

PENGEMBANGAN SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN BERBASIS WEB UNTUK MENENTUKAN *BEST CUSTOMERS* DENGAN MODEL RFM (*RECENCY, FREQUENCY* DAN *MONETARY*), METODE *COMPARATIVE PERFORMANCE INDEX* DAN ALGORITMA *K-MEANS*

Nofiyani ¹⁾, Dani Anggoro ²⁾

Abstract - Loyalitas merupakan hal yang penting dibangun setiap perusahaan untuk memenangkan kompetisi. Salah satu cara untuk meningkatkan loyalitas pelanggan adalah dengan memberikan reward kepada pelanggan terbaik. Konsep RFM (*recency, frequency* dan *monetary*) dapat dipergunakan untuk menentukan pelanggan terbaik dan mengukur nilai loyalitas pelanggan. Metode *Comparative Performance Index (CPI)* diaplikasikan untuk menentukan bobot relatif variabel RFM dan menentukan nilai atau peringkat masing-masing pelanggan. Untuk membentuk pengelompokan pelanggan digunakan algoritma *K-Means*. Berdasarkan pengujian ISO 9126 model RFM (*Recency, Frequency* dan *Monetary*) merupakan kriteria penilaian yang tepat untuk mengukur nilai loyalitas pelanggan. Proses pengelompokan pelanggan dengan algoritma *K-Means* membutuhkan proses yang cukup lama bergantung pada jumlah transaksi sesuai dengan periode pengelompokan. Namun dengan adanya sistem, proses pengelompokan menjadi sangat efisien dibandingkan dengan melakukan pengelompokan secara manual. Hasil pengujian dengan ISO 9126, sistem yang dikembangkan sudah bekerja sesuai dengan fungsinya.

Kata kunci : *Decision Support System, Pemilihan Best customers, RFM, Comparative Performance Index (CPI), K-Means*

1. PENDAHULUAN

Loyalitas merupakan hal yang penting dibangun setiap perusahaan untuk memenangkan kompetisi. Apalagi menurut Reicheld dan Sasser [1], mengemukakan bahwa peningkatan 5% dalam kesetiaan pelanggan dapat meningkatkan keuntungan sebesar 25% sampai dengan 85%, dan 60% peningkatan penjualan kepada konsumen baru atas rekomendasi pelanggan yang loyal terhadap perusahaan.

Berdasarkan hal tersebut perusahaan tidak lagi hanya memikirkan keuntungan semata tetapi mulai memperhatikan sektor potensial lainnya yang dapat mempertahankan atau meningkatkan pendapatan sehingga kepentingan pelangganpun menjadi perhatian utama. Karenanya berbagai upaya dilakukan agar hubungan pelanggan dengan perusahaan berjalan dengan baik. Salah satunya adalah dengan memberikan hadiah atau *reward* kepada pelanggan terbaik.

¹⁾Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

²⁾Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Email : dani.anggoro@budiluhur.ac.id

Di dalam ilmu manajemen pemasaran pada dunia internet, dikenal sebuah konsep RFM yang dapat dipergunakan untuk menentukan pelanggan terbaik. Dengan mempelajari rekaman interaksi dan transaksi *customers* di masa lalu, perusahaan dapat melakukan penilaian terhadap 3 (tiga) aspek dimensi yaitu *Recency, Frequency* dan *Monetary*. Model RFM diaplikasikan secara luas pada database pemasaran dan merupakan tool yang umum digunakan untuk membangun strategi pemasaran. RFM berdasarkan segmentasi pelanggan menghasilkan kemampuan segmentasi antara 75% sampai dengan 85% [2].

Salah satu jenis sistem aplikasi yang sangat populer di kalangan manajemen perusahaan adalah *Decision Support System* atau disingkat DSS. DSS merupakan suatu sistem informasi yang diharapkan dapat membantu manajemen dalam proses pengambilan keputusan. Hal yang perlu ditekankan disini adalah keberadaan DSS bukan untuk menggantikan tugas-tugas manajer, tetapi untuk menjadi sarana penunjang (*tools*) bagi mereka [3]. Pada proses pengambilan keputusan diperlukan suatu metode dalam penyelesaiannya. Metode tersebut adalah *Comparative Performance Index (CPI)* yang dapat digunakan dalam menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif berdasarkan beberapa kriteria [4]. Metode *K-Means* [5] merupakan salah satu algoritma yang mudah dan kerap digunakan di dalam teknik pengelompokan karena melibatkan pengiraan yang efisien dan tidak memerlukan banyak parameter, untuk membentuk pengelompokan pelanggan berdasarkan 3 (tiga) aspek dimensi yaitu *Recency, Frequency* dan *Monetary*.

Dari identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan :

- 1) Bagaimana membangun sistem untuk menentukan *best customers* dengan menggunakan RFM untuk melakukan ekstraksi data dengan atribut-atribut yang dibutuhkan untuk mengukur nilai loyalitas pelanggan, metode *Comparative Performance Index (CPI)* untuk menentukan bobot relatif variabel RFM dan untuk menentukan penilaian atau peringkat dan algoritma *K-Means* untuk membentuk pengelompokan pelanggan.
- 2) Bagaimana hasil pengujian sistem dengan menggunakan ISO 9126.

2. LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP

2.1 Deskripsi Sistem Penunjang Keputusan

Definisi awal DSS [6] diidentifikasi sebagai sistem yang diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan manajerial dalam keputusan semiterstruktur dan tidak terstruktur. DSS diharapkan dapat menjadi nilai tambah bagi para pengambil keputusan dalam memperluas kemampuan mereka, tetapi bukan untuk menggantikan penilaian / kebijakan mereka. Tidak secara spesifik dijelaskan tetapi maksud dari definisi diatas adalah sistem akan berbasis komputer, akan beroperasi secara online, dan hasilnya akan berbentuk grafis, saat ini disederhanakan melalui *web servers* dan *browsers*.

2.2 Model RFM (Recency, Frequency, and Monetary)

RFM [9] singkatan dari *recency*, *frequency*, and *monetary value*. Teknik ini memanfaatkan ketiga metrik ini untuk mengevaluasi perilaku pelanggan dan nilai pelanggan dan ini sering digunakan.

- 1) *Recency* adalah mengukur rentang waktu pemesanan terakhir pelanggan.
- 2) *Frequency* adalah mengukur seberapa sering pelanggan melakukan pemesanan dengan periode tertentu yang ditetapkan.
- 3) *Monetary value* adalah jumlah atau harga yang telah dihabiskan pelanggan selama melakukan transaksi.

Gagasan dari RFM adalah untuk mengklasifikasikan pelanggan berdasarkan ukuran RFM. Pengelompokan pelanggan yang dihasilkan berhubungan dengan perilaku pembelian.

2.3 Metode Comparative Performance Index (CPI)

Teknik Perbandingan Indeks Kinerja (*Comparative Performance Index*, CPI) [15] merupakan indeks gabungan (*Composite Index*) yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif (i) berdasarkan beberapa kriteria (j). Formula yang digunakan dalam teknik CPI adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 A_{ij} &= X_{ij} (\text{min}) \times 100 / X_{ij} (\text{min}) \\
 A_{(i+1,j)} &= (X_{(i+1,j)} / X_{ij} (\text{min})) \times 100 \\
 I_{ij} &= A_{ij} \times P_j \\
 I_i &= \sum_{j=1}^n (I_{ij})
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- A_{ij} = nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j
- $A_{ij}(\text{min})$ = nilai alternatif ke-i pada kriteria awal minimum ke-j
- $A_{(i+1,j)}$ = nilai alternatif ke-i + 1 pada kriteria ke-j
- $X_{(i+1,j)}$ = nilai alternatif ke-i + 1 pada kriteria awal ke-j
- P_j = bobot kepentingan kriteria ke-j
- I_{ij} = indeks alternatif ke-I
- I_i = indeks gabungan kriteria pada alternatif ke-I

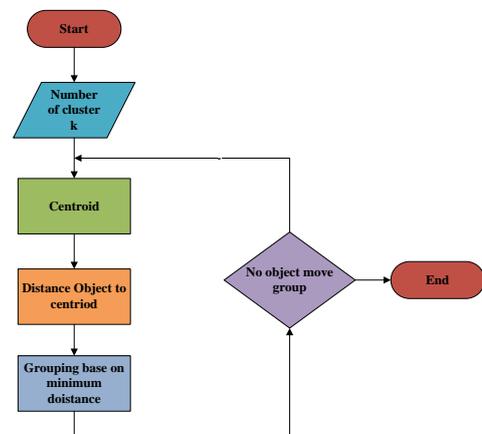
- i = 1, 2, 3, ..., n
- j = 1, 2, 3, ..., m

2.4 Metode K-Means

Menurut [5] algoritma k-means merupakan salah satu algoritma yang mudah dan kerap digunakan di dalam teknik pengelompokan karena melibatkan pengiraan yang efisien dan tidak memerlukan banyak parameter.

Algoritma K-Means dilakukan cara berikut hingga ditemukan hasil iterasi yang stabil :

- 1) Menentukan data centroid, pada sistem ini, ditentukan bahwa centroid pertama adalah n data pertama dari data-data yang akan di-cluster.
- 2) Menghitung jarak antara centroid dengan masing-masing data.
- 3) Mengelompokkan data berdasarkan jarak minimum.
- 4) Jika penempatan data sudah sama dengan sebelumnya, maka stop. Jika tidak, kembali ke cara yang ke-2.



Gambar 1. Cara Kerja Algoritma K-Means [5]

Dasar algoritma K-means adalah sebagai berikut [5]:

- 1) Tentukan K sebagai jumlah cluster yang ingin dibentuk.
- 2) Bangkitkan K centroids (titik pusat cluster) awal secara random.
- 3) Hitung jarak setiap data ke masing-masing centroids menggunakan rumus kolerasi antar dua objek yaitu Euclidean dan kesamaan Cosine
- 4) Kelompok setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya.
- 5) Tentukan posisi centroids baru (k C) dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang terletak pada centroids yang sama.

$$c_k = \left(\frac{1}{n_k} \right) \sum d_i$$

Dimana k n adalah jumlah dokumen dalam cluster k dan I d adalah dokumen dalam kluster k.

- 6) Kembali ke langkah 3 jika posisi centroids baru dengan centroid lama tidak sama

2.5 ISO 9126

Salah satu standar kualitas untuk mengukur produk yang dihasilkan [14] adalah ISO 9126. Standar ISO 9126 terbagi menjadi 4 (empat bagian, yakni : model kualitas, *internal metric*, *external metric* dan *metric kualitas*.

Enam karakteristik dari model kualitas software adalah :

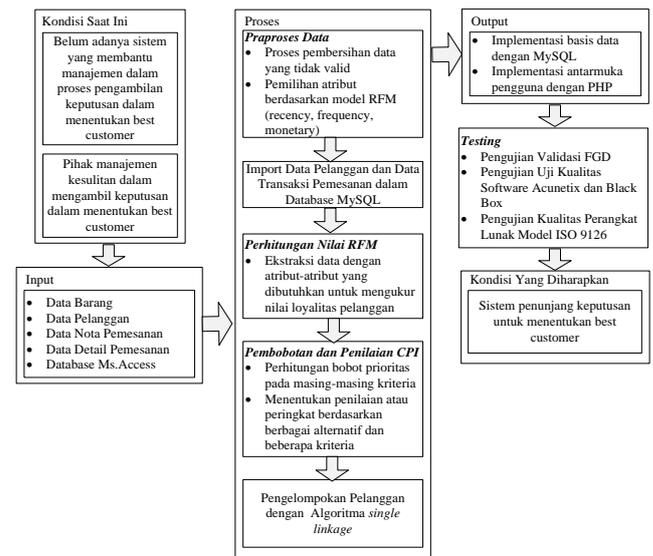
- 1) *Functionality* (Fungsionalitas) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi sesuai kebutuhan pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
- 2) *Reliability* (Kehandalan) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerja tertentu, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
- 3) *Usability* (Kebergunaan) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
- 4) *Efficiency* (Efisiensi) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada saat keadaan tersebut.
- 5) *Maintainability* (Pemeliharaan) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi. Modifikasi meliputi koreksi, perbaikan atau adaptasi terhadap perubahan lingkungan, persyaratan, dan spesifikasi fungsional.
- 6) *Portability* (Portabilitas) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain.

2.6 Tinjauan Studi

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan topik penelitian, meliputi :

- 1) Nofiyani mengambil keputusan dalam menentukan pelanggan terbaik menggunakan Decision Support System (DSS) berbasis web untuk membantu seseorang dalam meningkatkan kinerjanya dalam pengambilan keputusan berdasarkan RFM, metode Comparative Performance Index (CPI) dan metode Single Linkage (Nofiyani 2015).
- 2) Wulandari menggunakan model clustering untuk mengelompokkan data mahasiswa baru, untuk menentukan strategi promosi yang tepat berdasarkan keadaan masing-masing wilayah asal mahasiswa (Wulandari 2015).
- 3) Aniq Noviciatie Ulfah melakukan clustering data kemiskinan menggunakan algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means dan membandingkan kesesuaian hasil clustering dengan indicator kemiskinan yang ada di Desa Girijati, Purwosari, Gunungkidul dan Yogyakarta (Ulfah 2014).

2.7 Kerangka Konsep/Pola Pikir Pemecahan Masalah



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

3. DESAIN PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan penelitian kuantitatif, karena data yang diperoleh nantinya berupa angka. Dari angka yang diperoleh akan dianalisis lebih lanjut dalam analisis data. Penelitian ini terdiri atas tiga variabel, yaitu recency, frequency dan monetary. Mencari studi literatur yang bersifat deduktif yang bertujuan membuat landasan teori untuk memahami konsep-konsep yang terkait dengan penelitian ini.

3.2 Metode Pengumpulan Data

1) Wawancara

Suatu cara mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan langsung kepada seorang informan atau otoritas atau seorang ahli yang berwenang dalam suatu masalah.

2) Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang dijadikan responden untuk dijawabnya.

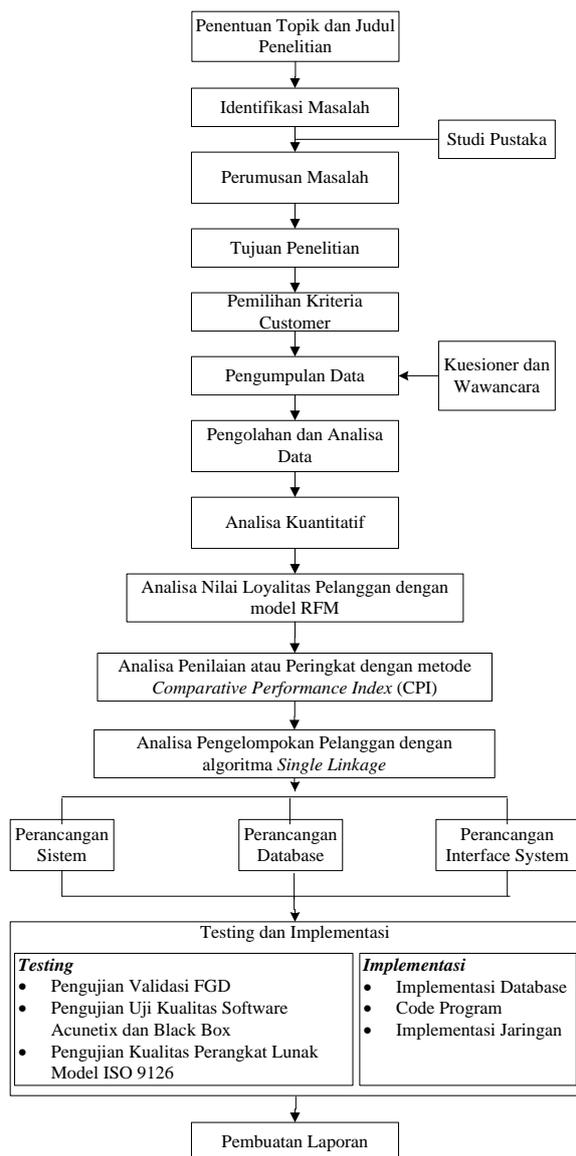
3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengolah hasil penelitian guna memperoleh suatu kesimpulan. Dengan melihat kerangka pemikiran teoritis, maka teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif.

3.4 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat diperinci dalam beberapa tahap yang satu sama lain saling bergantung dan berhubungan. Dengan kata lain masing-masing tahapan saling mempengaruhi dan dipengaruhi oleh tahap-tahap

yang lain. Adapun tahapan dalam langkah-langkah penelitian ini terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Langkah-Langkah Penelitian

4. PEMBAHASAN

4.1. Temuan-Temuan dan Interpretasi

Berdasarkan pengelompokan dan analisis data-data, dapat disimpulkan beberapa temuan yang menjadi dasar untuk dibuatkan solusi dan jalan keluar dengan sistem dan program yang diusulkan peneliti. Temuan-temuan tersebut antara lain :

- 1) Banyaknya pelanggan yang melakukan pemesanan baik dalam jumlah kecil maupun besar.
- 2) Banyaknya pelanggan setia yang melakukan pembelian ulang.
- 3) Banyaknya pelanggan yang hanya melakukan sekali pemesanan.

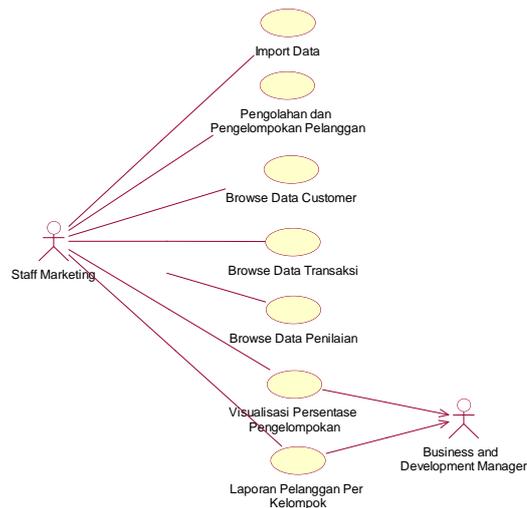
- 4) Belum ada strategi pemasaran untuk mempertahankan dan meningkatkan loyalitas pelanggan atau pelanggan setia.

Dengan banyaknya pelanggan yang sudah ada, perusahaan harus mulai memperhatikan sektor potensial lainnya yang dapat mempertahankan atau meningkatkan pendapatan. Salah satunya adalah dengan memberikan hadiah atau reward kepada pelanggan terbaik. Apalagi menurut Reicheld dan Sasser, mengemukakan bahwa peningkatan 5% dalam kesetiaan pelanggan dapat meningkatkan keuntungan sebesar 25% sampai dengan 85%, dan 60% peningkatan penjualan kepada konsumen baru adalah atas rekomendasi pelanggan yang loyal terhadap perusahaan. Kecepatan dan ketepatan dalam pengambilan keputusan merupakan peluang yang sangat menentukan dalam bisnis.

4.2. Rancangan Sistem

1) Use Case Diagram

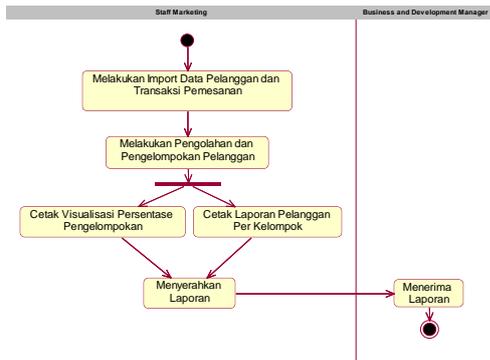
Use case diagram pada gambar dibawah ini menggambarkan interaksi antara actor, yaitu Staff Marketing dan Business and Development Manager dengan sistem.



Gambar 5. Use Case Diagram Sistem

2) Activity Diagram

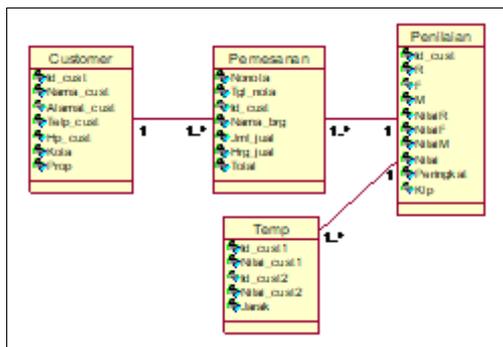
Activity Diagram untuk sistem penunjang keputusan menentukan best customers ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 6. Activity Diagram

3) Class Diagram

Class diagram pada gambar dibawah ini menggambarkan class atau blueprint object pada sistem berjalan dan sistem yang akan dibangun. Pada gambar class diagram juga digambarkan bagaimana interaksi hubungan antar class dalam sebuah konstruksi piranti lunak. Analisis pembentukan class diagram merupakan aktivitas inti yang sangat mempengaruhi arsitektur piranti lunak yang dirancang hingga ke tahap pengkodean.

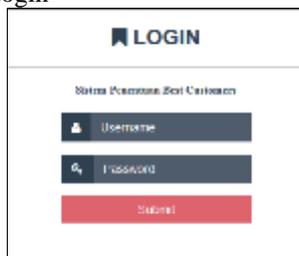


Gambar 7. Class Diagram

4.3. Interface Sistem

User interface merupakan bagian penting pada suatu aplikasi, karena bagian ini yang akan menjembatani pengguna dengan system. Desain user interface yang baik akan memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi yang dibangun.

1) Tampilan Login



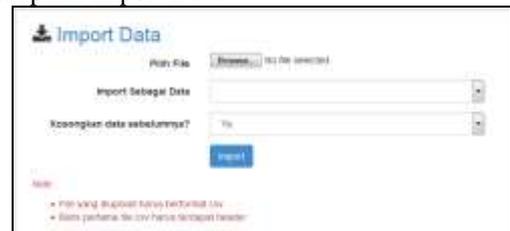
Gambar 8. Tampilan Login

2) Tampilan Menu Utama



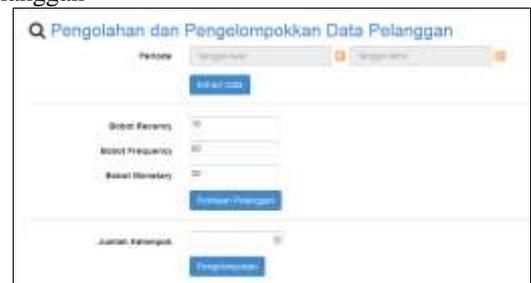
Gambar 9. Tampilan Menu Utama

3) Tampilan Import Data



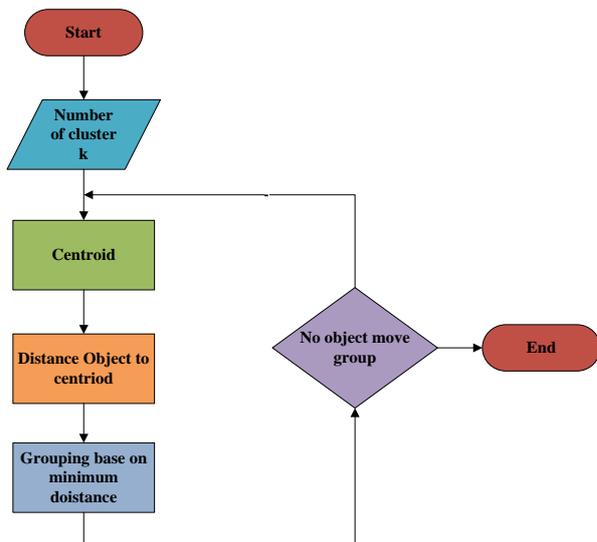
Gambar 10. Tampilan Import Data

4) Tampilan Pengolahan dan Pengelompokan Data Pelanggan



Gambar 11. Tampilan Pengolahan dan Pengelompokan Data

Untuk mengcapture alur proses pengelompokan pelanggan dengan algoritma *K-Means* pada sistem yang akan dikembangkan, digambarkan dengan menggunakan flowchart. Dengan penggambaran setiap langkah pada flowchart diharapkan dapat mempermudah dalam pengimplementasian, berikut merupakan flowchart dari proses pengelompokan pelanggan dengan algoritma *K-Means* yang akan di kembangkan pada sistem :



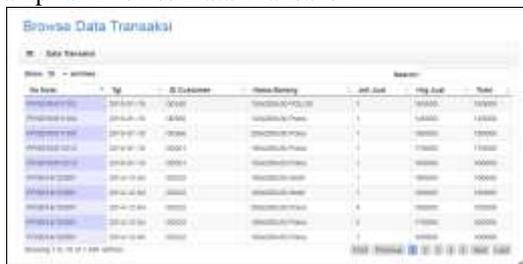
Gambar 12. Flowchart Algoritma K-Means

5) Tampilan Browse Data Customer



Gambar 13. Tampilan Browse Data Customer

6) Tampilan Browse Data Transaksi



Gambar 14. Tampilan Browse Data Transaksi

7) Tampilan Browse Data Penilaian



Gambar 15. Tampilan Browse Data Penilaian

8) Tampilan Visualisasi Presentase Pengelompokan



Gambar 16. Tampilan Visualisasi Presentase Pengelompokan

9) Tampilan Laporan Pelanggan Per Kelompok



Gambar 17. Tampilan Laporan Pelanggan Per Kelompok

4.4. Pengujian Kualitas Sistem

Pengujian kualitas sistem dilakukan untuk menguji tingkat kualitas perangkat lunak sistem informasi yang dihasilkan berdasarkan empat karakteristik kualitas perangkat lunak yang terdapat pada ISO 9126, yaitu *functionality*, *reliability*, *usability*, dan *efficiency*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitas

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% Skor Aktual	Kriteria
<i>Functionality</i>	585	675	86,67	Sangat Baik
<i>Reliability</i>	300	375	80,00	Baik
<i>Usability</i>	503	600	83,83	Baik
<i>Efficiency</i>	209	225	92,89	Sangat Baik
Total	1597	1875	85,17	Sangat Baik

Berdasarkan hasil pengujian, pengujian untuk hipotesis dalam penelitian ini dibuktikan bahwa kualitas perangkat lunak sistem penentuan *best customers* yang dihasilkan jika diukur berdasarkan kualitas perangkat lunak model ISO 9126 melebihi harapan semula yaitu

Baik. Hasil akhir kualitas perangkat lunak menurut responden adalah Sangat Baik dengan persentase tanggapan responden sebesar 85,17%.

4.5. Implikasi Penelitian

1) Aspek Sistem

Untuk mengimplementasikan sistem penentuan *best customers* perlu dilakukan spesifikasi software yang diperlukan untuk implementasi dalam jaringan menggunakan Xampp, Notepad++ dan Browser yang digunakan oleh pengguna yang berfungsi sebagai operator.

Sedangkan untuk jaringan infrastruktur masih dapat menggunakan server yang ada. Perawatan dan maintenance dari petugas IT yang harus lebih pro aktif sehingga jaringan local tetap berfungsi dengan baik. Mekanisme komunikasi dan teknik serta prosedur dalam sistem organisasi antar bagian tetap dipertahankan sesuai prosedur yang berlaku, sehingga tidak terjadi tumpang tindih dalam pelaksanaan tugas dan data akan lebih terjaga dan aman.

2) Aspek Manajerial

- a. Penelitian yang dilakukan dapat dijadikan acuan untuk prosedur-prosedur yang lain.
- b. Proses yang membutuhkan waktu lama dapat dikaji kembali.
- c. Implementasikan sistem penentuan *best customers*, tidak terlalu banyak mengeluarkan dana, karena sarana dan prasarana infrastruktur sudah memadai.
- d. tingkatkan spesifikasi komputer supaya komputer dapat memproses data lebih cepat lagi.
- e. Dalam menjalankan sistem tidak perlu mengadakan training khusus karena sistem dirancang dengan sangat mudah dan praktis. Akan tetapi untuk kedepannya perlu disiapkan SDM yang profesional untuk menghadapi perkembangan sistem yang lebih besar.

3) Aspek Penelitian Lanjutan

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian yang sejenis dan dapat dikembangkan lagi, seperti tingkat keamanan sistem dan kecepatan proses pengelompokan pelanggan. Upaya untuk meningkatkan penelitian berkaitan dengan pengembangan sistem penentuan *best customers* yang dapat dilakukan dengan memperluas ruang lingkup penelitian.

4.6. Rencana Implementasi

Dalam pengimplementasian sistem penentuan *best customers* diperlukan beberapa tahapan perencanaan yaitu sebagai berikut :

- 1) Persiapan awal (data dan software)
- 2) Instalasi software (menggunakan jaringan lokal dengan server yang sudah ada)

- 3) Penentuan Operator
- 4) Pelatihan Pengguna
- 5) Sosialisasi kepada pihak-pihak yang terlibat dalam sistem
- 6) Uji coba sistem
- 7) Evaluasi dan perbaikan sistem
- 8) Dokumentasi

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil eksperimen yang penulis lakukan terhadap penelitian ini penulis dapat menarik beberapa kesimpulan yang terkait dengan proses penelitian.

- 1) Proses pengelompokan pelanggan dengan menggunakan algoritma K-Means membutuhkan proses yang cukup lama bergantung pada jumlah pelanggan yang ada pada periode transaksi yang di pilih. Namun dengan dibangunnya sistem untuk menentukan best customers dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat, sehingga waktu yang dibutuhkan sangat efisien dibandingkan dengan melakukan pengelompokan secara manual. Karena kecepatan dan ketepatan dalam pengambilan keputusan merupakan peluang yang sangat menentukan dalam bisnis.
- 2) Berdasarkan hasil pengujian dengan ISO 9126, sistem yang dikembangkan sudah bekerja sesuai dengan fungsinya.

5.2. Saran

- 1) Metode yang saat ini penulis gunakan masih tergolong memerlukan waktu yang cukup lama untuk data yang berjumlah besar. Kedepannya diharapkan dapat ditemukan metode lain yang dapat melakukan proses pengelompokan pelanggan dengan lebih cepat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Puti, Widya Chitami. "Pengaruh Pelayanan dan Kepuasan Terhadap Loyalitas Pasien Rawat Jalan dan Rawat Inap Rumah Sakit Otorita Batam.", Skripsi, Universitas Widyatama, 2013
- [2] Istiana, Mike Indra. "Segmentasi Pelanggan menggunakan Algoritma K-Means Sebagai Dasar Strategi Pemasaran pada LAROIIBA Seluler." Tugas Akhir, Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2013
- [3] Indrajit, Richardus Eko. "Decision Support System.", 2013, www.eko-indrajit.com. (Diakses 9 Maret 2015).
- [4] Adawiyah, Rofi'atul. Regasari M.P, Rekyan. Tanzil Furqon, Muhammad. "Decision Support System Perencanaan Studi Lanjut Bagi Tenaga Pendidik Berdasarkan Kualifikasi Bidang Dengan Metode

- [5] Wulandari, 2015. “Model Data Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Dengan Metode K-Means Berbasis Framework Codeigniter : Studi Kasus Universitas Budi Luhur”.
- [6] Turban, Efraim. Aronson, Jay E. Liang, Ting-Peng. Sharda, Ramesh. “Decision Support and Business Intelligence Systems”, Pearson Education, 2007
- [7] Noor M. Helmy, Moch. Hariadi. “Image Cluster Berdasarkan Warna Untuk Identifikasi Kematangan Buah Tomat Dengan Metode Valley Tracing”. semnasIF, UPN ”Veteran” Yogyakarta, 2009
- [8] Siswandi, “Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Komunikasi Internal dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan”, Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2013
- [9] V. Kumar, Reinartz Werner, “Customer Relationship Management : Concept, Strategy, and Tools, Springer-Verlag Berlin Heidelberg”
- [10] Afiyanti, Yati. “Focus Group Discussion (Diskusi Kelompok Terfokus) Sebagai Metode Pengumpulan Data Penelitian Kualitatif.” Jurnal Keperawatan Indonesia, issue.vol 12, issue.no 1, (08 Desember 2013)
- [11] McCarty, J.A. & Hastak, M., 2007. “Segmentation approaches in data-mining: A comparison of RFM, CHAID, and logistic regression”. Journal of Business Research, Volume 60, Issue 6, June 2007
- [12] Ulfah, A.N., 2014. “Analisis Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means Pada Data Kemiskinan.”
- [13] Siregar, Sulpan Hery. “Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani (Studi Kasus : PT. Gita Snack Cabang Medan).”, Pelita Informatika Budi Darma, Volume I : IV, Nomor: 2, (Agustus, 2013)
- [14] Sukoco, Agus. “Penggunaan Standard ISO 9126 Untuk Mengevaluasi Keefektifan Perangkat Lunak.”, EXPLORE- Jurnal Sistem Informasi dan Telematika, Vol 1, No 1 (31 Oktober 2010)
- [15] Marimin, Nurul, Maghfiroh, “Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok.”, Adrionita, Yuki Hana EF, Vol.4, PT