

## DATA CLUSTERING MENGGUNAKAN METODOLOGI CRISP-DM UNTUK PENGENALAN POLA PROPORSI PELAKSANAAN TRIDHARMA

<sup>1)</sup> Irwan Budiman, <sup>2)</sup> Toni Prahasto, dan <sup>3)</sup> Yuli Christyono

<sup>1)</sup> Program Studi Ilmu Komputer Fakultas MIPA  
Universitas Lambung Mangkurat

Jalan A Yani KM 38,5 Banjarbaru - Indonesia

<sup>2)3)</sup> Magister Sistem Informasi

Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Jalan Imam Bardjo No. 5 Semarang - Indonesia

Email : <sup>1)</sup> runirwanrun@yahoo.co.id, <sup>2)</sup> yuli@undip.ac.id, <sup>3)</sup> yuli@undip.ac.id

### ABSTRAK

Kualitas sumber daya manusia dosen dapat tercermin dari produktivitas dan kualitas pelaksanaan tridharma (pendidikan, penelitian, pengabdian pada masyarakat dan kegiatan bidang pendukung). Program Beban Kerja Dosen dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi (BKD dan EPT-PT) Dikti Tahun 2010 bertujuan untuk menjamin pelaksanaan tugas dosen berjalan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan. Data clustering pelaksanaan tridharma diperlukan agar mendapatkan suatu pengetahuan (*knowledge discovery*) tentang pola (*pattern recognition*) pelaksanaan tridharma pada perguruan tinggi. Clustering sebagai salah satu teknik data mining harus terukur, dapat dipercaya dan memenuhi suatu standar yang telah disepakati. CRISP-DM adalah standarisasi data mining yang digunakan pada penelitian ini.

*Kata Kunci: Clustering, CRISP-DM, K-Means, Tridharma.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Data Mining* sebagai salah satu cabang ilmu yang relatif baru mempunyai potensi pengembangan yang sangat besar dan diprediksi akan menjadi salah satu yang paling revolusioner pada dekade ini (Larose, 2005). *Data Mining* sendiri merupakan sebuah proses ekstraksi informasi untuk menemukan pola (*pattern recognition*) yang penting pada tumpukan data dalam *database* sehingga menjadi pengetahuan (*knowledge discovery*). Fungsi-fungsi dalam *data mining* antara lain: fungsi deskripsi, fungsi estimasi, fungsi Prediksi, fungsi Klasifikasi, fungsi *Clustering* dan fungsi asosiasi (Larose, 2006).

*Clustering* digunakan untuk pengelompokan data secara alamiah berdasarkan kemiripan pada objek data dan sebaliknya meminimalkan kemiripan terhadap kluster lain. *Clustering* adalah pengelompokan menggunakan teknik *unsupervised learning* dimana tidak diperlukan pelatihan pada metode tersebut atau dengan kata lain, tidak ada fase *learning* serta tidak menggunakan pelabelan pada setiap kelompok.

Proses *data mining* harus terukur, dapat dipercaya dan memenuhi suatu standar yang telah disepakati. CRISP-DM adalah standarisasi *data mining* yang disusun oleh tiga penggagas *data mining market*. Yaitu Daimler Chrysler (Daimler-Benz), SPSS (ISL), NCR. Kemudian dikembangkan pada berbagai *workshops* antara 1997-1999.

Kualitas sumber daya manusia dosen dapat tercermin dari produktivitas dan kualitas pelaksanaan tridharma (pendidikan, penelitian, pengabdian pada masyarakat dan kegiatan

pendukung lainnya). Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) telah memberlakukan program Beban Kerja Dosen dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi (BKD dan EPT-PT) mulai 2010 untuk menjamin pelaksanaan tugas dosen berjalan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan.

Setiap dosen dapat berbeda pola proporsi pelaksanaan tridharma antara satu dengan yang lainnya. *Data clustering* pelaksanaan tridharma diperlukan agar mendapatkan suatu pengetahuan (*knowledge discovery*) tentang pola (*pattern recognition*) pelaksanaan tridharma pada perguruan tinggi. Hal ini diperlukan untuk mengontrol keseimbangan kegiatan tridharma dosen dan kemudian oleh lembaga dapat membuat kebijakan yang tepat dan terarah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan perguruan tinggi dalam mencapai visi dan misinya.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menggali pengetahuan (*discovering knowledge*) tentang pola (*pattern*) proporsi pelaksanaan tridharma oleh dosen sehingga diketahui tingkat produktivitas, komposisi serta keseimbangan dalam pelaksanaan tridharma.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Model Crisp-DM

Proses *data mining* berdasarkan CRISP-DM terdiri dari 6 fase. Yaitu:

*Business Understanding* adalah pemahaman tentang substansi dari kegiatan *data mining* yang akan dilakukan, kebutuhan dari perspektif bisnis.

Kegiatannya antara lain: menentukan sasaran atau tujuan bisnis, memahami situasi bisnis, menentukan tujuan *data mining* dan membuat perencanaan strategi serta jadwal penelitian.

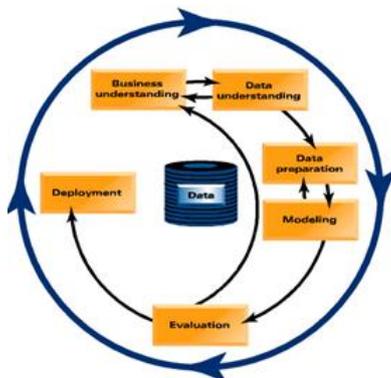
*Data Understanding* adalah fase mengumpulkan data awal, mempelajari data untuk bisa mengenal data yang akan dipakai, mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan kualitas data, mendeteksi subset yang menarik dari data untuk membuat hipotesa awal.

*Data preparation* sering disebut sebagai fase yang padat karya. Aktivitas yang dilakukan antara lain memilih *table* dan *field* yang akan ditransformasikan ke dalam *database* baru untuk bahan *data mining* (set data mentah).

*Modeling* adalah fase menentukan tehnik *data mining* yang digunakan, menentukan *tools data mining*, teknik *data mining*, algoritma *data mining*, menentukan parameter dengan nilai yang optimal.

*Evaluation* adalah fase interpretasi terhadap hasil *data mining* yang ditunjukkan dalam proses pemodelan pada fase sebelumnya. Evaluasi dilakukan secara mendalam dengan tujuan menyesuaikan model yang didapat agar sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai dalam fase pertama.

*Deployment* atau penyebaran adalah fase penyusunan laporan atau presentasi dari pengetahuan yang didapat dari evaluasi pada proses *data mining* (Shearer, 2000).



Gambar 1. Model CRISP-DM.

## 2.2 Clustering

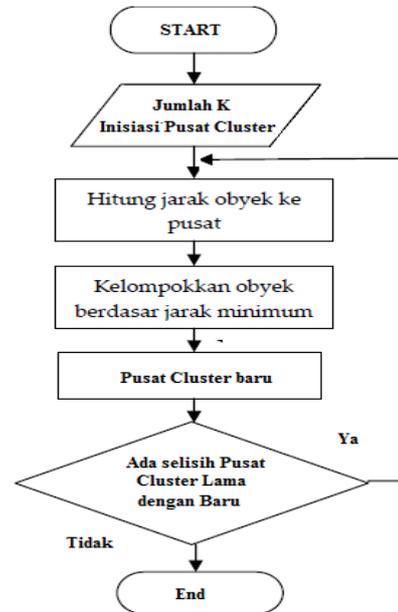
*Clustering* adalah studi formal untuk partisi atau pengelompokan data dengan tidak menggunakan pelabelan kategori. *Clustering* bersifat *unsupervised learning* atau tidak mempunyai tahap pelatihan data, berbeda dengan klasifikasi. *Clustering* digunakan untuk pengelompokan data secara alamiah berdasarkan kemiripan pada objek data dan sebaliknya meminimalkan kemiripan terhadap kluster lain [4].

## 2.3 K-means

Konsep dasar dari algoritma K-means adalah pencarian pusat *cluster* (*centroid points*) secara

iteratif. Pusat *cluster* ditetapkan berdasarkan jarak setiap data ke pusat *cluster*. Proses *clustering* dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan dicluster,  $x_{ij}$  ( $i=1, \dots, n; j=1, \dots, m$ ) dengan  $n$  adalah jumlah data yang akan dicluster dan  $m$  adalah jumlah variabel.

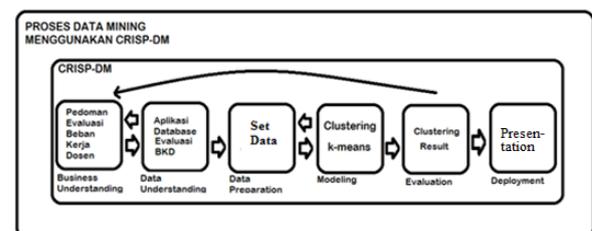
Algoritma:



Gambar 2 Flowchart Algoritma K-means

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

CRISP-DM menguraikan langkah-langkah penambangan data secara *generic*. Meski menggunakan metodologi CRISP-DM namun pada pelaksanaannya penelitian ini menghasilkan satu model yang lebih spesifik (Gambar 3).



Gambar 3. Model Pengenalan Pola Proporsi Tridharma

Model pengenalan pola proporsi pelaksanaan tridharma dibagi menjadi 5 tahapan; tahap pemahaman bisnis (*business understanding*); tahap pemahaman data (*data understanding*); tahap persiapan data (*data preparation*); tahap pemodelan (*modeling*) dan tahap interpretasi hasil (*evaluation* dan *deployment*).

### 3.1 Tahap Pemahaman Bisnis

Pemahaman bisnis mengacu pada pedoman program Beban Kerja Dosen dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma yang diterbitkan Dikti pada

tahun 2010. Pada tahap ini diperlukan pemahaman tentang latar belakang, tujuan, substansi dan semangat pada program tersebut

Pemahaman tujuan bisnis berdasarkan penjelasan pada pedoman program Beban Kerja Dosen antara lain untuk meningkatkan kinerja dosen dalam melaksanakan tridharma perguruan tinggi. Parameter suksesnya peningkatan kinerja dosen dalam pelaksanaan tridharma adalah dosen melaksanakan tridharma perguruan tinggi dengan beban kerja paling sedikit sepadan dengan 12 (dua belas) SKS dan paling banyak 16 (enam belas) SKS pada setiap semester dengan komposisi minimal 9 (sembilan) SKS untuk bidang pendidikan dan penelitian dan minimal 3 (tiga) SKS untuk bidang pengabdian masyarakat dan penunjang.

Tujuan data mining atau tujuan penelitian ini adalah menggali pengetahuan (*discovering knowledge*) tentang pola (*pattern*) proporsi pelaksanaan tridharma oleh dosen sehingga diketahui tingkat produktivitas, komposisi serta keseimbangan dalam pelaksanaan tridharma.

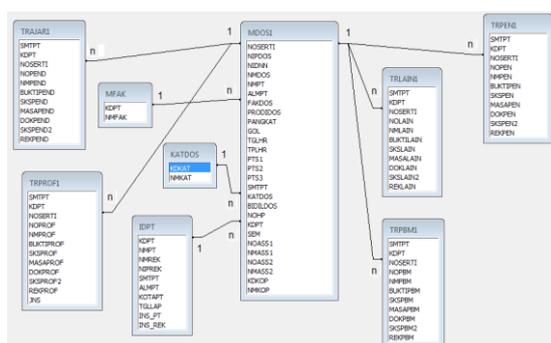
### 3.2 Tahap Pemahaman Data

Pemahaman data mengacu pada database BKD (Beban Kerja Dosen). Tahap memahami format data secara permukaan (format *form* dan *report*) dan secara lebih mendalam (bentuk fisik data).

Tahap mengumpulkan data kompilasi hasil laporan dari *database* Beban Kerja Dosen dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi.

Tahap membiasakan diri dengan data-data yang sudah dikumpulkan dan berusaha menemukan wawasan awal mengenai informasi apa saja yang bisa didapatkan.

Eksplorasi data pada aplikasi BKD dan menelusuran data hingga ke dalam *database*.



Gambar 4. Relasi Antar Table

### 3.3 Tahap Persiapan Data

Persiapan data merupakan tahap yang padat karya. Tahap membangun *database* baru sebagai set data akhir untuk pemodelan *data mining clustering*.

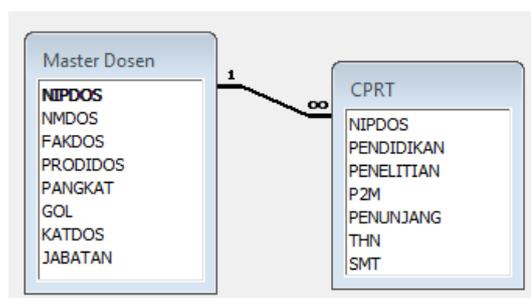
Tahap merancang format *set data* mentah pada *database* parsial yang digunakan sebagai gudang data yang digunakan untuk pemodelan *data mining*.

Table 1 Table Rekapitulasi Tridharma (CPRT)

No	Field Name	Type Data
1	NIPDos *	Text
2	Pendidikan	Number
3	Penelitian	Number
4	P2M	Number
5	Penunjang	Number
6	THN	Text
7	SMT	Text

Table 2 Table Master Dosen

No	Nama Field	Type Data
1	NIPDos *	Text
2	NMDos	Text
3	FakDos	Text
4	ProdiDos	Text
5	Pangkat	Text
6	Gol	Text
7	KatDos	Text
8	Jabatan	Text



Gambar 5. Relasi Antar Table

Data yang dipilih pada setiap database Beban Kerja Dosen adalah data yang berhubungan dengan pelaksanaan tridharma diambil dari table Trajar1, Trpen1, Trpbm1, Trlain1 dan table Mdos1 sebagai data master dosen.

Setiap dosen dicari total SKS pelaksanaan setiap dharma-nya. Berikut ini adalah perintah memilih atribut dan menjumlahkan SKS setiap dharma dosen. Kemudian dibuat rekapitulasi jumlah dharma setiap dosen dalam table baru bernama CPRT.

```
SELECT MDOS1.NOSERTI,
Sum(TRAJAR1.SKSPEND2) AS SumOfSKSPEND2
FROM MDOS1 INNER JOIN TRAJAR1 ON
MDOS1.NOSERTI = TRAJAR1.NOSERTI GROUP BY
MDOS1.NOSERTI;
```

```
SELECT MDOS1.NOSERTI,
Sum(TRLAIN1.SKSLAIN2) AS SumOfSKSLAIN2
FROM MDOS1 INNER JOIN TRLAIN1 ON
MDOS1.NOSERTI = TRLAIN1.NOSERTI GROUP BY
MDOS1.NOSERTI;
```

```
SELECT MDOS1.NOSERTI, Sum(TRPBM1.SKSPBM2)
AS SumOfSKSPBM2
```

```
FROM MDOS1 INNER JOIN TRPBM1 ON
MDOS1.NOSERTI = TRPBM1.NOSERTI GROUP BY
MDOS1.NOSERTI;

SELECT MDOS1.NOSERTI, Sum(TRPEN1.SKSPEN2)
AS SumOfSKSPEN2
FROM MDOS1 INNER JOIN TRPEN1 ON
MDOS1.NOSERTI = TRPEN1.NOSERTI GROUP BY
MDOS1.NOSERTI;

SELECT MDOS1.NOSERTI, [SKS
Trajar1].SumOfSKSPEND2, [SKS
Trpen1].SumOfSKSPEN2, [SKS
Trpbm1].SumOfSKSPBM2, [SKS
Trlain1].SumOfSKSLAIN2, MDOS1.SMTPT,
MDOS1.SEM
FROM ((MDOS1 LEFT JOIN [SKS Trlain1] ON
MDOS1.NOSERTI = [SKS Trlain1].NOSERTI)
LEFT JOIN [SKS Trpbm1] ON MDOS1.NOSERTI =
[SKS Trpbm1].NOSERTI) LEFT JOIN [SKS
Trpen1] ON MDOS1.NOSERTI = [SKS
Trpen1].NOSERTI) LEFT JOIN [SKS Trajar1]
ON MDOS1.NOSERTI = [SKS Trajar1].NOSERTI;
```

Hasil rekapitulasi SKS tridharma setiap semester pada Query Rekap Tridharma (Gambar atas) diintegrasikan pada Table CPRT.

```
INSERT INTO CPRT ( Nipdos, Pendidikan,
Penelitian, P2m, Penunjang, Thn, Smt )
SELECT [Rekap Tridharma].NOSERTI, [Rekap
Tridharma].SumOfSKSPEND2, [Rekap
Tridharma].SumOfSKSPEN2, [Rekap
Tridharma].SumOfSKSPBM2, [Rekap
Tridharma].SumOfSKSLAIN2, [Rekap
Tridharma].SMTPT, [Rekap Tridharma].SEM
FROM [Rekap Tridharma];
```

Hasil verifikasi pada tahap *data understanding* menunjukkan adanya beberapa data berkualitas buruk. Data tersebut perlu dibersihkan dengan cara diperbaiki, dirubah atau dihapus. Data yang dibersihkan antara lain:

- NoSerti (No Sertifikasi Dosen) yang berfungsi sebagai primary key diganti dengan NIPDos (Nip Dosen). Alasannya adalah karena Nip Dosen dimiliki oleh semua dosen sedangkan Nomor Sertifikasi tidak. Ini semata untuk keseragaman.
- Nip Dosen dilakukan penyeragaman format penulisan agar menjadi konsisten.
- Data master dosen pada setiap semester selalu diisi, hal ini menjadi memiliki dualisme data master dosen sehingga dipilih salah satu saja.
- Pembersihan terhadap data yang tidak layak, seperti data tridharma yang null atau kosong dan jumlah SKS yang tidak wajar.
- Penyesuaian nama field sesuai rancangan pada set data .

Data yang akan ditambah adalah SKS rata-rata dari pelaksanaan setiap tridharma dosen. Table CPRT yang berisikan data pelaksanaan tridharma dihitung SKS rata-ratanya dengan menggunakan

query “Rata2 Tridharma”. Adapun proses pembuatannya sebagai berikut:

```
SELECT CPRT.NIPDOS, Avg(CPRT.PENDIDIKAN)
AS Pendidikan, Avg(CPRT.PENELITIAN) AS
Penelitian, Avg(CPRT.P2M) AS Pengabdian,
Avg(CPRT.PENUNJANG) AS Penunjang
FROM CPRT GROUP BY CPRT.NIPDOS;
```

### 3.4 Tahap Pemodelan

Tahap pemodelan atau tahap data mining. Metode *clustering* dan algoritma K-means sangat tepat digunakan untuk mencapai tujuan awal penelitian ini yaitu menggali pengetahuan tentang pola pelaksanaan tridharma sekaligus untuk mengelompokkan dosen berdasarkan pola proporsi pelaksanaan tridharma.

Langkah ke-1, penetapan jumlah cluster (*k*) dan inisiasi pusat cluster. Jumlah *cluster* (*k*) yang digunakan pada penelitian ini adalah 3 dengan pertimbangan bahwa *cluster* tersebut akan mewakili kelompok yang Bagus, Sedang dan Kurang. Meskipun metode *clustering* tidak ada pelabelan pada hasilnya, namun dengan menentukan jumlah *k*=3, diharapkan hasil cluster nanti mewakili kategori kelompok tersebut (bagus, sedang, kurang). Nama cluster ditentukan yaitu K1, K2 dan K3.

Kemudian menetapkan inisiasi nilai pusat cluster  $c_{kj}$  ( $k=1, \dots, K; j=1, \dots, m$ ). Meskipun inisiasi nilai pusat cluster dapat bersifat acak karena sifat pengelompokan pada *clustering* yang alamiah, namun agar hasil lebih optimal maka inisiasi nilai pusat cluster sebaiknya mengacu pada kecenderungan data yang diperoleh pada tahap *data understanding*.

Input K dan Pusat Cluster				
Kn:	Kp1:	Kp2:	Kp3:	Kp4:
K1	5,7	4	1,3	2,4
K2	6,3	1,2	0,8	6,3
K3	10,4	1,5	1	2
*				

Gambar 6. Inisiasi Pusat Cluster.

Langkah ke-2, menghitung jarak antara setiap data dengan setiap pusat cluster.

```
(Query: tahap1)
SELECT [Rata-Rata Tridharma].NIPDOS,
[Rata-Rata Tridharma].Pendidikan, [Rata-
Rata Tridharma].Penelitian, [Rata-Rata
Tridharma].Pengabdian, [Rata-Rata
Tridharma].Penunjang, Kluster.Kn,
Kluster.Kp1, Kluster.Kp2, Kluster.Kp3,
Kluster.Kp4, Sqr(((Pendidikan)-
[kp1]) * ((Pendidikan)-[kp1]) + ((Penelitian)-
[kp2]) * ((Penelitian)-[kp2]) + ((Pengabdian)-
[kp3]) * ((Pengabdian)-[kp3]) + ((Penunjang)-
[kp4]) * ((Penunjang)-[kp4])) AS bkpl
FROM Kluster, [Rata-Rata Tridharma]
ORDER BY [Rata-Rata Tridharma].NIPDOS,
Kluster.Kn;
```

Langkah ke-3, menentukan jarak terpendek setiap data dengan pusat cluster. dan menempatkan

setiap data dalam sebuah cluster dengan jarak data tersebut ke pusat cluster bernilai paling kecil (dekat) jika dibandingkan dengan jarak ke pusat cluster lainnya.

```
(Query: tahap2)
SELECT tahap1.NIPDOS, tahap1.Pendidikan,
tahap1.Penelitian, tahap1.Pengabdian,
tahap1.Penunjang, Min(tahap1.bkp1) AS
MinOfbkp1
FROM tahap1
GROUP BY tahap1.NIPDOS, tahap1.Pendidikan,
tahap1.Penelitian, tahap1.Pengabdian,
tahap1.Penunjang;
```

```
(Query: tahap3)
SELECT tahap2.NIPDOS, tahap2.Pendidikan,
tahap2.Penelitian, tahap2.Pengabdian,
tahap2.Penunjang, tahap2.MinOfbkp1,
tahap1.Kn
FROM tahap2 INNER JOIN tahap1 ON
(tahap2.MinOfbkp1 = tahap1.bkp1) AND
(tahap2.NIPDOS = tahap1.NIPDOS)
ORDER BY tahap2.NIPDOS;
```

Langkah ke-4, menghitung pusat cluster baru dan menyimpan hasilnya pada Table Kluster2.

```
(Query: tahap4)
SELECT tahap3.Kn, Avg(tahap3.Pendidikan)
AS Kp1, Avg(tahap3.Penelitian) AS Kp2,
Avg(tahap3.Pengabdian) AS Kp3,
Avg(tahap3.Penunjang) AS Kp4
FROM tahap3 GROUP BY tahap3.Kn;
```

```
(Query: tahap5)
INSERT INTO Kluster2 ( Kn, Kp1, Kp2, Kp3,
Kp4 )SELECT tahap5.Kn, tahap5.Kp1,
tahap5.Kp2, tahap5.Kp3, tahap5.Kp4 FROM
tahap5;
```

Pada iterasi ke-1 didapatkan pusat cluster baru seperti pada Gambar 7.

Kn	Kp1	Kp2	Kp3	Kp4
K1	6,139	3,646	1,392	2,395
K2	6,558	1,288	0,793	6,033
K3	10,549	1,031	0,677	1,450

Gambar 7. Pusat Cluster Baru pada Iterasi ke-1

Langkah ke-5, memeriksa pusat *clustering* apakah sudah stabil (tidak ada perubahan) yaitu dengan membandingkan pusat cluster lama (Table Kluster) dengan yang baru (Table Kluster2) seperti pada Gambar 8.

```
SELECT Kluster.Kn, Kluster.Kp1 AS A1,
Kluster.Kp2 AS B1, Kluster.Kp3 AS C1,
Kluster.Kp4 AS D1, Kluster2.Kp1 AS A2,
Kluster2.Kp2 AS B2, Kluster2.Kp3 AS C2,
Kluster2.Kp4 AS D2, [A1]-[A2] AS A, [B1]-
[B2] AS B, [C1]-[C2] AS C, [D1]-[D2] AS D
FROM Kluster INNER JOIN Kluster2 ON
Kluster.Kn = Kluster2.Kn;
```

Pusat *clustering* terdapat selisih antara pusat cluster lama dengan pusat cluster baru dan ini

menunjukkan bahwa data *clustering* belum stabil (ada perubahan).

Kn	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A	B	C	D
K1	5,700	4,000	1,300	2,400	6,569	3,356	1,422	2,249	-0,87	0,644	-0,12	0,151
K2	6,300	1,200	0,800	6,300	7,440	1,354	0,728	5,270	-1,14	-0,15	0,072	1,030
K3	10,400	1,500	1,000	2,000	11,464	0,640	0,462	0,840	-1,06	0,86	0,538	1,16

Gambar 8. Selisih Pusat Cluster pada Iterasi ke-1

Langkah ke-6, menyalin isi Table Kluster2 (pusat cluster baru) ke table Kluster. Kemudian kembali ke langkah ke-2 hingga pusat cluster stabil atau tidak ada lagi selisih antara pusat cluster baru dengan pusat cluster lama.

```
INSERT INTO Kluster ( Kn, Kp1, Kp2, Kp3,
Kp4 )
SELECT Kluster2.Kn, Kluster2.Kp1,
Kluster2.Kp2, Kluster2.Kp3, Kluster2.Kp4
FROM Kluster2;
```

Setelah melalui serangkaian proses iterasi, ditemukan pusat cluster stabil pada iterasi ke-12. Hasilnya seperti pada Gambar 9.

Kn	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A	B	C	D
K1	6,569	3,356	1,422	2,249	6,569	3,356	1,422	2,249	0	0	0	0
K2	7,440	1,354	0,728	5,270	7,440	1,354	0,728	5,270	0	0	0	0
K3	11,464	0,640	0,462	0,840	11,464	0,640	0,462	0,840	0	0	0	0

Gambar 9. Selisih Pusat Cluster pada Iterasi ke-12.

Pada iterasi ke-12, pusat cluster sudah tidak ada selisih dan ini menunjukkan bahwa data *clustering* telah stabil, maka proses iterasi dihentikan.

### 3.5 Tahap Interpretasi Hasil

*Evaluation* merupakan tahap interpretasi terhadap hasil pemodelan *data mining* berdasarkan domain pengetahuan pada *business understanding*. Jika diaplikasikan dalam dunia nyata, tahap *evaluation* sebaiknya melibatkan pihak pengguna sistem atau yang kompeten misalnya pimpinan fakultas, pimpinan perguruan tinggi, pimpinan kopertis bahkan pimpinan Dikti.

*Deployment* sebagai tahap pembuatan laporan atau presentasi tentang pengetahuan yang didapat dari hasil data mining berupa pengenalan pola proporsi pelaksanaan tridharma dosen dalam 3 kelompok (*cluster*).

Pusat Cluster (Centroid Points)					
Cluster	Pendidikan	Penelitian	Pengabdian	Penunjang	Total
K1	6,569	3,356	1,422	2,249	13,595
K2	7,440	1,354	0,728	5,270	14,791
K3	11,464	0,640	0,462	0,840	13,407

Gambar 10. Pusat Cluster

**Kelompok 1 (K1)** memiliki jumlah SKS terendah dalam bidang pendidikan dan pengajaran dibanding 2 kelompok lain. Namun dosen pada kelompok ini menambah SKS bidang penelitian mereka hingga lebih dari 3 SKS. Dosen pada cluster

ini dapat dikategorikan sebagai kelompok dosen ideal dalam proporsi pelaksanaan tridharma. Total SKS per semesternya sebesar 13,595 SKS dimana lebih dari batas minimum SKS persemester (12 SKS) dan tidak lebih dari batas maksimal (16 SKS). Komposisi antar bidang pun proporsional. Bidang pendidikan + penelitian lebih dari batas minimum 9 SKS yaitu 9,925 SKS dan bidang pengabdian + penunjang lebih dari 3 SKS yaitu 3,671 SKS.

Penyebaran kinerja tridharma Kelompok 1 cukup merata. Dengan komposisi 48% bidang pendidikan, 25% bidang penelitian, 17% bidang penunjang dan 10% bidang pengabdian.

**Kelompok 2 (K2)** dengan total SKS per semesternya sebesar 14,791 SKS juga tergolong ideal, dimana telah melebihi batas minimum (12 SKS) dan tidak lebih dari batas maksimal (16 SKS). Perbedaannya dengan kelompok 1 adalah bahwa komposisi antar bidang tidak proporsional. Bidang pendidikan + penelitian kurang dari batas minimum (9 SKS) yaitu hanya 8,794 SKS.

Faktornya antara lain bahwa dosen selain sebagai pendidik dan peneliti juga kadang memiliki tugas tambahan, khususnya dosen yang diamanatkan menduduki jabatan tertentu di instansi perguruan tinggi. Dosen dengan tugas tambahan antara lain pimpinan perguruan tinggi hingga pimpinan program studi dan pimpinan unit kerja.

Berdasarkan pedoman Beban Kerja Dosen dan Rubrik Penjelasan Lampiran IV disebutkan pula bahwa dosen dengan tugas tambahan dikenakan beban kerja bidang pendidikan minimal 3 SKS. Artinya untuk kategori dosen dengan tugas tambahan, kinerja bidang pendidikan dan penelitian 8,794 SKS tersebut masih tergolong ideal. Kinerja bidang penunjang pada kelompok ini bisa mencapai 5,270 SKS.

Penyebaran kinerja tridharma Kelompok 2 didominasi oleh bidang pendidikan (50%) dan bidang penunjang (36%). Sisanya bidang penelitian 9% dan pengabdian 5%.

**Kelompok 3**, kinerja tridharma didominasi oleh bidang pendidikan yang mencapai 11,464 SKS atau 86% dari seluruh kegiatan. Meskipun secara normatif jumlah total SKS lebih dari batas minimum 12 SKS dan kurang dari 16 SKS, namun komposisi ini tidak ideal karena penyebaran tridharma tidak merata.

Kelompok 3 merupakan gambaran dosen yang memang lebih senang mengajar dibanding meneliti. Hal yang bisa dipahami, karena mengajar memang bisa menghasilkan uang secara lebih nyata. Sedangkan meneliti atau pengabdian pada masyarakat memerlukan pengajuan yang prosesnya lama dan belum tentu disetujui. Selain itu meneliti dan melakukan pengabdian pada masyarakat perlu ketekunan, dana yang tidak sedikit, pengakuan yang masih kurang, dan banyak kekurangan lain.

#### 4. KESIMPULAN

Pola proporsi pelaksanaan tridharma berdasarkan hasil *data clustering* dan analisa menurut pemahaman bisnis dapat disimpulkan:

Kelompok 1 dengan jumlah anggota 46% dan komposisi tridharma 6,569 SKS bidang pendidikan, 3,356 SKS bidang penelitian, 1,422 SKS bidang pengabdian dan 2,249 SKS bidang penunjang, dapat dilabelkan sebagai kelompok dengan nilai "Baik".

Kelompok 2 dengan jumlah anggota 23% dan komposisi tridharma 7,440 SKS bidang pendidikan, 1,354 SKS bidang penelitian, 0,728 SKS bidang pengabdian dan 5,270 SKS bidang penunjang, dapat dilabelkan sebagai kelompok dengan nilai "Sedang".

Kelompok 3 dengan jumlah anggota 31% dan komposisi tridharma 11,464 SKS bidang pendidikan, 0,640 SKS bidang penelitian, 0,462 SKS bidang pengabdian dan 0,840 SKS bidang penunjang, dapat dilabelkan sebagai kelompok dengan nilai "Kurang".

#### 5. SARAN

*Clustering* adalah fundamental atau dasar dari suatu pengetahuan, untuk itu diperlukan penelitian berikutnya yang lebih dalam lagi menggali pengetahuan apa saja yang dapat dieksplorasi seputar kinerja dosen. Pengenalan pola proporsi pelaksanaan tridharma pada penelitian ini masih tentang kuantitas kinerja, selanjutnya diperlukan penelitian serupa tentang kualitas kinerja tridharma.

#### PUSTAKA

- Larose, Daniel T (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. Hoboken. Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc.
- Larose, Daniel T (2006). *Data Mining: Methods and Models*. Hoboken. Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc.
- Shearer, Colin (2000). *The CRISP-DM Model: The New Blueprint for Data Mining*. JOURNAL of Data Warehousing, Vol. 5, No. 4, p. 13-22.