



PENERAPAN METODE AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL CLUSTERING UNTUK KLASIFIKASI PROGRAM STUDI BERDASARKAN KUALITAS PELAYANAN MAHASISWA

Any Tsalasatul Fitriyah
Fakultas Tadris Matematika UIN Mataram

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan metode *agglomerative hierarchical clustering* untuk klasifikasi program studi berdasarkan pelayanan terhadap mahasiswa dan mengetahui klasifikasi program studi berdasarkan pelayanan terhadap mahasiswa berdasarkan metode *agglomerative hierarchical clustering*. Penelitian ini dilakukan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Mataram. Objek penelitian ini adalah mahasiswa aktif semester dua, empat, enam, dan delapan dari dua belas program studi yang ada di IAIN Mataram. Data diperoleh dengan menyebarkan kuesioner kepada 442 responden. Terdapat lima aspek yang diteliti, yaitu, *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, *emphaty*, dan *information system*. Analisis data pada penelitian ini menggunakan *agglomerative hierarchical clustering* metode *ward*. Hasil dari penelitian ini mengelompokkan program studi berdasarkan pelayanan terhadap mahasiswa. Diperoleh empat cluster untuk mengelompokkan program studi berdasarkan pelayanan terhadap mahasiswa. Cluster 1 terdiri dari tujuh anggota dengan karakteristik program studi yang dapat dikatakan baik pada semua aspek. Cluster 2 terdiri dari satu anggota. Pada cluster ini dapat dikatakan kurang pada semua aspek. Cluster 3 terdiri dari dua anggota, cluster ketiga ini cenderung sangat baik dalam aspek *tangibles*, *reability*, *assurance*, dan *responsibility*. Dan cluster 4 terdiri dari objek kesepuluh dan objek ke duabelas. Karakteristik cluster keempat adalah program studi yang dapat dikatakan sangat baik pada aspek *emphaty* dan *information system*.

Kata Kunci : *Agglomerative Hierarchical Clustering, Ward Method*



A. PENDAHULUAN

Institusi pendidikan merupakan lembaga yang berkomitmen tinggi untuk menghasilkan pendidikan yang bermutu. Hal ini tertuang dalam visi dan misinya. Keseriusan dalam menghasilkan pendidikan yang bermutu juga haruslah disukung oleh semua komponen penyelenggara pendidikan untuk terus meningkatkan mutu pelayanan pendidikan.

Untuk menjadi institusi pendidikan yang bermutu, maka kualitas pelayanan juga harus ditingkatkan. Karena tingkat kepuasan pelayanan menentukan baik tidaknya suatu pelayanan. Pelayanan di suatu institusi dapat berupa pelayanan terhadap dosen, karyawan, maupun mahasiswa. Pada penelitian ini pelayanan difokuskan terhadap mahasiswa.

Kualitas pelayanan terhadap mahasiswa di IAIN Mataram masih memiliki beberapa kekurangan. Hal ini bisa dilihat dari sistem akademik (SIKAD) yang belum maksimal, pembayaran SPP yang kurang disiplin, dan sarana prasarana yang kurang memadai. Karena beberapa faktor tersebut maka mahasiswa IAIN Mataram sering menuntut adanya perbaikan kualitas pelayanan. Oleh karena itu, IAIN Mataram perlu melakukan perbaikan dalam hal layanan terhadap mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penelitian mengenai klasifikasi program studi berdasarkan kualitas pelayanan terhadap mahasiswa perlu dilakukan. Diharapkan dengan adanya penelitian dapat diketahui

klasifikasi program studi berdasarkan kualitas layanan terhadap mahasiswa. Agar program studi yang dirasa kurang dalam memberikan pelayanan terhadap mahasiswa dapat memperbaiki kualitas layanannya.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Kualitas Layanan

Menurut Zeithami, Parasuraman, dan Berry untuk mengetahui kualitas pelayanan yang dirasakan secara nyata oleh konsumen, terdapat indikator ukuran kepuasan konsumen yang terletak pada 5 dimensi kualitas pelayanan menurut apa yang dikatakan konsumen¹. Kelima dimensi *servqual* itu mencakup beberapa sub dimensi sebagai berikut:

- a. *Tangibles* (kualitas pelayanan yang berupa sarana fisik perkantoran, komputerisasi administrasi, ruang tunggu dan tempat informasi). Dimensi ini berkaitan dengan kemandirian peralatan yang digunakan, daya tarik fasilitas yang digunakan, kerapian petugas serta kelengkapan peralatan penunjang (pamphlet atau flow chart).
- b. *Reliability* (kemampuan dan keandalan untuk menyediakan pelayanan yang terpercaya). Dimensi berkaitan dengan janji menyelesaikan sesuatu seperti yang diinginkan, penanganan keluhan konsumen, kinerja pelayanan yang

¹Parasuraman A, Valarie A., Berry L., *Reassessment of Expectation As A Comparison Standard In Measuring Service Quality: Implications For Further Research*. Journal Of Marketing. 1994. Vol 58, h. 11-124



tepat, menyediakan pelayanan sesuai waktu yang dijanjikan serta tuntunan pada kesalahan pencatatan.

- c. *Responsiveness* (kesanggupan untuk membantu dan menyediakan pelayanan secara cepat dan tepat, serta tanggap terhadap keinginan konsumen). Dimensi *responsiveness* mencakup antara lain: pemberitahuan petugas kepada konsumen tentang pelayanan yang diberikan, pemberian pelayanan dengan cepat, kesediaan petugas memberi bantuan pada konsumen serta petugas tidak pernah merasa sibuk untuk melayani permintaan konsumen.
- d. *Assurance* (kemampuan dan keramahan serta sopan santun pegawai dalam meyakinkan kepercayaan konsumen). Dimensi *assurance* berkaitan dengan perilaku petugas yang tetap percaya diri pada konsumen, perasaan aman konsumen dan kemampuan (ilmu pengetahuan) untuk menjawab pertanyaan konsumen.
- e. *Emphaty* (sikap tegas tetapi penuh perhatian dari pegawai terhadap konsumen). Dimensi *emphaty* memuat antara lain: pemberian perhatian individual kepada konsumen, ketepatan waktu pelayanan bagi semua konsumen, perusahaan memiliki petugas yang memberikan perhatian khusus pada konsumen, pelayanan yang melekat di hati konsumen dan petugas yang

memahami kebutuhan spesifik dari pelanggannya.

2. Analisis Cluster

Analisis Cluster adalah metode yang tepat untuk mengidentifikasi objek-objek yang homogen kedalam kelompok-kelompok yang disebut cluster². Cluster-cluster yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi. Metode clustering dibagi menjadi dua, yaitu: Metode clustering hirarki dan metode clustering nonhirarki³. Metode *clustering* hirarki dibagi menjadi dua, yaitu: *agglomerative* (penyatuan) dan metode *divisive* (pembagian). Dalam metode *agglomerative*, proses pengelompokan dimulai dengan objek-objek yang individual. Sedangkan metode *divisive* merupakan kebalikan dari metode *agglomerative*. Metode ini dimulai dari satu *cluster* yang mencakup semua objek pengamatan. Kemudian objek yang memiliki ketidakmiripan cukup besar akan dipisahkan menjadi kelompok baru, demikian seterusnya sampai terbentuk cluster yang jumlahnya sama dengan jumlah objek yang dikelompokkan.

3. Analisis Korelasi

Korelasi merupakan ukuran yang digunakan untuk mengukur kuat tidaknya hubungan antar variabel

²J.F. Hair., et.al, *Multivariate Data Analysis*, 7th Edition, New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2010, h. 486.

³R.A. Johnson dan D.W. Wichern. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 6th Edition. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Education, Inc, 2007, h. 680



yang akan diteliti. Ukuran kekuatan korelasi digambarkan oleh besarnya koefisien korelasi. Koefisien korelasi didefinisikan sebagai ukuran hubungan linier antara dua variabel acak X_1 dan X_2 , dilambangkan dengan r^4 . pengujian asumsi korelasi antara dua variabel X_1 dan X_2 dapat diduga dengan *Koefisien Korelasi Pearson* (r). Koefisien Korelasi Pearson adalah

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2} - (\sum_{i=1}^n X_{i1})(\sum_{i=1}^n X_{i2})}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 - (\sum_{i=1}^n X_{i1})^2][n \sum_{i=1}^n X_{i2}^2 - (\sum_{i=1}^n X_{i2})^2]}}$$

dengan: r = koefisien korelasi *Pearson* antara dua variabel X_1 dan X_2 ; n = banyaknya pengamatan; X_{i1} = nilai pengamatan ke- i pada variabel X_1 ; X_{i2} = nilai pengamatan ke- i pada variabel X_2 .

4. Analisis Komponen Utama

Analisis komponen utama merupakan teknik penanggulangan masalah multikolinieritas, yang dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi sama sekali⁵.

5. Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC)

Agglomerative Hierarchical Clustering merupakan metode *clustering* hirarki yang digunakan untuk mengklasifikasikan objek. Langkah-langkah metode

agglomerative hierarchical clustering adalah sebagai berikut⁶:

1. Mulai dengan N cluster, setiap cluster mengandung kesatuan yang tunggal dan sebuah matriks simetris $N \times N$ dari jarak (atau kemiripan) D .
2. Cari matriks jarak untuk pasangan cluster yang terdekat (paling mirip). Misalkan jarak antara cluster U dan V yang paling mirip dinotasikan dengan d_{uv} .
3. Gabungkan cluster U dan V . Labeli cluster baru yang terbentuk dengan (UV) . Perbarui entri-entri pada matriks jarak dengan cara:
 - a. Menghapus baris-baris dan kolom-kolom yang bersesuaian dengan cluster U dan V .
 - b. Menambahkan sebuah baris dan kolom yang memberikan jarak-jarak antara cluster (UV) dan cluster-cluster yang tersisa.

Ulangi langkah 2 dan 3 sebanyak $N-1$ kali. (Semua objek akan berada dalam cluster tunggal setelah algoritma berakhir). Catat identitas dari cluster yang digabungkan dan level-levelnya (jarak atau kemiripan) dimana gabungannya ditempatkan.

6. Metode Ward

Metode *ward* biasa disebut variasi minimum (*minimum variance method*), atau disebut juga dengan metode penambahan jarak kuadrat (*incremental sum of square method*), menggunakan

⁴A.G. Bluman, *Elementary Statistic: A Step by Step Approach*, 5th Edition, New York: Mc Graw-Hill, 2004, h. 499

⁵Alfi Fadliana dan Fachrur Rozi, *Penerapan...*, h. 35-40

⁶J.F.Hair, et.al. *Applied ...* h. 682



jarak (kuadrat) di dalam cluster dan jarak (kuadrat) diantara cluster.

Jika uv adalah cluster yang diperoleh dengan menggabungkan cluster u dan v maka jarak di dalam cluster adalah:

$$SSE_u = \sum_{i=1}^{n_u} (X_i - \bar{X}_u)'(X_i - \bar{X}_u) = \sum_u ||X_u - \bar{X}_u||^2, u \in U$$

$$SSE_v = \sum_{i=1}^{n_v} (X_i - \bar{X}_v)'(X_i - \bar{X}_v) = \sum_v ||X_v - \bar{X}_v||^2, v \in V$$

$$SSE_{uv} = \sum_{i=1}^{n_{uv}} (X_i - \bar{X}_{uv})'(X_i - \bar{X}_{uv}) = \sum_{uv} ||X_{uv} - \bar{X}_{uv}||^2, uv \in UV$$

Dimana :

n = banyaknya objek

n_u = banyaknya titik pada cluster U

n_v = banyaknya titik pada cluster V

$n_{uv} = n_u + n_v$ = banyaknya titik pada cluster UV

C. Metodologi Penelitian

1. Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dilakukan di IAIN Mataram Nusa Tenggara Barat. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari jawaban responden sebanyak 442 responden. Responden pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif semester dua, empat, enam, dan delapan pada dua belas prodi yang diambil secara acak. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui keterangan yang bersumber pada literatur seperti buku, majalah, serta sumber dari situs di internet yang menjelaskan tentang

layanan publik. Pengukuran variabel dalam penelitian ini menggunakan skala Likert 5 (lima) poin, yaitu 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (netral), 4 (setuju), dan 5 (sangat setuju).

2. Analisis Data

Uji Validitas dan Reabilitas Data

a. Kualitas data pada suatu penelitian dapat dievaluasi dengan uji validitas dan reabilitas. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui konsistensi dan akurasi sebuah data. Validitas dihitung setiap butirnya dengan melakukan korelasi antar skor butir pertanyaan total skor konstruk atau variabel (Ghozali, 2013: 52). Uji reabilitas instrumen diuji dengan menggunakan rumus koefisien Cronbach's Alpha. Suatu konstruk dikatakan reliabel jika memberikan nilai Cronbach Alpha > 0.60 (Ghozali, 2006: 42)

b. Analisis Cluster

Adapun tahapan analisis data menggunakan agglomerative hierarchical clustering dengan metode ward adalah sebagai berikut:

a. Melakukan uji asumsi korelasi untuk memeriksa adanya korelasi antar variabel. Apabila terdapat korelasi, maka perlu dilakukan penganggungan dengan menggunakan analisis komponen utama atau *principal component analyse* (PCA). Dengan menggunakan *principal component analyse* (PCA) pada dasarnya bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang



diamati dengan cara menyusutkan (meredeksi) dimensinya. Setelah beberapa komponen hasil PCA yang bebas multikolinearitas maka komponen tersebut menjadi variabel baru yang akan dianalisis menggunakan analisis cluster.

- Menghitung jarak *Euclidean* sebagai ukuran kedekatan antar objek (*measurement of proximity*).
- Melakukan analisis cluster pada data kualitas layanan terhadap mahasiswa di IAIN Mataram menggunakan *agglomerative hierarchical clustering* metode *ward*.
- Menginterpretasikan hasil/solusi clustering yang dihasilkan.

D. Pembahasan

Berdasarkan kuesioner yang telah disebarkan kepada 442 responden dilakukan uji validitas. Uji validitas dilakukan dengan validasi ahli. Hasil uji validasi ahli adalah angket sangat baik digunakan untuk mengukur kualitas layanan program studi terhadap mahasiswa di IAIN Mataram.

Sebelum melakukan analisis data menggunakan *agglomerative hierarchical clustering*, uji asumsi yang perlu dilakukan adalah uji korelasi. Uji asumsi korelasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui keeatan hubungan antara dua variabel. Uji ini diduga dengan cara menghitung *Koefisien Korelasi Pearson (r)*. Hasil perhitungan menggunakan SPSS dapat dilihat pada tabel berikut:

Correlations							
		Tangibles	Reliability	Responsiveness	Assurance	Emphaty	Infirmination System
Tangibles	Pearson Correlation	1	.873**	.899**	.921**	.902**	.904**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	12	12	12	12	12	12
Reliability	Pearson Correlation	.873**	1	.930**	.915**	.845**	.860**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.001	.000
	N	12	12	12	12	12	12
Responsive ness	Pearson Correlation	.899**	.930**	1	.935**	.904**	.894**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	12	12	12	12	12	12
Assurance	Pearson Correlation	.921**	.915**	.935**	1	.932**	.892**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	12	12	12	12	12	12
Emphaty	Pearson Correlation	.902**	.845**	.904**	.932**	1	.938**
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.000	.000		.000
	N	12	12	12	12	12	12
Infirmination System	Pearson Correlation	.904**	.860**	.894**	.892**	.938**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	12	12	12	12	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari tabel dapat dilihat bahwa terdapat korelasi antar variabel. Korelasi antar variabel menunjukkan menunjukkan masalah multikolinearitas. Analisis Cluster tidak dapat dilakukan jika terdapat masalah multikolinearitas. Sehingga perlu dilakukan penanggulangan masalah

multikolinearitas dengan cara Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*).

Hasil analisis komponen utama menggunakan SPSS menghasilkan dua komponen utama yang tervbentuk.



Koefisien komponen tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Component Score Coefficient Matrix ^a		
	Component	
	1	2
Tangibles	.414	-.221
Reliability	-.990	1.279
Responsiveness	-.336	.644
Assurance	.090	.202
Emphaty	.705	-.529
Infirmination System	.868	-.653

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Coefficients are standardized.

Berdasarkan enam variabel yang diringkaskan menjadi dua komponen utama, persamaan skor komponen utama yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$KU_1 = 0.414 \text{ tangibles} - 0.990 \text{ reliability} - 0.336 \text{ responsiveness} + 0.090 \text{ assurance} + 0.705 \text{ emphaty} + 0.868 \text{ information system}$$

$$KU_2 = -0.221 \text{ tangibles} + 1.279 \text{ reliability} + 0.644 \text{ responsiveness} + 0.202 \text{ assurance} - 0.529 \text{ emphaty} - 0.653 \text{ information system}$$

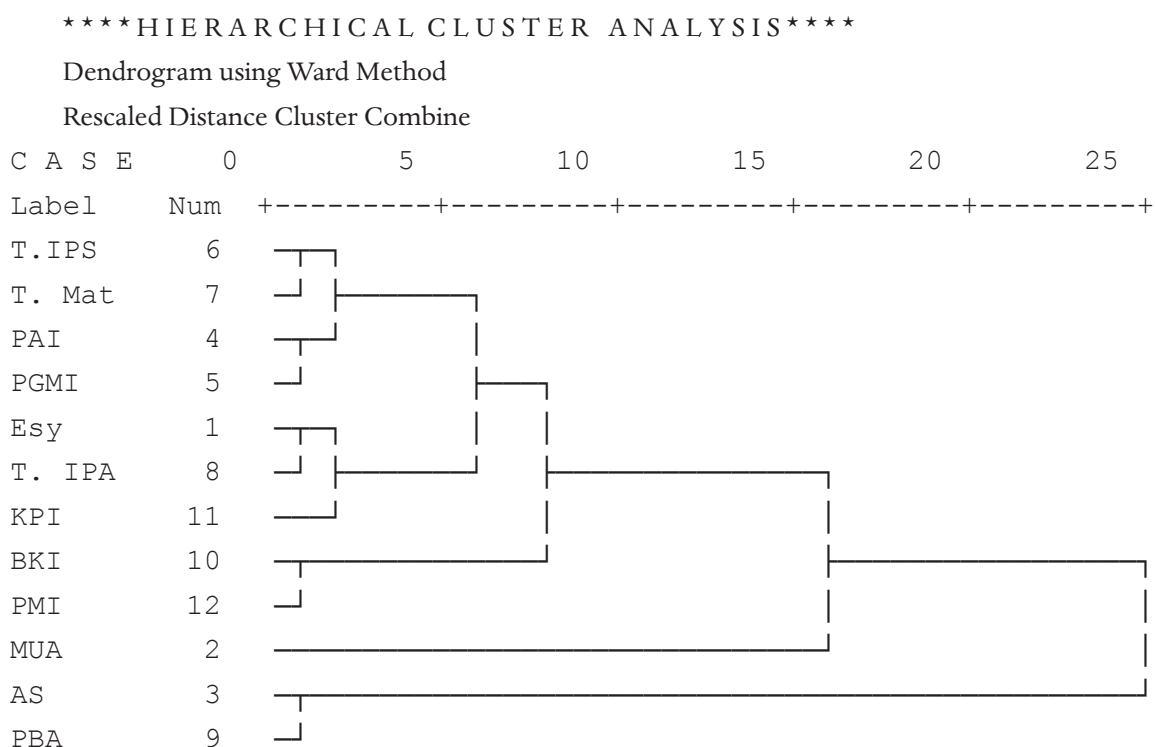
Setelah memperoleh persamaan komponen utama, kemudian dicari

skor komponen utama berdasarkan persamaan tersebut dan dengan data skor komponen utama tersebut yang dianalisis dengan analisis cluster. Data skor komponen utama pada penelitian ini disajikan dalam tabel berikut:

Skor Komponen Utama

Jurusan	SKU1	SKU2
Esy	2.044	1.435
MUA	1.562	0.966
AS	2.039	2.211
PAI	2.152	1.573
PGMI	2.285	1.596
T. IPS	2.200	1.867
T. Mat	2.250	1.885
T. IPA	1.952	1.577
PBA	1.770	2.279
BKI	2.475	1.321
KPI	2.037	1.228
PMI	2.510	1.269

Hasil analisis data menggunakan *agglomerative hierarchical clustering* dengan metode *ward* menghasilkan output dendrogram sebagai berikut:





Dari hasil jawaban responden sebanyak 442 mahasiswa, diperoleh empat cluster untuk mengelompokkan program studi berdasarkan pelayanan terhadap mahasiswa. Cluster 1 terdiri dari tujuh anggota. Anggota cluster 1 adalah objek kesatu, keempat, kelima, objek keenam, objek ketujuh, objek kedelapan, dan objek ke sebelas. Karakteristik cluster pertama adalah program studi yang dapat dikatakan baik pada semua aspek. Cluster 2 terdiri dari satu anggota, yaitu objek kedua. Pada cluster ini dapat dikatakan kurang pada semua aspek. Cluster 3 terdiri dari dua anggota, yaitu objek ketiga dan objek kesembilan. Cluster ketiga ini cenderung sangat baik dalam aspek *tangibles*, *reability*, *assurance*, dan *responsibility*. Dan cluster 4 terdiri dari objek kesepuluh dan objek ke duabelas. Karakteristik cluster keempat adalah program studi yang dapat dikatakan sangat baik pada aspek *emphaty* dan *information system*.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, selanjutnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. `Metode *agglomerative hierarchical clustering* metode *ward* dapat diterapkan untuk klasifikasi program studi di IAIN Mataram berdasarkan pelayanan terhadap mahasiswa.
2. `Klasifikasi program studi di IAIN Mataram berdasarkan pelayanan terhadap mahasiswa dengan menggunakan *agglomerative*

hierarchical clustering metode *ward* dapat dibentuk dalam empat cluster. Cluster 1 terdiri dari tujuh anggota. Karakteristik cluster pertama adalah program studi yang dapat dikatakan baik pada semua aspek. Cluster 2 terdiri dari satu anggota. Pada cluster ini dapat dikatakan kurang pada semua aspek. Cluster 3 terdiri dari dua anggota. Cluster ketiga ini cenderung sangat baik dalam aspek *tangibles*, *reability*, *assurance*, dan *responsibility*. Dan cluster 4 terdiri dari objek dua objek dengan karakteristik cluster keempat adalah program studi yang dapat dikatakan sangat baik pada aspek *emphaty* dan *information system*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bluman, A.G. 2004. *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*, 5th Edition, New York: Mc Graw-Hill
- Everit, B.S, Landau, S., Leese, M., dan Stahl, D. 2011. *Cluster Analysis* 5th Edition, London: John Willey & Sons, Ltd
- Fadliana, Alfi dan Rozi, Fachrur. 2015. *Penerapan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering untuk Klasifikasi Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Kualitas Pelayanan KB*. Jurnal Cauchy, Vol.4, No. 1 tahun 2015
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., and Anderson, R.E., 2010. *Multivariate*



- Data Analysis, 7th Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Hidayati, Ana, dkk. 2014. *Analysis of Student Satisfaction Service Quality in Pharmacy Faculty University of Ahmad Dahlan Yogyakarta*, Jurnal Pharmacia, Vol 4, No. 1
- Johson, R.A. dan Wichern, D.W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th Edition*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Education, Inc
- Parasuraman A, Valarie A., Berry L. 1994. *Reasessment of Expectation As A Comparison Standart In Measuring Servive Quality: Implications For Further Research*. Journal Of Marketing. 1994. Vol 58
- Samosir, Zurni Z. *Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Mahasiswa Menggunakan Perpustakaan USU*. Jurnal Studi Perpustakaan, Vol.1, No.1, Juni 2005