

Penerapan Metode Clustering K-Means dan Metode Six Sigma untuk Mengetahui Tingkat Minat Baca Mahasiswa (Studi Kasus : STMIK – AMIK Riau)

Wirta Agustin

Jurusan Teknik Informatika, STMIK-AMIK Riau, Pekanbaru, Riau

wirtaagustin@gmail.com

Abstrak

Mahasiswa merupakan orang yang belajar di perguruan tinggi, baik di universitas, institut atau akademi. Mahasiswa sebagai penerus generasi bangsa dan sumber daya manusia Indonesia sangat dibutuhkan ide dan pendapatnya untuk membangun dan melakukan perubahan pada negeri ini. Mahasiswa harus bisa berpartisipasi dan mengembangkan ilmunya ke masyarakat dan lingkungannya. Mahasiswa juga diharapkan sebagai pencetus ide sekaligus eksekutor dari idenya, yang kemudian akan berpengaruh pada perubahan budaya, keadaan, atau sistem. Kualitas mahasiswa ini sangat terkait dengan minat baca yang dimilikinya. Selama ini STMIK-AMIK Riau belum memiliki sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat minat baca mahasiswa, sehingga tidak dapat diketahui bagaimana tingkat minat baca mahasiswa. Penelitian ini akan menggabungkan dua metode yaitu metode Clustering K-Means yang digunakan untuk mengelompokkan data-data dan metode Six Sigma (6σ) yang digunakan untuk melakukan analisis data dari hasil pengelompokan data dengan metode Clustering K-Means, sehingga dapat mengetahui tingkat minat baca pada mahasiswa dan upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan prestasi mahasiswa dan pemanfaatan perpustakaan kampus lebih optimal.

Kata Kunci : mahasiswa, minat baca, clustering k-means, six sigma

1. Pendahuluan

Metode *Clustering K-Means* merupakan metode *Clustering* yang paling sederhana dan umum. Hal ini dikarenakan *K-Means* mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien [1]. Sedangkan Metode *Six Sigma* (6σ) merupakan sebuah metodologi terstruktur, yang terdiri dari lima tahapan yaitu : *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) untuk memperbaiki proses, yang

penerapannya bisa diselesaikan dalam waktu yang relatif singkat[2].

Metode *Clustering K-means* dan Metode *Six Sigma* (6σ) telah banyak digunakan dalam berbagai jenis penelitian, tetapi secara terpisah. Diantaranya Aplikasi *K-Means* Untuk Pengelompokkan Mahasiswa Berdasarkan Nilai *Body Mass Index* (BMI) & Ukuran Kerangka Mahasiswa[3], dan Analisis Kualitas Pelayanan Jasa Dengan Metode *Six Sigma* Pada Hotel Malioboro INN Yogyakarta[4].

Mahasiswa merupakan orang yang belajar di perguruan tinggi, baik di universitas, institut atau akademi. Mahasiswa sebagai penerus generasi bangsa dan sumber daya manusia Indonesia sangat dibutuhkan ide dan pendapatnya untuk membangun dan melakukan perubahan pada negeri ini. Mahasiswa harus bisa berpartisipasi dan mengembangkan ilmunya ke masyarakat dan lingkungannya. Mahasiswa juga diharapkan sebagai pencetus ide sekaligus eksekutor dari idenya, yang kemudian akan berpengaruh pada perubahan budaya, keadaan, atau sistem. Kualitas mahasiswa ini sangat terkait dengan minat baca yang dimilikinya.

Minat baca mahasiswa akan mempengaruhi prestasi akademik di kampus, wawasan dan sudut pandang mahasiswa. Tingginya minat baca mahasiswa dapat diketahui dari kemampuan mahasiswa memberikan jawaban yang logis, mengikuti arahan dosen pada saat diskusi, memberikan sumbangsih selama proses belajar mengajar, berpikir lebih kritis, tingkat analisis baik, dan tidak terjebak dalam sudut pandang yang sempit. Dan minimnya minat baca mahasiswa dapat diketahui dari hasil ujian, yang hampir sembilan puluh persen seperti yang ada dalam materi yang diberikan dosen, jarang memberikan kritik, pendapat ataupun ide, kurangnya partisipasi dalam proses belajar mengajar, lebih banyak diam, tidak mampu menalar jawaban yang logis, sulit dan malas bertanya tentang materi yang diberikan dosen. Minat baca tidak hanya berkaitan dengan proses belajar mengajar saja, tetapi juga dapat membentuk kepribadian individu dengan memahami hasil bacaannya.

STMIK-AMIK Riau adalah salah satu Sekolah Tinggi Komputer yang ada di Pekanbaru, yang

memiliki dua program studi yaitu Manajemen Informatika (MI) dan Teknik Informatika (TI). Selama ini STMIK-AMIK Riau belum memiliki sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat minat baca mahasiswa, sehingga tidak dapat diketahui bagaimana tingkat minat baca mahasiswa.

Penelitian ini akan menggabungkan dua metode diatas yaitu metode Clustering K-Means yang akan digunakan untuk mengelompokkan data-data dan metode Six Sigma (6σ) yang akan digunakan untuk melakukan analisis data dari hasil pengelompokan data dengan metode Clustering K-Means, sehingga dapat mengetahui tingkat minat baca pada mahasiswa lebih akurat dan upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan prestasi mahasiswa dan pemanfaatan perpustakaan kampus lebih optimal.

2. Landasan Teori

2.1 K-Means

K-Means merupakan algoritma *clustering* yang berulang-ulang. Algoritma *K-Means* dimulai dengan pemilihan secara acak K , K disini merupakan banyaknya *cluster* yang ingin dibentuk. Kemudian tetapkan nilai-nilai K secara random, untuk sementara nilai tersebut menjadi pusat dari *cluster* atau biasa disebut dengan *centroid*, *mean* atau "*means*". Hitung jarak setiap data yang ada terhadap masing-masing *centroid* menggunakan rumus Euclidian hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid*. Klasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*. Lakukan langkah tersebut hingga nilai *centroid* tidak berubah (stabil)[3].

Pengelompokan data dengan menggunakan metode *K-Means* secara umum dapat dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut[5] :

1. Tentukan jumlah kelompok (*cluster*)
2. Alokasikan data ke dalam kelompok (*cluster*) secara acak (*random*)
3. Hitung pusat kelompok (*centroid*/rata-rata) dari data yang ada di masing-masing kelompok (*cluster*)
4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat
5. Kembali ke langkah (*step*) 3, apabila masih ada data yang berpindah kelompok (*cluster*), atau apabila perubahan nilai *centroid*, ada yang di atas nilai ambang (*threshold*) yang ditentukan, atau apabila perubahan nilai pada fungsi objektif (*objective function*) yang digunakan di atas nilai ambang (*threshold*) yang ditentukan.

2.3 Six Sigma

Six Sigma merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui tahap DMAIC, yang harus melibatkan manajemen dari tingkat atas sampai tingkat bawah

secara intensif. DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta [6].

3. Metode

3.1 Data Pengujian

Data yang digunakan adalah data nilai akhir mahasiswa yang diperoleh dari penjumlahan hasil persentase nilai partisipasi, nilai kuis, nilai tugas, nilai ujian tengah semester dan nilai ujian akhir semester dengan sifat ujian buka buku dan tutup buku dari 5 matakuliah. Contoh data awal nilai akhir mahasiswa yang diambil dari 5 matakuliah adalah matakuliah analisa dan perancangan sistem sebagai data sampel sebelum dilakukan pengelompokan data dengan algoritma *k-means*.

3.2 Pengelompokan Data

Adapun Algoritma atau langkah-langkah dalam pengelompokan data dengan menggunakan metode Clustering K-Means adalah sebagai berikut :

- a. Tentukan jumlah kelompok (*cluster*)
Data akan dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu kurang (C1) , sedang (C2) dan tinggi (C3)
- b. Alokasikan data ke dalam kelompok (*cluster*) secara acak (*random*) dengan cara :
 - Tentukan pusat *cluster* secara acak dari data awal yang ada pada lampiran 1, misalkan untuk matakuliah Analisa dan Perancangan Sistem :
C1 = (62, 56), diambil dari nilai akhir rendah, C2 = (66, 55), diambil dari nilai akhir sedang, C3 = (84, 76), diambil dari nilai akhir tinggi.
 - Hitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap pusat *cluster* dengan rumus :
Jarak data mahasiswa ke-1 dengan pusat *cluster* pertama (C1) :
$$D11 = \sqrt{(66 - 62)^2 + (55 - 56)^2}$$
$$= 4.1231$$

Jarak data mahasiswa ke-1 dengan pusat *cluster* kedua (C2) :
$$D12 = \sqrt{(66 - 66)^2 + (55 - 55)^2}$$
$$= 0.0000$$

Jarak data mahasiswa ke-1 dengan pusat *cluster* ketiga (C3) :
$$D13 = \sqrt{(66 - 84)^2 + (55 - 74)^2}$$
$$= 27.6586$$

Hasil perhitungan jarak setiap data yang diperoleh akan digunakan untuk data hasil iterasi pertama, dengan cara :

- Suatu data akan menjadi anggota dari suatu kelompok (*cluster*) yang memiliki jarak terkecil dari pusat kelompoknya (*cluster*), diambil berdasarkan nilai minimum.
- Setelah itu akan ditentukan posisi dari masing-masing *cluster* setiap datanya sesuai dengan kelompok yang dihasilkan berdasarkan nilai minimum yang diperoleh

Misalkan untuk data mahasiswa ke-1 :

- Nilai $C_1 = 4.1231$, nilai $C_2 = 0.0000$, dan nilai $C_3 = 27.6586$, maka nilai yang diambil adalah nilai C_2 (nilai minimum), yang artinya mahasiswa ke-1 berada pada kelompok 2 (C_2).
- Nilai minimum yang diambil pada masing-masing kelompok setiap data akan diwakili oleh tanda bintang atau asterisk (*) yang menyatakan setiap data berada pada kelompok C_1 , C_2 atau C_3 .

c. Hitung pusat kelompok (*centroid*/rata-rata) dari data yang ada di masing-masing kelompok (*cluster*) sebagai berikut :

Untuk *cluster* pertama (C_1), ada 9 data yaitu data ke-4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 25 dan 26 sehingga :

$$C_{11} = (56+63+62+59+64+61+61+62+58)/9 = 61$$

$$C_{12} = (56+55+64+81+56+56+57+56+72)/9 = 61$$

Untuk *cluster* kedua (C_2), ada 6 data yaitu data ke-1, 8, 12, 17, 22, dan 24, sehingga :

$$C_{21} = (66 + 79 + 67 + 72 + 72 + 76) / 6 = 72$$

$$C_{22} = (55 + 56 + 60 + 60 + 63 + 57) / 6 = 59$$

Untuk *cluster* ketiga (C_3), ada 11 data yaitu data yaitu data ke-2, 3, 5, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21 dan 23, sehingga :

$$C_{31} = (62+66+75+64+86+72+84+60+81+75+69)/11$$

$$C_{31} = 72$$

$$C_{32} = (81+82+79+84+66+81+76+87+89+74+72)/11$$

$$C_{32} = 79$$

d. Alokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat dengan mengulangi langkah b, yaitu menghitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap pusat *cluster*, dimana nilai pusat *cluster* yang digunakan adalah nilai pusat *cluster* terbaru (langkah c), yaitu :

$$C_{11} = 59 \text{ dan } C_{12} = 56, \text{ sehingga } C_1 = (61, 61)$$

$$C_{21} = 67 \text{ dan } C_{22} = 59, \text{ sehingga } C_2 = (72, 59)$$

$$C_{31} = 71 \text{ dan } C_{32} = 77, \text{ sehingga } C_3 = (72, 79)$$

Terlihat bahwa nilai C_1 , C_2 dan C_3 tidak sama atau berubah dibandingkan dengan nilai C_1 , C_2 dan C_3 yang ada pada langkah sebelumnya (langkah b).

e. Kembali ke langkah (*step*) c, karena masih ada data yang berpindah kelompok (*cluster*) yaitu pada iterasi 2, dan iterasi 3.

Perhitungan berhenti pada iterasi ke-4, karena tidak ada lagi data yang berpindah kelompok. Posisi *cluster* pada iterasi ke-3 sama dengan posisi *cluster* pada iterasi ke-4.

Karena pada iterasi ketiga dan keempat posisi *cluster* tidak berubah, maka hasil akhir yang diperoleh adalah 3 *cluster*, yaitu :

1. *Cluster* pertama memiliki pusat (62, 59), terdiri dari 10 mahasiswa yang dapat diartikan sebagai kelompok mahasiswa dengan nilai akhir buka buku rendah dan tutup buku rendah, (kelompok dengan minat baca kurang).
2. *Cluster* pertama memiliki pusat (77, 60), terdiri dari 5 mahasiswa yang dapat diartikan sebagai kelompok mahasiswa dengan nilai akhir buka buku sedang dan tutup buku sedang, (kelompok dengan minat baca sedang).
3. *Cluster* ketiga memiliki pusat (70, 81), terdiri dari 11 mahasiswa yang dapat diartikan sebagai kelompok mahasiswa dengan nilai akhir buka buku tinggi dan tutup buku tinggi, (kelompok dengan minat baca tinggi).

Cara yang sama pada langkah-langkah (algoritma *k-means*) diatas dilakukan untuk setiap matakuliah.

3.3 Analisis Data

Data yang digunakan adalah data hasil pengelompokan data nilai akhir mahasiswa dari 5 mata kuliah konsep, dengan 3 pengelompokan yaitu kelompok kurang (C_1), kelompok sedang (C_2) dan kelompok tinggi (C_3) yang dapat dilihat pada lampiran 2 (hasil gabungan tabel 8, 9, 10, 11 dan 12) dan data sampel kuisioner yang disebar sebanyak 99 ke responden mahasiswa dengan 26 butir pernyataan yang terdiri dari 4 pilihan jawaban (Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju). Data-data tersebut dipindahkan ke dalam bentuk tabel yang kemudian dikonversi ke dalam bentuk angka, yaitu : Sangat Setuju (SS) = 4, Setuju (S) = 3, Tidak Setuju (TS) = 2 dan Sangat Tidak Setuju (STS) = 1.

Analisis data dengan *six sigma* terdiri dari lima tahapan yang dikenal dengan DMAIC *six sigma*, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*. Pada penelitian ini konsep *six sigma* hanya akan dibahas pengukuran pada tingkat sigma meliputi tingkat DPMO (*Defect Per Million Opportunity*), dimana tingkat sigma yang ingin dicapai adalah 6 sigma dengan DPMO 3,4 dan sampai pada tahap *improve* saja.

Analisis DMAIC dari *six sigma* adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (menentukan masalah)
 Permasalahan yang berhubungan dengan minat baca mahasiswa, antara lain :
 - a. Hasil ujian mahasiswa yang hampir sembilan puluh persen seperti yang ada dalam materi yang diberikan dosen.
 - b. Kurangnya partisipasi dalam proses belajar mengajar, lebih banyak diam, tidak mampu menalar jawaban yang logis, sulit, dan malas bertanya tentang materi yang diberikan dosen.
2. Tahap *Measure* (mengukur)
 Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan dan pengukuran dari hasil data pengelompokan dan kuisioner yang ada, yaitu :
 - a. Menghitung nilai r_{hitung} dan r_{tabel} untuk menentukan valid atau tidaknya butir pernyataan pada kuisioner yang ada dengan ketentuan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$.
 - b. Pengukuran *baseline* kinerja setiap mata kuliah

Tingkat kepuasan sekarang diperoleh dengan cara :

$$\left(\frac{\text{Persepsi}}{\text{Target Kepuasan}} \right) \times 100\%$$

Misal pada mata kuliah Statistika Probabilitas :
 skor persepsi = 10 dan
 skor jumlah = 21,

maka Persentase Sekarang adalah :

$$\left(\frac{10}{21} \right) \times 100\% = 98\%$$

Target kepuasan dalam *six sigma* (DPMO), yaitu 100% atau pada skor jumlah dalam skala jumlah per mata kuliah.

$$\text{DPMO} = 1 - \left[\left(\frac{10}{21} \right) \right] \times 1000000$$

$$= 22,676$$

di mana :

1000000 merupakan angka kemungkinan terjadinya kegagalan dalam *six sigma*.

Artinya adalah dari sejuta kesempatan yang ada terdapat 22,676 kemungkinan gagal.

Perhitungan nilai *sigma*
 $= \text{normsinv} (1 - (\text{DPMO}/1000000)) + 1.5$

di mana :

Nilai DPMO dihitung dengan perhitungan yang ada, angka 1,000,000 merupakan kemungkinan terjadinya kegagalan dalam peningkatan *six sigma*,

1.5 merupakan konstan sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai rata-rata sebesar $\pm 1.5 \text{ sigma}$.

Misal pada atribut pernyataan 1 :

$$= \text{normsinv} (1 - (22,676/1000000)) + 1.5$$

$$= 3.50 \text{ sigma}$$

Dimana tingkat *sigma* yang ingin dicapai masih belum memenuhi dari target yang diinginkan adalah 6 *sigma* dan DPMO 3,4

- c. Pengukuran *baseline* kinerja kuisioner
 Tingkat kepuasan sekarang diperoleh dengan cara :

$$\left(\frac{\text{Persepsi}}{\text{Target Kepuasan}} \right) \times 100\%$$

Misal pada atribut pernyataan 1 :
 skor persepsi = 3.13 dan skor target kepuasan = 4, maka

Target Kepuasan Sekarang adalah :

$$\left(\frac{3.13}{4} \right) \times 100\% = 78\%$$

Target kepuasan dalam *six sigma* (DPMO), adalah 100% atau pada skor nilai 4 dalam skala nilai 1 – 4.

$$\text{DPMO} = 1 - \left[\left(\frac{3.13}{4} \right) \right] \times 1000000$$

$$= 218,125$$

Tabel 1. Hasil pengukuran *baseline* berdasarkan kelompok mata kuliah

No.	Kelompok per Matakuliah	Harapan	Persepsi	Gap	Jumlah	Persentase	DPMO	Sigma
1	Staitika Probabilitas							
	C1 (Kurang)	10,00	20,52	10,52	21	98%	22.676	3,50
	C2 (Sedang)	4,00	20,81	16,81	21	99%	9.070	3,86
	C3 (Tinggi)	7,00	20,67	13,67	21	98%	15.873	3,65
2	Teknik Digital							
	C1 (Kurang)	8,00	24,33	16,33	27	90%	98.765	2,79
	C2 (Sedang)	10,00	23,67	13,67	27	88%	123.457	2,66
	C3 (Tinggi)	9,00	24,00	15,00	27	89%	111.111	2,72
3	Matematika Diskrit							
	C1 (Kurang)	7,00	24,72	17,72	25	99%	11.200	3,78
	C2 (Sedang)	12,00	24,52	12,52	25	98%	19.200	3,57
	C3 (Tinggi)	6,00	24,76	18,76	25	99%	9.600	3,84
4	Lingkungan Kerja Jaringan							
	C1 (Kurang)	7,00	26,74	19,74	27	99%	9.602	3,84
	C2 (Sedang)	7,00	26,74	19,74	27	99%	9.602	3,84
	C3 (Tinggi)	13,00	26,52	13,52	27	98%	17.833	3,60
5	Analisa dan Perancangan Sistem							
	C1 (Kurang)	10,00	25,62	15,62	26	99%	14.793	3,68
	C2 (Sedang)	5,00	25,81	20,81	26	99%	7.396	3,94
	C3 (Tinggi)	11,00	25,58	14,58	26	98%	16.272	3,64
	Mean	8,40	24,33	15,93	25	97%	33.097	3,53

$$\text{Perhitungan nilai } \sigma = \text{normsinv} (1 - (\text{DPMO} / 1000000)) + 1.5$$

di mana :
 Nilai DPMO dihitung dengan perhitungan yang ada, angka 1,000,000 merupakan kemungkinan terjadinya kegagalan dalam peningkatan *six sigma*, 1.5 merupakan konstan sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai rata-rata sebesar $\pm 1.5 \sigma$.

$$\begin{aligned} \text{Misal pada atribut pernyataan 1 :} \\ &= \text{normsinv} (1 - (218,125 / 1000000)) + 1.5 \\ &= 2.28 \sigma \end{aligned}$$

Dimana tingkat sigma yang ingin dicapai masih jauh dari target yang diinginkan adalah 6 sigma dan DPMO 3,4

Tabel 2. Hasil pengukuran *baseline* berdasarkan atribut

Butir Pernyataan	Atribut Pernyataan	Harapan	Persepsi	Gap	Target	Tingkat Kepuasan	DPMO	Sigma
1	Tersedianya ruang lain digedung perpustakaan	3,49	3,13	-0,36	4	78%	218.125	2,28
6	Koleksi buku teks lebih banyak	3,23	3,19	-0,04	4	80%	201.875	2,33
7	Semakin banyak dan beragamnya jenis koleksi	3,44	3,14	-0,30	4	79%	215.000	2,29
9	Layanan Referensi	3,23	3,19	-0,04	4	80%	201.875	2,33
10	Layanan internet memiliki komputer spesifikasi terbaru	3,58	3,11	-0,48	4	78%	223.750	2,26
11	Fasilitas penelusuran (katalog)	3,10	3,23	0,13	4	81%	193.750	2,36
12	Peran pustakawan dalam fasilitas penelusuran	3,22	3,20	-0,03	4	80%	201.250	2,34
13	Fasilitas penelusuran sesuai kemampuan pengguna	3,38	3,16	-0,23	4	79%	211.250	2,30
18	Fasilitas perpustakaan memenuhi kebutuhan informasi pengguna	3,30	3,18	-0,13	4	79%	206.250	2,32
19	Jumlah koleksi perpustakaan memenuhi kebutuhan informasi pengguna	3,30	3,18	-0,13	4	79%	206.250	2,32
20	Koleksi perpustakaan sudah sesuai dengan kebutuhan informasi pengguna	2,79	3,30	0,51	4	83%	174.375	2,44
21	Kebutuhan informasi mengacu pada Tridharma Perguruan Tinggi	2,87	3,28	0,41	4	82%	179.375	2,42
22	Perpustakaan memenuhi kebutuhan informasi tugas akademik	3,47	3,13	-0,34	4	78%	216.875	2,28
24	Pustakawan membantu dalam mencari koleksi yang dibutuhkan	3,32	3,17	-0,15	4	79%	207.500	2,32
25	Sikap pustakawan indikator untuk mengukur pelayanan perpustakaan	3,31	3,17	-0,14	4	79%	206.875	2,32
26	Terciptanya hubungan yang baik antara pustakawan dengan pengguna	3,46	3,14	-0,33	4	78%	216.250	2,28
Mean		3,28	3,18	-0,10	4	79%	205.039	2,32

3. Tahap *Analyze* (analisis)

a. Menentukan Kapabilitas Proses

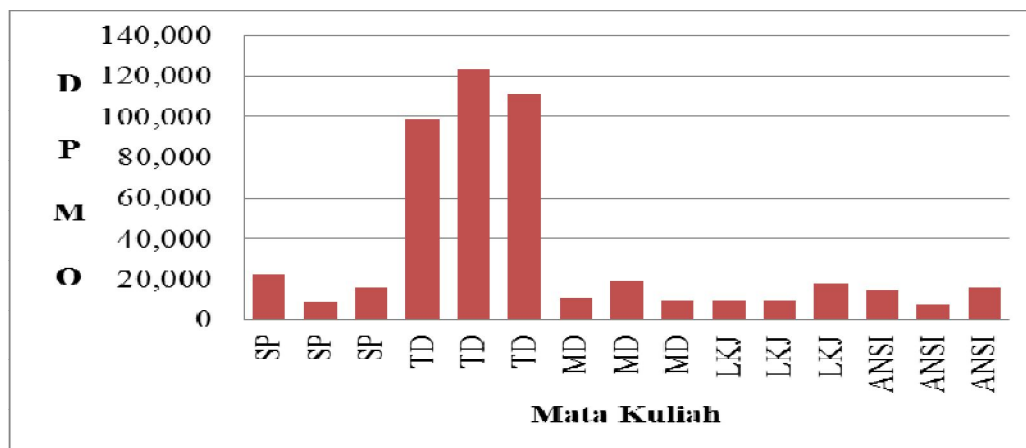
Berdasarkan hasil pengukuran *baseline*, maka diperoleh hasil kapabilitas proses sebagai berikut :

Tabel 3. Penentuan kapabilitas proses pelayanan perpustakaan

Butir Pernyataan	DPMO	Target	Atribut Pernyataan
1	218,125	4	Tersedianya ruang lain digedung perpustakaan
6	201,875	4	Koleksi buku teks lebih banyak
7	215,000	4	Semakin banyak dan beragamnya jenis koleksi
9	201,875	4	Layanan Referensi
10	223,750	4	Layanan internet memiliki komputer spesifikasi terbaru
11	193,750	4	Fasilitas penelusuran (katalog)
12	201,250	4	Peran pustakawan dalam fasilitas penelusuran
13	211,250	4	Fasilitas penelusuran sesuai kemampuan pengguna
18	206,250	4	Fasilitas perpustakaan memenuhi kebutuhan informasi pengguna
19	206,250	4	Jumlah koleksi perpustakaan memenuhi kebutuhan informasi pengguna
20	174,375	4	Koleksi perpustakaan sudah sesuai dengan kebutuhan informasi pengguna
21	179,375	4	Kebutuhan informasi mengacu pada Tridharma Perguruan Tinggi
22	216,875	4	Perpustakaan memenuhi kebutuhan informasi tugas akademik
24	207,500	4	Pustakawan membantu dalam mencari koleksi yang dibutuhkan
25	206,875	4	Sikap pustakawan indikator untuk mengukur pelayanan perpustakaan
26	216,250	4	Terciptanya hubungan yang baik antara pustakawan dengan pengguna

Selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui tingkat DPMO paling besar atau paling tinggi yang menimbulkan

permasalahan terhadap nilai akhir mahasiswa dan layanan perpustakaan, seperti pada gambar 1 dan 2 berikut:



Gambar 1. Diagram pareto nilai akhir mahasiswa

- a. Mengidentifikasi Sumber-sumber dan akar penyebab masalah.

Pada diagram pareto diatas dapat dilihat yang mendominasi layanan adalah pada bagian layanan internet memiliki komputer spesifikasi terbaru (lihat gambar 2), sehingga dari data tersebut dapat dibuatkan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) agar dapat melihat sebab terjadinya permasalahan dalam proses layanan yang berhubungan dengan layanan internet harus menyediakan komputer yang memiliki spesifikasi terbaru.

Langkah-Langkah Pembuatan Fishbone Diagram adalah sebagai berikut :

Langkah 1:

Menyepakati pernyataan masalah

- Sepakati sebuah pernyataan masalah (problem statement). Pernyataan masalah ini diinterpretasikan sebagai "effect", atau secara visual dalam fishbone seperti "kepala ikan".
- Tuliskan masalah tersebut di sebelah paling kanan, "Layanan Internet".

Langkah 2:

Mengidentifikasi kategori-kategori

- Dari garis horisontal utama, buat garis diagonal yang menjadi "cabang". Setiap cabang mewakili "sebab utama" dari masalah yang ditulis. Sebab ini diinterpretasikan sebagai "cause", atau
- secara visual dalam fishbone seperti "tulang ikan".
- Kategori sebab utama mengorganisasikan sebab sedemikian rupa sehingga masuk akal
-
-

dengan situasi. Kategori-kategori ini antara lain:

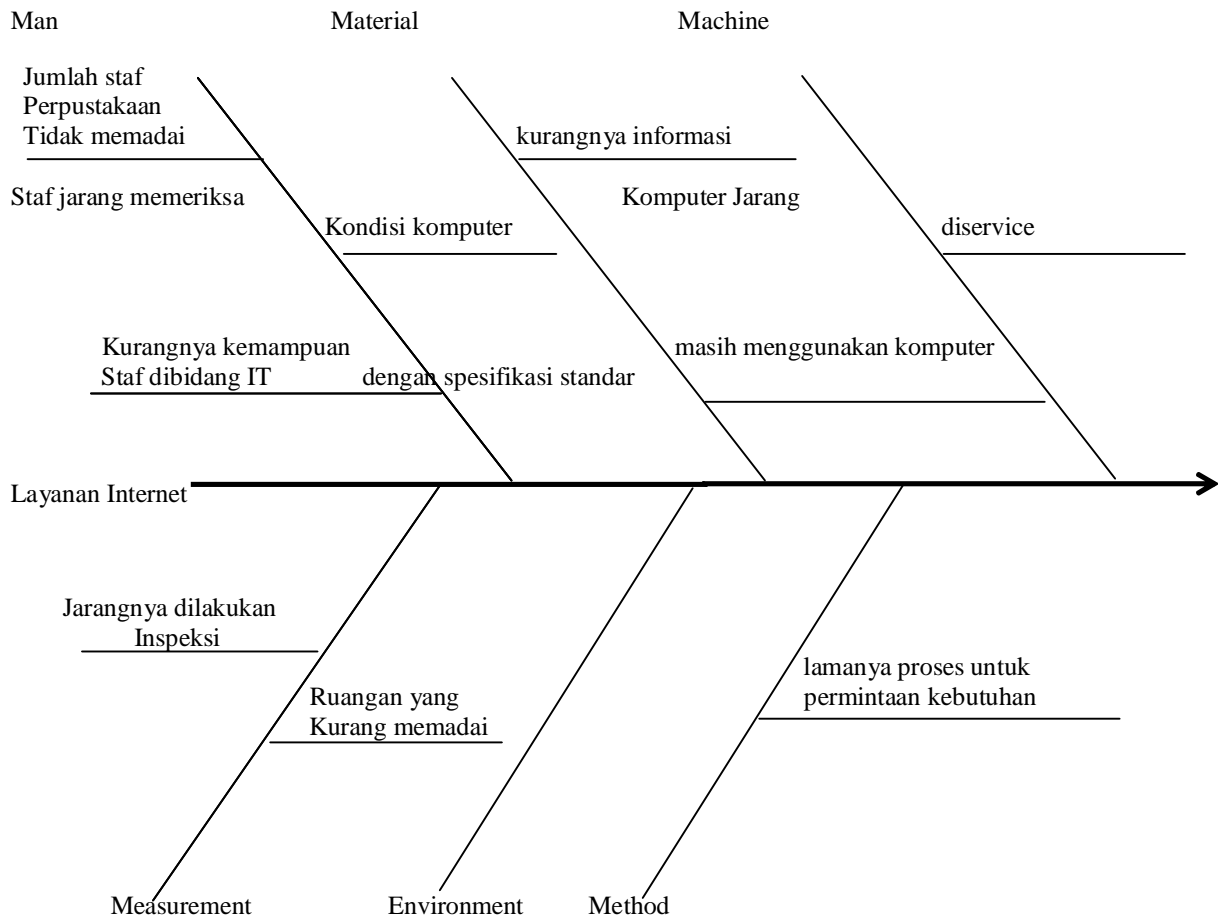
- a. *Machine*(mesin atau teknologi), komputer jarang diservis.
- b. *Method* (metode atau proses), lamanya proses untuk permintaan kebutuhan.
- c. *Material* (bahan dan informasi), masih menggunakan computer dengan spesifikasi standar dan kurangnya informasi.
- d. *Man Power* (tenaga kerja atau pekerjaan fisik), kurangnya kemampuan staf dibidang IT dan jumlah staf perpustakaan tidak memadai.
- e. *Measurement* (pengukuran atau inspeksi), jarangya dilakukan inspeksi.
- f. *Environment*(lingkungan), ruangan yang kurang memadai.

Langkah 3:

Menemukan sebab-sebab potensial

- Saat sebab-sebab dikemukakan, tentukan bersama-sama di mana sebab tersebut harus ditempatkan dalam *fishbone diagram*, yaitu tentukan di bawah kategori yang mana gagasan tersebut harus ditempatkan, misal: "Mengapa layanan internet tidak menggunakan komputer spesifikasi terbaru sesuai kebutuhan? Penyebab: Kurangnya kemampuan staf dibidang IT!" Karena penyebabnya staf (manusia), maka diletakkan di bawah "Man".
- Sebab-sebab ditulis dengan garis horisontal sehingga banyak "tulang" kecil keluar dari garis diagonal.

Berikut adalah fishbone diagram untuk layanan internet seperti gambar 2 :



Gambar 2. Fishbone diagram layanan internet

Dari *fishbone diagram* pada gambar 2, dapat dilihat bahwa faktor-faktor yang menyebabkan layanan internet adalah *material*, *man*, *environment*, *method*, *measurement* dan *machines*, yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- Faktor *material* : masih menggunakan komputer dengan spesifikasi standar dan tidak sesuai kebutuhan, sehingga layanan internet tidak dapat diakses dengan cepat.
- Faktor *man* : kurangnya kemampuan staf dibidang IT, sehingga tidak tanggap dengan kondisi dan spesifikasi komputer yang dibutuhkan.
- Faktor *environment* : ruangan yang kurang memadai, sehingga sulit dilakukan penambahan unit komputer yang dibutuhkan. Sementara tidak semua mahasiswa yang menggunakan laptop.
- Faktor *method* : proses untuk permintaan kebutuhan komputer memerlukan prosedur yang panjang dan proses yang lama, sehingga harus menunggu lama untuk memenuhi kebutuhan komputer dengan spesifikasi yang sesuai.
- Faktor *measurement* : jarang dilakukan inspeksi atau kunjungan oleh pihak terkait ke perpustakaan, sehingga tidak mengetahui kondisi perpustakaan.
- Faktor *machines* : komputer jarang diservis, sehingga juga dapat membuat akses internet menjadi lambat.

4. Tahap *Improve* (memperbaiki)
 Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah untuk menurunkan *defect* pada kondisi yang memiliki *defect* maksimal. Istilah *defect* atau cacat, adalah segala produk dan jasa yang tidak sesuai dengan keinginan pelanggan atau pengguna. Jadi dalam hal ini cacat bukan hanya berarti jam tangan yang tidak berfungsi, baju yang jahitannya jelek, atau mobil yang tidak bisa jalan. Jika harus datang ke kantor tepat jam 7 pagi, maka kedatangan kita jam 7.30 adalah cacat. Jika standar pembuatan KTP adalah antara 7-14 hari, maka jika mendapatkan KTP setelah 3 bulan, maka itu adalah cacat. Jika satu botol aqua tanggung harus berisi antara 1490 ml – 1510 ml, maka kalau mendapatkan botol yang isinya 1450 ml, itu adalah cacat. Dalam layanan perpustakaan yang memiliki *defect* maksimal adalah layanan internet.
 Langkah-langkah pada tahap *improve* (memperbaiki) adalah 3 langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan team yang terlibat dalam proyek *six sigma*

Team yang terlibat dalam proyek *six sigma* adalah Staf perpustakaan, Kepala Perpustakaan, Ketua Jurusan, Pembantu Ketua 1 dan Ketua STMIK-AMIK.

- b. Menetapkan suatu rencana perbaikan (*improvement plan*)

Berikut ini adalah usulan-usulan untuk mengatasi kecacatan layanan internet.

- Meminta bantuan tenaga IT untuk melakukan pengecekan komputer secara rutin dan menangani masalah IT di perpustakaan.
- Pihak akademik perlu melakukan evaluasi dan inspeksi rutin ke perpustakaan.
- Proses permintaan kebutuhan agar ditanggapi lebih cepat.
- Pihak perpustakaan perlu memberikan informasi rutin terkait dengan layanan internet yang memerlukan peralatan pendukung sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan, melalui bantuan dari tenaga IT.

- c. Identifikasi prioritas rencana tindakan perbaikan

Berdasarkan pada hasil perhitungan melalui Six Sigma ditemukan :

1. Untuk data nilai akhir mahasiswa, didapatkan nilai rata-rata DPMO 33,097 dan tingkat *sigma* 3.53 (lihat tabel 15), dimana tingkat *sigma* yang telah dicapai lebih dari setengah dari target yang diinginkan yaitu 6 sigma dan 3,4 DPMO. Mata kuliah yang memiliki tingkat yang tinggi adalah “teknik digital” yaitu DPMO 123,457 dengan tingkat *sigma* 2.66 (lihat tabel 15), maka dapat disimpulkan bahwa minat baca mahasiswa berdasarkan 5 mata kuliah konsep termasuk kelompok tinggi, sehingga tidak perlu dilakukan perbaikan, hanya harus lebih ditingkatkan dengan memperbanyak pemberian tugas dan soal-soal ujian dengan sifat ujian buka buku.
2. Untuk data kuisisioner, adanya ketidakpuasan/keluhan yang terjadi dalam proses layanan karena didapatkan nilai rata-rata DPMO 206,226 dan tingkat *sigma* 2.32 (lihat tabel 9), dimana tingkat *sigma* yang telah dicapai jauh dari target yang diinginkan yaitu 6 sigma dan 3,4 DPMO. Atribut yang memiliki tingkat kegagalan yang tinggi adalah “layanan internet” yaitu DPMO 223,750 dengan tingkat *sigma* 2.26 (lihat tabel 17), maka

akan dilakukan prioritas rencana perbaikan sebagai berikut :

- Meminta bantuan tenaga IT untuk melakukan pengecekan computer secara rutin dan menangani masalah IT di perpustakaan.
- Pihak akademik perlu melakukan evaluasi dan inspeksi rutin ke perpustakaan.
- Pihak perpustakaan perlu memberikan informasi rutin terkait dengan layanan internet yang memerlukan peralatan pendukung sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan mengenai pengelompokan data dengan menggunakan metode *Clustering K-Means* dan analisis data dengan menggunakan metode *Six Sigma* untuk mengetahui tingkat minat baca mahasiswa pada kampus STMIK-AMIK Riau, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian aplikasi RapidMiner dan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan, nilai pusat kelompok (*centroid*) hasil perhitungan manual mendekati nilai pusat kelompok (*centroid*) hasil pengujian aplikasi RapidMiner , sesuai dengan kriteria pengujian yang telah ditentukan maka pengujian baik. Dari pengelompokan yang telah dilakukan, diperoleh 3 kelompok (*cluster*) setiap mata kuliahnya, contoh untuk mata kuliah Statistika Probabilitas yaitu :
 - a. *Cluster* pertama memiliki pusat (68,65), terdiri dari 6 mahasiswa yang dapat diartikan sebagai kelompok mahasiswa dengan nilai akhir buka buku rendah dan tutup buku rendah, (kelompok minat baca kurang).
 - b. *Cluster* pertama memiliki pusat (66,89), terdiri dari 4 mahasiswa yang dapat diartikan sebagai kelompok mahasiswa dengan nilai akhir buka buku sedang dan tutup buku sedang, (kelompok minat baca sedang).
 - c. *Cluster* ketiga memiliki pusat (85, 68), terdiri dari 11 mahasiswa yang dapat diartikan sebagai kelompok mahasiswa dengan nilai akhir buka buku tinggi dan tutup buku tinggi, (kelompok minat baca tinggi).

Dari fakta di atas, maka dapat disimpulkan bahwa minat baca mahasiswa termasuk kelompok dengan minat baca tinggi.

2. Berdasarkan pada hasil perhitungan melalui *Six Sigma* ditemukan :

- a. Untuk data nilai akhir mahasiswa, didapatkan nilai rata-rata DPMO 33,097 dan tingkat *sigma* 3.53 (lihat tabel 3.1), dimana tingkat *sigma* yang telah dicapai lebih dari setengah dari target yang diinginkan yaitu 6 sigma dan 3,4 DPMO. Mata kuliah yang memiliki DPMO yang tinggi adalah “ Teknik Digital” yaitu DPMO 123,457 dengan tingkat *sigma* 2.66 (lihat tabel 3.1), maka dapat disimpulkan bahwa minat baca mahasiswa termasuk kelompok tinggi, berdasarkan 5 mata kuliah konsep yang diuji.
- b. Untuk data kuisisioner, adanya ketidakpuasan/keluhan yang terjadi dalam proses layanan. Hal ini karena didapatkan nilai rata-rata DPMO 206,226 dan tingkat *sigma* 2.32 (lihat tabel 3.2), dimana tingkat *sigma* yang telah dicapai belum mencapai target yang diinginkan yaitu 6 sigma dan 3,4 DPMO. Atribut yang memiliki tingkat kegagalan yang tinggi adalah “ layanan internet” yaitu DPMO 223,750 dengan tingkat *sigma* 2.26 (lihat tabel 3.2)

5. Referensi

- [1] Alfina, Tahta, dkk (2012), “Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-Means Dan Gabungan Keduanya Dalam Cluster Data”, Jurnal Teknik ITS Vol. 1.
- [2] Manggala, D, (2005), “ Mengenal Six Sigma Secara Sederhana”, Buku Digital.
- [3] Rismawan, Tedy, dkk (2008), “Aplikasi K-Means Untuk Pengelompokan Nilai Body Mass Index (BMI) & Ukuran Kerangka”, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta.
- [4] Wisnubroto, Petrus, dkk (2012), “Analisis Kualitas Pelayanan Jasa Dengan Metode Six Sigma Pada Hotel Malioboro Inn Yogyakarta”, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNASTI) Periode III, Yogyakarta.
- [5] Agusta, Yudi (2007), “K-Means – Penerapan, Permasalahan Dan Metode Terkait”, Jurnal Sistem dan Informatika, Vol. 3.
- [6] Elwin, dkk (2012), “ Studi Implementasi Six Sigma Dalam Sistem Inventory Galangan Kapal”, Jurnal Teknik ITS Vol. 1.