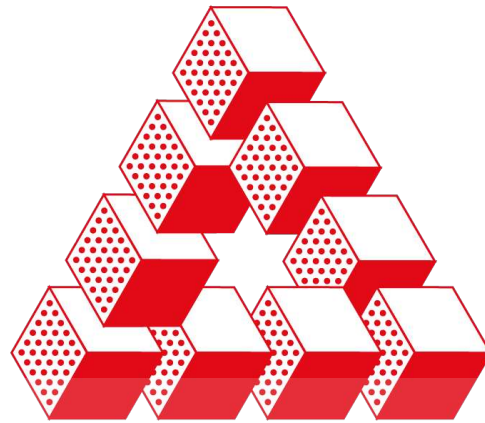


LAPORAN TUGAS AKHIR
PENERAPAN K-MEANS UNTUK KLASIFIKASI RESIKO KREDIT
DI PT. TELKOM KANDATEL SURABAYA TIMUR



STIKOMP
SURABAYA

Nama : Kusmurwanto
Nim : 03.41010.0033
Program : S1 (Strata Satu)
Jurusan : Sistem Informasi

SEKOLAH TINGGI
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER
SURABAYA
2009

**PENERAPAN K-MEANS UNTUK KLASIFIKASI RESIKO KREDIT
DI PT. TELKOM KANDATEL SURABAYA TIMUR**

SKRIPSI



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Komputer

UNIVERSITAS

Dinamika

Oleh:

Nama : Kusmurwanto

NIM : 03.41010.0033

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Informasi

**SEKOLAH TINGGI
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER
SURABAYA**

2009

**PENERAPAN K-MEANS UNTUK KLASIFIKASI RESIKO KREDIT
DI PT. TELKOM KANDATEL SURABAYA TIMUR**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui :

Surabaya, februari 2009

Disetujui :

Pembimbing I



Soetam Rizky W., S. Kom
NIDN 0711097601

Mengetahui :

Wakil Ketua Bidang Akademik

Drs. Antok Supriyanto, M.MT
NIDN. 0726106201

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER SURABAYA

ABSTRAKSI

Permintaan pinjaman PKBL pada PT. Telkom Kandatel Surabaya Timur semakin meningkat dari periode ke periode berikutnya. Keadaan tersebut disebabkan karena bunga pinjaman lebih rendah dibandingkan dengan bunga bank pada umumnya yang dibayarkan selama 24 bulan dengan perhitungan bunga secara *flat rate*. Peningkatan jumlah Mitra Binaan ini jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah terutama kredit macet (kredit yang tidak dibayar oleh Mitra Binaan). Adanya kredit macet akan menyebabkan berkurangnya jumlah dana bergulir yang dapat disalurkan pada pengusaha kecil berikutnya.

Sebelum terjadi kredit macet maka pembayaran angsuran pinjaman yang dilakukan oleh para mitra binaan (MB) ini akan dibuat suatu polanya dan dianalisa dengan menggunakan metode *K-means*. Output dari aplikasi ini digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk Officer 3 Collection dalam pengawasan mitra binaan guna dilaporkan kepada Asman Comdev untuk diambil tindakan lebih lanjut, bisa berupa *reminding call* (Mitra Binaan diingatkan akan tanggung jawabnya membayar angsuran melalui media pesawat telepon), *rescheduling* (melakukan kunjungan terhadap mitra binaan untuk melakukan peninjauan) maupun *reconditioning* (melakukan kunjungan, peninjauan dan penyesuaian terhadap masalah yang sedang dihadapi mitra binaan untuk diambil kata sepakat dan jalan keluar agar mitra binaan bersedia menjalankan tanggung jawabnya membayar angsuran pinjaman) sehingga kemungkinan adanya kemacetan pada pembayarannya lebih dapat diantisipasi.



UNIVERSITAS
Dinamika

*Siapa yang meninggikan hati, dia akan direndahkan,
Siapa yang merendahkan hati, dia akan ditinggikan,*

*Bersyukurlah atas semua yang telah kaumiliki saat ini,
walaupun ketika kau tidak memiliki apapun tetaplah bersyukur,
karena dengan bersyukur segalanya akan lebih mudah.....*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat,rahmat dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PENERAPAN K-MEANS UNTUK KLASIFIKASI RESIKO KREDIT DI PT. TELKOM KANDATEL SURABAYA TIMUR “.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan program strata satu (S-1) pada jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer (STIKOMP) Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis juga hendak menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan rahmat-Nya
2. Papa, Mama, koko kiki , cei-cie suwarlis, atas segala dukungan moral, doa dan materi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Yoseph Jangkung Karyantoro, Dr., MBA selaku Ketua STIKOM Surabaya.
4. Bapak Soetam Rizky Wicaksono, S.Kom selaku Dosen Pembimbing I atas segala ide, bimbingan, dan dorongan semangatnya.
5. Bapak Drs. Antok Supriyanto, M.MT, selaku Wakil Ketua bidang akademik.
6. Bapak Yusron Rijal, S.Si, MT selaku KAPRODI Sistem Informasi.
7. Mas dodik, Anggraeni respati,Victorio Hadi Chandra ,indra tirta septi halim atas bantuan ide dan saran-sarannya.

8. Viktor Adidjaja Roseli sekeluarga yang selalu sabar dan setia dalam menemani penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir berlangsung. Serta bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Tuhan berkati keluarga ini selalu
9. Bapak Kusharjito selaku Asisten Manager COMDEV SBT, Bapak Taufiqul Kholiq selaku Officer 2 SME Partnership & Responsibility, Bapak Sugito selaku Officer 3 SME Partnership & Responsibility dan Ibu Tjutju Haerani selaku Officer 3 Collection dan semua Staff di PT. Telkom Kandatel Surabaya Timur atas segala bantuan dan kerja samanya.

Semua mahasiswa STIKOMP dan semua pihak yang telah membantu penulis tetapi tidak dapat disebutkan satu persatu pada kesempatan ini. Kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan ataupun nasehat-nasehat Tuhan berkati untuk semua.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, walaupun demikian penulis berharap ide dasar dari Tugas Akhir ini bisa memberi manfaat bagi yang memerlukan. Saran dan kritik dari semua pihak akan sangat berguna bagi penulis dalam rangka perbaikan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini.

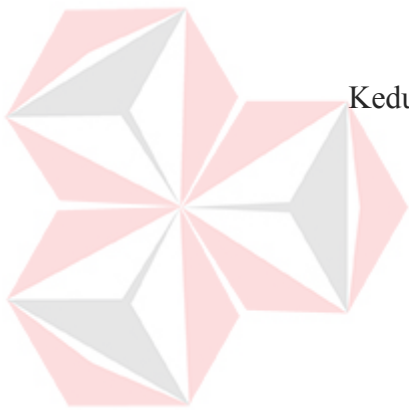
Surabaya, Januari 2009

Penulis

Kupersembahkan kepada

Kedua Orang Tuaku, dan Orang-orang yang selalu mendukungku

Juga untuk Diriku Sendiri

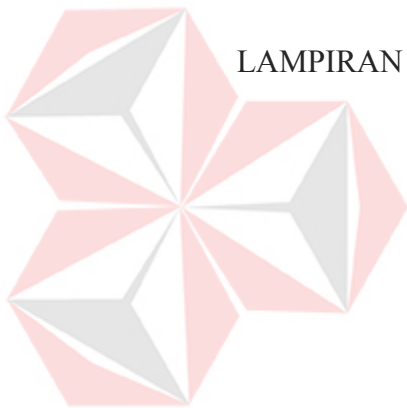


UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Data Mining.....	6
2.2 Program Kemitraan Bina Lingkungan.....	15
2.3 k-Means.....	19
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	24
3.1 Analisa Permasalahan.....	24
3.2 Model Pengembangan.....	24
3.3 Analisa Kebutuhan Sistem.....	26
3.4 Analisa Pengguna.....	26

3.5 Perancangan Sistem.....	26
	Halaman
BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI	44
4.1 Kebutuhan Sistem.....	44
4.2 Implementasi Sistem	44
4.3 Evaluasi.....	57
BAB V PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	72



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Proses KDD.....	7
Gambar 2.2 Clustering.....	12
Gambar 2.3 Klasifikasi pemetaan atribut x ke dalam label kelas.....	13
Gambar 2.4. Tahapan Proses Klasifikasi.....	14
Gambar 3.1 Alur proses <i>K-Means</i>	25
Gambar 3.2 Flowchart <i>K-Means</i>	27
Gambar 3.3 konteks diagram.....	30
Gambar 3.4 DFD Level 1 proses <i>K-Means</i>	33
Gambar 3.5 ERD – CDM.....	34
Gambar 3.6 ERD – PDM.....	34
Gambar 3.7 Desain Form Load Data Excel.....	39
Gambar 3.8 Desain Form Analisa <i>Data</i>	40
Gambar 3.9 Desain Form Centroid 1.....	41
Gambar 3.10 Desain Form Hasil Analisa.....	42
Gambar 3.11 Desain Form Laporan.....	37
Gambar 3.12 Desain Form ganti password.....	43
Gambar 4.1 Form Utama.....	45
Gambar 4.2 Form Login.....	46
Gambar 4.3 Pesan kesalahan login.....	46
Gambar 4.4 Tampilan menu asman comdev.....	47
Gambar 4.5 Tampilan form load data excel.....	48

Gambar 4.6	Tampilan Form tabs inialisasi variabel.....	49
Gambar 4.7	Form Tab Analisa k-means.....	50
Gambar 4.8.	Form <i>Hasil analisa</i>	51
Gambar 4.9.	Form Report Status Pinjaman Mitra Binaan.....	52
Gambar 4.10.	Form Report Mitra Binaan yang berhak diberi pinjaman	53
Gambar 4.11.	Form Edit <i>Password</i>	53
Gambar 4.12.	Form Grafik Status MB.....	54
Gambar 4.13	Form Grafik Jarak Tanggal.....	54
Gambar 4.14	Form otoritas user.....	55
Gambar 4.15.	Tampilan menu officer.....	56
Gambar 4.16	Form Load Data Excel.....	58
Gambar 4.17	Form Load analisa data	59
Gambar 4.18	listview Nilai X dan Y.....	60
Gambar 4.19	Form Analisa K-means.....	76
Gambar 4.20	form Hasil Analisa (Setelah Generate).....	78
Gambar 4.21	form laporan hasil generate.....	79
Gambar 4.22	Form Detil Grafik Status MB.....	80
Gambar 4.23	Form Laporan	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Berita Acara <i>Reminding Call</i>	86
Lampiran 2. Berita Acara Surat Konfirmasi.....	87
Lampiran 3. Berita Acara <i>Rescheduling</i>	88
Lampiran 4. Listing Program.....	89



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang seluruh atau sebagian besar modalnya berasal dari kekayaan negara yang dipisahkan, merupakan salah satu pelaku ekonomi dalam sistem perekonomian nasional di samping usaha swasta dan koperasi (Telkom, 2003). Dalam menjalankan kegiatan usahanya, BUMN, swasta dan koperasi melaksanakan peran saling mendukung berdasarkan demokrasi ekonomi. Di samping menghasilkan barang atau jasa untuk kemakmuran masyarakat, BUMN dipandang memiliki peran yang strategis dalam membantu pembinaan maupun pengembangan usaha swasta dan koperasi (khususnya yang berskala kecil), oleh karena itu Pemerintah melalui Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 1983 telah mengamanatkan BUMN untuk turut serta membantu pengembangan usaha kecil.

Sebagai tindak lanjut dari Peraturan Pemerintah Nomor 3 tahun 1983, Kementerian BUMN menerbitkan keputusan Menteri BUMN Nomor Kep-236/MBU/2001 tanggal 17 Juni 2001 tentang Program Kemitraan BUMN dengan Usaha Kecil dan Program Bina Lingkungan (PKBL) yang mengatur kemitraan BUMN dengan Usaha Kecil dan pelaksanaan bina lingkungan yang lebih komprehensif dan sesuai dengan perkembangan ekonomi dan kondisi lingkungan sosial masyarakat sekitar BUMN.

Pemerintah telah memberikan wewenang pada Badan Usaha Milik Negara (BUMN) untuk mengelola sebagian pendapatannya agar dipinjamkan pada

pengusaha kecil untuk pengembangan usaha mereka. Menindak lanjuti hal tersebut, PT. Telkom yang merupakan salah satu dari BUMN pada akhir tahun 2001 membentuk program yang diberi nama Program Kemitraan dan Bina Lingkungan (PKBL) yang dikelola oleh TELKOM *Community Development Center* (TELKOM CDC) mempunyai tujuan membina para pengusaha kecil dengan cara menyalurkan dana pinjaman untuk modal usaha dan melakukan pembinaan sehingga kemandirian usaha tersebut dapat tercapai.

Permintaan pinjaman PKBL pada PT. Telkom Kandatel Surabaya Timur semakin meningkat dari periode ke periode berikutnya. Keadaan tersebut dapat dimaklumi karena bunga pinjaman lebih rendah dibandingkan dengan bunga bank pada umumnya yang dibayarkan selama 24 bulan dengan perhitungan bunga secara *flat rate*. Pemberian pinjaman ini dilakukan setiap 3 bulan sekali yaitu pada bulan Maret, Juni, September dan Desember di tiap tahunnya sehingga pemohon yang belum mendapatkan pemberian pinjaman dapat diberi pada periode mendatang tentunya jika memenuhi kriteria yang telah ditentukan.

Dengan adanya kemudahan dan tingkat suku bunga yang rendah dari PKBL PT.TELKOM ini maka dapat dipastikan akan meningkatnya jumlah nasabah yang ingin mendapatkan kredit tersebut. Peningkatan jumlah nasabah ini jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah terutama kredit macet (kredit yang tidak dibayar oleh nasabah). Adanya kredit macet akan menyebabkan berkurangnya jumlah dana bergulir yang dapat disalurkan pada pengusaha kecil berikutnya.

Sebelum terjadi kredit macet maka pembayaran angsuran pinjaman yang dilakukan oleh para mitra binaan (MB) ini akan dibuat suatu polanya dan dianalisa

dengan menggunakan metode *K-Means* sehingga kemungkinan adanya kemacetan pada pembayarannya lebih dapat diantisipasi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

1. Bagaimana membuat aplikasi yang dapat mempolakan dan memetakan angsuran mitra binaan dengan menggunakan metode *K-Means*.
2. Bagaimana membuat aplikasi yang dapat mengklasifikasikan resiko kredit untuk mencegah terjadinya kredit macet.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan tidak terlalu melebar, maka batasan masalah yang terkait dalam pembuatan sistem ini antara lain :

1. Studi kasus dilakukan pada Dinas *Community Development Center* Kandatel Surabaya Timur.
2. Data yang digunakan adalah data Kendali Mitra Binaan periode tahun 2001-2007 berupa data Excel.
3. Sistem ini tidak memperhitungkan perubahan kebijakan perekonomian dan perbankan yang berlaku.
4. Jenis penanganan apabila terjadi kredit macet dan pemberian parameter data latih merupakan kewenangan Dinas *Community Development Center*.
5. Sistem ini dapat mengambil data dari nasabah yang telah melunasi pinjamannya untuk diajukan guna diberi pinjaman kembali.

6. Batas waktu masa angsuran pinjaman yang diperhitungkan selama 24 bulan.
7. Sistem ini tidak digunakan untuk mengolah data baru yang akan diajukan untuk menjadi calon mitra binaan.

1.4 Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat aplikasi yang dapat mempolakan, menganalisa dan memetakan angsuran mitra binaan dengan menggunakan metode *K-Means*.
2. Membuat aplikasi yang dapat mengklasifikasikan resiko kredit untuk mencegah terjadinya kredit macet.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dibahas teori yang digunakan dalam membantu memecahkan masalah dan teori tentang ilmu yang terkait meliputi tehnik klasifikasi dan data mining.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini dijelaskan tentang langkah-langkah dalam pemecahan masalah termasuk perancangan sistem yang digunakan untuk

mendukung aplikasi Penerapan K-Means untuk Klasifikasi Resiko Kredit di PT. Telkom Kandatel Surabaya Timur.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Dalam bab ini dibahas tentang implementasi sistem dan evaluasi sistem yang disertai beberapa contoh pembahasan.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran untuk perbaikan sistem.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Perhitungan bunga kredit.....	17
Tabel 2.2 Tabel bunga kredit secara Flat(telkom.,2007).....	14
Tabel 3.1 Tabel transaksi.....	30
Tabel 3.2 Tabel mitra binaan.....	35
Tabel 3.3 Tabel angsuran.....	36
Tabel 3.4 Tabel ecludean.....	36
Tabel 3.5 Tabel Thasil_analisa	37
Tabel 4.1 Tabel hasil test form load data excel.....	57
Tabel 4.2 Tabel hasil test hasil analisa dan inisialisasi angsuran.....	59
Tabel 4.3 Tabel hasil test hasil inisialisasi pola angsuran(X) dan tanggal(Y)...	60
Tabel 4.4 Tabel variabel X dan Y.....	61
Tabel 4.5 Tabel means iterasi 0.....	61
Tabel 4.6 Tabel means iterasi 1.....	65
Tabel 4.7 Tabel means iterasi 2.....	69
Tabel 4.8 Tabel means iterasi 3.....	72
Tabel 4.9 Tabel hasil test perhitungan ecludean distance.....	76
Tabel 4.10 Tabel perhitungan potensial.....	77
Tabel 4.11 Tabel perhitungan potensial mitra.....	77
Tabel 4.12 Tabel hasil tes query instance baru berdasarkan nilai k.....	78
Tabel 4.13 Tabel laporan hasil generate.....	79
Tabel 4.14 Tabel test laporan.....	80

BAB II

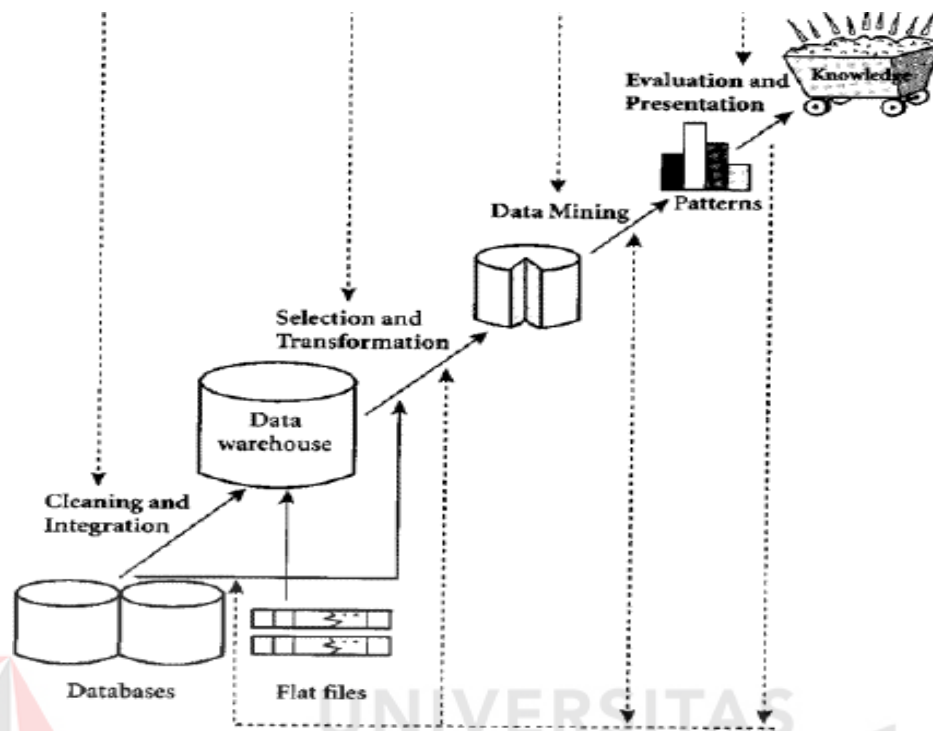
LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data mining adalah sebuah proses menyeluruh dari penerapan metodologi berbasis komputer untuk mencari pengetahuan dari data. Data mining sangat berguna dalam sebuah skenario analisis penyelidikan di mana tidak ada dugaan awal tentang apa yang akan menjadi hasil keluaran yang menonjol. Ini adalah usaha bersama antara manusia dan komputer. Hasil terbaik dicapai dengan menyeimbangkan pengetahuan sang ahli dalam mendeskripsikan masalah dan tujuan dengan kemampuan pencarian dari komputer (Kantardzic, 2003). Data mining merupakan bagian dari *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). KDD adalah keseluruhan proses pengolahan data yang belum diproses untuk mendapatkan pengetahuan yang bermanfaat. Data mining bertujuan untuk menemukan pola-pola menarik dari sejumlah besar data yang sudah melewati tahap *preprocessing*. Data mining merupakan gabungan dari berbagai disiplin ilmu meliputi sistem basis data, *data warehouse*, statistika, *machine learning*, visualisasi data, *information retrieval*, *high-performance computing*, kecerdasan buatan, pengenalan pola, analisis data spasial, dan pengolahan citra dan signal (Jiawai, 2001). Pola-pola yang dimaksud dapat diperoleh dari berbagai macam basis data seperti basis data relasional, *data warehouses*, data transaksi, data object-relational, dan data berorientasi objek.

Data transaksi, secara umum, merupakan suatu file di mana setiap record merepresentasikan transaksi. Sebuah transaksi biasanya terdiri dari angka yang mengidentifikasi transaksi (TID) dan daftar item-item yang menandai transaksi

tersebut (misalkan item-item yang dibeli dari toko). Langkah-langkah dalam proses KDD dapat digambarkan sebagai berikut (Jiawai, 2001).



Gambar 2.1. Proses KDD.

Berdasarkan gambar 2.1 proses KDD dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pembersihan Data

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses memperkaya data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal. Pada umumnya data yang diperoleh, baik dari database suatu perusahaan maupun hasil eksperimen, memiliki isian-isian yang

tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan. Data-data yang tidak relevan itu juga lebih baik dibuang karena keberadaannya bisa mengurangi mutu atau akurasi dari hasil data mining nantinya. “Garbage in garbage out” (hanya sampah yang akan dihasilkan bila yang dimasukkan juga sampah) merupakan istilah yang sering dipakai untuk menggambarkan tahap ini. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari sistem data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.

2. Integrasi Data

Tidak jarang data yang diperlukan untuk data mining tidak hanya berasal dari satu database tetapi juga berasal dari beberapa database atau file teks. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jumlah pinjaman, nomor nasabah dan sebagainya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Dalam integrasi data ini juga perlu dilakukan transformasi dan pembersihan data karena seringkali data dari dua database berbeda tidak sama cara penulisannya atau bahkan data yang ada di satu database ternyata tidak ada di database lainnya.

3. Transformasi Data

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. Aplikasi Teknik Data Mining

Aplikasi teknik data mining sendiri hanya merupakan salah satu bagian dari proses data mining. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan. Ada beberapa teknik data mining yang sudah umum dipakai, sebagai contoh akhir-akhir ini dikembangkan berbagai teknik data mining baru untuk penerapan di bidang bio informatika seperti analisa hasil *micro array* untuk mengidentifikasi DNA dan fungsi-fungsinya.

5. Evaluasi pola yang ditemukan

Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai hipotesa ada beberapa alternatif yang dapat diambil yaitu:

- a. menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki proses data mining.
- b. mencoba teknik data mining lain yang lebih sesuai.
- c. menerima hasil ini sebagai suatu hasil yang di luar dugaan yang mungkin bermanfaat.

Visualisasi hasil analisa akan sangat membantu untuk memudahkan pemahaman dari hasil data mining.

6. Presentasi pola yang ditemukan untuk menghasilkan aksi

Tahap terakhir dari proses data mining adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisa yang didapat. Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Ada kalanya hal ini harus melibatkan orang-orang yang tidak memahami data mining. Karenanya presentasi hasil data mining dalam bentuk pengetahuan yang bisa dipahami semua

orang adalah satu tahapan yang diperlukan dalam proses data mining. Dalam presentasi ini, visualisasi juga bisa membantu mengkomunikasikan hasil data mining.

Proses KDD secara garis besar memang terdiri dari 6 tahap seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Akan tetapi, dalam proses KDD yang sesungguhnya, dapat saja terjadi iterasi atau pengulangan pada tahap tahap tertentu. Pada setiap tahap dalam proses KDD, seorang analis dapat saja kembali ke tahap sebelumnya. Sebagai contoh, pada saat *coding* atau data mining, analis menyadari proses *cleaning* belum dilakukan dengan sempurna, atau mungkin saja analis menemukan data atau informasi baru untuk “memperkaya” data yang sudah ada (Jiawai, 2001).

KDD mencakup keseluruhan proses pencarian pola atau informasi dalam basis data, dimulai dari pemilihan dan persiapan data sampai representasi pola yang ditemukan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Data mining merupakan salah satu komponen dalam KDD yang difokuskan pada penggalian pola tersembunyi dalam basis data.

2.1.1 Tugas Data Mining

Umumnya tugas data mining dibagi dalam 2 kategori (Zalilia, 2007).

1. Tugas prediktif

Prediktif digunakan untuk memprediksikan nilai atribut tertentu berdasarkan nilai atribut yang lain. Atribut yang diprediksi dikenal sebagai target atau variabel yang tergantung pada variabel lain, atribut yang digunakan selama membuat prediksi dikenal sebagai penjelasan (*explanatory*) atau variabel yang bebas.

2. Tugas deskriptif

Deskriptif digunakan untuk memperoleh pola (kecenderungan korelasi, *cluster* dan anomali) yang menyimpulkan hubungan dalam data. Tugas deskriptif data mining memerlukan teknik *postprocessing* untuk validasi dan kejelasan hasil.

2.1.2 Teknik-Teknik dalam Data Mining

Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Beberapa teknik yang sering disebut-sebut dalam literatur data mining antara lain yaitu *association rule mining*, *clustering*, *klasifikasi* (Zalilia, 2007).

1. *Association Rule Mining*

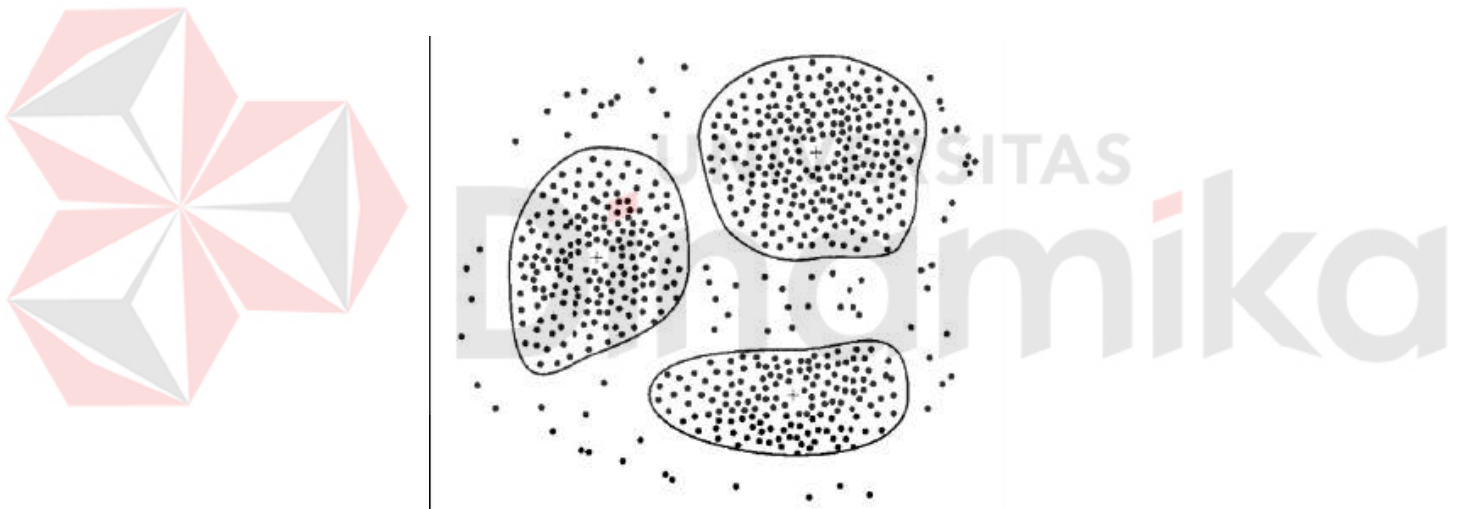
Association rule mining adalah teknik *mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi atribut. Contoh dari aturan asosiatif dari analisa pembelian di suatu pasar swalayan diketahui berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut pemilik pasar swalayan dapat mengatur penempatan barangnya atau merancang strategi pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, *support* yaitu prosentasi kombinasi atribut tersebut dalam basis data dan *confidence* yaitu kuatnya hubungan antar atribut dalam aturan asosiatif.

2. *Clustering*

Berbeda dengan *association rule mining* dan *klasifikasi* di mana kelas data telah ditentukan sebelumnya, *clustering* melakukan pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Bahkan *clustering* dapat dipakai untuk memberikan label pada kelas data yang belum diketahui. Karena itu *clustering*

sering digolongkan sebagai metode *unsupervised learning*.

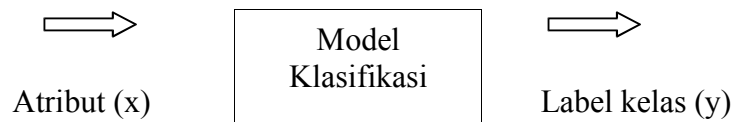
Prinsip dari *clustering* adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar *cluster*. *Clustering* dapat dilakukan pada data yang memiliki beberapa atribut yang dipetakan sebagai ruang multidimensi. Ilustrasi dari *clustering* dapat dilihat pada gambar 2.2 di mana lokasi, dinyatakan dengan bidang dua dimensi, dari pelanggan suatu toko dapat dikelompokkan menjadi beberapa *cluster* dengan pusat *cluster* ditunjukkan oleh tanda positif (+). Banyak algoritma *clustering* memerlukan fungsi jarak untuk mengukur kemiripan antar data, diperlukan juga metoda untuk normalisasi bermacam atribut yang dimiliki data.



Gambar 2.2. *Clustering*. (Zalilia, 2007).

C. Klasifikasi





Gambar 2.3. Klasifikasi pemetaan atribut x ke dalam label kelas y (Zalilia, 2007).

Masukan data untuk klasifikasi adalah kumpulan *record*. Setiap *record* dikenal sebagai *instance* atau contoh yang ditandai oleh *tuple* (x,y) di mana x adalah atribut dan y adalah atribut khusus yang menunjukkan label kelas, disebut juga kategori atau atribut target (Zalilia, 2007).

1. Definisi Klasifikasi

Klasifikasi adalah tugas dari pembelajaran fungsi target f yang memetakan setiap atribut x terhadap satu label kelas yang sudah ditentukan y . Fungsi target disebut juga model klasifikasi. Model klasifikasi yang digunakan terdiri dari:

a. Pemodelan deskriptif

Dapat bertindak sebagai suatu alat yang bersifat menjelaskan untuk membedakan antara objek dengan kelas yang berbeda.

b. Pemodelan prediktif

Model klasifikasi juga dapat menggunakan prediksi label kelas yang belum diketahui recordnya.

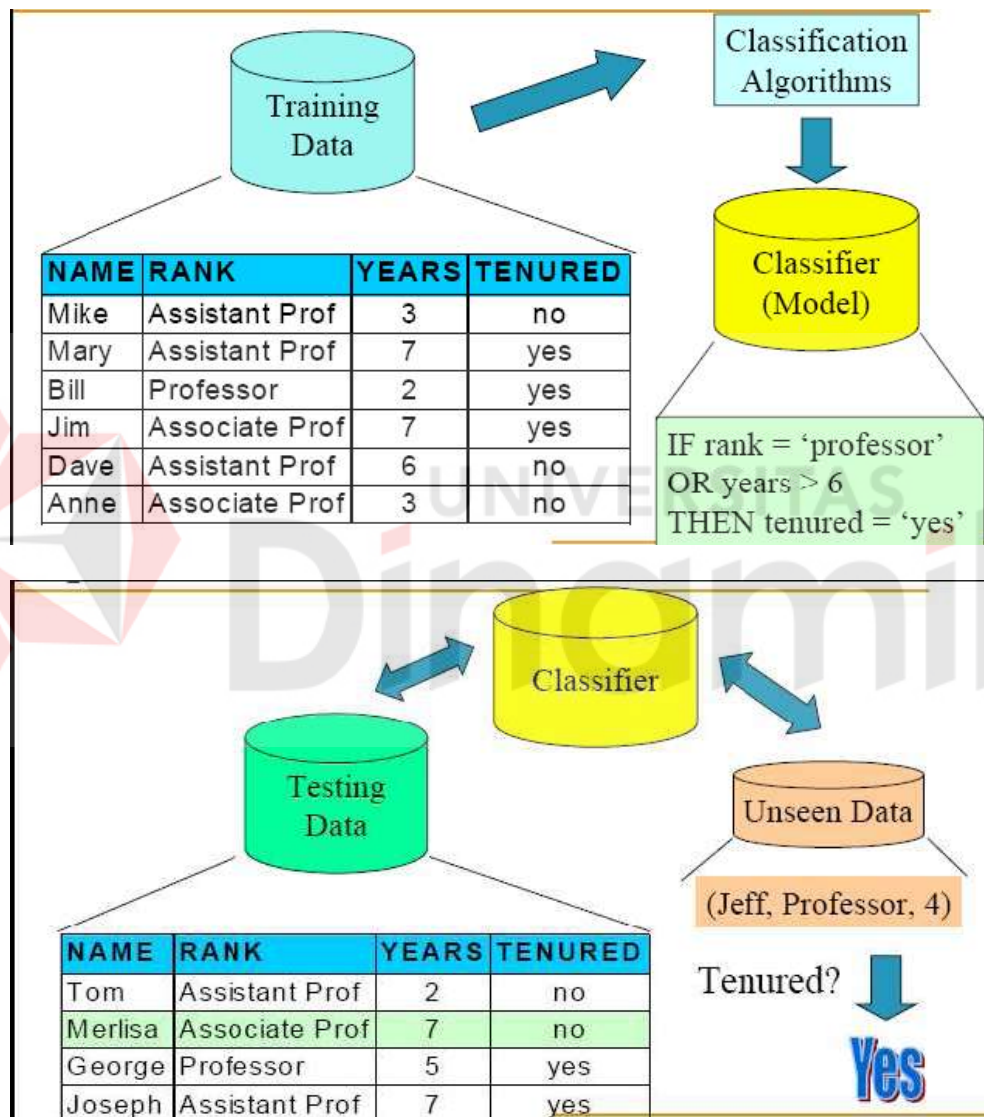
2. Pendekatan umum untuk menyelesaikan masalah klasifikasi

Sebuah teknik klasifikasi atau *classifier* adalah pendekatan yang sistematis untuk membuat klasifikasi model dari kumpulan input data. Contohnya terdiri dari *decision tree classifier*, *rule-based classifier* dan *naive bayes classifier*.

Setiap teknik mengerjakan sebuah algoritma pembelajaran untuk mengidentifikasi model paling sesuai dengan hubungan antara set atribut dan label kelas dari masukan data. Model yang dihasilkan oleh algoritma pembelajaran kedua-duanya

harus cocok dengan masukan data yang baik dan dengan tepat memprediksikan label kelas dari *record* yang belum pernah terlihat sebelumnya. Oleh karena itu kunci obyektif dari algoritma pembelajaran adalah membuat model yang baik dan mempunyai kemampuan yang sama.

3. Tahapan proses pembuatan model klasifikasi



Gambar 2.4. Tahapan Proses Klasifikasi. (Zalilia, 2007).

Pada Gambar 2.4 terdiri dari pembuatan model dan penggunaan model.

Pembuatan model menguraikan sebuah set dari penentuan kelas-kelas sebagai:

1. Setiap *tuple* diasumsikan sudah mempunyai kelas sudah dikenal seperti ditentukan oleh label kelas atribut,
2. kumpulan *tuple* yang digunakan untuk membuat model disebut kumpulan pelatihan (*training set*),
3. model direpresentasikan sebagai *classification rules*, *decision tree* atau formula matematika.

Penggunaan model menguraikan pengklasifikasian masa yang akan datang atau obyek yang belum diketahui, yaitu taksiran keakuratan dari model yang terdiri dari :

- 1 label yang telah diketahui dari contoh tes dibandingkan dengan hasil klasifikasi dari model,
- 2 nilai keakuratan adalah prosentase dari kumpulan contoh tes yang diklasifikasikan secara tepat oleh model,
- 3 kumpulan tes tidak terikat pada kumpulan pelatihan, jika akurasi diterima, gunakan model untuk mengklasifikasikan data *tuple* yang label kelasnya belum diketahui.

2.2 Program Kemitraan Bina Lingkungan (PKBL)

Berdasar pada keputusan direksi perusahaan perseroan (persero) PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Nomor : KD/61/PS 150/CTG-10/2003 tentang pembentukan organisasi pusat pengelola PKBL Pasal I program kemitraan adalah program Telkom sebagai salah satu bentuk pelaksanaan *Good Corporate Citizenship* untuk meningkatkan kemampuan usaha kecil agar menjadi tangguh dan mandiri melalui pemanfaatan dana dari sebagian laba perusahaan. Sedangkan bina lingkungan adalah program Telkom sebagai salah satu bentuk pelaksanaan

Good Corporate Citizenship untuk pemberdayaan kondisi sosial masyarakat di wilayah usaha perusahaan melalui pemanfaatan dana dari sebagian laba perusahaan. Dan untuk pengertian usaha kecil adalah kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dengan kriteria sebagai berikut (Telkom, 2007):

1. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 200.000.000 (dua ratus juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
2. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 1.000.000.000 (satu milyar rupiah).
3. Milik Warga Negara Indonesia.
4. Berdiri sendiri bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai baik langsung maupun tidak langsung dengan usaha menengah atau besar.
5. Berbentuk usaha perseorangan, merupakan badan usaha yang tidak berbadan hukum ataupun badan usaha yang berbadan hukum termasuk koperasi.
6. Kegiatan usaha yang dilakukan minimal 1 (satu) tahun dan mempunyai potensi serta prospek untuk berkembang.

2.2.1 Perhitungan Bunga Kredit secara *Anuitas*

Anuitas adalah cara pembayaran hutang dengan jumlah yang sama besar dan dalam jangka waktu yang sama (Cahyani, 2007).

Dalam Anuitas (A) terkandung :

1. Angsuran (A_n)
2. Bunga (B_n)

Maka $A = A_n + B_n$ rumus

(2.1)

Contoh :

Seseorang meminjam Rp 100.000,00 dengan pengembalian sistem angsuran anuitas, setahun kemudian. Hutang tersebut akan diangsur selama 5 tahun dengan suku bunga 4 % per tahun. Setelah dihitung, pengembalian tiap tahun sejumlah Rp 22.462,71. Seperti terlihat pada Tabel 2.1 (Cahyani, 2007).

Tabel 2.1. Perhitungan Bunga Kredit secara *anuitas*.

Tahun Ke-	Sisa hutang Awal tahun ke-	Anuitas : Rp 22.462,71		Sisa hutang Akhir tahun ke-
		Bunga akhir th ke-	Angsuran akhir th ke-	
1	Rp 100.000,00	Rp 4.000,00	Rp 18.462,71	Rp 81.537,29
2	Rp 81.537,29	Rp 3.261,49	Rp 19.201,22	Rp 62.336,07
3	Rp 62.336,07	Rp 2.493,44	Rp 19.969,27	Rp 42.366,80
4	Rp 42.366,80	Rp 1.694,67	Rp 20.768,04	Rp 21.598,76
5	Rp 21.598,76	Rp 863,95	Rp 21.598,76	Rp 0

$$A = A_1 + B_1 = A_2 + B_2 = A_3 + B_3 = A_n + B_n \dots\dots\dots \text{rumus (2.2)}$$

2.2.2 Perhitungan Bunga Kredit secara *Flat Rate*

Yang dimaksud dengan cara perhitungan bunga secara *flat rate* adalah pembebanan bunga terhadap nilai pokok pinjaman akan tetap dari satu periode ke periode lainnya walaupun pokok pinjaman menurun sebagai akibat adanya pembayaran cicilan pokok pinjaman (Telkom, 2007). Untuk lebih jelasnya, berikut ini contoh perhitungan *flat rate* :

Telkom memberikan pinjaman sebesar Rp 10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah) dengan jangka waktu pinjaman 24 bulan dan bunga pinjaman sebesar 6% per 2 tahun.

Cicilan didapatkan dari jumlah pinjaman dibagi dengan jangka waktu pinjaman dalam periode bulan yaitu 24 bulan. Bunga pinjaman yang didefinisikan sebagai bunga per bulan atas pinjaman didapatkan dari:

Bunga pinjaman = Pokok pinjaman * i% / periode bulan, dengan i adalah bunga per tahun. Pada contoh di atas, bunga yang digunakan sebesar 6% (enam persen) per 2 tahun dan periode bulan sebesar 24. Sedangkan jumlah bunga + cicilan merupakan cicilan yang harus dibayar oleh pemohon/peminjam dan saldo pokok pinjaman merupakan pokok pinjaman – cicilan. Seperti terlihat pada Tabel 2.2 (Telkom, 2007).

Tabel 2.2. Perhitungan Bunga Kredit secara *flat rate* (Telkom, 2007).

Ke	Pokok Pinjaman (Rp)	Bunga Pinjaman (Rp)	Cicilan (Rp)	Jumlah Bunga+Cicilan (Rp)	Saldo Pokok Pinjaman (Rp)
1.	10.000.000	25.000	416.667	441.667	9.583.333
2.	9.583.333	25.000	416.667	441.667	9.166.667
3.	9.166.667	25.000	416.667	441.667	8.750.000
4.	8.750.000	25.000	416.667	441.667	8.333.333
5.	8.333.333	25.000	416.667	441.667	7.916.667
6.	7.916.667	25.000	416.667	441.667	7.500.000
7.	7.500.000	25.000	416.667	441.667	7.083.333
8.	7.083.333	25.000	416.667	441.667	6.666.667
9.	6.666.667	25.000	416.667	441.667	6.250.000
10.	6.250.000	25.000	416.667	441.667	5.833.333
11.	5.833.333	25.000	416.667	441.667	5.416.667
12.	5.416.667	25.000	416.667	441.667	5.000.000
13.	5.000.000	25.000	416.667	441.667	4.583.333
14.	4.583.333	25.000	416.667	441.667	4.166.667
15.	4.166.667	25.000	416.667	441.667	3.750.000
16.	3.750.000	25.000	416.667	441.667	3.333.333
17.	3.333.333	25.000	416.667	441.667	2.916.667
18.	2.916.667	25.000	416.667	441.667	2.500.000
19.	2.500.000	25.000	416.667	441.667	2.083.333
20.	2.083.333	25.000	416.667	441.667	1.666.667
21.	1.666.667	25.000	416.667	441.667	1.250.000
22.	1.250.000	25.000	416.667	441.667	833.333
23.	833.333	25.000	416.667	441.667	416.667
24.	416.667	25.000	416.667	441.667	0

Walaupun Telkom menetapkan bunga secara *flat rate* namun bunga yang harus dibayarkan oleh nasabah sangatlah kecil dan lebih rendah dibandingkan dengan besarnya bunga yang ditetapkan oleh lembaga bank swasta atau bank negeri pada umumnya.

2.3 K-Means

Metode data *mining* dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi atau aplikasi dimana mereka digunakan. Teknik data *mining* yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah menggunakan teknik *cluster* analisis. Clustering adalah sekumpulan data yang memiliki kesamaan terhadap data lain yang ada dalam satu cluster dan tidak memiliki kesamaan dengan objek di cluster yang berbeda (Han, 2007:383). Clustering atau yang biasa disebut *data segmentation* di dalam sebuah aplikasi karena clustering membagi data yang sangat besar ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan kepada kesamaan yang ada.

Clustering juga dapat digunakan untuk *outlier detection*, dimana jarak terluar lebih menarik dari kasus-kasus yang biasanya. Sebagai cabang dari statistika, analisis cluster telah lebih luas dipelajari dalam beberapa tahun, mengutamakan pada *distance-based cluster analysis* (Han, 2007:384). Perangkat analisis cluster berdasarkan pada *k-means*, *k-medoids*, dan beberapa metode lainnya yang juga dibangun ke dalam banyak paket software analisis statistik, seperti S-Plus, SPSS, dan SAS.

Metode clustering pada dasarnya melakukan segmentasi atau pengelompokkan suatu populasi data yang heterogen menjadi beberapa sub group atau cluster, metode ini dikategorikan ke dalam teknik *undirect knowledge* atau

unsupervised learning karena tidak membutuhkan proses pelatihan untuk klasifikasi awal data dalam masing-masing group atau cluster. Ada beberapa kategori pendekatan *clustering* (Gunadarma, 2008), diantaranya:

- a. Algoritma Partisi : mempartisi objek-objek ke dalam k *cluster* dan realokasi objek-objek secara iteratif untuk memperbaiki *clustering*.
- b. Algoritma Hirarkis : *Agglomerative* dimana setiap objek merupakan *cluster*, gabungan dari *cluster-cluster* membentuk *cluster* yang besar dan *Divisive* dimana semua objek berada dalam suatu *cluster*, pembagian *cluster* tersebut membentuk *cluster-cluster* yang kecil.
- c. Metode berbasis densitas : berbasis koneksitas dan fungsi densitas dan *noise* disaring, kemudian temukan *cluster-cluster* dalam bentuk sembarang.
- d. Metode berbasis *grid* : kuantitas ruang objek ke dalam struktur *grid*.
- e. Berbasis Model : menggunakan model untuk menemukan keadaan data yang baik.

Algoritma K-Means

K-means adalah algoritma clustering untuk data mining yang diciptakan tahun 70an dan berguna untuk melakukan *clustering* secara *unsupervised learning* (pembelajaran yang tidak terawasi) dalam suatu kumpulan data berdasarkan parameter tertentu. Menurut Kardi K-means adalah sebuah algoritma untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan objek-objek (dalam hal ini data) berdasarkan parameter tertentu ke dalam sejumlah group.

K-means memiliki propeti : selalu ada K cluster, paling tidak memiliki satu data dalam tiap cluster, cluster ini merupakan non-hierarki dan tidak akan terjadi overlap, dan setiap member dari sebuah cluster berdekatan di-cluster

terhadap cluster lainnya karena kedekatan tidak selalu melibatkan pusat dari cluster itu. Kelebihan dari K-means cluster adalah : (Kardi, 2007)

- a. Dengan jumlah variabel yang besar, K-means dapat berjalan lebih cepat daripada *hierarchical clustering* (jika k kecil).
- b. K-means memungkinkan menghasilkan cluster yang lebih rapat daripada *hierarchical clustering*, terutama jika cluster berupa bola.

Selain memiliki kelebihan, K-means juga memiliki kekurangan.

Kekurangan dari algoritma K-means ini adalah : (Kardi, 2007)

- a. Kesulitan dalam membandingkan kualitas dari hasil cluster (seperti untuk perbedaan pembagian awal atau nilai dari K yang mempengaruhi hasil)
- b. Jumlah cluster yang tepat dapat membuat kesulitan dalam memprediksi berapakah K seharusnya.
- c. Tidak akan bekerja dengan baik dengan cluster yang tidak berbentuk bulat.
- d. Pembagian awal yang berbeda dapat menghasilkan akhir cluster yang berbeda.

Hal ini membantu untuk menjalankan kembali program menggunakan nilai K yang berbeda, untuk perbandingan hasil akhir yang diperoleh.

Berikut adalah langkah-langkah dalam memproses algoritma K-means :

(Larose, 2007)

1. Langkah pertama : tentukan terlebih dahulu jumlah k-cluster yang diinginkan.
2. Langkah kedua : acak angka dan masukkan ke dalam baris-k untuk dinisialisasikan sebagai pusat cluster tersebut.
3. Langkah ketiga : untuk tiap baris yang ada, temukan pusat cluster yang terdekat. Untuk menghitung distance atau jarak antara data dengan pusat cluster digunakan rumus Distance Euclidian :

$$D(X_i, M_k) = \sqrt{\sum_{j=1}^P (X_{ij} - M_{kj})^2} \dots\dots\dots(2.1)$$

(Sumber : Kantardzic, 2003)

Dimana X_i adalah data, M_k adalah centroid dari tiap-tiap cluster, dan p adalah jumlah kriteria yang ada.

4. Langkah keempat : untuk tiap k cluster, temukan *centroid* (means) dari cluster tersebut, dan *update* lokasi dari pusat cluster ke dalam nilai *centroid* baru.

$$M_k = \frac{1}{N_k} \times \sum_{j=1}^{N_k} X_{jk} \dots\dots\dots(2.2)$$

(Sumber : Jurnal Sistem dan Informatika Vol. 3,

2007)

Dimana M_k adalah mean yang baru, N_k adalah jumlah dari pola pada cluster k , dan X_{jk} adalah pola nomor urutan k yang menjadi anggota cluster.

5. Langkah kelima : ulangi langkah ketiga 3 sampai ke 5 hingga batas nilai iterasi atau nilai toleransi (selisih M lama dan baru yang diperbolehkan untuk menghentikan algoritma) yang ditentukan atau masih ada data yang berpindah.

Algoritma ini akan berhenti apabila *centorid* tidak berubah lagi. Dengan kata lain, algoritma berhenti ketika semua cluster $C_1, C_2, C_3, \dots, C_k$, semua baris dimiliki oleh setiap pusat cluster dalam cluster tersebut. Alternatif lain, algoritma akan berhenti ketika beberapa kriteria telah diketemukan, seperti tidak adanya pengurangan yang signifikan di dalam *sum of squared errors*:

$$SSE = \sum_{i=1}^K \sum_{p \in C_i} d(p, m_i)^2 \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

(Sumber : Larose, 2005)

Dimana $p \in C_i$ mewakili tiap data di dalam cluster ke-i dan m_i mewakili *centroid* dari cluster ke-i.

Dari hasil cluster yang dihasilkan oleh algoritma K-Means ini masih belum diketahui cluster mana yang potensial, untuk mencari cluster yang potensial terdapat berbagai cara. Salah satunya adalah menggunakan *Distance Ecludian*, akan tetapi ecludian untuk mencari cluster yang potensial dicari dengan menghitung jarak centorid tiap-tiap cluster dengan titik nol sehingga rumus ecludiannya menjadi seperti rumus di bawah ini.

$$D(M_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^P (M_{ij} - 0)^2} \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

(Sumber : Kantardzic, 2003)

Dimana adalah centroid dari tiap-tiap cluster dan p adalah jumlah kriteria.

Dalam hal manfaat, algoritma ini tidak menjamin hasil yang optimal. Kualitas hasil akhir bergantung kepada besarnya jumlah cluster, dan dalam latihannya dapat lebih buruk dari hasil optimal. Semenjak algoritma ini menjadi lebih cepat, metode yang biasanya menjalankan algoritma ini dalam beberapa waktu dan menghasilkan cluster terbaik.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Permasalahan

Permintaan pinjaman PKBL pada PT. Telkom Kandatel Surabaya Timur semakin meningkat dari periode ke periode berikutnya. Keadaan tersebut dapat dimaklumi karena bunga pinjaman lebih rendah dibandingkan dengan bunga bank pada umumnya yang dibayarkan selama 24 bulan dengan perhitungan bunga secara *flat rate*. Peningkatan jumlah nasabah ini jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah terutama kredit macet (kredit yang tidak dibayar oleh nasabah). Adanya kredit macet akan menyebabkan berkurangnya jumlah dana bergulir yang dapat disalurkan pada pengusaha kecil berikutnya.

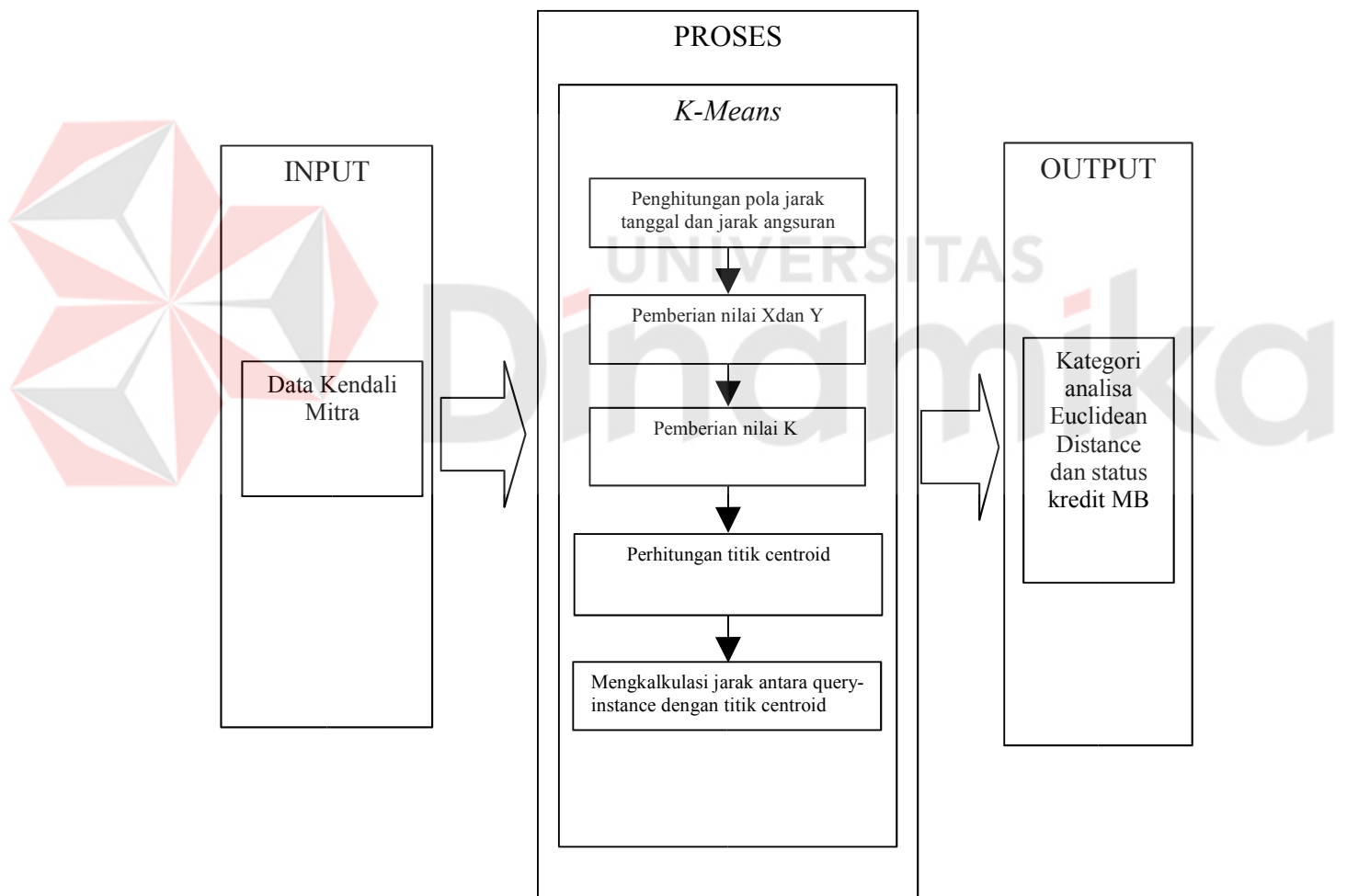
Sebelum terjadi kredit macet maka pembayaran angsuran pinjaman yang dilakukan oleh para mitra binaan setiap bulannya ini akan dibuat suatu polanya dan dianalisa dengan menggunakan metode *K-Means* sehingga kemungkinan adanya kemacetan pada pembayarannya lebih dapat diantisipasi.

3.2 Model Pengembangan

Penelitian yang dilakukan ini merupakan rancang bangun (proyek) pembuatan sistem. Pembuatan sistem ini dalam rangka mengimplementasikan *K-Means* untuk klasifikasi resiko kredit sehingga mempermudah penanganan apabila akan terjadi resiko kredit macet. Sistem ini mengolah data besarnya angsuran dan tanggal pembayaran angsuran untuk dianalisa polanya sehingga bisa dijadikan inputan dalam menghitung jarak *euclidean distance* dari data baru yang akan

diujicobakan sehingga dapat ditentukan banyaknya kejadian yang memiliki kesamaan atau mempunyai nilai jarak *Euclidean distance* yang saling berdekatan.

Gambar 3.1 menunjukkan proses dari *K-Means* mulai dari sumber data yang didapat (input) sampai menghasilkan analisa untuk mengambil sebuah keputusan (output). File data yang diproses oleh algoritma ini berupa data-data kendali mitra binaan yang memuat informasi pembayaran angsuran mitra binaan tiap bulannya. Data ini masih berupa data mentah yang masih terlalu banyak mengandung informasi-informasi yang tidak diperlukan.



Gambar 3.1. Alur proses *K-Means*

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Sistem yang akan dibangun bertujuan untuk mendapatkan *Euclidean Distance* dan berdasarkan nilai K dari data kendali mitra yang telah disediakan.

Untuk itu sistem harus mempunyai kemampuan :

1. Menentukan pola pembayaran angsuran tiap mitra binaan dan merubahnya dalam bentuk data numerik.
2. Menentukan nilai pola jarak tanggal bayar angsuran dan pola jarak besarnya angsuran yang dibayarkan untuk digunakan sebagai variable X dan Y
3. Menghitung *Euclidean Distance* dan menentukan jarak terdekat dengan centorid berdasarkan nilai K yang diinputkan pengguna aplikasi.

3.4 Analisa Pengguna

Sistem ini digunakan oleh pihak yang mempunyai pengetahuan tentang data yang diujikan. Kegunaan dari sistem ini adalah untuk mengolah dan mendapatkan informasi mengenai pola-pola pembayaran angsuran mitra binaan dan status kreditnya sehingga memudahkan dalam monitoring dan evaluasi kinerja.

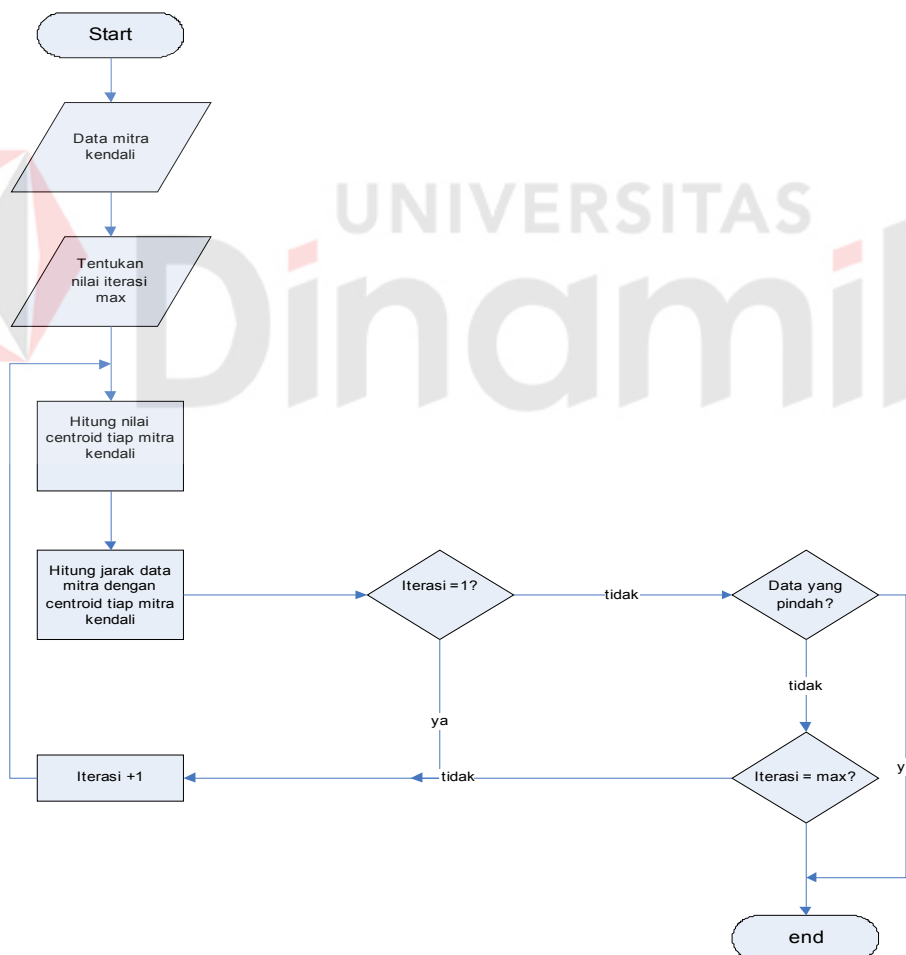
3.5 Perancangan Sistem

Setelah tahap analisa sistem selesai dilakukan, tahap berikutnya dari siklus pengembangan sistem adalah perancangan sistem. Pada tahap ini terdapat aktifitas pendefinisian kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun hingga implementasi dari sistem informasi.

Dalam perancangan sistem ini ada beberapa tahapan-tahapan yang harus dilakukan. Adapun tahapan-tahapan dalam perancangan sistem yang dilakukan adalah pembuatan Diagram Alir, *Data Flow Diagram* (DFD), dan Struktur *Database*.

3.5.1 Diagram alir sistem

Aliran sistem adalah bagan yang menunjukkan arus perhitungan pekerjaan secara menyeluruh dari suatu sistem, yang menjelaskan urutan prosedur-prosedur yang terdapat di dalam sistem.



Gambar 3.2. Flowchart *K-Means*

Langkah 1: Load data Kendali Mitra Binaan

Pertama kali aplikasi dijalankan, user diminta memilih sumber data atau data set sebagai data awal untuk melakukan analisa pola pembayaran angsuran yang telah dibayarkan oleh para mitra binaan setiap bulannya, data awal ini berasal dari Kendali Mintra Binaan yang berupa data Excel. Setelah itu sistem akan secara otomatis melakukan inisialisasi dan merubah data menjadi data numerik, dengan peubah sebagai berikut.

1. Pembayaran angsuran ditetapkan paling lambat pada tanggal 10 setiap bulannya dengan ketentuan:
 - a. Pembayaran angsuran sebelum tanggal 10 maka diberi nilai 1.
 - b. Pembayaran angsuran tepat tanggal 10 maka diberi nilai 0.
 - c. Pembayaran melebihi tanggal 10 maka diberi nilai -1.
 - d. Tidak melakukan pembayaran maka diberi nilai -2.
2. Pembayaran angsuran ditetapkan setiap bulannya dengan ketentuan:
 - a. Pembayaran angsuran melebihi seharusnya maka diberi 1.
 - b. Pembayaran angsuran sama dengan seharusnya maka diberi 0.
 - c. Pembayaran angsuran kurang dari seharusnya maka diberi -1.
 - d. Tidak melakukan pembayaran maka diberi nilai -2.

Dari pemberian nilai atribut diatas maka pola jarak pembayaran angsuran mitra binaan setiap bulan dapat dijumlahkan dan kemudian nilai tersebut digunakan untuk menentukan nilai X dan nilai Y . Hasil dari penjumlahan pola jarak tanggal dimasukkan pada variabel X dan penjumlahan dari pola jarak angsuran dimasukkan pada variabel Y .

Langkah 2: menentukan nilai iterasi max

digunakan untuk menentukan iterasi maximal untuk perhitungan jarak *euclidean distance* dari data baru yang akan diujicobakan sehingga dapat

ditentukan banyaknya kejadian yang memiliki kesamaan atau mempunyai jarak *euclidean distance* yang saling berdekatan. Pada dasarnya *K-Means* merupakan algoritma . Oleh karena iterasi pertama (ke-0), maka nilai mean ditentukan secara acak nilai data yang teratas Kemudian dilakukan perhitungan nilai *Distance Ecludian* dari data hasil dengan mean yang telah ditentukan

Langkah 3: Mengkalkulasi jarak antara *query instance* dan semua parameter pelatihan data di atas digunakan untuk mengkalkulasi jarak antara *query instance* dan semua parameter data latih, dengan *query* kejadian memiliki koordinat (X_1^q, Y^q) dan koordinat dari data random (x_1^t, x_2^t) , kemudian jarak

euclidean bujur sangkar nya $d_w^2 = (x_1^t - x_1^q)^2 + (x_2^t - x_2^q)^2$.

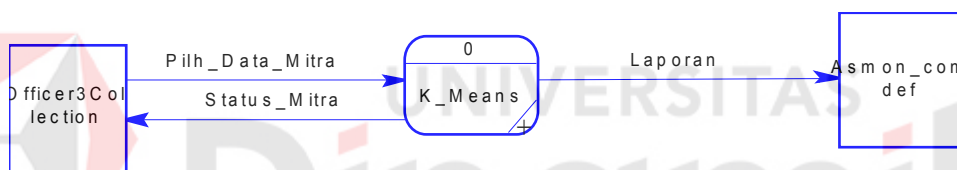
Langkah 4. Mengurutkan jarak terdekat dengan titik pusat (centroid) yang merupakan Hasil dari perhitungan *euclidean distance* diurutkan dan diambil *query instance* baru yang merupakan jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan berdasarkan nilai K yang diinputkan oleh pengguna aplikasi. Proses akan berhenti apabila tidak ada data yang berpindah cluster lagi atau telah mencapai iterasi maksimal.

3.5.2 Data flow diagram

Data Flow Diagram berfungsi untuk menggambarkan proses aliran data yang terjadi dalam sistem dari tingkat tertinggi sampai yang terendah, yang memungkinkan untuk melakukan dekomposisi atau membagi sistem ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih sederhana. Data Flow Diagram dari sistem ini dapat dilihat pada sub bagian berikut :

A. Context Diagram

Context Diagram menggambarkan proses aliran data yang terjadi dalam sistem secara garis besarnya. Selanjutnya *context diagram* dapat didekomposisi menjadi Data Flow Diagram level 1 yang menjelaskan proses pada level yang lebih tinggi. Gambar 3.4 menunjukkan *context diagram* implementasi *K-Nearest Neighbor*. *Context diagram* merupakan level paling awal dari suatu DFD. Dalam *context diagram* terlihat *entity* yang berperan dalam sistem ini, yaitu Officer 3 Collection dan Asman Comdev.



Gambar 3.3. Diagram Konteks

B. Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Data flow diagram level 1 pada gambar 3.5 memiliki empat proses dalam sistem, yaitu: Pengolahan Data Awal, Perhitungan Pola Jarak Angsuran, Perhitungan *Euclidean*, Pengurutan *Euclidean Distance*, Laporan. Dalam proses Pengolahan Data awal, Pengguna memilih data mana yang akan dianalisa, kemudian sistem akan mengambil data awal dari Kendali Mitra Binaan yang berupa data Excel kemudian mengolahnya dan membaginya menjadi dua bagian dan menyimpannya dalam tabel TMitraBinaan untuk data mitra binaan dan tabel

TAngsuran untuk data angsuran yang telah dibayarkan oleh mitra binaan tiap bulannya.

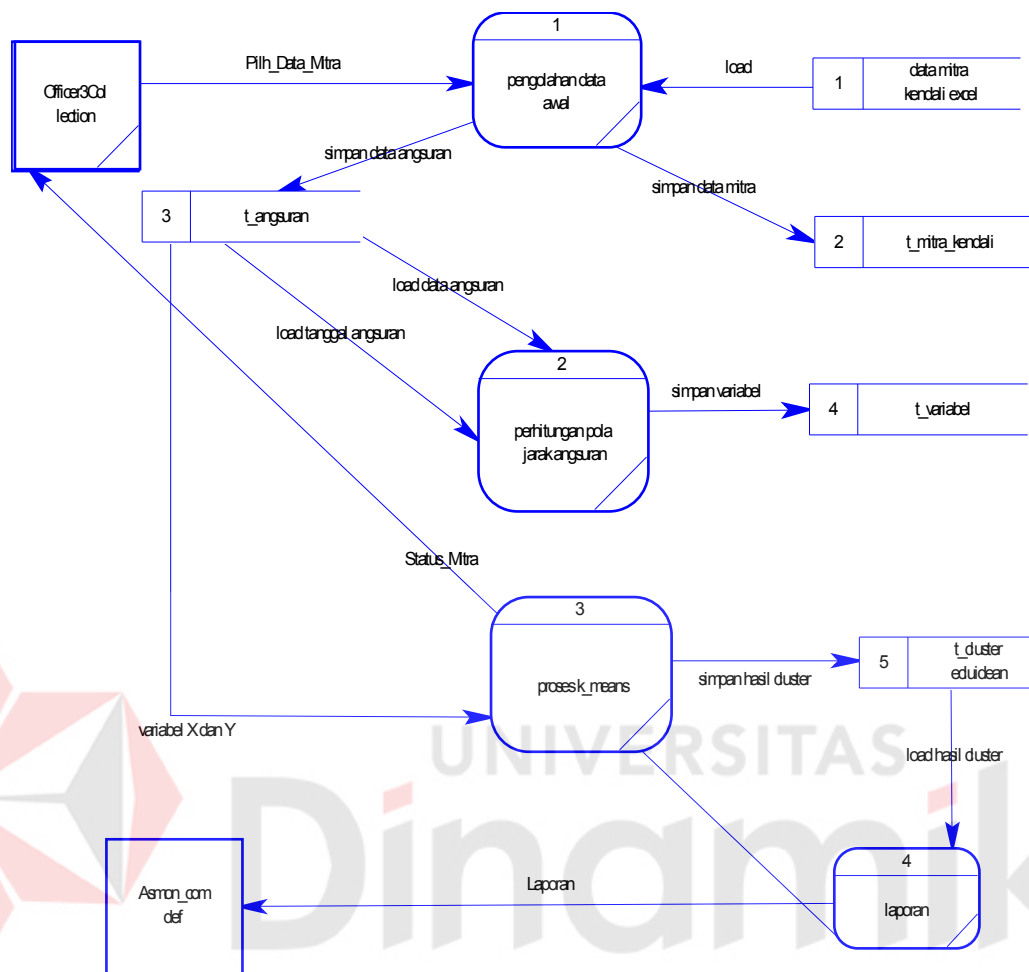
Pada proses Perhitungan Pola Jarak Angsuran, sistem akan mengolah data angsuran mitra binaan untuk dianalisa dan dibuat polanya sehingga dapat ditentukan besaran jarak untuk tiap atribut angsuran dan tanggal, setelah itu besaran jarak tiap bulannya dijumlahkan dan digunakan untuk inputan variable X dan Y. Variable X digunakan untuk menampung penjumlahan pola jarak tanggal dan Y digunakan untuk menampung penjumlahan pola jarak angsuran. Setelah itu nilai X dan Y disimpan pada tabel TAngsuran.

Pada proses Perhitungan *Euclidean*, sistem menerima inputan data latih dari tabel TParameter yang digunakan untuk menentukan jarak *euclidean distance* dari data baru yang akan diujicobakan sehingga dapat ditentukan banyaknya kejadian yang memiliki kesamaan atau mempunyai jarak *euclidean* yang saling berdekatan. Kemudian sistem akan melakukan perhitungan *euclidean distance* berdasarkan jarak antara *query instance* yang berupa data X dan Y yang didapat dari *query* penjumlahan inisialisasi tanggal (X) dan *query* penjumlahan inisialisasi angsuran (Y) dan tabel TAngsuran dengan semua parameter data latih dan menghasilkan jarak *euclidean distance* secara keseluruhan, setelah itu menyimpannya pada tabel TEuclidean.

Pada proses Pengurutan *Euclidean Distance* hasil dari perhitungan *euclidean distance* diurutkan dan diambil *query instance* baru yang merupakan jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan berdasarkan nilai K yang diinputkan oleh pengguna aplikasi, kemudian disimpan pada tabel THasil_Analisa.

Pada Proses Laporan, sistem akan mengambil data hasil pengelompokan kategori dari tabel THasil_Analisa dan menggabungkannya dengan tabel TMitraBinaan untuk memberikan informasi kepada Officer 3 Collection tentang status kredit dari setiap mitra binaan beserta data mitra binaan tersebut sebagai bahan pertimbangan untuk Officer 3 Collection dalam pengawasan mitra binaan guna dilaporkan kepada Asman Comdev untuk diambil tindakan lebih lanjut, bisa berupa *reminding call* (Mitra Binaan diingatkan akan tanggung jawabnya membayar angsuran melalui media pesawat telepon), *rescheduling* (melakukan kunjungan terhadap mitra binaan untuk melakukan peninjauan) maupun *reconditioning* (melakukan kunjungan, peninjauan dan penyesuaian terhadap masalah yang sedang dihadapi mitra binaan untuk diambil kata sepakat dan jalan keluar agar mitra binaan bersedia menjalankan tanggung jawabnya membayar angsuran pinjaman).

Setelah Asman Comdev mendapatkan hasil pengawasan dan pengawalan mitra binaan dari Officer 3 Collection maka Asman Comdev akan menerbitkan surat konfirmasi yang akan dikirimkan ke mitra binaan melalui jasa pos dan setelah itu Asman Comdev akan menerbitkan berita acara *rescheduling* yang diberikan kepada Officer 2 dan Officer 3 *SME Partnership & Responsibility* sebagai surat dinas dalam melakukan kunjungan, penataan kembali dan konsolidasi usaha mitra binaan dalam memenuhi kewajibannya agar mitra binaan bersedia menjalankan tanggung jawabnya membayar angsuran pinjaman. Berita acara *rescheduling* dan surat konfirmasi ini digunakan oleh Dinas *Community Development Center* Kandatel Surabaya Timur sebagai data *Eviden* kinerja yang telah dilakukan oleh para petugas untuk dilaporkan ke Manager *Support* dan Manager *Community Development Center*.

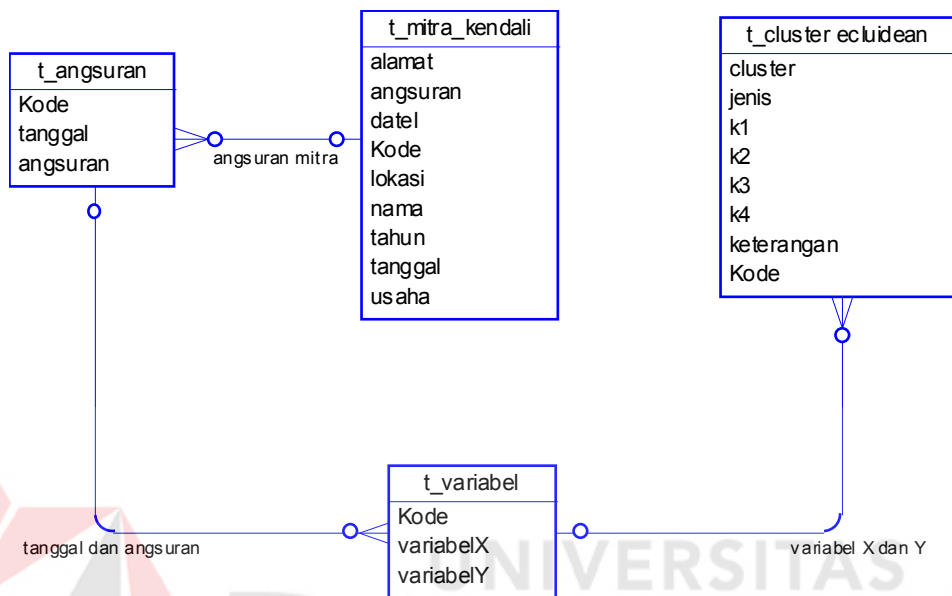


Gambar 3.4. DFD Level 1 proses *K-Means*

3.5.3 Entity Relationship Diagram

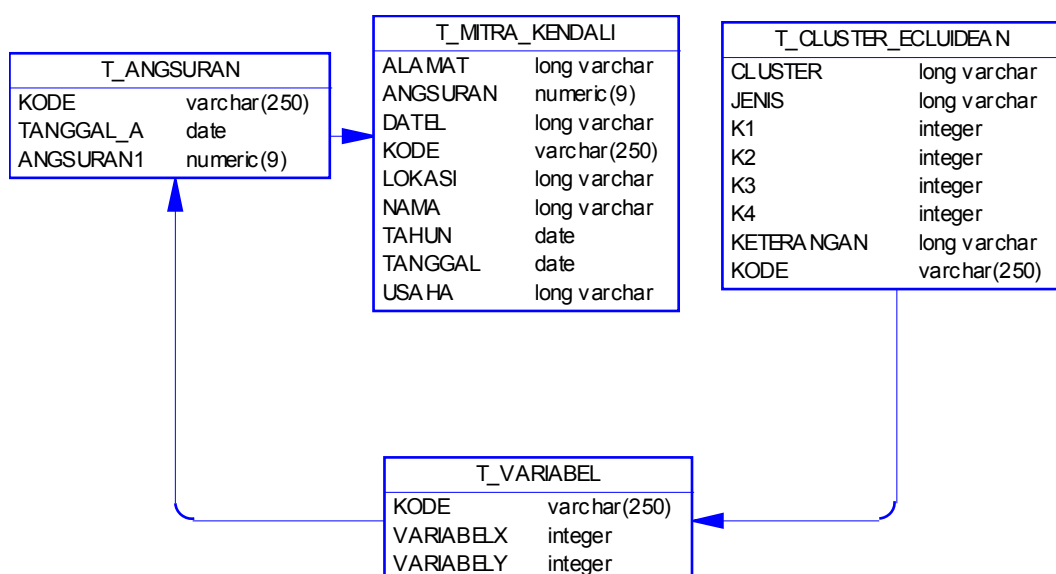
Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu desain sistem yang digunakan untuk merepresentasikan, menentukan dan mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan sistem dalam pemrosesan *database*. ERD juga menunjukkan hubungan (relasi) antar tabel. ERD terdiri atas *Conceptual Data Model* (CDM) dan *Physical Data Model* (PDM).

A. Conceptual Data Model (CDM)



Gambar 3.5. *Conceptual Data Model*

B. Physical Data Model (PDM)



Gambar 3.6. *Physical Data Model*

3.5.4 Struktur database

Rincian dari ERD digambarkan dengan struktur database yang terdiri atas kolom-kolom yang memiliki atribut berupa nama field, tipe data, ukuran dan keterangan. Struktur database menunjukkan daftar kebutuhan tabel yang digunakan untuk menyimpan data yang diperlukan dalam sistem. Rancangan basis data sistem ini terdiri dari tabel-tabel sebagai berikut :

1. Tabel TMitrakendali

Primary Key : Kode_MB

Fungsi : Menyimpan semua data Mitra Binaan dan data Perjanjian Kemitraan antara pihak ke satu yang diwakili oleh Mitra Binaan dengan pihak ke dua yang diwakili PT.Telkom.

Tabel 3.2 Tabel TMitraBinaan

Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Kode_MB	Text	15	Kode MitraBinaan
Nama	Text	10	Nama
Datel	Text	10	Daerah Kantor Telkom
Thn	Text	10	Thn Penyaluran
No_Pks	Text	10	Nomer Perjanjian
Alamat	Text	50	
No_Telp	Text	15	
Usaha	Text	15	
Segmentasi	Text	15	Bidang Usaha
Angsuran	Currency		
Tanggal	Date		

2. Tabel TAngsuran

Primary Key : Kode_MB

Fungsi : Menyimpan semua data angsuran pinjaman tiap bulan yang telah dibayarkan oleh Mitra Binaan beserta data analisa angsuran, analisa tanggal, inialisasi angsuran dan inialisasi tanggal.

Table 3.3 Tabel TAngsuran

Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Kode_MB	Text	15	Not Null
Jml_Angsuran	Currency		
Tgl_Angsuran	Date/Time		
Analisa_Tanggal	Text	20	
Analisa_Angsuran	Text	20	
Inialisasi_Angsuran	Text	10	
Inialisasi_Tanggal	Text	10	

3. Tabel TVariabel

Primary Key : Kode_MB

Fungsi : Untuk menyimpan hasil perhitungan *euclidean distance* berdasarkan jarak antara *query instance* yang berupa data jumlah pola jarak tanggal (X_1) dan jumlah pola jarak besarnya angsuran (Y) dengan semua parameter data latih.

Table 3.5 Tabel TEuclidean

Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Kode_MB	Text	15	Not Null
Euclidean	Text	15	

Num	Text	15	
Nilai	Text	15	

4. Tabel T_eclidean distance

Primary Key : Kode_MB

Fungsi : Untuk menyimpan hasil perhitungan *euclidean distance* yang telah diurutkan dan diambil *query instance* yang merupakan jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan berdasarkan nilai K.

Field	Type Data	Ukuran	Keterangan
Kode_MB	Text	15	PK
K1	integer	15	Jarak data dari titik cenroid 1
K2	integer		Jarak data dari titik cenroid 2
K3	integer		Jarak data dari titik cenroid 3
K4	integer		Jarak data dari titik cenroid 4
cluster	Text		
Jenis	Text		
keterangan	Text		

Tabel 3.6 Tabel THasil_Analisa

3.6 Rancangan Input Output

Rancangan input yang digunakan pada sistem ini dibuat berdasarkan konsep interaksi manusia dan komputer. Rancangan input output sistem ini terdiri atas dialog proses demi proses yang dilakukan selama pengguna memberikan input dan mendapatkan output sistem. Rancangan input output ini meliputi :

3.6.1 Form Load Data Excel

Pada Form Load Data Excel, terdiri dari 3 bagian, yaitu load data kendali MB, connect ke data kendali MB dalam format Excel dan transfer ke Access. Ketiga bagian tersebut digunakan untuk menginputkan data sebagai acuan menjalankan proses perhitungan pola jarak tanggal dan pola jarak angsuran. Tampilan desain dari form ini terlihat pada Gambar 3.8. Langkah-langkah penggunaan form Load Data Excel adalah sebagai berikut:

1. Pilih Data Kendali MB, tapi sebelumnya data harus di-*Load* terlebih dahulu, ditentukan letak alamat data yang akan diproses. Apabila data sudah dipilih, maka inputkan tahun penyaluran pinjaman yang akan diproses. Sistem ini memproses data pertahun.
2. Tekan tombol Connect untuk menyambungkan dengan data kendali MB, maka secara otomatis data kendali MB akan ditampilkan pada dbGrid sebagai tanda bahwa proses koneksi dengan sumber data awal berhasil dikerjakan.
3. Pada saat ini data masih belum dipindahkan ke database dan masih dalam format awal yaitu dalam format Excel, maka tekan tombol Transfer ke Access untuk memasukkan semua data kendali MB ke database sehingga dapat dianalisa polanya dan dapat dihitung besaran pola jarak angsuran tiap bulannya, setelah itu besaran pola jarak angsuran tiap bulannya dijumlahkan dan digunakan untuk inputan variable X dan Y. Variable X digunakan untuk menampung penjumlahan pola jarak tanggal dan Y digunakan untuk menampung penjumlahan pola jarak angsuran. Proses simpan ke database berhasil ditandai dengan data yang terisi di data dbGrid yang kedua.

Gambar 3.7. Desain Form Load Data Excel

3.6.2 Form Analisa K-Means

Form Analisa *K-Means* digunakan untuk melakukan perhitungan *euclidean distance* berdasarkan jarak antara *query instance* dan semua parameter pelatihan. Pada form ini terdapat inputan untuk nilai K yang mengambil hasil perhitungan *euclidean distance* untuk diurutkan dan diambil *query instance* yang merupakan jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan berdasarkan nilai K yang diinputkan oleh pengguna aplikasi. Tampilan desain form Analisa *K-Means* dapat dilihat pada gambar 3.9. Pada form ini, ditampilkan informasi mengenai jumlah pola jarak angsuran dan jumlah pola jarak tanggal, disini juga ditampilkan hasil perhitungan *euclidean distance* berdasarkan jarak antara *query instance* dan semua parameter pelatihan.

Langkah-langkah penggunaan form adalah sebagai berikut :

1. Tombol 'X dan Y' digunakan untuk menjumlahkan pola jarak tanggal dan pola jarak angsuran kemudian menampilkannya pada kolom X dan Y.

2. Tombol 'Analisa' digunakan untuk melakukan perhitungan *euclidean distance* berdasarkan jarak antara *query instance* dan semua parameter data latih.
3. Inputan nilai K digunakan untuk mengambil hasil perhitungan *euclidean distance* guna diurutkan dan diambil *query instance* yang merupakan jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan berdasarkan nilai K yang diinputkan oleh pengguna aplikasi
4. Tombol 'centroid' digunakan untuk membuka form hasil perhitungan analisa pola jarak pembayaran angsuran MB
5. Tombol 'keluar' digunakan untuk keluar dari form Analisa K-Means

3.6.3 Form Centroid

Form Centroid digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan analisa pola pembayaran angsuran MB. Tampilan desain form Centroid dapat dilihat pada gambar 3.10

Langkah-langkah penggunaan form adalah sebagai berikut :

1. Tombol 'centroid awal' digunakan untuk menghitung centroid awal yang

A screenshot of a form with a large empty rectangular area at the top and a button labeled 'simpan' at the bottom right.

diambil secara random pada tabel variabel .

2. Tombol 'proses clustering' digunakan untuk menghitung *k-mean*.
3. Tombol 'simpan' untuk menyimpan hasil dari perhitungan *k-means*

3.6.4 Form Analisa data

Form Analisa data digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan *euclidean distance* yang telah diurutkan dan diambil *query instance* yang merupakan jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan berdasarkan nilai *K* yang diinputkan oleh pengguna aplikasi. Tampilan desain form Hasil Analisa dapat dilihat pada gambar 3.11. Pada deskripsi lkplus terdapat penjelasan tentang perincian hasil perhitungan dan status kredit MB.

Langkah-langkah penggunaan form ini adalah sebagai berikut :

1. Inputan 'Kategori' digunakan untuk memfilter informasi yang ingin ditampilkan oleh pengguna aplikasi.
2. Tombol 'Keluar' digunakan untuk keluar dari form.

 A screenshot of a window titled 'Hasil Analisa'. It contains a 'tampilkan' button, a 'Cluster' dropdown menu with 'O3' selected, a large empty rectangular area with 'N2' and 'O4' labels, and a 'Keluar' button at the bottom right.

Gambar 3.10. Desain Form Hasil Analisa

3.6.5 Form laporan

Form laporan digunakan untuk pembuatan laporan untuk Asman Comdev , laporan yang akan diberikan merupakan hasil dari perhitungan form hasil analisa yang melaporkan manakah mitra yang dalam keadaan macet

Gambar 3.11. Desain Form Laporan

3.6.6 Form Ganti Password

Password pada form Setting, digunakan untuk mengganti password untuk *user* yang aktif saja dan tidak bisa mengganti password *user* lain yang tidak aktif. Untuk mengganti password, user diminta menginputkan password lama terlebih dahulu, kemudian password baru.

Gambar 3.12. Desain Form ganti password



BAB IV

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

4.1 Kebutuhan Sistem

Sebelum melakukan implementasi dan menjalankan Sistem Klasifikasi Resiko Kredit, dibutuhkan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak dengan kondisi tertentu agar dapat berjalan dengan baik. Berikut ini adalah kebutuhan minimal perangkat keras untuk menjalankan sistem ini:

- a. Komputer P4 1.800 MHz.
- b. Memori 512 MB.
- c. Harddisk 40 GB.
- d. VGA Card 32 M.
- e. Monitor SVGA.
- f. Mouse, Keyboard dan printer.

Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan sistem ini adalah sebagai berikut:

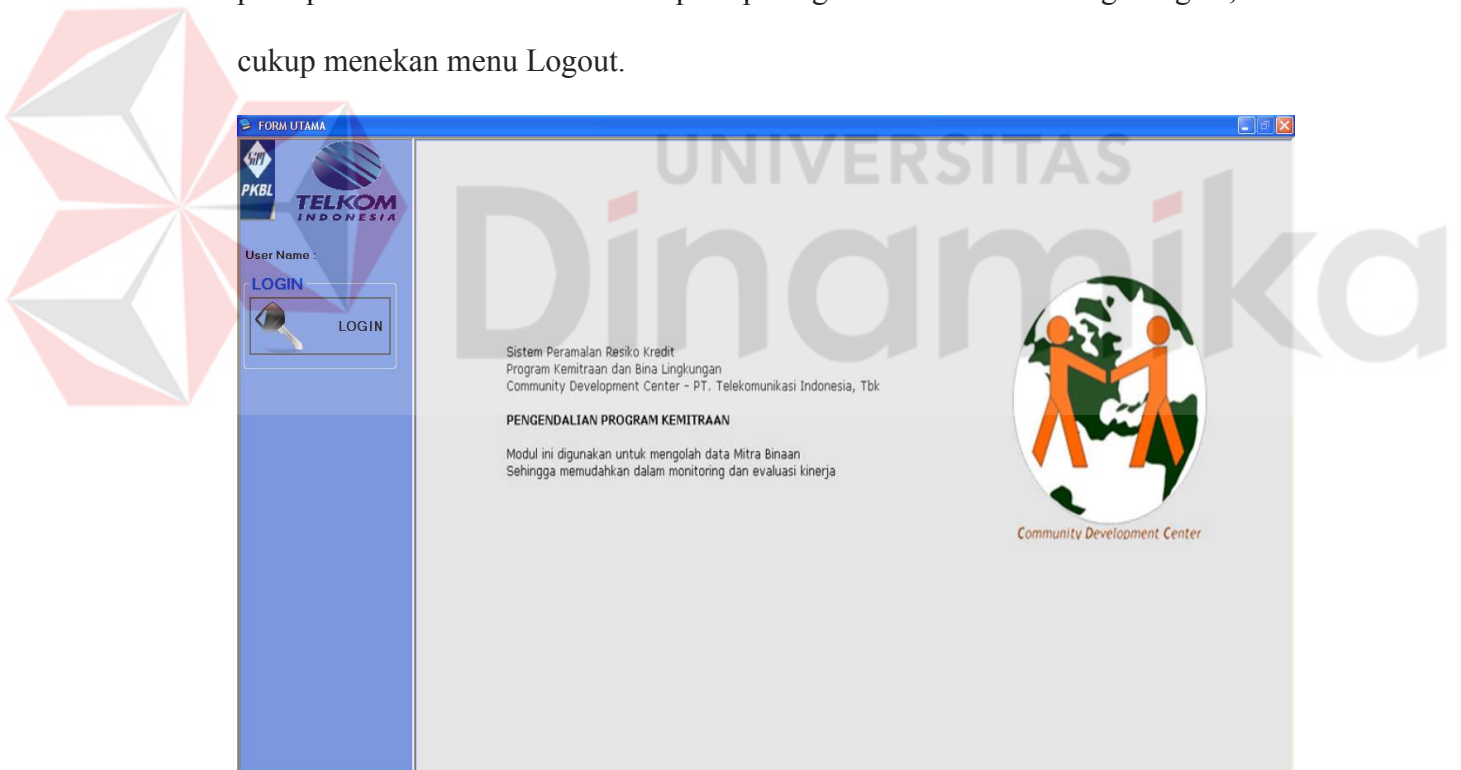
- a. Sistem Operasi Microsoft Windows XP Profesional SP2 atau Microsoft Windows Vista
- b. Microsoft Access.

4.2 Implementasi Sistem

Pada bagian implementasi sistem ini akan dijelaskan mengenai penggunaan dari sistem yang dibuat. Penjelasan sistem yang dibuat meliputi tampilan sistem, fungsi kontrol dalam sistem, serta cara penggunaannya.

Pertama kali menjalankan aplikasi yang muncul adalah form Utama, di sini terdapat 2 user yang dapat menjalankannya yaitu Asman Comdev dan Officer 3 Collection.

Pada gambar 4.1 terlihat form yang pertama kali muncul ketika sistem berjalan. Pada form ini terdapat menu Login dan menu Keluar. Pada saat menu Login ditekan maka akan muncul form Login seperti pada gambar 4.2 dan ketika menu Keluar ditekan maka sistem akan menutup form Utama dan membatalkan semua operasi. Pada saat pengguna telah login seperti tampilan form Login pada gambar 4.2 maka nama user yang aktif menjalankan aplikasi akan ditampilkan pada panel kiri atas form Menu seperti pada gambar 4.4 dan bila ingin logoff, user cukup menekan menu Logout.



Gambar 4.1 Form Utama

Berikut adalah tampilan form Login. Yaitu form untuk memasukkan username dan password yang akan menentukan status user yang berhak menggunakan aplikasi ini.

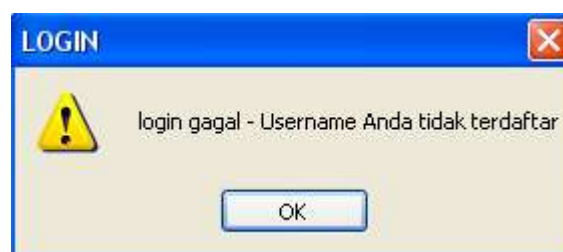
Pada gambar 4.2 terlihat form Login yang mempunyai 2 textbox isian yaitu *username* dan *password*, pada *textbox password* secara otomatis isian akan diubah menjadi karakter bintang (*).

Pada bagian bawah terdapat 2 tombol yaitu tombol Login dan tombol Batal. Tombol Login digunakan untuk mengecek apakah data login yang dimasukkan benar apa tidak. Tombol Batal digunakan untuk membatalkan proses login.



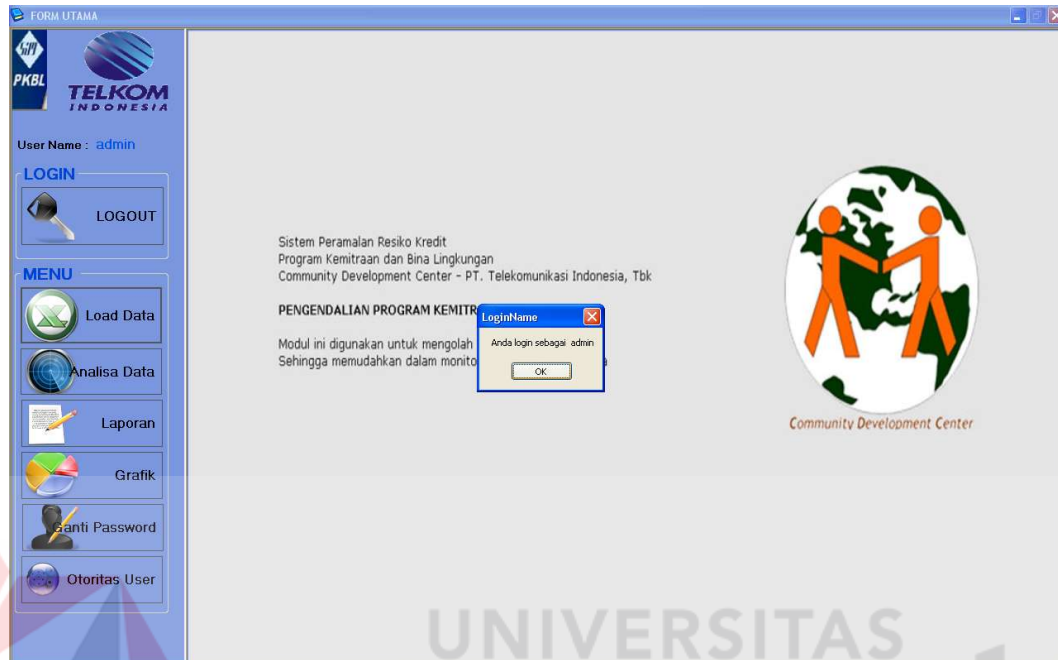
Gambar 4.2 Form Login

Pada gambar 4.3 menunjukkan pesan yang akan muncul ketika login gagal dilakukan.



Gambar 4.3 Pesan Kesalahan Login

Ketika user Officer 3 Collection login terlihat Pada gambar 4.4 menu apa saja yang bisa diakses. Terdapat menu yang menunjukkan apa saja yang dapat dilakukan oleh asman comdev.



Gambar 4.4. Tampilan Menu Asman Comdev

Pada Gambar 4.4 menunjukkan menu yang muncul apabila user login sebagai Asman Comdev. Ada 5 menu Asman Comdev yaitu:

1. Load Data : Untuk mengambil data kendali MB yang akan dianalisa. Seperti pada Gambar 4.5
2. Analisa data : Untuk melakukan perhitungan inialisasi variabel x dan y , *euclidean dinstance* dan titik centroid yang breguna dalam perhitungan K-means. Seperti pada Gambar 4.6
3. Laporan : Untuk menampilkan status kredit Mitra Binaan. Seperti pada Gambar 4.9. Untuk menampilkan Mitra Binaan yang telah melunasi pinjamannya guna dicalonkan

4. GrafikStatus MB :Untuk menggambarkan pengujian *query instance* baru yang berupa data variabel X dan Y terhadap parameter data latih guna melihat *query instance* yang memiliki jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan. Seperti gambar 4.10 Untuk menampilkan pola jarak tanggal pembayaran angsuran yang dibayarkan mitra binaan tiap bulannya. Seperti gambar 4.15
5. Edit Password : Untuk mengganti password bagi pengguna yang sedang menggunakan aplikasi. Seperti pada Gambar 4.11

Pada gambar 4.5 menunjukkan tampilan dari form Excel. Data yang diambil untuk form ini berasal dari data Kendali Mitra yang berupa data Excel.

No_Urut	Datel	Tahun	Nama	kode	Alamat	lokasi	Usaha	segmentasi	jml_pinj
1	SBT	01	ABDUSSA	520010040	Jl.Kutisari	SBY	Usaha jual	Perdagang	2000000
2	SBT	01	ACHMAD	520010042	Gubeng Ke	SBY	Perdagang	Perdagang	2000000
3	SBT	01	AHSINUL	52001			Usaha jual	Perdagang	2000000
4	SBT	01	CAHAYA A	52001			Perbaikan	Jasa	3000000
5	SBT	01	DRS.MUH	52001			Usaha Mak	Perdagang	1000000
6	SBT	01	KOPEGTE	52001			ERASI	Jasa	2000000
7	SBT	01	KOPERASI	52001			ERASI	Jasa	3000000
8	SBT	01	KOPERASI	52001			Usaha jual	Perdagang	4000000
9	SBT	01	SARJO	52001			Perbaikan	Jasa	2500000
10	SBT	01	SULYONO	520010044	Sido Purno	SDA	Bengkel las	Jasa	1500000
11	SBT	01	SURYADI	520010039	Megersari	SDA	Perdagang	Perdagang	2000000
12	SBT	01	UD. NIAGA	520010038	Jl.Kludan 2	SDA	Pengrajin T	Industri	2000000

Gambar 4.5 Tampilan Form Load Data Excel

Pertama kali dijalankan pengguna harus menentukan alamat data Kendali Mitra Binaan yang akan dianalisa dengan menekan tombol Cari, dilanjutkan dengan

memilih tahun pada combobox menekan tombol Lihat untuk menampilkannya. Setelah itu pengguna menekan tombol Transfer untuk menyimpan data pada database. Kemudian tekan tombol inialisasi untuk inialisasi nilai x dan y.

Pada gambar 4.6 menunjukkan tampilan dari form *Analisa Data* yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan *k-means*. Pada saat pengguna menekan inialisasi variable maka secara otomatis sistem akan mengambil data pembayaran angsuran mitra binaan dari database kemudian menganalisisnya dan menginialisasikan data angsuran tersebut untuk menentukan pola angsuran(X) dan pola jarak tanggal(Y) , Klik tombol simpan untuk menyimpan hasil inialisasi angsuran(X) dan tanggal(Y) pada database.

The screenshot shows the 'Analisa Data' application window with three tabs: 'inisialisasi variabel', 'Analisa K-means', and 'Hasil Analisa'. The 'inisialisasi variabel' tab is active, displaying a table with columns: 'kode_MB', 'jml_angsura', 'tanggal_ang', 'analisa_ang', 'inisialisasi_a', and 'inisialisasi_t'. A dialog box titled 'Projectku' with the message 'Data Telah Tersimpan' and an 'OK' button is overlaid on the table. To the right of the table, there is a separate table with columns: 'Kode Mitra', 'X(angsuran)', and 'Y(tanggal)'. At the bottom of the window, there are two buttons: 'Hitung X dan Y' and 'Simpan'.

kode_MB	jml_angsura	tanggal_ang	analisa_ang	inisialisasi_a	inisialisasi_t
520010039	0.0000	12/10/2003	Tidak Bayar	-2	-2
520010039	0.0000	1/1/1999	Tidak Bayar	-2	-2
520010038	900000	2/9/2002	Lunas	0	1
520010038	900000	3/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	4/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	5/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	6/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	7/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	8/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	9/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	10/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	11/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	12/10/2002	Lunas	0	0
520010038	900000	1/10/2003	Lunas	0	0
520010038	900000	2/20/2003	Lunas	0	-1
520010038	900000	3/10/2003	Lunas	0	0
520010038	900000	4/15/2003	Lunas	0	-1
520010038	900000	5/15/2003	Lunas	0	-1
520010038	900000	6/16/2003	Lunas	0	-1

Kode Mitra	X(angsuran)	Y(tanggal)
520010040	0	0
520010042	-2	7
520010041	-40	-42
520010035	0	0
520010045	-38	-40
520010043	0	5
520010036	0	-11
520010034	-36	-40
520010037	0	-10
520010044	0	-11
520010039	-6	-20
520010038	0	-9

Gambar 4.6 Tampilan Form tabs inialisasi variabel

Pada form tabs analisa k-means pengguna diminta untuk menekan tombol centroid awal, jadi akan diperoleh hasil nilai X dan Y pada listview yang akan

digunakan untuk perhitungan k-means selanjutnya, kemudian dilanjutkan dengan menekan tombol proses clustering maka proses akan berjalan menghitung euclidean distance (Ed) tiap data hingga pada iterasi terakhir. Pada tahap ini sistem akan menampilkan semua jarak *euclidean distance* hasil perhitungan di awal tadi secara keseluruhan, kemudian hasil perhitungan ini akan diketahui setiap anggota akan dikelaskan ke dalam cluster yang terdekat dengan titik centroidnya.. untuk nilai K dalam tampilan ini akan langsung diatur 4 karena 4 merupakan jumlah kategori yang akan dianalisa yaitu lancar, tidak lancar, diragukan, macet, tombol simpan untuk menyimpan hasil perhitungan ke dalam database tampilan terdapat pada gambar 4.7.

The screenshot shows the 'Analisa Data' software interface. The 'Hasil Analisa' tab is active, displaying a table of data points and their assigned clusters. The table has columns for 'kode', 'K1', 'K2', 'K3', 'K4', and 'cluster'. A 'Proses Clustering' button is visible below the centroid table. A small dialog box 'Projectku' is overlaid on the data table, showing 'Data tersimpan' and an 'OK' button.

Centroid	X	Y	kode	K1	K2	K3	K4	cluster
Mean 1	-38	-40	520010040	55.902	6.083	0	12.042	3
Mean 2	-2	7	520010042	60	1.414	7.28	19.026	2
Mean 3	0	0	520010041	2.236	61.847	58	49.204	1
Mean 4	0	-9	520010035	55.902			12.042	3
			520010045	1			46.4	1
			520010043	59.666			17.029	2
			520010036	48.415			1.414	4
			520010034	2.236			44.822	1
			520010037	49.041			2.236	4
			520010044	48.415	17.029	11	1.414	4
			520010039	38.275	26.476	20.881	9.434	4
			520010038	49.679	15.033	9	3.162	4

Gambar 4.7 Form Tab Analisa k-means

Pada form tab Hasil Analisa digunakan menampilkan hasil dari analisa k-means, tab hasil analisa terdapat combobox untuk memilih cluster mana yang akan di tampilkan pengguna dapat memilih cluster yang potensial dalam

pembayaran kredit, setelah dilakukan pemilihan maka data mitra akan ditampilkan dalam suatu datagrid. tombol keluar untuk keluar form Analisa data

kode	nama	alamat	lokasi	usaha	segmentasi	jml_pinjama	pokok_angs
520010041	AHSINUL HUD	Desa Sembun	SDA	Usaha jual ik	Perdagangan	20000000	833333.33
520010045	DRS.MUHAMA	Kedung Jump	SDA	Usaha Makan	Perdagangan	10000000	416666.67
520010034	KOPERASI SY	Wisma Menan	SBY	Usaha jual K	Perdagangan	40000000	1666666.67

Gambar 4.8. Form Hasil analisa

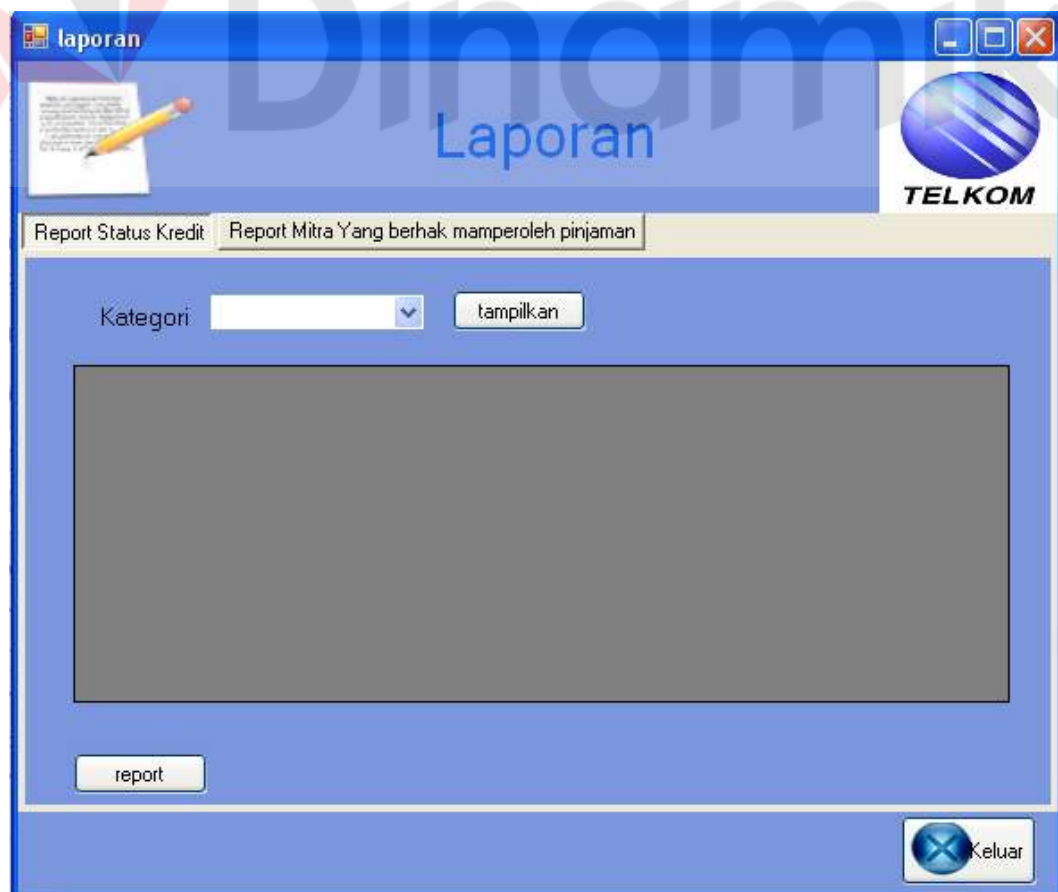
Pada gambar 4.9 menunjukkan tampilan form Report Status Pinjaman, yang memberikan informasi tentang klasifikasi status pinjaman mitra binaan pada saat ini.

Form report ini digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk Officer 3 Collection dalam pengawasan mitra binaan guna dilaporkan kepada Asman Comdev untuk diambil tindakan lebih lanjut, bisa berupa *reminding call* (Mitra Binaan diingatkan akan tanggung jawabnya membayar angsuran melalui media pesawat telepon), *reschedulling* (melakukan kunjungan terhadap mitra binaan untuk melakukan peninjauan) maupun *reconditioning* (melakukan kunjungan, peninjauan dan penyesuaian terhadap masalah yang sedang dihadapi mitra binaan

untuk diambil kata sepakat dan jalan keluar agar mitra binaan bersedia menjalankan tanggung jawabnya membayar angsuran pinjaman).



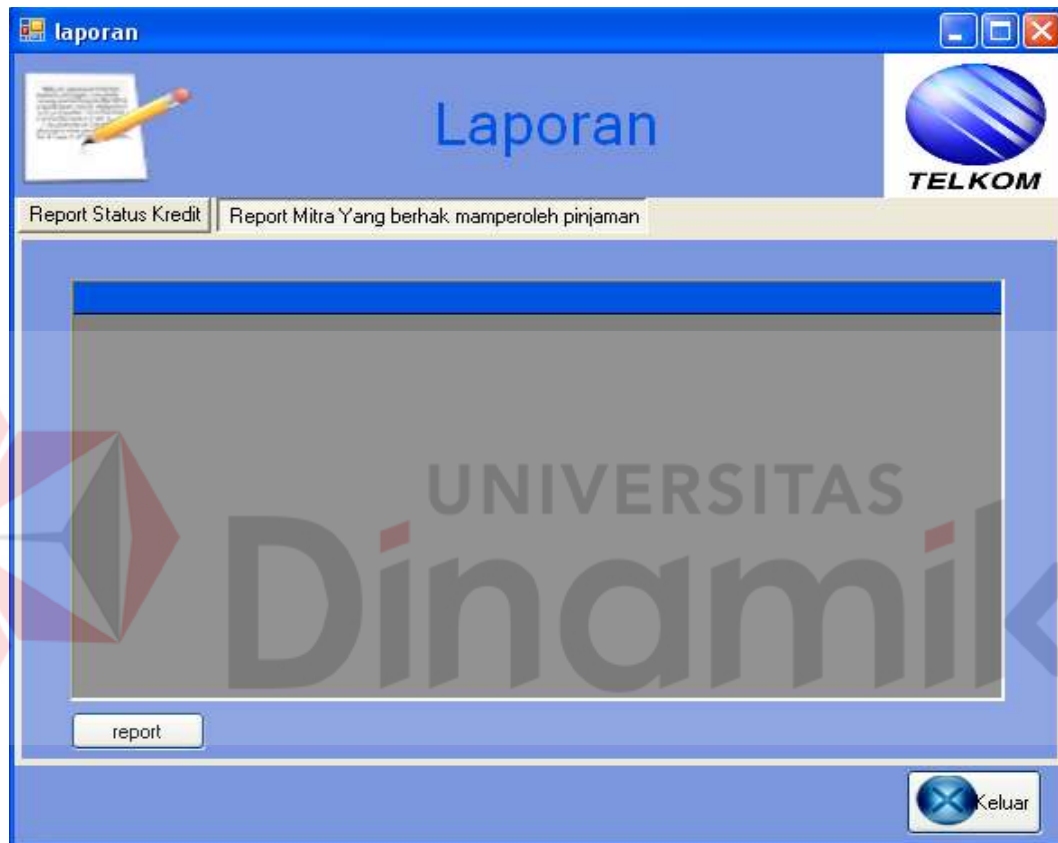
UNIVERSITAS
Dinamika



Gambar 4.9. Form Report Status Pinjaman Mitra Binaan

Pada form ini terdapat tombol Report untuk menampilkan dalam bentuk file report guna dicetak secara langsung

Pada gambar 4.10 menunjukkan tampilan form Report Usulan Calon Mitra Binaan yang telah melunasi pinjamannya untuk diberi pinjaman kembali.



Gambar 4.10. Form Report Mitra Binaan yang berhak diberi pinjaman kembali

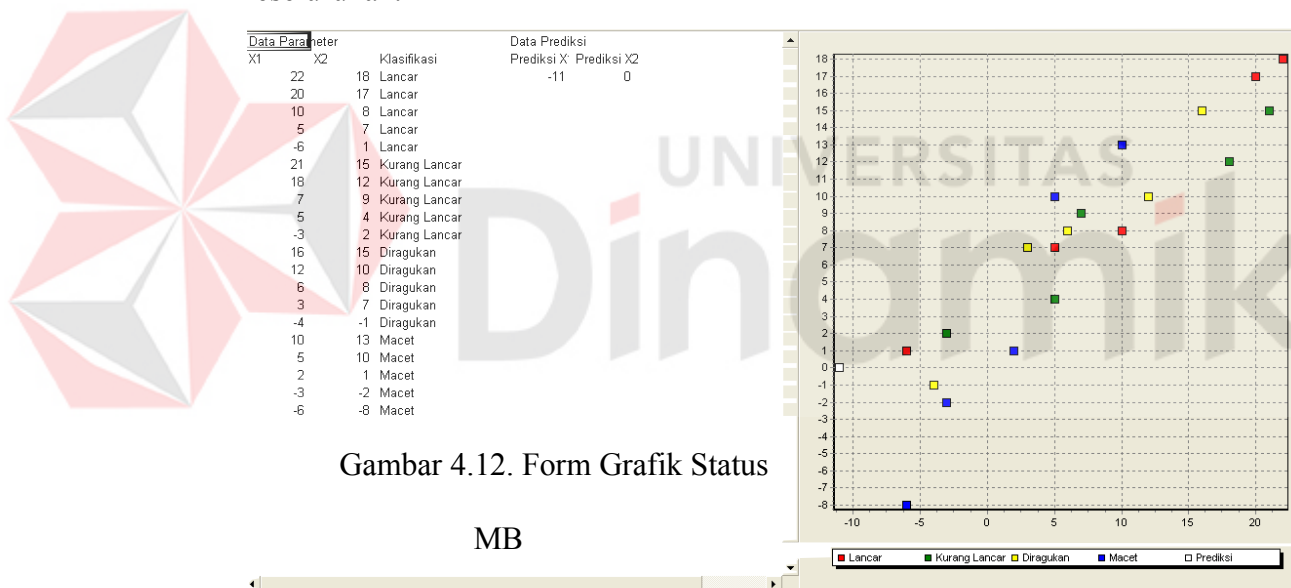
Pada form ini terdapat tombol Report untuk menampilkan dalam bentuk file report guna dicetak secara langsung, juga terdapat tombol Export ke Excel yang digunakan untuk menyimpan hasilnya dalam bentuk format data Excel.

Pada gambar 4.11 menunjukkan tampilan form Edit Password yang digunakan untuk mengganti password pengguna yang sedang menggunakan aplikasi



Gambar 4.11. Form Edit *Password*

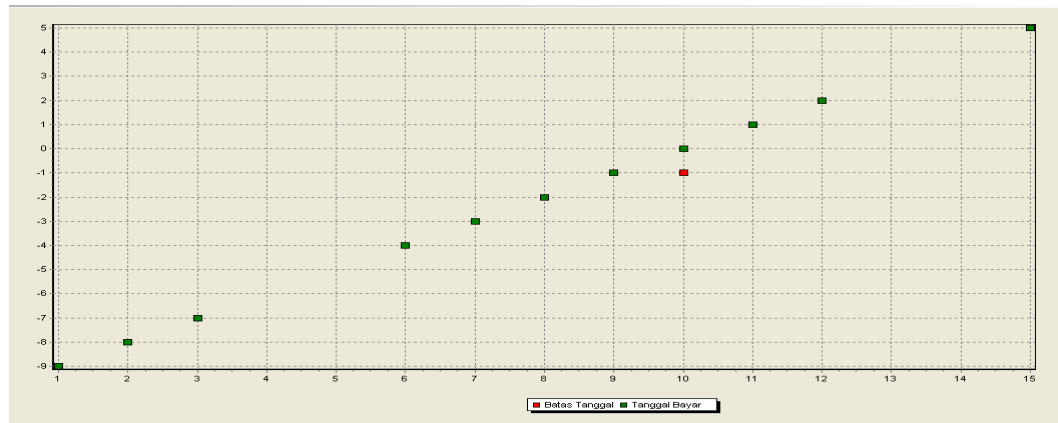
Pada gambar 4.13 menunjukkan tampilan form Grafik Status MB secara keseluruhan.



Gambar 4.12. Form Grafik Status

MB

Pada form ini apabila pengguna ingin menampilkan form Detil Grafik Status MB yang menggambarkan hasil pengujian pola jarak tanggal(X) dan pola jarak angsuran(Y) terhadap titik centroid *query instance* yang memiliki jarak terdekat dan memiliki banyak persamaan, maka pengguna aplikasikan menekan pada tab grafik Status mitra dan grafik jarak pembayaran seperti pada gambar 4.1



Gambar 4.13 Form Grafik Jarak Tanggal.

Pada gambar 4.13 menunjukkan tampilan form Grafik Jarak Tanggal yang menggambarkan pola jarak tanggal pembayaran angsuran yang dilakukan mitra binaan pada tiap bulannya.

Pada form ini akan terlihat jarak tanggal pembayaran angsuran terhadap batas waktu terakhir pembayaran angsuran, sehingga dapat terlihat klasifikasi dari tanggal pembayaran angsuran.

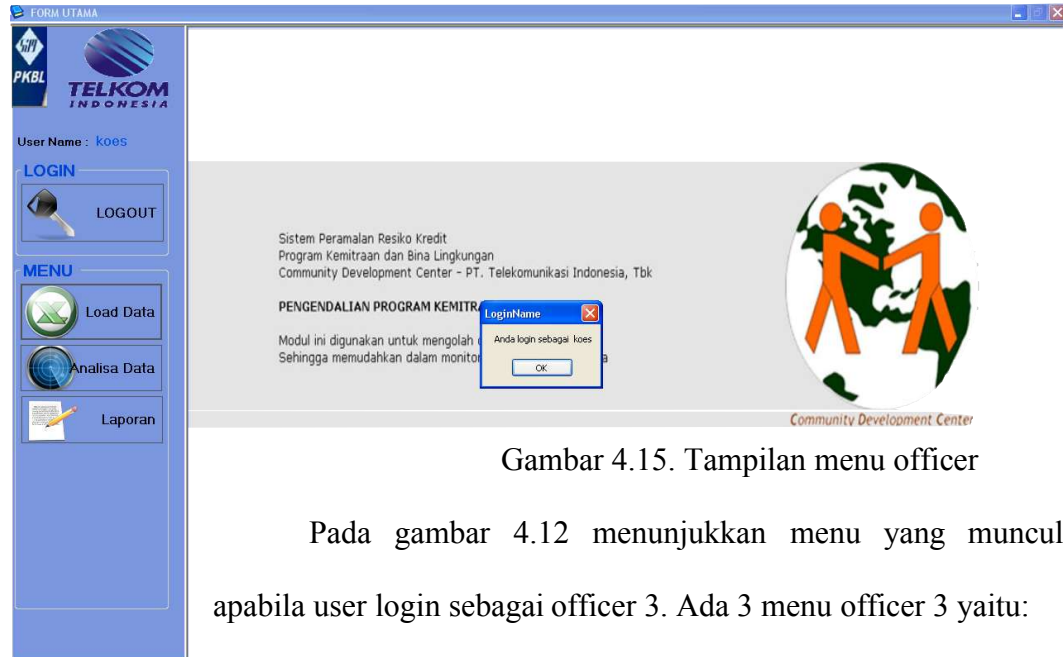
Pada gambar 4.14 menunjukkan tampilan form Otoritas User yang digunakan untuk manajemen hak akses pengguna aplikasi. Pada Form ini Asman Comdev mempunyai wewenang untuk memberikan hak akses pada siapa saja yang dikehendaki dan dianggap berkepentingan dengan aplikasi ini. Setiap user memiliki hak akses yang berbeda, tergantung dari tugas yang akan dikerjakannya.



Gambar 4.14 Form otoritas user

Pada form ini terdapat tombol simpan yang digunakan untuk menyimpan data pengguna aplikasi, yang baru saja ditambahkan dan terdapat menu checkbox yang digunakan untuk memberikan pilihan hak akses yang akan diberikan kepada pengguna aplikasi.

Ketika officer 3 login pada gambar 4.2 menu apa saja yang bisa diakses. Terdapat menu yang menunjukkan apa saja yang dapat dilakukan oleh officer 3



Gambar 4.15. Tampilan menu officer

Pada gambar 4.12 menunjukkan menu yang muncul apabila user login sebagai officer 3. Ada 3 menu officer 3 yaitu:

1. Excel : Untuk mengambil data kendali MB yang akan dianalisa.

Seperti pada Gambar 4.5

2. Analisa data : Untuk melakukan perhitungan *euclidean distance* berdasarkan jarak antara *query instance* dan semua parameter data latih.

Seperti pada Gambar 4.6

3. Report Status Kredit: Untuk menampilkan status kredit Mitra Binaan. Seperti pada Gambar 4.9

4. Report Calon MB : Untuk menampilkan Mitra Binaan yang telah melunasi pinjamannya guna dicalonkan sebagai Mitra Binaan lagi agar diberi pinjaman kembali. Seperti pada Gambar 4.10

Pada form Menu untuk Asman Comdev ini tidak jauh beda dengan form Menu Officer 3 Ccollection, hanya terdapat 3 form yaitu form Grafik Status MB, Grafik Jarak Tanggal, form Parameter dan form Otoritas User.

4.3 Evaluasi

Evaluasi diperlukan untuk menguji apakah sistem yang dibuat telah berjalan dengan benar sesuai dengan kebutuhan atau tujuan yang diharapkan. Kekurangan atau kelemahan sistem pada tahap ini akan dievaluasi sebelum diimplementasikan secara nyata.

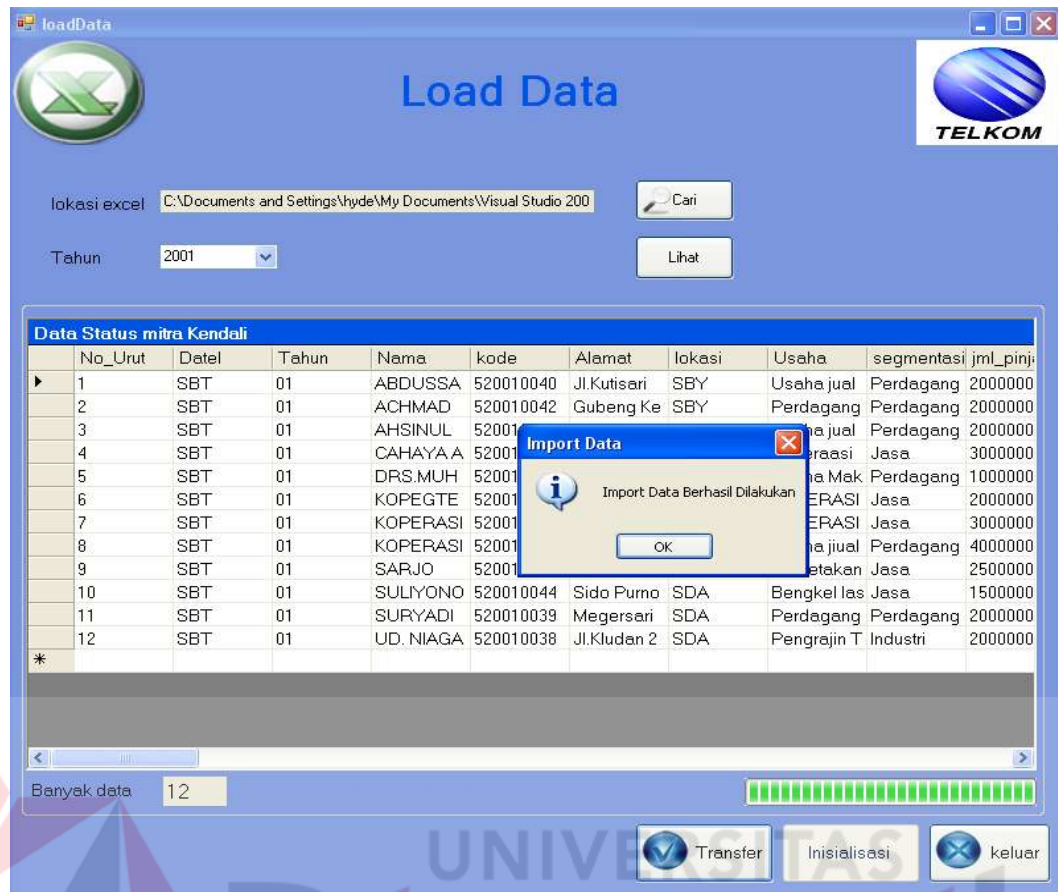
4.3.1 Uji Coba Fitur Dasar Sistem

1. Uji Coba Fitur Load data Excel

Proses Load data excel harus ditentukan dahulu alamat data Kendali Mitra Binaan yang akan dianalisa dengan menekan tombol Load Excel, dilanjutkan menekan tombol Connect untuk menampilkannya sebagai tanda bahwa data set atau sumber data baru telah berhasil diproses. Setelah itu pengguna menekan tombol Transfer ke Access untuk menyimpan data mitra binaan pada database, jika proses ini berhasil ditandai dengan ditampilkannya data mitra binaan yang telah disimpan pada database Access ke form Load Data Excel.

Tabel 4.1 Tabel Hasil Tes Form Load Data Excel

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
1.	Load Data Kendali Mitra	Data Kendali Mitra	Ditampilkan	Sukses (Gambar 4.18)
2.	Simpan di Database Access	Data Kendali Mitra	Ditampilkan	Sukses (Gambar 4.18)



Gambar 4.16 Form Load Data Excel

2. Uji Coba Fitur Analisa Pola Pembayaran Angsuran Mitra Binaan

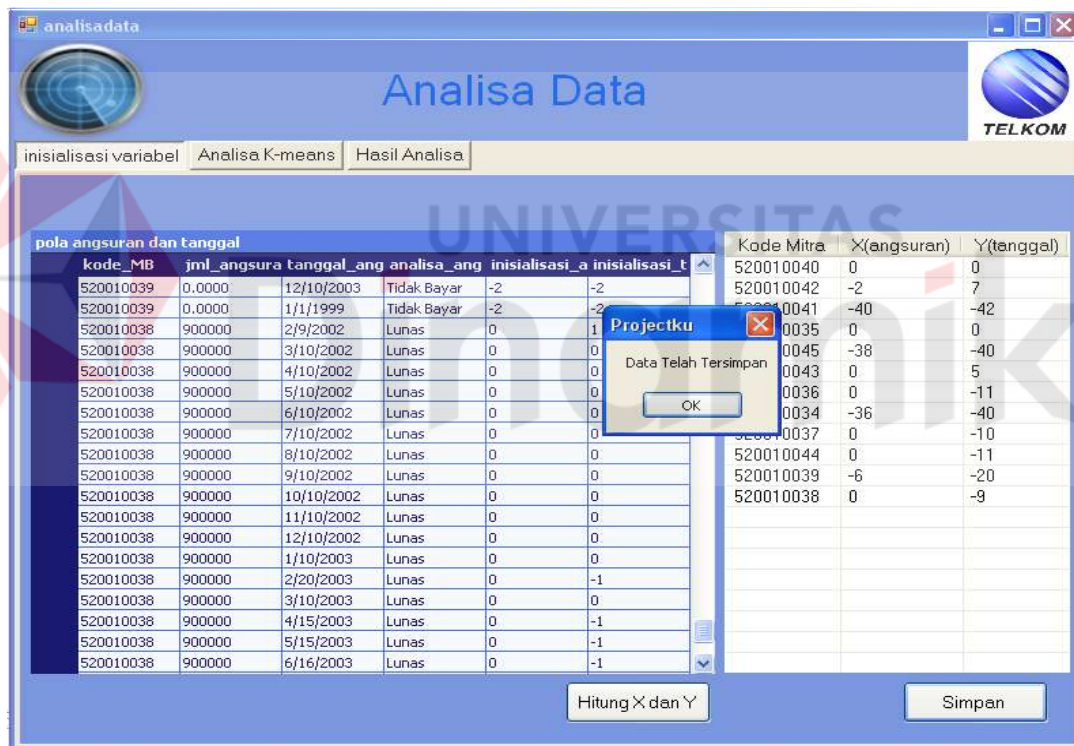
Proses ini melakukan analisa dan menginisialisasikan data angsuran mitra binaan untuk merubahnya menjadi data numerik, dengan peubah sebagai berikut.

1. Pembayaran angsuran ditetapkan paling lambat pada tanggal 10 setiap bulannya dengan ketentuan:
 - a. Pembayaran angsuran sebelum tanggal 10 maka diberi nilai 1.
 - b. Pembayaran angsuran tepat tanggal 10 maka diberi nilai 0.
 - c. Pembayaran melebihi tanggal 10 maka diberi nilai -1.
 - d. Tidak melakukan pembayaran maka diberi nilai -2.
2. Pembayaran angsuran ditetapkan setiap bulannya dengan ketentuan:

- a. Pembayaran angsuran melebihi seharusnya maka diberi 1.
- b. Pembayaran angsuran sama dengan seharusnya maka diberi 0.
- c. Pembayaran angsuran kurang dari seharusnya maka diberi -1.
- d. Tidak melakukan pembayaran maka diberi nilai -2.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Tes Analisa dan Inisialisasi Angsuran

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
3.	Analisa dan inisialisasi	Data tanggal pembayaran dan jumlah angsuran	Ditampilkan analisa dan inisialisasi yang benar	Sukses (Gambar 4.19)



Gambar 4.17 Form Load analisa data

3. Uji Coba Fitur Akumulasi Pola Jarak Tanggal (X) dan Pola Jarak Angsuran (Y)

Proses ini melakukan penjumlahan hasil inisialisasi Pola Jarak Angsuran (X) dan Pola Jarak Tanggal (Y) yang terbentuk tiap bulannya, sehingga bisa digunakan untuk melakukan perhitungan *euclidean distance*.

Tabel 4.3 Tabel Hasil Tes hasil inisialisasi Pola angsuran (X) dan Pola Jarak tanggal (Y)

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
4.	Penjumlahan Pola Jarak angsuran (X)	Data Inisialisasi Pola Jarak angsuran (X)	Ditampilkan penjumlahan yang benar	Sukses (Gambar 4.20)
5.	Penjumlahan Pola Jarak tanggal (Y)	Data Inisialisasi Pola Jarak tanggal (Y)	Ditampilkan penjumlahan yang benar	Sukses (Gambar 4.20)

Kode Mitra	X(angsuran)	Y(tanggal)
520010040	0	0
520010042	-2	7
520010041	-40	-42
520010035	0	0
520010045	-38	-40
520010043	0	5
520010036	0	-11
520010034	-36	-40
520010037	0	-10
520010044	0	-11
520010039	-6	-20
520010038	0	-9

Gambar 4.18

listview Nilai X

dan Y

4. Uji Coba Fitur Perhitungan Euclidean Distance

Proses ini melakukan perhitungan *euclidean distance* berdasarkan jarak antara *query instance* (Atribut X dan Y) dengan titik pusat data atau disebut juga dengan titik centroid akan menampilkan semua jarak *euclidean distance* secara keseluruhan.

Contoh perhitungan *Euclidean Distance* dengan titik centroid awal

Tabel 4.4 Tabel *variable X dan Y*

Kode Variabel	X(angsuran)	Y(tanggal)
520010040	0	0
520010042	-2	7
520010041	-40	-42
520010035	0	0
520010045	-38	-40
520010043	0	5
520010036	0	-11
520010034	-36	-40
520010037	0	-10
520010044	0	-11
520010039	-6	-20
520010038	0	-9



UNIVERSITAS
Dinamika

Table 4.5 Tabel means iterasi 0

Iterasi ke-0		
mean1	0	-10
mean2	0	-11
mean3	-6	-20
mean4	0	-9

Berdasarkan data mean di atas, maka perhitungan *Distance Ecludian* untuk iterasi ke=0 dapat dilakukan yaitu dengan menghitung *Distance Ecludian*

tiap – tiap data dengan mean/centroid tiap – tiap cluster. Berikut adalah perhitungan *Distance Ecludian* iterasi ke-0 :

a. Data ke-1 (520010040)

$$\text{Dist}(X;M1)= \sqrt{(0-0)^2+(0-(-10))^2}= 10$$

$$\text{Dist}(X;M2)= \sqrt{(0-0)^2+(0-(-11))^2}= 11$$

$$\text{Dist}(X;M3)= \sqrt{(0-(-6))^2+(0-(-20))^2}= 20.88$$

$$\text{Dist}(X;M4)= \sqrt{(0-0)^2+(0-(-9))^2}= 9$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-1 masuk ke cluster 4

b. Data ke-2 (520010042)

$$\text{Dist}(Y;M1)= \sqrt{(-2-0)^2+(7-(-10))^2}= 17.11$$

$$\text{Dist}(Y;M2)= \sqrt{(-2-0)^2+(7-(-11))^2}= 13.03$$

$$\text{Dist}(Y;M3)= \sqrt{(-2-(-6))^2+(7-(-20))^2}= 27.29$$

$$\text{Dist}(Y;M4)= \sqrt{(-2-0)^2+(7-(-9))^2}= 16.12$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-2 masuk ke cluster 2

c. Data ke-3 (520010041)

$$\text{Dist}(X3;M1)= \sqrt{(-40-0)^2+(-42-(-10))^2}= 51.22$$

$$\text{Dist}(X3;M2)= \sqrt{(-40-0)^2+(-42-(-11))^2}= 43.41$$

$$\text{Dist}(X3;M3)= \sqrt{(-40-(-6))^2+(-42-(-20))^2}= 40.49$$

$$\text{Dist}(X3;M4)= \sqrt{(-40-0)^2+(-42-(-9))^2}= 51.85$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-3 masuk ke cluster 3

d. Data ke-4(520010035)

$$\text{Dist}(X4;M1)= \sqrt{(0-0)^2+(0-(-10))^2}= 10$$

$$\text{Dist}(X4;M2)= \sqrt{(0-0)^2+(0-(-11))^2}= 11$$

$$\text{Dist}(X4;M3)= \sqrt{(0-(-6))^2+(0-(-20))^2}= 20.88$$

$$\text{Dist}(X4;M4)= \sqrt{(0-0)^2+(0-(-9))^2}= 9$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-4 masuk ke cluster 4

e. Data ke-5(520010045)

$$\text{Dist}(X5;M1)=\sqrt{-38-0)^2+(-40-(-10))^2}= 48.41$$

$$\text{Dist}(X5;M2)=\sqrt{(-38-0)^2+(-40-(-11))^2}= 41.48$$

$$\text{Dist}(X5;M3)=\sqrt{(-38(-6))^2+(-40-(-20))^2}= \mathbf{37.73}$$

$$\text{Dist}(X5;M4)=\sqrt{(-38-0)^2+(-40-(-9))^2}= 49.04$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-5 masuk ke cluster 3

f. Data ke-6(520010043)

$$\text{Dist}(X6;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(5-(-10))^2}= 15$$

$$\text{Dist}(X6;M2)=\sqrt{(0-0)^2+(5-(-11))^2}= 12.08$$

$$\text{Dist}(X6;M3)=\sqrt{(0(-6))^2+(5-(-20))^2}= 25.70$$

$$\text{Dist}(X6;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(5-(-9))^2}= \mathbf{14}$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-6 masuk ke cluster 2

g. Data ke 7(520010036)

$$\text{Dist}(X7;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-10))^2}= \mathbf{1}$$

$$\text{Dist}(X7;M2)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-11))^2}= 15.55$$

$$\text{Dist}(X7;M3)=\sqrt{(0(-6))^2+(-11-(-20))^2}= 10.81$$

$$\text{Dist}(X7;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-9))^2}= 2$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-1, jadi data ke-7 masuk ke cluster 1

h. Data ke 8(520010034)

$$\text{Dist}(X8;M1)=\sqrt{(-36-0)^2+(-40-(-10))^2}= 46.86$$

$$\text{Dist}(X8;M2)=\sqrt{-36-0)^2+(-40-(-11))^2}= 41.48$$

$$\text{Dist}(X8;M3)=\sqrt{-36(-6))^2+(-40-(-20))^2}= \mathbf{36.05}$$

$$\text{Dist}(X8;M4)=\sqrt{(-36-0)^2+(-40-(-9))^2}= 47.50$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-8 masuk ke cluster 3

i. Data ke 9(520010037)

$$\text{Dist}(X_9;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-10-(-10))^2}=0$$

$$\text{Dist}(X_9;M2)=\sqrt{(0-0)^2+(-10-(-11))^2}=14.86$$

$$\text{Dist}(X_9;M3)=\sqrt{(0-(-6))^2+(-10-(-20))^2}=11.66$$

$$\text{Dist}(X_9;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-10-(-9))^2}=1$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-1, jadi data ke-9 masuk ke cluster 1

j. Data ke 10(520010044)

$$\text{Dist}(X_0;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-10))^2}=1$$

$$\text{Dist}(X_0;M2)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-11))^2}=15.55$$

$$\text{Dist}(X_0;M3)=\sqrt{(0-(-6))^2+(-11-(-20))^2}=10.81$$

$$\text{Dist}(X_0;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-9))^2}=2$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-1, jadi data ke-10 masuk ke cluster 1

k. Data ke 11(520010039)

$$\text{Dist}(X_0;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-10))^2}=11.66$$

$$\text{Dist}(X_0;M2)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-11))^2}=22.82$$

$$\text{Dist}(X_0;M3)=\sqrt{(0-(-6))^2+(-11-(-20))^2}=0$$

$$\text{Dist}(X_0;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-9))^2}=12.52$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-11 masuk ke cluster 3

l. Data ke 12(520010038)

$$\text{Dist}(X_0;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-9-(-10))^2}=1$$

$$\text{Dist}(X_0;M2)=\sqrt{(0-0)^2+(-9-(-11))^2}=14.21$$

$$\text{Dist}(X_0;M3)=\sqrt{(0-(-6))^2+(-9-(-20))^2}=12.52$$

$$\text{Dist}(X_0;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-9-(-9))^2}=0$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-12 masuk ke cluster 4

Dari hasil *Distance Ecludian* pada perhitungan manual di atas, maka dapat ditentukan nilai distance ecludian minimal dari tiap – tiap data untuk dimasukkan ke dalam cluster yang nilai *Distance Ecludian*-nya paling kecil. Dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Cluster ke-1 anggotanya :7(520010036), 9(520010037),10(520010044)
2. Cluster ke-2 anggotanya :2(520010042),6(520010043)
3. Cluster ke-3 anggotanya :3(520010041)),5(520010045),8(520010034), 11 (520010039)
4. Cluster ke -4 anggotanya : 1(520010040), 4(520010035), 12(520010038)

Kemudian iterasi akan dilanjutkan dengan menghitung nilai masing – masing mean kembali dengan menggunakan rumus mean, seperti pada Tabel 4.6 berikut ini.

Tabel 4.6 tabel *mean* iterasi ke 1

ITERASI KE-1			
mean1		0	-15
mean2		-1	-13
mean3		-30	-35.5
mean4		0	-3

a. Data ke-1 (520010040)

$$\text{Dist}(X;M1)= \sqrt{(0-0)^2+(0-(-15))^2}=15.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)= \sqrt{(0- (-1))^2+(0- (-13))^2}= 13.04$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(0-(-35.5))^2}=46.48$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(0-(-3))^2}=3.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-1 masuk ke cluster 4

b. Data ke-2 (520010042)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-2-0)^2+(7-(-15))^2}=22.09$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-2-(-1))^2+(7-(-13))^2}=20.02$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-2-(-30))^2+(7-(-35.5))^2}=50.89$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-2-0)^2+(7-(-3))^2}=10.20$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-2 masuk ke cluster 4

c. Data ke-3 (520010041)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-40-0)^2+(-42-(-15))^2}=48.26$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-40-(-1))^2+(-42-(-13))^2}=48.60$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-40-(-30))^2+(-42-(-35.5))^2}=11.93$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-40-0)^2+(-42-(-3))^2}=55.87$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-3 masuk ke cluster 3

D. Data ke-4(520010035)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(0-(-15))^2}=15.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-1))^2+(0-(-13))^2}=13.04$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(0-(-35.5))^2}=46.48$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(0-(-3))^2}=3$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-4 masuk ke cluster 4

e. Data ke-5(520010045)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(0-(-15))^2}=45.49$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-1))^2+(0-(-13))^2}=45.80$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(0-(-35.5))^2}=9.18$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(0-(-3))^2}= 53.04$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-5 masuk ke cluster 3

f. Data ke-6(520010043)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(5-(-15))^2}= 20.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-1))^2+(5-(-13))^2}= 11$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(5-(-35.5))^2}= 20.88$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(5-(-3))^2}= \mathbf{9}$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-6 masuk ke cluster 4

g. Data ke 7(520010036)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-15))^2}= 4.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-1))^2+(-11-(-13))^2}= \mathbf{2.24}$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(-11-(-35.5))^2}= 38.73$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-3))^2}= 8.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-7 masuk ke cluster 2

h. Data ke 8(520010034)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-36-0)^2+(-40-(-15))^2}= 43.83$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-36-(-1))^2+(-40-(-13))^2}= 44.20$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-36-(-30))^2+(-40-(-35.5))^2}= \mathbf{7.50}$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-36-0)^2+(-40-(-3))^2}= 51.62$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-8 masuk ke cluster 3

i. Data ke 9(520010037)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-10-(-15))^2}= 5.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-1))^2+(-10-(-13))^2}= \mathbf{3.16}$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(-10-(-35.5))^2}= 39.37$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-10-(-3))^2}= 7.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-9 masuk ke cluster 2

j. Data ke 10(520010044)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-15))^2}= 4.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-1))^2+(-11-(-13))^2}= \mathbf{2.24}$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(-11-(-35.5))^2}= 38.73$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-11-(-3))^2}= 8.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-10 masuk ke cluster 2

k. Data ke 11(520010039)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-6-0)^2+(-20-(-15))^2}= \mathbf{7.81}$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-6-(-1))^2+(-20-(-13))^2}= 8.60$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-6-(-30))^2+(-20-(-35.5))^2}= 28.57$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-6-0)^2+(-20-(-3))^2}= 18.03$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-1, jadi data ke-11 masuk ke cluster 1

l. Data ke 12(520010038)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-0)^2+(-9-(-15))^2}= \mathbf{6.00}$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-1))^2+(-9-(-13))^2}= 4.12$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(-9-(-35.5))^2}= 40.03$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-9-(-3))^2}= 6.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-11 masuk ke cluster 4

Dari hasil perhitungan Distance Ecludian di atas, maka dapat ditentukan nilai distance ecludian minimal dari tiap – tiap data pada iterasi ke-1. Dan didapatkan hasil sebagai berikut :

hasil sebagai berikut :

1. Cluster ke-1 anggotanya : 11(520010039),
2. Cluster ke-2 anggotanya : 7(520010036), 9(520010037), 12(520010038)

3. Cluster ke-3 anggotanya :3(520010041)),5(520010045),8(520010034), 10

iterasi2		
mean1	-6	-20
mean2	0	-10
mean3	-28.5	-33.25
mean4	-0.5	3

(520010044)

4. Cluster ke -4 anggotanya : 1(520010040), 4(520010035), 2(520010042), 6

(520010043)

Setelah diketahui hasil dari iterasi ke-1 maka selanjutnya hasil cluster tersebut akan dibandingkan dengan hasil cluster pada iterasi sebelumnya yaitu iterasi ke-0. dari hasil perbandingan tersebut maka diperoleh apakah hasil cluster pada iterasi ini sama dengan hasil cluster pada iterasi sebelumnya, diketahui bahwa hasil cluster iterasi ke-1 dan hasil cluster iterasi ke-0 sama, dan sesuai dengan Algoritma k-Means maka iterasi akan berhenti pada iterasi ke-1, jika tidak maka iterasi akan dilanjutkan dengan menghitung nilai masing – masing mean kembali dengan menggunakan rumus mean, seperti pada Tabel 4.7berikut ini.

Tabel 4.7 tabel means iterasi ke-2

- a. Data ke-1 (520010040)

$$\text{Dist}(X;M1)= \sqrt{(0-(-6))^2+(0-(-20))^2}=15.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)= \sqrt{(0- (0))^2+(0- (-10))^2}= 13.04$$

$$\text{Dist}(X;M3)= \sqrt{(0-(-28.5))^2+(0-(-33.25))^2}= 46.48$$

$$\text{Dist}(X;M4)= \sqrt{(0-0.5)^2+(0-(3))^2}= \mathbf{3.00}$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-1 masuk ke cluster 4

b. Data ke-2 (520010042)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-2--6)^2+(7-(-15))^2}= 22.09$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-2- (0))^2+(7- -10)^2}= 20.02$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-2-(-28.5))^2+(7-(-33.25))^2}= 50.89$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-2-0.5)^2+(7-(3))^2}= \mathbf{10.20}$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-2 masuk ke cluster 4

c. Data ke-3 (520010041)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-40-6)^2+(-42-(-15))^2}= 48.26$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-40- (0))^2+(-42- -10)^2}= 48.60$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-40-(-28.5))^2+(-42-(-33.25))^2}= \mathbf{11.93}$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-40-0.5)^2+(-42-(3))^2}= 55.87$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-3 masuk ke cluster 3

d. Data ke-4(520010035)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(0-(-15))^2}= 15.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0- (-6))^2+(0- -10))^2}= 13.04$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-28.5))^2+(0(-33.25))}= 46.48$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(0-(3))^2}= \mathbf{3}$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-4 masuk ke cluster 4

e. Data ke-5(520010045)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(0-(-15))^2}= 45.49$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0- (0))^2+(0- -10)^2}= 45.80$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-28.5)^2+(0(-33.25))^2}= \mathbf{9.18}$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(0-(3))^2}= 53.04$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-5 masuk ke cluster 3

f. Data ke-6(520010043)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(5-(-15))^2}=20.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(5-(-10))^2}=11$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-28.5))^2+(5-(-33.25))^2}=20.88$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(5-(3))^2}=9$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-6 masuk ke cluster 4

g. Data ke 7(520010036)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(-11-(-15))^2}=4.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(-11-(-10))^2}=2.24$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-30))^2+(-11-(-35.5))^2}=38.73$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(-11-(3))^2}=8.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-7 masuk ke cluster 2

h. Data ke 8(520010034)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-36--6)^2+(-40-(-15))^2}=43.83$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-36-(0))^2+(-40-(-10))^2}=44.20$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-36-(-28.5))^2+(-40-(-33.25))^2}=7.50$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-36--0.5)^2+(-40-(3))^2}=51.62$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-8 masuk ke cluster 3

i. Data ke 9(520010037)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(-10-(-15))^2}=5.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(-10-(-10))^2}=3.16$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-28.5))^2+(-10-(-33.25))^2}=39.37$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-10-(3))^2}=7.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-9 masuk ke cluster 2

j. Data ke 10(520010044)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(-11-(-15))^2}=4.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)= \sqrt{(0- (0))^2+(-11- (-10))^2}= \mathbf{2.24}$$

$$\text{Dist}(X;M3)= \sqrt{(0-(-30))^2+(-11(-33.25)))^2}= 38.73$$

$$\text{Dist}(X;M4)= \sqrt{(0--0.5)^2+(-11-(3))^2}= 8.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-10 masuk ke cluster 2

k. Data ke 11(520010039)

$$\text{Dist}(X;M1)= \sqrt{(-6--6)^2+(-20-(-15))^2}= 7.81$$

$$\text{Dist}(X;M2)= \sqrt{(-6- (0))^2+(-20- (-10))^2}= 8.60$$

$$\text{Dist}(X;M3)= \sqrt{(-6-(-28.5))^2+(-20(--35.5))^2}= 28.57$$

$$\text{Dist}(X;M4)= \sqrt{(-6--0.5)^2+(-20-(3))^2}= 18.03$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-1, jadi data ke-11 masuk ke cluster 1

l. Data ke 12(520010038)

$$\text{Dist}(X;M1)= \sqrt{(0--6)^2+(-9-(-15))^2}= 6.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)= \sqrt{(0- (0))^2+(-9- (-13))^2}= \mathbf{4.12}$$

$$\text{Dist}(X;M3)= \sqrt{(0-(-28.5))^2+(-9(-33.25)))^2}= 40.03$$

$$\text{Dist}(X;M4)= \sqrt{(0--0.5)^2+(-9-(3))^2}= 6.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-11 masuk ke cluster 4

Dari hasil perhitungan Distance Ecludian di atas, maka dapat ditentukan nilai distance ecludian minimal dari tiap – tiap data pada iterasi ke-2. Dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Cluster ke-1 anggotanya : 11(520010039),
2. Cluster ke-2 anggotanya : 7(520010036), 9(520010037), 12(520010038),
10(520010044)
3. Cluster ke-3 anggotanya :3(520010041),5(520010045),8(520010034),
4. Cluster ke -4 anggotanya : 1(520010040), 4(520010035), 2(520010042), 6
(520010043)

Setelah diketahui hasil dari iterasi ke-2 maka selanjutnya hasil cluster tersebut akan dibandingkan dengan hasil cluster pada iterasi sebelumnya yaitu iterasi ke-1, apakah ada anggota yang berpindah cluster? Jika masih ada maka lanjutkan kembali perhitungan euclidean distance hingga tidak ada anggota yang berpindah cluster. menghitung nilai masing – masing mean kembali dengan menggunakan rumus mean, seperti pada Tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8 tabel means iterasi ke-3

Iterasi ke-3		
mean1	-6	-20
mean2	0	-10.25
mean3	-38	-40.6667
mean4	-0.5	3

a. Data ke-1 (520010040)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0-(-6))^2+(0-(-20))^2}=15.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(0-(-10.25))^2}=13.04$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-38))^2+(0-(-40.66))^2}=46.48$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0.5)^2+(0-(3))^2}=3.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-1 masuk ke cluster 4

b. Data ke-2 (520010042)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-2-(-6))^2+(7-(-15))^2}=22.09$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-2-(0))^2+(7-(-10.25))^2}=20.02$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-2-(-38))^2+(7-40.6667))^2}=50.89$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-2-0.5)^2+(7-(3))^2}=10.20$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-2 masuk ke cluster 4

c. Data ke-3 (520010041)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-40-6)^2+(-42-(-15))^2}=48.26$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-40-0)^2+(-42-(-10.25))^2}=48.60$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-40-(-38))^2+(-42-40.6667))^2}=11.93$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-40-0.5)^2+(-42-(3))^2}=55.87$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-3 masuk ke cluster 3

d. Data ke-4(520010035)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(0-(-15))^2}=15.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(-6))^2+(0-(-10.25))^2}=13.04$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-38))^2+(0-40.6667))^2}=46.48$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(0-(3))^2}=3$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-4 masuk ke cluster 4

e. Data ke-5(520010045)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(0-(-15))^2}=45.49$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(0-(-10.25))^2}=45.80$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-38+(0-40.6667)))^2}=9.18$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(0-(3))^2}=53.04$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-5 masuk ke cluster 3

f. Data ke-6(520010043)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(5-(-15))^2}=20.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(5-(-10.25))^2}=11$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-38+(5-40.6667)))^2}=20.88$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(5-(3))^2}=9$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-6 masuk ke cluster 4

i. Data ke 7(520010036)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(-11-(-15))^2}=4.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(-11-(-10.25))^2}=2.24$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-38))^2+(-11-40.6667))^2}= 38.73$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(-11-(3))^2}= 8.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-7 masuk ke cluster 2

g. Data ke 8(520010034)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-36--6)^2+(-40-(-15))^2}= 43.83$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-36-(0))^2+(-40-(-10.25))^2}= 44.20$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-36-(-38))^2+(-40-40.6667))^2}= \mathbf{7.50}$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(-36--0.5)^2+(-40-(3))^2}= 51.62$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-3, jadi data ke-8 masuk ke cluster 3

h. Data ke 9(520010037)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(-10-(-15))^2}= 5.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(-10-(-10.25))^2}= \mathbf{3.16}$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-38))^2+(-10-40.6667))^2}= 39.37$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0-0)^2+(-10-(3))^2}= 7.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-9 masuk ke cluster 2

i. Data ke 10(520010044)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(0--6)^2+(-11-(-15))^2}= 4.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(0-(0))^2+(-11-(-10.25))^2}= \mathbf{2.24}$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(0-(-38))^2+(-11(-33.25))^2}= 38.73$$

$$\text{Dist}(X;M4)=\sqrt{(0--0.5)^2+(-11-(3))^2}= 8.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-2, jadi data ke-10 masuk ke cluster 2

j. Data ke 11(520010039)

$$\text{Dist}(X;M1)=\sqrt{(-6--6)^2+(-20-(-15))^2}= 7.81$$

$$\text{Dist}(X;M2)=\sqrt{(-6-(0))^2+(-20-(-10.25))^2}= 8.60$$

$$\text{Dist}(X;M3)=\sqrt{(-6-38))^2+(-20-40.6667))^2}= 28.57$$

$$\text{Dist}(X;M4)= \sqrt{(-6--0.5)^2+(-20-(3))^2}= 18.03$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-1, jadi data ke-11 masuk ke cluster 1

k. Data ke 12(520010038)

$$\text{Dist}(X;M1)= \sqrt{(0--6)^2+(-9-(-15))^2}= 6.00$$

$$\text{Dist}(X;M2)= \sqrt{(0- (0))^2+(-9- (-10.25))^2}= \mathbf{4.12}$$

$$\text{Dist}(X;M3)= \sqrt{(0-(-38))^2+(-9(-33.25)))^2}= 40.03$$

$$\text{Dist}(X;M4)= \sqrt{(0--0.5)^2+(-9-(3))^2}= 6.00$$

Ecludian terkecil adalah ecludian ke-4, jadi data ke-11 masuk ke cluster 4

Dari hasil perhitungan Distance Ecludian di atas, maka dapat ditentukan nilai distance ecludian minimal dari tiap – tiap data pada iterasi ke-2. Dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Cluster ke-1 anggotanya : 11(520010039),
2. Cluster ke-2 anggotanya : 7(520010036), 9(520010037), 12(520010038), 10(520010044)
3. Cluster ke-3 anggotanya :3(520010041)),5(520010045),8(520010034),
4. Cluster ke -4 anggotanya : 1(520010040), 4(520010035), 2(520010042), 6 (520010043)

Setelah diketahui hasil dari iterasi ke-3 maka selanjutnya hasil cluster tersebut akan dibandingkan dengan hasil cluster pada iterasi sebelumnya yaitu iterasi ke-2. dari hasil perbandingan tersebut maka diperoleh apakah hasil cluster pada iterasi ini sama dengan hasil cluster pada iterasi sebelumnya, diketahui bahwa hasil cluster iterasi ke-3 dan hasil cluster iterasi ke-2 sama, dan sesuai dengan Algoritma k-Means maka iterasi pada akan berhenti pada iterasi ke-3 dan proses clustering selesai dengan hasil clustering seperti disebutkan di atas.

Tabel 4.9 Tabel Hasil Tes Perhitungan *Euclidean Distance*

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
6.	Menghitung Jarak <i>Euclidean Distance</i>	DataX, Y dan titik centroid	Ditampilkan Perhitungan	Sukses (Gambar 4.22)

The screenshot shows the 'Analisa Data' application window. It features a menu bar with 'inisialisasi variabel', 'Analisa K-means', 'Hasil Analisa', and 'Laporan'. The main area is divided into several sections:

- Centroid Table:**

Centroid	X	Y
Mean 1	-38	-40
Mean 2	-2	7
Mean 3	0	0
Mean 4	0	-9
- Data Points Table:**

kode	K1	K2	K3	K4	cluster
520010040	55.902	6.083	0	12.042	3
520010042	60	1.414	7.28	19.026	2
520010041	2.236	61.847	58	49.204	1
520010035	55.902			12.042	3
520010045	1			46.4	1
520010043	59.666			17.029	2
520010036	48.415			1.414	4
520010034	2.236			44.822	1
520010037	49.041			2.236	4
520010044	48.415	17.029	11	1.414	4
520010039	38.275	26.476	20.881	9.434	4
520010038	49.679	15.033	9	3.162	4
- Text Box:** Cluster yang Potensial Terjadi Kredit Macet adalah cluster 1 dengan mean -38,-40

Gambar 4.19 Form Analisa K-means

Setelah diperoleh hasil cluster seperti pada tabel di atas, kemudian dicari cluster yang paling potensial dari ke empat cluster, perhitungan potensial dihitung dengan menggunakan rumus ecludian dan dicari hasil ecludian yang paling besar. Perhitungan ecludian untuk mencari cluster potensial dihitung dari titik nol jadi : X dan Y bernilai nol, nilai ecludian dihitung dari titik 0. Berikut adalah perhitungan ecludian pada masing – masing centroid cluster:

Tabel 4.10 Tabel Perhitungan Potensial

Cluster	Perhitungan ecludian	Hasil perhitungan
Cluster1	$(-38 - 0)^2 + (-40 - 0)^2$	78
Cluster 2	$(-2 - 0)^2 + (7 - 0)^2$	14

Cluster 3	$(0 - 0)^2 + (0 - 0)^2$	0
Cluster 4	$(0 - 0)^2 + (-9 - 0)^2$	9

Dari hasil potensial diatas dengan nilai tertinggi merupakan nilai yang potensial terjadi kredit macet dan merupakan titik terjauh dari titik pusat (0,0). dan cluster 1 yang terbesar dari perhitungan diatas. Berikut merupakan hasil iterasi terakhir dari perhitungan

cluster	Anggota	Perhitungan	Potensial	Eclidean
1	520010041	-40	-42	58
	520010045	-38	-40	55.1724569
	520010034	-36	-40	53.8144962
2	520010042	-2	7	7.28010989
	520010043	0	5	5
3	520010040	0	0	0
4	520010035	0	0	0
	520010036	0	-11	11
	520010037	0	-10	10
	520010044	0	-11	11
	520010038	0	-20	20.880613

Dari table eclidean diatas maka cluster 1 merupakan cluster yang potensial terjadi kredit macet karena seluruh anggotanya memiliki eclidean distance terbesar dari anggota cluster yang lain.

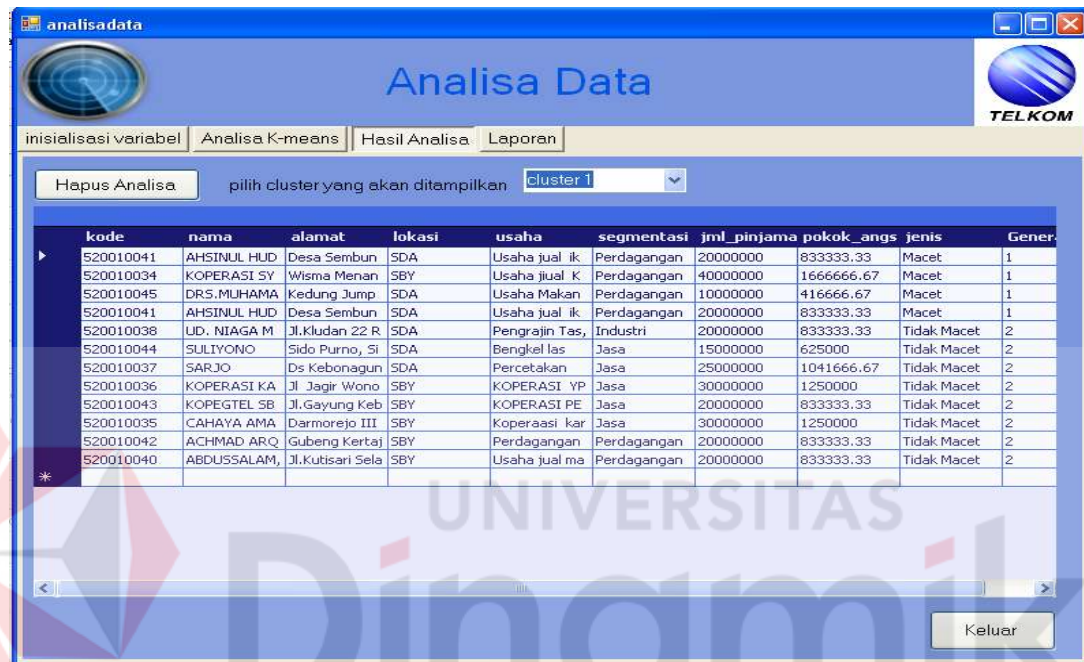
5. Uji Coba Fitur Hasil Analisa

Proses ini akan menampilkan hasil perhitungan dari proses analisa data , tabs hasil analisa ini menampilkan semua hasil generate dan akan diberikan keterangan, data hasil generate ke berapa. Juga disertakan status kredit dari perhitungan potensial terjadinya kredit macet.

Pengguna bisa memilih cluster dan data anggotanya dengan memilih melalui combobox yang sudah disediakan pada form hasil analisa

Tabel 4.12 Tabel Hasil Test *Query Instance* baru berdasar nilai K

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
7.	Status pinjaman MB	Nilai <i>cluster</i>	Kategori Status pinjaman	Sukses (Gambar 4.20)



kode	nama	alamat	lokasi	usaha	segmentasi	jml_pinjama	pokok_angs	jenis	Gener
520010041	AHSINUL HUD	Desa Sembun	SDA	Usaha jual ik	Perdagangan	20000000	833333.33	Macet	1
520010034	KOPERASI SY	Wisma Menan	SBY	Usaha jual K	Perdagangan	40000000	1666666.67	Macet	1
520010045	DRS.MUHAMA	Kedung Jump	SDA	Usaha Makan	Perdagangan	10000000	416666.67	Macet	1
520010041	AHSINUL HUD	Desa Sembun	SDA	Usaha jual ik	Perdagangan	20000000	833333.33	Macet	1
520010038	UD. NIAGA M	Jl.Kludan 22 R	SDA	Pengrajin Tas,	Industri	20000000	833333.33	Tidak Macet	2
520010044	SULYONO	Sido Purno, Si	SDA	Bengkel las	Jasa	15000000	625000	Tidak Macet	2
520010037	SARJO	Ds Kebonagun	SDA	Percetakan	Jasa	25000000	1041666.67	Tidak Macet	2
520010036	KOPERASI KA	Jl Jagir Wono	SBY	KOPERASI YP	Jasa	30000000	1250000	Tidak Macet	2
520010043	KOPEGTEL SB	Jl.Gayung Keb	SBY	KOPERASI PE	Jasa	20000000	833333.33	Tidak Macet	2
520010035	CAHAYA AMA	Darmorejo III	SBY	Koperaasi kar	Jasa	30000000	1250000	Tidak Macet	2
520010042	ACHMAD ARQ	Gubeng Kertaj	SBY	Perdagangan	Perdagangan	20000000	833333.33	Tidak Macet	2
520010040	ABDUSSALAM,	Jl.Kutisari Sela	SBY	Usaha jual ma	Perdagangan	20000000	833333.33	Tidak Macet	2

Gambar 4.20 form Hasil Analisa

6. Uji Coba Fitur Laporan Hasil Generate

Pada proses ini akan menampilkan hasil generate dari proses analisa data dan juga data yang potensial terjadinya kredit macet semuanya akan ditampilkan dan akan diberikan pada Asman Comdev untuk diambil suatu keputusan terhadap kondisi yang prediksi

Tabel 4.13 Tabel Hasil Test laporan hasil generate MB

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
8.	Status pinjaman MB	Hasil generate	Data mitra potensial macet	Sukses (Gambar 4.21)

The screenshot shows a software window titled 'Analisa Data' with a 'TELKOM' logo. The interface includes a menu bar with 'inisialisasi variabel', 'Analisa K-means', 'Hasil Analisa', and 'Laporan hasil generate'. Below the menu is a control bar with 'Tampilkan Laporan', 'Generated Ke' (set to 'Semua'), and 'Proses' buttons. The main area displays a report titled 'Laporan Kredit Macet' with three identical data sections:

Generated 1					
kode	Nama	Alamat	lokasi	jml pinjaman	pokok angsuran
520010041	AHSINUL HUDA	Desa Sembung RT-17/RW-05 Ce	SDA	Rp 20,000,000.00	Rp 833,333.33

Generated 2					
kode	Nama	Alamat	lokasi	jml pinjaman	pokok angsuran
520010041	AHSINUL HUDA	Desa Sembung RT-17/RW-05 Ce	SDA	Rp 20,000,000.00	Rp 833,333.33

Generated 3					
kode	Nama	Alamat	lokasi	jml pinjaman	pokok angsuran
520010041	AHSINUL HUDA	Desa Sembung RT-17/RW-05 Ce	SDA	Rp 20,000,000.00	Rp 833,333.33

Gambar 4.21 Form laporan hasil generate

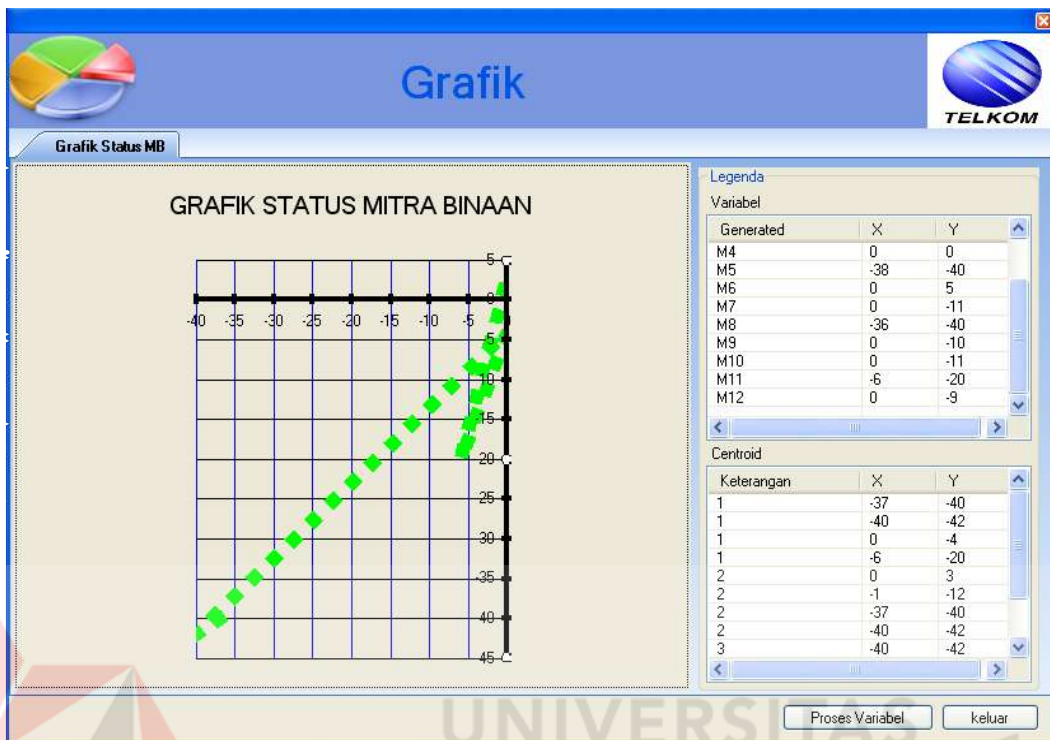
7. Uji Coba Fitur Detil Grafik Status MB

Pada proses ini menggambarkan kedudukan posisi pola jarak angsuran (X) dan pola jarak tanggal(Y) terhadap titik pusat data atau titik centroid melihat *query instance* yang memiliki jarak terdekat dengan titik pusat centroid dan memiliki banyak persamaan.

Tabel 4.14 Tabel Hasil Test Detil Grafik Status MB

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
--------------	--------	-------	-------------------	--------

8.	Memetakan titik variable dengan centroid	Nilai X , Y dan titik centroid	Tampilan Jarak Terdekat	Sukses (Gambar 4.24)
----	--	--------------------------------	-------------------------	----------------------



Gambar 4.22 Form Detil Grafik Status MB

Proses ini digunakan untuk menggambarkan grafik hasil perhitungan k-means yang telah disimpan. Titik-titik diatas merupakan pemetaan dari data variable dan titik centroid

8. uji coba form laporan

form laporan diginakan untuk menampilkan data-data mitra kendali yang berhak mendapatkan pinjaman kembali apabila mitra kendali ingin melakukan transaksi peminjaman pada PT. Telkom Kandatel Surabaya Timur.

Tabel 4.15 Tabel hasil test laporan

Test Case ID	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Status
--------------	--------	-------	-------------------	--------

8.	Memetakan titik variable dengan centroid	Nilai X , Y dan titik centroid	Tampilan Jarak Terdekat	Sukses (Gambar 4.24)
----	--	--------------------------------	-------------------------	----------------------



Report Mitra Yang berhak memperoleh pinjaman

Main Report

Laporan Kredit Macet

Generated 1/11/2011

kode	Nama	Alamat	lokasi	jml pinjaman	pokok angsuran
520010040	ABDUSSALAM,	Jl.Kutisari Selatan II / 15 Suraba	SBY	Rp 20,000,000.00	Rp 833,333.33
520010042	ACHMAD ARQAN	Gubeng Kertajaya VII H /12 Surat	SBY	Rp 20,000,000.00	Rp 833,333.33
520010035	CAHAYA AMANA	Darmorejo III No.4 Surabaya	SBY	Rp 30,000,000.00	Rp 1,250,000.00
520010045	DRS.MUHAMAD	Kedung Jumptrejo Kec Sukodc	SDA	Rp 10,000,000.00	Rp 416,666.67
520010043	KOPEGTEL SBT	Jl.Gayung Kebonsari Surabaya	SBY	Rp 20,000,000.00	Rp 833,333.33

report

Keluar

Gambar 4.23 Form Laporan

BAB V

PENUTUP

Dalam bab ini dibahas kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan penyusunan tugas akhir ini, serta saran-saran untuk pengembangan perangkat lunak ini selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

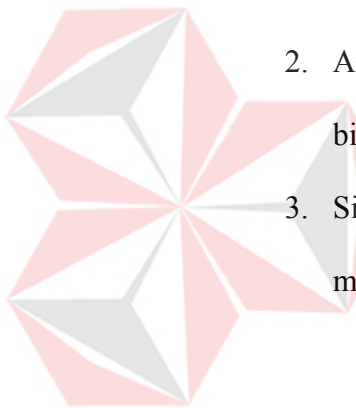
Secara garis besar hasil perancangan dan pembuatan aplikasi untuk implementasi *k-means* yang telah dilakukan adalah:

1. Pada hasil uji coba, sistem dapat dapat mempolakan, memetakan dan menganalisa angsuran mitra binaan dengan menggunakan metode *k-means*
2. Pada hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik dan benar sesuai dengan yang diharapkan sehingga tujuan dari pembuatan sistem ini yaitu terbentuknya sistem yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mengklasifikasikan resiko kredit untuk mencegah terjadinya kredit macet telah terpenuhi.
3. Pola pembayaran angsuran yang telah dilakukan oleh para mitra binaan setiap bulannya sangat berpengaruh terhadap nilai pola jarak angsuran (X) dan nilai pola jarak tanggal (Y).
4. Dengan menggunakan metode *k-means* dalam aplikasi ini dapat memberikan bahan pertimbangan untuk Officer 3 Collection dalam pengawasan mitra binaan guna dilaporkan kepada Asman Comdev untuk diambil tindakan lebih lanjut, bisa berupa *reminding call* (Mitra Binaan diingatkan akan tanggung jawabnya membayar angsuran melalui media

pesawat telepon), *rescheduling* (melakukan kunjungan terhadap mitra binaan untuk melakukan peninjauan) maupun *reconditioning* (melakukan kunjungan, peninjauan dan penyesuaian terhadap masalah yang sedang dihadapi mitra binaan untuk diambil kata sepakat dan jalan keluar agar mitra binaan bersedia menjalankan tanggung jawabnya membayar angsuran pinjaman).

5.2 Saran

1. Sistem dapat dikembangkan menjadi sistem yang berbasis web sehingga dapat digunakan secara menyeluruh disemua wilayah Kantor Telkom.
2. Analisa, inisialisasi dan perhitungan pola jarak angsuran maupun tanggal bisa dioptimalkan dengan menggunakan algoritma *Fuzzy*.
3. Sistem dapat ditambahkan penggunaan *source code* program untuk manipulasi memori agar aplikasi bisa berjalan dengan cepat.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Yudi. Februari 2007. *Jurnal Sistem dan Informatika vol 3 : K-Means – Penerapan, Permasalahan, dan Metode Terkait*. Bali : STMIK STIKOM Bali.
- Berson, Alex and Stephen J. Smith. 2001. *Data Warehousing, Data Mining, & OLAP*. Singapore : McGraw-Hill International Edition.
- Gunadarma. 2005. *Teknik – teknik Data Mining*. (<http://staffsite.gunadarma.ac.id/>, diakses 21 Januari 2008).
- Han, Jiawei and Micheline Kamber. 2007. *Data Mining: Concept and Techniques*. San Francisco : Morgan Kaufman Publishers.
- Kantardzic, Mehmed. 2003. *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. New Jersey : A John Wiley & Sons, Inc.
- Kardi. 2007. *K-means Clustering Tutorial*, (<http://people.revoledu.com/kardi/index.html>, diakses 21 Januari 2008).
- Larose, Daniel T. 2005. *Discovering Knowledge In Data An Introduction To Data Mining*. New Jersey : A John Wiley & Sons, Inc.
- Laudon, Kenneth C. And Jane P.Laudon. 2005. *Sisem Informasi Manajemen: Mengelola Perusahaan Digital*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- MSDN Library, July 2005. *Reading Excel Data into a Dataset (Visual Basic)*, (offline), (ms-help://MS.VSCC.2003/MS.MSDNQTR.2005JUL.1033/dv_vbcode/html/vbtskCodeExampleReadingExcelDataIntoDataset.htm, diakses 19 September 2007).
- Ricky, Hardianto. 2007. *Sistem Pengelompokan Pelanggan Pada PT. Surya Mutiara Propertindo Surabaya Menggunakan Agglomerative Clustering*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : Program Studi Sistem Informasi STIKOM Surabaya.
- Steven, Anthony. 2008. *Algoritma Kmeans*, (<http://anthonysteven.wordpress.com/tutorial/algoritma-kmeans/>, diakses 21 Januari 2008).
- Supranto, J. 2001. *Statistika Teori dan Aplikasi Jilid 2: Edisi Keenam*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Sutarno. 2005. *Tanggung Jawab Perpustakaan*. Jakarta : Panta Rei.

Turban, E., Jay E.A. and Liang, Ting-Peng., 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Wijayanti, Luki. 2004. *Perpustakaan Perguruan Tinggi: Buku Pedoman Edisi Ketiga*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional RI Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.

Wikipedia. Januari 2008. *K-means Algorithm*, http://en.wikipedia.org/wiki/K-means_algorithm, diakses 21 Januari 2008.



UNIVERSITAS
Dinamika