dari rata-rata nilai 6-7, *cluster_1* termasuk dalam penilaian kinerja dosen untuk *cluster* baik yang diperoleh dari rata-rata nilai 5-7, sedangkan *cluster_0* termasuk dalam penilaian kinerja dosen untuk *cluster* cukup baik dibuktikan dari rata-rata nilai 4-6, dan *cluster_3* termasuk dalam penilaian kinerja dosen untuk *cluster* kurang baik dengan rata-rata nilai 3-5. Dimana penilaian tersebut hasil dari rata-rata nilai ke empat kompetensi dengan nilai maksimal 7 dan nilai minimal 1.



Gambar 4. Hasil Visualisasi Clustering

Visualisasi *cluster* dari algoritma *K-Means* pada *ExampleSet (Clustering)* bagian *visualizations* yang akan terlihat seperti gambar 4. Dari gambar diatas menunjukkan *cluster* yang terbentuk berjumlah 4 *cluster*, dimana *cluster_2* merupakan kelompok *cluster* sangat baik, *cluster_1* merupakan kelompok *cluster* baik, *cluster_0* merupakan kelompok *cluster* cukup baik, serta *cluster_3* merupakan kelompok *cluster* kurang baik. Hubungan antara *cluster* dengan jumlah mahasiswa, maka pola yang dihasilkan yaitu:



Gambar 5. Hasil Clustering hubungan Cluster dengan Jumlah Mahasiswa

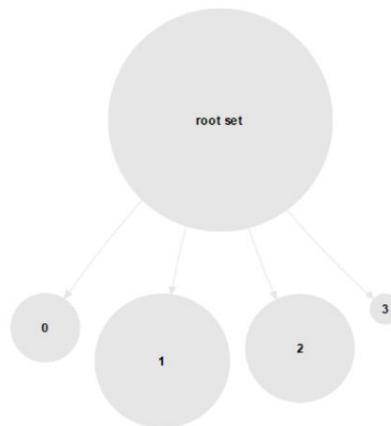
Tampilan hasil *cluster* ketika data diuji dengan *Rapid Miner*. *Cluster_2* (C1) memiliki 312 data, *cluster_1* (C2) memiliki 401 data, *cluster_0* (C3) memiliki 189 data, serta *cluster_3* (C4) memiliki 81 data, dan total sebanyak 983 data.

```

Cluster Model
Cluster 0: 189 items
Cluster 1: 401 items
Cluster 2: 312 items
Cluster 3: 81 items
Total number of items: 983
    
```

Gambar 6. Hasil Cluster Model

Hasil persentase *cluster* dengan *cluster_2* sebesar 31,74%, *cluster_1* sebesar 40,79%, *cluster_0* sebesar 19,23%, dan *cluster_3* sebesar 8,24%.

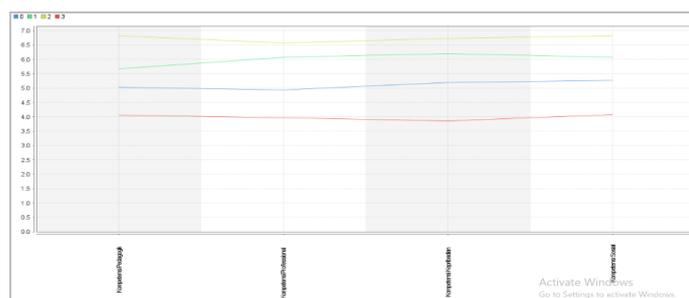


Gambar 7. Persentase Hasil Cluster

Hasil perhitungan dengan angka paling kecil ataupun mendekati nilai titik pusat (*centroid*) adalah dasar penentuan sebuah *cluster*.

Table 1. Hasil Centroid Akhir

Attribute	Cluster_0	Cluster_1	Cluster_2	Cluster_3
Kompetensi Pedagogik	5.032	5.671	6.824	4.062
Kompetensi Professional	4.942	6.072	6.571	3.963
Kompetensi Kepribadian	5.201	6.204	6.737	3.852
Kompetensi Sosial	5.259	6.082	6.817	4.074



Gambar 8. Hasil Grafik Plot K-Means Clustering

Grafik hasil *K-Means Clustering* pada *Centroid* final. Garis warna hijau muda merupakan representasi *cluster_2*, garis warna hijau tua merupakan representasi *cluster_1*, garis warna biru merupakan representasi *cluster_0*, dan garis warna merah merupakan representasi *cluster_3*. *Cluster_2* garis warna hijau muda puncak nilai tertinggi pada penilaian angket di sistem informasi akademik (*siska*) yaitu 7, *cluster_1* garis warna hijau tua nilai pada penilaian angket dengan nilai 6, *cluster_0* garis warna biru penilaian angket dengan nilai 5, sedangkan *cluster_3* garis warna merah penilaian angket dengan nilai terendah yaitu 4.

PerformanceVector

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: 0.291
Avg. within centroid distance_cluster_0: 0.292
Avg. within centroid distance_cluster_1: 0.346
Avg. within centroid distance_cluster_2: 0.211
Avg. within centroid distance_cluster_3: 0.325
Davies Bouldin: 0.270
```

Gambar 9. Hasil Uji Performance

Hasil uji performance dengan evaluasi *Davies-Bouldin Index* (DBI dalam kinerja pengelompokkan *cluster*. Dimana seberapa baik kinerja dari *centroid* yang dihasilkan juga bisa diukur dengan penggunaan operator *Cluster Distance Performance*. Dari hasil implementasi menggunakan RapidMiner dalam menguji data jenis penilaian kinerja, nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI) yang didapatkan sebesar 0,270. Berdasarkan hasil *Davies-Bouldin Index* yang diperoleh yaitu *cluster_2* dengan hasil DBI 0,211, *cluster_1* hasil DBI 0,346, *cluster_0* dengan hasil DBI 0,292 dan *cluster_3* hasil DBI 0,325. Maka dapat disimpulkan hasil evaluasi dari hasil *clustering* bahwa hasil yang terbaik berada pada *cluster_1*, karena nilai DBI yang diperoleh sudah mendekati nilai 0.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penerapan *data mining* pada data hasil penilaian kinerja dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa menggunakan algoritma *K-Means*, maka dapat disimpulkan:

1. Algoritma *K-Means* dapat diimplementasikan pada proses *clustering* menggunakan *tools Rapid Miner*. Pengujian *cluster* dikelompokkan menjadi 4 *cluster* yaitu: sangat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik. Secara garis besar penilaian kinerja dosen oleh mahasiswa didapatkan jumlah *cluster* penilaian sangat baik 312 (31,74%) data mahasiswa, *cluster* penilaian baik 401 (40,79%) data mahasiswa, *cluster* penilaian cukup baik 189 (19,23%) data mahasiswa, dan *cluster* penilaian kurang baik 81 (8,24%) data mahasiswa. Sehingga jumlah data mahasiswa yang lebih banyak terdapat pada *cluster* penilaian baik.
2. Hasil evaluasi menggunakan *Davies-Bouldin Index* diperoleh sebesar 0,270 atau 27%. Sehingga tingkat akurasi dari hasil *cluster* termasuk baik, karena nilai DBI sudah mendekati nol.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurzahputra, Aldi, Much Aziz Muslim, and Miranita Khusniati. 2017. "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa." *Techno.Com* 16(1):17–24. doi: 10.33633/tc.v16i1.1284.
- Parlambang, Bagas, and Fauziah. 2020. "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Proses Penilaian Kuesioner Kepada Dosen Guna Mendukung Kepuasan Mahasiswa Terhadap Dosen." *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa* 25(2):161–73. doi: 10.35760/tr.2020.v25i2.2719.
- Puspita, Mita, I. Wyn Rinda, and I. Wyn Darsana. 2014. "Kinerja Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Pada Gugus 7 Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan." *Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD (Vol: 2 No: 1 Tahun 2014)* 2.
- Toyib, Rozali, and Surya Ade Saputera. 2019. "Aplikasi Sistem Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode Decision Tree Menggunakan Algoritma ID3 (Studi Kasus SLTP Negeri 3 Marga Sakti Bengkulu Utara)." *JTIS, Volume 2 Nomor 1, Februari 2019 ISSN : 2614 – 3070, E-ISSN : 2614 – 3089* 2:1–7.
- Virgo, Ismail, Sarjon Defit, and Yuhandri Yunus. 2020. "Klasterisasi Tingkat Kehadiran Dosen Menggunakan Algoritma K-Means Clustering (Studi Kasus Institut Agama Islam Batusangkar)." *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi* 2(1):24–29. doi: 10.37034/jsisfotek.v2i1.22.
- Wafa, Moh. Shohibul. 2013. "Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means Clustering." *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang* 1:1–117.