

## BAB 6

### PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Dalam pembuatan sebuah perangkat lunak, tentunya diperlukan verifikasi mengenai alur kerja di dalam perangkat lunak tersebut. Verifikasi dibutuhkan untuk mengetahui apakah algoritma yang dibahasakan ke dalam perangkat lunak telah sesuai dengan algoritma yang sebenarnya. Pada penelitian ini, verifikasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan pada *Microsoft Excel* dengan *output* dari perangkat lunak. Untuk melakukan verifikasi tersebut, dilakukan pengujian perangkat lunak dengan menggunakan data pada penelitian sebelumnya. Terdapat dua kasus yang digunakan. Data pada kasus 1 berasal dari penelitian yang berjudul “Analisis *Clustering Handphone* dengan Menggunakan BSAS (Studi Kasus Toko HP di Yogyakarta)” yang dilakukan oleh Dyan (2010). Data pada kasus 2 berasal dari penelitian yang oleh Putri (2015) berjudul “Identifikasi Variabel Model Kesuksesan Gable di UMKM Kerajinan Gerabah Kasongan Yogyakarta”. Dalam verifikasi ini, penulis menggunakan data dari kasus 1 untuk melakukan perbandingan antara hasil perhitungan menggunakan *Microsoft Excel* dengan hasil *output* dari perangkat lunak.

Sebelum membuat perangkat lunak, penulis terlebih dahulu melakukan perhitungan dengan menggunakan data pada kasus 1 dengan bantuan *Microsoft Excel*. Perhitungan yang dilakukan penulis adalah mensimulasikan langkah-langkah *flowchart* untuk perhitungan jarak dengan menggunakan *Simple Matching Coefficient* dan perhitungan *cluster* dengan menggunakan metode BSAS. Dari data awal pada kasus 1, penulis melakukan perbandingan nilai terlebih dahulu antar *case* yang akan dikelompokkan sesuai dengan masing-masing variabel pembeda. Pada Lampiran 3 menunjukkan contoh hasil perbandingan nilai *case* untuk variabel pembeda harga. Perbandingan nilai ini dilakukan dengan membandingkan nilai antar *case*. Jika nilai antar *case* yang dibandingkan sama maka akan bernilai 1 jika tidak maka akan bernilai 0. Setelah mendapatkan nilai biner tersebut maka dilakukan perhitungan jarak sesuai dengan rumus *Simple Matching Coefficient*. Perhitungan jarak ini akan membentuk sebuah matriks *distance* antar objek. Karena *Simple Matching Coefficient* merupakan perhitungan *similarity* maka untuk diubah menjadi *distance* digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Distance} = 1 - \text{similarity}$$

6.1.

Nilai *similarity* ini merupakan nilai dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus *Simple Matching Coefficient*. Pada Lampiran 4 menunjukkan hasil perhitungan sebagian matriks *distance* dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Setelah mendapatkan matriks *distance* langkah selanjutnya adalah mengelompokkan *case* sesuai dengan algoritma dalam BSAS.

Pada perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel* ini, penulis menggunakan *threshold* sebesar 0,3125. Setelah itu, penulis membandingkan nilai matriks *distance* dengan *threshold* yang telah ditetapkan. Jika nilai matriks *distance* kurang dari *threshold* maka *case* yang dibandingkan tersebut akan berada pada satu *cluster*. Jika nilai matriks *distance* tersebut lebih dari *threshold* maka akan terbentuk *cluster* baru. Gambar 6.1. merupakan contoh sebagian data dari perhitungan yang dilakukan oleh penulis.

		1202	1208	1209	1650	1680	1661	2600	2630	3110	3120	5000	5130	5200	5310	5310 spk	5320
1																	
2	1200	0,06	0,06	0,06	0,19	0,25	0,25	0,38	0,31	0,69	0,75	0,56	0,69	0,50	0,56	0,56	0,69
3	1202		0,13	0,13	0,25	0,19	0,31	0,31	0,25	0,63	0,69	0,50	0,63	0,44	0,50	0,50	0,63
4	1208			0,00	0,13	0,19	0,19	0,31	0,25	0,69	0,81	0,50	0,69	0,50	0,63	0,63	0,69
5	1209				0,13	0,19	0,19	0,31	0,25	0,69	0,81	0,50	0,69	0,50	0,63	0,63	0,69
6	1650					0,31	0,06	0,31	0,25	0,56	0,69	0,50	0,56	0,50	0,63	0,63	0,56
7	1680						0,25	0,13	0,19	0,50	0,63	0,31	0,50	0,31	0,44	0,44	0,50
8	1661							0,25	0,31	0,50	0,63	0,44	0,50	0,44	0,56	0,56	0,50
9	2600								0,06	0,38	0,50	0,19	0,38	0,19	0,31	0,31	0,38
10	2630									0,44	0,56	0,25	0,44	0,25	0,38	0,38	0,44
11	3110										0,31	0,31	0,13	0,19	0,25	0,25	0,13
12	3120											0,31	0,19	0,38	0,19	0,19	0,19
13	5000												0,31	0,25	0,25	0,25	0,31
14	5130													0,19	0,13	0,13	0,09
15	5200														0,19	0,19	0,19
16	5310															0,00	0,13
17	5310 spk																0,13
18	5320																0,13
19	5800																

**Gambar 6.1. Perhitungan Cluster dengan Menggunakan Microsoft Excel**

Dalam Gambar 6.1. merupakan sebagian dari data yang digunakan. Dapat dilihat bahwa terdapat 2 warna. Warna-warna tersebut merupakan simbol bagi penulis untuk membedakan *cluster* yang terbentuk. Tahapan perbandingan ini dilakukan dengan cara melihat nilai dari matriks *distance* dibandingkan dengan *threshold*. Sebagai contoh, jenis *handphone* 1200 dibandingkan dengan 1202 memiliki *distance* sebesar 0,06. Kemudian nilai 0,06 ini dibandingkan dengan *threshold* yang ditetapkan yakni 0,3125. Karena  $0,06 < 0,3125$  maka jenis *handphone* 1200 dan 1202 berada di dalam satu *cluster* yang sama. Proses ini dilakukan berulang hingga *case* terakhir. Perbandingan dilakukan secara vertikal kemudian turun pada *case* berikutnya. Proses ini dilakukan terus secara berulang (iterasi). Warna

biru menunjukkan *case* pada *cluster* 1 sedangkan warna merah menunjukkan *case* pada *cluster* 2. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan bahwa anggota pada *cluster* 1 terdiri dari jenis *handphone* N1200, N1202, N1208, N1209, N1650, N1680, N1661, N2600, N2630, N5000, N5200, N7070, N7100, 7610, T280, T303, W200, W350SP, Z250, B200, B520, C170, C450, C3053, E250, E2510, E1110, F250, M150 dan M200.

Hasil pada salah satu *cluster* yang terbentuk ini nantinya akan dibandingkan dengan *output* dari perangkat lunak pada kasus 1. Berikut ini akan dijelaskan mengenai pengujian pada masing-masing kasus tersebut.

### 6.1. Kasus 1

Penelitian yang dilakukan oleh Dyan (2010) adalah melakukan analisis *cluster* dengan menggunakan metode BSAS pada toko *handphone*. Analisis *cluster* ini dilakukan secara manual tanpa menggunakan *software* ataupun perangkat lunak apapun. Data yang dikumpulkan terdiri dari 93 jenis *handphone* dengan memperhatikan 16 variabel pembeda. Data lengkap mengenai penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

Variabel pembeda yang digunakan pada penelitian terdiri dari harga, baterai, layar, GPS, radio, *video player*, *music player*, memori eksternal, *infrared*, *bluetooth*, WIFI, *browser*, *video recorder*, kamera, HSDPA dan 3G. Untuk setiap variabel pembeda ini terdiri dari nilai-nilai yang berbeda dan merupakan hasil kategorisasi. Berikut ini adalah nilai kategori untuk masing-masing variabel pembeda yang digunakan.

#### a. Variabel pembeda Harga (dalam satuan ribu)

- Kategori 0 : harga sekitar 275 – 1222,2 (sangat murah)
- Kategori 1 : harga sekitar 1222,3 – 2169,5 (murah)
- Kategori 2 : harga sekitar 2169,6 – 3116,7 (cukup murah)
- Kategori 3 : harga sekitar 3116,8 – 4064 (sedang cenderung murah)
- Kategori 4 : harga sekitar 4064,1 – 5011,3 (sedang cenderung mahal)
- Kategori 5 : harga sekitar 5011,4 – 5958,6 (cukup mahal)
- Kategori 6 : harga sekitar 5968,7 – 6905,9 (mahal)
- Kategori 7 : harga sekitar 6906 – 7853,2 (sangat mahal)

#### b. Variabel pembeda Baterai

- Kategori 0 : baterai mempunyai kekuatan 690 – 890,1 (sangat lemah)

- Kategori 1 : baterai mempunyai kekuatan 890,2 – 1090,3 (lemah)
  - Kategori 2 : baterai mempunyai kekuatan 1090,4 – 1290,5 (sedang)
  - Kategori 3 : baterai mempunyai kekuatan 1290,6 – 1490,7 (kuat)
  - Kategori 4 : baterai mempunyai kekuatan 1490,8 – 1690,9 (sangat kuat)
- c. Variabel pembeda Ukuran Layar
- Kategori 1 : ukuran layar 0 – 35 juta warna
  - Kategori 2 : ukuran layar 36 – 71 juta warna
  - Kategori 3 : ukuran layar 72 – 107 juta warna
  - Kategori 4 : ukuran layar 108 – 143 juta warna
  - Kategori 5 : ukuran layar 144 – 179 juta warna
  - Kategori 6 : ukuran layar 180 – 215 juta warna
  - Kategori 7 : ukuran layar 216 – 251 juta warna
  - Kategori 8 : ukuran layar 252 – 287 juta warna
- d. Variabel pembeda GPS
- Kategori 0 : GPS tidak ada
  - Kategori 1 : GPS ada
- e. Radio
- Kategori 0 : radio tidak ada
  - Kategori 1 : radio ada
- f. Variabel pembeda *Video Player*
- Kategori 0 : *video player* tidak ada
  - Kategori 1 : *video player* ada
- g. Variabel pembeda *Music Player*
- Kategori 0 : *music player* tidak ada
  - Kategori 1 : *music player* ada
- h. Variabel pembeda Memori Eksternal
- Kategori 0 : memori eksternal tidak ada
  - Kategori 1 : memori eksternal ada
- i. Variabel pembeda *Infrared*
- Kategori 0 : *infrared* tidak ada
  - Kategori 1 : *infrared* ada
- j. Variabel pembeda *Bluetooth*
- Kategori 0 : *Bluetooth* tidak ada
  - Kategori 1 : *Bluetooth* tidak ada

k. Variabel pembeda WIFI

- Kategori 0 : WIFI tidak ada
- Kategori 1 : WIFI ada

l. Variabel pembeda *Browser*

- Kategori 0 : *browser* tidak ada
- Kategori 1 : *browser* ada

m. Variabel pembeda *Video Recorder*

- Kategori 0 : *video recorder* tidak ada
- Kategori 1 : *video recorder* ada

n. Variabel pembeda Kamera

- Kategori 1 : kamera 0 – 1,1 megapixel (sangat tidak bagus)
- Kategori 2 : kamera 1,2 – 2,3 megapixel (tidak bagus)
- Kategori 3 : kamera 2,4 – 3,5 megapixel (kurang bagus)
- Kategori 4 : kamera 3,6 – 4,7 megapixel (sedang)
- Kategori 5 : kamera 4,8 – 5,9 megapixel (cukup bagus)
- Kategori 6 : kamera 6 – 7,1 megapixel (bagus)
- Kategori 7 : kamera 7,2 – 8,3 megapixel (sangat bagus)

o. Variabel pembeda Sinyal 3G

- Kategori 0 : sinyal 3G tidak ada
- Kategori 1 : sinyal 3G ada

p. Variabel pembeda HSDPA

- Kategori 0 : sinyal HSDPA tidak ada
- Kategori 1 : sinyal HSDPA ada

Dari pengkategorian data variabel pembeda yang dilakukan pada penelitian sebelumnya, dapat dilihat bahwa 16 variabel pembeda tersebut terdiri dari kategori dengan angka yang berbeda-beda. Untuk menentukan nilai kategori ini tidak menjadi masalah jika terjadi perubahan urutan. Misal pada data awal, angka 0 menunjukkan tidak ada sedangkan angka 1 menunjukkan ada. Jika dibalik menjadi angka 0 menunjukkan ada sedangkan angka 1 menunjukkan tidak ada maka tidak terdapat masalah pada perubahan ini. Hal ini dikarenakan, pengukuran jarak hanya mengukur kesamaan nilai antar case yang dibandingkan. Sehingga ketika nilai tersebut dibalik maknanya, hal tersebut bukanlah menjadi sebuah masalah. Setelah itu dilakukan perbandingan nilai

antar case untuk melakukan perhitungan jarak menggunakan *Simple Matching Coefficient*.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Dyan (2010) menunjukkan terdapat 6 *cluster* jenis handphone. Penentuan batas nilai *threshold* yang diizinkan dilakukan dengan metode *trial and error*. Setelah itu dilakukan diskusi dengan pemilik toko mengenai hasil *cluster* dengan *trial and error* tersebut sehingga dipilihlah bahwa jumlah *cluster* yang diinginkan oleh pemilik adalah sebanyak 6 *cluster* dengan batas nilai yang digunakan adalah 0,35. Tabel 6.1. menunjukkan jumlah dan anggota *cluster* yang terbentuk dari penelitian sebelumnya.

**Tabel 6.1. Hasil Cluster**

<i>Cluster</i>	Anggota <i>Cluster</i>
<i>Cluster</i> 1	N1200, N1202, N1208, N1209, N1650, N1680, N1661, N7070, T280, T303, Z250, B200, C170, C450, E1110
<i>Cluster</i> 2	N2600, N2630, N3110, N5000, N5200, N7100, W302, K330, S302, W200, W350SP, F305, C3053, E250, E2510, F250, M150, M200, M3150+1G, L170, G800
<i>Cluster</i> 3	N3210, N5130, N5310, N6120, N6300, N7310, G500, K770, S500, W395NEW, W880, W380, L700, F330, U600, U700
<i>Cluster</i> 4	N5800, N6220, NE71 BLACK, NE71 GREY, N78, N95 1 GB, NE75, C905, G705, W705NEW, W980, W960, W595, W902, XPERIA X1, F400, I780, I900, S7330, S8300, U900 1 GB, U900, BB8310, BB8320, BB8320 RED, BB8900 QWERTY, BB8900 QWERTY XL, BB9000 QWERTY, BB9000 QWERTY XL, BB9500
<i>Cluster</i> 5	N5310 SPK, N5320, N7610, C510, G700, W910, T700, S5233
<i>Cluster</i> 6	NE63 BLACK, NE63 BLUE

Dari hasil pengelompokkan pada penelitian sebelumnya maka dilakukan perhitungan persentase homogenitas anggota di dalam *cluster*. Tabel 6.2. menunjukkan hasil perhitungan persentase homogenitas anggota pada masing-masing *cluster*.

**Tabel 6.2. Hasil Persentase Homogenitas *Cluster* (Dalam Satuan %)**

Variabel Pembeda	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>	<i>Cluster 6</i>
Harga	100	80	93,33	33,33	50	100
Baterai	53,33	60	60	63,33	75	100
Layar	80	50	66,67	40	75	100
GPS	100	95	93,33	60	100	100
Radio	53,33	90	86,67	96,67	100	100
Video Player	80	95	100	100	100	50
Music Player	93,33	80	100	100	100	100
Memori External	93,33	90	100	100	100	50
Infrared	100	95	93,33	90	87,5	100
Bluetooth	86,67	100	100	100	100	100
WIFI	100	100	100	63,33	100	100
Browser	60	95	100	100	87,5	100
Video Recorder	66,67	95	100	100	100	100

Tabel 6.2. Lanjutan

Variabel Pembeda	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6
Kamera	86,67	55	80	46,67	62,5	100
HSDPA	100	100	80	96,67	62,5	100
3G	100	95	53,33	96,67	50	100
Rata-Rata	84,58	85,94	87,92	80,42	84,38	93,75

Nilai persentase pada Tabel 6.2. didapatkan dari pemetaan anggota *cluster* pada data awal yang dimasukkan dalam perangkat lunak. Penulis terlebih dahulu memilih *case* yang sesuai dengan hasil dari *clustering* perangkat lunak. Gambar 6.2. – Gambar 6.7. menunjukkan *case* yang terdapat pada masing-masing *cluster* dengan variabel pembedanya.

Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browse	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																
2	1200	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	1202	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4	1208	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	1209	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	1650	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	1680	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
8	1681	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
9	1670	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
10	1290	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
11	1301	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
12	2250	1	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
13	8030	1	2	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
14	C175	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
15	C450	1	2	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
16	E1110	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
17		1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Gambar 6.2. Anggota Pada Cluster 1

Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browse	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G	
1																	
2	2600	1	1	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	
3	2630	1	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
4	3110	1	2	8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	
5	5000	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	0	0	
6	5200	1	1	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	
7	7100	1	1	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	2	0	0	
8	F305	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
9	K330	1	2	8	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	
10	S302	1	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
11	W200	1	1	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	
12	W302	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
13	W350ap	1	1	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
14	C3053	1	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
15	E290	1	1	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
16	E2510	1	2	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
17	F250	1	2	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
18	L170	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
19	M150	1	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
20	M200	1	2	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
21	E3510+1C	2	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0

Gambar 6.3. Anggota Pada Cluster 2



Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																
2	3120	2	2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
3	5130	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
4	5310	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
5	6120	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
6	6300	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
7	7310	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
8	K770	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	1
9	S500	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
10	W390	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
11	V395new	2	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0
12	W880	1	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
13	F330	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
14	L700	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
15	U600	2	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	0
16	U700	2	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1

Gambar 6.4. Anggota Pada Cluster 3

Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																
2	5900	4	4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
3	6220	3	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
4	E71black	4	5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
5	E71grey	4	5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
6	N78	3	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
7	N95 1GB	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1
8	E75	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
9	C805	5	2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7	1	1
10	O705	3	2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
11	W595	3	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	3	1	1
12	N705new	4	2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
13	W960	4	2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	3	0	1
14	W960	3	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
15	W902	4	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
16	Xperia X	7	5	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
17	F400	3	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
18	I780	4	4	2	0	0	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
19	I900	6	3	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	1	1
20	S8300	6	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	1	0
21	S7330	3	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
22	I900+1GB	3	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
23	U900	3	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
24	BB 8310	4	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
25	BB 8320	4	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
26	BB 8320	4	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
27	BB 8900	6	4	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
28	BB 8900	6	4	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
29	BB 9000	8	5	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
30	BB 9000	7	5	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
31	BB 9500	7	4	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1

Gambar 6.5. Anggota Pada Cluster 4

Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																
2	5310	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
3	5320	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
4	7610	3	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	3	0	0
5	C510	3	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
6	G700	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	1
7	T700	1	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
8	W910	3	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1
9	S5233	3	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	0

Gambar 6.6. Anggota Pada Cluster 5

Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																
2	E63black	3	5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1
3	E 63 Blu	3	5	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1

Gambar 6.7. Anggota Pada Cluster 6

Gambar 6.2. – Gambar 6.7. merupakan data yang digunakan untuk menghitung persentase proporsi variabel pembeda terhadap case pada masing-masing cluster. Nilai persentase untuk masing-masing variabel pembeda pada Tabel 6.2.

ini didapatkan dari jumlah angka yang sering muncul pada variabel pembeda dibagi dengan total keseluruhan *case* dalam *cluster*. Sebagai contoh pada Gambar 6.2. untuk variabel pembeda harga, dapat dilihat bahwa angka yang paling banyak muncul adalah 1. Kemudian penulis menghitung jumlah angka 1 kemudian dibagi dengan total *case* pada *cluster* 1 sehingga untuk variabel pembeda harga didapatkan persentase sebesar 100% seperti yang tertera pada Tabel 6.2. Dari nilai-nilai persentase pada Tabel 6.2. inilah dapat dibuat interpretasi masing-masing *cluster*.

Berdasarkan persentase pada Tabel 6.2. maka didapatkan interpretasi sebagai berikut.

- a. *Cluster* 1 memiliki tingkat homogenitas sebesar 84,58% dengan profil memiliki harga yang murah, baterai sangat lemah, layar memiliki 36 – 71 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio, tidak memiliki *video player*, *music player*, memori eksternal, *infrared*, *Bluetooth* dan WIFI, memiliki *browser*, tidak memiliki *video recorder*, kamera sangat tidak bagus dan tidak memiliki sinyal HSDPA dan 3G.
- b. *Cluster* 2 memiliki tingkat homogenitas sebesar 85,94% dengan profil harga murah, baterai sedang, layar memiliki 36-71 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio, *video player*, *music player* dan memori eksternal, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, tidak memiliki WIFI, memiliki *browser* dan *video recorder*, kamera tidak bagus dan tidak memiliki sinyal HSDPA dan 3G.
- c. *Cluster* 3 memiliki tingkat homogenitas 87,92% dengan profil harga cukup murah, baterai lemah, layar memiliki 252-287 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio, *video player*, *music player* dan memori eksternal, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, tidak memiliki WIFI, memiliki *browser* dan *video recorder*, kamera tidak bagus, tidak memiliki sinyal HSDPA dan memiliki sinyal 3G.
- d. *Cluster* 4 memiliki tingkat homogenitas 80,42% dengan profil harga sedang cenderung mahal, baterai lemah, layar memiliki 0-35 juta warna, memiliki GPS, radio, *video player*, *music player* dan memori eksternal, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, WIFI, *browser*, *video recorder*, kamera kurang bagus, memiliki sinyal HSDPA dan 3G.
- e. *Cluster* 5 memiliki tingkat homogenitas 84,34% dengan profil harga sedang cenderung murah, baterai sedang, layar memiliki 252-287 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio, *video player*, *music player* dan memori

eksternal, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, tidak memiliki WIFI, memiliki *browser*, *video recorder*, kamera kurang bagus, tidak memiliki sinyal HSDPA dan 3G.

- f. *Cluster 6* memiliki tingkat homogenitas 93,75% dengan profil harga sedang cenderung murah, baterai sedang, layar memiliki 0-35 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio dan *music player*, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, WIFI, *browser*, tidak memiliki *video recorder*, kamera tidak bagus, tidak memiliki sinyal HSDPA dan memiliki sinyal 3G.

Langkah selanjutnya adalah menguji data dari penelitian yang dilakukan oleh Dyan (2010) pada perangkat lunak yang telah dibuat. Gambar 6.8. menunjukkan data yang digunakan pada kasus ini.

	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori
1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	1	1	1	0	0	0	0	0
3	1	1	2	0	0	0	0	0
4	1	1	2	0	0	0	0	0
5	1	2	2	0	1	0	0	0
6	1	1	2	0	0	1	0	0
7	1	2	2	0	1	0	0	0
8	1	1	2	0	1	1	0	0
9	1	1	2	0	1	1	0	0
10	1	2	8	0	1	1	1	1
11	2	2	1	1	1	1	1	1
12	1	1	2	1	1	1	0	1
13	2	2	8	0	1	1	1	1
14	1	1	8	0	1	1	1	1
15	2	1	1	0	1	1	1	1
16	2	1	1	0	1	1	1	1
17	2	2	8	0	1	1	1	1
18	4	4	1	1	1	1	1	1
19	2	1	1	0	1	1	1	1
20	3	2	1	0	1	1	1	1

**Gambar 6.8. Data Pada Perangkat Lunak**

Data yang ditampilkan dalam perangkat lunak ini berbentuk tabel yang terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom pertama terdapat urutan angka 1,2,3 dan seterusnya yang merupakan simbol pengganti dari case yang dikelompokkan. Angka-angka ini menunjukkan case sesuai dengan urutan dari data asli case. Gambar 6.9. menunjukkan sebagian dari data asli yang digunakan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
2	1200	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	1202	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4	1200	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	1200	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	1650	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	1680	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
8	1661	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
9	2600	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
10	2630	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
11	3110	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0
12	3120	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
13	5000	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0
14	5130	2	2	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
15	5200	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
16	5310	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
17	5310 spk	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
18	5320	2	2	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
19	5800	4	4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
20	8120	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
21	8220	3	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
22	6900	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
23	7070	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
24	7100	1	1	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0
25	7310	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
26	7610	3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	3	0	0

Gambar 6.9. Data Asli

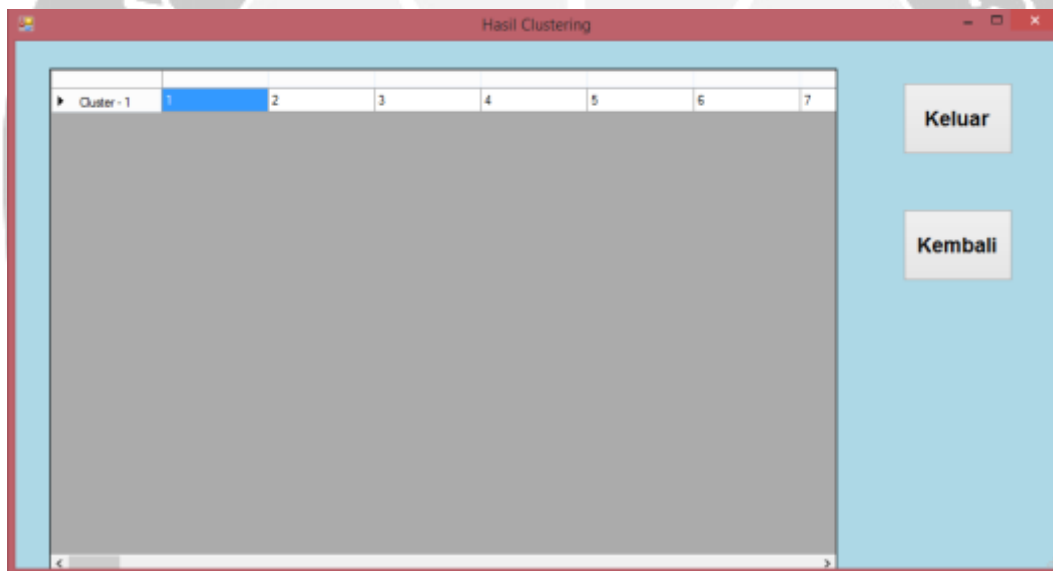
Sebagai contoh, angka 1 pada perangkat lunak merupakan simbol dari jenis *handphone* 1200, angka 2 menunjukkan jenis *handphone* 1202 dan seterusnya hingga sesuai dengan jumlah *case* yang akan dikelompokkan. Setelah memasukkan data ke dalam perangkat lunak maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan jarak. Pada perangkat lunak, *user* tinggal menekan tombol hitung jarak sehingga akan ditampilkan hasil perhitungan jarak dari data. Gambar 6.10. menunjukkan hasil perhitungan jarak dengan data yang digunakan.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.0625	0.0625	0.0625	0.1875	0.25															
2	0	0.125	0.125	0.25	0.1875															
3	0	0	0	0.125	0.1875															
4				0	0.125	0.1875														
5					0	0.3125														
6						0														
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

Gambar 6.10. Hasil Perhitungan Jarak

Sebelum melakukan analisis *cluster* maka perlu dilakukan penentuan nilai *thershold* yang diizinkan. Pada nilai ini penulis mengusulkan dapat ditentukan berdasarkan mean, median atau modus dari data. Hal ini dikarenakan mean, median dan modus merupakan pengukuran data dalam statistika. Mean menggambarkan nilai rata-rata dari sebuah data. Median merupakan nilai tengah dari suatu data. Modus merupakan nilai yang paling sering muncul dalam sebuah data.

Dalam pengujian ini, penulis melakukan pengujian dengan menggunakan nilai mean, median dan modus sebagai nilai dari batas jarak yang diizinkan. Nilai mean dari data adalah sebesar 0,39 dan nilai median adalah 0,38. Gambar 6.11. dan Gambar 6.12. menunjukkan hasil *cluster* yang terbentuk dengan menggunakan kedua nilai tersebut.



**Gambar 6.11. Hasil *Cluster* dengan Nilai Mean**

The screenshot shows a window titled "Hasil Clustering" with a table containing one row labeled "Cluster - 1" and seven columns numbered 1 through 7. The cell containing the number "1" in the first column is highlighted in blue. To the right of the table are two buttons: "Keluar" and "Kembali".

Cluster - 1	1	2	3	4	5	6	7
	1						

**Gambar 6.12. Hasil *Cluster* dengan Nilai Median**

Sedangkan nilai Modus dari data adalah 0,3125. Gambar 6.13. menunjukkan hasil *cluster* dengan menggunakan nilai modus.

The screenshot shows a window titled "Hasil Clustering" with a table containing five rows labeled "Cluster - 1" through "Cluster - 5" and seven columns numbered 1 through 7. The cell containing the number "1" in the first column of the first row is highlighted in blue. To the right of the table are two buttons: "Keluar" and "Kembali".

Cluster - 1	1	2	3	4	5	6	7
Cluster - 1	1						
Cluster - 2	10	13	15	16	17	21	24
Cluster - 3	11	19	20	28	29	30	72
Cluster - 4	18	31	32	34	38	52	58
Cluster - 5	26	27					

**Gambar 6.13. Hasil *Cluster* dengan Nilai Modus**

Pada Gambar 6.11. dan Gambar 6.12. menunjukkan bahwa jumlah *cluster* yang terbentuk adalah sebanyak 1 *cluster*. Jumlah *cluster* yang terbentuk hanya 1 ini dikarenakan adanya kelemahan dari perangkat lunak mengenai masalah *overlapping*. *Overlapping* merupakan kondisi dimana sebuah anggota *cluster* memiliki homogenitas yang tinggi dengan salah satu anggota *cluster* saja. Pada perangkat lunak, jika terdapat case yang memiliki homogenitas dengan salah

satu anggota dari *cluster* maka secara otomatis, *case* tersebut akan masuk dalam *cluster* meski *case* tersebut ternyata tidak mirip dengan anggota-anggota *cluster* lainnya. Faktor lainnya juga dapat dikarenakan nilai *threshold* yang terlalu besar. Karena ketika dimasukkan dengan menggunakan nilai modus, jumlah *cluster* yang terbentuk adalah sebanyak 5 *cluster*.

Dari Gambar 6.13. dengan menggunakan nilai modus 0,3125 didapatkan bahwa jumlah *cluster* yang terbentuk adalah sebanyak 5 *cluster*. Adapun anggota *cluster* pada masing-masing *cluster* ditunjukkan pada Tabel 6.3.

**Tabel 6.3. Hasil Cluster dengan Perangkat lunak**

<i>Cluster</i>	Anggota <i>Cluster</i>
<i>Cluster</i> 1	N1200, N1202, N1208, N1209, N1650, N1680, N1661, N2600, N2630, N5000, N5200, N7070, N7100, N7610, T280, T303, W200, W350SP, Z250, B200, B520, C170, C450, C3053, E250, E2510, E1110, F250, M150, M200
<i>Cluster</i> 2	N3110, N5130, N5310, N5310 SPK, N5320, N6300, N7310, C510, F305, G502, G700, K330, K770, S302, S500, T700, W302, W380, W395 NEW, W595, W880, W910, W960, W980, W902, F330, F400, L170, L700, M3510+1G, S8300, S5233, U600, NEXI G90
<i>Cluster</i> 3	N3120, N6120, N6220, E71 BLACK, E71 GREY, N78, I780, I900, S7330, U900+1GB, U900, BB8310, BB8320, BB8320
<i>Cluster</i> 4	N5800, N95 1 GB, E75, C905, G705, W705 NEW, XPERIA X, BB8900, BB8900, BB9000, BB9000, BB9500
<i>Cluster</i> 5	E63 BLACK, E63 BLUE

Anggota-anggota yang berada di dalam Tabel 6.3. ini didapatkan dengan menerjemahkan simbol-simbol angka pada hasil perangkat lunak dengan urutan *case* yang dikelompokkan sesuai dengan yang telah dijelaskan sebelumnya. Dari Tabel 6.3. untuk masing-masing anggota pada *cluster* 1 di perangkat lunak ternyata sudah sama dengan anggota-anggota *cluster* pada bagian verifikasi perangkat lunak dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Hal tersebut berarti algoritma yang dibahasakan dengan perangkat lunak telah sesuai cara kerjanya dengan disimulasikan secara manual. Tabel 6.4. merupakan bukti hasil antara manual dan perangkat lunak.

**Tabel 6.4. Perbandingan Anggota Cluster**

Anggota Cluster 1 (Manual)	Anggota Cluster 1 (Perangkat lunak)
N1200, N1202, N1208, N1209, N1650, N1680, N1661, N2600, N2630, N5000, N5200, N7070, N7100, 7610, T280, T303, W200, W350SP, Z250, B200, B520, C170, C450, C3053, E250, E2510, E1110, F250, M150 dan M200	N1200, N1202, N1208, N1209, N1650, N1680, N1661, N2600, N2630, N5000, N5200, N7070, N7100, N7610, T280, T303, W200, W350SP, Z250, B200, B520, C170, C450, C3053, E250, E2510, E1110, F250, M150, M200

Setelah didapatkan hasil pengujian, penulis melakukan pemetaan masing-masing *cluster* dengan menghitung persentase homogenitas antar anggota di dalam *cluster*. Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk menunjukkan keakuratan dari perangkat lunak dan menggambarkan interpretasi *cluster*. Pemetaan dilakukan dengan menghitung persentase homogenitas dalam masing-masing variabel pembeda. Kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dari persentase variabel pembeda ini untuk menggambarkan seberapa besar homogenitas case di dalam *cluster*. Hasil perhitungan persentase ini dapat dilihat pada Tabel 6.5.

**Tabel 6.5. Hasil Persentase Homogenitas Cluster (Dalam Satuan %)**

Variabel Pembeda	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Harga	96,67	58,82	40	33,33	100
Baterai	60	85,92	60	41,67	100
Layar	76,67	79,41	66,67	50	100
GPS	96,67	100	53,3	91,67	100
Radio	70	97,06	86,67	100	100



**Tabel 6.5. Lanjutan**

Variabel Pembeda	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>
Video Player	60	97,06	100	100	50
Music Player	60	100	100	100	100
Memori External	53,33	100	100	100	50
Infrared	100	88,24	100	83,33	100
Bluetooth	56,67	100	100	100	100
WIFI	100	97,06	60	100	100
Browser	66,67	100	100	100	100
Video Recorder	60	100	100	100	100
Kamera	73,33	58,82	53,33	66,67	100
HSDPA	100	67,65	93,33	100	100
3G	100	55,88	100	100	100
Rata-Rata	76,88	86,58	82,08	85,42	93,75

Nilai persentase pada Tabel 6.5. didapatkan dari pemetaan anggota *cluster* pada data awal yang dimasukkan dalam perangkat lunak. Perhitungan pada Tabel 6.5. ini sama dengan penjelasan mengenai perhitungan pada Tabel 6.2. sebelumnya. Gambar 6.14. – Gambar 6.18. menunjukkan case yang terdapat pada masing-masing *cluster* dengan variabel pembedanya.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																	
2	1200	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	1202	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4	1208	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	1209	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	1650	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	1680	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
8	1681	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
9	2600	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
10	2630	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
11	5000	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0
12	5200	1	1	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
13	7070	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
14	7100	1	1	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0
15	7610	3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	3	0	0
16	T280	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
17	T303	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
18	W200	1	1	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
19	W350sp	1	1	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
20	Z250	1	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
21	B200	1	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
22	B520	1	1	2	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
23	C170	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
24	C450	1	2	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
25	C3053	1	2	2	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
26	E250	1	1	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
27	E2510	1	2	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
28	E1110	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
29	F250	1	2	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
30	M150	1	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
31	M200	1	2	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0

Gambar 6.14. Anggota Pada Cluster 1

	Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																	
2	3110	1	2	8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	0	0
3	5130	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
4	5310	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
5	5310 spk	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
6	5320	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
7	6300	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
8	7310	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
9	C510	3	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
10	F305	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
11	G502	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
12	G700	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	1
13	K330	1	2	8	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
14	K770	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	1
15	S302	1	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
16	S500	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
17	T700	1	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
18	W302	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
19	W380	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
20	W395new	2	2	8	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0
21	W595	3	2	8	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	1	1
22	W880	1	2	8	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
23	W910	3	2	8	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1
24	W960	4	2	8	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	0	1
25	W980	3	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
26	W902	4	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
27	F330	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
28	F400	3	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
29	L170	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
30	L700	2	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
31	M3510+1G	2	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0
32	S8300	6	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	1	0
33	S5233	3	2	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	0
34	U800	2	1	8	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	0	0
35	NEXI G90	2	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0

Gambar 6.15. Anggota Pada Cluster 2

	Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
1																	
2	3120	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	1
3	6120	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
4	6220	3	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
5	E7100ac	4	5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
6	E7100nry	4	5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
7	N78	3	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
8	J780	4	4	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1
9	8800	6	3	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	1	1
10	S7330	3	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
11	U700	2	1	8	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	1
12	U900+1GB	3	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
13	U900	3	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	1
14	BB 8310	4	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
15	BB 8320	4	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
16	BB 8320	4	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1

Gambar 6.16. Anggota Pada Cluster 3

Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
5800	4	4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
N95 1GB	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1
E75	8	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
C905	6	2	8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	1	1
G705	3	2	8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
W705new	4	2	8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	1
Xperia X	7	5	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
BB 8900	6	4	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
BB 8900	6	4	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1
BB 9000	8	5	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
BB 9000	7	5	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
BB 9500	7	4	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1

Gambar 6.17. Anggota Pada Cluster 4

Jenis Handphone	Harga	Baterai	Layar	GPS	Radio	Video Player	Music Player	Memori Ext	Infrared	Bluetooth	Wifi	Browser	Video Rec	Kamera	HSDPA	3G
E83black	3	5	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1
E 63 Blu	3	5	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1

Gambar 6.18. Anggota Pada Cluster 5

Gambar 6.14. – Gambar 6.18. merupakan data yang digunakan untuk menghitung persentase proporsi variabel pembeda terhadap case pada masing-masing *cluster*. Dari nilai-nilai persentase pada Tabel 6.5. inilah dapat dibuat interpretasi masing-masing *cluster*.

Berdasarkan persentase pada Tabel 6.5. maka didapatkan interpretasi sebagai berikut.

- a. *Cluster 1* memiliki tingkat homogenitas sebesar 76,88% dengan profil memiliki harga yang murah, baterai lemah, layar memiliki 36 – 71 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio, memiliki *video player*, tidak memiliki *music player*, tidak memiliki memori eksternal, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, tidak memiliki WIFI, memiliki *browser* dan *video recorder*, kamera sangat tidak bagus dan tidak memiliki sinyal HSDPA dan 3G.
- b. *Cluster 2* memiliki tingkat homogenitas sebesar 86,58% dengan profil harga cukup murah, baterai sedang, layar memiliki 252-287 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio, *video player*, *music player* dan memori eksternal, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, tidak memiliki WIFI, memiliki *browser* dan *video recorder*, kamera tidak bagus dan tidak memiliki sinyal HSDPA dan 3G.
- c. *Cluster 3* memiliki tingkat homogenitas 82,08% dengan profil harga sedang cenderung mahal, baterai sedang, layar memiliki 0 – 35 juta warna, memiliki GPS, radio, *video player*, *music player*, memori eksternal, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, tidak memiliki WIFI, memiliki *browser* dan *video recorder*, tidak memiliki sinyal HSDPA dan memiliki sinyal 3G.
- d. *Cluster 4* memiliki tingkat homogenitas 85,42% dengan profil harga mahal, baterai sedang, layar memiliki 36 – 71 juta warna, memiliki GPS, radio, *video player*, *music player*, memori eksternal, tidak memiliki *bluetooth*, memiliki WIFI, *browser*, *video recorder*, kamera kurang bagus, memiliki sinyal HSDPA dan 3G.
- e. *Cluster 5* memiliki tingkat homogenitas 93,75% dengan profil harga sedang cenderung murah, baterai sedang, layar memiliki 0-35 juta warna, tidak memiliki GPS, memiliki radio dan *music player*, tidak memiliki *infrared*, memiliki *bluetooth*, WIFI, *browser*, tidak memiliki *video recorder*, kamera tidak bagus, tidak memiliki sinyal HSDPA dan memiliki sinyal 3G.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dyan (2010) menghasilkan jumlah *cluster* sebanyak 6 *cluster*. Sedangkan pada penelitian sekarang dapat dilihat

menghasilkan sebanyak 5 *cluster*. Perbedaan hasil *cluster* antara penelitian sekarang dan sebelumnya adalah dikarenakan cara implementasi algoritma BSAS yang berbeda. Penulis mencoba untuk mengimplementasikan algoritma dari BSAS dengan menggunakan nilai *threshold* pada penelitian sebelumnya yakni sebesar 0,35. Dari hasil penelusuran yang dilakukan penulis, terdapat *case* yang membentuk *cluster* baru padahal *case* tersebut sebenarnya dapat masuk ke dalam *cluster* sebelumnya karena memiliki nilai *distance* kurang dari *threshold*. Gambar 6.19. merupakan contoh sebagian dari hasil matriks *distance* menggunakan *Microsoft Excel*.

	1202	1208	1209	1650	1680	1661	2600	2630	3110	3120	5000	5130	5200	5310	5310 spk
1															
2	1200	0,06	0,06	0,06	0,13	0,25	0,25	0,38	0,31	0,69	0,75	0,56	0,69	0,50	0,56
3	1202		0,13	0,13	0,25	0,19	0,31	0,31	0,25	0,63	0,69	0,50	0,63	0,44	0,50
4	1208			0,00	0,11	0,19	0,19	0,31	0,25	0,69	0,81	0,50	0,69	0,50	0,63
5	1209				0,11	0,19	0,19	0,31	0,25	0,69	0,81	0,50	0,69	0,50	0,63
6	1650					0,11	0,06	0,11	0,25	0,56	0,69	0,50	0,56	0,50	0,63
7	1680						0,25	0,13	0,19	0,50	0,63	0,31	0,50	0,31	0,44
8	1661							0,31	0,50	0,63	0,44	0,50	0,44	0,56	0,56
9	2600								0,06	0,38	0,50	0,19	0,38	0,19	0,31
10	2630									0,44	0,56	0,25	0,44	0,25	0,38

**Gambar 6.19. Contoh Sebagian Data Matriks *Distance***

Dalam mengimplementasikan algoritma BSAS, penulis mengelompokkan berdasarkan nilai matriks *distance* dari Gambar 6.19. Langkah awal penulis membandingkan nilai *distance* antara *case* 1200 dengan *case* 1202 dengan nilai *threshold* yakni 0,35. Proses ini dilakukan oleh penulis secara terus-menerus hingga pada saat membandingkan nilai *case* 1200 dengan *case* 2630 dibandingkan dengan *threshold* didapatkan bahwa nilai *distance* lebih kecil dari *threshold*. Akan tetapi, dari hasil *cluster* pada penelitian sebelumnya *case* 2630 berada pada *cluster* yang berbeda dengan *case* 1200. Padahal jika dilihat dari nilai *distance* dengan *threshold* seharusnya *case* 2630 berada pada satu *cluster* dengan 1200 karena nilai *distance* lebih kecil dari nilai *threshold*. Proses perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 5.

## 6.2. Kasus 2

Putri (2015) melakukan penelitian identifikasi model kesuksesan Gable pada UMKM kerajinan gerabah Yogyakarta. Dalam penelitian ini digunakan analisis *cluster* untuk mengelompokkan UMKM berdasarkan model kesuksesan yang telah ditentukan. Penelitian hanya diadakan pada 4 UMKM yakni UMKM Satro Keramik, Widi *Flower and Craft*, Sanggar Fifin Keramik dan Nyukiti Gerabah.

Variabel yang menjadi variabel pembeda pada penelitian ini adalah variabel model kesuksesan Gable yang telah disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing UMKM. Variabel pembeda yang digunakan untuk melakukan *cluster* dapat dilihat pada Tabel 6.6. – Tabel 6.9.

**Tabel 6.6. Variabel pembeda Pada Sastro Keramik**

Nama UMKM	Kode	Variabel pembeda
Sastro Keramik	SQ1	Data Accuracy
	SQ3	Database Content
	SQ4	Ease of Use
	SQ5	Ease of Learning
	SQ6	Acces
	SQ7	User Requirement
	SQ9	System Accuracy
	SQ14	Integration
	IQ1	Importance
Sastro Keramik	IQ3	Usability
	IQ5	Relevance
	IQ7	Content Accuracy
	II1	Learning
	II2	Awerness/recall
	OI1	Organization Cost
	OI3	Cost Reduction
	OI5	Improved Outcomes/ Output

**Tabel 6.7. Variabel pembeda Pada Widi Flower and Craft**

Nama UMKM	Kode	Variabel
Widi Flower and Craft	SQ1	Data Accuracy
	SQ3	Database Contents
	SQ4	Ease of Use
	SQ5	Ease of Learning
	SQ6	Acces
	SQ7	User Requirement
	SQ9	System Accuracy
	SQ14	Integration
	IQ1	Importance
	IQ3	Usability
	IQ4	Understanbility
	IQ5	Relevance
	IQ7	Content Accuracy

**Tabel 6.7. Lanjutan**

Nama UMKM	Kode	Variabel
Widi Flower and Craft	II1	Learning
	II2	Awerness/Recall
	OI1	Organization Cost
	OI3	Cost Reduction
	OI5	Improved Outcomes/Output

**Tabel 6.8. Variabel pembeda Pada Sanggar Fifiin Keramik**

Nama UMKM	Kode	Variabel pembeda
Sanggar Fifiin Keramik	SQ1	Data Accuracy
	SQ2	Data Currency
	SQ3	Database Contents
	SQ4	Ease of Use
	SQ5	Ease of Learning
	SQ6	Acces
	SQ7	User Requirement
	IQ1	Importance
	IQ3	Usability
	IQ5	Relevance
	IQ7	Content Accuracy
Sanggar Fifiin Keramik	II1	Learning
	II2	Awerness/Recall
	OI3	Cost Reduction
	OI5	Improved Outcomes/Output

**Tabel 6.9. Variabel pembeda Pada Nyukiti Gerabah**

Nama UMKM	Kode	Variabel pembeda
Nyukiti Gerabah	SQ1	Data Accuracy
	SQ3	Database Contents
	SQ4	Ease of Use
	SQ5	Ease of Learning
	SQ6	Acces
	SQ7	User Requirement
	SQ9	System Accuracy
	SQ14	Integration
	IQ1	Importance
	IQ3	Usability
	IQ5	Relevance
	II1	Learning
	II2	Awerness/Recall
	OI1	Organization Cost
	OI3	Cost Reduction
OI5	Improved Outcomes/Output	

Dapat dilihat pada Tabel 6.6. – Tabel 6.9. menunjukkan bahwa variabel pembeda yang digunakan pada masing-masing UMKM berbeda. Dalam penelitiannya, Putri (2015) menggunakan metode hirarki menggunakan *software* SPSS untuk mendapatkan jumlah *cluster* yang sesuai. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa terdapat tiga dan dua *cluster* yang terbentuk. Pada tiga *cluster* yang terbentuk, *cluster* 1 terdiri dari Sastro Keramik, *cluster* 2 terdiri dari Widi *Flower and Craft* dan Nyukiti Gerabah dan *cluster* 3 terdiri dari Sanggar Fifiin Keramik. Dari dua *cluster* yang terbentuk, *cluster* 1 terdiri dari Sastro Keramik, Widi *Flower and Craft* dan Nyukiti Gerabah. *Cluster* 2 terdiri dari Sanggar Fifiin Keramik.

Pada data variabel pembeda masing-masing UMKM, kode dari masing-masing variabel pembeda ini menjadi nilai dari variabel pembeda yang akan dimasukkan. Perangkat lunak yang dibuat dapat membaca data dalam bentuk huruf dan angka. Karena itu tidak perlu dilakukan perubahan data dari huruf menjadi angka ketika menggunakan perangkat lunak ini. Gambar 6.20. menunjukkan data yang telah dimasukkan dalam perangkat lunak.



	1	2	3	4	5	6	7	8
1	SQ1	SQ2	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ8	SQ14
2	SQ1	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ8	SQ14
3	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ14
4	SQ1	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	SQ8	SQ14

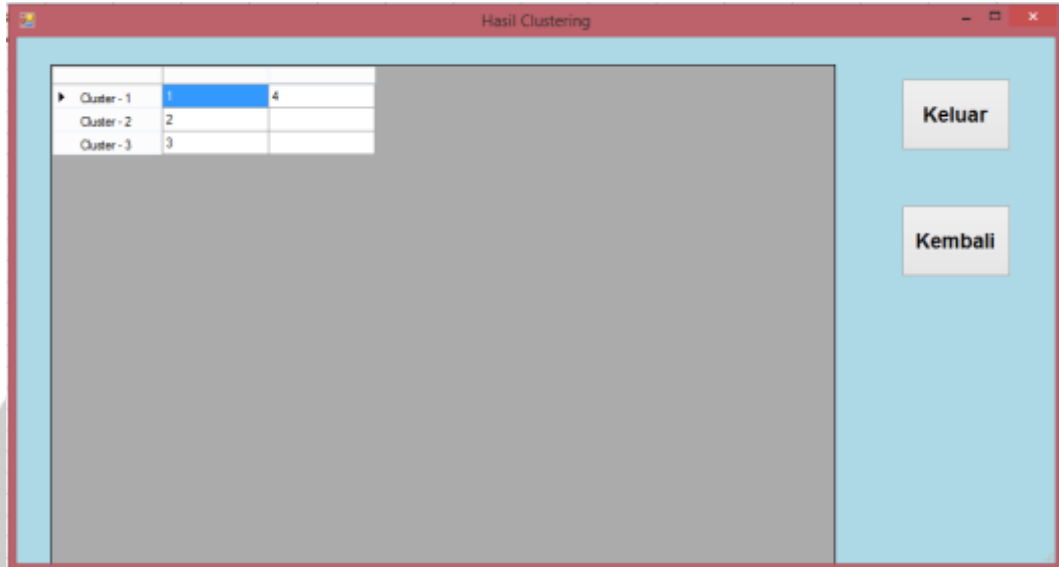
**Gambar 6.20. Data Pada Perangkat lunak**

Angka 1,2,3 dan seterusnya pada baris paling pertama hanya menunjukkan urutan nomor dari kolom. Sedangkan angka 1,2,3, 4 pada kolom paling pertama merupakan simbol dari pengganti nama case yang dikelompokkan. Angka 1 menunjukkan Sastro Keramik, angka 2 menunjukkan Widi *Flower and Craft*, angka 3 menunjukkan Sangg/ar Fifi dan angka 4 menunjukkan Nyukiti Gerabah. Setelah memasukkan data ke dalam perangkat lunak maka langkah selanjutnya adalah menghitung jarak. Hasil perhitungan jarak pada perangkat lunak ditunjukkan pada Gambar 6.21.

1	0	0.444444444444	0.888888888888	0.333333333333
2		0	0.344444444444	0.444444444444
3			0	0.722222222222
4				0

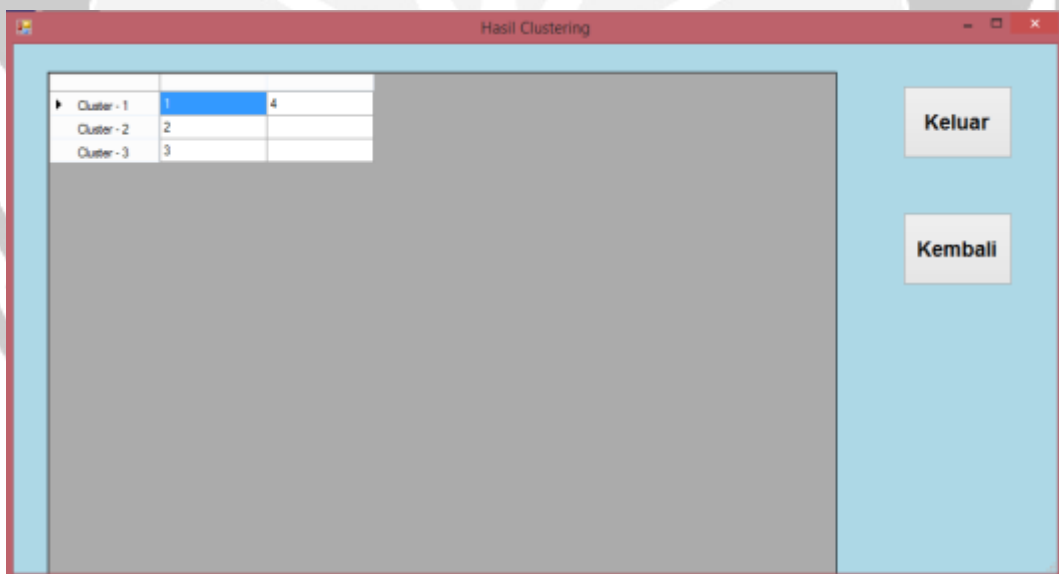
**Gambar 6.21. Hasil Perhitungan Jarak**

Untuk memasukkan batas nilai *threshold* dapat menggunakan mean, median dan modus. Gambar 6.22. – Gambar 6.24. menunjukkan *cluster* yang terbentuk dengan mencoba menggunakan nilai mean dan median.



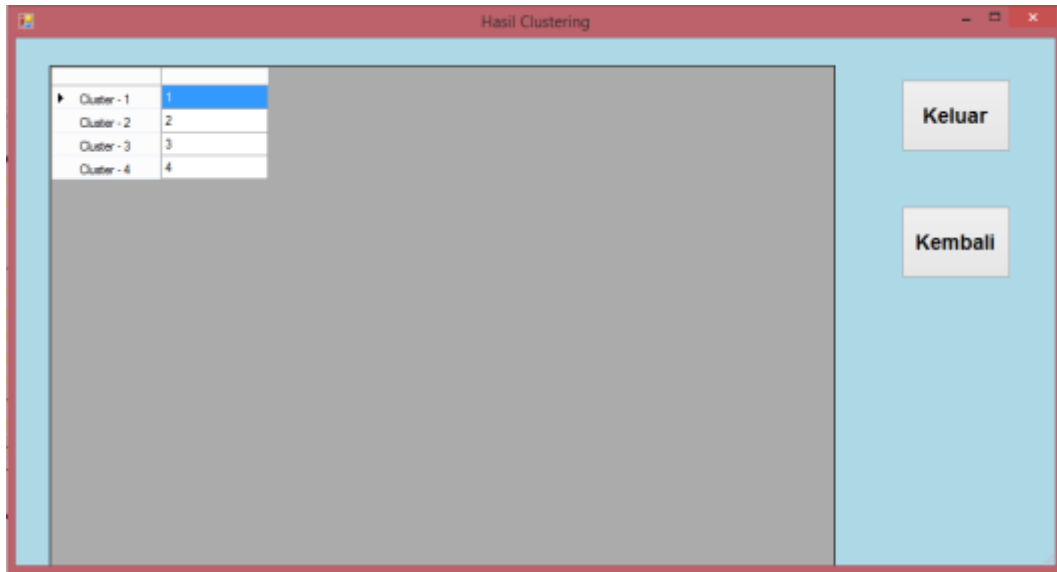
Cluster	Value	Count
Cluster - 1	1	4
Cluster - 2	2	
Cluster - 3	3	

Gambar 6.22. Hasil *Cluster* dengan Menggunakan Nilai Mean



Cluster	Value	Count
Cluster - 1	1	4
Cluster - 2	2	
Cluster - 3	3	

Gambar 6.23. Hasil *Cluster* dengan Menggunakan Nilai Median



**Gambar 6.24. Hasil *Cluster* dengan Menggunakan Nilai Modus**

Pada Gambar 6.22. dan Gambar 6.23. menunjukkan bahwa jumlah *cluster* yang terbentuk adalah 3 *cluster* dengan anggota pada masing-masing *cluster* juga sama. Nilai mean pada hasil perhitungan jarak adalah 0,419 dan nilai median dari data adalah 0,444. Gambar 6.24. menunjukkan jumlah *cluster* yang terbentuk adalah 4 *cluster* dengan nilai modus 0.

Dapat dilihat bahwa analisis *cluster* dengan metode BSAS pada perangkat lunak menghasilkan 3 *cluster*. Dari data terbentuk 3 *cluster* dengan *cluster* 1 terdiri dari Sastro Keramik dan Nyukiti Gerabah, *cluster* 2 terdiri dari Widi *Flower and Craft* dan *cluster* 3 terdiri dari Sanggar Fifiin Keramik.

Sama seperti pada kasus 1, penulis melakukan pemetaan untuk mengetahui interpretasi dari masing-masing *cluster*. Gambar 6.25. menunjukkan pemetaan *case* masing-masing *cluster* dengan kode yang digunakan sebagai variabel pembeda.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
<b>Cluster 1</b>																			
Sastro Keramik		11	13	14	15	16	17	19	114	21	23	25	27	31	32	41	43	45	
Nyukiti Gerabah		11	13	14	15	16	17	19	114	21	23	25	31	32	41	43	45		
<b>Cluster 2</b>																			
Widi Flower and Craft		11	13	14	15	16	17	19	114	21	23	24	25	27	31	32	41	43	45
<b>Cluster 3</b>																			
Sanggar Fifiin		11	12	13	14	15	16	17	21	23	25	27	31	32	43	45			

**Gambar 6.25. Anggota Pada Masing-Masing *Cluster***

Dari Gambar 6.25. dapat dilihat bahwa *cluster* 1 merupakan UMKM yang dapat menerapkan variabel model kesuksesan berupa *data accuracy, database content,*

*ease of use, ease of learning, acces, user requirement, system accuracy, integration, importance, usability, relevance, content accuracy, learning, awerness/recall, organization cost, cost reduction, improved outcomes/output.* Cluster 2 dapat menerapkan variabel model kesuksesan yang terdiri dari *data accuracy, database content, ease of use, ease of learning, acces, user requirement, system accuracy, integration, importance, usability, understanbility, relevance, content accuracy, learning, awerness/recall, organization cost, cost reduction dan improved outcomes/output.* Sedangkan cluster 3 merupakan UMKM yang dapat menerapkan variabel model kesuksesan berupa *data accuracy, data currency, database content, ease of use, ease of learning, acces, user requirement, importance, usability, relevance, content accuracy, learning, awerness/recall, cost reduction dan improved outcomes/output.*

Perbedaan hasil antara penelitian sebelumnya dan sekarang ini dikarenakan adanya perbedaan dalam menggunakan metode analisis *cluster*. Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode hirarki sedangkan penelitian sekarang menggunakan BSAS. Cara kerja pada metode hirarki secara umum adalah sebagai berikut.

- a. Temukan pasangan *case* yang paling mirip dari *cluster*.
- b. Kurangi jumlah *cluster* dengan menggabungkan *case* yang mirip tersebut.
- c. Ulangi kedua langkah diatas hingga semua *case* berada di dalam satu *cluster*.

Cara kerja metode hirarki ini sangat berbeda dengan BSAS. Dalam metode hirarki menggabungkan *case* berdasarkan hasil dari pengukuran jaraknya dengan mengambil nilai jarak yang paling minimum/maksimum. Hal ini bergantung pada matriks pengukuran yang digunakan adalah *distance* atau *similarity*. Jika menggunakan *distance* maka dicari nilai jarak yang paling minimum sedangkan jika menggunakan *similarity* maka dicari nilai jarak yang paling maksimum. Dalam BSAS sendiri proses penggabungan *case* didasarkan pada nilai perhitungan jarak dibandingkan dengan *threshold*. Hal lain yang menyebabkan perbedaan ini juga dikarenakan menggunakan metode pengukuran jarak yang berbeda. Pada metode hirarki menggunakan *Euclidean Distance* sedangkan pada BSAS digunakan *Simple Matching Coefficient*. *Euclidean Distance* merupakan perhitungan jarak dengan mengukur selisih antar *case*. Padahal dalam data *non metric* angka-angka yang digunakan tidak dapat diukur perbedaannya secara kuantitatif. Hal ini dikarenakan angka-angka tersebut hanyalah simbol perwakilan yang menggambarkan karakteristik dari

case. Hasil perhitungan dari pengukuran jarak yang berbeda ini tentunya akan mempengaruhi *case* mana saja yang berada di dalam satu *cluster*.

