

PENGEMBANGAN SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN BERBASIS WEB UNTUK MENENTUKAN *BEST CUSTOMERS* DENGAN MODEL RFM (*RECENCY, FREQUENCY* DAN *MONETARY*), METODE *COMPARATIVE PERFORMANCE INDEX* DAN ALGORITMA *SINGLE LINKAGE* STUDI KASUS CV. XYZ

Nofiyani

Program Studi Magister Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5853489
nofiyani@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

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 *Single Linkage*. 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 *Single Linkage* membutuhkan proses yang cukup lama bergantung pada jumlah pelanggan yang ada pada periode transaksi yang di pilih. Namun dengan adanya sistem sangat efisien dibandingkan dengan melakukan pengelompokan secara manual. Hasil pengujian dengan ISO 9126, sistem yang dikembangkan sudah bekerja sesuai dengan fungsinya. Sedangkan pengujian dengan software *acunetix* mengidentifikasi bahwa masih adanya celah kelemahan dan sistem yang dikembangkan belum 100% aman.

Kata kunci : *Decision Support System, Pemilihan Best customers, RFM, Comparative Performance Index (CPI), Single Linkage*

I. 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.

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 *single linkage* [5] merupakan teknik pengelompokan yang bekerja berdasarkan prinsip algoritma *Hierarchical Clustering*, 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 *Single Linkage* untuk membentuk pengelompokan pelanggan.
- 2) Bagaimana hasil pengujian sistem dengan menggunakan ISO 9126, FGD, software Acunetix dan black-box testing.

II. 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 [7] 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) [8] 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 :

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

$$I_i = \sum_{j=1}^n (I_{ij})$$

Keterangan :

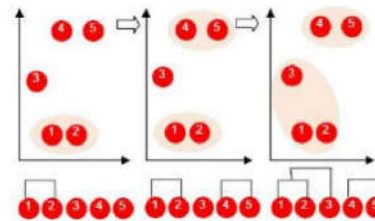
- A_{ij} = nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j
- $A_{ij}(\text{min})$ = nilai alternatif ke-i pada kriteria awal minimum ke-j
- $A_{(i+1,j)}$ = nilai alternatif ke-i + 1 pada kriteria ke-j
- $X_{(i+1,j)}$ = nilai alternatif ke-i + 1 pada kriteria awal ke-j
- P_j = bobot kepentingan kriteria ke-j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

Menurut [9] *Single Linkage* adalah proses pengelusteran yang didasarkan pada jarak terdekat antar obyeknya (*minimum distance*).

Algoritma *Single Linkage Hierarchical Method* :

- 1) Diasumsikan setiap data dianggap sebagai cluster. Kalau n=jumlah data dan c=jumlah cluster, berarti ada c=n.
- 2) Menghitung jarak antar cluster dengan *Euclidian distance*.
- 3) Mencari 2 cluster yang mempunyai jarak antar cluster yang paling minimal dan digabungkan (*merge*) kedalam cluster baru (sehingga c=c-1).
- 4) Kembali ke langkah 3, dan diulangi sampai dicapai cluster yang diinginkan.



Gambar 1: Ilustrasi Algoritma Hierarchical Clustering [9]

K sebagai jumlah cluster ditentukan dengan menggunakan rumus Sturges sebagai berikut [10]:

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

Proses penghitungan jarak yang digunakan adalah Euclidean distance, dengan rumus sebagai berikut [5]:

$$\begin{aligned} d(i,j) &= \sqrt{|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \dots + |x_{in} - x_{jn}|^2} \\ d(i,j) &= \text{jarak antara data ke i dan data ke j} \\ x_{i1} &= \text{nilai atribut ke satu dari data ke i} \\ x_{j1} &= \text{nilai atribut ke satu dari data ke j} \\ n &= \text{jumlah atribut yang digunakan} \end{aligned}$$

2.5 ISO 9126

Salah satu standar kualitas untuk mengukur produk yang dihasilkan [11] 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 FGD (Focus Group Discussion)

FGD [12] adalah memperoleh data/informasi yang kaya akan berbagai pengalaman sosial dari interaksi para individu yang berada dalam suatu kelompok diskusi. Definisi awal tentang metode FGD menurut Kitzinger dan Barbour (1999) adalah melakukan eksplorasi suatu isu/fenomena khusus dari diskusi suatu kelompok individu yang berfokus pada aktivitas bersama diantara para individu yang terlibat didalamnya untuk menghasilkan suatu kesepakatan bersama.

Karakteristik pelaksanaan kegiatan FGD dilakukan secara obyektif dan bersifat eksternal. FGD membutuhkan fasilitator/moderator terlatih dan terandalkan untuk memfasilitasi diskusi agar interaksi yang terjadi diantara partisipan terfokus pada penyelesaian masalah.

2.7 Teknik Pengujian Perangkat Lunak

- 1) Pengujian menggunakan software Acunetix. Setiap pertahanan pada tingkat keamanan jaringan tidak akan memberikan perlindungan terhadap serangan aplikasi web karena mereka diluncurkan pada port 80 - yang harus tetap terbuka. Selain itu, aplikasi web sering dibuat karena itu diuji kurang dari software *off-the-shelf* dan lebih cenderung memiliki kerentanan yang belum ditemukan. Acunetix Web Vulnerability Scanner otomatis memeriksa aplikasi web Anda untuk SQL Injection, XSS & kerentanan web lainnya.
- 2) Pengujian kotak hitam (*black-box testing*). Dengan mengetahui fungsi yang telah ditentukan, sehingga pengujian dilakukan untuk mencari kesalahan dalam setiap fungsi. *Black-box testing* dirancang untuk memvalidasi persyaratan fungsional tanpa perlu mengetahui kerja

internal dari sebuah program. Teknik pengujian *black-box testing* berfokus pada ranah informasi dari perangkat lunak, menghasilkan *test case* dengan cara mempartisi ranah masukan dan keluaran dari sebuah program dengan cara mencakup pengujian yang menyeluruh.

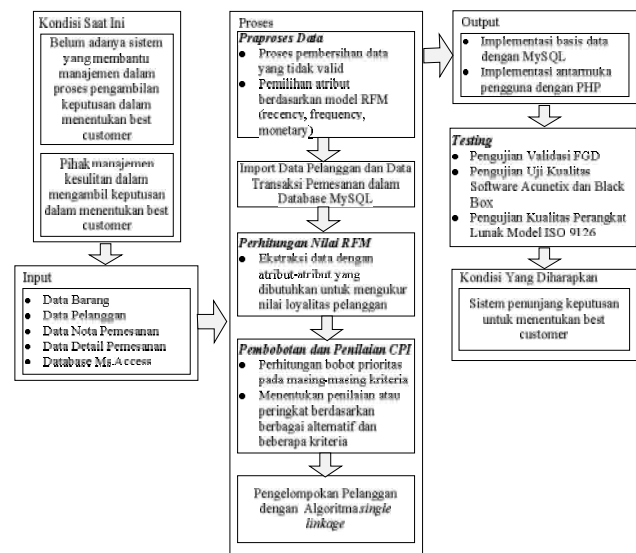
2.8 Tinjauan Studi

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

- 1) John A. McCarty dan Manoj Hastak mengevaluasi RFM dan membandingkannya dengan CHAID dan Logistic Regression [13].
- 2) Aniq Noviciatie Ulfah melakukan clustering data kemiskinan menggunakan algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means dan membandingkan kesesuaian hasil clustering dengan indikator kemiskinan yang ada di Desa Girijati, Purwosari, Gunungkidul dan Yogyakarta [14].
- 3) Rendy Handoyo, R. Ruman M dan Surya Michrandi Nasution melakukan perbandingan metode clustering dengan menggunakan metode Silhouette Coefficient dan Purity sebagai pengujian yang digunakan untuk mengukur kualitas cluster [5].
- 4) Sulpan Hery Siregar melakukan pemilihan pelanggan terbaik dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani yang dikonversikan dalam bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 [15].

Rofi'atul Adawiyah, Rekyan Regasari M.P dan Muhammad Tanzil Furqon membuat sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) menggunakan metode CPI untuk dapat memberikan saran keahlian yang akan diambil oleh tenaga pendidik ketika melanjutkan studi S3 berdasarkan kebutuhan dan kualifikasi bidang yang sesuai [4].

2.9 Kerangka Konsep/Pola Pikir Pemecahan Masalah



Gambar 2: Kerangka Pemikiran

III. 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

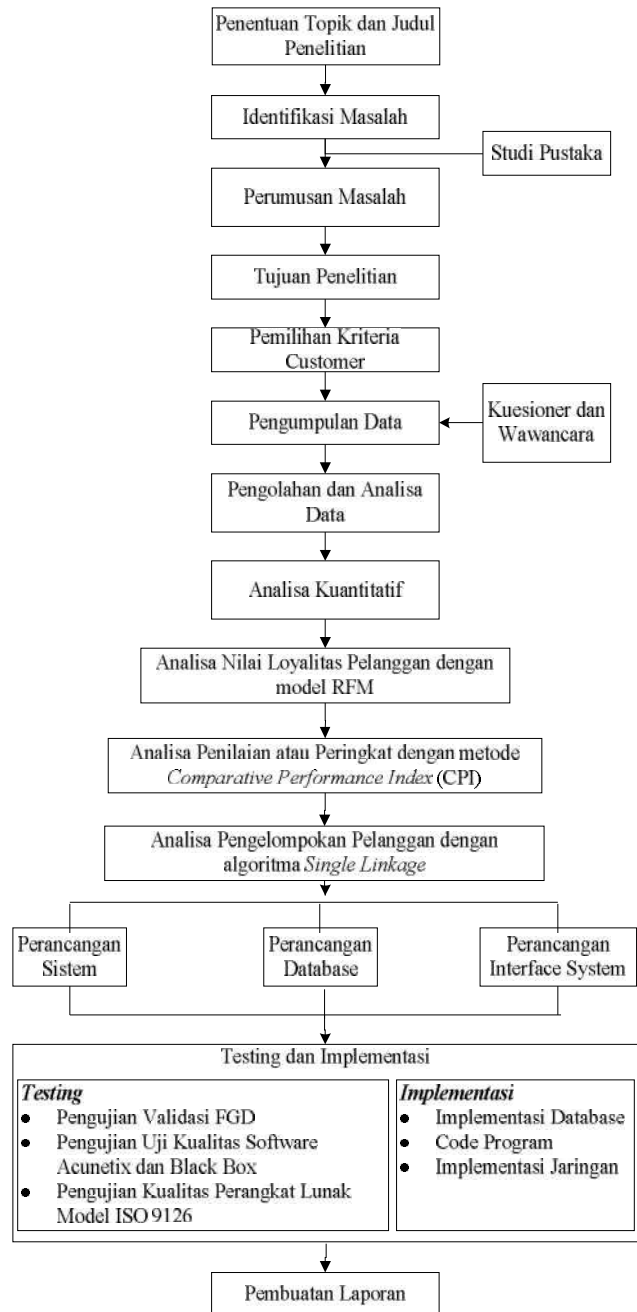
Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang dijadikan responden untuk dijawabnya.

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

IV. 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 :

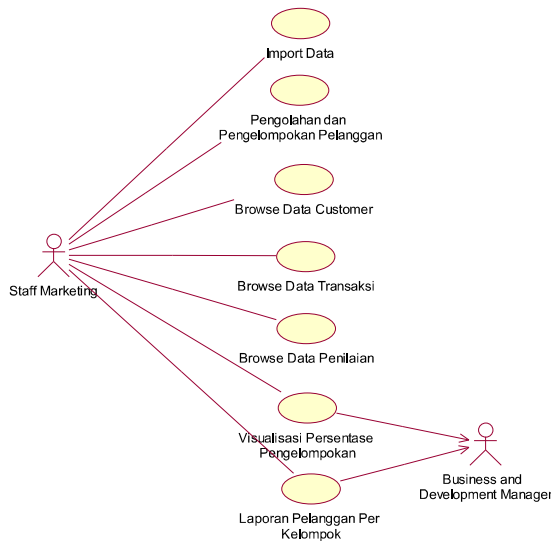
- 1) Banyaknya pelanggan yang melakukan pemesanan baik dalam jumlah kecil maupun besar.
- 2) Banyaknya pelanggan setia yang melakukan pembelian ulang.
- 3) Banyaknya pelanggan yang hanya melakukan sekali pemesanan.
- 4) Belum ada strategi pemasaran untuk mempertahankan dan meningkatkan loyalitas pelanggan 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

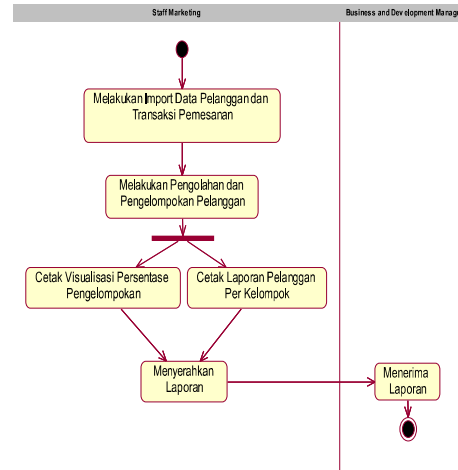
Use case diagram pada gambar dibawah ini menggambarkan interaksi antara actor, yaitu Staff Marketing dan Business and Development Manager dengan sistem.



Gambar 5: Use Case Diagram Sistem

2) Activity Diagram

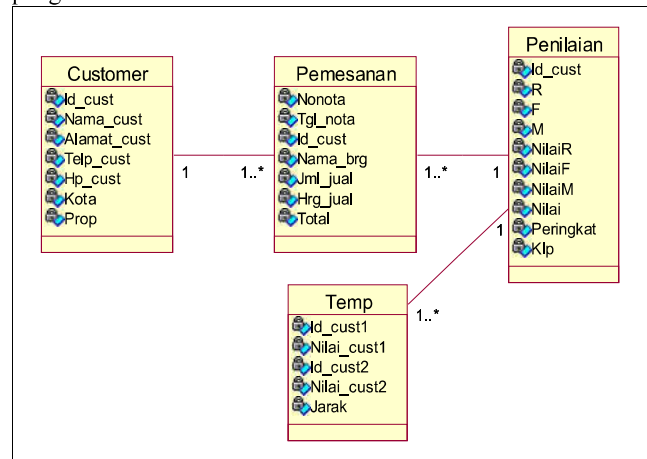
Activity Diagram untuk sistem penunjang keputusan menentukan best customers ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



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.

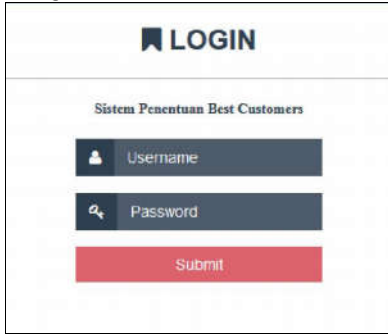


Gambar 7: Class Diagram

4.3. Interface Sistem

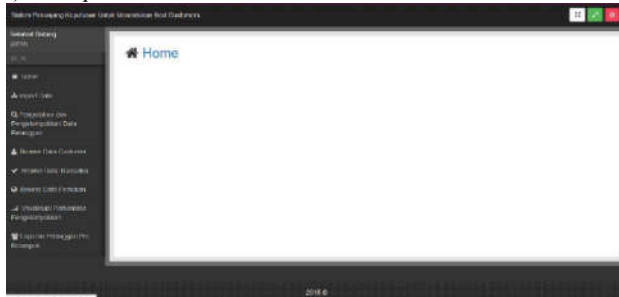
User interface merupakan bagian penting pada suatu aplikasi, karena bagian ini yang akan menjembatani pengguna dengan system. Desain user interface yang baik akan memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi yang dibangun.

1) Tampilan Login



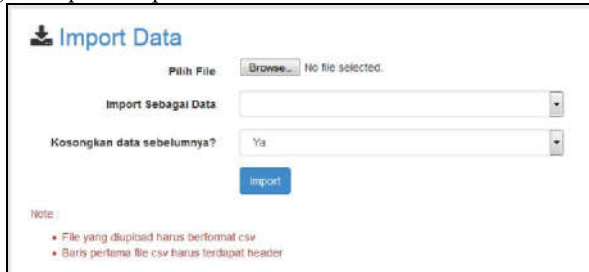
Gambar 8: Tampilan Login

2) Tampilan Menu Utama



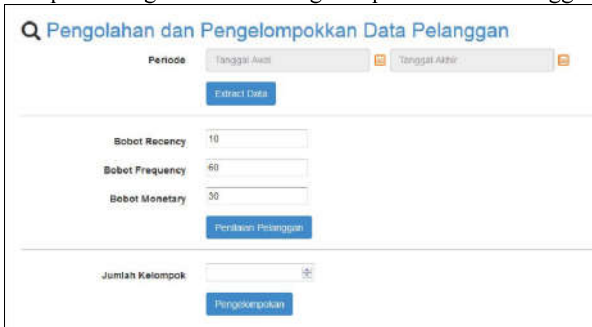
Gambar 9: Tampilan Menu Utama

3) Tampilan Import Data



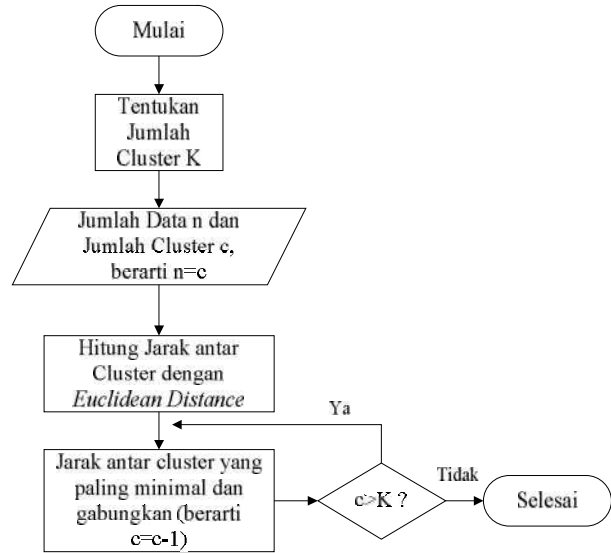
Gambar 10: Tampilan Import Data

4) Tampilan Pengolahan dan Pengelompokan Data Pelanggan



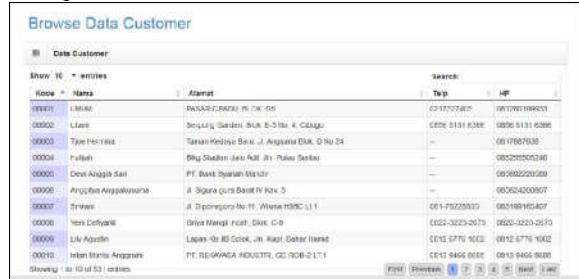
Gambar 11: Tampilan Pengolahan dan Pengelompokan Data

Untuk mengcapture alur proses pengelompokan pelanggan dengan algoritma *single linkage* 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 *single linkage* yang akan di kembangkan pada sistem :



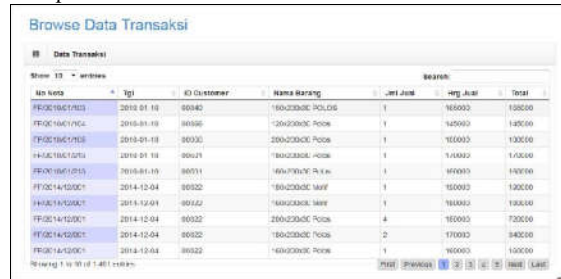
Gambar 12: Flowchart Algoritma Single Linkage

5) Tampilan Browse Data Customer



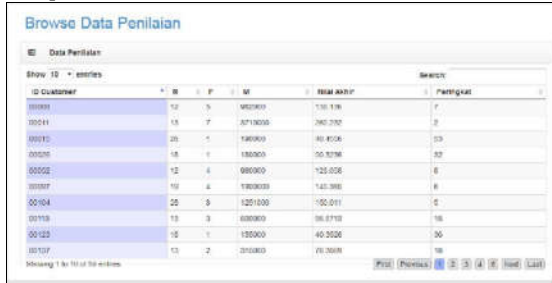
Gambar 13 :Tampilan Browse Data Customer

6) Tampilan Browse Data Transaksi



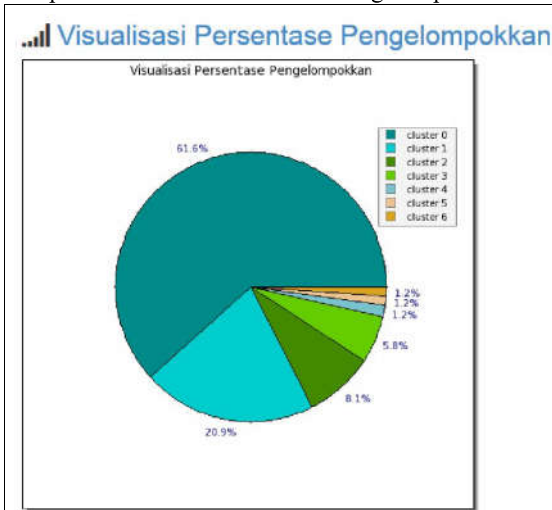
Gambar 14: Tampilan Browse Data Transaksi

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 Sistem

4.4.1 Pengujian Validasi

Metode pengujian validasi ini menggunakan organisasi internal yang terbentuk dalam *Focus Group Discussion* (FGD).

Berdasarkan hasil *Focus Group Discussion* (FGD), maka dapat disimpulkan bahwa sistem penentuan best customers tersebut sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang dibutuhkan pengguna. Dengan demikian berdasarkan hasil analisis, perancangan dan konstruksi perangkat lunak

untuk pengembangan sistem penunjang keputusan untuk menentukan *best customers* berbasis web menggunakan Metode RFM (*Recency, Frequency dan Monetary*), Metode *Comparative Performance Index* dan Algoritma Single Linkage dapat berfungsi menentukan *best customers* serta mendukung pengambilan keputusan.

4.4.2 Pengujian Kualitas

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*.

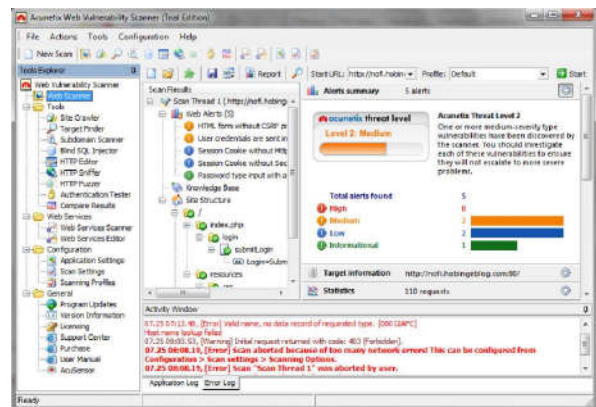
Tabel 1: Hasil Pengujian Kualitas

| 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%.

4.4.3 Pengujian Dengan Software Acunetix

Berdasarkan pengujian dengan *Software Acunetix* hasilnya adalah (Level 2 : Medium) ini mengindikasikan bahwa masih adanya celah kelemahan dan aplikasi sistem penentuan *best customers* belum 100% aman.



Gambar 18: Hasil Pengujian Dengan Software Acunetix

4.4.4 Pengujian Black-Box Testing

- 1) Pengujian Form Login
Hasil yang diharapkan :
 - a. Sistem akan menolak akses login dan menampilkan “Please fill out this field”
Kesimpulan : Valid
 - b. Sistem akan menolak akses login dan menampilkan “Username dan Password Salah”
Kesimpulan : Valid
 - c. Sistem akan menerima akses login dan masuk kemenu utama
Kesimpulan : Valid
- 2) Pengujian Form Import Data
Hasil yang diharapkan :
 - a. Sistem akan menampilkan pesan “No File Selected”
“Please Select a File”
Kesimpulan : Valid
 - b. Sistem akan menampilkan pesan “Data Berhasil Di import”
Kesimpulan : Valid
- 3) Pengujian Form Pengolahan dan Pengelompokan Data
Hasil yang diharapkan :
 - a. Sistem akan menampilkan pesan “Periode Belum Diisi”
Kesimpulan : Valid
 - b. Sistem akan menampilkan pesan “Data Berhasil Diekstrak”
Kesimpulan : Valid
 - c. Sistem akan menampilkan pesan “Data Berhasil Diekstrak”
Kesimpulan : Valid
 - d. Sistem akan menampilkan pesan “Pengelompokan Berhasil”
Kesimpulan : Valid
- 4) Pengujian Menu *Browse Data Customer*
Hasil yang diharapkan :
 - a. Sistem akan menampilkan data *customers*
Kesimpulan : Valid
- 5) Pengujian Menu *Browse Data Transaksi*
Hasil yang diharapkan :
 - a. Sistem akan menampilkan data transaksi pemesanan
Kesimpulan : Valid
- 6) Pengujian Menu *Browse Data Penilaian*
Hasil yang diharapkan :
 - a. Sistem akan menampilkan data penilaian pelanggan
Kesimpulan : Valid
- 7) Pengujian Visualisasi Presentase Pengelompokan
Hasil yang diharapkan :
 - a. Sistem tidak dapat menampilkan grafik visualisasi presentase pelanggan
Kesimpulan : Valid
 - b. Sistem akan menampilkan grafik Visualisasi Presentase Pengelompokan
Kesimpulan : Valid

8) Pengujian Laporan Pelanggan Per Kelompok

Hasil yang diharapkan :

- a. Sistem akan menampilkan pesan “Data Cluster Belum Ada. Silahkan Extract Data Terlebih Dahulu”
Kesimpulan : Valid
- b. Sistem akan menampilkan data pelanggan per kelompok pelanggan
Kesimpulan : Valid

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

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

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

- 1) Dengan mengembangkan sistem untuk menentukan *best customers* dengan menggunakan model RFM, metode *Comparative Performance Index* (CPI) dan algoritma *Single Linkage* dapat membantu manajemen dalam proses pengambilan keputusan dalam menentukan *best customers*, menentukan strategi pemasaran untuk mempertahankan pelanggan, membangun loyalitas pelanggan dan mengubah pelanggan yang kurang menguntungkan.
- 2) Berdasarkan pengujian ISO 9126 model RFM (*Recency*, *Frequency* dan *Monetary*) merupakan kriteria penilaian yang tepat untuk mengukur nilai loyalitas dari masing-masing pelanggan melalui data transaksi yang telah dimiliki perusahaan.
- 3) Proses pengelompokan pelanggan dengan menggunakan algoritma *Single Linkage* 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.

5.2. Saran

- 1) Bagi Perusahaan
 - a. Kualitas pelayanan pada konsumen sebaiknya ditingkatkan, sehingga dapat meningkatkan dan menciptakan loyalitas pelanggan.
 - b. Perlunya memberikan pelatihan kepada para karyawan agar dapat meningkatkan pelayanan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.
 - c. Untuk kedepannya perlu disiapkan SDM yang profesional untuk menghadapi perkembangan sistem yang lebih besar.
- 2) Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. 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.

Penulis belum mampu untuk mengimplementasikan sistem dengan tingkat keamanan yang maksimal. Sehingga diharapkan penelitian ini dilanjutkan untuk pengembangan sistem dengan tingkat keamanan yang maksimal.

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 LAROIBA 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 Composite Performance Index.", Repositori Jurnal Mahasiswa PTIIK UB, Volume 4 - Number 5, Year of Publication: 2014
- [5] Handoyo, R. et al., 2014. "Perbandingan Metode Clustering Menggunakan Metode Single Linkage Dan K-Means Pada Pengelompokan Dokumen.", 15(2), pp.73-82.
- [6] Turban, Efraim. Aronson, Jay E. Liang, Ting-Peng. Sharda, Ramesh. "Decision Support and Business Intelligence Systems", Pearson Education, 2007
- [7] V. Kumar, Reinartz Werner, "Customer Relationship Management : Concept, Strategy, and Tools, Springer-Verlag Berlin Heidelberg"
- [8] Marimin, Nurul, Maghfiroh, "Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok.", Adrionita, Yuki Hana EF, Vol.4, PT Penerbit IPB Press, Kampus IPB Taman Kencana Bogor, 2010, 13-22
- [9] Noor M. Helmy, Moch. Hariadi. "Image Cluster Berdasarkan Warna Untuk Identifikasi Kematangan Buah Tomat Dengan Metode Valley Tracing". semnasIF, UPN "Veteran" Yogyakarta, 2009
- [10] Siswandi, "Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Komunikasi Internal dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan", Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2013
- [11] Sukoco, Agus. "Penggunaan Standard ISO 9126 Untuk Mengevaluasi Keefektifan Perangkat Lunak.", EXPLORE- Jurnal Sistem Informasi dan Telematika, Vol 1, No 1 (31 Oktober 2010)

- [12] Afyanti, 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)
- [13] 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
- [14] Ulfah, A.N., 2014. "Analisis Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means Pada Data Kemiskinan."
- [15] 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)