

Analisa Perbandingan Clustering Metode Manual Dan Metode Single Linkage Untuk Menentukan Kinerja Agent Pada Call Centre Berbasis Asterisk For Java

,Nur Rosyid Mubtada'I, Mike Yuliana, Beni Ilham Priyambodo
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS, Surabaya 60111
rosyid@eepis-its.edu, mieke@eepis-its.edu, beniilham@yahoo.co.id

Abstrak

Pada penelitian ini, dibuat suatu sistem Call Centre menggunakan Asterisk for Java dengan menambahkan metode manual dan single linkage untuk pengelompokan agent. Dimana sistem yang dibuat digunakan untuk melakukan monitoring terhadap kinerja Agent. Pengelompokan manual dilakukan berdasar standarisasi yang telah ditetapkan, sedangkan pengelompokan menggunakan metode Single Linkage mengacu pada jarak terdekat antar parameter Agent.

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa saat proses pengelompokan menggunakan metode manual dan metode Single Linkage, terdapat perbedaan dalam hal jumlah Agent dalam cluster, anggota pada masing-masing cluster, dan waktu eksekusi untuk melakukan cluster. Dalam hal waktu eksekusi untuk melakukan cluster 10 agent, metode Single Linkage lebih unggul dengan waktu 184.7 ms dibanding metode manual 352.8 ms. Dengan mencari nilai variance, didapat bahwa cluster yang terbentuk dari metode manual lebih ideal dibanding metode Single Linkage. Dimana nilai variance dari metode manual yaitu 1.4172645672185147 lebih kecil dibanding nilai variance metode Single Linkage yaitu 1.4568698006373213.

Kata kunci: call centre, asterisk, manual, single linkage

1. Pendahuluan

Pada era komunikasi yang begitu maju dan pesat, banyak orang yang menginginkan cara pengaksesan informasi yang cepat dan mudah. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan membuat *Call Centre*. Saat ini banyak perusahaan yang memiliki *Call Centre*, dimana *Call Centre* tersebut digunakan untuk beberapa hal antara lain pemberian informasi, serta penanganan kritik dan saran. Saat ini sistem *call center* yang ada masih banyak yang menggunakan PBX analog sebagai sistem *switching*. Padahal PBX analog dengan jumlah

jalur yang banyak harus dibeli dengan biaya yang tidak murah.

Pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem *call center* menggunakan Asterisk for java, dimana sistem ini dibangun pada sebuah PC yang sudah diinstall dengan paket-paket Asterisk. Asterisk adalah *software open source* di bawah GNU *General Public Licence* (GPL). Asterisk® dapat dikonfigurasi sebagai inti dari IP atau *Hybrid PBX*, yang antara lain berfungsi sebagai *switching* panggilan, dan pengatur rute, Sistem yang dibuat ditambahi dengan metode manual dan single linkage untuk pengelompokan *agent* sebagai upaya untuk monitoring terhadap kinerja *agent*. Diharapkan nantinya sistem yang dibuat akan banyak digunakan oleh *call center* sebagai sistem *switching* dan *monitoring* karena sistem yang berbasis IP PBX ini jauh lebih murah jika dibandingkan dengan *analog PBX*.

2. Penelitian Terdahulu

Fitriyadi pada tahun 2010 telah membuat sebuah layanan informasi kemahasiswaan berbasis IP PBX, dimana sistem yang dibuat menggunakan *software* Asterisk dan pemrograman PHP AGI[1]. Sulija Hidayati pada tahun 2011 telah membandingkan dua metode analisis cluster yaitu metode Single Linkage dengan metode K-Means serta mengetahui langkah-langkah dari kedua metode tersebut. Data yang dipakai pada penelitian ini untuk proses pengclusteran dari kedua metode Single Linkage dan metode K-Means yaitu empat rasio profitabilitas dari 27 bank yang terdiri dari rasio BEP, ROE, ROA, dan NPM[6].

Penelitian ini merupakan pengembangan dari dua penelitian diatas. dimana pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem *call center* menggunakan Asterisk for java yang dilengkapi dengan metode manual dan single linkage untuk pengelompokan agent. Sistem yang dibuat digunakan untuk melakukan monitoring terhadap kinerja Agent.

3. Dasar Teori Sistem

3.1 Call Centre

Call Centre merupakan suatu kantor informasi yang terpusat yang digunakan untuk tujuan menerima dan mengirimkan sejumlah besar permintaan melalui telepon. Call Centre dioperasikan oleh sebuah perusahaan sebagai pengadministrasi layanan yang mendukung produk *incoming* dan menyelidiki informasi tentang konsumen. Beberapa panggilan keluar Call Centre digunakan untuk *telemarketing*, dan *debt collection*. Sebagai tambahan untuk Call Centre, bahwa penanganan secara kolektif untuk surat, fax, dan email dalam sebuah lokasi lebih sering disebut dengan *contact center*[5].

3.2 Asterisk

Asterisk, yang merupakan salah satu sistem server PBX *open source*, saat ini juga mendukung jangkauan yang luas dari protokol VOIP mencakup SIP, MGCP dan H.323. Asterisk dapat beroperasi dengan kebanyakan telepon SIP, seolah-olah sebagai *gateway* antara IP telepon dan PSTN. Developer Asterisk juga telah mendesain protokol baru, yaitu *Inter-Asterisk eXchange*, untuk melakukan efisiensi panggilan *trunking* antar banyak Asterisk PBX. Beberapa telepon memberi dukungan terhadap protokol IAX, yaitu protokol yang secara langsung berkomunikasi dengan server Asterisk[3][7].

3.3 Asterisk for Java

Paket *Asterisk for Java* terdiri dari satu set *class Java* yang memungkinkan untuk membuat aplikasi *Java* yang terintegrasi dengan *Asterisk PBX server*. *Asterisk for Java* mendukung masing – masing *interface* yang ditetapkan *Asterisk* yaitu protokol FastAGI dan *Manager API*. *Manager API* merupakan cara lain untuk berkomunikasi dengan server *Asterisk*. *Manager API* terdiri dari 3 konsep : *Action*, *Responses* dan *Events*. *Action* dapat dikirim ke *Asterisk* dan menginstruksikan untuk melakukan sesuatu. Sambungan ke server *Asterisk* melalui *Manager API* melalui TCP/IP pada port *default* 5038. Untuk mengaktifkan *Manager API* pada *Asterisk* dilakukan dengan mengganti *file* konfigurasi *manager.conf* dan restart *Asterisk*. Pada *manager.conf* terdapat *username* serta *password* untuk otentifikasi[2].

3.4 Call Detail Record (CDR)

Call Detail Record (CDR) pada teknologi *Voice over IP* (VoIP) berisi data-data tertentu yang berkaitan dengan panggilan-panggilan yang dilakukan. Data-data tersebut diantaranya[2].

- *Account code* : nomor *account* yang digunakan
- *src* : nomor identitas pemanggil
- *dst* : ekstensi tujuan, dll

Pada penelitian ini, CDR digunakan untuk mencatat beberapa parameter untuk menentukan kinerja *agent* yang meliputi *N Inbound*, dan *Login Time*.

3.5 Parameter Penentu Kinerja Agent

Beberapa parameter penentu kinerja agent meliputi[5] :

- N Inbound
N inbound adalah jumlah panggilan yang diterima selama selang waktu tertentu.

$$N_{total} = n + N_{tolak} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:
 N_{total} : jumlah seluruh panggilan yang masuk
 n : jumlah panggilan yang diterima(N)
 N_{tolak} : jumlah panggilan yang ditolak

- Login Time
Login Time adalah waktu yang dipergunakan oleh Agent untuk login.

$$t = L_o - L_i - I_s \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:
 t : Login Time
 L_o : waktu logout
 L_i : waktu login
 I_s : lama waktu istirahat

Nilai total dari kedua parameter tersebut adalah

$$x = (n + t) \div 2 \dots\dots\dots (3)$$

3.6 Clustering dengan Metode Manual(Standard)

Clustering agent dengan menggunakan metode manual dilakukan dengan menggunakan standart penilaian yang ditetapkan oleh *Call Centre* pada umumnya.

Untuk parameter N inbound digunakan standart penilaian sebagai berikut.[5]

$n > 340 = 100$ $280 < n \leq 340 = 70$ $n \leq 280 = 50$

Sedangkan untuk parameter Login Time digunakan standart penilaian sebagai berikut[5]

$t > 54000 = 100$ $396000 < t \leq 54000 = 70$ $t \leq 396000 = 50$

Setelah dilakukan penghitungan nilai total, lalu dilakukan pengelompokan Agent dengan standarisasi akhir sebagai berikut[5]

$x > 75.5 = \text{baik}$ $50 < x \leq 75.5 = \text{sedang}$ $x \leq 50 = \text{buruk}$
--

3.7 Clustering dengan Metode Single Linkage

Pada penelitian ini, sebagai pembanding dengan metode manual (standart) maka sistem yang dibuat juga ditambahi dengan metode *Single Linkage*. Salah satu alasan pemilihan metode *Single Linkage* adalah metode ini merupakan salah satu bentuk metode *clustering* yang *hierarchical* sehingga seluruh data akan masuk ke dalam *cluster*. Karena seluruh data masuk dalam *cluster* maka hasil pengelompokan (*clustering*) yang dihasilkan bisa dibandingkan dengan metode manual (standart).

Metode pengelompokan ini menggunakan obyek yang paling dekat atau paling sama antar objek satu dengan yang lain untuk dikelompokkan. Untuk menggunakan algoritma ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu[4][6]:

1. Mulai dengan *N cluster*, setiap *cluster* mengandung entiti tunggal dan sebuah matriks simetrik dari jarak (similarities) $D = \{dik\}$ dengan tipe $N \times N$.
2. Cari matriks jarak untuk pasangan *cluster* yang terdekat (paling mirip). Misalkan jarak antara *cluster U* dan *V* yang paling mirip adalah *duv*.
3. Gabungkan *cluster U* dan *V*. Label *cluster* yang baru dibentuk dengan (*UV*). Update entries pada matrik jarak dengan cara :
 - a. Hapus baris dan kolom yang bersesuaian dengan *cluster U* dan *V*
 - b. Tambahkan baris dan kolom yang memberikan jarak-jarak antara *cluster (UV)* dan *cluster-cluster* yang tersisa.
4. 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 tingkat-tingkat (jarak atau similaritas) di mana penggabungan terjadi[5].

Dalam pengerjaan menggunakan metode ini, ada beberapa perhitungan yang harus dilakukan diantaranya:

1. Mencari nilai rata-rata tiap parameter

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :
 \bar{x} : nilai rata-rata parameter
 x_i : nilai parameter
 n : jumlah Agent

2. Mencari nilai standar deviasi tiap parameter

$$std(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :
 $std(x)$: nilai standarisasi parameter
 x_i : nilai parameter
 \bar{x} : nilai rata-rata parameter

3. Mencari nilai standar untuk masing-masing Agent

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{std(x)} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :
 z_i = nilai standar masing-masing Agent
 x_i = nilai parameter
 \bar{x} = nilai rata-rata parameter
 $std(x)$ = nilai standarisasi parameter

Setelah mendapat nilai normalisasi, maka dilakukan perhitungan menggunakan Euclidean Distance.

$$d_{rs} = (\sum_{i=0}^k (x_{ri} - x_{si})^2) \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :
 r = Agent ke 1-9, dimana s = Agent ke $r+1$
 k = jumlah Agent
 d_{rs} = jarak antara Agent r dengan s
 x_{ri} = nilai parameter Agent r ke-1 s/d 9
 x_{si} = nilai parameter Agent $r+1$

Untuk memberikan label pada cluster yang ditentukan sesuai dengan standarisasi yang ada, maka digunakan rumus berikut.

$$total = \sqrt{x_a^2 + x_b^2} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :
 $total$ = nilai akhir
 x_a = nilai parameter pertama
 x_b = nilai parameter kedua

3.8 Cluster Analysis(Variance)

Digunakan untuk mengukur nilai hasil penyebaran data-data hasil *clustering*. *Variance* pada *clustering* ada dua macam yaitu:

- a. *Variance within cluster* : Tipe varian ini mengacu pada jarak antar anggota pada cluster yang sama
- b. *Variance between cluster* : Tipe varian ini mengacu pada jarak antar cluster

$$V = \frac{V_W}{V_B} \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

V : nilai *variance*

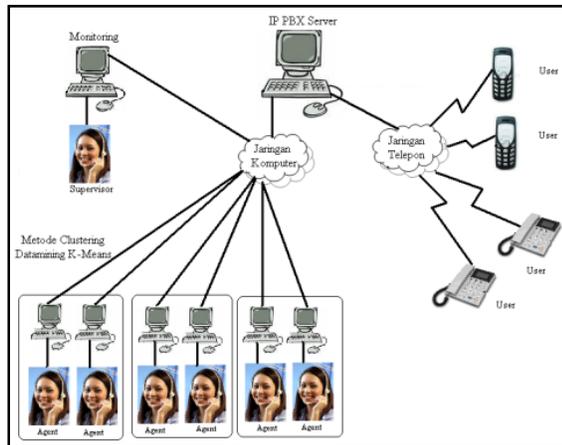
V_W : nilai *variance within cluster*

V_B : nilai *variance between cluster*

Cluster yang disebut ideal adalah *cluster* yang memiliki nilai *variance* yang paling kecil.

4. Implementasi dan Hasil Pengujian

Pada tahap ini, metode manual dan *Single Linkage* digunakan untuk pengelompokan *agent* sebagai upaya untuk monitoring terhadap kinerja *agent*. Serta asterisk forv java akan diterapkan untuk membangun layanan *call center* berbasis VoIP. Blok Diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem

Cara kerja dari sistem ini adalah saat ada panggilan masuk dan diterima oleh *Agent*, maka panggilan tersebut akan dicatat dan disimpan pada *Database*. Data yang disimpan berupa jumlah panggilan yang dihitung tiap panggilan masuk yang diterima *Agent*, rata-rata lama panggilan yang digunakan oleh *Agent*, lama waktu *idle Agent*, dan lama waktu *Login* dari *Agent* terhadap *server*. Data-data tersebut disimpan dalam tabel yang nanti bisa dilihat setiap saat. Untuk melakukan penilaian performansi dari kinerja *Agent*, digunakan metode manual (standart) dan *Single Linkage*.

Dari Sistem yang dibuat, diambil sampel data performansi *Agent* dengan 2 paramater yaitu *N inbound* dan *login time* seperti yang terlihat pada Tabel 1 .

Tabel 1. Sampel data performansi kinerja agent

Agent	Jumlah Panggilan	Login Time
Hasbi	335	504921
Ais	326	513678
Beni	348	503246
Tasya	360	527757
Daus	269	530861
Asri	303	501095
Ayu	260	326976
Khusnul	290	445545
Dani	328	537828
Jai	276	360000

4.1. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian merupakan salah satu langkah penting yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan apa yang direncanakan. Pada bagian ini akan dilakukan pengujian dan analisa sistem dengan mengacu pada Tabel 1 yaitu perbandingan metode manual dan *Single Linkage* dalam hal waktu eksekusi untuk melakukan *cluster*, jumlah *Agent* dalam *cluster*, dan anggota pada masing-masing *cluster* .

4.2 Pengujian dan Analisa

4.2.1 Pengujian Waktu Eksekusi

Untuk membagi 10 *Agent* pada Tabel 1 ke dalam 3 *cluster* yang telah ditentukan menggunakan program yang ada, dibutuhkan waktu. Gambar 1 dan 2 menunjukkan pengukuran waktu eksekusi yang dilakukan sebanyak 10 kali saat melakukan proses *cluster* menggunakan metode manual (standart) dan *Single Linkage*.

Tabel 2. Waktu eksekusi *clustering* dengan metode manual

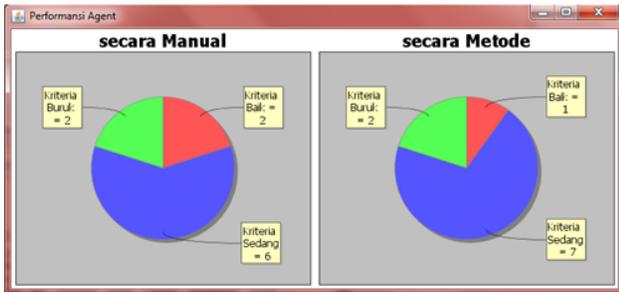
Jumlah Agent	Waktu (ms)
1	200
2	215
3	225
4	275
5	300
6	315
7	320
8	325
9	335
10	350

Tabel 3. Waktu eksekusi *clustering* dengan metode Singel Linkage

Jumlah Agent	Waktu (ms)
1	176
2	179
3	173
4	219
5	201
6	168
7	162
8	179
9	194
10	196

Tabel 2 dan 3 menunjukkan bahwa waktu eksekusi metode manual lebih lambat jika dibandingkan dengan metode *Single Linkage*. Hal ini dikarenakan saat menggunakan metode manual untuk proses *cluster* dilakukan pengecekan parameter terhadap standarisasi untuk tiap-tiap *Agent*, sehingga otomatis membutuhkan waktu lebih karena melakukan proses yang sama dilakuka berulang-ulang. Sedangkan saat menggunakan *Single Linkage* tidak terjadi pengecekan parameter terhadap standarisasi untuk tiap *Agent*nya.

4.2.2 Pengujian jumlah anggota masing-masing cluster



Gambar 3.Perbandingan jumlah *agent* dalam *cluster* menggunakan metode manual dan metode *Single Linkage*

Dengan melihat hasil antara clustering manual dan clustering *Single Linkage* pada Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa terjadi perbedaan jumlah anggota *cluster* meskipun diproses menggunakan parameter yang sama.

4.2.3 Pengujian jumlah anggota masing-masing cluster

Dari Gambar 4 terlihat bahwa selain terdapat perbedaan jumlah anggota *cluster*, juga terjadi perbedaan pada anggota di masing-masing cluster.



Gambar 4.Performansi Agent

Perbedaan tersebut diakibatkan saat menggunakan metode manual, maka anggota cluster ditentukan menggunakan standarisasi yang telah ditetapkan untuk tiap parameter. Namun saat menggunakan metode *Single Linkage*, maka standarisasi tiap parameter tidak akan dipakai untuk menentukan proses cluster. Akan tetapi menggunakan jarak terdekat antar *Agent* yang dicari menggunakan rumus Euclidean Distance.

4.2.4 Pengujian Cluster Ideal dengan Menggunakan Variance

Dari hasil program *clustering* menggunakan metode manual dan *Single Linkage*, didapat beberapa perbedaan diantaranya dari segi waktu eksekusi, jumlah anggota dalam cluster, dan anggota dalam cluster tersebut. Untuk menentukan cluster yang ideal antara cluster dari metode manual dan metode *Single Linkage*, digunakan nilai *variance*.

Untuk mendapat nilai *variance* dari suatu *cluster*, yang harus dihitung yaitu nilai *variance between cluster* dan *variance within cluster*. Masing-masing hasil *cluster* dari kedua metode dihitung untuk mendapatkan nilai V_B dan V_W . Karena menggunakan nilai *variance* minimum, maka metode yang memiliki nilai *variance* paling kecil ditentukan sebagai metode yang memiliki *cluster* yang ideal. Setelah dilakukan perhitungan, di dapat nilai *variance* dari metode manual yaitu 1.4172645672185147 dan nilai *variance* dari metode *Single Linkage* adalah 1.4568698006373213. sehingga bisa dikatakan bahwa *cluster* yang terbentuk dari penggunaan metode manual lebih ideal dibandingkan *cluster* yang dibentuk menggunakan metode *Single Linkage*.

5. Kesimpulan

1. Kekurangan dari metode manual adalah waktu eksekusi yang cenderung lama karena saat melakukan cluster akan terus melakukan pengecekan parameter *Agent* dengan standarisasi. Untuk melakukan cluster terhadap 10 *Agent*

dibutuhkan waktu 352.8 ms. Sedangkan metode Single Linkage membutuhkan waktu eksekusi yang relatif cepat yaitu sebesar 184.7 ms, karena dalam proses pembentukan cluster tidak perlu melakukan pengecekan berulang-ulang terhadap standarisasi parameter.

2. Kelebihan metode manual yaitu keakuratan pembentukan cluster dibanding dengan metode Single Linkage dilihat dari perhitungan nilai variance. Dimana nilai variance yang didapat yaitu 1.4172645672185147 lebih kecil dibandingkan nilai variance metode Single Linkage 1.4568698006373213.

Referensi

- [1] Fitriyadi. “Implementasi Screen Pop pada Layanan informasi Mahasiswa Berbasis CTI”, Surabaya., 2010.
- [2] Jim van Meggelen, Leif Madsen dan Jared Smith, “Asterisk The Future of Telephony 2nd Edition”, O’Reilly Media, United States of America, 2005.
- [3] M. Spencer, “Introduction to the Asterisk Open Source PBX”, Bordeaux, France, 2002.
- [4] M.S.Pramono, “Estimasi Jumlah Kelompok pada Analisis Kelompok Metode Single Linkage dan K-Means Melalui Beberapa Metode Penentuan Jumlah Kelompok”, ITS,2007.
- [5] PT. Indosat, “Call Center PT. Indosat, Tbk”, 2009.
- [6] S.Hidayati, “Perbandingan Analisis Cluster dengan Metode Single Linkage dan K-Means”, UIN Sunan Kalijaga Jogjakarta, 2011
- [7] Simionovich Nir, “ Asterisk Gateway Interface 1.4 and 1.6 Programming”, 2009.