

WEB-BASED CRM APPLICATION WITH CUSTOMER ELIGIBILITY SIMULATION FEATURE USING EXPONENTIAL COMPARISON METHOD AT KOPERASI NUSANTARA MANDIRI

Evan Benyamin Hotasi Natanael^{*1}, Nur Chasanah², Nur Alfi Ekowati^{*3}

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia
Email: ¹evan.natanael@mhs.unsoed.ac.id, ²nur.chasanah@unsoed.ac.id, ³nuralfi.ekowati@unsoed.ac.id

(Article received: June 15, 2024; Revision: August 28, 2024; published: August 28, 2024)

Abstract

In the competitive and dynamic digital era, cooperatives must have systems that accommodate both operational needs and customers to improve service quality and customer satisfaction. However, Koperasi Nusantara Mandiri in Bandung Regency does not yet have a system that encompasses both aspects, rendering the cooperative's services ineffective and less competitive. Therefore, the cooperative requires a Customer Relationship Management (CRM) system to assist potential customers by providing loan eligibility calculation simulations. This research aims to implement a decision support method in a system using the waterfall methodology, which includes the stages of requirements, design, implementation, testing, and maintenance to develop a web-based CRM application. The application is designed and developed to help the cooperative manages the customer data, ease the business processes, and enhance effectiveness in both operations and customer analysis. Testing is conducted using the black box technique to ensure the application meets the specified requirements. The research results indicate that the developed CRM application functions well and meets the needs of Koperasi Nusantara Mandiri, thereby increasing the cooperative's operational effectiveness.

Keywords: CRM, Information System, Recommendation System

APLIKASI CRM BERBASIS WEB DENGAN FITUR SIMULASI KELAYAKAN NASABAH MENGGUNAKAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENSIAL PADA KOPERASI NUSANTARA MANDIRI

Abstrak

Di era digital yang kompetitif dan dinamis seperti saat ini, koperasi harus memiliki sistem yang mengakomodasi kebutuhan operasional serta nasabah guna meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan nasabah. Namun Koperasi Nusantara Mandiri di Kabupaten Bandung belum memiliki sistem yang mampu mencakup kedua hal tersebut, sehingga layanan koperasi menjadi tidak efektif dan kurang mampu bersaing dengan kompetitornya. Oleh karena itu, koperasi membutuhkan sebuah sistem *Customer Relationship Management (CRM)* yang dapat membantu calon nasabah dengan menyediakan simulasi perhitungan kelayakan pinjaman. Penelitian ini dilakukan agar dapat mengimplementasikan pendukung keputusan dalam sebuah sistem menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* yang mencakup tahapan *requirements, design, implementation, testing, dan maintenance* untuk mengembangkan aplikasi CRM berbasis web. Aplikasi ini dirancang dan dikembangkan agar dapat membantu koperasi dalam mengelola data nasabah, mempermudah proses bisnis, dan meningkatkan efektivitas untuk membantu operasional serta analisis nasabah koperasi. Pengujian dilakukan menggunakan teknik *black box* untuk memastikan bahwa aplikasi memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi CRM yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan Koperasi Nusantara Mandiri, sehingga dapat meningkatkan efektivitas operasional koperasi.

Kata kunci: CRM, Sistem Informasi, Sistem Rekomendasi

1. PENDAHULUAN

Pada industri bisnis yang modern, koperasi memiliki peran penting dalam menggerakkan perputaran roda ekonomi negara. Di era digital yang

kompetitif dan dinamis seperti saat ini, koperasi harus memiliki sistem yang mengakomodasi kebutuhan operasional guna meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan nasabah. Koperasi yang dijadikan studi kasus pada penelitian ini adalah

Koperasi Nusantara Mandiri yang terletak di Kabupaten Bandung. Koperasi tersebut belum memiliki sistem yang mampu mencakup dua hal itu, sehingga layanan koperasi menjadi tidak efektif dan kurang mampu bersaing dengan kompetitornya.

Koperasi Nusantara Mandiri berfokus hanya pada layanan pinjaman [1]. Hal tersebut karena sebagian besar masyarakat di Kabupaten Bandung lebih sering menggunakan layanan pinjaman daripada simpanan.

Salah satu cara yang digunakan koperasi agar bisa mendapatkan nasabah potensial dan juga mempertahankan nasabah lama adalah dengan menyediakan jenis layanan yang sesuai untuk masyarakat sekitar. Namun pada kenyataannya setiap nasabah memiliki kebutuhan dan kemampuan ekonomi yang unik, sehingga kebutuhan para nasabah tidak bisa disamaratakan [2].

Upaya yang dapat dilakukan oleh Koperasi Nusantara Mandiri agar dapat menyelesaikan masalah yang ada adalah dengan menciptakan sebuah sistem *Customer Relationship Management (CRM)*. CRM merupakan sebuah metode strategis, biasanya berbentuk sistem yang kemudian digunakan oleh banyak perusahaan untuk membangun dan memperkuat hubungan dengan pelanggan [3]. Urgensi untuk membuat aplikasi ini sangatlah tinggi, yaitu karena adanya dorongan perkembangan digital pada setiap faktor ekonomi, termasuk dalam koperasi [4]. Sistem ini akan memenuhi kebutuhan tersebut. Selain itu, daya tarik dari aplikasi CRM ini juga dapat menjangkau nasabah baru dan memungkinkan koperasi untuk menentukan prioritas pada nasabah yang sudah terdaftar.

Untuk mewujudkan sebuah sistem dengan fitur yang sudah dijelaskan di atas, diperlukan sebuah metode yang dapat menghitung *score* baik dari calon nasabah maupun nasabah. Penulis memilih Metode Perbandingan Eksponensial (MPE), karena MPE dapat mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan [5], [6]. Hal tersebut dapat terjadi karena pada metode ini setiap variabel dan sub-variabel akan diberikan bobot atau nilai tertentu dengan tujuan untuk memberikan informasi yang lebih komprehensif dalam menganalisis kelayakan pemberian pinjaman kepada calon nasabah [7].

Aplikasi CRM ini pada akhirnya dirancang agar dapat bekerja dan berfungsi sebagai alat bantu dalam meningkatkan kepuasan nasabah karena kemudahan dan fleksibilitasnya dalam meningkatkan efektivitas pelayanan Koperasi Nusantara Mandiri. Selain itu, sistem juga akan dapat mengelola data peminjam dan calon peminjam, serta membantu memudahkan calon nasabah yang ragu untuk mengajukan pinjaman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan dinamika koperasi dengan nasabah [8].

2. METODE PENELITIAN

Metode Perbandingan Eksponensial biasanya digunakan untuk penilaian skala ordinal (sangat baik, baik, kurang, sangat kurang) [9]. Metode tersebut memiliki keuntungan dalam mengurangi bias yang mungkin terjadi dalam melakukan analisis. Nilai skor yang menggambarkan urutan prioritas menjadi besar ini mengakibatkan urutan prioritas alternatif keputusan menjadi lebih nyata [10]. Dalam pengambilan keputusan menggunakan metode MPE ada beberapa prosedur yang harus dilakukan seperti diagram alur metode yang ada pada Gambar 1.

Formula yang digunakan dalam perhitungan MPE adalah sebagai berikut:

$$\text{Total Nilai (TNi)} = \sum_{j=1}^m (RK_{ij})^{TKK_j}$$

Keterangan:

TNi = Total nilai alternatif ke -i

RK_{ij} = Derajat kepentingan relatif kriteria ke-j pada pilihan keputusan ke -i

TKK_j = Derajat kepentingan kriteria keputusan ke-j; TKK_j >0; bulat

n = Jumlah pilihan alternatif/keputusan

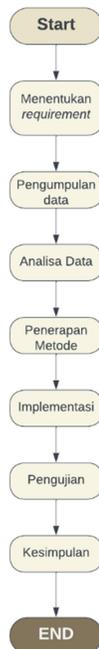
m = Jumlah kriteria keputusan



Gambar 1. Alur Metode Perbandingan Eksponensial

Model perhitungan pada formula di atas nantinya akan digunakan dalam perhitungan skor dari nasabah maupun calon nasabah koperasi. Kekurangan dari metode tersebut adalah penilaian yang digunakan harus dalam bentuk skala dan juga harus membuat golongan dari masing-masing skala tersebut, contohnya dapat dilihat pada penerapan metode, dimana variabel yang digunakan untuk melakukan perhitungan merupakan data yang tidak terukur kualitasnya seperti keperluan meminjam dan status kepegawaian [11]. Oleh karena itu, skala penilaian yang valid harus disediakan untuk membuat sebuah perhitungan agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan serta dapat digunakan pada aplikasi nantinya. Skala penilaian yang dibuat tentu berasal dari hasil diskusi dengan kepala Koperasi Nusantara Mandiri.

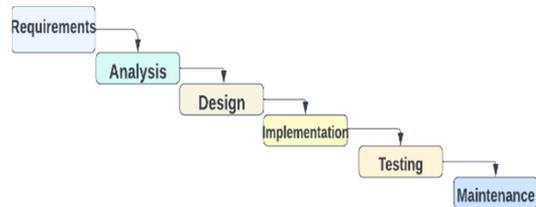
Sesuai dengan fokus penelitian ini, sistem pendukung keputusan akan menjadi fitur pada aplikasi berbasis CRM. Dalam mewujudkan sebuah sistem informasi dengan fitur pendukung keputusan menggunakan pendekatan CRM, peranan CRM belum dapat dilihat selama pengumpulan data dan analisis penelitian belum dilakukan. Pendekatan CRM dapat dilihat pada saat implementasi pembuatan sistem, dimana nantinya penilaian dari MPE yang sudah dibahas sebelumnya akan digunakan sebagai standar untuk melakukan pinjaman. Standar untuk melakukan pinjaman ini tidak hanya dimanfaatkan oleh admin saja, melainkan dapat dimanfaatkan juga oleh pengguna layanan koperasi dalam bentuk simulasi [12], [13]. Pada layanan simulasi nantinya calon nasabah bisa mengetahui kelayakan mereka dalam melakukan pinjaman pada koperasi.



Gambar 2. Alur Penelitian

Diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di atas. Tahapan penelitian berawal dari identifikasi masalah, kemudian dilanjutkan dengan studi pustaka untuk memahami hal-hal yang diperlukan untuk melakukan penelitian melalui referensi penelitian terdahulu. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data yang didapatkan dari *dataset* koperasi dan kemudian data tersebut dianalisis. Selanjutnya, penerapan MPE pada *dataset* dilakukan dan hasilnya akan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *website*.

Pembangunan *website* tersebut dilakukan menggunakan *waterfall* karena dalam pengembangan *web* akan dilakukan secara prosedural [14], [15]. Alur pengembangan *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Diagram Metode Pengembangan *Waterfall*

Aplikasi web berbasis CRM dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel yang merupakan kerangka kerja PHP, bersifat sumber terbuka (*open source*), dan didesain dengan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Laravel diciptakan oleh Taylor Otwell. Laravel menyediakan seperangkat alat dan fungsi yang kuat untuk mempermudah pengembangan aplikasi web yang modern dan efisien, beserta dengan HTML, CSS, dan Javascript [16]. Selain itu, beberapa *tools* digunakan untuk pengembangan *website* seperti *Bootstrap* agar tampilan *website* menjadi lebih baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal pertama yang perlu dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk menentukan keperluan serta kebutuhan untuk melakukan penelitian. Salah satu elemen yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data mengenai nasabah, dalam kasus ini merupakan *customer* koperasi dan memilih variabel penentu dalam menilai nasabah tersebut dengan harapan untuk menciptakan sistem *Customer Relationship Management* yang tepat.

3.1 MENENTUKAN *REQUIREMENTS*

Hal pertama yang perlu dilakukan pada penelitian ini adalah menentukan keperluan serta kebutuhan untuk melakukan penelitian. Salah satu elemen yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data mengenai nasabah, yang dalam kasus ini merupakan *customer* atau nasabah dari koperasi.

Tabel 1. Tabel Nasabah Koperasi Nusantara Mandiri

Nama	Alasan	Status Kepegawaian	Pendapatan Perbulan	Lama Angsuran	Kelengkapan Berkas	Jumlah Pinjaman
Asep	Rumah	Pegawai	Rp 2.600.000	6 Bulan	ATM, Ijazah SMA, KK, Buku Nikah, Ijazah	Rp 4.000.000
Wahyu	Medis	Staff	Rp 4.200.000	6 Bulan	ATM, Ijazah SMA, KTP, Asuransi	Rp 1.500.000
Cecep Siti	Usaha Pendidikan	Sales Asisten Operator	Rp 3.000.000 Rp 3.000.000	2 Bulan 4 Bulan	ATM, Ijazah SMA, KTP ATM, Ijazah, Buku Nikah, Asuransi	Rp 1.500.000 Rp 2.000.000
Ade	Rumah	Sales Asisten	Rp 3.000.000	1 Bulan	ATM BCA Expresi, Ijazah SMA, KTP	Rp 1.000.000

Selain itu, penentuan variabel untuk menilai nasabah juga perlu dilakukan dengan harapan untuk menciptakan sistem CRM yang tepat. Selain itu, penilaian secara subjektif langsung dari pemilik koperasi juga perlu didapatkan untuk menghasilkan urutan prioritas variabel yang sesuai dalam menilai nasabah. Sampel data nasabah dapat dilihat pada Tabel 1.

3.2 Analisa Data

Setelah menentukan variabel yang mengukur kelayakan dari calon nasabah, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap variabel tersebut. Analisis ini merupakan langkah yang vital dalam melanjutkan metode penelitian karena dari tahap analisis kita dapat melihat bahwa masing-masing aspek yang sudah dipilih memiliki bobot kriteria yang berbeda. Ketentuan bobot kriteria ini merupakan penilaian subjektif terhadap variabel yang sudah ada. Di bawah ini merupakan hasil dari urutan kriteria yang telah ditentukan oleh koperasi.

- Jumlah pinjaman calon nasabah
- Kemampuan ekonomi calon nasabah
- Rasio antara jumlah pinjaman dan jumlah angsuran
- Stabilitas dan status pekerjaan nasabah
- Kelengkapan berkas peminjam
- Kebutuhan calon nasabah melakukan pinjaman

Dari urutan prioritas tersebut dapat disimpulkan bahwa ada beberapa aspek yang lebih penting dibandingkan yang lainnya, seperti jumlah pinjaman dinilai lebih berharga dibandingkan dengan kelengkapan berkas. Dari informasi tersebut, parameter yang digunakan untuk menilai calon *customer* telah tercipta. Parameter ini nantinya akan digunakan dalam pengembangan metode MPE.

3.2.1 Penentuan Alternatif Keputusan

Alternatif adalah pilihan yang nantinya akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam sebuah proses pengambilan keputusan. Salah satu implementasi dalam kasus ini adalah menempatkan calon nasabah sebagai alternatif.

Setiap alternatif akan diukur berdasarkan kriteria yang akan dijelaskan pada tahap selanjutnya. Tahap tersebut adalah penyusunan kriteria keputusan.

3.2.2 Penyusunan Kriteria Keputusan

Dalam menyusun kriteria sebagai standar yang digunakan untuk memberikan penilaian dan juga perbandingan dilakukan secara komperhensif terhadap masing-masing alternatif. Urutan penyusunan kriteria pengambilan keputusan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode Kriteria

Kode	Kriteria
C01	Jumlah Pinjaman
C02	Jumlah Angsuran
C03	Pendapatan
C04	Status Kepegawaian
C05	Kelengkapan Berkas
C06	Keperluan Meminjam

3.2.3 Penentuan Derajat Kepentingan dari Setiap Kriteria

Setelah menentukan kriteria, langkah selanjutnya adalah memberikan penilaian secara kuantitatif sehingga penilaian tersebut dapat digunakan dalam perhitungan metode MPE nantinya. Penilaian ini akan memiliki skala dari antara 1-10. Tabel 3 merupakan tabel yang menggambarkan derajat kepentingan dari masing-masing kriteria.

Tabel 3. Skala Penilaian Jumlah Pinjaman

Kode	Kriteria
1-3	Sedikit
4-7	Banyak
8-10	Sangat Banyak

Dari tabel tersebut, dapat dilihat perbedaan skala yang ditetapkan antara status kepegawaian dengan kategori lainnya. Hal ini karena parameter dalam status kepegawaian memperhatikan tinggi atau tidaknya status kepegawaian seorang calon *customer*. Masih ada beberapa kriteria yang belum ditentukan nilainya yaitu kelengkapan berkas. Tabel 4 terlihat gambaran skala penilaiannya.

Tabel 4. Skala Penilaian Kriteria Jumlah Angsuran dan Pendapatan

Kode	Kriteria
1-3	Sedikit
4-7	Banyak
8-10	Sangat Banyak

Dari data pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada kategori penilaian kriteria jumlah angsuran dan pendapatan sama dengan yang dimiliki oleh jumlah pinjaman yang ada pada Tabel 3. Ke depannya kita akan melihat beberapa kriteria lainnya kemungkinan akan memiliki penilaian yang sama. Berikut ini merupakan skala status kepegawaian yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skala Penilaian status kepegawaian

Kode	Kriteria
1-3	Rendah
4-6	Tinggi
7-9	Sangat Tinggi

Dari tabel di atas dapat dilihat perbedaan skala yang ditetapkan antara status kepegawaian dengan kategori lainnya. Masih ada beberapa kriteria yang belum ditentukan nilainya yaitu kelengkapan berkas. Tabel 6 berikut ini merupakan gambaran skala penilaiannya.

Tabel 6. Skala Penilaian Kelengkapan Berkas

Kode	Kriteria
1-2	Kurang Lengkap
3-5	Lengkap
6	Sangat Lengkap

Tabel 6 di atas menggambarkan kelengkapan berkas yang akan dijadikan sebagai jaminan selama melakukan pinjaman dimana skalanya dibagi menjadi kurang lengkap, lengkap, dan sangat lengkap. Kriteria terakhir yang akan dinilai adalah kebutuhan peminjaman itu sendiri. Berikut ini deskripsi penilaiannya.

Tabel 7. Skala Penilaian Keperluan Pinjaman

Kode	Kriteria
1-5	Kurang Mendesak
6-7	Mendesak
8-9	Sangat Mendesak

Dari Tabel 7 diketahui bahwa membagi skala penilaian dari kebutuhan pinjaman calon nasabah dapat dilakukan dengan melihat dari yang tidak mendesak hingga yang sangat mendesak, sehingga hal tersebut dapat menentukan kebutuhan pinjaman calon nasabah ke depannya.

3.2.4 Melakukan Penilaian Terhadap Alternatif

Dari semua data tabel skala penilaian kriteria dapat diketahui bahwa penilaian tersebut bersifat kuantitatif, sementara data yang didapatkan dari *database* Koperasi Nusantara Mandiri bersifat kualitatif. Itu artinya penilaian yang digunakan oleh koperasi tidak dapat dihitung secara langsung menggunakan perhitungan MPE. Oleh karena itu perlu dibuat penilaian secara skalar yang

menggolongkan data dari *database* agar sesuai dengan skala penilaian kriteria pada tabel-tabel sebelumnya. Pada Tabel 8 berikut terdapat penggolongan penilaian berdasarkan data nasabah Koperasi.

Tabel 8. Penggolongan Nilai C01

Kode	Kriteria
Rp 500.000 - 1.000.000	1
Rp 1.500.000 - 2.000.000	2
Rp 2.500.000 - 3.000.000	3
Rp 3.500.000 - 4.000.000	4
Rp 4.500.000 - 5.000.000	5
Rp 5.500.000 - 6.000.000	6
Rp 6.500.000 - 7.000.000	7
Rp 7.500.000 - 8.000.000	8
Rp 8.500.000 - 9.000.000	9
Rp 10.000.000	10

Dari data penggolongan nilai C01 (jumlah pinjaman) tersebut didapat dari penawaran jumlah pinjaman yang disediakan oleh layanan koperasi yaitu pinjaman berkisar antara Rp 500.000,00 sampai dengan Rp 10.000.000,00 dimana semuanya itu akan dikategorikan dan akan disesuaikan dengan skala penilaian kriteria. Hal yang sama juga akan dilakukan kepada kriteria lain (C02 – C06).

Tabel 9. Penggolongan Nilai C02-C06

Kode Kriteria	Kriteria	Golongan Nilai
C02	1 Bulan	1
	2 Bulan	2
	3 Bulan	3
	4 Bulan	4
	5 Bulan	5
	6 Bulan	6
	7 Bulan	7
	8 Bulan	8
C03	< Rp 2.000.000	1
	Rp 2.000.000 - 3.000.000	2
	Rp 3.000.000 - 4.000.000	3
	Rp 4.000.000 - 5.000.000	4
	Rp 5.000.000 - 6.000.000	5
	Rp 6.000.000 - 7.000.000	6
	Rp 7.000.000 - 8.000.000	7
	Rp 8.000.000 - 9.000.000	8
	Rp 9.000.000 - 10.000.000	9
C04	Kontrak	2
	Pegawai	3
	Sales Asisten	4
	Operator	5
	Satpam	6
	Kepala Regu	7
	Staff	8
	Manajer	9
	Lainnya	5
C06	Rekreasi	6
	Pendidikan	7
	Rumah	8
	Medis	9
	Usaha	10

Data pada Tabel 9 di atas merupakan hasil penyesuaian golongan data asli nasabah agar dapat dipakai menggunakan skala penilaian kriteria. Perlu

diketahui bahwa untuk golongan C05 tidak perlu dilakukan penggolongan. Hal itu karena kelengkapan berkas calon nasabah hanya dilihat dari segi kuantitasnya saja, semakin banyak berkas yang dijadikan jaminan maka semakin baik. Langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah menentukan nilai bobot kriteria.

Tabel 10. Nilai Bobot Kriteria

Kode	Kriteria
C01	0,30
C02	0,20
C03	0,20
C04	0,20
C05	0,05
C06	0,05

Data pada Tabel 10 menunjukkan bahwa total penjumlahan nilai bobot kriteria harus sama dengan 1, hal ini perlu dipastikan supaya hasil penilaian tetap terukur karena distribusi nilai bobot yang proporsional. Setelah menentukan bobot dari setiap kriteria, bobot tersebut akan dihitung masing-masing dengan alternatif yang ada.

3.2.5 Menghitung Nilai Total Setiap Alternatif

Sebelumnya kita sudah menentukan skala penilaian, pengelompokan, dan juga distribusi bobot. Kali ini setiap alternatif akan dinilai dengan parameter yang sudah dibuat sebelumnya. Tabel 11 di bawah ini akan menggambarkan bentuk penilaian dari setiap alternatif.

Tabel 11. Tabel Penilaian Kriteria terhadap Alternatif

Alternatif	Kriteria						Total Nilai
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	
Asep	4	8	3	2	6	5	5,946
Wahyu	2	9	8	4	6	3	6,519
Cecep	2	10	4	3	2	3	6,427
Siti	2	7	5	3	4	5	6,382
Bobot Kriteria	-	0,20	0,20	0,20	0,05	0,05	0,30

Penilaian kriteria di atas ini didapatkan dari hasil penggolongan nilai alternatif dan juga menyelaraskannya dengan distribusi bobot kriteria. Selanjutnya yang perlu dilakukan adalah menilai setiap alternatif dengan bobot kriteria kemudian nilai tersebut akan diakumulasikan dengan menggunakan perhitungan di bawah ini.

$$Total\ Nilai\ (T_{Ni}) = \sum_{j=1}^m (RK_{ij})^{TKK_j}$$

Selanjutnya masing-masing RK atau derajat kepentingan relatif perlu dihitung menggunakan matriks berikut ini jika melakukan perhitungan manual.

$$RK = \begin{bmatrix} 4 & 8 & 3 & 2 & 6 & 5 \\ 2 & 9 & 8 & 4 & 6 & 3 \\ 2 & 10 & 4 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 7 & 5 & 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

Seperti yang sudah diketahui perhitungan Metode Perbandingan Eksponensial akan mengakumulasikan nilai-nilai di atas secara eksponensial, artinya perpangkatan perlu dilakukan dengan cara mengoperasikan perkalian matriks dengan vektor derajat kepentingan berikut:

$$TKK = \begin{bmatrix} 0,3 \\ 0,2 \\ 0,2 \\ 0,2 \\ 0,05 \\ 0,05 \end{bmatrix}$$

Dari matriks dan vektor di atas proses perhitungan sudah dapat dilakukan. Salah satu sampel alternatif yang dipilih penulis yaitu alternatif kedua untuk menjadi objek perhitungan seperti yang tertulis di bawah ini.

$$\begin{aligned} &= (RK_{2,1})^{TKK_1} + (RK_{2,2})^{TKK_2} + (RK_{2,3})^{TKK_3} + (RK_{2,4})^{TKK_4} + \\ &(RK_{2,5})^{TKK_5} + (RK_{2,6})^{TKK_6} \\ &= (2)^{-0,30} + (9)^{0,20} + (8)^{0,20} + (4)^{0,20} + \\ &(6)^{0,05} + (3)^{0,050} = 6,519 \end{aligned}$$

Dengan perhitungan di atas yang dilakukan melalui Mirosoft Excel terhadap seluruh alternatif yang ada pada sampel *database* Koperasi Nusantara Mandiri, didapat hasil seperti yang ada pada Gambar 4 di bawah ini.

Alternatif	Kriteria						Total Nilai
	Status Kepegawaian	Kelengkapan Berkas	Pendapatan	Lama Angsuran	Jumlah Pinjaman	Keperluan Merjikan	
Asep	1,246	1,084	1,149	0,699	0,69793995	1,109569472	5,946
Wahyu	1,518	1,056	1,320	0,699	0,82283396	1,116123171	6,519
Cecep	1,320	1,056	1,246	0,671	0,82283396	1,22010454	6,427
Siti	1,380	1,084	1,246	0,758	0,82283396	1,10216863	6,382

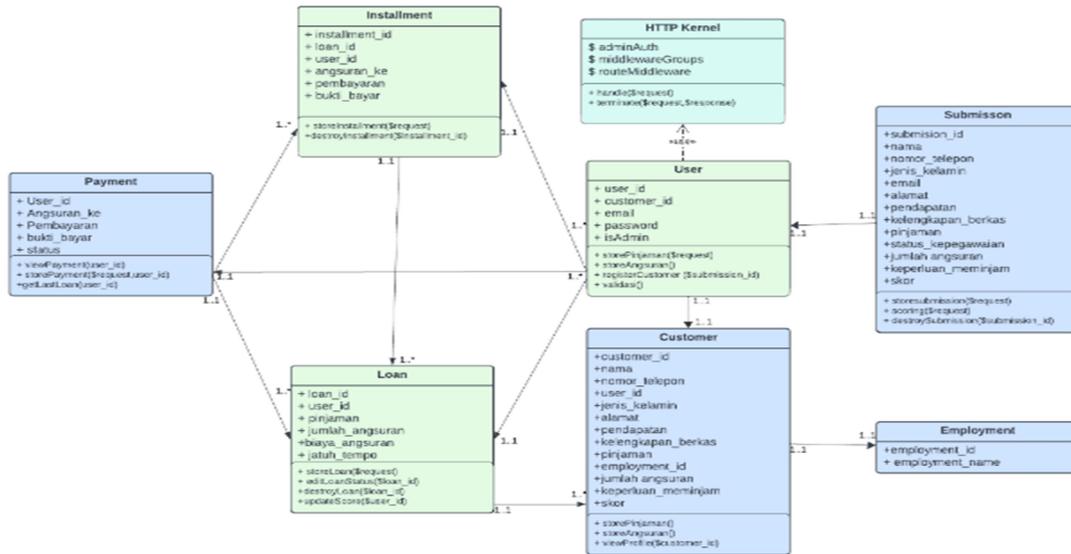
Gambar 4. Hasil Perhitungan Nilai Alternatif Menggunakan Excel

3.3 Implementasi Metode

Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode *waterfall* dimana sistem dirancang sesuai kebutuhan pengguna dan beberapa desain terkait aplikasi diterapkan, di antaranya adalah *class diagram* untuk menggambarkan relasi antar kelas, *use case diagram* untuk memperagakan interaksi antara pengguna dengan sistem, dan *flowchart* untuk menggambarkan alur aplikasi secara keseluruhan.

3.3.1 Requirements

Tahap *requirement* adalah tahap pertama dalam metode perancangan dari sistem berbasis CRM ini. Pada tahap ini, informasi mengenai permasalahan dan kebutuhan pengguna terkait sistem yang akan dibangun dikumpulkan terlebih dahulu, sehingga mendapat gambaran sistem yang akan dibangun dan dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna. Detail dari fitur yang dapat diakses pengguna dapat dilihat pada Tabel 12 di bawah ini.



Gambar 5. *Class Diagram* Aplikasi

Pengembangan menggunakan fitur yang ada pada *framework*

Tabel 122. Akses Pengguna dan Fitur-fiturnya

Pengguna	Kebutuhan
Admin	Akses Halaman <i>Landing Page</i> Melakukan Simulasi Pinjaman dan Cicilan Akses halaman kontak Login Validasi Pengajuan Nasabah Mendaftarkan Nasabah
Customer	Akses Halaman <i>Landing Page</i> Melakukan Simulasi Pinjaman dan Cicilan Mengakses Halaman Kontak Login Akses Dashboard Customer Mengajukan Reorder atau pinjaman ulang Mengajukan Pembayaran Pinjaman
Public	Akses Halaman <i>Landing Page</i> Melakukan Simulasi Pinjaman dan Cicilan Mengakses Halaman Kontak

Laravel bernama *Elouquent ORM* atau *Object Relational Mapping* sehingga lebih mudah membuat desain relasi dalam bentuk *class digram*. *Class diagram* dari aplikasi berbasis CRM dilihat pada Gambar 5.

b. Use Case Diagram



Gambar 6. *Use Case Diagram* Aplikasi

3.3.2 Analisis dan Design

Berdasarkan hasil dari pengumpulan kebutuhan sistem dan juga kebutuhan pengguna beserta diskusi dengan pemilik aplikasi maka perancangan dari aplikasi berbasis CRM dapat menjalankan fitur berdasarkan hasil desain di bawah ini.

a. Class Diagram

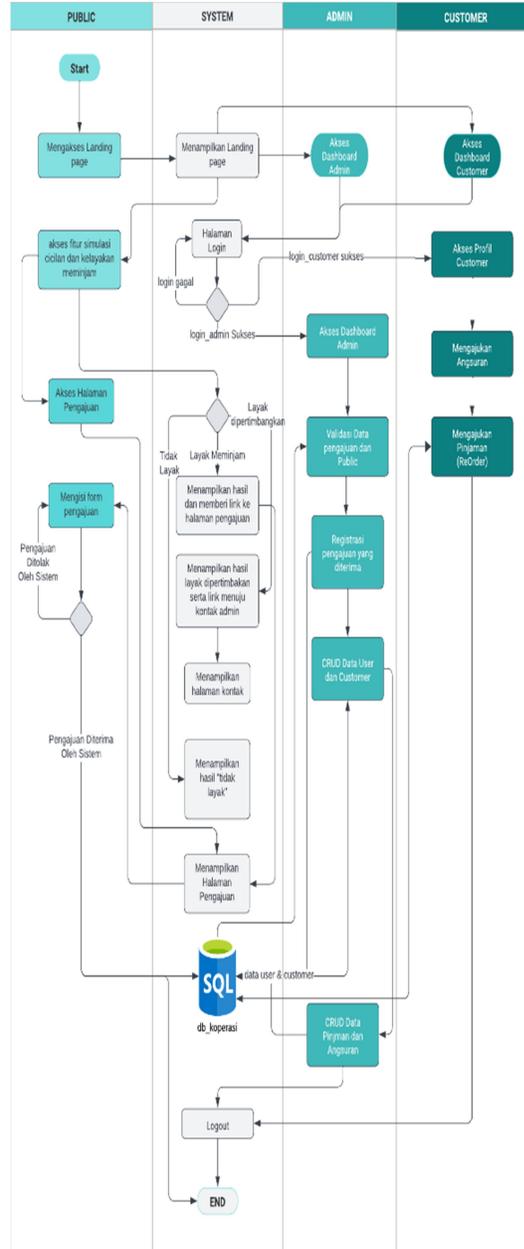
Class diagram adalah jenis diagram yang digunakan dalam pemodelan perangkat lunak untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar kelas dalam suatu sistem. *Class diagram* memberikan representasi visual tentang kelas-kelas, atribut, metode, hubungan, dan sifat-sifat lain dari elemen-elemen dalam sistem.

Pada Gambar 6 terdapat 3 aktor yang berbeda yaitu *public*, *customer*, dan juga admin dimana ketiganya mendapatkan akses yang sama pada level *landing page*, *simulasi*, dan sampai ke *pengajuan*. Namun ketika melakukan *login* yang hanya bisa dilakukan oleh *customer* dan admin, akses terhadap subsistem yang lain pun berbeda, contohnya *view dashboard* pada admin pasti akan berbeda dengan ada pada *customer*. Selain itu ada subsistem seperti manajemen *user* dan pinjaman yang hanya bisa

diakses oleh admin saja. Sementara itu, *customer* hanya bisa melakukan pengajuan saja, mulai dari pengajuan pembayaran dan juga pengajuan pinjaman ulang. Semua itu harus melalui verifikasi dari admin terlebih dahulu sebelum mengubah jumlah dan juga status pinjaman yang ada pada sistem.

c. Flowchart

Flowchart menjelaskan bagaimana alur sistem berjalan baik dari proses awal sampai proses akhir. Flowchart dari aplikasi berbasis CRM untuk Koperasi Nusantara Mandiri dapat dilihat pada Gambar 7. *Flowchart* ini diperlukan karena berfungsi sebagai rancangan logika sistem yang dibuat. Beberapa kategori berperan pada diagram tersebut, antara lain admin, nasabah, *public*, dan juga sistem yang akan saling berinteraksi.



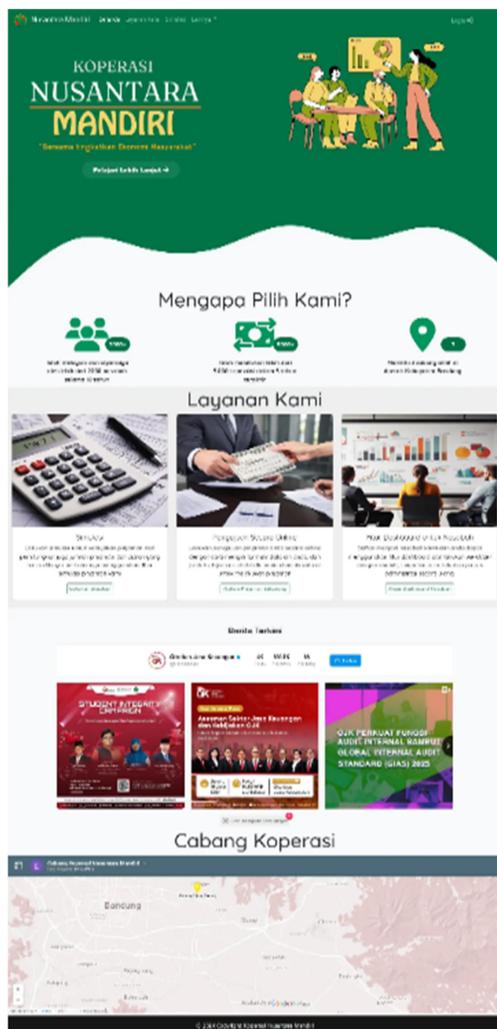
Gambar 7. Flowchart Diagram Aplikasi

3.3.3 Implementasi

Berikut adalah hasil implementasi dari desain pembuatan aplikasi berbasis CRM pada Koperasi Nusantara Mandiri.

1) Tampilan Halaman *Landing Page*

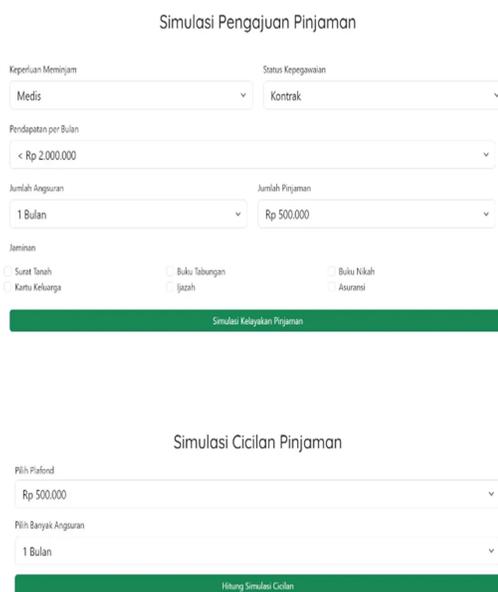
Pada halaman *landing page* pengguna dapat mengkakses fitur yang tidak membutuhkan *login*, seperti akses ke fitur simulasi, pengajuan, dan juga kontak dari koperasi. Tampilan halaman *login* terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Login

2) Tampilan Halaman Simulasi

Pada halaman simulasi pengguna dapat memperhitungkan kelayakan pinjaman mereka berdasarkan data yang dapat mereka isi di dalam formulir simulasi dan *system* akan memberikan *feedback* terkait kelayakan dan juga jumlah bunga angsurannya yang harus dibayar per bulannya. Tampilannya dapat di lihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Halaman Simulasi

Pada halaman simulasi semua pengguna dapat melakukan simulasi untuk kelayakan pinjaman dan juga cicilan yang akan dilakukan. Subsystem ini menunjukkan bahwa pada penerapan CRM terdapat fleksibilitas dan juga layanan mandiri untuk nasabah koperasi.



Gambar 10. Hasil Simulasi Tidak Layak

Gambar 10 memperlihatkan tampilan simulasi dalam skenario pengajuan yang tidak layak. Dapat dilihat pada gambar tersebut bahwa hasil simulasi tersebut menunjukkan tidak layak. Itu berarti data yang diajukan dinilai sebagai data yang di bawah standar sistem, maka sistem memberikan *feedback* “Anda belum layak melakukan pinjaman.”

Pada Gambar 11 dapat dilihat hasil implementasi perancangan sistem. Pada skenario tersebut pengajuan pinjaman layak dipertimbangkan. Hal itu berarti data yang diajukan berada pada ambang batas penilaian sistem dan itu artinya pengguna harus konsultasi dengan pihak koperasi. Maka dari itu sistem memberikan arahan berupa *link* ke halaman kontak koperasi seperti yang dapat di lihat pada Gambar 12.

Simulasi Pengajuan Pinjaman

Keperluan Meminjam: Lainnya | Status Kepegawaian: Kontrak

Pendapatan per Bulan: < Rp 2.000.000

Jumlah Angsuran: 1 Bulan | Jumlah Pinjaman: Rp 500.000

Jaminan:
 Surat Tanah
 Buku Tabungan
 Buku Nikah
 Kartu Keluarga
 Ijazah
 Asuransi

Simulasi Kelayakan Pinjaman

Pinjaman Anda Layak dipertimbangkan, Silahkan Konsultasi Dengan [Admin Kami](#)

Gambar 11. Hasil Simulasi Layak Dipertimbangkan

Simulasi Pengajuan Pinjaman

Keperluan Meminjam: Lainnya | Status Kepegawaian: Kontrak

Pendapatan per Bulan: Rp 5.000.000 - 6.000.000

Jumlah Angsuran: 2 Bulan | Jumlah Pinjaman: Rp 1.500.000

Jaminan:
 Surat Tanah
 Buku Tabungan
 Buku Nikah
 Kartu Keluarga
 Ijazah
 Asuransi

Simulasi Kelayakan Pinjaman

Selamat, Anda layak melakukan pinjaman! silahkan lakukan [Pengajuan Pinjaman](#)

Gambar 12. Hasil Simulasi Layak

Dapat dilihat pada Gambar 12, sistem memberikan *feedback* dan arahan berupa *link* menuju halaman pengajuan yang menunjukkan bahwa nilai dari data yang diajukan pada simulasi berada cukup jauh di atas kriteria minimal sistem, sehingga pengguna sudah layak untuk mengajukan pinjaman pada sistem.

3) Tampilan Halaman Pengajuan

Pada halaman pengajuan, *user* akan mengisi formulir yang mirip dengan yang ada di simulasi, seperti yang ada di Gambar 13. Namun data yang diajukan akan disimpan oleh sistem jika lulus kriteria penilaian, yaitu memiliki skor di atas 6,2.

Formulir Pengajuan Pinjaman

Nama Lengkap: | Jenis Kelamin: Laki-Laki

Alamat Lengkap: | Email: |

Keperluan Meminjam: Medis | Status Kepegawaian: Kontrak

Nomor Telepon: +62 | Enter phone number: | Format: +62 81300033

Pendapatan per Bulan: < Rp 2.000.000

Jumlah Angsuran: 1 Bulan | Jumlah Pinjaman: Rp 500.000

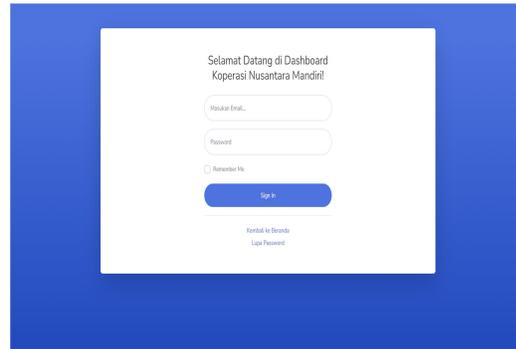
Jaminan: Nothing selected

Ajukan Pinjaman

Gambar 23. Tampilan Halaman Pengajuan

4) Tampilan Halaman Login

Pada halaman *login* pengguna akan memasukan *credentials* mereka dan sistem akan menjalankan fitur autentikasi kepada pengguna lalu otorisasi akan membedakan pengguna *admin* dan pengguna *customer*. Tampilan halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 14.



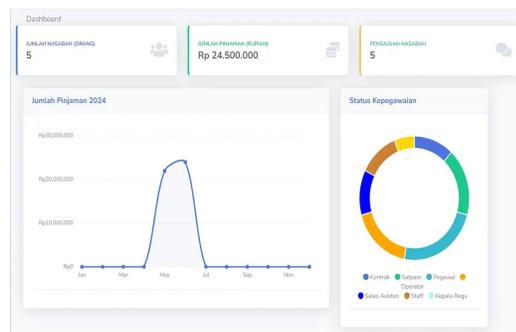
Gambar 14. Tampilan Halaman Login

5) Tampilan Dashboard

Pada fitur ini pengguna *admin* dan *customer* akan mendapatkan *view* yang berbeda, dimana admin dapat mengakses manajemen pinjaman dan juga data *customer*, lalu pengguna *customer* dapat mengajukan pinjaman dan pembayaran. Tampilan dari halaman ini dapat dilihat pada Gambar 15 dan Gambar 16.



Gambar 15. Tampilan Dashboard Customer



Gambar 16. Tampilan Dashboard Admin

6) Tampilan Halaman Customer

Sebagian besar tugas dari admin adalah untuk melakukan manajemen, baik terhadap pinjaman

dan juga angsuran. Pada halaman ini *admin* juga dapat menentukan nasabah prioritas berdasarkan skor yang mereka miliki. Tampilan halaman *customer* dapat dilihat pada Gambar 17.

No. #	Nama	No. Telepon	Pinjaman	Lama Angsuran	Skor	Tindakan
1	Ade Irma	856123781232	Rp 8.000.000	2 Bulan	6.7435342	🔍 🗑️
2	Gita Herwati	8571209232	Rp 4.000.000	2 Bulan	6.5435342	🔍 🗑️
3	Layla Gold	86328374923	Rp 5.000.000	1 Bulan	6.8147678172948	🔍 🗑️
4	Guslon Jungle	81239647233	Rp 2.500.000	2 Bulan	7.0176836390553	🔍 🗑️
5	Eliot Alderson	81912372164	Rp 3.000.000	2 Bulan	6.7803147792084	🔍 🗑️

Gambar 37. Tampilan Manajemen *Custoemer*

7) Tampilan Halaman Validasi

Sesuai dengan perancangan sistem pada *activity* validasi pengajuan ini, *user* admin harus memvalidasi atau menerima data pengajuan pinjaman dari *public* dan kemudian melakukan registrasi berdasarkan data pengajuan tersebut. Tentunya hal itu berjalan setelah admin melakukan pengecekan secara langsung dengan nasabah. Tampilan halaman validasi dapat dilihat pada Gambar 18.

Nama	Kepuasan Meminjam	Status Kepegawaian	Pendapatan	Jumlah Pinjaman	Angsuran	Skor	Waktu Pengajuan	Tindakan
Ade Irma	Pendidikan	5	5000000 - 6000000	4000000	5 Bulan	6.542243287246	2024-06-01 03:31:23	🔍 🗑️
Gita Herwati	Rekreasi	6	5000000 - 6000000	3000000	4 Bulan	6.742243287246	2024-06-01 03:31:23	🔍 🗑️

Nama	No. Telepon	Jumlah Pinjaman	Lama Angsuran	Jaminkan	Skor	Tindakan
Eliot Alderson	81912372164	3000000	3 Bulan	ijazah	6.7803147792084	🔍 🗑️ 🟢
Guslon Jungle	81239647233	2500000	3 Bulan	Buku Tabungan, Asuransi	7.0176836390553	🔍 🗑️ 🟢
Layla Gold	86328374923	5000000	4 Bulan	ijazah, Asuransi	6.642243287246	🔍 🗑️ 🟢

Gambar 18. Tampilan Halaman Validasi Pengajuan

8) Tampilan Halaman Registrasi

Formulir Registrasi Customer

Nama Lengkap: Jenis Kelamin:

Alamat Lengkap: Pekerjaan Meminjam:

Nomor Telepon: Status Kepegawaian:

Estimasi phone number: Nomor: +62 81 000000

Pendapatan per Bulan:

Jumlah Angsuran: Jumlah Pinjaman:

Jaminkan:

Formulir Registrasi Customer

Username: Email:

Password: Foto Terbaru: No file chosen

Gambar 19. Halaman Registrasi Nasabah

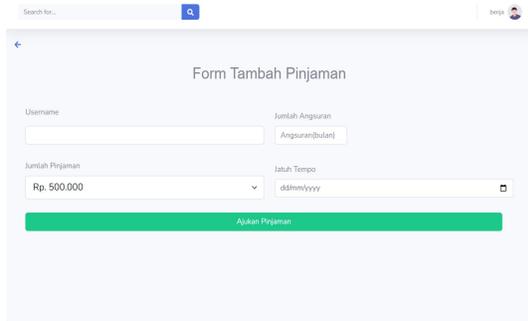
Tampilan halaman registrasi merupakan lanjutan dari halaman validasi, dimana admin dapat membuat akun nasabah baru sekaligus data pinjamannya, sehingga nasabah hanya perlu melakukan *login* dari sisi mereka. Tampilan halaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 19.

9) Tampilan Manajemen Pinjaman

Pada aktivitas manajemen pinjaman, admin dapat melihat daftar data pinjaman, menghapusnya, dan menambahkan pinjaman baru. Oleh karena itu, admin harus melihat daftar pinjaman terlebih dahulu sebelum melakukan aksi lainnya. Jika menambah pinjaman maka admin diarahkan pada halaman pinjaman seperti yang terlihat pada Gambar 20 dan 21 di bawah ini.

No. #	Nama	Jumlah Pinjaman	Sisa Angsuran	Jatuh Tempo	Biaya Angsuran / Bulan	Tindakan
1	Ade Irma	Rp 8.000.000	2 Bulan	2024-07-17	Rp 2.400.000	🔍
2	Gita Herwati	Rp 4.000.000	2 Bulan	2024-05-18	Rp 210.000	🔍
3	Layla Gold	Rp 5.000.000	Lunas	2024-10-29	Rp 1.400.000	🔍
4	Layla Gold	Rp 2.000.000	1 Bulan	2024-08-04	Rp 1.060.000	🔍
5	Guslon Jungle	Rp 2.500.000	2 Bulan	2024-09-06	Rp 909.000	🔍
6	Eliot Alderson	Rp 3.000.000	2 Bulan	2024-08-07	Rp 1.090.000	🔍

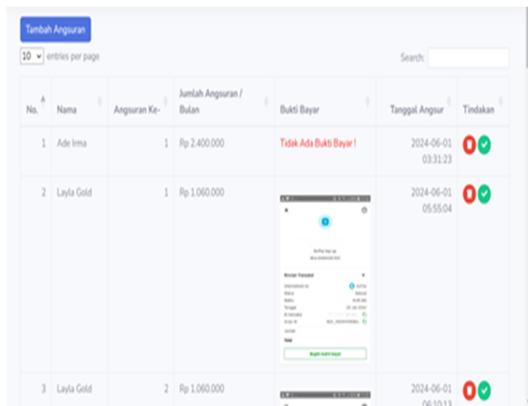
Gambar 20. Halaman Daftar Pinjaman



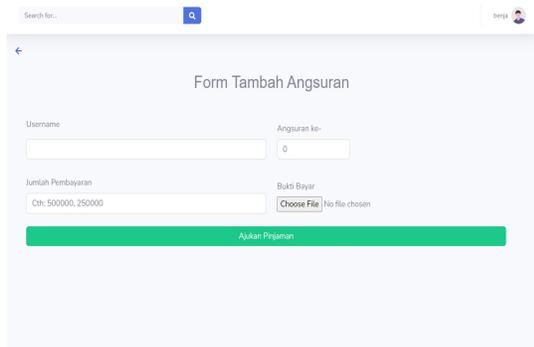
Gambar 21. Halaman Tambah Pinjaman

10) Tampilan Manajemen Angsuran

Pada halaman ini admin dapat menambah angsuran jika pembayaran yang dilakukan *customer* telah diterima oleh admin. Untuk menambah angsuran, admin bisa mengisi formulir atau lewat validasi pengajuan pembayaran nasabah. Tampilan halaman angsuran dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Gambar Daftar Angsuran



Gambar 23. Gambar Tambah Angsuran

3.3.4 Pengujian

Pada tahap *testing* atau pengujian, sistem diuji untuk mengukur kesesuaian rancangan yang telah dibuat sebelumnya dengan implementasinya. Untuk metode pengujian aplikasi ini menggunakan *blac kbox*. *Black box testing* adalah sebuah metode yang dipakai untuk menguji

sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software*. Tabel 11 hasil pengujian dari aplikasi CRM berbasis *website* pada koperasi. Hasil pengujian aplikasi ini dapat di lihat pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Hasil Pengujian *Black box*

Bagian Yang Diuji	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Halaman Landing Page	Mengakses Halaman Landing Page	Sistem menampilkan informasi umum Koperasi	Valid
	Mengakses Halaman Kontk	Sistem menampilkan halaman kontak Koperasi	Valid
	Mengakses Halaman Simulasi	Sistem menampilkan halaman simulasi	Valid
	Mengakses Halaman Pengajuan	Sistem menampilkan halaman pengajuan	Valid
Halaman Simulasi	Mengakses Halamin Login	Sistem menampilkan halaman login	Valid
	Akses Halaman Simulasi	Sistem menampilkan <i>form</i> simulasi pinjaman dan bunga pinjaman	Valid
Halaman Simulasi	Mengisi data simulasi	Pengguna dapat mengisi data formulir simulasi dan sistem menerima data tersebut	Valid
	Menghitung Nilai Simulasi	Sistem dapat melakukan proses perhitungan terhadap data simulasi menggunakan metode MPE	Valid
	Menampilkan Hasil Simulasi	Sistem menampilkan salah satu dari antara 3 skenario hasil yaitu, layak, tidak layak, dan negotiable pada simulasi kelayakan pinjaman	Valid
Halaman Simulasi	Sistem Memberi Pengarahan Halaman	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman pengajuan bila skor menunjukan	Valid

		layak meminjam, dan ke halaman kontak pada skenario negotiable	
	Kalkulasi Simulasi Bunga Pinjaman	Sistem dapat menghitung bunga pinjaman sesuai jumlah pinjaman dan angsuran dan menampilkan hasilnya	Valid

4. DISKUSI

Pada penelitian ini, beberapa penelitian terkait menjadi referensi. Tabel 14 merupakan tabel penelitian sejenis yang digunakan. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa beberapa penelitian menggunakan tema dan metode yang mirip dengan penelitian ini, sehingga dapat dijadikan referensi.

Tabel 14. Penelitian Sejenis

Judul Penelitian	Peneliti	Metode	Tahun
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemberian Pinjaman Dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Pada Koperasi XYZ	Warseno A, Utami Y, Kusumaningrum A	MPE	2021
Pembuatan Aplikasi Customer Relationship Management Berbasis Web Menggunakan Metode K-Means	Aryanatta Paramita Tiratana, Bagus Mulyawan, Manatap Dolok Lauro	Data Mining K-Means dengan Silhouette Coefficient	2021
Aplikasi Customer Relationship Management (Crm) Berbasis Web Menggunakan Fitur Simulasi Kelayakan Nasabah Pada Koperasi Nusantera Mandiri	Evan Benyamin H.N.	CRM Dengan Sistem Pendukung Keputusan	2024

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa penelitian ini memiliki perbedaan dari beberapa penelitian sebelumnya. Beberapa perbedaan tersebut antara lain mencakup kombinasi dari sistem pendukung keputusan dengan metode MPE dan juga CRM yang diimplementasikan dalam bentuk *website*. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan

oleh Warseno A. dkk [11], penelitian ini menggunakan MPE dan mengimplementasikan hasil metode tersebut menjadi sebuah fitur CRM dalam sebuah *website*. Berbeda pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Aryamatta dkk [4], dimana penelitian ini menggunakan pendekatan sistem pendukung keputusan untuk menyelesaikan masalah yang ada.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa penerapan sistem yang berorientasi pada nasabah di Koperasi Nusantara Mandiri, Kecamatan Majalaya, Kabupaten Bandung, dapat meningkatkan mutu dan layanan koperasi. Sistem ini tidak hanya menyediakan fasilitas transaksi pinjaman dan angsuran secara daring, tetapi juga memperkenalkan konsep simulasi pinjaman bagi koperasi dan nasabah. Fitur pada sistem ini memiliki pendekatan CRM karena masing-masing fitur tersebut berkontribusi pada elemen-elemen CRM, di antaranya adalah fitur utama simulasi kelayakan pinjaman dimana nasabah dapat melakukan analisis dan pengambilan keputusan secara mandiri. Selain itu, ada pula fitur *scoring* dimana sistem juga dapat menganalisis data untuk memahami potensi dan perilaku nasabah yang dapat digunakan untuk personalisasi layanan dan keputusan bisnis. Fitur-fitur CRM lainnya selain dari simulasi dapat dilihat dari skema perencanaan dan implementasi fitur sistem ini yang dirancang untuk mengakomodasi *operational CRM* pada setiap fungsi. Fungsi-fungsi tersebut terdapat pada akun nasabah. *Analytical CRM* pada fitur pengurutan nasabah berdasarkan hasil skor juga ada pada aplikasi ini dengan *user admin*. Semua fitur yang ada telah diuji menggunakan pengujian *black box* dan hasilnya adalah ada semua fitur tersebut berfungsi dengan baik dan dapat digunakan oleh koperasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sitio, *koperasi: Teori dan Praktek*. Erlangga, 2001.
- [2] A. S. Walenta, J. W. Kuswinardi, A. N. K. Wardani, B. Efendi, and R. Zulfikhar, "Aplikasi Manajemen Hubungan Pelanggan (Customer Relationship Management CRM) dalam Era Digital: Analisis Literatur tentang Keuntungan dan Implementasi," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 7, no. 3, pp. 22008–22013, 2023.
- [3] N. Kampani and D. Jhamb, "Analyzing the role of E-CRM in managing customer relations: A critical review of the literature," *Journal of Critical Reviews*, vol. 7, no. 4. Innovare Academics Sciences Pvt. Ltd, pp. 221–226, 2020. doi: 10.31838/jcr.07.04.41.
- [4] A. Paramita Tiratana, B. Mulyawan,) Manatap, and D. Lauro, "Jurnal Ilmu

- Komputer dan Sistem Informasi PEMBUATAN APLIKASI CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE K-MEANS.”
- [5] G. H. Haloho, S. Manurung, and N. F. Saragih, “Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Dalam Menentukan Topik Skripsi, Dosen Pembimbing Beserta Dosen Pembimbing Studi Kasus Fakultas Ilmu Komputer Universitas Methodist Indonesia,” *Journal of Information and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 36–40, Sep. 2022, doi: 10.32938/jitu.v2i2.2992.
- [6] dan Maryam Diange, U. Pohuwato Jln Trans Sulawesi No, M. Kab Pohuwato, and U. Ichsan Gorontalo Jl Trans Sulawesi Marisa Buntulia, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Prestasi Miskin Dengan Metode Composite Performance Index (CPI),” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [7] A. Warseno, Y. R. W. Utami, and A. Kusumaningrum, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemberian Pinjaman Dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Pada Koperasi XYZ,” *Jurnal Ilmiah SINUS*, vol. 19, no. 1, p. 49, Jan. 2021, doi: 10.30646/sinus.v19i1.527.
- [8] R. Mujiastuti and R. D. Haryani, “Aplikasi customer relationship management (CRM) dengan metode framework of dynamic CRM,” *J Teknol*, vol. 6, no. 1, pp. 33–46, 2014.
- [9] N. Rivaldy, D. Irmayanti, M. Defriani, S. T. Teknologi, and W. Purwakarta, “Perancangan SPK Kelayakan Pinjaman Koperasi Karyawan Perum Jasa Tirta Karya Bhakti Raharja dengan Metode MAUT,” 2023.
- [10] G. H. Haloho, S. Manurung, and N. F. Saragih, “Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Dalam Menentukan Topik Skripsi, Dosen Pembimbing Beserta Dosen Pembimbing Studi Kasus Fakultas Ilmu Komputer Universitas Methodist Indonesia,” *Journal of Information and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 36–40, Sep. 2022, doi: 10.32938/jitu.v2i2.2992.
- [11] A. Warseno, Y. R. W. Utami, and A. Kusumaningrum, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemberian Pinjaman Dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Pada Koperasi XYZ,” *Jurnal Ilmiah SINUS*, vol. 19, no. 1, pp. 49–62, 2021.
- [12] N. A. A. Anggara, J. Hutahaean, and M. Iqbal, “Penerapan Customer Relationship Management (CRM) Dalam Sistem Informasi Penjualan Kosmetik Berbasis Web,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 4, pp. 480–488, 2022.
- [13] Y. Irawan, “Sistem Informasi Pemasaran Busana Syarâ€™ i dengan Penerapan Customer Relationship Management (CRM) Berbasis Web,” *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [14] M. Ridwan and I. Fitri, “Rancang Bangun Marketplace Berbasis Website menggunakan Metodologi Systems Development Life Cycle (SDLC) dengan Model Waterfall,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 2, p. 2021, 2021, doi: 10.35870/jti.
- [15] A. S. W. Prasetyawati and others, “PERANCANGAN SISFOMBA BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP PADA UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL,” *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 5, no. 2, pp. 261–268, 2023.
- [16] M. Yusman, Y. T. Utami, F. Febriansyah, and F. Handayani, “SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN KEUANGAN DI ORGANISASI SOLIDARITAS PEREMPUAN SEBAY LAMPUNG BERBASIS WEB,” *Jurnal Pepadun*, 2022, doi: 10.23960/pepadun.v3i1.107.