

# Pengelompokkan Tingkat Pemahaman Kurikulum Berbasis KKNi Menggunakan Metode X-Means Clustering

Saeful Anwar<sup>1\*)</sup>, Nisa Deganwati Nuris<sup>2</sup>, Yudhistira Arie Wijaya<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon, Cirebon  
<sup>1,2,3</sup>Jln. Perjuangan No. 10 B Majasem, Kota Cirebon, Indonesia  
e-mail: <sup>1</sup>saeful@ikmi.ac.id, <sup>2</sup>nisadienwatinuris@ikmi.ac.id, <sup>3</sup>yudhistira@ikmi.ac.id

Special Issue on Seminar Nasional - Inovasi Dalam Teknologi Informasi & Teknologi Pembelajaran 2019

**Abstract** - In Law Number 12 of 2012 concerning Higher Education in Article 35 Paragraph 2 explains that the development of PT curriculum refers to the National Higher Education Standards for every study program that develops noble, intellectual intelligence and skills. KKNi or the Indonesian National Qualification Framework brings together, equates, and combines the field of education with the field of training and work experience and conceptually the Indonesian National Qualification Framework (KKNi) is composed of six (6) main parameters consisting of science, knowledge, know-how, skills, affection, competency. From the results of clustering analysis or grouping using the x-means algorithm it is found that the parameters of science (A), knowledge (B), skill (D), and competency (F) respondents are more likely to answer understanding and are very understanding. In the know-how parameter (C) the tendency of respondents to answer is well understood, whereas for the affection parameter (E) respondents tend to answer between understanding and quite understand but is in contrast between cluster 0 and cluster 1.

**Keywords** - x-means, datamining, clustering, grouping, KKNi.

**Abstrak** - Pada Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pada Pasal 35 Ayat 2 menerangkan bahwa pengembangan kurikulum PT mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi untuk setiap prodi yang pengembangan ahlak mulia, kecerdasan intelektual dan keterampilan. KKNi atau Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia mempertemukan, menyamakan, dan menggabungkan bidang pendidikan dengan bidang pelatihan dan pengalaman kerja serta secara konseptual Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNi) disusun enam (6) parameter utama yang terdiri dari science, knowledge, know-how, skill, affection, competency. Dari hasil analisis clustering atau pengelompokan menggunakan algoritma x-means diperoleh bahwa pada parameter science (A), knowledge (B), skill (D), dan competency (F) responden lebih cenderung menjawab paham dan sangat paham. Pada parameter know-how (C) kecenderungan responden untuk menjawab cukup paham, sedangkan untuk parameter affection (E) responden cenderung untuk menjawab antara paham dan cukup paham tetapi bertolak belakang antara cluster 0 dan cluster 1.

**Kata Kunci** – x-means, datamining, clustering, pengelompokan, KKNi.

\*) penulis korespondensi: Saeful Anwar  
Email: saeful@ikmi.ac.id

## I. PENDAHULUAN

Pada zaman revolusi industri 4.0, kuantitas bukan merupakan suatu tolak ukur dalam mencapai kesuksesan pada suatu perguruan tinggi, tetapi bagaimana perguruan tinggi menciptakan pembaharuan yang dikembangkan oleh sumber daya yang bermutu. Untuk membentuk sumber daya yang kreatif dan adaptif akan teknologi, maka perguruan tinggi harus menyesuaikan fasilitas sarana dan prasarana bidang teknologi informasi dan rekonstruksi kurikulum pendidikan tinggi dengan strategi *human digital* dan kemahiran berbasis digital.

Pada Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pada Pasal 35 Ayat 2 menerangkan bahwa pengembangan kurikulum PT mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi untuk setiap prodi yang mengembangkan ahlak mulia, kecerdasan intelektual dan keterampilan. Di samping itu, Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNi) yang kualifikasinya berdasarkan pada tahap keahlian yang didefinisikan sebagai capaian pembelajaran (*Learning Outcomes*) [1].

KKNi atau Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia mempertemukan, menyamakan, dan menggabungkan aspek pendidikan dengan aspek pelatihan dan pengalaman kerja serta secara konseptual Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNi) disusun enam (6) parameter utama yang terdiri dari *science, knowledge, know-how, skill, affection, competency* [2]. Dengan adanya Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNi) perguruan tinggi diminta bisa menghasilkan persamaan mutu lulusan untuk meningkatnya keandalan para pemangku kepentingan terhadap mutu dan kepentingan tenaga kerja serta dapat bersaing secara lebih luas. Akan tetapi semenjak digulirkannya Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 terdapat indikasi ketidaksesuaian kualifikasi dalam standar kompetensi lulusan perguruan tinggi dengan realita yang terjadi di Indonesia.

Pada Pasal 8 Ayat (1) legalisasi dan penyataan kemampuan pada KKNi dengan kerangka kualifikasi negara lain atau sebaliknya baik secara bilateral maupun multilateral dilakukan atas dasar perjanjian kerjasama saling pengakuan yang diatur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, ayat (2) perjanjian kerjasama saling pengakuan

sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur oleh lembaga yang berwenang mengeluarkan notifikasi dan perjanjian kerjasama saling pengakuan. Di samping itu, ada kemungkinan penyusunan kurikulum lebih menitikberatkan pada ranah kognitif yang berhubungan pada maksud belajar yang mengarah pada kecakapan berfikir dan bidang psikomotor yang berorientasi pada keterampilan motorik tetapi melupakan bidang afektif yang berkaitan dengan anggapan, sentimen, sistem nilai, dan sikap hati. Oleh karena itu, perguruan tinggi harus mengembangkan kurikulum yang bersifat fleksibel maka sanggup memprediksi terhadap pertumbuhan ilmu pengetahuan dan teknologi dan akuntabel untuk memberikan harapan mobilitas tenaga kerja dari Indonesia ke negara lain atau sebaliknya serta sistem pendidikan yang sistematis di dalam Sistem Pendidikan Nasional.

Menyikapi tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang harus diterapkan oleh perguruan tinggi dalam pengembangan kurikulum, maka perlu diketahui sejauh mana pemahaman mahasiswa tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) di STMIK IKMI Cirebon sehingga ke depan dapat dilakukan penyempurnaan dalam pelaksanaannya. Untuk mendukung program tersebut, maka diperlukan suatu metode pengelompokan tingkat pemahaman kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dengan memakai cara dan perangkat yang sesuai, akuntabel, dan dapat menggantikan ukuran ketercapaian pemahaman mahasiswa STMIK IKMI Cirebon tentang kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Untuk mendapatkan informasi tersebut, maka diperlukan suatu proses penyusunan data historis dengan menggunakan metode *Clustering*.

Penelitian D. Sudrajat, R. Dana, N. Rahaningsih, dkk, dalam penelitiannya yang berjudul *Clustering student's satisfaction in complex adaptive blended learning with the six value system using the K-means algorithm* mengungkapkan bahwa clustering merupakan teknik data mining yang digunakan untuk menganalisis data pada pemecahan masalah dalam pengelompokan data atau lebih tepatnya mempartisi dataset menjadi himpunan bagian. Dalam teknik pengelompokan, sasarannya adalah untuk kasus distribusi (objek, orang, peristiwa dan lain-lain) ke dalam suatu kelompok, sehingga tingkat keterhubungan antara anggota kelompok yang sama kuat dan lemah antara anggota kelompok yang berbeda [3].

Penelitian ini menghasilkan suatu pengelompokan tingkat pemahaman mahasiswa baru angkatan 2019 menggunakan X-means clustering terhadap kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) berdasarkan 6 (enam) parameter di STMIK IKMI Cirebon.

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang dilakukan oleh S. Gangga dan Dr. T. Meyyappan pada jurnalnya membahas tentang pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means untuk menemukan kemungkinan terdekat dan mengelompokkan kelompok yang serupa [4]. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode clustering dengan algoritma X-Means terhadap data hasil kuesioner terhadap pemahaman kurikulum KKNI di lingkungan mahasiswa STMIK IKMI Cirebon.

Ujjwal Maulik dan Sanghamitra Bandyopadhyay dalam jurnalnya mengevaluasi terhadap tiga algoritma pengelompokan bersama dengan empat indeks validasi clustering, Davies-Bouldin indeks, Dunn indeks, Calinski-Harabasz indeks, dan I indeks [5]. Penelitian yang dilakukan hanya menggunakan validasi clustering Davies Bouldin indeks.

Dan Pelleg & Andrew Moore pada penelitian yang berjudul *X-Means: Extending K-Means with Efficient Estimation of the Number of Cluster* mengungkapkan bahwa algoritma x-means yang merupakan pengembangan dari algoritma k-means dapat melakukan estimasi nilai k dengan cepat [6].

## III. ALGORITMA X-MEANS

Langkah-langkah Algoritma x-means adalah sebagai berikut [7]:

- 1) *Langkah 1:* Menyiapkan data p-dimensi yang ukuran sampelnya n.
- 2) *Langkah 2:* Menetapkan jumlah awal cluster menjadi  $k_0$  (standarnya adalah 2), yang harus cukup kecil.
- 3) *Langkah 3:* Menerapkan k-means untuk semua data dengan pengaturan  $k = k_0$ . Beri nama cluster 0 yang dibagi.
- 4) *Langkah 4:* Mengulangi prosedur dari langkah 5 hingga langkah 9 dengan menetapkan  $i = 1, 2, \dots, k_0$ .
- 5) *Langkah 5:* Untuk sekelompok  $C_i$ , terapkan k-means dengan menetapkan  $k = 2$ . Beri nama kluster yang dibagi.
- 6) *Langkah 6:* Asumsikan distribusi normal p-dimensional untuk data  $x_i$  yang terkandung dalam  $C_i$ .
- 7) *Langkah 7:* Asumsikan distribusi normal p-dimensional dengan parameternya  $\theta_i^{(1)}, O_i^{(2)}$ , untuk  $C_i^{(1)}, C_i^{(2)}$  masing-masing.
- 8) *Langkah 8:* Jika  $BIC > BIC'$ , model yang terbagi dua, dan diputuskan untuk melanjutkan pembagian.
- 9) *Langkah 9:* Jika  $BIC \leq BIC'$ , tidak lagi dibagi kelompok, dan memutuskan untuk berhenti.
- 10) *Langkah 10:* Prosedur 2-divisi untuk  $C_i$  selesai. Beri nomor baru identifikasi cluster sehingga menjadi unik di  $C_i$ .
- 11) *Langkah 11:* Prosedur 2-divisi untuk pembagian cluster awal  $k_0$  selesai. Beri nomor baru pada semua cluster sehingga menjadi unik.
- 12) *Langkah 12:* Keluarkan nomor identifikasi cluster tempat setiap elemen dialokasikan, pusat dari masing-masing cluster, kemungkinan log dari masing-masing cluster, dan jumlah elemen di setiap cluster.

## IV. METODE PENELITIAN

### A. Data collection

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data hasil kuesioner kepada mahasiswa baru angkatan 2019 pada Program Studi Teknik Informatika dengan jumlah populasi dan responden sebanyak 155 mahasiswa. Kriteria kuesioner terdiri dari 6 kategori yaitu terdiri dari *science, knowledge, know-how, skill, affection, dan competency*. Jumlah pertanyaan yang diajukan untuk mengetahui pemahaman terhadap kurikulum KKNI sejumlah 30 pertanyaan, yang

terdiri dari 5 pertanyaan untuk masing-masing kategori. Untuk mengukur pemahaman tersebut menggunakan skala Likert dengan gradasi dan skor : sangat paham (5), paham (4), cukup paham (3), kurang paham (2), tidak paham (1).

**B. Data preprocessing**

Data hasil kuesioner tersebut harus melewati tahapan *preprocessing* yang terdiri data *cleaning*, data *integration*, data *selection* dan data *transformation*. Tahapan data *cleaning* digunakan untuk memastikan bahwa data tersebut tidak ada yang *null*. Data *integration* tidak dilakukan mengingat data hanya terdiri dari satu tabel yang berisi tabulasi hasil kuesioner. Pada tahapan data *selection*, dilakukan untuk memilih atribut yang akan digunakan dalam penelitian ini. Atribut ini terdiri dari 30 pertanyaan yang merupakan indikator dari 6 parameter kurikulum KKNi yang terdiri dari :

- *Science*, pada atribut A1, A2, A3, A4, dan A5.
- *Knowledge*, pada atribut B1, B2, B3, B4, dan B5.
- *Know-how*, pada atribut C1, C2, C3, C4, dan C5.
- *Skill*, pada atribut D1, D2, D3, D4, dan D5.
- *Affection*, pada atribut E1, E2, E3, E4, dan E5.
- *Competency*, pada atribut F1, F2, F3, F4, dan F5.

Sedangkan data *transformation* tidak dilakukan karena data hasil kuesioner sudah dalam bentuk data numerik.

**C. Datamining**

Untuk mendapat kelompok atau cluster tingkat pemahaman kurikulum berbasis KKNi di STMIK IKMI Cirebon, peneliti menggunakan algoritma X-means yang merupakan turunan dari k-means. Tujuan utama dari algoritma ini adalah untuk memperkirakan K secara efisien dan menyediakan algoritma pengelompokan K-means yang dapat diskalakan ketika jumlah titik data menjadi besar [8].

Pada algoritma x-means, terdapat *euclidean distance* yang juga dikenal sebagai norma l<sup>2</sup>, merupakan jarak geometris dalam ruang dimensi M dari vektor [9], yang didefinisikan oleh persamaan (1).

$$dist_2(d_1, d_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^M (d_1^i - d_2^i)^2} \tag{1}$$

di mana  $d_1^i$  adalah elemen ke-i dalam vektor dokumen  $d_1$ .

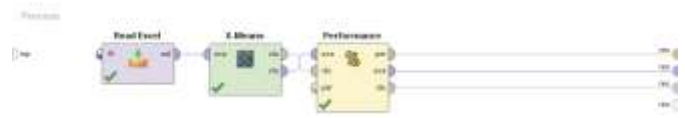
Tools yang digunakan pada penelitian ini menggunakan aplikasi rapidminer ver. 9.4 untuk melakukan penggalian data terhadap hasil kuesioner dengan menggunakan parameter pada Tabel I.

TABEL I  
 PARAMATER YANG DIGUNAKAN

Parameter	Uraian
k min	2
k max	20
Distance Measure	Euclidean Distance

**V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Model proses yang digunakan pada penelitian seperti ditunjukkan pada Gbr.1. Dari hasil eksperimen diperoleh hasil diperlihatkan pada Gbr.2.



Gbr.1 Model proses yang digunakan



Gbr. 1 Summary Hasil Cluster Menggunakan X-Means

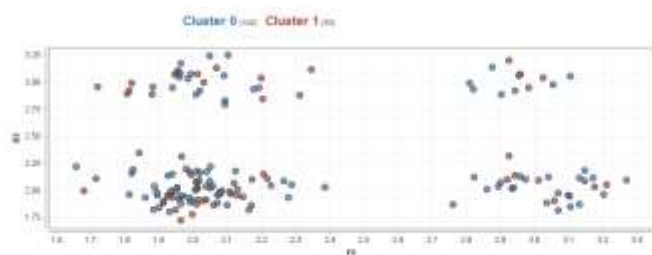
Hasil pengelompokan terbaik adalah 2 cluster dengan jarak rata-rata cluster (*Average Cluster Distance*) sebesar 147,672 dan indek Davies-Bouldin sebesar 5,037.

Responden yang masuk dalam cluster 0 terdiri dari responden nomor 1, 2, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 129, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 150, 151, 154, 155 atau sebanyak 102 responden. Sedangkan yang masuk dalam cluster 1 terdiri dari 4, 5, 7, 10, 13, 19, 23, 26, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 46, 47, 49, 52, 55, 61, 65, 68, 72, 73, 74, 80, 81, 82, 88, 89, 91, 94, 97, 103, 107, 110, 114, 115, 116, 122, 123, 124, 130, 131, 132, 138, 139, 140, 147, 148, 149, 152, 153 atau sebanyak 53 responden.

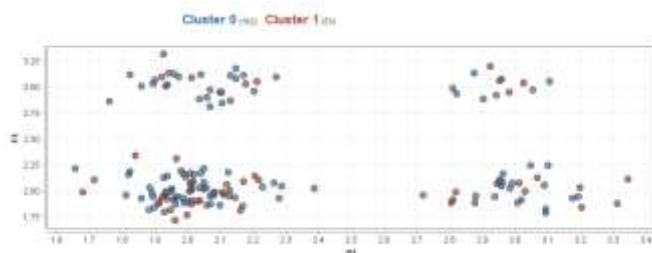


Gbr.3 Centroid Chart Cluster Menggunakan X-Means

Dari Gbr. 3, menunjukkan bahwa pada parameter *science* (A), *knowledge* (B), *skill* (D), dan *competency* (F) responden lebih cenderung menjawab paham dan sangat paham. Pada parameter *know-how* (C) kecenderungan responden untuk menjawab cukup paham, sedangkan untuk parameter *affection* (E) responden cenderung untuk menjawab antara paham dan cukup paham tetapi bertolak belakang antara cluster 0 dan cluster 1. Atau dari 6 parameter yang dijadikan indikator pemahaman kurikulum berbasis KKNi, responden sudah paham atau sangat paham. Perlu adanya tindak lanjut terhadap hasil ini, seperti sosialisasi kembali khususnya terhadap parameter *know-how* dan *affection*.



Gbr. 2 Scatter plot fokus terhadap Cluster 0



Gbr.5 Scatter plot fokus terhadap Cluster 1

Dari gambar 4 dan gambar 5, memperlihatkan bahwa Cluster 0 dan Cluster 1 cenderung pemahamannya pada parameter *knowledge* (B) dan *competency* (F) lebih dominan khususnya pada pernyataan B3 dan F5.

## VI. KESIMPULAN

Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa dengan menggunakan algoritme x-means dapat mengetahui kelompok data terhadap tingkat pemahaman kurikulum KKNi menggunakan tools rapidminer. Hasil analisis menunjukkan kecenderungan yang berbeda

terhadap pemahaman kurikulum KKNi di STMIK IKMI Cirebon, khususnya terhadap parameter *know-how* dan *affection*. Perlu adanya sosialisasi kembali dan peningkatan cara penyampaian kurikulum KKNi agar tingkat pemahaman dilingkungan mahasiswa dapat ditingkatkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Yayasan STT Multimedia dan Ketua STMIK IKMI Cirebon yang telah mensupport dan turut berkontribusi pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Indonesia, "KKNi Peperes No 8 th 2012 (KKNi) Presiden Republik Indonesia," 2012.
- [2] D. Jendral, K. Riset, and P. Tinggi, "KERANGKA KUALIFIKASI NASIONAL INDONESIA Dokumen 001," pp. 1–9, 2015.
- [3] D. Sudrajat, R. D. Dana, N. Rahaningsih, A. R. Dikananda, and D. A. Kurnia, "Clustering student's satisfaction in complex adaptive blended learning with the six value system using the K-means algorithm," *Univers. J. Educ. Res.*, vol. 7, no. 9, pp. 1990–1995, 2019.
- [4] D. T. M. S. Ganga, "Performance of Students Evaluation in Education Sector Using Clustering K-Means Algorithms," vol. 3, no. 7, pp. 579–584, 2014.
- [5] S. B. Ujjwal Maulik, "Performance Evaluation of Some Clustering Algorithm and Validity Indices," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 33, no. 12, pp. 509–517, 2002.
- [6] D. Pelleg and A. Moore, "X-means: Extending K-means with Efficient Estimation of the Number of Clusters," *CEUR Workshop Proc.*, vol. 1542, no. January 2002, pp. 33–36, 2015.
- [7] J. Hartmanis and J. Van Leeuwen, *Lecture Notes in Computer Science*. 1983.
- [8] H. Crc and M. Hofmann, *Data Mining and Knowledge Discovery Series Edited by*. 2006.
- [9] C. K. R. Charu C. Anggarwal, *Data Clustering: Algorithms and Applications*. 2014.