

Rancang Bangun Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) Untuk Identifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Pada Perusahaan PT. TIKI Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Agen Mastrip Jember Menggunakan Metode *K-Means Clustering*

Moch Bustommy Maulana*, Slamim**, Oktalia Juwita***

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember (UNEJ)

*bustommymaulana@gmail.com, **slamin@unej.ac.id, ***oktalia@unej.ac.id

ABSTRACT

The level of customer satisfaction is a benchmark to get a better benefit. One of the strategies that relates to creation of customer satisfaction is customer relationship management (CRM). Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Ltd. in Mastrip Jember agency is a company that experienced consumers depression after the emergence of competitors that offered better services. Because of that it is necessary to evaluate the service quality, facilities, and rates compatibility that can affect customer satisfaction. Therefore, CRM method is needed to know the level of customer satisfaction. Questionnaire is used as the method to collect the customers' responses as the data. After that, the data which is the questionnaires that contain the customer's responses is processed using K-Means clustering method as the grouping algorithm of respondents. K-means is algorithm clustering by grouping the data which has similar criteria by determining the center point of the cluster (centroid). There are 4 Clusters, the first cluster has a role as a very dissatisfied customer, the second cluster is not satisfied customer, the third cluster is satisfied customer and the fourth cluster has a role as a very satisfied customer. The application examination used 100 respondents with 80 respondents are training set and 20 respondents are test set. The result showed the cluster which has the most members is cluster 3, it means that there are so many customers satisfied with the services. The results of the training test set 100% accurate with the test set. Thus, the appropriate centroid coordinate is the one from the cluster in the last training set iteration.

Keyword: CRM, Identify the level of customer satisfaction, K-Means Clustering

1. Pendahuluan

Persaingan bisnis yang terjadi saat ini dimana teknologi berkembang pesat membuat banyak perusahaan berlomba-lomba dengan tidak hanya mengutamakan produk yang memuaskan namun juga menyeimbangkannya dengan memberikan layanan yang terbaik bagi konsumennya. Begitu juga perusahaan-perusahaan jasa pengiriman barang yang berusaha menciptakan pengalaman konsumen secara personal. Ini dilakukan dengan kesadaran bahwa hubungan antara perusahaan dengan konsumen adalah hal yang sangat penting bagi kelangsungan perusahaan itu sendiri.

Upaya untuk mempertahankan konsumen yang sudah ada maupun upaya dalam menarik konsumen baru, setiap perusahaan memiliki strategi pemasaran yang berbeda dengan harapan dapat bertahan serta memiliki keunggulan dibanding perusahaan sejenis. Terjadinya perubahan paradigma bisnis yang sebelumnya berorientasi pada pasar kini beralih orientasi pada pelanggan maka menuntut suatu strategi bagaimana perusahaan dapat bertahan dan memenangkan persaingan.

Salah satu strategi yang berhubungan dengan penciptaan kepuasan pelanggan dalam rangka meraih keunggulan bersaing yang dapat dilakukan perusahaan adalah penerapan strategi manajemen hubungan dengan pelanggan atau disebut *Customer Relationship Management* (CRM).

CRM merupakan strategi yang diperlukan perusahaan untuk mengoptimalkan keuntungan dengan meningkatkan kepuasan pelanggan. CRM digunakan sebagai strategi bisnis untuk menyenangkan pelanggan dengan cara mengumpulkan informasi pelanggan sehingga menciptakan kesetiaan dan saling menguntungkan [1]. CRM untuk meningkatkan pelayanan pada perusahaan dengan cara menempatkan pelanggan sebagai pusat informasi [2]. Pada intinya perusahaan bermaksud membangun ikatan yang lebih kuat dengan para pelanggan yang bertujuan untuk memaksimalkan loyalitas pelanggan. Dengan meningkatnya kepuasan pelanggan maka akan tercipta hubungan kerjasama secara mutual benefit dalam jangka panjang, sehingga dapat disimpulkan bahwa CRM merupakan salah satu aspek yang dapat menciptakan hubungan jangka panjang saling menguntungkan sepanjang implementasi CRM dapat berjalan efektif. Dengan menerapkan konsep CRM, perusahaan dapat melakukan identifikasi tingkat kepuasan pelanggan dengan cara melakukan

segmentasi konsumen. Tujuan dari segmentasi konsumen adalah untuk mengetahui perilaku konsumen dan menerapkan strategi pemasaran yang tepat sehingga mendatangkan keuntungan bagi perusahaan serta mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan.

Salah satu jasa pengiriman barang yaitu JNE yang mulai terlihat penurunan pelanggan yang menggunakan jasanya, seperti yang diutarakan oleh Yota Juzzya Laksono pemilik serta manajer kantor PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Agen Mastrip Jember bahwa sekarang semakin jarang pelanggan yang datang disini (JNE) tidak hanya pada agen mastrip tetapi pada agen-agen lainnya karena banyak saingan seperti J&T Express Indonesia yang katanya lebih murah dan terdapat pemberitahuan barang yang dikirim dan lain-lain. Dipilihnya agen mastrip jember dikarenakan pada kantor agen ini sudah mendapatkan penghargaan sebagai agen yang terbaik dari kantor pusat JNE sendiri. Dari pernyataan tersebut JNE agen mastrip jember perlu menggunakan konsep CRM supaya mengetahui tingkat kepuasan pelanggan. Untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan maka diperlukan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Kualitas pelayanan, Harga, Fasilitas dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan [3]. Dengan begitu diperlukan suatu metode yang mendukung proses segmentasi konsumen atau pengelompokan pelanggan sesuai dengan faktor-faktor tersebut.

Meningkatkan CRM menggunakan *Data Mining* dengan Algoritma *J-48*, *Zero-R* Dan *Naive Bayes* pernah diterapkan pada bank [4]. Dengan hasil algoritma *J-48* lebih baik daripada *Zero-R* dan *Naive Bayes*. Tetapi masih terdapat *error rate* 5.8769%. Sebelumnya itu sudah pernah dilakukan penelitian tentang *Customer Relationship Management* (CRM) menggunakan *data mining* sebagai metodenya yaitu algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* dibandingkan dengan *Fuzzy Subtractive Clustering* [5]. *Fuzzy C-Means Clustering* memiliki validitas lebih tinggi dibanding algoritma *Fuzzy Subtractive Clustering* tetapi dengan menggunakan *Fuzzy* proses yang dilakukan akan semakin lama. Dari uraian diatas bahwa *clustering* adalah metode yang cocok untuk melakukan pengelompokan data. Pengelompokan mahasiswa dengan *K-Means* dimana hasil tes 48,825% atau dalam kluster 3 mahasiswa yang masuk Universitas tersebut mempunyai kualitas yang baik, setelah 6 semester untuk mahasiswa diploma-3 dan 8 semester untuk mahasiswa sarjana kluster 3 tetap masih tertinggi dengan presentase 51,922% [6]. Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan *K-Means* memiliki hasil yang konsisten *K-Means* lebih optimal karena data yang digunakan sudah berbentuk angka jadi langsung dapat diolah dengan algoritma *K-Means* dan proses yang dilakukan lebih cepat dibandingkan dengan *Fuzzy C-Means*.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode data mining *clustering* dengan algoritma *K-Means clustering* untuk mengelompokkan data pelanggan pada perusahaan jasa pengiriman barang. Penerapan algoritma *K-Means* dapat membantu untuk menganalisa data yang diperoleh dari respon pelanggan sehingga dapat menemukan pola karakteristik dan perilaku konsumen yang dapat dijadikan pengetahuan baru untuk proses identifikasi tingkat kepuasan konsumen. *K-Means* menghitung jarak terdekat dengan pusat *cluster* atau *centroid* kemudian mengelompokkan data pelanggan yang mempunyai kemiripan nilai menurut [7]. Jadi algoritma *K-Means* merupakan metode yang sesuai dengan penelitian kami sebab dalam penelitian ini akan mengelompokkan konsumen-konsumen sehingga dapat disimpulkan konsumen tersebut puas atau tidak puas sehingga dapat dijadikan dasar keputusan strategi apa yang sesuai dalam meningkatkan pelayanan pelanggan di perusahaan jasa pengiriman barang.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam sebuah penelitian, dimulai dari metode pengumpulan data, model perancangan aplikasi, metode *K-means Clustering*, gambaran umum aplikasi.

A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan bertujuan menyusun dasar teori yang akan digunakan dalam melakukan penelitian. Sumber yang digunakan dalam studi pustaka ini adalah buku, jurnal, karya ilmiah, dan laman.

- Wawancara

Tahap wawancara dilakukan pada manajer dan pemilik agen untuk mendapatkan informasi tentang konsumen-konsumen yang sudah pernah menggunakan jasa pengiriman dan juga mengambil beberapa sampel konsumen untuk menanyai kriteria apa saja yang mempengaruhi kepuasan konsumen.

- Kuisioner

Kuisioner merupakan suatu arsip yang dipersiapkan untuk meminta kepada para pembaca menjawab pertanyaan yang diajukan, adapun sebutan-sebutan dalam kuisioner seperti pertanyaan biasa disebut

sebagai dan responden adalah penjawab item-item kuisioner [8]. Pengambilan sampel dengan metode *Simple Random Sampling*, peneliti memberikan kuesioner kepada seluruh konsumen yang sudah menggunakan jasa pengiriman JNE agen mastrip Jember yang berisikan tentang pertanyaan-pertanyaan seputar jasa yang telah digunakan. Kuisioner ini berdasarkan pada pertanyaan seputar faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Contoh atribut yang digunakan yaitu kualitas pelayanan, harga, serta loyalitas dari konsumen jasa pengiriman barang.

B. Model Perancangan Aplikasi

Penelitian ini menggunakan Model Perancangan Aplikasi *Rapid Application Development* (RAD). Dipilih karena aplikasi ini bukan termasuk aplikasi yang cukup besar dan membutuhkan pekerjaan yang cukup singkat cocok dengan model RAD yang lebih menekankan siklus pembangunan pendek, singkat dan cepat. Fase-fase perancangan model RAD dapat dilihat pada gambar 1.1:



Gambar 1.1 Fase-fase dalam model (*Rapid Application Development*) [9]

C. Metode *K-means Clustering*

K-Means merupakan algoritma klustering dengan mengelompokan data yang memiliki kriteria yang mirip dengan cara menentukan titik tengah *cluster* (*centroid*), mengelompokan data yang memiliki jarak/karakteristik yang dekat dengan *centroid* yang telah ditentukan, semua data harus masuk kedalam *cluster*, setelah setiap *centroid* memiliki anggota, kemudian anggota setiap *cluster* diolah kembali untuk membuat *cluster* baru. Pengelompokan pada *K-Means* dilakukan secara berulang-ulang sampai *centroid* tidak berubah/tetap. Adapun langkah-langkah algoritma *K-Means* sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah *cluster*.
2. Memasukan data pada setiap *cluster* secara acak.
3. Menentukan *centroid* dengan menghitung rata-rata data pada setiap *cluster*.
4. Menghitung karakteristik setiap data dengan membandingkan dengan *centroid* awal.
5. Mengelompokan hasil karakteristik setiap data pada *cluster* yang memiliki jarak terdekat.
6. Kemudian ulangi langkah ke-3 hingga tidak ada data yang berpindah *cluster* dan nilai *centroid* tidak berubah.

Untuk menghitung jarak antara data dan centroid yaitu menggunakan persamaan 1 *Euclidean*:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2} \dots\dots\dots(1).$$

Kemudian mengelompokan data pada setiap *cluster* dengan jarak yang paling dekat, dapat menggunakan persamaan 2 seperti berikut:

$$\text{Min} \sum_k^k d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2} \dots\dots\dots(2).$$

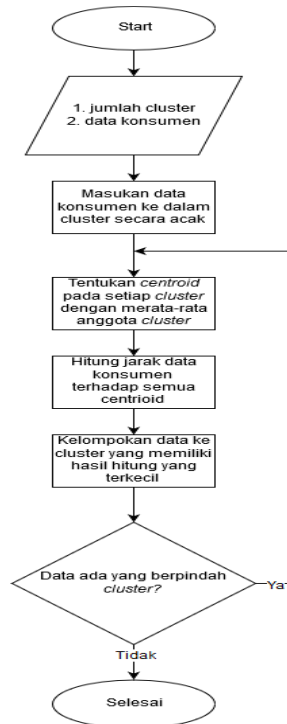
Selanjutnya menghitung *centroid* baru dapat menggunakan persamaan 3 seperti berikut:

$$C_{kj} = \frac{\sum_i^p X_{ij}}{p} \dots\dots\dots(3).$$

Keterangan:

- d_{ik} = Jarak antara i (data) dengan k (*centroid*)
- m = Banyak kriteria data
- C_{ij} = Koordinat data
- C_{kj} = Koordinat *centroid*
- P = Banyak anggota *cluster*
- X_{ij} = Anggota dari *centroid*

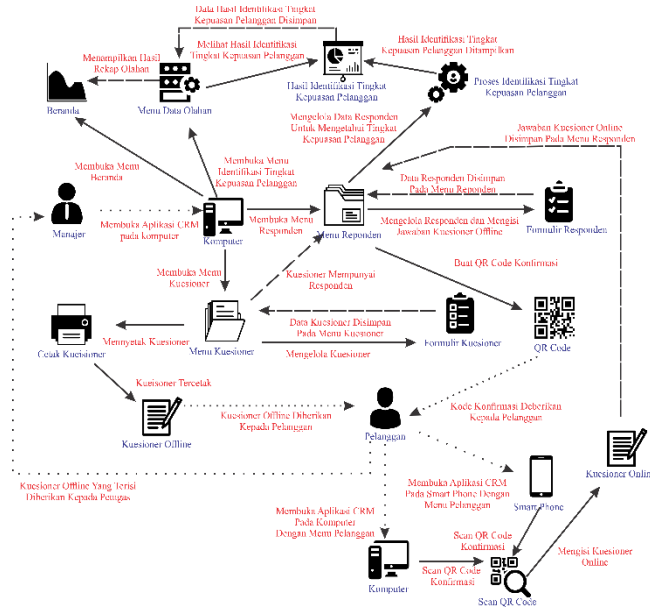
Seperti ditunjukkan pada gambar 1.2 yaitu proses algoritma *K-Means* sebagai berikut:



Gambar 1.2 Flow chart algoritma K-Means
(Sumber: Hasil Analisis 2017)

D. Gambaran Umum Aplikasi

Rancang Bangun Aplikasi *Customer Relationship Management (CRM)* untuk Identifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan pada Perusahaan PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Agen Mastrip Jember menggunakan *Metode K-Means Clustering* berbasis *website* bertujuan mempermudah perusahaan jasa pengiriman barang dalam mengidentifikasi kepuasan pelanggan yang nantinya digunakan sebagai dasar acuan manajer untuk mengembangkan kualitas pelayanan terhadap kepuasan konsumen. Aplikasi ini digunakan untuk menyimpan data kuisisioner pelanggan yang telah menggunakan jasa pengiriman barang yang di masukan oleh admin atau pelanggan dapat mengisi kuisisioner secara *online* dengan cara memindai *QR Code* konfirmasi kuisisioner yang diberikan oleh. Kemudian dalam rentang waktu tertentu akan dilakukan pengolahan kuisisioner oleh aplikasi ini dan kemudian akan didapat data hasil pengolahan dari setiap kuisisioner berupa tabel yang berisi kualitas pelayanan, fasilitas dan harga berdasarkan kuisisioner yang sudah berbentuk angka. Selanjutnya data hasil pengolahan kuisisioner akan diolah lagi dengan metode *K-Means Clustering*, metode ini akan mengelompokan data-data yang mempunyai karakteristik yang mirip. Nantinya *training set* yang akan diujikan juga dihitung pada setiap *centroid* yang telah ada, dan mengelompokan data tersebut sesuai dengan jarak yang paling dekat dengan *centroid*. Setelah semua data dikelompokan maka aplikasi akan menampilkan kesimpulan berapa banyak pelanggan yang sangat tidak puas, tidak puas, puas dan sangat puas dan diskripsi tentang hasil dapat yang mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Berikut ilustrasi gambaran umum aplikasi pada gambar 1.3:



Gambar 1.3 Ilustrasi Gambaran Umum Aplikasi (Sumber: Hasil Analisis 2017)

Keterangan Gambar 1.3 pada tabel 1.1 dibawah ini:

Tabel 1.1 Keterangan Ilustrasi Gambaran Umum Aplikasi

Simbol	Keterangan
→	Aktifitas Yang Dilakukan Pengguna Pada Aplikasi
- - - →	Aktifitas Yang Dilakukan Otomatis Pada Aplikasi
..... →	Aktifitas Yang Dilakukan Pengguna Diluar Aplikasi
A	Keterangan Garis
A	Keterangan Gambar/Symbol

3. Perancangan Sistem

Pemaparan tentang analisis dan perancangan aplikasi untuk menerapkan metode *K-Means Clustering* pada aplikasi CRM yang berguna sebagai indentifikasi tingkat kepuasan pelanggan dijelaskan pada bab ini. Perancangan aplikasi di ilustrasikan menggunakan analisis kebutuhan selanjutnya *Use Case* dan *Entity Relationship Diagram*.

Pada analisis kebutuhan dilakukan pencarian terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional untuk membangun sebuah aplikasi yang sesuai dengan penelitian. Analisis kebutuhan dibuat untuk mengetahui garis besar jalannya aplikasi.

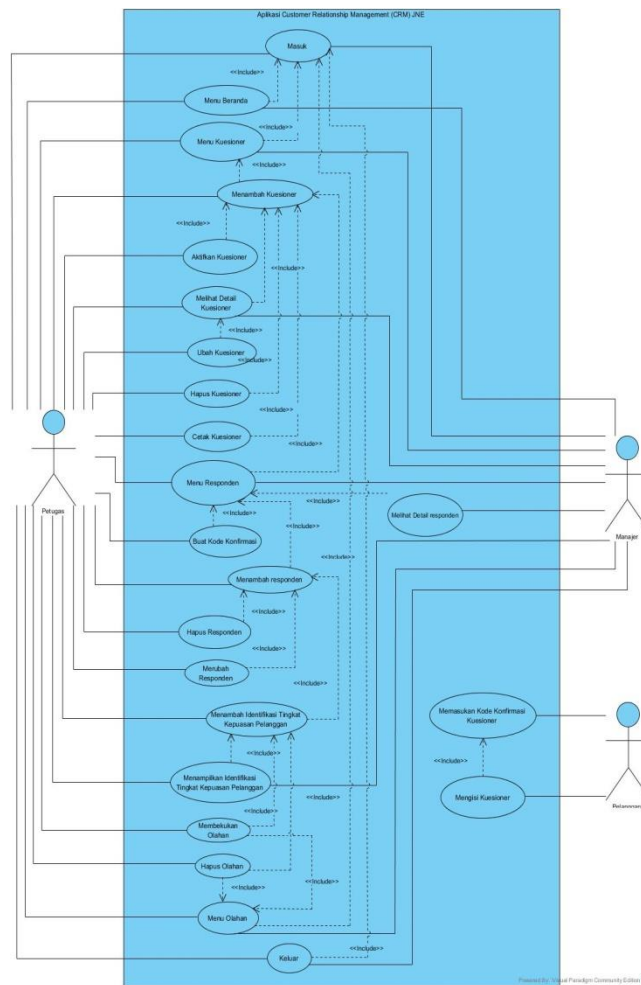
Kebutuhan fungsional bertujuan untuk mendiskripsikan fitur-fitur utama yang harus ada pada aplikasi CRM, adapun kebutuhan fungsional sebagai berikut:

- Aplikasi dapat menambahkan, mengubah, menampilkan, menghapus dan mencetak data kuesioner.
- Aplikasi dapat menambahkan, merubah, menghapus dan menampilkan data responden maupun nilai kuesioner.
- Aplikasi dapat menambah, menghapus dan menampilkan data hasil olahan tingkat kepuasan pelanggan.
- Aplikasi dapat membuat dan memindai *QR Code* kode konfirmasi pelanggan.

Kebutuhan non-fungsional bertujuan sebagai pendukung fitur-fitur utama, adapun kebutuhan non-fungsional sebagai berikut:

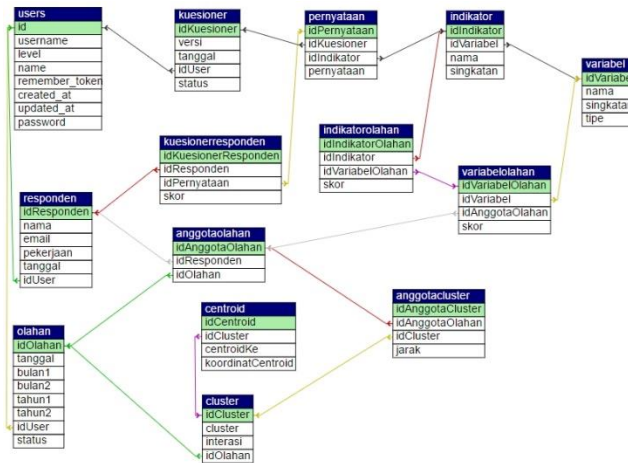
- Aplikasi menggunakan outentifikasi pengguna.
- Tampilan yang menarik dan mudah digunakan pengguna
- Aplikasi menggunakan validasi *form* supaya tidak terjadi kesalahan dalam memasukan data.
- Aplikasi dapat mengurutkan dan mencari responden.
- Terdapat beranda terdiri dari banyaknya data responden pada setiap bulan di tahun sekarang.
- Tampilan untuk pelangan responsive.

Use case diagram adalah gambaran fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi dan juga hubungan aktor yang dapat melakukan fitur-fitur tersebut. Hubungan antara *actor*, *use case*, dan relasinya diambarkan pada *use case diagram* [10]. Pada aplikasi ini terdapat 3 aktor yaitu Petugas, Manajer dan Pelanggan yang masing-masing mempunyai fitur yang dapat diakses. Adapun *use case diagram* dapat dilihat pada gambar 1.4:



Gambar 1.4 Use case Diagram
(Sumber: Hasil Analisis 2017)

Penyimpanan data-data pada komputer yang sistematis dan untuk mengakses data-data tersebut menggunakan suatu program komputer disebut *data base*, *software* sebagai pengakses dan pengelola database disebut DBMS [11]. Menggambarkan hubungan antara data-data yang digunakan dalam aplikasi maupun tabel dan struktur pada *database*. ERD dapat dilihat pada gambar 1.5:



Gambar 1.5 ERD (Sumber: Hasil Analisis 2017)

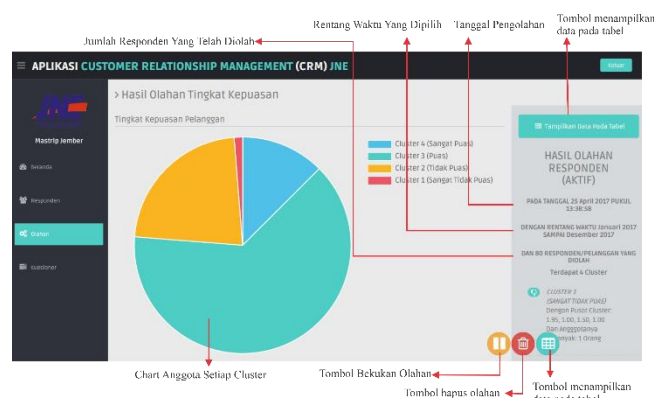
4. Pembahasan

Tampilan dan hasil penerapan coding pada aplikasi CRM menjelaskan tentang gambaran umum aplikasi serta fitur-fitur yang dapat diakses oleh pengguna dalam penelitian ini adalah manager, petugas dan pelanggan JNE serta memperlihatkan tampilan aplikasi untuk mempermudah dalam penggunaannya.

Data kuesioner juga dapat diisi secara *online* oleh pelanggan sendiri dengan cara membuat kode konfirmasi. Dimana kode konfirmasi dibuat pada Halaman Menu Responden Petugas, selanjutnya diberikan kepada pelanggan.

Tampilan Memasukan Kode Konfirmasi di gunakan oleh pelanggan untuk menuju ke kuesioner *online*, pelanggan dapat memasukan kode konfirmasi melalui komputer yang disediakan oleh kantor JNE atau dapat menggunakan telepon genggam pintar dan sejenisnya.

Data responden yang sudah cukup atau lebih sama dengan 20 responden dapat diolah identifikasi tingkat kepuasan pelanggan dengan cara menuju ke Halaman Responden Petugas untuk memilih atau menyaring responden yang akan diolah, kemudian menekan tombol Olah Tingkat Kepuasan. Selanjutnya aplikasi akan menampilkan Identifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan dengan komponen jumlah responden pada setiap *cluster*, informasi tentang olahan, tombol menampilkan data pada tabel. Berikut tampilan Melihat Identifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan pada gambar 1.6 dibawah ini:



Gambar 1.6Tampilan Melihat Identifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan bagian 1

Memulai proses identifikasi tingkat kepuasan pelanggan dibutuhkan data kuesioner. Kuesioner di tujuan pada para pelanggan JNE Agen Mastrip. Mendapatkan 100 (seratus) data kuesioner, kemudian diuji menggunakan metode validitas dan reabilitas.

Pengukuran kecocokan instrument kuesioner pada suatu penelitian yang pengujiannya dilaksanakan pada isi dari instrument itu disebut dengan uji validitas [12]. Jadi uji validitas menentukan bahwa instrument yang dipilih sudah cocok atau belum. Uji validitas menggunakan *Product Moment Pearson Correlation* dengan

cara menghubungkan skor pernyataan dengan variabelnya dengan begitu dapat diketahui variabel yang dipilih sudah benar atau tidak, dengan prinsip pengambilan keputusan jika nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel (uji dua pihak dengan signifikan 0,05), maka instrumen dinyatakan valid.

Data kuesioner yang telah direkap dengan 100 responden, maka didapat *degree of freedom* (df) = $N - 2 = 100 - 2 = 98$. Diketahui pada r tabel bahwa $df = 98$ menggunakan uji dua pihak dengan signifikan 0,05 adalah 0,1966 selanjutnya untuk mengetahui r hitung diolah menggunakan *IBM SPSS Statistic 4* dengan menu *Analyze – Correlate – Bivariate*.

Dari semua uji validitas pada variabel terhadap indikator-indikator diketahui valid karena semua r hitung lebih dari r tabel dan semua pernyataan-pernyataan pada kuesioner sudah benar.

Pengukuran pada indikator-indikator setiap variabel disebut reliabilitas, kuesioner yang reliabel apabila dari waktu ke waktu jawaban responden konsisten [12]. Dengan kata lain uji reliabilitas dapat menentukan isi dari setiap indikator pada variabel dapat digunakan lagi atau konsisten jika kuesioner dibagikan ulang. Syarat yang harus dipenuhi adalah nilai *Cronbach's Alpha* harus lebih besar dari 0,7. Untuk mengetahui *Cronbach's Alpha* pada setiap variabel maka diolah menggunakan *IBM SPSS Statistic 4* dengan menu *Analyze – Scale – Reliability Analysis* menggunakan semua pernyataan-pernyataan yang berdasarkan pada indikator setiap variabel.

Uji reliabilitas pada semua pernyataan-pernyataan pada indikator setiap variabel dapat disimpulkan semua variabel reliabel dan kuesioner dapat digunakan lagi pada waktu-kewaktu karena *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,7.

Diketahui kuesioner valid dan reliabel maka data kuesioner diolah dengan menerapkan metode *K-means Clustering* pada aplikasi kemudian dibandingkan dengan perhitungan yang dilakukan secara manual sebagai uji coba kebenaran penerapan *K-means Clustering* pada aplikasi.

Melakukan proses yang sama pada *test set* dimana *centroid* pertama tiap *cluster* pertama ditentukan dengan *centroid* hasil dari *training set*. Diketahui hasil dari aplikasi kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan manual dan hasilnya sama dengan hasil pada aplikasi. Pada *training set* anggota *cluster* tidak berubah sampai iterasi ke-8.

Pengujian metode *K-means* untuk menentukan koordinat *cluster* yang tepat, dan mengetahui perbedaan persentase anggota setiap *cluster test set* dimana iterasi pertamanya menggunakan *centroid* dari *training set*. Diketahui dari perhitungan aplikasi bahwa jumlah anggota pada tiap *cluster* dan koordinat *centroid* tiap *cluster* pada *training set* dan *test set*.

Dapat disimpulkan dari pengujian, bahwa metode *K-means clustering* untuk identifikasi kepuasan pelanggan pada PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Agen Matrip Jember memiliki akurasi yang besar dengan menggunakan *centroid* dari *training set* diujikan pada *test set* hanya memerlukan 2 iterasi yang artinya iterasi pertama pada *test set* yang menggunakan *centroid* dari *training set* iterasi ke-8 (terakhir) anggota setiap *cluster* sama (tidak ada perpindahan) pada iterasi ke-2 (terakhir) maka dari itu akurasi *training set* terhadap *test set* 100% (persen) pada setiap *cluster*. Jadi *centroid* yang tepat adalah *centroid* dari iterasi terakhir *training set* dan memiliki 4 *cluster*.

5. Kesimpulan

- Penerapan metode *K-means Clustering* dapat mengelompokkan responden pada 4 *cluster*, data yang digunakan adalah rata-rata skor setiap variabel dari responden, dengan hasil pada cluster 3 mempunyai anggota paling banyak yang artinya banyak pelanggan merasa puas menggunakan jasa pengiriman barang pada JNE, sedangkan akurasi training set terhadap *test set* 100% dimana pada iterasi pertama *test set* menggunakan *centroid* dari *training set* pada iterasi terakhir dan tidak selisih jumlah anggota *cluster* antara iterasi pertama dan terakhir, jadi *centroid* tersebut adalah *centroid* yang tepat.
- Perancangan dan pembangunan aplikasi menggunakan model perancangan aplikasi RAD, analisis kebutuhan dituntut dengan ringkas dan sederhana, untuk implementasinya menggunakan modul-modul yang sudah ada, seperti *framework* dan *library* untuk mempercepat pembuatan *prototype* aplikasi yang selanjutnya langsung di uji kesesuaiannya. Penerapan model RAD ini, jika terjadi kesalahan tidak perlu kembali pada analisis kebutuhan tetapi langsung pada desain yang diubah. Hasil dari penerapan metode *K-means* sama dengan perhitungan secara manual.

References (10 PT)

- [1] Carissa, A. O., Fauzi, A., & Kumadji, S. (2014). Penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Loyalitas Pelanggan (Studi Kasus Pada Bandung *Sport Distro* Malang. Malang: Fakultas Ilmu Administrasi, Universitas Brawijaya.

- [2] Dyantina, O., Afrina, M., & Ibrahim, A. (2012). Penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) Berbasis *Web* (Studi Kasus Pada Sistem Informasi Pemasaran di Toko YEN-YEN). *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, VOL. 4, NO. 2, Oktober 2012, 14.
- [3] Alam, D. N. (2012). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Konsumen dalam Meningkatkan Loyalitas Pengguna Jasa *Travel* Bejeu. Semarang.
- [4] Maghfirah, Adji, T. B., & Setiawan, N. A. (2015). Menggunakan *Data Mining* untuk Segmentasi *Customer* pada Bank untuk Meningkatkan *Customer Relationship Management* (CRM) dengan Metode Klasifikasi (Algoritma J-48, *Zero-R*, dan *Naive Bayes*). Yogyakarta.
- [5] Kristanto, T. (2013). Analisa Data Mining Metode *Fuzzy* untuk *Customer Relationship Management* (CRM) pada perusahaan *Tour and Travel*. Surabaya.
- [6] Narwati. (2010). Pengelompokan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means.
- [7] Siska, S. T. (2016). Analisa Dan Penerapan *Data Mining* Untuk Menentukan Kubikasi Air Terjual Berdasarkan Pengelompokan Pelanggan Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 8.
- [8] Naseh, S., & Sukana, B. (1992). Membuat Kuesioner Dengan Baik dan Benar. Jakarta Pusat: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- [9] Kosasi, S. (2015). Penerapan *Rapid Application Development* Pada Sistem. Pontianak: Program Studi Sistem Informasi STMIK Pontianak..
- [10] Havaluddin. (2011). Memahami Penggunaan UML (*Unified Modelling Language*). *Jurnal Informatika Mulawarman* Vol 6 No. 1 Febuari 2011, 15.
- [11] Chandra, A., & Prayudha, L. H. (2015). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis *Microsoft Access* Pada Sekolah Tinggi Kejuruan Al-Amnaniyah. Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis *Microsoft Access* Pada Sekolah Tinggi Kejuruan Al-Amnaniyah, 11.
- [12] Putra, Z. F., Sholeh, M., & Widyastuti, N. (2014). Analisis Kualitas Layanan *Website* BTKP-DIY Menggunakan Metode WEBQUAL 4.0. *Jurnal JARKOM* Vol. 1 No. 2, 11.