



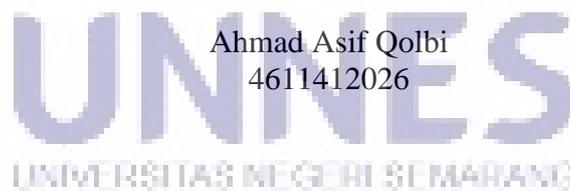
**PENERAPAN METODE *CLUSTERING K-MEANS*
TERHADAP DOSEN BERDASARKAN PUBLIKASI
JURNAL NASIONAL DAN INTERNASIONAL**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

oleh

Ahmad Asif Qolbi
4611412026



**JURUSAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2016

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 24 Agustus 2016



Annad Asif Qolbi

4611412026

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ahmad Asif Qolbi

Nim : 4611412026

Program Studi : S-1 Teknik Informatika

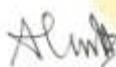
Judul Skripsi : Penerapan Metode *Clustering K-Means* Terhadap Dosen
Berdasarkan Publikasi Jurnal Nasional dan Internasional

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia
ujian skripsi Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNNES.

Semarang, 24 Agustus 2016

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Alamsyah, S.Si., M.Kom.
NIP. 197405172006041001


Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197404202008121001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Metode *Clustering K-Means* Terhadap Dosen Berdasarkan Publikasi
Jurnal Nasional dan Internasional

disusun oleh

Ahmad Asif Qolbi
4611412026

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 24 Agustus 2016.



Panitia
Kata
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP. 496412231988031001

Sekretaris

Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom.
NIP. 197401071999032001

Ketua Penguji

Riza Arifudin, S.Pd., M.Cs.
NIP. 198005252005011001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Alamsyah, S.Si., M.Kom.
NIP. 197405172006041001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197404202008121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Tuhanmu lebih tahu batas rasa sakit yang bisa kau tampung. Jangan sampai engkau menyerah disaat selangkah lagi Tuhanmu menggantikan kesakitan dengan sejuta keindahan.
- Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapapun. Karena mereka yang menyukaimu tidak butuh itu, dan yang membencimu tidak percaya itu. (Ali bin Abi Thalib ra.)
- Orang bodoh yang tekun, Insya Allah akan berhasil.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan kepada:

- Ibuku Muattoroh dan Bapakku Mochamad Imron atas segala kasih sayang serta tak pernah lelah mendoakan.
- Kakakku Akhmad Fatkhul Amin dan Akhmad Zaenul Bahar yang selalu memberiku semangat dan doa.
- Teman-teman Ilmu Komputer angkatan 2012 yang telah menjadi penyemangat.
- Imam, Eva, Yulia, Desi, Sakura Kos, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Metode *Clustering K-Means* Terhadap Dosen Berdasarkan Publikasi Jurnal Nasional dan Internasional”**.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom., Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Alamsyah, S.Si., M.Kom., dan Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom., Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan doa serta memberikan dukungan baik secara moral maupun spiritual.
7. Segenap keluarga besar saya yang telah memberikan dukungannya.

8. Sahabat-sahabat saya yang telah memberikan banyak motivasi, kritik, usulan yang menjadikan terselesaikannya penulisan skripsi ini.

9. Mahasiswa Ilmu Komputer angkatan 2012 yang telah memberikan dorongan dan motivasi.

10. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih dapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

Semarang, 24 Agustus 2016



Ahmad Asif Qolbi

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Qolbi, Ahmad Asif. 2016. *Penerapan Metode Clustering K-Means Terhadap Dosen Berdasarkan Publikasi Jurnal Nasional dan Internasional*. Skripsi, Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Alamsyah, S.Si., M.Kom., dan Pembimbing II: Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.

Kata kunci: *Clustering K-Means*, Publikasi Jurnal Nasional dan Internasional.

Penelitian tentang pengelompokan dosen dengan mempertimbangkan beberapa hasil karya ilmiah ataupun penelitian yang terpublikasi baik secara nasional maupun secara internasional. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat publikasi hasil penelitian dosen yang telah terpublikasi agar mudah disebarluaskan sehingga ilmu yang didapat berpengaruh terhadap keilmuan pada umumnya dan berdampak faktor pada kehidupan bermasyarakat.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode *Clustering K-Means* dengan merujuk pada hasil publikasi penelitian dosen berdasarkan jurnal nasional dan jurnal internasional?

Metode yang digunakan untuk menganalisis permasalahan dalam penelitian ini adalah dengan studi pustaka, perumusan masalah, mengumpulkan dan mengolah data-data penelitian, merancang sistem, membuat sistem, menguji sistem, dan penarikan kesimpulan.

Pembahasan dilakukan yaitu terkait sistem *Clustering K-Means* berdasarkan data yang telah dikumpulkan berupa bobot jurnal nasional dan bobot jurnal internasional dengan memanfaatkan *software* Matlab R2013b. Dari hasil pengujian sistem diperoleh klasterisasi dosen terkait hasil bobot jurnal yaitu dosen dengan nilai bobot nasional tinggi dan tanpa adanya bobot internasional, dosen dengan bobot nasional cukup tinggi dan bobot internasional tinggi, bobot nasional sedang dan bobot internasional rendah, bobot nasional rendah dan bobot internasional rendah.

Penelitian ini menghasilkan simpulan, yaitu data diolah melalui beberapa tahap, mulai dari menghitung nilai bobot dari masing-masing publikasi jurnal nasional dan jurnal internasional. Kemudian hasil bobot direkap berdasarkan masing-masing dosen sehingga dapat diketahui nilai total bobot dosen dalam mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk jurnal yang telah dipublikasikan baik itu dalam bentuk publikasi nasional maupun publikasi internasional. Hasil klasterisasi dibuat 4 kelompok yaitu dosen dengan nilai bobot nasional tinggi dan bobot internasional tinggi, dosen dengan bobot nasional rendah dan bobot internasional tinggi, bobot nasional tinggi dan bobot internasional rendah, bobot nasional rendah dan bobot internasional rendah.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8

2.1 Pendidikan Tinggi	8
2.2 Dosen.....	9
2.2.1 Publikasi Jurnal Dosen.....	10
2.2.2 Penilaian Angka Kredi Dosen.....	10
2.2.3 Dosen FMIPA Unnes	12
2.3 Metode <i>Clustering</i>	13
2.3.1 <i>Clustering K-Means</i>	16
2.4 Penelitian Terkait	26
3. METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Studi Pendahuluan.....	29
3.1.1 Tempat dan Objek Penelitian.....	30
3.1.2 Variabel Penelitian.....	30
3.2 Tahap Pengumpulan Data	30
3.2.1 Observasi.....	30
3.2.2 Dokumentasi	30
3.3 Tahap Analisis Data	31
3.3.1 Penghitungan Pengelompokkan <i>Clustering K-Means</i>	32
3.4 Pemodelan	33
3.5 Pembuatan Sistem	34
3.6 Pengujian Analisis Sistem.....	34
3.7 Penarikan Kesimpulan.....	35
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian.....	36

4.1.1 Tahap Pengambilan Data	36
4.1.2 Tahap Pengolahan Data.....	36
4.1.3 Tahap Perancangan Sistem	45
4.1.3.1 Perancangan Desain Sistem	45
4.2 Tahap Implementasi Sistem.....	46
4.2.1 Tampilan Sistem GUI Matlab	46
4.2.2 Implementasi Sistem <i>Clustering K-Means</i>	51
4.3 Analisis Hasil Kerja Sistem.....	54
5. PENUTUP.....	66
5.1 Simpulan.....	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Jenis Kegiatan dan Angka Kredit.....	11
2.2 Data Nasabah	20
2.3 Hasil Perhitungan Jarak.....	21
2.4 Jarak Antara Data Dengan Centroid.....	22
2.5 Pembagian <i>Cluster</i>	23
2.6 Hasil Perhitungan Jarak Centroid.....	24
2.7 Pembagian <i>Cluster</i>	25
2.8 Hasil Perhitungan Jarak Centroid.....	26
3.1 Rincian Jumlah Jurnal dan Dosen.....	31
4.1 Data Publikasi Jurnal Nasional dan Internasional.....	37
4.2 Keterangan Data Publikasi.....	39
4.3 Perhitungan Bobot Jurnal.....	40
4.4 Bobot Dosen Biologi.....	41
4.5 Bobot Dosen Fisika.....	42
4.6 Bobot Dosen Ilmu Komputer.....	42
4.7 Bobot Dosen Pendidikan IPA.....	43
4.8 Bobot Dosen Kimia.....	43
4.9 Bobot Dosen Matematika.....	44
4.10 Keterangan GUI Matlab.....	46
4.11 Hasil Penerapan <i>Clustering K-Means</i>	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Flowchart</i> Algoritma Metode <i>K-Means</i>	19
3.1 Model Sekuensial Linier	29
3.2 Model Penelitian yang Diusulkan	33
3.3 Desain Antarmuka.....	33
4.1 Desain Sistem GUI Matlab	46
4.2 Tampilan Sistem <i>Clustering K-Means</i>	47
4.3 <i>Source Code Import Data</i>	47
4.4 <i>Source Code Jumlah Cluster</i>	48
4.5 <i>Source Code Tombol OK</i>	48
4.6 <i>Source Code Centroid</i>	50
4.7 <i>Source Code Hasil Cluster</i>	50
4.8 <i>Source Code Hasil Ploting</i>	50
4.9 Tahap <i>Import Data</i>	51
4.10 Hasil Implementasi Sistem.....	52
4.11 Hasil <i>Import Data</i>	52
4.12 Hasil Centroid	53
4.13 Hasil <i>Cluster Data</i>	54
4.14 Hasil <i>Ploting</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Desain Tampilan Program dengan Propertinya	71
2 Kode Program Sistem GUI Matlab	72
3 Contoh Program Saat Dijalankan	77
4 Data Dosen Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang	78
5 Data Publikasi Dosen Matematika	81
6 Data Publikasi Dosen Kimia	91
7 Data Publikasi Dosen Pendidikan IPA	100
8 Data Publikasi Dosen Ilmu Komputer	109
9 Data Publikasi Dosen Fisika	112
10 Data Publikasi Dosen Biologi	117
11 Rincian Hasil <i>Cluster</i> Bobot Nasional Tinggi dan Bobot Internasional rendah	128
12 Rincian Hasil <i>Cluster</i> Bobot Nasional Rendah dan Bobot Internasional Tinggi	129
13 Rincian Hasil <i>Cluster</i> Bobot Nasional Rendah dan Bobot Internasional Rendah	130

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan mengenai penilaian suatu kinerja atau kualitas kinerja dari setiap pekerja atau karyawan merupakan kegiatan yang umum dilakukan oleh organisasi maupun instansi. Hal itu juga berlaku bagi instansi dalam pendidikan tinggi, baik itu berupa universitas, institut, maupun sekolah tinggi. Perguruan Tinggi merupakan wahana tenaga ahli yang diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia, maka Kemenristekdikti selama ini telah menetapkan empat kebijakan pokok di bidang pendidikan, yaitu: pemerataan dan kesempatan belajar; relevansi pendidikan dengan pembangunan; kualitas pendidikan dan efisiensi pendidikan. Khusus untuk Perguruan Tinggi akan lebih mengutamakan membahas mengenai relevansi pendidikan dengan pembangunan yang dalam langkah pelaksanaannya dikenal dengan istilah keterkaitan dan kesepadanan (Artawan, 2002: 2).

Peraturan-peraturan akademik dan manajemen mempunyai tata kerja membentuk suatu sistem yang harus ditaati dengan disiplin dan dedikasi semua pihak. Prasarana dan sarana akademik harus diciptakan sebagai landasan berpijak, di samping landasan mutu Perguruan Tinggi ini terutama sangat ditentukan oleh peran tenaga-tenaga pengajar (dosen) yang berkualitas dan berbobot (Asmawi, 2005: 67).

Dosen harus mempunyai kualifikasi yang diperlukan bagi penyampaian ilmunya kepada mahasiswa. Dengan tenaga dosen yang mempunyai kualitas dan berkompeten akan memudahkan dalam penyampaian ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga semua yang disampaikan dalam proses pengajaran kepada mahasiswa dapat dengan mudah diterima dan dipahami serta dikembangkan sesuai dengan kemampuan mahasiswa dengan kajian bidang ilmu yang dipilihnya. Kaitannya dengan kualifikasi ini, seorang dosen senantiasa minimal telah mendapat penyetaraan jabatan fungsional dari Kemenristekdikti, dengan jabatan Asisten Ahli. Semakin tinggi jabatan fungsional dosen menunjukkan tingkat kualifikasinya baik dari aspek prestasi maupun prestisenya (Asmawi, 2005: 70).

Di samping itu, seorang dosen juga harus mempunyai disiplin yang tinggi, juga harus mempunyai rasa tanggung jawab terhadap ilmu yang diberikan kepada mahasiswanya. Kinerja dosen juga dapat dilihat dari jumlah publikasi penelitian yang telah dilakukan. Seorang dosen wajib untuk melakukan suatu penelitian. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen menegaskan bahwa dosen wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidikan, sehat jasmani dan rohani, dan memenuhi kualifikasi lain yang dipersyaratkan satuan pendidikan tinggi tempat bertugas, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Dosen adalah pendidik profesional dan ilmuan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

Dosen merupakan parameter penting dalam proses pengendalian kelembagaan di Perguruan Tinggi, hal itu dikarenakan kedudukannya yang sangat sentral, menempatkan dosen sebagai SDM utama pemegang kunci operasional tugas dan tanggung jawab di Perguruan Tinggi. Dengan kemampuan profesional dan hubungan yang dekat dengan mahasiswa dan sejawat, dosen sangat menentukan perkembangan institusi, mempengaruhi lingkungan intelektual dan sosial kehidupan kampus. Oleh sebab itu, segala upaya yang dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja dosen sebagai tenaga pengajar di Perguruan Tinggi secara komprehensif perlu dilakukan agar fungsi dan perannya dapat terlaksana secara maksimal guna tercapainya tujuan organisasi (Efferi, 2015: 3).

Tugas utama dosen dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi merupakan satu kesatuan Dharma atau kegiatan, karena ketiga Dharma tersebut hanya dapat dibedakan tetapi tidak dapat dipisahkan, karena saling terkait dan mendukung satu sama lain. Dharma pendidikan dan pengajaran akan menghasilkan problematika dan konsep-konsep yang dapat menggerakkan penelitian untuk menghasilkan publikasi ilmiah, sebaliknya dari penelitian dan publikasi ilmiah akan memperkaya dan memperbaharui khasanah ilmu untuk digunakan dalam pendidikan dan pengajaran. Hasil penelitian dan publikasi akan menghasilkan bahan pengajaran yang terbaharui terus menerus dan mutakhir. Di pihak lain hasil Dharma penelitian akan dapat diaplikasikan dalam Dharma pengabdian kepada masyarakat serta berlaku sebaliknya, hasil Dharma pengabdian kepada masyarakat akan memberikan inspirasi dan gagasan dalam penelitian. Dengan demikian tampak dengan jelas bahwa Dharma penelitian dapat

memberikan sumbangan cukup besar pada Dharma yang lain. Oleh karena itu, tidak berlebihan jika prestasi seorang dosen dalam penelitian dan publikasi menjadi tolok ukur utama yang menggambarkan profesional dosen sebagai ilmuan.

Penelitian dosen merupakan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, tidak terkecuali dosen yang ada di Universitas Negeri Semarang. Penelitian dilakukan guna meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan serta meningkatkan kualitas dosen sebagai tenaga pendidik. Data menunjukkan bahwa dari tahun 2001 hingga tahun 2016, sebanyak publikasi jurnal dosen yang terindeks secara internasional, dalam hal ini terindeks di Scopus berjumlah 110 jurnal. Hal ini tentu masih perlu ditingkatkan untuk menunjang keaktifan dosen dalam melakukan penelitian serta mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk jurnal yang berskala internasional.

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keaktifan dosen dalam mempublikasikan jurnal yang berkualitas, oleh karena itu, diperlukan suatu perhitungan untuk mengelompokkan tingkat keaktifan dosen dalam mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk jurnal yang berskala nasional maupun internasional dengan menggunakan metode *Clustering K-Means* yang merupakan suatu metode untuk mengelompokkan objek penelitian berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Dimana objek yang akan digunakan dalam pengelompokkan tingkat keaktifan publikasi penelitian dosen berada di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang.

Berdasarkan uraian di atas, maka diadakan penelitian tentang “**Penerapan Metode *Clustering K-Means* Terhadap Dosen Berdasarkan Publikasi Jurnal Nasional dan Internasional**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana implementasi dari algoritma *Clustering K-Means* dalam pengelompokkan dosen berdasarkan publikasi jurnal nasional dan internasional?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah publikasi jurnal nasional dan jurnal internasional.
- 2) Data yang akan digunakan adalah data primer yang diambil dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- 3) Data dosen yang akan digunakan adalah dosen Pegawai Negeri Sipil (PNS) dan dosen Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- 4) Data publikasi jurnal yang akan diteliti merupakan publikasi yang terbit 3 tahun terakhir hingga bulan April 2016.
- 5) Data jurnal yang akan diteliti merupakan data yang telah terpublikasi secara *online*.

- 6) Data publikasi jurnal yang akan diteliti merupakan data yang telah terindeks secara nasional dan internasional.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan oleh peneliti adalah untuk mengetahui implementasi metode *Clustering K-Means* dalam mengelompokkan tingkat keaktifan dalam mempublikasikan jurnal nasional dan internasional.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil implementasi metode *Clustering K-Means* dalam mengelompokkan tingkat keaktifan tenaga pendidik dalam mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk jurnal yang berskala nasional maupun internasional.

1.6. Sistematika Skripsi

Sistematika penulisan untuk memudahkan dalam memahami alur pemikiran secara keseluruhan skripsi. Penulisan skripsi ini secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut.

1) Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan, halaman motto dan persembahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar lampiran.

2) Bagian Isi Skripsi

Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab yaitu sebagai berikut.

a. Bab 1: Pendahuluan

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika skripsi.

b. Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini terdiri dari atas landasan teori, kerangka berfikir dan penelitian terdahulu.

c. Bab 3: Metode Penelitian

Bab ini terdiri atas objek, waktu dan lokasi penelitian, sumber data, dan penerapan serta analisa metode terhadap data.

d. Bab 4: Hasil dan Pembahasan

Bab ini terdiri atas hasil penelitian dan pembahasan penelitian.

e. Bab 5: Penutup

Bab ini terdiri atas simpulan dan saran

3) Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka yang merupakan informasi mengenai buku-buku, sumber-sumber dan referensi yang digunakan penulis serta lampiran-lampiran yang mendukung dalam penulisan skripsi ini

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendidikan Tinggi

Pengertian Pendidikan Tinggi menurut Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 adalah pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi daripada pendidikan menengah di jalur pendidikan sekolah. Selanjutnya, Perguruan Tinggi sebagai satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan tinggi dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu jalur akademik dan profesional. Berdasarkan pengertian di atas, mahasiswa sebagai peserta didik menempati posisi yang prestisius dalam masyarakat serta diharapkan mempunyai kualitas yang tinggi. Begitu pula dengan tenaga pengajar atau dosen, juga sangat berpengaruh dalam menentukan kualitas Perguruan Tinggi (Trisnaningsih, 2011: 83).

Perguruan Tinggi sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional diharapkan mempunyai peran penting dan strategis untuk mencapai tujuan pendidikan. Dalam Undang-Undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, Pasal 1 butir 2 yang dimaksud dengan Pendidikan Tinggi adalah jenjang pendidikan setelah Pendidikan Menengah yang mencakup program diploma, program sarjana, program magister, program doktor, dan program profesi, serta program spesialis, yang diselenggarakan oleh Perguruan Tinggi berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia. Pendidikan Tinggi mempunyai fungsi: (a) mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat

dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa; (b) mengembangkan Sivitas Akademika yang inovatif, responsif, kreatif, terampil, berdaya saing, dan kooperatif melalui pelaksanaan Tri Dharma; dan (c) mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan memperhatikan dan menerapkan nilai Humaniora.

2.2. Dosen

Menurut Sugiharti & Muslim (2016: 1), dosen adalah salah satu komponen penting dari sistem pendidikan di Perguruan Tinggi. Kualitas kinerja dosen dapat tercermin dalam produktivitas dan kualitas pelaksanaan tiga tanggung jawab yang mencakup kegiatan di bidang pendidikan, penelitian, pelayanan masyarakat, dan kegiatan pendukung lainnya.

Dalam rangka penyelenggaraan Tri Dharma Perguruan Tinggi, dosen melaksanakan tiga jenis kegiatan, yaitu pendidikan dan pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Sebagaimana disebutkan sebelumnya, bidang utama kegiatan dosen adalah melaksanakan pendidikan dan pengajaran. Namun demikian, kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat juga wajib dilaksanakan oleh seorang dosen. Kedua kegiatan ini akan sangat menunjang kegiatan pendidikan dan pengajaran yang lebih baik.

Perguruan Tinggi yang memiliki tenaga-tenaga dosen yang berkualitas akan banyak diminati oleh masyarakat. Karena itu program untuk meningkatkan kualitas dosen adalah merupakan kewajiban yang tidak ditawar-tawar lagi pada saat ini dan di masa mendatang. Perguruan Tinggi yang tidak mau mengikuti

arusnya perkembangan perubahan sekarang dan di masa datang akan ditinggal oleh masyarakat dan cepat atau lambat akan mengalami kemunduran, yang akhirnya akan mengalami keruntuhan (Sofyan, 2006: 321).

2.2.1. Publikasi Jurnal Dosen

Jabatan fungsional dosen pada dasarnya merupakan pengakuan, penghargaan, dan kepercayaan atas kompetensi, kinerja, integritas, dan tanggung jawab dalam pelaksanaan tugas, serta tata karma dosen dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Dengan tetap berkeyakinan bahwa setiap dosen pada dasarnya akan selalu beritikad dan berperilaku baik serta berintegrasi tinggi terhadap profesinya, namun standar, tata cara, dan prosedur penilaian angka kredit untuk pengusulan kenaikan jabatan fungsional dosen, tetap saja harus diusahakan agar dapat dengan tepat mampu memberikan kenaikan jabatan dengan mudah kepada yang benar-benar berhak namun sebaliknya dengan tepat dan mudah pula mampu memberikan sanksi kepada yang pantas mendapatkannya (Direktrat Jendral Pendidikan Tinggi, 2014: 10).

2.2.2. Penilaian Angka Kredit Penelitian Dosen

Menurut Alamsyah & Muna (2016: 1), penilaian kinerja merupakan suatu aspek yang sangat penting dalam rangka untuk meningkatkan mutu dan kualitas sumber daya manusia (SDM). Hal tersebut merupakan salah satu cara untuk mengetahui kondisi hasil kinerja tak terkecuali kinerja seorang dosen dalam mempublikasikan hasil karya ilmiahnya dalam bentuk jurnal nasional maupun jurnal internasional.

Jenis karya ilmiah sebagai syarat utama menduduki jenjang jabatan akademik tertentu dapat berbeda satu dengan yang lainnya. Selain itu, untuk karya ilmiah tertentu yang digunakan dalam kenaikan jabatan akademik diberlakukan batas paling tinggi yang diakui. Penentuan batas paling tinggi yang diakui disesuaikan dengan kriteria jabatan akademik Jenis kegiatan, kriteria, dan angka kredit paling tinggi pengajuan dalam penelitian dan penyebarluasan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni (IPTEKS) disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Jenis Kegiatan dan Angka Kredit

No.	Jenis Kegiatan	Kode	Bukti Kegiatan	Angka Kredit Paling Tinggi	Batas Pengujian
1.	1) Jurnal internasional bereputasi (terindeks pada <i>database</i> internasional bereputasi dan berfaktor dampak)	II.A.1.b.1.1	Pindai halaman sampul, dewan redaksi/redaksi pelaksana, daftar isi dan bukti kinerja	40	Paling tinggi 25% dari AK unsur penelitian yang diperlukan untuk pengusulan ke Lektor Kepala dan Profesor yang diterbitkan di jurnal nasional
	2) Jurnal internasional terindeks pada <i>database</i> internasional bereputasi	II.A.1.b.1.2	Pindai halaman sampul, dewan redaksi/redaksi pelaksana, daftar isi dan bukti kinerja	30	
	3) Jurnal internasional terindeks pada <i>database</i> internasional di luar kategori 2	II.A.1.b.1.3	Pindai halaman sampul, redaksi pelaksana, daftar isi dan bukti kinerja	20	
	5) a. Jurnal nasional berbahasa Indonesia terindeks pada DOAJ	II.A.1.b.2.1	Pindai halaman sampul, redaksi pelaksana, daftar isi dan bukti kinerja	15	
	b. Jurnal nasional berbahasa Inggris atau bahasa resmi (PBB) terindeks pada DOAJ				
	6) Jurnal nasional	II.A.1.b.3	Pindai halaman sampul, dewan redaksi/redaksi pelaksana, daftar isi dan bukti kinerja	10	

Jurnal atau berkala ilmiah atau majalah ilmiah yang selanjutnya disebut sebagai jurnal adalah bentuk terbitan yang berfungsi meregistrasi kegiatan keceandekaan, mensertifikasi hasil kegiatan yang memenuhi persyaratan ilmiah minimum, mendiseminasikannya secara meluas kepada khalayak ramai dan mengarsipkan semua temuan hasil kegiatan keceandekaan ilmuwan dan pandit yang dimuatnya.

2.2.3. Dosen FMIPA Universitas Negeri Semarang

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Semarang mencatat bahwa sejak 3 tahun terakhir pada tahun 2013 hingga bulan April 2016 sebanyak 160 dosen melakukan penelitian dimana sebanyak 110 jurnal telah terindeks di Scopus dihitung sejak tahun 2001 hingga bulan April 2016, dan 50 jurnal diantaranya merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh dosen di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang. Hal ini tentu masih terbilang rendah untuk dibandingkan dengan universitas lain yang sangat aktif dalam mempublikasikan karya-karya hasil penelitian tenaga pendidik yang berskala nasional maupun yang berskala internasional.

Civitas akademik Universitas Negeri Semarang terus mencanangkan program-program untuk meningkatkan keaktifan tenaga pendidik dalam melakukan sebuah penelitian diantaranya yaitu seleksi pendanaan hasil penelitian tenaga pendidik. Hal ini merupakan strategi untuk meningkatkan keaktifan serta meningkatkan kualitas hasil penelitian tenaga pendidik dalam melakukan suatu

penelitian dalam bentuk jurnal ilmiah sehingga hasil jurnal tersebut dapat terakreditasi baik itu secara nasional maupun secara internasional.

Semakin tingginya tingkat keaktifan tenaga pendidik dalam melakukan suatu penelitian, tentunya dapat berdampak positif bagi civitas akademik Universitas Negeri Semarang, semakin banyaknya tenaga pendidik di suatu jurusan dalam melakukan penelitian juga dapat berimbas kepada nilai akreditasi suatu jurusan. Hal ini tentunya sangat diharapkan agar suatu jurusan khususnya di Universitas Negeri Semarang mendapatkan akreditasi terbaik dari Dikti, hal itu dikarenakan dalam penilaian akreditasi suatu jurusan, terdapat borang hasil penelitian dosen di suatu jurusan sehingga menambah nilai untuk akreditasi jurusan di Universitas Negeri Semarang.

2.3. Metode *Clustering*

Metode *Clustering* merupakan salah satu metode analisis data utama untuk membantu mengidentifikasi dan mengelompokkan objek data dari *dataset*. *Clustering* merupakan klasifikasi tanpa pengawasan dan merupakan proses partisi sekumpulan objek data dari satu set menjadi beberapa kelas. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai persamaan dan langkah-langkah mengenai jarak algoritma, yaitu dengan *Euclidean Distance* (Venkateswarlu & Raju, 2013: 9).

Mempartisi *dataset* menjadi beberapa *subset* atau kelompok sedemikian serupa sehingga elemen-elemen dari suatu kelompok tertentu memiliki set properti yang dibagikan bersama, dengan tingkat similaritas yang tinggi dalam

satu kelompok dan tingkat similaritas antar kelompok yang rendah. Disebut juga dengan *unsupervised learning*. Jika diberikan sejumlah titik data yang masing-masing mempunyai sejumlah atribut, dan dengan menggunakan satu ukuran similaritas, dapat ditemukan klaster-klaster sedemikian sehingga titik-titik data dalam satu klaster mempunyai similaritas yang lebih besar. Titik-titik data dalam klaster yang berbeda mempunyai similaritas yang kecil. Ukuran similaritas yang digunakan adalah *Euclidean Distance* jika atributnya *continue* (Hermawati, 2013: 16).

Analisis *cluster* merupakan teknik multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis *cluster* mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam *cluster* yang sama. Kelompok-kelompok yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi. Fokus dari analisis *cluster* adalah membandingkan objek berdasarkan set variabel, hal inilah yang menyebabkan para ahli mendefinisikan set variabel sebagai tahap kritis dalam analisis *cluster*. Set variabel *cluster* adalah suatu set variabel yang merepresentasikan karakteristik yang dipakai objek-objek.

Menurut Han dkk. (2011: 444), analisis *cluster* adalah proses partisi sekumpulan objek data ke *subset*. Masing-masing bagian adalah *cluster*, sehingga objek dalam sebuah *cluster* mirip satu sama lain. Namun berbeda dengan objek dalam *cluster* lainnya. Set *cluster* yang dihasilkan dari analisis *cluster* dapat disebut sebagai pengelompokkan. Dalam konteks ini, metode pengelompokkan

yang berbeda dapat menghasilkan *Clustering* yang berbeda pada set data yang sama. Partisi tidak dilakukan oleh manusia, tetapi dengan algoritma *Clustering*, maka, *Clustering* berguna dalam mengarahkan pada penemuan kelompok yang sebelumnya tidak diketahui dalam data.

Metode *Clustering* merupakan proses untuk menemukan kelompok dalam data. Tujuannya bukan untuk memprediksi variabel kelas target, namun untuk sekedar memperoleh pengelompokan pada data. Misalnya, pelanggan dari perusahaan dapat dikelompokkan berdasarkan perilaku konsumen. Proses membagi data menjadi kelompok-kelompok yang bermakna disebut *Clustering*. Dalam banyak kasus tidak dapat diketahui kelompok apa yang harus dicari dan dengan demikian kelompok tersebut sulit untuk diidentifikasi. Kelompok-kelompok yang diidentifikasi disebut sebagai klaster. Tugas data mining *Clustering* dapat digunakan dalam dua kelas yang berbeda untuk menggambarkan satu set data yang diberikan dan sebagai langkah *preprocessing* pada algoritma prediksi lainnya (Kotu & Deshpande, 2015: 217).

Terdapat perbedaan antara metode *Clustering* dan algoritma *Clustering*. Sebuah metode *Clustering* merupakan strategi umum yang diterapkan untuk memecahkan masalah *Clustering*. Sedangkan algoritma *Clustering* hanya sebuah contoh dari metode. Semua algoritma *Clustering* pada dasarnya dapat dikategorikan ke dalam dua kategori utama. Yaitu partisi dan hirarki. Salah satu algoritma yang termasuk ke dalam partisi adalah *K-Means* (Soni & Ganatra, 2012: 64).

2.3.1 Clustering K-Means

K-Means dapat juga diartikan merupakan metode *Clustering* yang termasuk dalam pendekatan *partitioning*. Algoritma *K-Means* merupakan model *centroid*. Mode *centroid* adalah model yang menggunakan *centroid* untuk membuat *cluster*. *Centroid* adalah titik tengah suatu *cluster*. *Centroid* berupa nilai. *Centroid* digunakan untuk menghitung jarak suatu objek data terhadap *centroid*. Suatu objek data termasuk dalam *cluster* jika memiliki jarak terpendek terhadap *centroid cluster* tersebut. Algoritma *K-Means* dapat diartikan sebagai algoritma pembelajaran yang sederhana untuk memecahkan suatu permasalahan pengelompokan yang bertujuan untuk meminimalkan kesalahan ganda (Singla & Karambir, 2012: 300).

Menurut Hermawati (2013: 127), algoritma *K-Means* merupakan algoritma yang tergolong ke dalam pendekatan *partitionial clustering*. Tiap *cluster* dihubungkan dengan sebuah *centroid* (titik pusat). Tiap titik ditempatkan ke dalam *cluster* dengan *centroid* terdekat. jumlah *cluster* K harus ditentukan. Algoritma dasarnya sangat sederhana, yaitu:

- a) Pilih K titik sebagai *centroid* awal
- b) Ulangi
- c) Bentuk K *cluster* dengan menempatkan semua titik yang terdekat
- d) Ulangi perhitungan *centroid* dari tiap *cluster*
- e) Sampai *centroid* tidak berubah

K-Means dapat diterapkan pada data yang direpresentasikan dalam r -dimensi ruang tempat. *K-Means* mengelompokkan set data r -dimensi, $X =$

$\{x_i | i=1, \dots, N\}$, dimana $x_i \in \mathbb{R}^d$ yang menyatakan data ke- i sebagai “titik data”. *K-Means* mempartisi X ke dalam K *cluster*. Algoritma *K-Means* mengelompokkan semua titik data dalam X sehingga setiap titik x_i hanya jatuh ke dalam satu dari K partisi, yang perlu diperhatikan adalah titik berada dalam *cluster* yang mana, dilakukan dengan cara memberikan setiap titik sebuah ID *cluster*. Titik dengan ID *cluster* yang sama berarti berada dalam satu *cluster* yang sama, sedangkan titik dengan ID *cluster* yang berbeda berada dalam *cluster* yang berbeda. Parameter yang harus dimasukkan ketika menggunakan algoritma *K-Means* adalah nilai K . Nilai K yang digunakan biasanya didasarkan pada informasi yang diketahui sebelumnya tentang sebenarnya berapa banyak *cluster* data yang muncul dalam X . Berapa banyak *cluster* yang dibutuhkan untuk penerapannya, atau jenis *cluster* dicari dengan mengeksplorasi/melakukan percobaan dengan beberapa nilai K . Berapa nilai K yang dipilih tidak perlu memahami bagaimana *K-Means* mempartisi set data X (Prasetyo, 2014: 190).

Menurut Kotu & Deshpande (2015: 223), *Clustering K-Means* merupakan metode pengelompokan berbasis *prototype* dimana kumpulan data dibagi menjadi k *cluster*. *K-Means* adalah salah satu algoritma *Clustering* yang paling sederhana dan paling umum digunakan. Dalam teknik ini, pengguna menentukan jumlah *cluster* (k) yang perlu dikelompokkan dalam kumpulan data. Tujuan *Clustering K-Means* yaitu untuk menemukan titik *prototype* data untuk setiap *cluster*. Semua titik data tersebut kemudian ditugaskan untuk *prototype* terdekat, yang kemudian membentuk *cluster*. *Prototype* disebut sebagai pusat massa, pusat *cluster*. Pusat *cluster* dapat menjadi *mean* dari semua objek data dalam *cluster*,

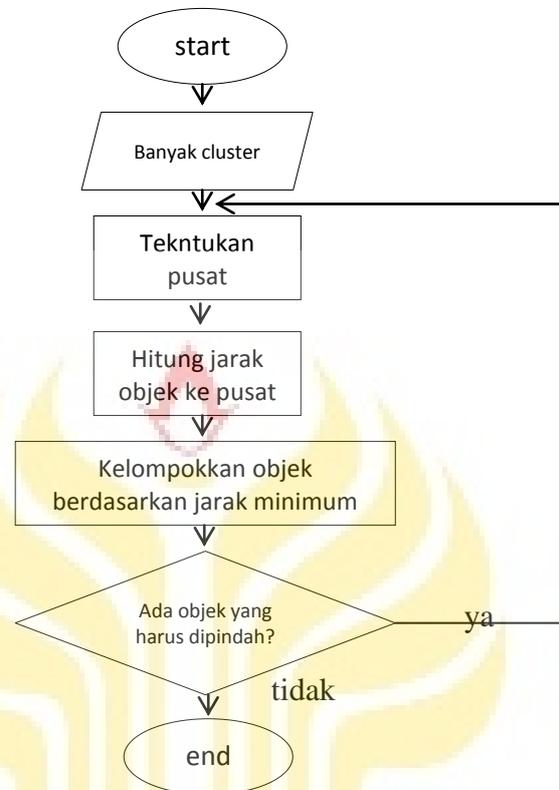
seperti pada *K-Means*, atau objek data yang mewakili, seperti pada *Clustering K-Medoid*. *Cluster centroid* atau berarti objek data tidak harus menjadi titik data *real* dalam kumpulan data dan dapat menjadi data titik *imaginary* yang mewakili karakteristik semua titik data dalam *cluster*.

Keuntungan metode *Clustering K-Means* diantaranya meskipun kita bisa mengalokasikan keanggotaan kluster secara mutlak pada data, hal tersebut dapat dilakukan pada tingkat *granularity* yang lebih baik dengan memberikan persentase keanggotaan (Pal & Bhattacharjee, 2015: 65).

Algoritma *K-Means* disusun atas dasar ide yang sederhana. Pada awalnya ditentukan berapa *cluster* yang akan dibentuk. Sebarang objek atau elemen pertama dalam *cluster* dapat dipilih untuk dijadikan sebagai titik tengah (*centroid point*) *cluster*. Algoritma metode *K-Means* selanjutnya akan melakukan pengulangan langkah-langkah berikut sampai terjadi kestabilan (tidak ada objek yang dapat dipindahkan).

- 1) Menentukan koordinat titik tengah setiap *cluster*
- 2) Menentukan jarak setiap objek terhadap koordinat titik tengah
- 3) Mengelompokkan objek-objek tersebut berdasarkan pada jarak minimumnya.

Flowchart dari algoritma metode *K-Means* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Flowchart* Algoritma Metode *K-Means* (Safriyanto, 2010: 5)

Analisis *cluster* merupakan analisis berbagai objek berdasarkan tingkat kemiripan. Analisis *Clustering* adalah poros untuk *data mining*. *K-Means* adalah salah satu algoritma pembelajaran tanpa pengawasan yang paling sederhana untuk memecahkan suatu permasalahan pengelompokan yang terkenal. Algoritma *K-Means* bertujuan untuk meminimalkan fungsi tujuan, dalam hal ini fungsi kesalahan ganda (Singla & Karambir, 2012: 300).

Algoritma *K-Means* memiliki banyak aplikasi *real time*, tetapi kinerjanya tidak dapat dijamin sesuai dengan yang dibutuhkan *centroid* awal secara acak. Kompleksitas komputasi dari *K-Means* cukup tinggi karena kebutuhan untuk menetapkan titik data yang cukup banyak (Venkateswarlu & Raju, 2013: 9).

Contoh kasus:

BPR ABC memiliki data nasabah yang pernah memperoleh kredit, data berupa jumlah rumah dan mobil yang dimiliki pelanggan yang disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Data Nasabah

Nasabah	Jumlah Rumah	Jumlah Mobil
A	1	3
B	3	3
C	4	3
D	5	3
E	1	2
F	4	2
G	1	1
H	2	1

Clustering yang diharapkan mampu menghasilkan kelompok nasabah yang memenuhi sifat berikut.

- 1) Nasabah yang jumlah rumah dan mobilnya hampir sama akan berada pada kelompok nasabah yang sama.
- 2) Nasabah yang jumlah rumah dan mobilnya cukup berbeda akan berada pada kelompok yang berbeda.

Berikut langkah-langkah *Clustering* menggunakan algoritma *K-Means*:

- a) Langkah 1: Tentukan jumlah cluster yang diinginkan (misal $k=3$)
- b) Langkah 2: Pilih centroid awal secara acak. Pada langkah ini secara acak akan dipilih 3 buah data sebagai centroid, misalnya: data (B,E,F)

$$M1 = (3,3), M2 = (1,2), M3 = (4,2)$$

- c) Langkah 3: Hitung jarak dengan centroid.

Pada langkah ini setiap data akan ditentukan centroid terdekatnya, dan data tersebut akan ditetapkan sebagai anggota kelompok yang terdekat dengan centroid.

Untuk menghitung jarak ke centroid masing-masing cluster pada nasabah A sebagai berikut:

Data: (1,3), centroid M1: (3,3), centroid M2: (1,2), centroid M3: (4,2)

$$DM1 = \sqrt{(1 - 3)^2 + (3 - 3)^2} = 2$$

$$DM2 = \sqrt{(1 - 1)^2 + (3 - 2)^2} = 1$$

$$DM3 = \sqrt{(1 - 4)^2 + (3 - 2)^2} = 3.162$$

Hasil perhitungan terkait hitung jarak dengan centroid dapat dilihat pada Tabel 2.3 di mana perhitungan jarak titik dengan centroid dapat diketahui sehingga jarak terdekat dapat diketahui.

Tabel 2.3. Hasil Perhitungan Jarak.

Nasabah	Jarak ke centroid cluster1	Jarak ke centroid cluster2	Jarak ke centroid cluster3	Jarak terdekat
A	2	1	3.162	C2
B	0	2.236	1.414	C1
C	1	3.162	1	C3
D	2	4.123	1.414	C3
E	2.236	0	3	C2
F	1.414	3	0	C3
G	2.828	1	3.162	C2
H	2.236	1.414	2.236	C2

Dari Tabel 2.3 didapatkan keanggotaan nasabah sebagai berikut.

Cluster 1 = {B}, Cluster 2 = {A,E,G,H}, Cluster 3 = {C,D,F}

Pada langkah ini dihitung pula rasio antara besaran BCV (*Between Cluster Variation*) dengan WCV (*Within Cluster Variation*):

Karena centroid M1=(3,3), M2=(1,2), M3=(4,2)

$$d(m1,m2) = \sqrt{(3-1)^2 + (3-2)^2} = 2.236$$

$$d(m1,m3) = \sqrt{(3-4)^2 + (3-2)^2} = 1.414$$

$$d(m2,m3) = \sqrt{(1-4)^2 + (2-2)^2} = 3$$

$$BCV = d(m1,m2) + d(m1,m3) + d(m2,m3) = 2.236 + 1.414 + 3 = 6,650$$

Dalam hal ini $d(m_i, m_j)$ menyatakan *Euclidean Distance* dari m ke m_j

Sementara untuk menghitung WCV yaitu dengan memilih jarak terkecil antara data dengan centroid pada masing-masing cluster dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Jarak Antara Data Dengan Centroid

Nasabah	Jarak ke centroid terkecil
A	1
B	0
C	1
D	1.414
E	0
F	0
G	1
H	1.414

$$WCV = 1^2 + 0^2 + 1^2 + 1.414^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 1.414^2 = 7$$

Sehingga besar rasio $BCV/WCV = 6.650/7 = 0.950$

Karena langkah ini merupakan iterasi 1 maka lanjutkan ke langkah berikutnya.

- d) Langkah 4: Pembaruan centroid dengan menghitung rata-rata nilai pada masing-masing cluster. Tabel 2.5 menunjukkan terkait hasil pembagian *Cluster*.

Tabel 2.5. Pembagian *Cluster*

<i>Cluster 1</i>		
Nasabah	Jumlah Rumah	Jumlah Mobil
B	3	3
Mean	3	3
<i>Cluster 2</i>		
Nasabah	Jumlah Rumah	Jumlah Mobil
A	1	3
E	1	2
G	1	1
H	2	1
Mean	1.25	1.75
<i>Cluster 3</i>		
Nasabah	Jumlah Rumah	Jumlah Mobil
C	4	3
D	5	3
F	4	2
Mean	4.33	2.67

Sehingga didapatkan centroid baru yaitu: $m_1=(3,3)$, $m_2=(1.25,1.75)$, $m_3=(4.33,2.67)$

- e) Langkah 3: (iterasi-2) kembali ke langkah 3, jika masih ada data yang berpindah cluster atau jika nilai centroid di atas nilai ambang, atau jika nilai pada fungsi obyektif yang digunakan masih di atas ambang. Selanjutnya pada langkah ini dilakukan penempatan lagi data dalam centroid terdekat sama seperti yang dilakukan di langkah-3, untuk menghitung jarak ke centroid masing-masing cluster pada nasabah A sebagai berikut:

Data : (1,3), $m_1=(3,3)$, $m_2=(1.25,1.75)$, $m_3=(4.33,2.67)$

$$dm_1 = \sqrt{(1 - 3)^2 + (3 - 3)^2} = 2$$

$$dm_2 = \sqrt{(1 - 1.25)^2 + (3 - 1.75)^2} = 1.275$$

$$dm_3 = \sqrt{(1 - 4.33)^2 + (3 - 2.67)^2} = 3.350$$

hasil perhitungan terkait jarak centroid dengan titik nasabah dapat dilihat pada Tabel 2.6 terkait jarak terdekat.

Tabel 2.6 Hasil Perhitungan Jarak Centroid

Nasaba h	Jarak ke centroid cluster1	Jarak ke centroid cluster2	Jarak ke centroid cluster3	Jarak terdekat
A	2	1.275	3.350	C2
B	0	1.768	1.374	C1
C	1	3.021	0.471	C3
D	2	3.953	0.745	C3
E	2.236	0.354	3.399	C2
F	1.414	2.813	0.745	C3
G	2.828	0.791	3.727	C2
H	2.236	1.061	2.867	C2

Dari tabel 2.6 didapatkan keanggotaan nasabah sebagai berikut:

Cluster 1= {B}, Cluster 2= {A,E,G,H}, Cluster 3= {C,D,F}

Pada langkah ini dihitung pula rasio antara besaran BCV (*Between Cluster Variation*) dengan WCV (*Within Cluster Variation*):

$$BCV = d(m1,m2) + d(m1,m3) + d(m2,m3) = 6,741$$

$$WCV = 1.275^2 + 0^2 + 0.471^2 + 0.745^2 + 0.354^2 + 0.745^2 + 0.791^2 + 1.064^2 = 4.833$$

$$\text{Sehingga besar rasio } BCV/WCV = 6.741/4.833 = 1.394$$

Bila dibandingkan maka rasio sekarang (1.394) lebih besar dari rasio sebelumnya (0.950) oleh karena itu algoritma dilanjutkan ke langkah berikutnya.

f) Langkah ke-4 – iterasi 3

Pada langkah ini dilakukan pembaruan centroid lagi. Hasil terkait pembagian *cluster* dapat dilihat pada Tabel 2.7 dari masing-masing *Cluster*.

Tabel 2.7 Pembagian *Cluster*

<i>Cluster 1</i>		
Nasabah	Jumlah Rumah	Jumlah Mobil
B	3	3
Mean	3	3
<i>Cluster 2</i>		
Nasabah	Jumlah Rumah	Jumlah Mobil
A	1	3
E	1	2
G	1	1
H	2	1
Mean	1.25	1.75
<i>Cluster 3</i>		
Nasabah	Jumlah Rumah	Jumlah Mobil
C	4	3
D	5	3
F	4	2
Mean	4.33	2.67

g) Langkah ketiga iterasi 3

Untuk menghitung jarak ke centroid masing-masing cluster pada nasabah A sebagai berikut:

Data nasabah A: (1,3), m1=(3,3), m2=(1.25,1.75), m3=(4.33,2.67)

$$dm1 = \sqrt{(1 - 3)^2 + (3 - 3)^2} = 2$$

$$dm2 = \sqrt{(1 - 1.25)^2 + (3 - 1.75)^2} = 1.275$$

$$dm3 = \sqrt{(1 - 4.33)^2 + (3 - 2.67)^2} = 3.350$$

Tabel 2.8 menunjukkan hasil dari perhitungan jarak titik tengah dari seluruh nasabah.

Tabel 2.8. Hasil Perhitungan Jarak Centroid

Nasabah	Jarak ke centroid cluster1	Jarak ke centroid cluster2	Jarak ke centroid cluster3	Jarak terdekat
A	2	1.275	3.350	C2
B	0	1.768	1.374	C1
C	1	3.021	0.471	C3
D	2	3.953	0.745	C3
E	2.236	0.354	3.399	C2
F	1.414	2.813	0.745	C3
G	2.828	0.791	3.727	C2
H	2.236	1.061	2.867	C2

Dari tabel di atas didapatkan keanggotaan nasabah sebagai berikut:

Cluster 1 = {B}, Cluster 2 = {A,E,G,H}, Cluster 3 = {C,D,F}

Pada langkah ini dihitung pula rasio antara besaran BCV (*Between Cluster Variation*) dengan WCV (*Within Cluster Variation*):

$$BCV = d(m1,m2) + d(m1,m3) + d(m2,m3) = 6,741$$

$$WCV = 1.275^2 + 0^2 + 0.471^2 + 0.745^2 + 0.354^2 + 0.745^2 + 0.791^2 + 1.064^2 = 4.833$$

$$\text{Sehingga besar rasio } BCV/WCV = 6.741/4.833 = 1.394$$

Bila dibandingkan maka rasio sekarang (1.394) sudah tidak lagi lebih besar dari rasio sebelumnya (1.394) oleh karena itu algoritma akan dihentikan.

2.4. Penelitian Terkait

Penelitian ini dikembangkan dari beberapa referensi penelitian terdahulu yang mempunyai keterkaitan dengan metode dan objek penelitian. Penggunaan referensi ini ditujukan untuk memberikan batasan-batasan terhadap metode dan sistem yang nantinya akan dikembangkan lebih lanjut. Berikut adalah hasil dari penelitian sebelumnya.

- 1) NorSyazwaniRasid dan Ahmad (2014) telah melakukan penelitian yang berjudul “*Grouping Students Academic Performance Using One-Way Clustering*”. Tujuan dari penelitian ini yaitu menerapkan algoritma *Clustering K-Means* yang berfungsi sebagai tolok ukur yang sangat baik untuk memantau perkembangan siswa dalam belajar di sekolah. Penelitian menggunakan metode hirarki dan *K-Means* untuk menentukan kelompok siswa. Hasil *Clustering* dibandingkan dan ditemukan bahwa *K-Means* adalah yang paling cocok dalam pengelompokan prestasi akademik siswa (NorSyazwaniRasid & Ahmad, 2014).
- 2) Oyelade, Oladipupo, dan Obagbuwa (2010) telah menyelesaikan sebuah penelitian yang berjudul “*Application of K-Means Clustering Algorithm for Prediction of Students Academic Performance*”. Penelitian tersebut dilakukan untuk memantau kemajuan siswa dalam bidang akademik. Diimplementasikan algoritma *Clustering K-Means* untuk menganalisis data siswa. Algoritma *Clustering* berfungsi dengan baik dalam memantau perkembangan kinerja siswa di bidang akademik (Oyelade dkk, 2010).
- 3) Shovon dan Haque (2012) telah menyelesaikan penelitian yang berjudul “*An Approach of Improving Student’s Akademik Performance by using K-Means Clustering Algorithm and Decision Tree*”. Jurnal tersebut menguraikan bagaimana mengurangi rasio *Drop Out* yang signifikan dan meningkatkan kinerja siswa dalam bidang akademik. Tujuan dalam penelitian tersebut yaitu mempartisi mahasiswa-mahasiswa berdasarkan karakteristik yang sama menjadi kelompok-kelompok sesuai dengan karakteristik dan kemampuan

mereka. Penelitian menggunakan proses *data mining*. Algoritma *Clustering K-Means* dan pohon keputusan untuk memprediksi kegiatan belajar mahasiswa (Shovon & Haque, 2012).

- 4) Sugiharti dan Muslim (2016) telah menyelesaikan penelitian yang berjudul “*On-Line Clustering of Lectures Performance of Computer Science Department of Semarang State University Using K-Means Algorithm*”. Penelitian tersebut menguraikan mengenai bagaimana cara merancang program pengembangan sistem dalam bentuk *online* dengan mengelompokkan kinerja dosen berdasarkan 3 tanggung jawab menggunakan *Clustering* (Sugiharti & Muslim, 2016).
- 5) Singla dan Karambir (2012) telah menyelesaikan penelitian yang berjudul “*Comparative Analysis & Evaluation of Euclidean Distance Function and Manhattan Distance Function Using K-Means Algorithm*”. Penelitian tersebut menguraikan mengenai perbandingan antara *Euclidean Distance* dengan *Manhattan Distance* menggunakan algoritma *K-Means* jika dibandingkan menurut jumlah iterasi dan jumlah kesalahan ganda. Pengujian dilakukan dengan memanfaatkan *Weka Tools* (Singla & Karambir, 2012).

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan terkait implementasi metode *Clustering K-Means* terhadap dosen berdasarkan publikasi jurnal nasional dan internasional di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang selama periode bulan Januari 2013 sampai April 2016 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Sistem untuk menerapkan metode *Clustering K-Means* dalam menentukan pengelompokan dosen terkait hasil publikasi jurnal nasional dan jurnal internasional dapat diciptakan dengan memanfaatkan *software* Matlab. Data diolah melalui beberapa tahap, mulai dari menghitung nilai bobot dari masing-masing publikasi jurnal nasional dan jurnal internasional. Kemudian hasil bobot direkap berdasarkan masing-masing dosen sehingga dapat diketahui nilai total bobot dosen dalam mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk jurnal yang telah dipublikasikan baik itu dalam bentuk publikasi nasional maupun publikasi internasional. Kemudian data yang telah direkap disimpan dalam bentuk *excel* sehingga data tersebut dapat ditampilkan ke dalam Matlab dengan cara *import* data. Dengan menggunakan sistem yang telah dibuat, data tersebut ditampilkan ke dalam sistem kemudian data tersebut diklusterisasikan sehingga didapatkan hasil *cluster* dari seluruh dosen yang ada di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Alam Universitas Negeri Semarang. Berdasarkan hasil dari implementasi sistem dengan menerapkan metode *Clustering K-Means*, dapat disimpulkan terkait hasil klasterisasi dibuat 4 kelompok yaitu dosen yang memiliki bobot nasional tinggi dan bobot internasional tinggi sebanyak 0, kemudian untuk dosen dengan bobot nasional tinggi dan bobot internasional rendah sebanyak 5 dosen, kemudian dosen dengan bobot nasional rendah dan bobot internasional tinggi sebanyak 9 dosen, kemudian dosen dengan bobot nasional rendah dan bobot internasional rendah sebanyak 146 dosen.

5.2. Saran

Saran yang dapat ditulis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Sistem ini memungkinkan untuk dikembangkan dengan menggunakan *software* lain selain *software* Matlab agar lebih mudah dan bisa digunakan oleh masyarakat umum, hal ini dikarenakan *software* Matlab membutuhkan banyak memori di komputer.
- 2) Untuk penelitian selanjutnya diharapkan adanya variabel *input* yang lebih rinci untuk digunakan sebagai data yang diimplementasikan ke dalam sistem. Dimana terdapat perhitungan untuk mendapatkan nilai bobot sebelum didapatkan nilai bobot antara jurnal nasional dan jurnal internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A., & Muna, I. H. 2016. Metode Fuzzy Inference System untuk Penilaian Kinerja Pegawai Perpustakaan dan Pustakawan. *Scientific Journal of Informatics*, 3(1), 88-98.
- Artawan, Made I. 2002. *Strategi Meningkatkan Mutu Pendidikan di Perguruan Tinggi*. Fakultas Ekonomi Marwadewa, Bali
- Asmawi, M. R. 2005. Strategi Meningkatkan Lulusan Bermutu di Perguruan Tinggi. *Makara Sosial Humaniora*, 66-71.
- Dinas Kebudayaan. 2014. Pedoman Operasional Penilaian Angka Kredit Kenaikan Pangkat/Jabatan Akademik Dosen.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. 2014. *Pedoman Akreditasi Terbitlah Berkala ilmiah*. Jakarta: Ditlitabmas.
- Efferi, A. 2015. Manajemen Perguruan Tinggi dan Kinerja Dosen. *Jurnal Fakultas Agama Islam*, 3(1).
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. 2011. *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- Hermawati, F.A. 2013. *Data Mining*. Yogyakarta: ANDI.
- Kotu, V., & Deshpande, B. 2014. *Predictive Analytics and Data Mining: Concepts and Practice with RapidMiner*. Morgan Kaufmann.
- Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. 2016. *Buku Data Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2015*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- NorSyazwaniRasid, N., & Ahmad, N. Grouping Students Academic Performance Using One-Way Clustering. *Int. J. Sci. Commer, Hummanit*, 2(3). UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
- Oyelade, O.J., Oladipupo, O.O., & Obagbuwa, I.C. 2010. Application of k Means Clustering algorithm for prediction of Students Academic Performance. *International Journal of Computer Science and Information Security*. 7(1), 292-295.
- Pal, J., & Bhattacharjee, V. 2015. Fuzzy Rule Based Classifier For Software Quality Data. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 72(1).
- Prasetyo, E. 2014. *Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta. Penerbit ANDI Yogyakarta, 218.

- Safriyanto, A. 2010. Perancangan Aplikasi K-Means Untuk Pengelompokan Mahasiswa STMIK Elrahma Yogyakarta Berdasarkan Frekuensi Kunjungan Ke Perpustakaan Dan IPK. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (FAHMA)*.
- Shovon, M., Islam, H., & Haque, M. 2012. An Approach of Improving Students Academic Performance by using k means clustering algorithm and Decision tree. *International Journal of Advanced Computer Science and Application*, 3(8), 146-149.
- Singla, A., & Karambir, M. 2012. Comparative Analysis & Evaluation of Euclidean Distance Function and Manhattan Distance Function Using K-Means Algorithm. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering (IJARSSE)*, 2(7), 298-300.
- Soni, N., & Ganatra, A. 2012. Categorization of several Clustering algorithms from different perspective: a review. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 2(8), 63-68.
- Sugiharti, E., & Muslim, M.A. 2016. On-line Clustering of Lecturers Performance of Computer Science Department of Semarang State University Using K-Means Algorithm. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 83(1).
- Trisnaningsih, S. 2011. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Dosen Akuntansi. *Jurnal Akuntansi dan Auditing*, 8(1), 83-94.
- Venkateswarlu, B., & Raju, P.G. 2013. Mine Blood Donors Information through Improved K-Means Clustering. *International Journal of Computational Science and Information Technology*, 1(3), 9-15