

Kajian *Data Mining Customer Relationship Management* pada Lembaga Keuangan Mikro

Tikaridha Hardiani^{a*}, Selo Sulistyob, Rudy Hartantoc

^a Mahasiswa S2 Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

^{bc} Program Studi Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Naskah Diterima : 14 Oktober 2014; Diterima Publikasi : 12 Nopember 2014

Abstract

Companies are required to be ready to face the competition will be intense with other companies, including micro-finance institutions. Faced more intense competition, has led to many businesses in microfinance institutions find profitable strategy to distinguish from the others. Strategy that can be applied is implementing Customer Relationship Management (CRM) and data mining. Data mining can be used to microfinance institutions that have a large enough data. Determine the potential customers with customer segmentation can help the decision-making marketing strategy that will be implemented. This paper discusses several data mining techniques that can be used for customer segmentation. Proposed method of data mining technique is fuzzy clustering with fuzzy C-Means algorithm and fuzzy RFM.

Keywords : Customer relationship management; Data mining; Fuzzy clustering; Micro-finance institutions; Fuzzy C-Means; Fuzzy RFM

Abstrak

Perusahaan dituntut untuk siap menghadapi persaingan yang akan semakin ketat dengan perusahaan lain, termasuk lembaga keuangan mikro. Makin intensifnya persaingan yang dihadapi, telah menyebabkan banyak bisnis di lembaga keuangan mikro mencari strategi yang menguntungkan untuk membedakan dari yang lain. Strategi yang dapat diterapkan adalah menerapkan *Customer Relationship Management* (CRM) dan *data mining*. *Data mining* dapat digunakan untuk lembaga keuangan mikro yang mempunyai data cukup besar. Menentukan nasabah potensial dengan segmentasi nasabah dapat membantu pengambilan keputusan strategi marketing yang akan diterapkan perusahaan. Makalah ini mendiskusikan beberapa teknik data mining yang dapat digunakan untuk segmentasi nasabah. Teknik data mining yang diusulkan yaitu metode *fuzzy clustering* dengan algoritma fuzzy C-Means dan fuzzy RFM.

Kata kunci: Customer Relationship Management; Data mining; Fuzzy clustering; Fuzzy C-Means; Fuzzy RFM, Lembaga keuangan mikro

1. Pendahuluan

Perusahaan dituntut untuk siap menghadapi persaingan yang akan menjadi semakin ketat dengan perusahaan lain. Makin intensifnya persaingan yang dihadapi, telah menyebabkan banyak lembaga keuangan mikro mencari cara yang menguntungkan untuk membedakan dari yang lain. Tetapi terkadang perusahaan cenderung melupakan bahwa pelanggan merupakan salah satu aset yang sangat berperan dalam pencapaian tujuan tersebut. Salah satu strategi yang diterapkan ialah *Customer Relationship Management* (CRM) merupakan salah satu sarana untuk menjalin hubungan yang berkelanjutan antara perusahaan dengan para *stakeholder* maupun *shareholdernya*. Penerapan *Customer Relationship Management* pada lembaga keuangan ialah

mengefisiensikan dan mengefektifkan kegiatan bisnis utama dengan kemampuan dalam mendapatkan, mengelola dan menganalisa data nasabah, produk, layanan, kegiatan operasi, Diperlukan biaya lima kali lebih banyak untuk mencari nasabah baru dibandingkan mempertahankan nasabah yang sudah ada (Cheng dan Chen, 2009). Dengan memanfaatkan CRM, perusahaan akan mengetahui apa yang diharapkan dan diperlukan pelanggannya sehingga akan tercipta ikatan emosional yang mampu menciptakan hubungan bisnis yang erat dan terbuka serta komunikasi dua arah di antara mereka.

Permasalahan yang dihadapi lembaga keuangan mikro pun cukup besar untuk lebih unggul dari lembaga keuangan lainnya. Data nasabah potensial merupakan kunci utama bagi pihak manajemen untuk menghasilkan keuntungan yang maksimal.

*) penulis korespondensi: tika.rida@ymail.com

Proses segmentasi nasabah adalah untuk mengetahui perilaku nasabah dan menerapkan strategi pemasaran yang tepat sehingga mendatangkan keuntungan bagi pihak perusahaan. Segmentasi nasabah dengan data yang besar dapat diselesaikan dengan data mining (Zhao, 2008).

2. CRM dan Data Mining

2.1. Customer Relationship Management (CRM)

CRM adalah perpaduan antara teori, metode, teknik, kompetensi dan *software enterprise* untuk mengembangkan jangka panjang perusahaan dengan pelanggan dan memperbaiki hubungan pelanggan (Zhigan, 2012). Dari sisi teknologi informasi CRM adalah sebuah strategi untuk mengoptimalkan nilai *lifetime* pelanggan dengan cara mengetahui lebih banyak mengenai informasi pelanggan dan berinteraksi dengan pelanggan secara intensif (Todman, 2001). Pengertian CRM dari sisi komunikasi dan manajemen, ialah sebuah pendekatan perusahaan untuk memahami dan mempengaruhi perilaku pelanggan melalui komunikasi yang intensif dalam rangka meningkatkan akuisisi pelanggan, mempertahankan pelanggan dan loyalitas pelanggan (Ronald, 2000). Dari segi bisnis dapat diartikan sebuah strategi bisnis untuk memahami, mengantisipasi dan mengelola kebutuhan pelanggan yang potensial dalam suatu organisasi pada saat sekarang dan yang akan datang (Brown, 2000).

Dua tujuan dari CRM yaitu daya tarik pelanggan (*customer attraction*) dan pilihan pelanggan (*customer retention*). Fase daya tarik (*attraction*) menunjukkan aktivitas untuk menarik pelanggan potensial untuk membeli atau menggunakan produk. Pada fase *retention* fokus menjaga hubungan dalam jangka waktu lama (Khalifa, 2005).

CRM dapat diklasifikasikan dalam 3 jenis, yaitu (Bian, 2012):

1. *Operational CRM*. Mengoptimasi proses bisnis yang berinteraksi secara langsung dengan pelanggannya. CRM memiliki berbagai macam aplikasi yang diterapkan dalam pemasaran, penjualan dan pelayanan yang mendukung proses bisnis. Aplikasi proses bisnis yang menerapkan hal diatas tergolong dalam aplikasi operasional.
2. *Analytical CRM*. Merupakan proses analisis dari data-data yang dihasilkan pada *Operational CRM*. Tantangan bagi perusahaan sekarang ini adalah untuk mengerti apa yang menjadi permintaan pelanggan dan memberikan respon, secara lebih baik, mengantisipasi kebutuhan mereka. *Analytical CRM* memungkinkan perusahaan untuk mendapatkan suatu pengetahuan akan pelanggan dan melakukan penaksiran atau estimasi terhadap pelanggan berdasarkan data-data analisis yang dipakai. *Analytical CRM* terdiri dari semua *programming* yang menganalisis data tentang pelanggan

perusahaan, sehingga keputusan yang lebih cepat dan lebih baik dapat dihasilkan. Contoh dari *Analytical CRM* adalah *business intelligence* seperti *data warehouse*, OLAP dan *data mining*.

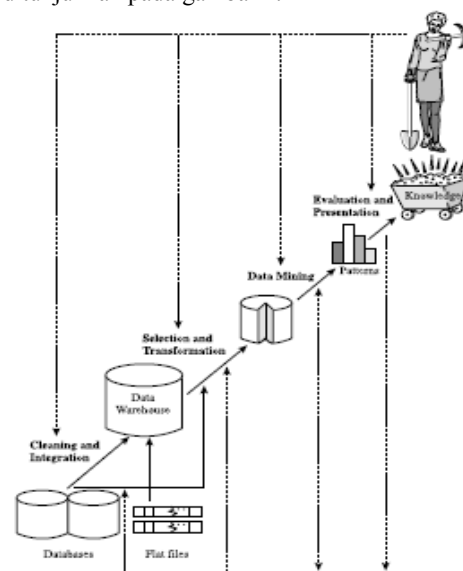
3. *Collaborative CRM*. Aplikasi pelayanan yang terkolaborasi, seperti e-mail, *personalized publishing*, *e-communities*, forum diskusi, dan sarana lainnya yang dirancang untuk memfasilitasi interaksi antara pelanggan dan pihak perusahaan. CRM jenis ini bertujuan untuk menggunakan informasi yang dikumpulkan secara bersama di semua departemen untuk meningkatkan kualitas pelayanan yang diberikan.

2.2. Data Mining

Data mining merupakan proses pencarian pola-pola yang menarik dan tersembunyi (*hidden pattern*) dari suatu kumpulan data yang berukuran besar yang tersimpan dalam suatu basis data, *data warehouse*, atau tempat penyimpanan data lainnya. Kunci dari data mining meliputi data, informasi dan keputusan bisnis. Data akan diolah menjadi informasi. Tujuan akhir data mining menggunakan informasi untuk membuat lebih efisien keputusan bisnis dan mengambil keputusan secara tepat (Li, 2010).

Pertumbuhan di bidang data mining ditentukan oleh berbagai faktor: Pertumbuhan dalam pengumpulan data, menyimpan data dalam gudang data, sehingga seluruh perusahaan memiliki akses ke *database* saat ini dapat diandalkan, ketersediaan peningkatan akses ke data dari web navigasi dan intranet, tekanan kompetitif untuk meningkatkan pangsa pasar dalam ekonomi global, pertumbuhan yang luar biasa dalam daya komputasi dan kapasitas penyimpanan (Sharma, 2013).

Data mining sering disebut *Knowledge Discovery from Data* atau KDD. Tahapan *data mining* ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Data Mining (Han, 2006)

Tahapan pada *data mining* yaitu:

1. *Data cleaning* merupakan proses penghilangan noise, data yang tidak relevan.
2. *Data integration* merupakan proses menggabungkan data dari berbagai data sumber ke dalam database.
3. *Data selection* merupakan proses pemilihan data yang digunakan untuk proses *data mining*.
4. *Data transformation* merupakan proses mentransformasikan dan mengkonsolidasikan data yang digunakan untuk proses mining.
5. *Data mining* merupakan proses utama mencari pengetahuan dari informasi tersembunyi.
6. *Pattern evaluation* ialah proses mengidentifikasi pola yang telah didapat.
7. *Knowledge presentation* merupakan visualisasi dan presentasi pengetahuan yang telah didapat kepada pengguna.

2.3. Hubungan CRM dan Data Mining

Data yang diperlukan untuk *data mining* berasal dari sistem CRM. Pengolahan *data mining* bertujuan untuk mewujudkan tujuan CRM. *Data mining* dan CRM menekankan hal yang berbeda *Data mining* dapat secara efektif mencari nasabah potensial, kecenderungan pasar dengan penekanan pada penggunaan perangkat lunak, metode dan teknik. Sedangkan CRM adalah menekankan tujuan dan proses. Untuk mewujudkan tujuan tersebut bergantung pada *data mining*. *Data mining* dan CRM mempunyai target akhir yang sama yaitu menemukan yang dibutuhkan konsumen, kepuasan dan kesetiaan konsumen serta profit. *Data mining* merupakan bagian dari CRM.

Dari konsep yang telah diutarakan, CRM adalah kombinasi dari teori, metode, teknik dan *software*. *Data mining* termasuk dari teknik (Bin, 2009). *Data mining* dapat meningkatkan keuntungan di setiap langkah *customer life cycle* ketika diintegrasikan dengan *operational, analytical dan collaborative CRM system* (Vikas, 2013).

3. Teknik Data Mining

Teknik data mining yang digunakan untuk segmentasi nasabah yaitu *clustering*. *Clustering* merupakan teknik *data mining* yang dapat diterapkan dalam segmentasi nasabah. Analisis *cluster* membagi kumpulan data atau *dataset* menjadi beberapa kategori dengan kesamaan karakteristik atau perhitungan jarak dengan rata-rata *unsupervised learning* (Zheng., 2013).

Penelitian yang dilakukan (Hammouda, 2000) membandingkan empat metode *clustering*, yaitu *K-Means, Fuzzy C-Mean (FCM), Mountain dan Fuzzy Subtractive Clustering*. Keempat metode tersebut, diimplementasikan pada masalah kesehatan, mendiagnosis penyakit hati. Perbandingan keempat

metode *clustering* dilihat dari tingkat akurasinya. Dari hasil perbandingan diperoleh hasil bahwa *Mountain Clustering* hanya dapat digunakan untuk data yang mempunyai dua atau tiga dimensi. *Fuzzy Subtractive Clustering* dianggap algoritma yang lebih baik dibandingkan *Mountain Clustering* karena membutuhkan waktu pemrosesan yang lebih cepat untuk memproses data. Algoritma *K--Means* dan *Fuzzy C--Means* mempunyai kinerja yang lebih baik dibandingkan *Mountain Clustering* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* dalam memproses data 13 dimensi, namun algoritma ini membutuhkan informasi jumlah *cluster* yang harus dibentuk.

Jansen (2007) mengungkapkan *data mining* dalam proses segmentasi konsumen (*customer segmentation*) dan mendefinisikan profil konsumen (*customer profiling*) serta hubungan antara keduanya. Membandingkan algoritma *K-Means, K-Medoid, Fuzzy C-Means, Gustafson Kessel dan Gath Geva Clustering* untuk melakukan proses segmentasi konsumen. *Gustafson Kessel dan Gath Geva Clustering* menghasilkan *cluster* yang lebih baik daripada yang lain. *Gustafson Kessel* dengan jumlah *cluster* 6 dan *Gath Geva Clustering* untuk jumlah *cluster* 4. Studi kasus dalam penelitian ini adalah konsumen pengguna jasa telekomunikasi Vodafone. Segmentasi konsumen didasarkan pada perilaku konsumen yang diukur berdasarkan jumlah panggilan masuk dan panggilan keluar yang dilakukan oleh konsumen. *Customer profiling* dibangun melalui informasi yang berasal dari *datawarehouse*, seperti umur, jenis kelamin, dan informasi daerah tempat tinggal. Untuk proses *customer profiling* menggunakan teknik *data mining*, yaitu *Support Vector Machine (SVM)*, segmentasi konsumen dapat diperkirakan melalui profil konsumen. SVM, dapat membentuk empat segmen konsumen dari data profil konsumen yang ada dengan tingkat keakuratan 80,3%. Sedangkan segmen yang dibentuk berjumlah 6, maka tingkat keakuratan klasifikasinya adalah 78,5%

Vuda dan Vidyavathi (2009) membandingkan *Fuzzy C-Means* dan *MFPCM (Modified Fuzzy Possibilistic C - mean dengan dataset iris*. Kompleksitas waktu dari MFPCM adalah $O(ncdi)$, kompleksitas memori MFPCM ialah cd dan kompleksitas keluaran masukan $O(ndi)$. Sedangkan FCM, kompleksitas waktu $O(ndc^2i)$, kompleksitas memori $O(nd+nc)$ kompleksitas keluaran masukan $O(ndi)$. I merupakan jumlah rata-rata k yang lebih dari *dataset*, n merupakan jumlah data points, c merupakan jumlah *cluster* dan d merupakan jumlah dari dimensi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Danuta, 2005) menggunakan algoritma *clustering* untuk segmentasi nasabah bank, membandingkan algoritma *clustering* pada kasus yang mempunyai data multidimensi dan *noise* yang tinggi. Algoritma yang dibandingkan yaitu *K-Means, DBSCAN dan two-phase clustering*

algorithm. Membandingkan algoritma-algoritma tersebut dalam hal efektifitas, kemampuan mendeteksi *outlier* dan skalabilitas. Ketiga algoritma tersebut mempunyai kekurangan dan kelemahan. K-Means sangat efisien untuk data yang besar dan multidimensi tetapi tidak direkomendasi untuk kasus *dataset* yang mempunyai *noise*. *Two phase algorithm* mempunyai performa yang bagus untuk data *noise* dan dimensi yang kecil. Pada DBSCAN, kesalahan besar dengan parameter masukan, metode ini menjadi efektif jika Eps dan MinPts ditentukan terlebih dahulu.

Zheng (2013) dalam penelitiannya menggunakan algoritma fuzzy clustering yaitu fuzzy C-means untuk menyelesaikan segmentasi pelanggan di industry keamanan. Fuzzy C-means lebih baik dari K-Means dari segi akurasi dan astringency. Fuzzy C-Mean merupakan algoritma yang sederhana, cocok untuk menyortir data yang besar, rentan terhadap data abnormal dan tidak terpengaruh dengan urutan penginputan data.

Penelitian oleh (Cheng dan Chen, 2009) membahas bagaimana memperbaiki hubungan dengan pelanggan. Digunakan kuantitatif atribut RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) dan algoritma K-Means serta *Rough Set* teori. Tujuan dari penelitian ini ialah meningkatkan algoritma RS, nilai pelanggan *cluster* sebagai keluaran (loyalitas pelanggan) yang dibagi menjadi 3, 5 dan 7 kelas didasarkan pada pandangan subjektif, kemudian melihat kelas yang terbaik di tingkat akurasi dan mengetahui karakteristik pelanggan untuk memperkuat CRM. *Dataset* yang digunakan dari perusahaan elektronik di Taiwan. Tahap awal yang dilakukan yaitu menggunakan RFM untuk menghasilkan nilai kuantitatif sebagai atribut masukan, setelah itu menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan nilai pelanggan. Selanjutnya menghasilkan *rough set*, menghitung tingkat akurasi menggunakan metode LEM2 untuk menghasilkan aturan klasifikasi.

Kaymak (2001) mengungkapkan dalam pemilihan target menggunakan *fuzzy clustering* dan model RFM. Tugas utama dalam pemilihan target untuk menentukan pelanggan potensial pemakai produk tertentu dari *data base*, dengan mengidentifikasi profil pelanggan yang menunjukkan minat dalam produk di masa lalu. Metode pemilihan target ini dibagi menjadi dua yaitu metode segmentasi dan metode *scoring*. Studi kasus dalam penelitian ini menentukan pemilihan target pada donasi amal organisasi.

McCarty dan Hastak (2007) dalam penelitiannya, menggunakan pendekatan metode segmentasi data mining membandingkan RFM (*Recency, Frequency dan Monetary*), CHAID dan *logistic regression*. Penelitian ini menggunakan dua *dataset* yang berbeda. CHAID cenderung unggul daripada RFM ketika tingkat respon rendah dan data yang kecil.

Tetapi RFM merupakan metode yang dapat diterima dalam berbagai keadaan. RFM dapat menyelesaikan masalah dengan banyak transaksi yang dapat membantu perusahaan dalam menghadapi pelanggan. Penelitian yang dilakukan oleh (Amir *et al.*, 2011) mengungkapkan untuk memaksimalkan CLV (*Customer Lifetime Value*), mengidentifikasi nilai pelanggan dan mengembangkan strategi untuk segmen pelanggan menggunakan evaluasi RFM terintegrasi dengan metode multi-kriteria pengambilan keputusan. Fuzzy AHP digunakan untuk menghitung berat variabel RFM, Fuzzy C-Means untuk proses *clustering* dan TOPSIS digunakan untuk peringkat nilai CLV[21].

Ananthi dan Sharmila (2014) dalam penelitiannya, membandingkan algoritma *clustering fuzzy C-Means* dan *K-Means* dengan data perpustakaan. *Output* yang dihasilkan kemudian dianalisis untuk mengevaluasi kinerja dua algoritma *clustering*. Hasil dari evaluasi kinerja dua algoritma tersebut, *fuzzy C-Means* lebih baik untuk data perpustakaan.

Metode fuzzy dianggap lebih efektif dan lebih mudah digunakan. Hasil menggunakan metode fuzzy dibandingkan dengan segmentasi klasik menggunakan *crisp ranges* (Jay dan Iyengar, 2006). Analisis fuzzy dapat mengenali segmentasi nasabah dan memperbaiki hubungan nasabah dengan ketidakpastian fuzzy.

Metode-metode tersebut terangkum pada tabel 1 (terlampir), sebagai perbandingan teknik clustering dari metode yang berbeda.

Dari uraian di atas, memberikan gambaran beberapa metode dalam proses *clustering*. Teknik *data mining clustering* yang diusulkan menggunakan metode *fuzzy C-Means*. FCM dapat dengan baik diterapkan untuk segmentasi dan terbukti lebih baik pada tingkat akurasi (Ananthi dan Sharmila, 2014) dan komputasi yang cepat (Hammouda dan Prof. Karray, 2000). Untuk segmentasi nasabah di lembaga keuangan mikro, dengan data yang mempunyai banyak transaksi, perpaduan fuzzy dan model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) dapat diterapkan (Kaymak, 2001). Hasil *clustering* menggunakan FCM kemudian diklasifikasi menggunakan model *fuzzy RFM*. Fuzzy RFM memadukan model RFM dan logika *fuzzy*.

4. Kesimpulan

Data mining diperlukan di lembaga keuangan mikro. CRM dan data mining saling berhubungan. Teknik *data mining* merupakan bagian dari CRM. Untuk kasus yang diangkat dalam makalah ini, dipilih *fuzzy C-Means* untuk proses clustering selanjutnya hasil *clustering* diklasifikasi menggunakan model *fuzzy RFM*. Model *fuzzy RFM* memadukan variabel RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) dan logika *fuzzy*. Diharapkan dengan

metode ini dapat diterapkan dengan baik pada data lembaga keuangan mikro.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami sampaikan Kepada bapak Selo Sulisty, ST, MT, M.Sc, Ph.D dan bapak Ir. Rudy Hartanto terimakasih atas bimbingan, saran dan masukan sehingga makalah ini dapat tersusun. Kepada orangtua dan keluarga terimakasih atas dorongan dan motivasi yang tiada henti. Teman-teman MTI UGM 2013 terimakasih atas ide, kritik, saran dan motivasi. Serta pihak-pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Daftar Pustaka

- Brown, S.A., 2000. Customer Relationship Management : A Strategic Imperative in the World of e-Business, Kanada : Jhon Wiley and Sons Ltd.
- Cheng, C.H., Chen, Y.S., 2009. Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory. *Expert Systems with Applications*, 36 pp. 4176–4184.
- Zhao, D., 2008. Data Mining Applications in the Banking Industry in China (1998-2007). *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*
- Bin, F., 2009. Data mining technology and its Application In CRM of Commercial Banks. *First International Workshop on Database Technology and Applications*.
- Hammouda, K., Karaay, F., 2000. A Comparative Study of Data Clustering Techniques. University of Waterloo, Ontario, Canada.
- Han, J., Kamber M., 2006. Data Mining : Concept and Technique, Second Edition, Morgan Kaufmann, San Fransisco.
- Hossein, A., Saman, M., 2011. Integration model of fuzzy C means clustering algorithm and TOPSIS method for customer lifetime value assessment. IEEE IEEEM.
- Jansen, S.M.H. 2007. Customer Segmentation and Customer Profiling for a Mobile Telecommunications Company Based on Usage Behavior : A Vodafone Case Study . Maastricht : University of Maastricht.
- Kaymak, U., 2001. Fuzzy Target Selection Using RFM Variables. IEEE, pp. 1038-1043.
- Khalifa, M., 2005. Effect of Customer Relationship Management on Customer Satisfaction: A Temporal Model. University of Hong Kong
- McCarty, John, Hastak., 2007. Segmentation approaches in data-mining: A comparison of RFM, CHAID, and logistic regression. *Journal of Business Research* 60 pp. 656–662.
- Li, Z., 2010. Data Mining Application in Banking-Customer Relationship Management. *International Conference on Computer Application and System Modeling*.
- Rao, V.S., Vidyavathi, S. 2009. Comparative investigations and performance analysis of FCM and MFPCM algorithms on iris data. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, Vol. 1 No. 2, pp. 145-151.
- Sharma, B.R., 2013. A review on data mining: its challenges, issues and applications, *International Journal of Current Engineering and Technology* ISSN 2277 – 4106.
- Sheshasayee, A., Sharmila, P., 2014. comparative study of fuzzy C means and K means algorithm for requirements clusterin. *Indian Journal of Science and Technology* Vol 7(6), pp. 853–857.
- Simha, Jay, Iyengar S., 2006. Fuzzy data mining for customer loyalty analysis. Louisiana State University, Baton Rouge.
- Swift and Ronald, S., 2000. Accelerating Customer Relationships Using CRM and Relationship Technologies, Prentice Hall Inc.
- Todman, C., 2001. Designing a Data Warehouse – Supporting Customer Relationship Management, Hewlett Packard.
- Vikas, S., 2013. CRM with data mining & warehouse:”optimizes customer insigh. *International Journals of Multidisciplinary Research Academy* Vol.3 Issue 4, pp. 177-187.
- Zakrzewska, D., 2005. Clustering algorithms for bank customer segmentation. *International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA'05)*.
- Zheng, D., 2013. Aplication of silence customer segmentation in securities industry based on fuzzy cluster algorithm. *Journal Information and Computational Science*, pp. 4337-4347.
- Zhigang, B., 2012. Suggestions on the CRM implementatio of small and medium-sized enterprises based on data mining. *Scholarly Journals Business and Economics*, pp. 95-98.

Tabel 1. Teknik clustering beberapa metode

No.	Penulis	Metode	Hasil
1.	Khaled Hammouda	<i>K-Means, Fuzzy C-Mean, Mountain dan Fuzzy Subtractive Clustering</i>	Algoritma <i>K--Means</i> dan <i>Fuzzy C--Means</i> mempunyai kinerja yang lebih baik dibandingkan <i>Mountain Clustering</i> dan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dalam memproses data 13 dimensi, dengan akurasi 80% untuk K-Means dan 79% untuk FCM.
2.	Jansen	<i>K-Means, K-Medoid, Fuzzy C-Means, Gustafson Kessel dan Gath Geva Clustering</i> untuk segmentasi konsumen. <i>SVM</i> untuk <i>customer profiling</i>	Algoritma yang digunakan untuk proses segmentasi <i>Gustafson Kessel</i> dengan jumlah <i>cluster</i> 6 dan <i>Gath Geva Clustering</i> untuk jumlah cluster 4. Pada <i>customer profiling</i> , SVM dapat membentuk 4 segmen konsumen dengan tingkat keakuratan 80,3% dan 6 segmen dengan keakuratan 78,5%.
3.	Vudasreenivasa Rao, Dr. S Vidyavathi	FCM (<i>Fuzzy C - means</i>) dan MFPCM (<i>Modified Fuzzy Possibilistic C - mean</i>)	Kompleksitas waktu dari MFPCM adalah $O(ncdi)$, kompleksitas memori MFPCM adalah cd dan kompleksitas input output $O(ndi)$. Sedangkan FCM, kompleksitas waktu $O(ndc^2i)$, kompleksitas memori $O(nd+nc)$ kompleksitas input output $O(ndi)$. Tidak dijelaskan algoritma yang lebih baik.
4.	Danuta Zakrzewska	K-Means, DBSCAN dan <i>two-phase clustering</i>	K-Means sangat efisien untuk data yang besar dan multidimensi tetapi tidak direkomendasi untuk kasus <i>dataset</i> yang mempunyai <i>noise</i> . <i>Two phase algorithm</i> mempunyai performa yang bagus untuk data <i>noise</i> dan dimensi yang kecil. Pada DBSCAN, metode ini menjadi efektif jika Eps dan MinPts ditentukan terlebih dahulu.
5.	Dequan Zheng	<i>Fuzzy C-Means (FCM)</i>	FCM dapat diterapkan dalam <i>clustering</i> di <i>securities industry</i> . Jumlah <i>cluster</i> yang terbaik yaitu dengan 7 <i>cluster</i> .
6.	Ching-Hsue Cheng dan You-Shyang Chen	Atribut RFM, K-Means serta <i>Rough Set</i> teori	Tingkat akurasi peringkat adalah 0,9798, 0,9624 dan 0,9418 di 3 <i>cluster</i> , 5 <i>cluster</i> dan 7 <i>cluster</i> pada masing-masing <i>output</i> .
7.	Uzay Kaymak	<i>Fuzzy C-Means, Gustafson-Kessel clustering</i> , model RFM	<i>Fuzzy Clustering</i> lebih kuat dalam prediksi dibandingkan <i>logistic regression</i> . Gabungan fuzzy dan model RFM menghasilkan 4 keanggotaan fuzzy.
8.	John A. McCarty dan Manoj Hastak	RFM, CHAID dan <i>logistic regression</i>	CHAID cenderung unggul daripada RFM ketika tingkat respon rendah dan data yang kecil dan <i>logistic regression</i> . Tetapi RFM dapat menyelesaikan masalah dengan banyak transaksi .
9.	Amir Hossein Azadnia, Muhamad Zameri Mat Saman, Kuan Yew Wong, Abdul Rahman Hemdi	Fuzzy AHP, variabel RFM, <i>Fuzzy C-Means</i> dan TOPSIS	Dengan gabungan beberapa metode sebagai pendekatan baru. Dapat diterapkan untuk clustering pelanggan, memaksimalkan CLV. Dihilangkan 8 cluster, cluster ke 5 merupakan peringkat ke 1 dengan bobot RFM nya 0,9
10.	Ananthi Sheshasayee dan P. Sharmila	<i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>K-Means</i>	<i>Fuzzy C-Means</i> lebih baik daripada <i>K-Means</i> pada data perpustakaan. Akurasi diukur menggunakan <i>precision</i> , <i>recall</i> dan <i>F-measure</i> . <i>Predition</i> FCM 2,6; K-Means 0,4. <i>Recall</i> FCM 0,72; K-Means 0,3. <i>F-Measure</i> FCM 1.1; K-Means 0,3

