

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kredit merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencicil suatu pembelian dengan adanya sebuah jaminan agar proses kredit sendiri berjalan dengan lancar, serta memberikan rasa aman antara orang yang memberikan kredit dan orang yang melakukan kredit, serta adanya kesepakatan antara kedua pihak untuk besaran biaya yang harus dibayarkan pada hari jatuh tempo pembayaran bagi penerima kredit sampai dengan lunasnya kredit tersebut. Adanya kegiatan perkreditan tentunya merupakan salah satu keuntungan termasuk juga pada nasabah. [1] Kredit sendiri sudah banyak yang mempraktikannya, umumnya untuk tujuan pembelian bagi orang-orang dalam kondisi tidak memiliki uang yang cukup untuk membeli secara kontan. Untuk pembayaran sendiri, pelaku kredit sendiri bisa membayar langsung kepada pemberi kredit ataupun pemberi kredit yang menagih pembayaran kepada pelaku kredit.

EL MOTOR merupakan bisnis yang bergerak di bidang jual beli kendaraan motor bekas yang berlokasi di Jl.Cilebak, Kec.Subang, Kab.Kuningan, yang mana EL MOTOR tersebut menyediakan pembelian kendaraan secara kredit dan memberikan keringanan dalam pembayaran berjangka panjang. Program pemberian kredit tersebut mempermudah nasabah dalam pembelian kendaraan dikarenakan pemberian kredit dalam jangka waktu yang lama, serta biaya pembayaran kredit bulanan tergolong terjangkau dan besaran tagihan bulannya tidak seperti di kota. Untuk alur seleksi maupun system pemberian kredit pada calon nasabah yang ada pada EL MOTOR adalah sebagai berikut:

1. Calon nasabah melihat kendaraan yang tersedia, lalu melakukan pengecekan kendaraan pada kendaraan bekas yang ada oleh karyawan EL MOTOR.
2. Karyawan EL MOTOR memberikan formulir pada calon nasabah untuk diisi oleh calon nasabah yang akan membeli kendaraan.
3. Karyawan meminta dokumen penting berupa fotocopy KTP dan KK serta melihat kekerabatan calon nasabah pada pemilik EL MOTOR.
4. Apabila memiliki kekerabatan yang dekat, calon nasabah hanya akan diminta jaminan yang bernilai sedikit, dan jika tidak memiliki kekerabatan dekat bahkan tidak kenal pemilik perusahaan, calon nasabah akan dimintai jaminan yang setara dengan harga kendaraan.
5. Karyawan meminta uang muka sebelum pemberian kredit motor.
6. Apabila membeli kendaraan yang tidak ada di gudang, maka karyawan EL MOTOR akan mengarahkan pembeli untuk memilih ulang kendaraan yang tersedia.
7. Apabila kendaraan yang diinginkan ada, nasabah akan mengambil kendaraan tersebut pulang atau diantarkan oleh karyawan EL MOTOR.

Dalam penilaian kelayakan calon nasabah pada EL MOTOR saat ini, karyawan masih menilai apakah calon nasabah memiliki aset yang bernilai, seperti apakah calon nasabah memiliki rumah yang bagus atas nama sendiri atau memiliki lahan kebun sebagai pertimbangan lain untuk pemberian kredit, sehingga menyebabkan ketidak akuratan data, proses seleksi calon nasabah dapat memakan waktu yang lebih lama dikarenakan harus mengetahui kekerabatan pada pemilik EL MOTOR.

Dan bahkan menyebabkan menunggaknya pembayaran saat proses kredit berlangsung, saat ini ada 102 orang yang masih menunggak pembayarannya dan 15 orang yang baru saja melunasi pembayarannya dan total ada 117 data nasabah. Perlu dilakukan seleksi yang didasarkan pada analisis data pemohon kredit [2]. Setelah peneliti dan pemilik EL MOTOR berunding serta mempertimbangkan berbagai aspek, didapatkanlah titik tengah untuk penentuan kriteria untuk menentukan kelayakan nasabah yang akan di implementasikan pada EL MOTOR, kriteria yang digunakan adalah penghasilan, jaminan, pekerjaan, usia, dan jumlah tanggungan.

Agar bisa memangkas waktu serta memudahkan proses penentuan kelayakan calon nasabah pada EL MOTOR diperlukan adanya suatu system, diperlukanlah system pendukung keputusan yang bisa melakukan perhitungan yang cepat dan akurat serta akurat. Menurut Cici Alfiani Pradika Dita, Nelly Astuti Hasibuan, dan Dito Putro Utomo Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan data dan operasi. Sistem tersebut digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur, dalam hal ini tidak ada yang tahu persis bagaimana cara mengambil keputusan. [3]. Dengan banyaknya metode yang tersedia untuk pemecahan masalah dalam pengambilan keputusan, penting untuk memiliki sistem pengambilan keputusan yang dapat menentukan kelayakan calon nasabah menggunakan metode PROMETHEE. Promethee merupakan salah satu metode penentuan ranking dalam Multi Criteria Decision Making (MCDM), suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam promethee adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking [4].

M. Wafi, R. S. mengatakan bahwa hasil dari pengujian akurasi sistem penentuan pemilihan pemenang tender menggunakan metode PROMETHEE memiliki tingkat akurasi tertinggi pada penggunaan tipe *preferensi usual criterion* dan *quansi criterion* yaitu sebesar 84,210%, sedangkan pada penggunaan tipe *preferensi level criterion* mencapai nilai terendah sebesar 63,157%. Nilai akurasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya preferensi yang digunakan sebagai pengujian, jumlah yang digunakan, dan juga perubahan nilai bobot yang mempengaruhi tingkat akurasi system. [5]

Penelitian serupa juga sudah pernah dilakukan sebelumnya dengan judul *Election of Doorprize Prize Customers on the Bank Mega Syariah of the State Using the Promethee Method*, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Nasabah Prioritas Untuk Asuransi Davestera Menggunakan Metode PROMETHEE II, dan Implementasi Metode PROMETHEE Dalam Penentuan Penerima Kredit Usaha Rakyat (KUR). Akan tetapi penelitian yang saya lakukan memiliki perbedaan, yaitu dapat menetapkan angka kelayakan pada bagian *netflow* yang bernilai ≤ 0 atau ≤ -0 , dengan demikian pemilik usaha dapat menetapkan standarnya sendiri untuk menerima calon nasabah, sedangkan pada penelitian yang peneliti sebutkan diatas, penerimaan nasabah pada *netflow* ditetapkan standarnya oleh peneliti secara default, yaitu apabila ≥ 0 akan ditetapkan diterima dan < 0 tidak akan diterima. Menurut hasil dari kriteria bobot nilai yang pantas menerima hadiah adalah yang memiliki bobot nilai (Net Flow) yang paling tinggi [6]

Proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh Sistem Pendukung Keputusan ini dapat membantu EL MOTOR dalam menentukan kelayakan pemberian kredit pada calon nasabah. Namun, perlu dicatat bahwa output dari Sistem Pendukung Keputusan ini tidak harus dijadikan acuan secara pasti. Sebaliknya, sistem ini berfungsi sebagai penyedia solusi seleksi, sementara keputusan yang diambil tetap diputuskan oleh pemilik dan karyawan EL MOTOR.

Dari serangkaian hal ini, muncul ide untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan kelayakan calon nasabah, yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Diharapkan melalui Sistem Pendukung Keputusan ini, akan memberikan kemudahan bagi pemilik dan karyawan EL MOTOR dalam mendapatkan solusi dalam menentukan kelayakan calon nasabah. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disampaikan di atas. Maka dari itu peneliti mengangkat judul penelitian IMPLEMENTASI METODE PROMETHEE PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN KELAYAKAN CALON NASABAH PADA EL MOTOR.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis paparkan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Penilaian kelayakan calon nasabah yang dilakukan oleh EL MOTOR saat ini masih menilai secara kekerabatan dan penilaian latar belakang dari calon nasabah, sehingga menyebabkan ketidakakuratan data
2. Proses seleksi calon nasabah dapat memakan waktu yang lebih lama dikarenakan harus mengetahui latar belakang calon nasabah.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan pada bagian latar belakang diatas, maka didapat rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun system pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan calon nasabah pada EL MOTOR?
2. Bagaimana implementasi sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode PROMETHEE untuk menentukan kelayakan calon nasabah pada EL MOTOR?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilaksanakan lebih terarah, maka diperlukan batasan mengenai permasalahan yang akan diselesaikan dengan Sistem Pendukung Keputusan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan berikut meliputi data pembelian kendaraan nasabah dengan jumlah total 117 data nasabah.
2. Sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*).
3. Kriteria yang akan di implementasikan pada EL MOTOR, berikut adalah pembobotannya:

A. Penghasilan (Bobot 3)

Pada kriteria penghasilan dibagi menjadi 5 point, yang mana pembagian tersebut menyesuaikan dengan *capital*/pendapatan masyarakat, pembagian point-nya adalah seperti berikut :

- | | |
|--------------------------------------|----------|
| a. > 2.000.000 | = Skor 5 |
| b. $\geq 1.000.000 - \leq 2.000.000$ | = Skor 4 |
| c. $\geq 500.000 - < 1.000.000$ | = Skor 3 |
| d. $\geq 100.000 - < 500.000$ | = Skor 2 |
| e. < 100.000 | = Skor 1 |

B. Jaminan (Bobot 2)

Pada kriteria jaminan ini dibutuhkan agar nasabah dan pemilik usaha bisa memiliki rasa percaya untuk memberi atau menerima kredit, point yang ada pada kriteria jaminan adalah :

- | | |
|-------------------|----------|
| a. Sawah | = Skor 5 |
| b. Kebun | = Skor 4 |
| c. Surat Berharga | = Skor 3 |
| d. Logam Mulia | = Skor 2 |

e. Tidak ada = Skor 1

C. Pekerjaan (Bobot 3)

Pemilik usaha harus mengetahui apa saja jenis pekerjaan untuk memberi ketenangan dalam memberi kredit, berikut point-point dari kriteria pekerjaan:

a. PNS = Skor 5

b. Pengusaha = Skor 4

c. Honorer = Skor 3

d. Buruh = Skor 2

e. Tidak Bekerja = Skor 1

D. Usia (Bobot 1)

Usia merupakan tolak ukur untuk memberikan kredit, semakin muda maka semakin besar skor tersebut, berikut adalah point dari kriteria usia:

a. $\geq 19 - < 30$ = Skor 5

b. $\geq 30 - \leq 60$ = Skor 3

c. > 60 = Skor 1

E. Jumlah Tanggungan (Bobot 1)

Semakin sedikit tanggungan, maka akan memiliki skor bagus, hal ini dikarenakan pendapatan nasabah bisa lebih berfokus pada cicilan, berikut adalah point dari kriteria jumlah tanggungan:

a. 0 = Skor 5

b. $1 - \leq 3$ = Skor 3

c. > 3 = Skor 1

4. Ada 3 *user* yang akan dibuat yaitu *Customer Service*, *admin*, dan *CEO*.

5. Aplikasi yang akan dibuat meliputi :
 - a. Kriteria dan Subkriteria yang dikelola oleh entitas *admin*.
 - b. Alternatif dan *Form Alternatif* dikelola oleh entitas *customer service* untuk memasukan data calon nasabah.
 - c. Seleksi dan hasil seleksi yang dikelola oleh entitas CEO.
 - d. Profil untuk dikelola oleh masing-masing entitas dan dipergunakan untuk sandi masuk.
 - e. Kelola akun akan di akses oleh entitas *admin*, untuk tindakan pencegahan.
6. Pembuatan system akan menggunakan Bahasa pemrograman PHP, serta menggunakan MySQL sebagai *databasenya*.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka peneliti ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Membangun sistem pendukung keputusan (SPK) menggunakan metode PROMETHEE untuk menentukan kelayakan calon nasabah pada EL MOTOR.
2. Mengumpulkan data yang memiliki akurasi tertinggi untuk menentukan kelayakan calon nasabah.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin diraih dari penulisan proposal ini adalah:

1. Manfaat Praktis
 - a. Mempermudah dan mempercepat proses penentuan kelayakan calon nasabah
 - b. Meningkatkan akurasi keputusan dalam menentukan kelayakan calon nasabah
2. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah pengetahuan dan pemahaman tentang metode PROMETHEE dalam sistem pendukung keputusan
 - b. Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

1.7 Pertanyaan Penelitian

Dari identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya maka terdapat pertanyaan penelitian, yaitu :

1. Apakah masalah dalam menentukan kelayakan calon nasabah bisa dibantu dengan adanya system pendukung keputusan menggunakan metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*)?
2. Apa saja langkah-langkah implementasi metode PROMETHEE dalam membangun system pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan calon nasabah pada pada EL MOTOR?

1.8 Hipotesis Penelitian

Sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode PROMETHEE diharapkan dapat membantu proses menentukan kelayakan calon nasabah pada EL MOTOR dengan tingkat akurasi yang tinggi.

1.9 Metodologi Penelitian

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data di mana peneliti mengamati subjek atau situasi langsung untuk mendapatkan informasi objektif tentang perilaku atau kejadian tanpa interaksi.

2. Wawancara

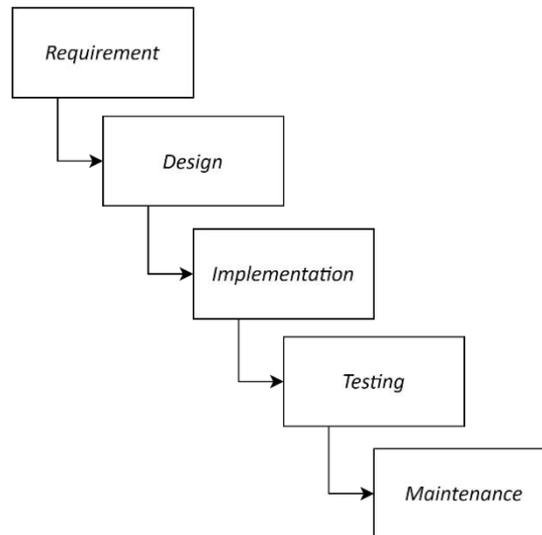
Wawancara dilakukan untuk menggali informasi yang lebih mendalam dari pemilik EL MOTOR. Teknik pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung ke pada pihak yang bersangkutan.

3. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dari mempelajari buku-buku referensi yang berhubungan dengan Sistem Penunjang Keputusan dan juga mempelajari bagaimana mengaplikasikan sistem ini ke dalam sebuah bisnis.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode *Waterfall* merupakan metode pengembangan sistem yang sederhana dan mudah diterapkan. Metode ini cocok untuk proyek pengembangan sistem yang bersifat kompleks dan memiliki persyaratan yang jelas. Saat ini model *Waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang umum digunakan. Model pengembangan ini mengadopsi pendekatan sistematis dan berurutan. Model pengembangan ini bersifat linier mulai dari tahap awal pengembangan sistem, khususnya tahap perencanaan, hingga tahap akhir pengembangan sistem, khususnya tahap pemeliharaan. Langkah selanjutnya tidak akan dilakukan sampai langkah sebelumnya selesai, dan tidak mungkin untuk kembali atau mengulangi langkah sebelumnya.



Gambar 1. Model Waterfall [7]

1. Requirement

Pada tahap ini pengembang sistem memerlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan keterbatasan perangkat lunak. Maka hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Tahap Analisis Kebutuhan

- a. Wawancara: Melakukan wawancara dengan pengguna akhir, stakeholder, dan domain expert untuk mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.
- b. Observasi: Mengamati pengguna saat mereka melakukan tugas-tugas yang terkait dengan sistem yang akan dibangun

2. Tahap Desain

- a. Wawancara: Memvalidasi desain dengan pengguna untuk memastikan bahwa desain memenuhi kebutuhan mereka.

- b. Observasi: Menggunakan prototype atau mockup untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna mengenai tampilan dan nuansa sistem.

2. *Design*

Pada tahap ini, pengembang membuat desain sistem yang bertujuan untuk membantu menentukan kebutuhan perangkat keras dan sistem serta membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Maka hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Tools untuk Memvisualisasikan Arsitektur
 - a. Draw.io berfungsi untuk memvisualisasikan arsitektur sistem yang terdiri dari frontend (antarmuka pengguna) dan backend (database dan logika bisnis).
2. Tools untuk Mendesain Database
 - a. Query builder: Untuk menulis dan menguji query SQL menggunakan phpMyAdmin.
3. Tools untuk Mendesain Antarmuka Pengguna (UI)
 - a. UI libraries: Untuk mempercepat pengembangan UI menggunakan bootstrap,

3. *Implementation*

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing. Maka hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

1. *Integrated Development Environments (IDEs)*
 - a. Visual Studio Code menyediakan lingkungan pengembangan yang terintegrasi, meliputi editor kode, debugger, compiler, dan tools lainnya.
2. *Version Control Systems*
 - a. Git berfungsi mengelola perubahan kode sumber secara efisien.

3. *Database Management Systems (DBMS)*

- a. MySQL berfungsi mengelola data yang digunakan oleh aplikasi.

4. *Web Servers*

- a. Apache berfungsi menyediakan layanan web untuk aplikasi berbasis web.

4. *Testing*

Software akan diuji untuk memastikan bahwa itu berfungsi sesuai dengan persyaratan yang ditentukan sebelumnya. Pengujian meliputi pengujian fungsionalitas, pengujian kesalahan (bug), pengujian integrasi, dan pengujian kinerja. Tujuannya adalah untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan yang mungkin ada sebelum perangkat lunak diperkenalkan kepada pengguna akhir. Tools yang digunakan antara lain blackbox dan whitebox testing. Maka hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

1. *Blackbox Testing*

- a. *Boundary Value Analysis*: Menguji nilai-nilai batas dari rentang input yang valid.
- b. *Decision Table Testing*: Membuat tabel keputusan untuk menguji semua kombinasi kondisi input yang mungkin.

2. *Whitebox Testing*

- a. *Statement Coverage*: Memastikan setiap baris kode telah dieksekusi setidaknya sekali.
- b. *Branch Coverage*: Memastikan setiap cabang dalam pernyataan kondisi telah dieksekusi.
- c. *Path Coverage*: Memastikan semua jalur yang mungkin dalam program telah dieksekusi.

5. *Maintenance*

Ini adalah tahap akhir dari metode waterfall. Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Tools yang digunakan antara lain blackbox dan whitebox testing git dan code climate. Maka hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

1. *Version Control System*

- a. Git berfungsi melacak perubahan kode, membandingkan versi, dan memungkinkan pengembang untuk kembali ke versi sebelumnya jika terjadi masalah.

2. Alat Dokumentasi

- a. Google Docs fungsi menyimpan dokumentasi teknis, panduan pengguna, dan informasi lainnya yang relevan untuk pemeliharaan.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang terjadi pada penelitian ini, maka dari itu dibutuhkan suatu metode yang sesuai dengan permasalahan yang ada sebagai pendukung keputusan. Metode penyelesaian masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu Metode Promethee:

1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan data dan operasi. Sistem tersebut digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur, dalam hal ini tidak ada yang tahu persis bagaimana cara mengambil keputusan. [3]

Memiliki karakteristik yaitu membantu sebuah proses pengambilan keputusan serta memiliki fokus manajemen berdasarkan persepsi yang ada. Serta memiliki manfaat dalam meningkatkan pengambilan sebuah keputusan dengan memberikan alternatif keputusan yang lebih baik sehingga dapat membantu untuk menetapkan keputusan tersebut. [8]

Suatu Sistem Pendukung keputusan (SPK) dikatakan sukses jika system tersebut dapat dibangun dalam bentuk yang sederhana, mudah dikendalikan, adaptif mencakup permasalahan inti dan mudah untuk didokumentasikan. [9]

Dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan rekomendasi kelayakan sebuah kredit yang dapat mengoptimalkan proses pemberian putusan kelayakan kredit, serta meminimalisir kesalahan dalam melakukan analisa kredit. [10]

2. Metode Promethee

Promethee merupakan salah satu metode penentuan *ranking* dalam *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) [4]. Metode ini digunakan untuk membandingkan alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang berbeda, menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan tingkat *preferensi* atau kepentingan yang diberikan kepada setiap kriteria. [11]

Metode PROMETHEE cukup baik dalam memperhitungkan karakteristik dari data, karena suatu data tidak selamanya bersifat *higher better* atau *smaller better*. Namun lebih ke optimal *is better* (bukan yang semakin besar atau kecil yang terbagus). Pada metode PROMETHEE menyediakan banyak fungsi yang dapat mengakomodasi berbagai karakteristik data. [12]

a. Menentukan Alternatif

Pada perhitungan penyeleksian dengan metode Promethee perlu ditentukan berapa objek yang akan diseleksi minimal memiliki 2 yaitu antara objek yang satu dengan objek lainnya akan dibandingkan.

b. Menentukan Kriteria

Menentukan kriteria disini bisa diartikan sebagai syarat atau ketentuan dalam penyeleksian.

c. Menentukan nilai Bobot Kriteria

Tipe preferensi yang digunakan pada penerapan metode PROMETHEE dalam menentukan prioritas penerima BLT, ini menggunakan kriteria preferensi Tipe 1 (*Usual Criterion*).

d. Menghitung Selisih Nilai Antar Alternatif

Terhadap kriteria tertentu. Dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{jika } d > 0 \end{cases}$$

(1)

Keterangan :

$h(d)$: fungsi selisih kriteria antar alternatif d : selisih nilai kriteria { $d = f(a) - f(b)$ }

e. Menghitung Indeks Preferensi Multikriteria

Indeks preferensi multikriteria dapat ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi.

$$\wp(a,b) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k P_i(a,b); \forall a,b \in A$$

f. Menghitung Nilai Entering Flow

Nilai *entering flow* adalah jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari suatu *node* a yang merupakan karakter pengukuran *outranking*.

$$\phi + a_1 = \frac{1}{n-1} \sum \varphi(a_1, x) \quad x \in A \quad (2)$$

g. Menghitung Nilai Leaving Flow

Nilai *leaving flow* adalah jumlah dari yang memiliki arah menjauh dari suatu *node* a yang merupakan karakter pengukuran *outranking*.

$$\phi - a_1 = \frac{1}{n-1} \sum \varphi(a_1, x) \quad x \in A \quad (3)$$

h. Menghitung Nilai Net Flow

Nilai *net flow* adalah nilai akhir atau hasil yang didapatkan dari nilai positif yang dikurangi nilai negatif dari sebuah *node*. *net flow* merupakan perhitungan akhir data yang di ambil dari hasil *leaving flow* dan *entering flow*.

$$\phi(a_1) = (a_1) = \phi + a_1 - \phi - a_1 \quad (4)$$

1.10 Jadwal Penelitian

Tabel 1.1 Kegiatan Penelitian

Pengembangan Aplikasi		Bulan															
No	Tahapan Kegiatan	Januari				Februari				Maret				April			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Requirement	■	■														
2.	Design			■	■	■	■										
3.	Implementation							■	■	■	■						
4.	Testing											■	■	■			
5.	Maintenance													■	■	■	■
6.	Dokumentasi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang Latar Belakang. Rumusan Masalah, Batasan masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat penelitian, Pertanyaan penelitian, Hipotesis penelitian, metode Penelitian. Jadwal penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab ini berisikan tentang penjelasan teori-teori yang di gunakan dalam penyusunan penelitian dan berhubungan dengan permasalahan yang di ambil, penelitian sebelumnya dan kerangka teoritis.

BAB III: ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisikan tentang analisis system, perancangan system, dan perancangan antar muka.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisikan tentang pengujian dan pengimplementasian dari system yang sudah di buat, berisi tentang pengujian system dan implementasi system.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari apa saja yang sudah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya serta mencantumkan saran-saran dari hasil perancangan yang sudah dilakukan.