



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT USAHA  
RAKYAT MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED AGGREGATED SUM  
PRODUCT ASSESSMENT (WASPAS)***

**TUGAS AKHIR**

**Aditya Achmad Bayu Setiyawan  
NPM 20670138**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK DAN  
INFORMATIKA UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2024**



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT USAHA  
RAKYAT MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED AGGREGATED SUM  
PRODUCT ASSESSMENT (WASPAS)***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI  
Semarang untuk Penyusunan Skripsi**

**Aditya Achmad Bayu Setiyawan  
NPM 20670138**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK DAN  
INFORMATIKA UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT USAHA  
RAKYAT MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED AGGREGATED  
SUM PRODUCT ASSESSMENT (WASPAS)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ADITYA ACHMAD BAYU SETYAWAN  
NPM 20670138**

**Telah disetujui Dosen Pembimbing untuk dilanjutkan disusun menjadi  
Laporan Skripsi pada tahun 2024**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Setyoningsih Wibowo S.Kom M.Kom  
NIDN. 0623127501**

**Noora Qotrun Nada, S.T.,M.M.Eng.  
NIDN. 0617077801**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah Ayat 5-6)

“Ketika segalanya terkesan gaada gunanya, saya sengaja pergi melihat tukang batu mengayunkan martil ke sebungkah batu cadas. Mungkin sampai 100 kali tanpa menghasilkan satu retakanpun pada cadas itu. Namun, pada hantaman yang ke 101 kali cadas itu terbelah menjadi dua. Dan saya tahu bukan hantaman terakhir yang menyebabkannya, melainkan semua hantaman yang dilakukan sebelumnya. Kalimat ini menyadarkan kita bahwa terkadang, usaha yang kita lakukan sia-sia, ga ada hasilnya, ga ada manfaatnya. Padahal perubahan itu butuh waktu, satu momentum yang pada akhirnya menunjukkan bahwa usaha kita selama ini nggak sia-sia. Namun, untuk sampai ke momentum tersebut diperlukan ratusan, ribuan, atau bahkan jutaan percobaan latihan atau kegagalan.

Pertanyaannya apakah kita cukup sabar untuk menunggu momentum tersebut? Karena, mereka yang sabarlah yang pada akhirnya akan sampai di tujuan.”

(Atomic Habbit – James Clear)

“Terbentur, Terbentur, Terbentur, Terbentuk” (Tan Malaka)

Persembahan:

Kupersembahkan skripsi ini  
untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta
2. Teman-temanku yang  
selalu mendukung dan  
mensupportku dalam  
mengerjakan skripsi
3. Almameterku Universitas  
PGRI Semarang

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aditya Achmad Bayu Setyawan

NPM : 20670138

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan plagiarisme.

Apabila pada kemudian hari skripsi ini terbukti hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, 13 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

Aditya Achmad Bayu Setyawan  
20670138

## ABSTRAK

Dalam melakukan pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP JOMBLANG Masih dilakukan dengan cara manual. Hal ini dirasa lambat dan dinilai terlalu subyektif sehingga mempengaruhi kualitas keputusan yang diambil. Oleh sebab itu diperlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu penilaian tidak hanya lebih objektif tetapi juga lebih transparan dan dapat dipertanggungjawabkan Pada BNI KCP JOMBLANG terkait pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat. Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dipilih karena merupakan metode yang sistematis dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk dapat menghasilkan keputusan. Penelitian ini menghadirkan empat kriteria utama yang menjadi fokus penilaian, yaitu Kelayakan Usaha memperoleh bobot 0.365, Jaminan (Collateral) memperoleh bobot 0.365, Kemampuan Mengembalikan Pinjaman memperoleh bobot 0.122, Dan Kualitas Kredit memperoleh bobot 0.149. Hasil dari penelitian ini adalah Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang dengan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) berbasis *website* Berdasarkan pengujian *Blackbox*, *Whitebox*, dan UAT sistem yang dibangun sudah berjalan dengan baik.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, KUR, WASPAS, dan Website

## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan lancar. Tugas akhir yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)”. ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari berbagai hambatan dan rintangan serta kesulitan-kesulitan. Namun, berkat bimbingan, bantuan, nasehat dan dorongan serta saran-saran dari berbagai pihak, khususnya pembimbing, segala hambatan dan rintangan serta kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan tulus hati penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr Sri Suciati, M.Hum selaku Rektor Universitas PGRI Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas PGRI Semarang.
2. Bapak Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
3. Bapak Bambang Agus Herlambang, S.kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.
4. Ibu Setyoningsih Wibowo,ST., M.Kom. selaku Pembimbing I Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang yang telah membimbing penulis dengan penuh dedikasi yang tinggi.
5. Ibu Noora Qotrun Nada, S.T.,M.M.Eng. selaku Pembimbing II Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang yang telah membimbing penulis dengan penuh dedikasi yang tinggi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Informatika yang telah memberi bekal ilmu kepada penulis selama belajar di Universitas PGRI Semarang.
7. Teruntuk teman teman dekat penulis yang telah memberikan semangat dalam



penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang khususnya dibidang Informatika.

Semarang 13, Agustus 2024

Penulis

Aditya Achmad Bayu Setyawan  
20670138

## DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN .....	1
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
PRAKATA .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
A. Tinjauan Pustaka .....	5
B. Landasan Teori .....	9
C. Kerangka Pikir.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Pendekatan Penelitian.....	33
B. Waktu Penelitian .....	35
C. Jenis dan Sumber Data .....	36

D. Teknik Pengumpulan Data .....	36
E. Langkah Penelitian .....	37
BAB IV .....	40
A. Hasil .....	40
B. Pembahasan .....	116
BAB V PENUTUP .....	125
A. Kesimpulan .....	125
B. Saran .....	126
DAFTAR PUSTAKA .....	127
LAMPIRAN .....	130

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Sistem Pendukung Keputusan .....	12
Gambar 2. 2 Arsitektur Sistem.....	25
Gambar 2. 3 Algoritma Proses Metode WASPAS.....	26
Gambar 2. 4 Kerangka Pikir Penelitian.....	32
Gambar 3. 1 Ilustrasi metode <i>Waterfall</i> .....	33
Gambar 3. 2 BNI KCP Jomblang Semarang.....	35
Gambar 4. 1 Blok <i>Diagram</i> Admin.....	42
Gambar 4. 2 <i>Usecase Diagram</i> .....	78
Gambar 4. 3 <i>Sequence Diagram Login</i> .....	79
Gambar 4. 4 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data Nasabah .....	80
Gambar 4. 5 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data Survey Nasabah .....	81
Gambar 4. 6 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data Kriteria.....	82
Gambar 4. 7 <i>Sequence Diagram Update</i> Penilaian Kriteria .....	83
Gambar 4. 8 <i>Sequence Diagram Update</i> Penilaian Alternatif .....	84
Gambar 4. 9 <i>Sequence Diagram</i> Pencarian Keputusan .....	85
Gambar 4. 10 <i>Activity Diagram Login</i> .....	86
Gambar 4. 11 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Nasabah .....	87
Gambar 4. 12 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Survey Nasabah .....	88
Gambar 4. 13 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Kriteria.....	89
Gambar 4. 14 <i>Activity Diagram Update</i> Penilaian Kriteria .....	90
Gambar 4. 15 <i>Activity Diagram Update</i> Penilaian Alternatif .....	91
Gambar 4. 16 <i>Activity Diagram</i> Pencarian Keputusan .....	92
Gambar 4. 17 <i>Class Diagram</i> .....	93
Gambar 4. 18 Halaman <i>Login</i> Admin .....	96
Gambar 4. 19 Halaman Data Nasabah .....	97
Gambar 4. 20 Halaman Data Survey Nasabah.....	97
Gambar 4. 21 Halaman Data Kriteria .....	98
Gambar 4. 22 Halaman Penilaian Kriteria .....	98
Gambar 4. 23 Halaman Penilaian Alternatif .....	99
Gambar 4. 24 Halaman Perhitungan Waspas.....	99
Gambar 4. 25 Halaman Riwayat Keputusan .....	100
Gambar 4. 26 Implementasi Halaman <i>Login</i> .....	101
Gambar 4. 27 Implementasi Halaman Data Kriteria.....	101
Gambar 4. 28 Implementasi Halaman Data Nasabah .....	102
Gambar 4. 29 Implementasi Halaman Data Survey nasabah .....	102
Gambar 4. 30 Implementasi Halaman Penilaian Kriteria .....	103
Gambar 4. 31 Implementasi Halaman Penilaian Alternatif .....	103
Gambar 4. 32 Implementasi Halaman Perhitungan Waspas .....	104
Gambar 4. 33 Implementasi Halaman Riwayat Keputusan .....	104
Gambar 4. 34 Tampilan <i>Flowgraph</i> Kelola Data Kriteria .....	113

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 2. 2 Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	17
Tabel 2. 3 Simbol <i>Class Diagram</i> .....	19
Tabel 2. 4 Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	19
Tabel 2. 5 Simbol <i>Sequence Diagram</i> .....	20
Tabel 4. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak ( <i>Server</i> ).....	41
Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak ( <i>User</i> ).....	41
Tabel 4. 3 Kebutuhan Pengguna ( <i>Admin</i> ).....	42
Tabel 4. 4 Fungsi <i>Login</i> .....	44
Tabel 4. 5 Fungsi Kelola Data Alternatif.....	45
Tabel 4. 6 Fungsi Kelola Data Kriteria.....	46
Tabel 4. 7 Fungsi <i>Update</i> Penilaian kriteria .....	47
Tabel 4. 8 Fungsi <i>Update</i> Penilaian alternatif.....	48
Tabel 4. 9 Fungsi Pencarian Keputusan.....	48
Tabel 4. 10 Fungsi Lihat <i>History</i> Pencarian Keputusan .....	49
Tabel 4. 11 Kebutuhan Non-Fungsional .....	50
Tabel 4. 12 Tabel Kriteria.....	52
Tabel 4. 13 Tabel Skala Perbandingan Kriteria .....	52
Tabel 4. 14 Tabel Hasil Penilaian Kriteria.....	52
Tabel 4. 15 Tabel Matriks Penilaian Kriteria.....	54
Tabel 4. 17. Tabel Hasil Perhitungan Bobot Prioritas .....	56
Tabel 4. 18 Tabel Skala Penilaian Alternatif.....	57
Tabel 4. 19 Hasil Penilaian Alternatif.....	57
Tabel 4. 20 Matriks Alternatif.....	59
Tabel 4. 21 Matriks Normalisasi.....	61
Tabel 4. 22 Hasil perhitungan <i>Weighted Sum Model</i> (WSM).....	64
Tabel 4. 23 Hasil perhitungan <i>Weighted Product Model</i> (WPM).....	67
Tabel 4. 24 Nilai $Q_i$ .....	73
Tabel 4. 25 Hasil Perangkingan .....	75
Tabel 4. 26 Tabel <i>User</i> .....	94
Tabel 4. 27 Tabel Kriteria .....	94
Tabel 4. 28 Tabel Nasabah.....	95
Tabel 4. 29 Tabel Penilaian Nasabah.....	95
Tabel 4. 30 Tabel Bobot Kriteria .....	95
Tabel 4. 31 Tabel <i>History</i> .....	96
Tabel 4. 32 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> .....	105
Tabel 4. 33 Script Controller Kriteria .....	108
Tabel 4. 34 Pengujian UAT.....	114
Tabel 4. 35 Hasil dan Skor Pengujian UAT.....	115

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Program Pembiayaan Kredit Usaha Rakyat (KUR) di Bank Negara Indonesia (BNI) KCP Jomblang telah menjadi tonggak utama perbankan dalam membantu mengatasi kendala UMKM. Pembiayaan KUR sangat berperan dalam memperkuat perekonomian Indonesia, baik di sektor pertanian, perikanan, peternakan, perdagangan, dan sektor lainnya[1]. Salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk meningkatkan akses pembiayaan kepada layanan keuangan formal adalah program KUR, yang diluncurkan pada November 2007. Dalam rangka mempercepat pengembangan UMKM, sejalan dengan diterbitkannya Rancangan Undang Undang (RUU) Cipta Lapangan Kerja, Komite Kebijakan Pembiayaan bagi UMKM, pemerintah memutuskan merubah kebijakan KUR menjadi lebih pro kerakyatan, seperti menurunkan suku bunga dari tujuh persen menjadi enam persen. Pada tahun 2021, pemerintah menyalurkan program KUR, bekerja sama dengan penyalur KUR, termasuk BANK Pemerintah, Bank Umum Swasta, Bank Pembangunan Daerah, Perusahaan Pembiayaan, dan Koperasi Simpan Pinjam. Dari sisi penjaminan, Program KUR didukung oleh 10 lembaga penjamin kredit. Untuk menjaga praktik *Good Corporate Governance* dalam penyaluran KUR, pemerintah bekerja sama dengan Otoritas Jasa Keuangan dan Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan dalam mengawasi pelaksanaan KUR[2].

Namun, pada kenyataannya, pengambilan keputusan dalam pemberian pinjaman kepada nasabah masih menghadapi banyak kendala. Misalnya, nasabah sering mengalami kesulitan dalam memahami persyaratan, prosedur, dan kebijakan terkait dengan peminjaman KUR, serta kurangnya akses informasi yang jelas dan mudah dipahami dapat menjadi hambatan dalam proses pengajuan. Oleh karena itu, untuk mempermudah pihak bank dalam pemberian keputusan pinjaman, diperlukan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan yang berguna untuk mempermudah akses nasabah dalam mengajukan permohonan pinjaman.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang melakukan pendekatan untuk menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu pihak tertentu dalam menangani permasalahan dengan menggunakan data dan model. Suatu SPK hanya menyediakan alternatif keputusan, sedangkan keputusan akhir yang diambil tetap ditentukan oleh pengambil keputusan. Sistem pendukung keputusan memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan[3].

Dalam konteks pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang, penggunaan algoritma Analytical Hierarchy Process (AHP) menjadi penting. Algoritma AHP digunakan untuk melakukan pemodelan dan analisis terhadap hierarki kriteria dan sub-kriteria yang relevan dalam proses pengambilan keputusan, sehingga memungkinkan penilaian yang lebih terstruktur dan akurat dalam menggunakan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS)[4]. Dengan demikian, integrasi antara algoritma AHP dan metode WASPAS diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan objektivitas keputusan yang dihasilkan oleh sistem, serta memberikan rekomendasi yang lebih tepat dan terukur bagi pihak bank dalam menentukan penerimaan atau penolakan terhadap permohonan KUR dari nasabah.

Metode *Waterfall* adalah model pengembangan yang digunakan dalam penelitian kali ini model yang memanfaatkan tahapan berurutan dan berkelanjutan. Dalam metode *Waterfall* memiliki tahapan – tahapan antara *Requirement analyst, Design, Implementation, Testing/Verification, Maintenance*[5].

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis membuat “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS)” untuk mempermudah calon nasabah dalam pengajuan kredit.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang tersebut, permasalahan dapat diidentifikasi: Belum adanya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang berbasis *website*.

### **C. Pembatasan Masalah**

Mengingat batasan permasalahan di atas, maka permasalahan yang dirinci dalam pemeriksaan ini adalah: Metode penelitian menggunakan metode WASPAS sebagai model keputusan untuk menentukan kriteria Pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang, serta program dibuat dengan menggunakan PHP dan MySQL. Data yang digunakan sebagai acuan penelitian merupakan data bulan Januari 2022 – Desember 2022.

### **D. Rumusan Masalah**

Bagaimana merancang dan membuat *website* untuk mengaplikasikan Metode Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) sebagai implementasi sistem pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang pada nasabah berbasis *website*?

### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat *website* untuk mengimplementasikan metode sebagai sistem pendukung Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) sebagai sistem pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang pada nasabah berbasis *website*.

### **F. Manfaat Penelitian**

Dengan tercapainya tujuan penelitian di atas, diyakini akan bermanfaat bagi semua pihak, dan manfaat dari penelitian ini antara lain:

#### 1. Bagi Mahasiswa

Dapat menerapkan materi pada mata kuliah Pemrograman Web dan mata kuliah Desain Web. Selain itu mahasiswa juga dapat menerapkan algoritma yang telah dipelajari pada mata kuliah Algoritma dan Dasar Pemrograman serta mata kuliah *Decision Support System*.

#### 2. Bagi Akademik

Sebagai tolak ukur keberhasilan akademik dalam mendidik dan memberikan



ilmu sebagai bekal untuk terjun ke masyarakat. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi di perpustakaan yang akan melakukan penelitian sejenis. Sebagai bahan evaluasi akademik untuk meningkatkan mutu pendidikan dan pembelajaran di Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

### 3. Bagi Perusahaan

Dengan adanya sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman pada BNI KCP Jomblang, pegawai dapat melakukan proses evaluasi dan pengambilan keputusan menjadi lebih cepat, efektif dan akurat melalui sitem yang dibuat. Sehingga dapat memudahkan dalam proses pengajuan KUR.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

Dalam menyelesaikan tugas terakhir ini digunakan premis hipotetis yang mengkaji hipotesis yang digunakan sebagai sumber perspektif dalam menangani permasalahan.

### A. Tinjauan Pustaka

Sebelum penelitian ini dilakukan oleh penulis tentunya penelitian tentang penerapan Metode WASPAS sebagai sistem pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang pada nasabah berbasis *website*. Namun setiap penelitian memiliki pola dan kriteria yang berbeda satu dengan lainnya. Berikut merupakan analisa perbandingan penelitian terdahulu tentang penerapan Metode WASPAS sebagai sistem pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang pada nasabah berbasis *website*.

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya

NO	NAMA PENELITIDAN TAHUN	JUDUL	HASIL
1	Tarigan, Siambaton, dan Haramaini (2022)	Implementasi Metode <i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i> (WASPAS) Dalam Menentukan Jurusan Siswa Pada SMKN 8 Medan	Penelitian tersebut menghasilkan istem pendukung keputusan penjurusan siswa pada SMKN 8 Medan dapat memberikan rekomendasi kepada pengambil keputusan berupa keputusan pemilihan berdasarkan nilai akhir yang diperoleh oleh masing-masing alternatif siswa

2	Aryunani dan Setiani (2023)	Penerapan Metode <i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i> (WASPAS) dalam Pemilihan Kasir Swalayan Terbaik	Penelitian tersebut menghasilkan sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat membantu dalam memilih kasir terbaik dengan kriteria penampilan, pelayanan, disiplin, kejujuran, dan tanggung jawab.
3	Torong, Dumayanti dan Manurung (2022)	Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Nasabah Pinjaman Kredit Dengan Metode Exprom II	Pada penelitian ini, diterapkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan berbasis <i>website</i> dengan metode EXPROM II untuk melakukan seleksi nasabah pinjaman kredit secara cepat dan tepat. Berdasarkan dari hasil pengujian keputusan dengan kriteria dan sampel data sebanyak 100 nasabah menggunakan EXPROM didapatkan 58 nasabah layak mendaftar dengan nilai $\Rightarrow$ 50 sedangkan 42 nasabah tidak layak mendaftar dengan nilai $<50$ .
4	Aulya, Adawiyah, Pasrun, dan Nirsal (2023)	Decision Support System for Giving Kredit Usaha Rakyat Using the Moora Method	Berdasarkan implementasi metode <i>Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis</i> (MOORA) dalam sistem pendukung keputusan pemberian KUR sudah sesuai, karena tidak adaperbedaan antara hasil perhitungan sistem dan simulasi perhitungan manual.

5	Alfira, Sila, dan Asriyadi (2023)	Implementasi Penggunaan Metode AHP-ARAS untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Nasabah pada PT. Bank Sulselbar Makassar	Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) dalam pemecahan suatu permasalahan yang bersifat multikriteria. Dalam pemberian kredit terdapat beberapa kriteria sebagai persyaratan yaitu Penghasilan, Pekerjaan, Jenis Usaha dan Tanggungan. Hasil dari pemanfaatan metode tersebut adalah memudahkan dalam pengimplemantasianmenggunakan metode dalam suatu pengambilan keputusan pemberian kredit.
---	-----------------------------------	--	--

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan Tarigan, Siambaton, dan Haramaini (2022) yang berjudul “Implementasi Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* Dalam Menentukan Jurusan Siswa Pada SMKN 8 Medan”. Penelitian tersebut menghasilkan istem pendukung keputusan menentukan penjurusan siswa pada SMKN 8 Medan dapat memberikan rekomendasi kepada pengambil keputusan berupa keputusan pemilihan berdasarkan nilai akhir yang diperoleh oleh masing-masing alternatif siswa. Kelebihan lain dari sistem yang dibangun adalah dapat melakukan penilaian data dalam jumlah yang banyak. Metode WASPAS dapat digunakan sebagai sebuah alat bantu untuk melakukan penilaian menentukan penjurusan siswa secara tepat dan akurat sesuai dengan ketentuan/kriteria dan dapat dijadikan dasar dalam menetapkan keputusan secara lebih rasional.[6]

Penelitian yang dilakukan Aryunani dan Setiani (2023) yang berjudul “Penerapan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* dalam Pemilihan Kasir Swalayan Terbaik”. Penelitian tersebut menghasilkan

sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat membantu dalam memilih kasir terbaik dengan kriteria penampilan, pelayanan, disiplin, kejujuran, dan tanggung jawab. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*, yang dapat menyelesaikan masalah kompleks secara efektif dengan mempercepat proses pengambilan keputusan. Metode WASPAS, masalah di kelompokkan berdasarkan kriteria dan bobot sehingga dapat dihitung nilai dari tiap kriteria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rozi (A4) adalah alternatif terbaik dengan nilai 0,452 dan layak dijadikan sebagai kasir terbaik pada swalayan.[7]

Penelitian yang dilakukan Torong, Dumayanti dan Manurung (2022) yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Nasabah Pinjaman Kredit Dengan Metode Exprom II”. Pada penelitian ini, diterapkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan berbasis *website* dengan metode EXPROM II untuk melakukan seleksi nasabah pinjaman kredit secara cepat dan tepat. Berdasarkan dari hasil pengujian keputusan dengan kriteria dan sampel data sebanyak 100 nasabah menggunakan EXPROM didapatkan 58 nasabah layak mendaftar dengan nilai  $\Rightarrow$  50 sedangkan 42 nasabah tidak layak mendaftar dengan nilai  $<$ 50.[8]

Penelitian yang dilakukan Aulya, Adawiyah, Pasrun, dan Nirsal (2023) yang berjudul “Decision Support System for Giving Kredit Usaha Rakyat Using the Moora Method”. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* dapat disimpulkan Sistem Pendukung Keputusan pemberian KUR di Bank Lapai kabupaten kolaka utara dapat memberikan rekomendasi penerima KUR dan terbebas dari kesalahan program dan siap untuk digunakan. Berdasarkan implementasi metode *Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA)* dalam sistem pendukung keputusan pemberian KUR sudah sesuai, karena tidak ada perbedaan antara hasil perhitungan sistem dan simulasi perhitungan manual.[9]

Penelitian yang dilakukan Alfira, Sila, dan Asriyadi (2023) yang berjudul “Implementasi Penggunaan Metode AHP–ARAS untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Nasabah pada PT. Bank Sulselbar Makassar”. Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka ditarik kesimpulan bahwa terbentuknya suatu system penunjang keputusan dengan menggunakan metode ahp dan aras dapat mempermudah dalam pemngambilan keputusan pemberian kredit

nasabah sehingga memiliki tingkat kesesuaian yang baik dalam pemberian kredit yang akan terhindar dari kredit macet.[10]

## **B. Landasan Teori**

### **1. Konsep Dasar Sistem**

Sistem menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan perangkat unsur yang berkaitan untuk membangun sebuah totalitas. Di lihat dari definisi tersebut, sistem merupakan gabungan dari beberapa unsur yang berhubungan untuk mencapai suatu tujuan. Menurut [11] sistem merupakan sekumpulan komponen yang saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan. Setiap komponen memiliki fungsi yang berbeda-beda akan tetapi komponen-komponen tersebut saling bekerja sama dan bergantung satu sama lain. Menurut [12] sistem merupakan jaringan kerja dari prosedur - prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan dengan sasaran tertentu. Menurut [13] secara sederhana, sistem dapat diartikan sebagai kumpulan unsur, komponen, atau variabel yang terorganisasi saling bekerjasama, saling bergantung satu sama lain dan terpadu. Berdasarkan uraian tersebut Konsep dasar sistem merupakan sekelompok komponen berbasis komputer yang dibuat oleh manusia dalam mengelola data, menyimpan, menghimpun kerangka kerja serta mengkoordinasikan sumber daya manusia dan komputer untuk mengubah sistem masukan menjadi sistem keluaran untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

Setiap sistem memiliki sifat atau karakteristik tertentu. Menurut [11] karakteristik sistem meliputi:

1. Komponen Sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk membentuk satu kesatuan. Komponen sistem dapat berupa sub sistem atau bagian-bagian dari sistem. Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap sistem tidak peduli seberapa kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem-subsistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu

fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. Jadi dapat dibayangkan jika dalam suatu sistem ada subsistem yang tidak berjalan/berfungsi sebagaimana mestinya. Tentunya sistem tersebut tidak akan berjalan mulus atau mungkin juga sistem tersebut rusak sehingga dengan sendirinya tujuan sistem tersebut tidak tercapai.

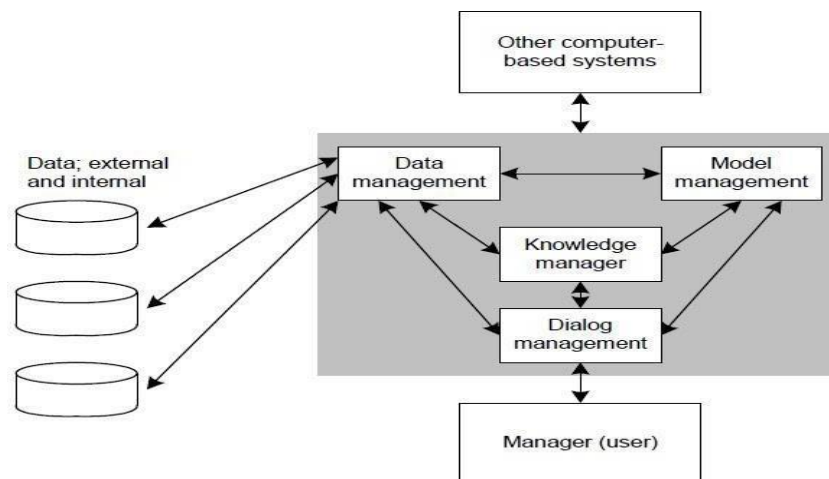
2. Batasan sistem (*boundary*) Daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem lainnya atau dengan lingkungan luar dinamakan dengan batasan sistem. Batasan sistem ini memungkinkan sistem dipandang sebagai satu kesatuan dan juga menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.
3. Lingkungan luar sistem (*environment*) Apapun yang berada di luar batas dari sistem dan mempengaruhi sistem tersebut dinamakan dengan lingkungan luar sistem. Lingkungan luar yang bersifat menguntungkan wajib dipelihara dan yang merugikan harus dikendalikan agar tidak mengganggu kelangsungan sistem.
4. Penghubung sistem (*interface*) Media penghubung diperlukan untuk mengalirkan sumber-sumber daya dari sub sistem ke sub sistem lainnya dinamakan dengan penghubung sistem. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke yang lainnya. Keluaran (*output*) dari satu subsistem akan menjadi masukan (*input*) untuk subsistem lainnya dengan melalui penghubung. Dengan penghubung satu subsistem dapat berintegrasi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.
5. Masukkan sistem (*input*) Energi yang dimasukkan ke dalam sistem dinamakan dengan masukan sistem (*input*) dapat berupa perawatan dan masukan sinyal. Perawatan ini berfungsi agar sistem dapat beroperasi dan masukan sinyal adalah energi yang diproses untuk menghasilkan keluaran (*output*). *Maintenance input* adalah energi yang dimasukkan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. *Signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran. Sebagai contoh didalam sistem komputer, program adalah *Maintenance input* yang digunakan untuk mengoperasikan komputernya dan data adalah *signal input* untuk diolah menjadi informasi.

6. Keluaran sistem (*output*) Hasil dari energi yang telah diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dinamakan dengan keluaran sistem (*output*). Informasi merupakan contoh keluaran sistem. Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain atau kepada supersistem. Misalnya untuk sistem komputer, panas yang dihasilkan adalah keluaran yang tidak berguna dan merupakan hasil sisa pembuangan, sedang informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.
7. Pengolah sistem Untuk mengolah masukan menjadi keluaran diperlukan suatu pengolah yang dinamakan dengan pengolah sistem. Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran. Suatu sistem produksi akan mengolah masukan berupa bahan baku dan bahan-bahan yang lain menjadi keluaran berupa barang jadi. Sistem akuntansi akan mengolah data-data transaksi menjadi laporan-laporan keuangan dan laporan-laporan lain yang dibutuhkan oleh manajemen.
8. Sasaran sistem Sistem pasti memiliki tujuan atau sasaran yang sangat menentukan *input* yang dibutuhkan oleh sistem dan keluaran yang dihasilkan. Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya. Perbedaan suatu sasaran (*objectives*) dan suatu tujuan (*goal*) adalah, *goal* biasanya dihubungkan dengan ruang lingkup yang lebih luas dan sasaran dalam ruang lingkup yang lebih sempit. Bila merupakan suatu sistem utama, seperti misalnya sistem bisnis perusahaan, maka istilah *goal* lebih tepat diterapkan. Untuk sistem akuntansi atau sistem-sistem lainnya yang merupakan bagian atau subsistem dari sistem bisnis, maka istilah *objectives* yang lebih tepat. Jadi tergantung dari ruang lingkup mana memandang sistem tersebut. Seringkali tujuan (*goal*) dan sasaran (*objectives*) digunakan bergantian dan tidak dibedakan.



## 2. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut [14], sistem pendukung keputusan Merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. sistem pendukung keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. sistem pendukung keputusan yang seperti itu disebut aplikasi sistem pendukung keputusan. Aplikasi sistem pendukung keputusan digunakan dalam pengambilan keputusan. sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia.



Gambar 2. 1 Skema Sistem Pendukung Keputusan[15]

Menurut [15] untuk dapat menerapkan sistem pendukung keputusan ada empat subsistem yang harus disediakan yaitu:

1. ***Subsistem manajemen data***

Merupakan subsistem yang menyediakan data bagi sistem. Sumber data berasal dari data internal dan data eksternal. Subsistem ini termasuk basis data, berisi data yang relevan untuk situasi dan diatur oleh perangkat lunak yang disebut *database management system* (DBMS).

2. ***Subsistem manajemen model***

Merupakan subsistem yang berfungsi sebagai pengelola berbagai model. Model harus bersifat fleksibel artinya mampu membantu pengguna untuk memodifikasi atau menyempurnakan model seiring dengan perkembangan pengetahuan. Perangkat lunak ini disebut model base *management system* (MBMS).

**3. *Subsistem manajemen pengetahuan***

Merupakan subsistem yang berfungsi sebagai pendukung sembarang subsistem yang lain atau sebagai suatu komponen yang bebas. Subsistem ini berisi data item yang diproses untuk menghasilkan pemahaman, pengalaman, dan keahlian.

**4. *Subsistem antar muka pengguna***

Merupakan fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem terpasang dengan pengguna secara interaktif. Melalui sistem dialog ini sistem diartikulasikan sehingga dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang atau pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem pendukung keputusan dan memerintah sistem pendukung keputusan melalui sistem ini

**3. Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assesment*)**

**a. Definisi Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assesment*)**

Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assesment*) merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan berbagai kriteria atau faktor yang relevan[16]. Metode ini sering digunakan dalam konteks analisis keputusan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah pilihan yang tersedia. Pada metode WASPAS semua kriteria yang relevan diintegrasikan atau dijumlahkan dengan bobot tertentu untuk menghasilkan nilai total atau skor untuk setiap alternatif[17]. Metode WASPAS memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan preferensi yang dinyatakan melalui bobot kriteria. Metode WASPAS memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan dari metode ini meliputi kemudahan implementasi, fleksibilitas dalam menyesuaikan bobot kriteria, dan kemampuan untuk menangani banyak alternatif[18]. Namun, kekurangan mencakup kelemahan dalam menangani ketidakpastian dan kriteria yang tidak memenuhi syarat dengan baik[17]. Persoalan terkait seleksi

membutuhkan sebuah metode yang mampu menentukan alternatif terbaik dalam mendukung sebuah keputusan, metode WASPAS merupakan salah satu metode yang memiliki kemampuan tersebut[3]. Metode WASPAS dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk bisnis, teknik, lingkungan, dan pengambilan keputusan pemerintah. Penting untuk memahami bahwa metode ini mengasumsikan bahwa preferensi dan bobot kriteria adalah tetap selama seluruh proses pengambilan keputusan, dan itulah yang menjadi salah satu kunci keberhasilannya[19].

### b. Langkah – langkah Metode WASPAS

Berikut adalah langkah – langkah dari metode WASPAS dapat dilihat sebagai berikut[17]:

1. Identifikasi Alternatif: Pada tahapan ini menentukan data subyek alternatif yang akan dievaluasi.
2. Identifikasi Kriteria: Pada tahapan ini menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan dalam proses evaluasi alternatif.
3. Normalisasi Kriteria: Tahapan ini melakukan normalisasi pada setiap kriteria. Normalisasi dilakukan untuk memastikan bahwa semua kriteria memiliki tingkat bobot yang sama. Adapun formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{11} & \cdot & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m1} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana m adalah jumlah alternatif kandidat, n adalah jumlah kriteria evaluasi dan  $x_{ij}$  adalah kinerja alternatif sehubungan dengan kriteria j. Langkah selanjutnya adalah normalisasi matrix dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Kriteria *Benefit*

$$\overline{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}}$$

- b. Kriteria *Cost*

$$\overline{X}_{ij} = \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}}$$

Keterangan :

$\bar{X}_{ij}$  : matriks yang ternormalisasi

$maxiX_{ij}$  : nilai yang paling tinggi pada kolom j

$miniX_{ij}$  : nilai yang paling rendah pada kolom j

4. Menghitung nilai Qi atau nilai alternatif tertinggi. Adapun formula untuk

Menghitung nilai Qi dapat dilihat sebagai berikut :

$$Qi = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w + 0.5 \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

Keterangan :

Qi : Nilai dari Q ke i

$X_{ij}W$  : Perkalian nilai  $X_{ij}$  dengan bobot

0.5 : Ketetapan Baku aturan WASPAS

#### 4. Kredit Usaha Rakyat

Kredit usaha rakyat (KUR) merupakan program prioritas pemerintah dalam mendukung Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) berupa kebijakan pemberian kredit pembiayaan modal kerja dan atau investasi kepada debitur individu atau perseorangan, badan usaha, atau kelompok usaha yang produktif dan layak, namun belum memiliki agunan tambahan belum cukup[20]. Tujuan dilaksanakannya program Kredit Usaha Rakyat (KUR) antara lain adalah untuk meningkatkan dan memperluas akses pembiayaan kepada usaha produktif, meningkatkan kapasitas daya saing Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) dan mendorong pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja. Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu sektor unggulan yang menopang perekonomian Indonesia[21]. Pelaku Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) menempati bagian terbesar dari seluruh aktivitas ekonomi rakyat Indonesia dari petani, nelayan, peternak, petambang, pengrajin, pedagang, dan penyediaan berbagai jasa. Selain itu, Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), penyerapan tenaga kerja, dan ekspor[22].

## **5. Website**

### **a. Definisi Website**

*Website* adalah fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dokumen pada *website* disebut dengan *web page* dan link dalam *website* memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu *page* ke *page* lain (hypertext), baik antara *page* yang disimpan dalam *server* yang sama maupun *server* di seluruh dunia. Halaman dapat diakses dan dibaca melalui *browser* seperti *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, dan lainnya[23].

### **b. Karakteristik Website**

Karakteristik dari *website* antara lain[24]:

- 1) *User Friendly*, pelanggan atau *user* bisa melakukan apa yang mereka mau dengan mudah,
- 2) *Responsif*, saat digunakan *website* secara otomatis akan menyesuaikan ukuran dan elemen desain tergantung ukuran layar pengguna,
- 3) Memiliki Keamanan yang Tinggi, dengan begitu tidak dapat mudah diserang oleh hacker pada *website* tersebut,
- 4) Dapat Dibagikan dan Mesin Pencari Harus Optimal.

### **c. Manfaat Website**

Manfaat dari *website* adalah Fungsi utama sebuah *website* adalah menyampaikan/meneruskan informasi. Dengan informasi yang dapat diakses, *website* dapat digunakan untuk mengubah pengunjung menjadi berbagai peluang. Untuk mengubah pengunjung situs *website* menjadi peluang, pengelola situs *website* dapat memberikan struktur sehingga pengunjung dapat menyajikan alamat email dan data lainnya sehingga mereka menjadi peluang istimewa[25].

## **6. Konsep Perancangan Sistem**

### **a. Unified Modeling Language (UML)**

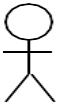
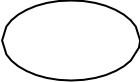
*Unified Modeling Language (UML)* adalah salah satu alat yang sangat andal dalam pengembangan sistem berorientasi objek. Ini karena UML menyediakan

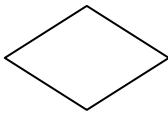
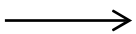

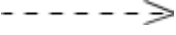
bahasa permodelan visual yang memungkinkan pengembang sistem untuk merencanakan visi mereka dalam bentuk yang terstandarisasi, mudah dimengerti, serta dilengkapi dengan mekanisme efisien untuk berbagi dan berkomunikasi mengenai desain mereka dengan pihak lain[26]. Empat macam *Diagram* yang paling sering digunakan dalam pembangunan aplikasi berorientasi objek, yaitu *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*, dan *Activity Diagram* [26]:

1. *Use Case Diagram*

*Diagram Use Case* adalah representasi visual dari interaksi antara sistem dengan pemangku kepentingan atau aktor-aktor yang terlibat. *Diagram* ini membantu untuk memahami fungsionalitas utama sistem dari sudut pandang pengguna. *Use Case Diagram* menggambarkan berbagai skenario atau situasi yang melibatkan interaksi antara aktor dan sistem. Ini membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan dalam merencanakan fitur-fitur utama yang akan ada dalam sistem. *Use Case* berfungsi sebagai alat untuk menggambarkan bagaimana pengguna melihat sistem. *Use Case Diagram*, di sisi lain, berfungsi sebagai alat untuk memfasilitasi komunikasi antara analis dan pengguna[26]. Simbol *Use Case Diagram* terlihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Simbol *Use Case Diagram*



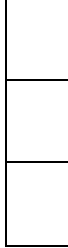
Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang dimainkan pengguna ketika berinteraksi dengan <i>Use Case</i> .
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari rutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .

	<i>Decision</i>	Digunakan untuk Gambaran suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk( <i>ancestor</i> ).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>Use Case</i> sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use ase target</i> memperluas perilaku dari <i>Use Case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.

## 2. *Class Diagram*

*Class* merupakan representasi dari kelompok objek yang memiliki properti, perilaku (operasi), dan relasi yang serupa. Dengan menggunakan *Diagram Kelas (Class Diagram)*, kita dapat mendapatkan pandangan komprehensif tentang sebuah sistem. Pandangan ini tercermin dari entitas-entitas kelas yang ada dan hubungan di antara mereka. Biasanya, sebuah sistem memiliki beberapa *Diagram Kelas*. *Diagram Kelas* sangat berguna dalam mengGambarkan secara visual struktur kelas dalam suatu sistem[26]. Simbol *Class Diagram* terlihat pada Tabel 2.3:


Tabel 2. 3 Simbol *Class Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Association</i>	Menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>Aggregation</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek objek yang berbagi atribut secara operasi yang sama.

### 3. *Activity Diagram*

MengGambarkan rangkaian aliran dari aktifitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti *Use Case* atau interaksi[26]. Simbol *Activity Diagram* terlihat pada Tabel 2.4. sebagai berikut.

Tabel 2. 4 Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing- masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain




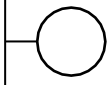

	<i>Action</i>	State dari sistem yang encerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	<i>Line Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya.
	<i>Activity Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk.
	<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek diakhiri.
	<i>Decision</i>	Digunakan untuk mengGambarkansuatu tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.

#### 4. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* digunakan untuk mengGambarkan perilaku pada sebuah *scenario*. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar *object* juga interaksi antar *object*, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem [26]. Berikut adalah Simbol *Sequence Diagram* seperti terlihat pada Tabel 2.5 sebagai berikut.

Tabel 2. 5 Simbol *Sequence Diagram*

<b>Simbol</b>	<b>Nama</b>	<b>Keterangan</b>
	<i>Lifeline</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Actor</i>	Digunakan untuk mengGambar kan <i>user</i> (operasional).

	<i>Entity Class</i>	Digunakan untuk mengGambar kan hubungan kegiatan yang akan dilakukan.
	<i>Boundary</i>	Digunakan untuk mengGambar kan sebuah <i>form</i> .
	<i>Control Class</i>	Digunakan untuk menghubungkan <i>boundary</i> dengan Tabel.

## b. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah penyusunan suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Metode pengembangan sistem adalah proses yang kompleks yang melibatkan serangkaian langkah dan metode untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengelola sistem informasi [27]. Berbagai metode telah dikembangkan untuk memfasilitasi tahapan ini. Berikut adalah beberapa metode pengembangan sistem yang umum digunakan :

### 1) Metode *Prototyping*

*Prototyping* adalah sebuah proses iterative dalam pengembangan sistem dengan mengubah *Requirement* diubah ke dalam sistem yang bekerja (*working system*) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerja sama antara *user* dan analisis. Dalam metode ini, sebuah prototipe sistem yang sederhana dibangun terlebih dahulu untuk memberikan Gambaran kasar tentang solusi. Prototipe tersebut kemudian digunakan untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna, yang dapat membimbing pengembangan sistem lebih lanjut [28].

### 2) Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah ide perbaikan yang menekankan kemajuan yang efisien. Oleh karena itu, proses pembuatan sistem harus dilakukan secara berurutan, mulai dari tahap analisis kebutuhan sampai tahap pengujian. Langkah ini kemudiandianalogikan seperti air terjun yang memiliki arti

sebuah air terjun mengalir dari atas ke. Setiap siklus diselesaikan sedikit demi sedikit, tidak dapat dilewati, dan dilakukan pada waktu yang bersamaan [28].

3) Metode RAD (*Rapid Application Development*)

Metode RAD (*Rapid Application Development*) adalah pendekatan pengembangan yang cepat dan iteratif. Metode ini menekankan pengembangan cepat dan iteratif, sering melibatkan kolaborasi yang kuat antara pengembang dan pengguna akhir [28].

4) Metode Spiral

Model spiral adalah model proses perangkat lunak evolusioner yang merangkai sifat iterative dari prototype dengan cara kontrol dan aspek sistematis model sequensial linier. Metode ini memadukan pendekatan iteratif dan inkremental dengan pendekatan *Prototyping*. Proses pengembangan sistem diulang dalam siklus spiral, dengan setiap iterasi memperkenalkan peningkatan atau perubahan [28].

**c. Metode *Waterfall***

Metode *Waterfall* adalah metode yang mana menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modelling*), konstruksi (*contruction*), serta penyerahan sistem ke para pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan[29]. Adapun alur tahapan metode *Waterfall* dijabarkan sebagai berikut[29]:

1. *Requirement* (Kebutuhan)

Pada tahap ini, kebutuhan sistem perangkat lunak dikumpulkan dan dianalisis secara mendalam. Interaksi dengan pemangku kepentingan dan pengguna sangat penting untuk memahami tujuan sistem, fungsionalitas yang dibutuhkan, dan persyaratan lainnya. Hasil dari tahap ini adalah dokumen kebutuhan yang mencakup spesifikasi fungsional dan nonfungsional yang akan menjadi panduan selama sisa proses pengembangan.

2. *Design* (Perancangan)

Setelah kebutuhan terdefinisi dengan baik, tim perancangan menciptakan desain sistem perangkat lunak. Hal ini melibatkan merinci bagaimana komponen-komponen akan bekerja bersama, bagaimana data akan diorganisir, dan bagaimana antarmuka pengguna akan terlihat. Hasil dari tahap ini adalah rancangan sistem yang akan diimplementasikan.

3. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini, rancangan yang telah disetujui diimplementasikan dalam bentuk kode. Para pengembang menulis kode berdasarkan rancangan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hasil dari tahap ini adalah perangkat lunak yang berjalan, meskipun mungkin masih dalam bentuk dasar dan memerlukan pengujian lebih lanjut.

4. *Verification* (Verifikasi)

Setelah implementasi selesai, tahap pengujian dimulai. Berbagai jenis pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan berperilaku sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian meliputi pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan lain-lain. Hasil pengujian dianalisis dan masalah yang teridentifikasi diperbaiki.

5. *Maintenance* (Pemeliharaan)

Setelah perangkat lunak telah diimplementasikan dan dilepaskan kepada pengguna, perangkat lunak masih memerlukan perawatan. Ini mencakup perbaikan bug yang mungkin muncul, pembaruan fungsionalitas sesuai dengan kebutuhan baru atau umpan balik pengguna, serta pemeliharaan umum untuk memastikan perangkat lunak tetap berjalan dengan baik dalam lingkungan produksi.

**d. Manfaat Metode Pengembangan Sistem**

Penggunaan metode pengembangan sistem memberikan berbagai manfaat yang dapat meningkatkan efisiensi, kualitas, dan kesuksesan suatu proyek. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari penerapan metode

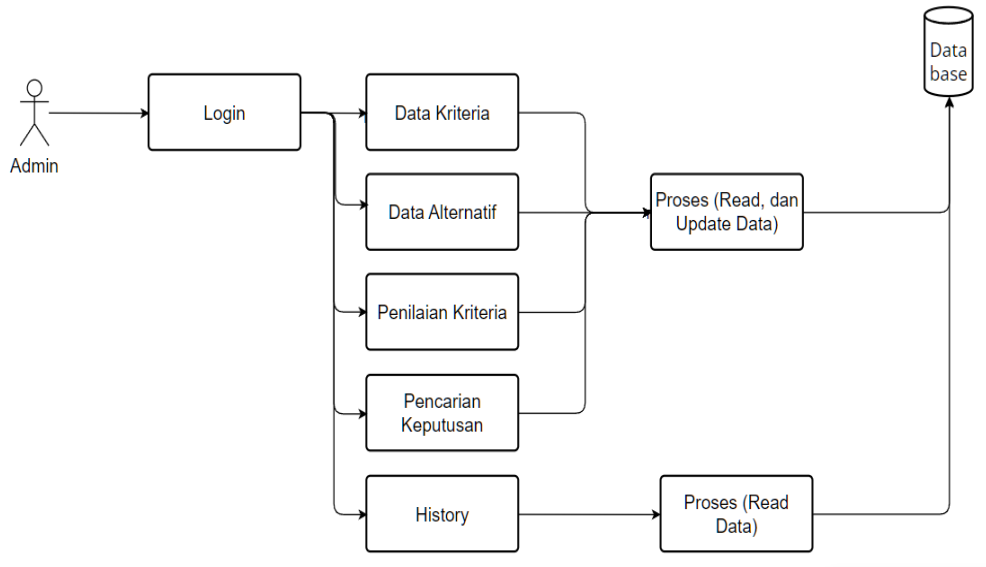
pengembangan sistem[30]:

- 1) Rencana dan struktur: Metode pengembangan memberikan rancangan struktur yang jelas untuk menjalankan proyek. Ini membantu tim pengembangan untuk memiliki pandangan yang lebih baik tentang tahapan proyek dan tujuan akhir yang harus dicapai.
- 2) Pengelolaan resiko: Metode pengembangan membantu mengidentifikasi dan mengelola risiko lebih efektif. Dengan merencanakan secara sistematis, tim dapat lebih baik menanggulangi masalah yang mungkin muncul selama pengembangan sistem.
- 3) Kontrol biaya dan waktu: Metode pengembangan membantu dalam mengontrol biaya dan waktu proyek. Dengan penjadwalan yang terencana dan perencanaan yang baik, tim dapat mengukur dan mengendalikan penggunaan sumber daya.
- 4) Pengelolaan proyek yang lebih efisien: Dengan adanya metode pengembangan, pengelolaan proyek menjadi lebih efisien. Tim memiliki rencana kerja, tanggung jawab yang jelas, dan pemantauan yang teratur untuk memastikan bahwa proyek berjalan sesuai jadwal.
- 5) Pemeliharaan yang mudah: Struktur yang baik dan pemahaman yang mendalam terhadap kode sumber membantu dalam pemeliharaan perangkat lunak. Perubahan atau penambahan fitur dapat dilakukan lebih mudah karena struktur yang terorganisir.

#### **e. Analisis Perancangan Sistem**

Sistem yang diusulkan oleh penulis merupakan sistem pendukung keputusan yang bisa digunakan untuk membantu Staff Marketing dalam melakukan Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) Pada Sistem BNI KCP Jomblang menggunakan metode WASPAS. Arsitektur pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2.2. Dalam proses perancangan sistem pendukung keputusan yang bisa digunakan untuk membantu Staff Marketing dalam melakukan Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) Pada Sistem BNI KCP Jomblang menggunakan metode WASPAS, Metode WASPAS digunakan untuk melakukan pemodelan dan analisis terhadap hierarki kriteria dan sub-kriteria yang relevan dalam proses pengambilan

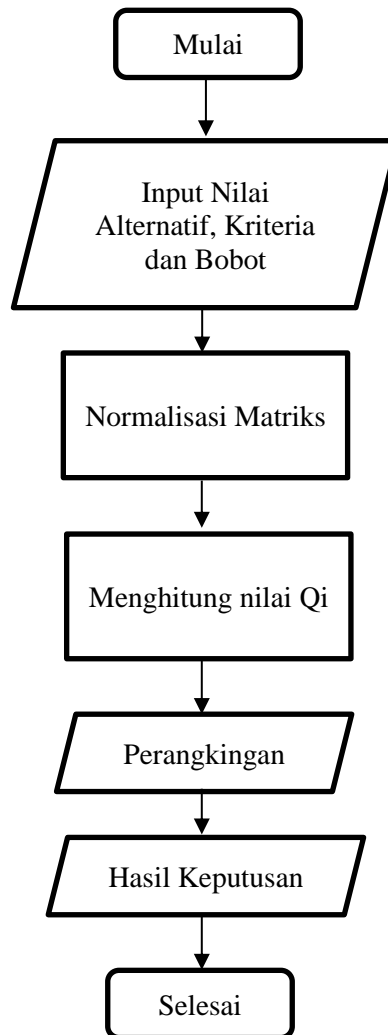
keputusan, sehingga memungkinkan penilaian yang lebih terstruktur dan akurat.



Gambar 2. 2 Arsitektur Sistem

Proses kerja admin dimulai dengan melakukan *login* pada halaman *login* admin, pada halaman admin terdapat pilihan menu data alternatif, data kriteria, penilaian kriteria, dan pencarian keputusan (penilaian alternatif) yang bisa digunakan admin dalam melakukan *Maintenance* data. Terdapat juga menu *History* untuk melihat hasil pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang yang telah dilakukan melalui sistem.

Pada konsep pengembang menggunakan Metode WASPAS, dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan, yaitu dengan cara mengumpulkan data pada pihak Staff Marketing dalam melakukan Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) Pada Sistem BNI KCP Jomblang. Konsep dasar metode WASPAS juga perlu membutuhkan beberapa proses, adapun algoritma penyelesaian metode ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. 3 Algoritma Proses Metode WASPAS

Berikut adalah langkah-langkah Algoritma Proses Metode WASPAS :

**1) Menginputkan nilai alternatif, kriteria, dan bobot**

Untuk mempermudah menginputkan nilai alternatif, kriteria, dan bobot proses perhitungan, maka dilakukan pengkodean yang mewakili setiap nama kriteria.

**2) Membentuk Matriks Normalisasi**

Dari rumus yang digunakan dapat dijelaskan bahwa untuk perhitungan nilai

kriteria, sehingga akan mendapatkan hasil perhitungan yang pertama. Kemudian untuk baris dan kolom selanjutnya dilakukan perhitungan yang sama. Adapun formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdot & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana m adalah jumlah alternatif kandidat, n adalah jumlah kriteria evaluasi dan  $x_{ij}$  adalah kinerja alternatif sehubungan dengan kriteria j. Langkah selanjutnya adalah normalisasi matrix dengan ketentuan sebagai berikut:

a) Kriteria *Benefit*

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}}$$

b) Kriteria *Cost*

$$\bar{X}_{ij} = \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}}$$

Keterangan :

$\bar{X}_{ij}$  : matriks yang ternormalisasi

$\max_i X_{ij}$  : nilai yang paling tinggi pada kolom j

$\min_i X_{ij}$  : nilai yang paling rendah pada kolom j

### 3) Menghitung Nilai Qi

Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) menggabungkan dua pendekatan utama, yaitu *Weighted Sum Model* (WAM) dan *Weighted Product Model* (WPM), untuk menghasilkan penilaian yang lebih akurat terhadap berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Penghitungan nilai Qi adalah tahap terakhir dalam metode WASPAS, yang menentukan peringkat akhir setiap alternatif. Adapun formula untuk Menghitung nilai Qi dapat dilihat sebagai berikut :



$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w + 0.5 \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

Keterangan :

$Q_i$  : Nilai dari Q ke i

$X_{ij}W$  : Perkalian nilai  $X_{ij}$  dengan bobot

0.5 : Ketetapan Baku aturan WASPAS

#### 4) Perangkingan

Setelah menghitung nilai gabungan  $Q_i$  untuk setiap alternatif menggunakan metode WASPAS, langkah selanjutnya adalah melakukan perangkingan untuk menentukan alternatif terbaik.

#### 5) Hasil Keputusan

Sesudah mendapatkan hasil perangkingan yang diambil dari data pelanggan yang melakukan pengajuan Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang. Maka perhitungan nilai perangkingan tersebut disimpan ke dalam *database* agar dapat menjadi nilai rujukan rekomendasi pelanggan yang menerima Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang dinyatakan dengan lima customer dengan nilai alternatif tertinggi. Oleh karena itu dari hasil perangkingan tersebut didapatkan data pelanggan yang direkomendasikan untuk layak mendapatkan Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang.

### 7. Tools Penunjang System

Dalam pengembangan sistem, terdapat berbagai *Tools* yang dapat digunakan untuk mendukung berbagai tahapan proses pengembangan. Berikut adalah *Tools* penunjang sistem yang digunakan :

#### a. MySQL

Menurut [31] MySQL merupakan salah satu *software* untuk *database server* yang banyak digunakan, MySQL bersifat *Open Source* dan menggunakan SQL. MySQL merupakan RDBMS (*server database*) yang dapat mengelola *database* dengan sangat cepat, dapat menampung data dalam jumlah sangat besar, dapat diakses oleh banyak *user*[31]. Pemakai dapat langsung menggunakan *database* MySQL apabila sudah memiliki izin hak

akses didalamnya, Ini seperti pada saat *user* pemakai hendak menggunakan klien MySQL, untuk masuk pada sebuah serve MySQL. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Structure Query Language*) atau DBMS yang multithread, multi-*user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, di mana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, di mana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius. Pemakai dapat langsung menggunakan *database* MySQL apabila sudah memiliki izin hak akses didalamnya, Ini seperti pada saat *user* pemakai hendak menggunakan klien MySQL, untuk masuk pada sebuah serve MySQL. Menggunakan program PHP, pemakai dapat dengan mudah mengakses *database* MySQL terlebih dahulu melakukan koneksi. Fungsi yang digunakan untuk masuk (*login*) atau konek ke dalam sebuah *server* yaitu *mysql connect()*. Mysql memiliki kelebihan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. MySQL memiliki komabilitas handal dan *multiplatform* yang tentunya dapat berjalan pada sistem operasi Raspbian dengan baik.
2. Tidak adanya batasan minimum untuk menjalankan MySQL,
3. Karena tidak danya batas minimum *hardware* yang digunakan, performa MySQL ditentukan berdasarkan performa *hardwere* yang digunakan.
4. MySQL memiliki fitur replikasi basis data (sinkronisasi data), baik *slave to master* maupun *master to master*.
5. MySQL bersifat *open source* sehingga dapat digunakan secara bebas dan gratis.

## b. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak digunakan saat ini. PHP sendiri merupakan singkatan dari *Personal Home Page Tools*. PHP sendiri banyak digunakan untuk membuat situs web yang dinamis, meskipun banyak digunakan untuk kepentingan lainnya. PHP merupakan bahasa standart yang banyak digunakan di dunia *website*, PHP sendiri sebuah bahasa pemrograman yang berbentuk *script* yang diletakkan di *server* web[11].

## c. CodeIgniter

*CodeIgniter* merupakan *framework* PHP yang dibuat berdasarkan model *view Controlleer* (MVC). Dengan MVC, maka memungkinkan pemisahan antara *layer application-logic* dan *presentation*. Sehingga, dalam sebuah pengembangan web, seorang programmer bisa berkonsentrasi pada *core-system*, sedangkan web *Designer* bisa berkonsentrasi pada tampilan web. Menariknya, skrip PHP, query MySQL, *Javascript* dan CSS bisa saling terpisah, tidak dibuat dalam satu skrip berukuran besar yang membutuhkan *resource* besar pula untuk mengesekusinya [32].

*CodeIgniter* memiliki *library* yang lengkap untuk mengerjakan operasi-operasi yang umum dibutuhkan oleh aplikasi berbasis web misalnya mengakses *database*, memvalidasi form sehingga sistem yang dikembangkan mudah. CI juga menjadi satu-satunya *Framework* dengan dokumentasi yang lengkap dan jelas. *Source code* CI yang dilengkapi dengan comment didalamnya sehingga lebih memperjelas fungsi sebuah kode program dan CI yang dihasilkan sangat Bersih (*clean*) dan *search Engine Friendly* (SEF)[33].

*Codeigniter* juga dapat memudahkan *developer* dalam membuat aplikasi web berbasis PHP, karena *framework* sudah memiliki kerangka kerja sehingga tidak perlu menulis semua kode program dari awal. Selain itu, struktur dan susunan logis dari *codeigniter* membuat aplikasi menjadi semakin teratur.

## 8. Pengujian Sistem

Dalam pengujian sistem, Pengujian dilakukan untuk memastikan kualitas sistem berfungsi dengan baik. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan

menggunakan 3 jenis pengujian yaitu *White box Testing*, *Black Box Testing*, dan UAT (*User Acceptance Testing*). Untuk pengujian pada penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut :

**a. *White Box Testing***

*White box Testing* atau istilah lainnya adalah “Pengujian Kotak Putih” merupakan pengujian yang digunakan untuk menguji sebuah perangkat lunak dengan cara menganalisa dan meneliti struktur internal dan kode dari perangkat lunak [34]. Pengujian *white box Testing* terfokus pada *input* dan *output* aliran pada suatu perangkat lunak. berbeda dengan *black box Testing* yang hanya melihat hasil *input* dan *output* aliran pada suatu perangkat lunak. Pengujian *white box Testing* dapat dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut [34]:

- 1) Menggambar flowgraph dari kode program yang akan diuji,
- 2) Menghitung kompleksitas untuk flowgraph yang dibuat,
- 3) Melakukan analisis flowgraph [33].

**b. *Black Box Testing***

Pengujian atau *Testing* merupakan proses pengeksekusian program untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang terdapat di dalam sistem, kemudian dilakukan pembenahan. Tahap ini merupakan tahap yang penting dalam pengembangan sistem, karena pada tahap ini merupakan tahapan untuk memastikan bahwa suatu sistem terbebas dari suatu kesalahan [35]. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode pengujian *black box Testing*.

Menurut [35], pengujian kotak hitam merupakan pendekatan pelengkap yang dilakukan untuk mengungkap kelas kesalahan yang berbeda dari yang diungkap oleh metode kotak putih. Pengujian kotak hitam berupaya untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut [35]:

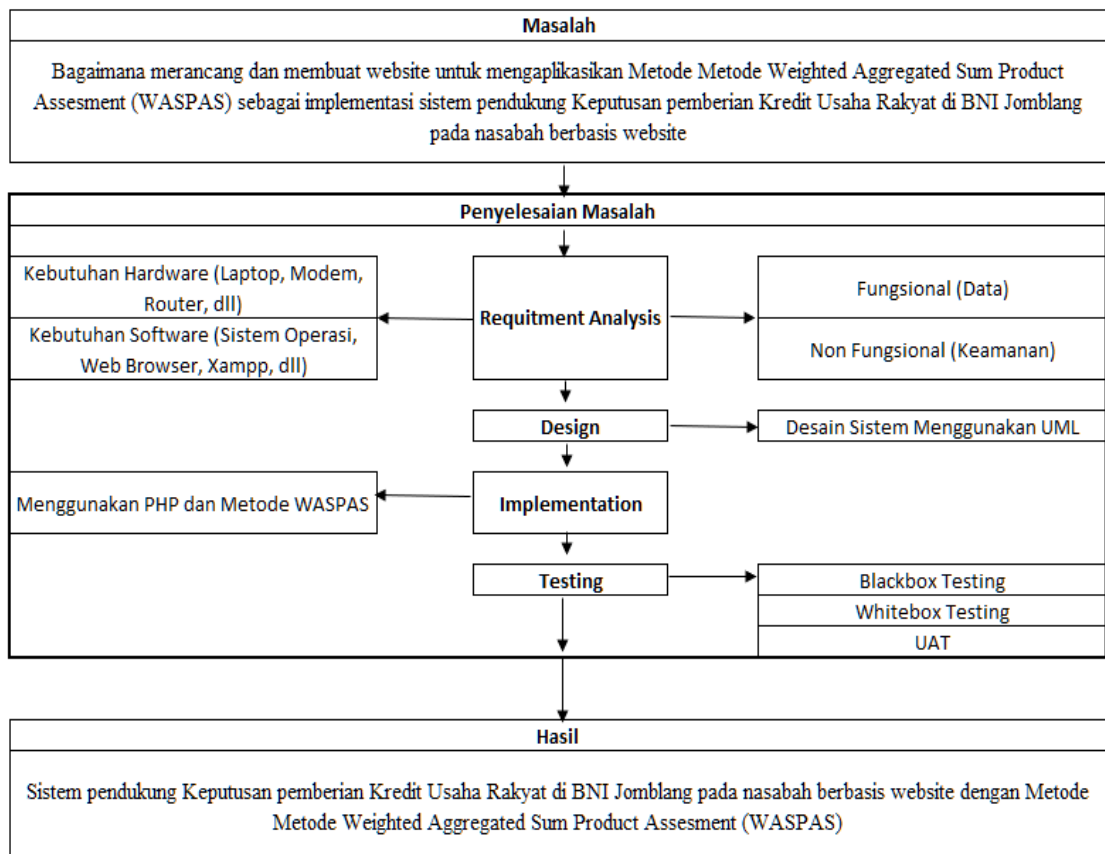
- 1) Fungsi yang salah satu hilang.
- 2) Kesalahan antarmuka.
- 3) Kesalahan dan struktur data atau akses basis data eksternal.
- 4) Kesalahan perilaku atau kinerja.

**c. UAT ( User Acceptance Testing )**

*User Acceptance Testing* merupakan pengujian yang dilakukan oleh end-user, dimana disini yang menjadi end-user adalah pengguna yang menggunakan website “Temporary House”. *User Acceptance Testing* bisa disebut dengan pengujian akhir dari pengembangan sebuah produk untuk memvalidasi bahwa sistem yang dibangun sudah sesuai kebutuhan pengguna[34].

Tahapan *User Acceptance Testing* merupakan tahapan identifikasi *bug* pada perangkat lunak, sistem dan jaringan yang mungkin dapat menimbulkan masalah bagi pengguna. Pengguna diberikan kesempatan untuk berinteraksi dengan perangkat lunak sebelum resminya dirilis, pengguna dapat melihat fitur yang diabaikan atau terjadi *bug*[34].

**C. Kerangka Pikir**

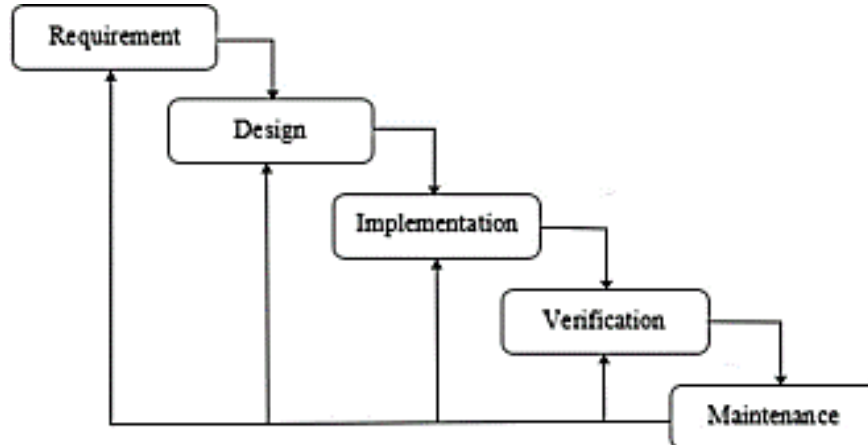


Gambar 2. 4 Kerangka Pikir Penelitian

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Pendekatan Penelitian

Penelitian skripsi ini menggunakan pendekatan penelitian *Waterfall*. Penelitian *Waterfall* merupakan metode penelitian dengan pendekatan SDLC (*Software Development Life Cycle*) paling awal yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Dalam pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah metode yang mana menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modelling*), konstruksi (*contruction*), serta penyerahan sistem ke para pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan[36]. Adapun alur tahapan metode *Waterfall* dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Ilustrasi metode *Waterfall* [36]

Tahapan Metode *Waterfall* pada penelitian dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Requirement* (Kebutuhan)

Pada tahap ini, kebutuhan sistem perangkat lunak dikumpulkan dan dianalisis secara mendalam. Interaksi dengan pemangku kepentingan dan pengguna sangat penting untuk memahami tujuan sistem, fungsionalitas yang dibutuhkan, dan persyaratan lainnya. Hasil dari tahap ini adalah

dokumen kebutuhan yang mencakup spesifikasi fungsional dan nonfungsional yang akan menjadi panduan selama sisa proses pengembangan.

2. *Design* (Perancangan)

Setelah kebutuhan terdefinisi dengan baik, tim perancangan menciptakan desain sistem perangkat lunak. Hal ini melibatkan merinci bagaimana komponen-komponen akan bekerja bersama, bagaimana data akan diorganisir, dan bagaimana antarmuka pengguna akan terlihat. Hasil dari tahap ini adalah rancangan sistem yang akan diimplementasikan.

3. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini, rancangan yang telah disetujui diimplementasikan dalam bentuk kode. Para pengembang menulis kode berdasarkan rancangan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hasil dari tahap ini adalah perangkat lunak yang berjalan, meskipun mungkin masih dalam bentuk dasar dan memerlukan pengujian lebih lanjut.

4. *Verification* (Verifikasi)

Setelah implementasi selesai, tahap pengujian dimulai. Berbagai jenis pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan berperilaku sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian meliputi pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan lain-lain. Hasil pengujian dianalisis dan masalah yang teridentifikasi diperbaiki.

5. *Maintenance* (Pemeliharaan)

Setelah perangkat lunak telah diimplementasikan dan dilepaskan kepada pengguna, perangkat lunak masih memerlukan perawatan. Ini mencakup perbaikan bug yang mungkin muncul, pembaruan fungsionalitas sesuai dengan kebutuhan baru atau umpan balik pengguna, serta pemeliharaan umum untuk memastikan perangkat lunak tetap berjalan dengan baik dalam lingkungan produksi.

Teknik analisis data yang dilakukan menggunakan teknik analisis kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui instrumen produk, sedangkan analisis deskriptif kualitatif untuk

memaparkan hasil pengembangannya.

Dalam proses perancangan sistem pendukung keputusan yang bisa digunakan untuk membantu Staff Marketing dalam melakukan Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) Pada Sistem BNI KCP Jomblang menggunakan metode WASPAS, Metode WASPAS digunakan untuk melakukan pemodelan dan analisis terhadap hierarki kriteria dan sub-kriteria yang relevan dalam proses pengambilan keputusan, sehingga memungkinkan penilaian yang lebih terstruktur dan akurat.

Representasi pengetahuan dalam penelitian ini merupakan pengembangan dari hasil wawancara penulis dengan Endri Hermawan selaku Manager Marketing BNI KCP Jomblang. Wawancara tersebut menghasilkan kriteria dalam Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) Pada Sistem BNI KCP Jomblang.

## **B. Waktu Penelitian**

### **1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini berada di BNI KCP Jomblang yang beralamat di Jl. Sriwijaya No.73, Wonodri, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah 50242.



Gambar 3. 2 BNI KCP Jomblang Semarang



## **2. Fokus Penelitian**

Fokus penelitian ini adalah Mengkaji keefektivitas Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)* sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP JOMBLANG.

## **C. Jenis dan Sumber Data**

Sumber data terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung (dari tangan pertama), sementara data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari Endri Hermawan selaku Manager Marketing BNI KCP Jomblang.

### **1. Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh peneliti dari orang yang bersangkutan. Dalam penelitian ini data primer diperoleh dari wawancara yang dilakukan dengan Aditya selaku Staf Marketing BNI KCP Jomblang Semarang.

### **2. Data Sekunder**

Data Sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung melalui sumber-sumber seperti literatur / jurnal, arsip, informasi dan dokumentasi lain yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat.

## **D. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Studi Pustaka**

Pendekatan studi pustaka diterapkan dengan menghimpun referensi pustaka sebagai pendukung solusi masalah dan pencapaian tujuan penelitian. Bahan pustaka yang digunakan mencakup berbagai sumber, seperti buku, artikel jurnal, laporan riset, skripsi yang sudah tersedia, dan hasil pencarian dari internet terkait Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat.

### **2. Observasi**

Pendekatan observasi digunakan sebagai teknik pengumpulan informasi dengan melakukan pengamatan langsung terhadap subjek penelitian.

Pengamatan ini diterapkan pada BNI KCP Jomblang. Dengan menggunakan metode observasi, peneliti bertujuan untuk menggali data yang relevan dengan kebutuhan sistem

### **3. Wawancara**

Metode interaksi melalui wawancara dirancang untuk mengumpulkan informasi terkait, dengan pendekatan ini, dilakukan proses wawancara langsung dengan pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian. Dalam konteks penelitian ini, peneliti telah melakukan wawancara dengan Endri Hermawan selaku Manager Marketing BNI KCP Jomblang. Pendekatan yang digunakan adalah wawancara tidak terstruktur, di mana peneliti tidak memanfaatkan kumpulan pertanyaan yang telah dirancang secara spesifik. Sebaliknya, peneliti hanya menggarisbawahi poin-poin penting terkait permasalahan yang akan dibahas dengan narasumber. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam terkait penerapan sistem informasi dengan akhir tujuan untuk mendapatkan wawasan atas kebutuhan pengguna serta sejauh mana hasil yang telah dicapai sesuai dengan harapan.

## **E. Langkah Penelitian**

Proses penelitian merupakan serangkaian tahapan yang melibatkan interaksi antara peneliti dengan logika, masalah yang diteliti, desain dan interpretasi hasil. Langkah-langkah dalam proses penelitian adalah sebagai berikut:

### **1. Identifikasi Masalah**

Permasalahan dalam pembuatan tugas akhir adalah kunci utama, tugas akhir ini dibuat untuk menyelesaikan dan mengatasi permasalahan yang ada yaitu: Bagaimana merancang dan membuat *website* untuk mengaplikasikan Metode Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) sebagai implementasi sistem pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang pada nasabah berbasis *website*.

## 2. Penyelesaian Masalah

Penyelesaian merupakan tahapan berikutnya dimana pengembangan model menjadi langkah berikutnya yang terdiri dari :

### a. *Requirement Analysis*

Pada tahap ini, kebutuhan sistem perangkat lunak dikumpulkan dan dianalisis secara mendalam. Interaksi dengan pemangku kepentingan dan pengguna sangat penting untuk memahami tujuan sistem, fungsionalitas yang dibutuhkan, dan persyaratan lainnya. Hasil dari tahap ini adalah dokumen kebutuhan yang mencakup spesifikasi fungsional dan nonfungsional yang akan menjadi panduan selama sisa proses pengembangan.

### b. *Design*

Pada tahap ini direncanakan konfigurasi desain sistem menggunakan UML (*Unified Modelling Language*), perancangan aplikasi, perancangan *database*, dan perancangan *user interface*,

### c. *Implementation*

Selanjutnya, pada tahapan ini yaitu *Implementation*, dilakukan penerapan bahasa pemrograman yang digunakan pada aplikasi web yang akan dibuat,

### d. *Testing*

Pada tahapan selanjutnya yaitu *Testing*, dilakukan pengujian aplikasi web agar sesuai dengan kebutuhan pengguna menggunakan *white box Testing*, *black box Testing* dan UAT (*User Acceptance Testing*).

## 3. Hasil

Pada hasil implementasi Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) sebagai implementasi sistem pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang pada nasabah berbasis *website*. Dilakukan penyelesaian masalah tahapan berikutnya dengan tujuan untuk membuat Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) sebagai implementasi sistem pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP Jomblang pada nasabah berbasis *website* berdasarkan kriteria:

Kelayakan Usaha, Jaminan Pinjaman, Kemampuan Mengembalikan Pinjaman dan Kualitas Kredit Debitur.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Hasil**

Metode yang digunakan untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website* menggunakan algoritma *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dan pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall*. Berikut adalah tahapan yang digunakan :

#### **1. Hasil Analisis Kebutuhan**

Tahapan analisis kebutuhan sistem merupakan tahap pendefinisian kebutuhan yang diperlukan untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website* agar sistem berjalan dengan baik. Berikut merupakan tahapannya analisis kebutuhan :

##### **a. Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan sistem dalam membangun Implementasi *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website*. Spesifikasi kebutuhan melibatkan analisis kebutuhan perangkat keras, analisis perangkat lunak, dan blok *Diagram*.

##### **1) Analisis Kebutuhan Perangkat Keras**

Pada tahap ini akan dilakukan analisis kebutuhan perangkat keras yang mampu mendukung berjalannya Implementasi *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website*. Hasil analisis kebutuhan perangkat keras pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

a) *Client Side*

- (1) Processor Intel I3 Gen 10
- (2) RAM 8GB Rekomendasi
- (3) Mouse dan Keyboard

b) *Server Side*

- (1) Processor Intel I3 Gen 10
- (2) RAM 8GB Rekomendasi
- (3) Mouse dan Keyboard

2) Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada tahap analisa kebutuhan perangkat lunak menjelaskan tentang perangkat yang dapat mendukung berjalannya sistem, sehingga bisa mengurangi adanya *error* pada program ketika menjalankannya. Kebutuhan perangkat lunak ini dibagi menjadi 2 yaitu kebutuhan perangkat lunak *server* dan kebutuhan perangkat lunak *Client* yang dapat dilihat pada table 4.1 dan 4.2 :

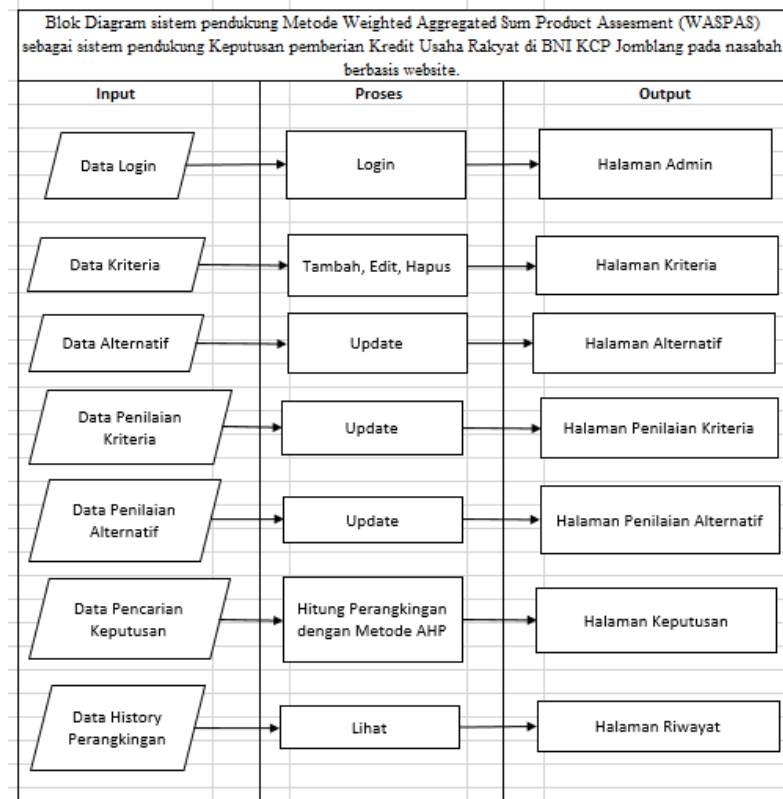
Tabel 4. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Server*)

<b>Komponen</b>	<b>Spesifikasi</b>
Sistem Operasi	Windows 10
<i>Database</i>	MySQL
Bahasa Pemograman	PHP
<i>Web Server</i>	Apache
<i>Browser</i>	Chrome atau bebas

Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*User*)

<b>Komponen</b>	<b>Spesifikasi</b>
Sistem Operasi	Windows 10
<i>Browser</i>	Chrome atau bebas

### 3) Blok Diagram



Gambar 4. 1 Blok Diagram Admin

#### b. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna memiliki fungsi untuk mengetahui kebutuhan dari masing-masing pengguna yang berhubungan secara langsung dengan sistem. Pengguna Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website* adalah Admin. Analisis kebutuhan pengguna sistem dilihat dari kebutuhan pengguna sebagai berikut:

##### 1) Admin

Tabel 4. 3 Kebutuhan Pengguna (Admin)

No	Kebutuhan Fungsi	Kebutuhan Data	Kebutuhan Informasi
1	Admin melakukan <i>login</i> untuk mengakses sistem.	Data Pengguna Admin, terdiri dari <i>username</i> dan <i>password</i>	Informasi <i>login</i> Admin dengan <i>username</i> dan <i>password</i> yang sudah ditentukan

2	Admin menambah, mengedit, dan menghapus data alternatif.	Data Alternatif, terdiri dari kode alternatif, nama alternatif, dan jenis nasabah	Informasi data alternatif yang digunakan
3	Admin menambah, mengedit, dan menghapus data kriteria penilaian.	Data Kriteria, terdiri dari kode kriteria, nama kriteria, dan status apakah <i>Benefit</i> atau <i>Cost</i>	Informasi data kriteria penilaian yang digunakan
4	Admin memperbarui penilaian terhadap kriteria.	Data Penilaian Kriteria, terdiri dari kode kriteria dan bobot penilaian kriteria	Informasi hasil penilaian bobot kriteria
5	Admin memperbarui penilaian terhadap alternatif.	Data Penilaian Alternatif, terdiri dari kode alternatif dan bobot penilaian alternatif	Informasi hasil penilaian bobot alternatif
6	Admin melakukan pencarian keputusan menggunakan metode <i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i> (WASPAS).	Data Perhitungan Peringkat menggunakan metode <i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i> (WASPAS)	Informasi hasil perankingan data nasabah dimulai dari nilai tertinggi sampai terendah
7	Admin melihat riwayat keputusan.	Data Riwayat keputusan, terdiri dari tanggal, dan	Informasi riwayat perankingan yang telah dilakukan



		data riwayat perhitungan peringkat	
--	--	--	--

c. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan layanan sistem yang harus tersedia dan bagaimana sistem itu akan berinteraksi dengan pengguna, seperti pengguna dapat melakukan berbagai hal pada sistem. Hasil implementasi fungsi ini didapatkan dari hasil kebutuhan analisis kebutuhan pengguna.

1) Fungsi *Login*

Skenario Fungsi	: <i>Login</i>
Nama Fungsi	: <i>Login</i>
Aktor	: Admin
Kondisi Awal	: Sistem menampilkan halaman <i>login</i>
Kondisi Akhir	: Sistem menampilkan halaman admin
Deskripsi	: Proses admin <i>login</i> pada sistem pendukung keputusan

Tabel 4. 4 Fungsi *Login*

Aktor	Sistem
<b>Alur Utama</b>	
1. <i>Admin</i> akses situs sistem pendukung keputusan	2. Sistem menampilkan Halaman <i>Login</i>
3. <i>Admin</i> isi <i>Username</i> dan <i>password</i> dan klik button <i>Login</i>	4. Sistem memvalidasi data
	5. Jika data tidak ada, sistem menampilkan pesan <i>error</i> dan kembali ke halaman <i>Login</i> . Jika data ada menampilkan pesan success dan sistem menampilkan halaman admin

2) Fungsi Kelola Data Alternatif

Skenario Fungsi : Kelola data Alternatif  
 Nama Fungsi : Kelola data Alternatif  
 Aktor : Admin  
 Kondisi Awal : Sistem menampilkan halaman *data Alternatif*  
 Kondisi Akhir : Sistem menyimpan data di *dataase*  
 Deskripsi : Proses admin mengelola data Alternatif

Tabel 4. 5 Fungsi Kelola Data Alternatif

<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
<b>Alur Utama</b>	
1. Admin memilih menu <i>Data Alternatif</i>	2. Sistem menampilkan Halaman <i>Data Alternatif</i>
<b>Alternatif Skenario (Tambah)</b>	
1. Admin klik tombol <i>tambah</i>	2. Sistem Menampilkan form <i>tambah data</i>
3. Admin mengisi form <i>tambah data</i> lalu menekan tombol <i>simpan</i>	4. Sistem menyimpan data pada basisdata
<b>Alternatif Skenario (Edit)</b>	
1. Admin klik tombol <i>edit</i> pada data yang akan diedit	2. Sistem Menampilkan form <i>edit data</i>
3. Admin mengisi form <i>edit data</i> lalu menekan tombol <i>simpan</i>	4. Sistem menyimpan data pada basisdata
<b>Alternatif Skenario (Hapus)</b>	
1. Admin klik tombol <i>hapus</i> pada data yang akan dihapus	2. Sistem menghapus <i>data</i> yang dipilih

3) Fungsi Kelola Data Kriteria

Skenario Fungsi : Kelola data Kriteria  
 Nama Fungsi : Kelola data Kriteria  
 Aktor : Admin  
 Kondisi Awal : Sistem menampilkan halaman *data Kriteria*  
 Kondisi Akhir : Sistem menyimpan data di *dataase*  
 Deskripsi : Proses admin mengelola data Kriteria

Tabel 4. 6 Fungsi Kelola Data Kriteria

<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
<b>Alur Utama</b>	
1. Admin memilih menu <i>Data Kriteria</i>	2. Sistem menampilkan Halaman <i>Data Kriteria</i>
<b>Alternatif Skenario (Tambah)</b>	
1. Admin klik tombol <i>tambah</i>	2. Sistem Menampilkan form <i>tambah data</i>
3. Admin mengisi form <i>tambah data</i> lalu menekan tombol <i>simpan</i>	4. Sistem menyimpan data pada basisdata
<b>Alternatif Skenario (Edit)</b>	
1. Admin klik tombol <i>edit</i> pada data yang akan diedit	2. Sistem Menampilkan form <i>edit data</i>
3. Admin mengisi form <i>edit data</i> lalu menekan tombol <i>simpan</i>	4. Sistem menyimpan data pada basisdata
<b>Alternatif Skenario (Hapus)</b>	
1. Admin klik tombol <i>hapus</i> pada data yang akan dihapus	2. Sistem menghapus <i>data</i> yang dipilih

4) Fungsi *Update* Penilaian Kriteria

Skenario Fungsi : *Update* penilaian kriteria  
 Nama Fungsi : *Update* penilaian kriteria  
 Aktor : Admin  
 Kondisi Awal : Sistem menampilkan halaman *penilaian kriteria*  
 Kondisi Akhir : Sistem menyimpan data di *dataase*  
 Deskripsi : Proses admin mengelola penilaian kriteria

Tabel 4. 7 Fungsi *Update* Penilaian kriteria

Aktor	Sistem
<b>Alur Utama</b>	
1. Admin memilih menu <i>Penilaian kriteria</i>	2. Sistem menampilkan Halaman <i>Penilaian kriteria</i>
<b>Alternatif Skenario (<i>Update</i>)</b>	
1. Admin klik tombol <i>Update</i> pada data yang akan di <i>Update</i>	2. Sistem Menampilkan form <i>Update data</i>
3. Admin mengisi form <i>Update data</i> lalu menekan tombol <i>simpan</i>	4. Sistem menyimpan data pada basisdata

5) Fungsi *Update* Penilaian alternatif

Skenario Fungsi : *Update* penilaian alternatif  
 Nama Fungsi : *Update* penilaian alternatif  
 Aktor : Admin  
 Kondisi Awal : Sistem menampilkan halaman *penilaian alternatif*  
 Kondisi Akhir : Sistem menyimpan data di *dataase*  
 Deskripsi : Proses admin mengelola penilaian

alternatif

Tabel 4. 8 Fungsi *Update* Penilaian alternatif

<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
<b>Alur Utama</b>	
1. Admin memilih menu <i>Penilaian alternatif</i>	2. Sistem menampilkan Halaman <i>Penilaian alternatif</i>
<b>Alternatif Skenario (<i>Update</i>)</b>	
1. Admin klik tombol <i>Update</i> pada data yang akan di <i>Update</i>	2. Sistem Menampilkan form <i>Update data</i>
3. Admin mengisi form <i>Update data</i> lalu menekan tombol <i>simpan</i>	4. Sistem menyimpan data pada basisdata

6) Fungsi Pencarian Keputusan

Skenario Fungsi : Pencarian Keputusan  
 Nama Fungsi : Pencarian Keputusan  
 Aktor : Admin  
 Kondisi Awal : Sistem menampilkan halaman *Pencarian Keputusan*  
 Kondisi Akhir : Sistem menampilkan Hasil Perangkingan  
 Deskripsi : Proses admin melakukan perangkingan untuk pencarian keputusan

Tabel 4. 9 Fungsi Pencarian Keputusan

<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
<b>Alur Utama</b>	
1. Admin memilih menu <i>pencarian keputusan</i>	2. Sistem menampilkan Halaman <i>pencarian keputusan</i>
	3. Sistem menghitung bobot prioritas kriteria dengan metode

	<i>Pairwise</i> Comparison
	4.Sistem normalisasi data penilaian alternatif dengan metode WASPAS
	5.Sistem membuat matriks terbobot alternatif dengan metode <i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i> (WASPAS)
	6.Sistem melakukan perangkingan dengan metode <i>Weighted Aggregated Sum Product Assessment</i> (WASPAS)
	7. Sistem menyimpan hasil perangkingan dalam <i>database</i> , dan menampilkan hasil perangkingan

7) Fungsi Lihat *History* Pencarian Keputusan

Skenario Fungsi : Lihat *History* Pencarian Keputusan  
 Nama Fungsi : Lihat *History* Pencarian Keputusan  
 Aktor : Admin  
 Kondisi Awal : Sistem menampilkan halaman *Riwayat*  
 Kondisi Akhir :Sistem menampilkan Hasil Perangkingan yang dipilih  
 Deskripsi : Proses admin melihat riwayat perangkingan untuk pencarian keputusan

Tabel 4. 10 Fungsi Lihat *History* Pencarian Keputusan

Aktor	Sistem
<b>Alur Utama</b>	

1. Admin memilih menu <i>Riwayat</i>	2. Sistem menampilkan Halaman <i>Riwayat</i>
3. Admin memilih Data riwayat keputusan dan tekan tombol <i>lihat</i>	4. Sistem menampilkan Halaman <i>riwayat keputusan</i> sesuai dengan data yang dipilih

d. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

kebutuhan sistem yang mendukung kebutuhan fungsional. Berikut beberapa fungsi kebutuhan non fungsional pada table 4.11 Kebutuhan Non Fungsional.

Tabel 4. 11 Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kebutuhan Nonfungsional	Deskripsi	Kebutuhan Utama
1	Keamanan	Sistem harus memiliki mekanisme keamanan yang memadai untuk melindungi data pengguna dan mencegah akses yang tidak sah.	Enkripsi data, otentikasi, dan kontrol akses
2	Kinerja	Sistem harus merespons dengan cepat terhadap <i>input</i> pengguna dan memproses data dengan efisien.	Waktu respons yang cepat dan efisiensi pemrosesan data
3	Reliabilitas	Sistem harus tersedia dan dapat diandalkan setiap saat tanpa gangguan.	Ketersediaan tinggi dan mekanisme pemulihan kegagalan
4	Skalabilitas	Sistem harus dapat menangani peningkatan jumlah pengguna dan data tanpa mengorbankan kinerja.	Dukungan untuk penskalaan horizontal dan vertikal
5	Kemudahan Penggunaan	Sistem harus mudah digunakan oleh pengguna dengan antarmuka yang intuitif.	Antarmuka pengguna yang ramah dan dokumentasi yang memadai

## **2. Perhitungan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS)**

### a. Analisa Masalah

Analisa masalah yang dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi di BNI KCP JOMBLANG. Disini ditemukan sebuah permasalahan yaitu: Dalam melakukan pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP JOMBLANG Masih dilakukan dengan cara manual. Hal ini dirasa lambat dan dinilai terlalu subyektif sehingga mempengaruhi kualitas keputusan yang diambil. Oleh sebab itu diperlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu penilaian tidak hanya lebih objektif tetapi juga lebih transparan dan dapat dipertanggungjawabkan Pada BNI KCP JOMBLANG terkait pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat.

### b. Analisa Sistem

Pada sistem baru yang akan dibuat yaitu Implementasi *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website*. Alasan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dipilih karena merupakan metode yang sistematis dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk dapat menghasilkan keputusan. Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website* dibutuhkan beberapa kriteria yang mengandung bobot untuk perhitungan agar dapat menentukan nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat.

### c. Kriteria dan Bobot

Representasi pengetahuan dalam penelitian ini merupakan pengembangan dari hasil wawancara penulis dengan dengan Endri



Hermawan selaku Manager Marketing BNI KCP Jomblang. Wawancara tersebut menghasilkan kriteria dalam Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang. Adapun Tabel kriteria dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Tabel Kriteria

No.	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Jenis Kriteria
1	C01	Kelayakan Usaha	<i>Benefit</i>
2	C02	Jaminan (Collateral)	<i>Benefit</i>
3	C03	Kemampuan Mengembalikan Pinjaman	<i>Benefit</i>
4	C04	Kualitas Kredit	<i>Cost</i>

Selanjutnya dilakukan Penentuan bobot prioritas kriteria dengan memberikan nilai pada setiap kriteria. Data penilaian antar kriteria didapatkan peneliti berdasarkan hasil wawancara penulis dengan Endri Hermawan selaku Manager Marketing BNI KCP Jomblang. Ketentuan penilaian antara kriteria dengan metode *Pairwise Comparison* dapat dilihat pada Tabel 4.13 sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Tabel Skala Perbandingan Kriteria

Nama Penilaian	Value
Sama Penting	1
Sedikit Lebih Penting	2
Lebih Penting	3
Mutlak Lebih Penting	4

Tabel hasil penilaian kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Tabel Hasil Penilaian Kriteria

Kriteria	Nilai Perbandingan	Kriteria
C1 Kelayakan Usaha	1	C2 Jaminan (Collateral)

C1 Kelayakan Usaha	3	C3 Kemampuan Mengembalikan Pinjaman
C1 Kelayakan Usaha	3	C4 Kualitas Kredit
C2 Jaminan (Collateral)	3	C3 Kemampuan Mengembalikan Pinjaman
C2 Jaminan (Collateral)	3	C4 Kualitas Kredit
C3 Kemampuan Mengembalikan Pinjaman	1	C4 Kualitas Kredit

Selanjutnya dilakukan proses merubah penilaian data kriteria menjadi matriks penilaian dilakukan dengan membandingkan nilai semua kriteria termasuk termasuk kriteria itu sendiri. Perbandingan nilai antar kriteria yang sama harus bernilai 1, perbandingan kriteria kolom ke baris merupakan hasil dari  $\frac{1}{N}$  dimana  $N$  merupakan nilai dari kriteria baris ke kolom. Rumus dan perhitungan Matriks Penilaian Kriteria dapat dilihat sebagai berikut:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Dimana:

$a_{in}$  = Nilai perbandingan antara elemen baris ke kolom

$a_{ni}$  = Nilai perbandingan antara elemen kolom ke baris

$C01$  ke  $C01 = 1$

$C01$  ke  $C02 = 1$

$$\begin{aligned}
C01 \text{ ke } C03 &= 3 \\
C01 \text{ ke } C04 &= 3 \\
C02 \text{ ke } C01 &= \frac{1}{1} = 1 \\
C02 \text{ ke } C02 &= 1 \\
C02 \text{ ke } C03 &= 3 \\
C02 \text{ ke } C04 &= 3 \\
C03 \text{ ke } C01 &= \frac{1}{3} = 0.33 \\
C03 \text{ ke } C02 &= \frac{1}{1} = 1 \\
C03 \text{ ke } C03 &= 1 \\
C03 \text{ ke } C04 &= 1 \\
C04 \text{ ke } C01 &= \frac{1}{3} = 0.33 \\
C04 \text{ ke } C02 &= \frac{1}{1} = 1 \\
C04 \text{ ke } C03 &= \frac{1}{3} = 0.33 \\
C04 \text{ ke } C04 &= 1
\end{aligned}$$

$$\text{Total C01} = 1 + 1 + 0.33 + 0.33 = 2.67$$

$$\text{Total C02} = 1 + 1 + 0.33 + 1 = 3.33$$

$$\text{Total C03} = 3 + 3 + 1 + 0.33 = 7$$

$$\text{Total C04} = 3 + 3 + 1 + 1 = 8$$

Tabel 4. 15 Tabel Matriks Penilaian Kriteria

<b>KRITERIA</b>	<b>C01</b>	<b>C02</b>	<b>C03</b>	<b>C04</b>
<b>C01</b>	1.00	1.00	3.00	3.00
<b>C02</b>	1.00	1.00	3.00	3.00
<b>C03</b>	0.33	0.33	1.00	1.00
<b>C04</b>	0.33	1.00	0.33	1.00
<b>Total</b>	<b>2.67</b>	<b>3.33</b>	<b>7.33</b>	<b>8.00</b>

Rumus normalisasi matriks dapat dilihat sebagai berikut :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} = 1$$

Keterangan :

a = Matriks perbandingan berpasangan

i = Baris pada matriks a

j = Kolom pada matriks a

$$C01 \text{ ke } C01 = \frac{1}{2.67} = 0.375$$

$$C01 \text{ ke } C02 = \frac{1}{3.33} = 0.3$$

$$C01 \text{ ke } C03 = \frac{3}{7.33} = 0.409$$

$$C01 \text{ ke } C04 = \frac{4}{8} = 0.375$$

$$C02 \text{ ke } C01 = \frac{1}{2.67} = 0.375$$

$$C02 \text{ ke } C02 = \frac{1}{3.33} = 0.3$$

$$C02 \text{ ke } C03 = \frac{3}{7.33} = 0.409$$

$$C02 \text{ ke } C04 = \frac{3}{8} = 0.375$$

$$C03 \text{ ke } C01 = \frac{0.33}{2.67} = 0.125$$

$$C03 \text{ ke } C02 = \frac{0.33}{3.33} = 0.1$$

$$C03 \text{ ke } C03 = \frac{1}{7.33} = 0.136$$

$$C03 \text{ ke } C04 = \frac{3}{8} = 0.1125$$

$$C04 \text{ ke } C01 = \frac{0.33}{2.67} = 0.125$$

$$C04 \text{ ke } C02 = \frac{1}{3.33} = 0.3$$

$$C04 \text{ ke } C03 = \frac{0.33}{7.33} = 0.045$$

$$C04 \text{ ke } C04 = \frac{1}{8} = 0.125$$

$$Total \ C01 = 0.375 + 0.3 + 0.409 + 0.375 = 1.459$$

$$Total \ C02 = 0.375 + 0.3 + 0.409 + 0.375 = 1.459$$

$$Total \ C03 = 0.125 + 0.1 + 0.136 + 0.125 = 0.486$$

$$Total \ C04 = 0.125 + 0.3 + 0.045 + 0.125 = 0.595$$

Bobot Prioritas didapat dengan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap normalisasi matriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk

mendapatkan nilai rata-rata. Menghitung Bobot Prioritas dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Keterangan :

- 1) n = Banyaknya kriteria
- 2) i = Rata-rata baris ke-i

$$\text{Bobot C01} = \frac{1.459}{4} = 0.365$$

$$\text{Bobot C02} = \frac{1.459}{4} = 0.365$$

$$\text{Bobot C03} = \frac{0.486}{4} = 0.122$$

$$\text{Bobot C04} = \frac{0.595}{4} = 0.149$$

Tabel hasil perhitungan bobot prioritas dapat dilihat pada Tabel 4.16 sebagai berikut :

Tabel 4. 16. Tabel Hasil Perhitungan Bobot Prioritas

No.	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot Prioritas
1	C01	Kelayakan Usaha	0.365
2	C02	Jaminan (Collateral)	0.365
3	C03	Kemampuan Mengembalikan Pinjaman	0.122
4	C04	Kualitas Kredit	0.149

#### d. Perangkingan Alternatif

Pada perhitungan perangkingan ini, menggunakan algoritma *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dengan memakai data nasabah pada Pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP JOMBLANG dengan total 50 data nasabah. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan kriteria dan nilai bobot disetiap kriterianya. Berikut tahap-tahap dari perangkingan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) pada data nasabah:

Setelah didapatkan hasil perhitungan bobot prioritas kriteria, admin *menginput* hasil penilaian alternatif dengan kriteria berdasarkan penilaian seperti pada Tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Tabel Skala Penilaian Alternatif

<b>Nama</b>	<b>Nilai</b>
Kurang Baik	1
Cukup	2
Baik	3
Sanga Baik	4

Hasil penilaian nasabah berdasarkan kriteria dapat dilihat berikut:

Tabel 4. 18 Hasil Penilaian Alternatif

<b>Kode</b>	<b>Nama</b>	<b>Kelayakan Usaha</b>	<b>Jaminan (Collateral)</b>	<b>Kemampuan Mengembalikan Pinjaman</b>	<b>Kualitas Kredit</b>
cust01	Arief Yulianto, MM	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
cust02	H. Utriyanto, S. H	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik
cust03	Dicki Yusmantho Soedjono , S.E	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust04	Ir. Ataek Fajar S	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup
cust05	Herry Tjahyo Hutomo	Baik	Cukup	Cukup	Baik
cust06	Arif Supriyanto, S.H.L	Kurang Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
cust07	Achmad Kisworo, SE	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik
cust08	Rita Nur Azizah, Amd	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup
cust09	Sri Rahayu, Amd	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust10	Abdurrahman	Baik	Baik	Baik	Baik
cust11	Hariyanto	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik
cust12	Nova Cahya Putra Nugraha,	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik

	S.Ak				
cust13	Dyah Amelia Syahvira, S.Ak	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup
cust14	Ryan Huda Pradhana	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust15	Rendra Gani	Baik	Baik	Baik	Baik
cust16	Tri Wijayanti	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik
cust17	Daffa Ega Maulana	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik
cust18	Thazya Syal Syah DhilaPoetri	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup
cust19	Setiyo Yuwono	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust20	Dwianto Leksono	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik
cust21	Widji	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Sangat Baik
cust22	Rahmad Rizki	Kurang Baik	Baik	Baik	Kurang Baik
cust23	Andi Kurniawan	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust24	Ali Ridwan	Sangat Baik	Cukup	Cukup	Baik
cust25	Sugeng Wardoyo	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
cust26	Angki Setyawan	Sangat Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik
cust27	Marwanto	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
cust28	Muhammad Rizqi Adika Romadhon	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik
cust29	Muhammad Naim	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup
cust30	Sutrisno	Sangat Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust31	Supriyanto	Kurang Baik	Baik	Baik	Baik
cust32	Abdul Kholiq	Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik
cust33	Lukman Riyanto	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik
cust34	Sakhroni	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup
cust35	Bagas Kusuma	Sangat Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust36	Nandra Eko	Kurang	Baik	Baik	Baik

	Cahyono	Baik			
cust37	Dedy Widodo	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik
cust38	Reza Ardiansyah	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik
cust39	Imam Sodikin	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup
cust40	Haryadi	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust41	Muhammad Miftahudin	Baik	Baik	Baik	Baik
cust42	Sudirman	Sangat Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Sangat Baik
cust43	Hasan Toriq	Kurang Baik	Baik	Baik	Kurang Baik
cust44	Erwan Saputro	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust45	Andri Dwijo Utomo	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup
cust46	Amat Nor Cahyo	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik
cust47	Moch Rizar Aristya	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik
cust48	Suyadi	Baik	Baik	Baik	Kurang Baik
cust49	Singgih priatmoko	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik
cust50	Irfan Kurniawan	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup

Langkah selanjutnya adalah mentransformasi hasil penilaian tersebut kedalam bentuk matriks dan mencari nilai min dan max dari tiap kolom untuk digunakan pada tahap normalisasi. Adapun Matriks Alternatif penelitian dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 19 Matriks Alternatif

<b>Data Alternatif</b>	<b>Kriteria 1</b>	<b>Kriteria 2</b>	<b>Kriteria 3</b>	<b>Kriteria 4</b>
cust01	4	3	3	4
cust02	1	2	2	1
cust03	1	2	2	2
cust04	4	4	4	2
cust05	3	2	2	3
cust06	1	3	3	4
cust07	1	1	1	1
cust08	4	4	4	2



cust09	1	2	2	2
cust10	3	3	3	3
cust11	1	2	2	4
cust12	1	1	1	1
cust13	4	4	4	2
cust14	1	2	2	2
cust15	3	3	3	3
cust16	1	2	2	4
cust17	1	2	2	1
cust18	1	4	4	2
cust19	1	2	2	2
cust20	4	3	3	3
cust21	3	1	1	4
cust22	1	3	3	1
cust23	1	2	2	2
cust24	4	2	2	3
cust25	3	4	4	4
cust26	4	2	2	1
cust27	3	3	3	4
cust28	1	1	1	1
cust29	1	4	4	2
cust30	4	2	2	2
cust31	1	3	3	3
cust32	3	2	2	4
cust33	1	1	1	1
cust34	1	4	4	2
cust35	4	2	2	2
cust36	1	3	3	3
cust37	1	2	2	4
cust38	1	2	2	1
cust39	1	4	4	2
cust40	1	2	2	2
cust41	3	3	3	3
cust42	4	1	1	4
cust43	1	3	3	1
cust44	1	2	2	2
cust45	1	2	2	2
cust46	1	4	4	3
cust47	1	2	2	4
cust48	3	3	3	1
cust49	3	1	1	1
cust50	4	4	4	2

<b>Min</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Max</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Langkah selanjutnya adalah normalisasi atribut. Normalisasi Atribut Dilakukan dengan membagi nilai alternatif dengan nilai pembagi (Min/Max). Berikut merupakan formula dari perhitungan ternormalisasi matriks secara lebih singkatnya dibawah ini:

a) Kriteria *Benefit*

$$\overline{X_{ij}} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}}$$

b) Kriteria *Cost*

$$\overline{X_{ij}} = \frac{X_{ij}}{\min X_{ij}}$$

Keterangan :

$\overline{X_{ij}}$  : matriks yang ternormalisasi

$\max X_{ij}$  : nilai yang paling tinggi pada kolom j

$\min X_{ij}$  : nilai yang paling rendah pada kolom j

Contoh perhitungan pada data customer dengan kode cust01:

$$\text{cus01 ke C01(Benefit)} = \frac{\text{Max } X_{ij}}{\text{Nilai Alternatif}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\text{cus01 ke C02(Benefit)} = \frac{\text{Max } X_{ij}}{\text{Nilai Alternatif}} = \frac{3}{4} = 1$$

$$\text{cus01 ke C03(Benefit)} = \frac{\text{Max } X_{ij}}{\text{Nilai Alternatif}} = \frac{3}{4} = 1$$

$$\text{cus01 ke C04(Cost)} = \frac{\text{Min } X_{ij}}{\text{Nilai Alternatif}} = \frac{1}{4} = 0.25$$

Hasil normalisasi Matriks Alternatif penelitian dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 20 Matriks Normalisasi

<b>Data Alternatif</b>	<b>Kelayakan Usaha</b>	<b>Jaminan (Collateral)</b>	<b>Kemampuan Mengembalikan Pinjaman</b>	<b>Kualitas Kredit</b>
------------------------	------------------------	-----------------------------	---	------------------------

	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>
	<b>Max</b>	<b>Max</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>
	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
	<b>Kriteria 1</b>	<b>Kriteria 2</b>	<b>Kriteria 3</b>	<b>Kriteria 4</b>
cust01	4/4=1	3/4=0.75	3/4=0.75	1/4=0.25
cust02	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/1=1
cust03	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust04	4/4=1	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5
cust05	3/4=0.75	2/4=0.5	2/4=0.5	1/3=0.333
cust06	1/4=0.25	3/4=0.75	3/4=0.75	1/4=0.25
cust07	1/4=0.25	1/4=0.25	1/4=0.25	1/1=1
cust08	4/4=1	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5
cust09	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust10	3/4=0.75	3/4=0.75	3/4=0.75	1/3=0.333
cust11	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/4=0.25
cust12	1/4=0.25	1/4=0.25	1/4=0.25	1/1=1
cust13	4/4=1	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5
cust14	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust15	3/4=0.75	3/4=0.75	3/4=0.75	1/3=0.333
cust16	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/4=0.25
cust17	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/1=1
cust18	1/4=0.25	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5
cust19	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust20	4/4=1	3/4=0.75	3/4=0.75	1/3=0.333
cust21	3/4=0.75	1/4=0.25	1/4=0.25	1/4=0.25
cust22	1/4=0.25	3/4=0.75	3/4=0.75	1/1=1
cust23	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust24	4/4=1	2/4=0.5	2/4=0.5	1/3=0.333
cust25	3/4=0.75	4/4=1	4/4=1	1/4=0.25
cust26	4/4=1	2/4=0.5	2/4=0.5	1/1=1
cust27	3/4=0.75	3/4=0.75	3/4=0.75	1/4=0.25
cust28	1/4=0.25	1/4=0.25	1/4=0.25	1/1=1
cust29	1/4=0.25	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5
cust30	4/4=1	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust31	1/4=0.25	3/4=0.75	3/4=0.75	1/3=0.333
cust32	3/4=0.75	2/4=0.5	2/4=0.5	1/4=0.25
cust33	1/4=0.25	1/4=0.25	1/4=0.25	1/1=1
cust34	1/4=0.25	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5

cust35	4/4=1	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust36	1/4=0.25	3/4=0.75	3/4=0.75	1/3=0.333
cust37	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/4=0.25
cust38	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/1=1
cust39	1/4=0.25	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5
cust40	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust41	3/4=0.75	3/4=0.75	3/4=0.75	1/3=0.333
cust42	4/4=1	1/4=0.25	1/4=0.25	1/4=0.25
cust43	1/4=0.25	3/4=0.75	3/4=0.75	1/1=1
cust44	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust45	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/2=0.5
cust46	1/4=0.25	4/4=1	4/4=1	1/3=0.333
cust47	1/4=0.25	2/4=0.5	2/4=0.5	1/4=0.25
cust48	3/4=0.75	3/4=0.75	3/4=0.75	1/1=1
cust49	3/4=0.75	1/4=0.25	1/4=0.25	1/1=1
cust50	4/4=1	4/4=1	4/4=1	1/2=0.5

Langkah selanjutnya adalah Hitung *Weighted Sum Model* (WSM) untuk setiap alternatif. Nilai agregat  $S_i$  untuk alternatif  $A_i$  diperoleh dengan menjumlahkan semua nilai alternatif yang telah dinormalisasi dan ditimbang. Rumus untuk menghitung *Weighted Sum Model* (WSM) adalah sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^n r_{ij}$$

Keterangan:

$r_{ij}$  : nilai kriteria ke- $j$  yang dinormalisasi dan ditimbang untuk alternatif ke- $i$ .

$n$  : jumlah kriteria.

Contoh perhitungan pada data customer dengan kode cust01:

$$\begin{aligned}
 \text{cus01 ke C01(Benefit)} & \\
 &= \text{Hasil Normalisasi} \times \text{Bobot} \\
 &= 1 \times 0.365 = 0.365 \\
 \text{cus01 ke C02(Benefit)} & \\
 &= \text{Hasil Normalisasi} \times \text{Bobot} \\
 &= 0.75 \times 0.365 = 0.274
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{cus01 ke C03(Benefit)} \\ & = \text{Hasil Normalisasi} \times \text{Bobot} \\ & = 0.75 \times 0.122 = 0.092 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{cus01 ke C04(Cost)} \\ & = \text{Hasil Normalisasi} \times \text{Bobot} \\ & = 0.25 \times 0.149 = 0.037 \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 0.365 + 0.274 + 0.092 + 0.037 = 0.77$$

Hasil perhitungan *Weighted Sum Model* (WSM) dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 21 Hasil perhitungan *Weighted Sum Model* (WSM)

Data Alternatif	Kelayakan Usaha	Jaminan (Collateral)	Kemampuan Mengembalikan Pinjaman	Kualitas Kredit	Total
	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	
<b>Nilai Bobot Kriteria</b>	<b>0.365</b>	<b>0.365</b>	<b>0.122</b>	<b>0.149</b>	
<b>Label</b>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>	
cust01	1 x 0.365=0.365	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.77</b>
cust02	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	1 x 0.149=0.149	<b>0.48</b>
cust03	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust04	1 x 0.365=0.365	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.93</b>
cust05	0.75 x 0.365=0.274	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.57</b>
cust06	0.25 x 0.365=0.091	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.49</b>
cust07	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.122=0.031	1 x 0.149=0.149	<b>0.36</b>
cust08	1 x 0.365=0.365	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.93</b>
cust09	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust10	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.69</b>
cust11	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.37</b>
cust12	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.122=0.031	1 x 0.149=0.149	<b>0.36</b>
cust13	1 x 0.365=0.365	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.93</b>

cust14	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust15	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.69</b>
cust16	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.37</b>
cust17	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	1 x 0.149=0.149	<b>0.48</b>
cust18	0.25 x 0.365=0.091	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.65</b>
cust19	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust20	1 x 0.365=0.365	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.78</b>
cust21	0.75 x 0.365=0.274	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.122=0.031	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.43</b>
cust22	0.25 x 0.365=0.091	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	1 x 0.149=0.149	<b>0.61</b>
cust23	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust24	1 x 0.365=0.365	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.66</b>
cust25	0.75 x 0.365=0.274	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.80</b>
cust26	1 x 0.365=0.365	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	1 x 0.149=0.149	<b>0.76</b>
cust27	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.68</b>
cust28	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.122=0.031	1 x 0.149=0.149	<b>0.36</b>
cust29	0.25 x 0.365=0.091	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.65</b>
cust30	1 x 0.365=0.365	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.68</b>
cust31	0.25 x 0.365=0.091	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.51</b>
cust32	0.75 x 0.365=0.274	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.56</b>
cust33	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.122=0.031	1 x 0.149=0.149	<b>0.36</b>
cust34	0.25 x 0.365=0.091	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.65</b>
cust35	1 x 0.365=0.365	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.68</b>
cust36	0.25 x 0.365=0.091	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.51</b>
cust37	0.25 x	0.5 x	0.5 x 0.122=0.061	0.25 x	<b>0.37</b>

	0.365=0.091	0.365=0.183		0.149=0.037	
cust38	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	1 x 0.149=0.149	<b>0.48</b>
cust39	0.25 x 0.365=0.091	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.65</b>
cust40	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust41	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.69</b>
cust42	1 x 0.365=0.365	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.122=0.031	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.52</b>
cust43	0.25 x 0.365=0.091	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	1 x 0.149=0.149	<b>0.61</b>
cust44	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust45	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.41</b>
cust46	0.25 x 0.365=0.091	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.333 x 0.149=0.05	<b>0.63</b>
cust47	0.25 x 0.365=0.091	0.5 x 0.365=0.183	0.5 x 0.122=0.061	0.25 x 0.149=0.037	<b>0.37</b>
cust48	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.365=0.274	0.75 x 0.122=0.092	1 x 0.149=0.149	<b>0.79</b>
cust49	0.75 x 0.365=0.274	0.25 x 0.365=0.091	0.25 x 0.122=0.031	1 x 0.149=0.149	<b>0.55</b>
cust50	1 x 0.365=0.365	1 x 0.365=0.365	1 x 0.122=0.122	0.5 x 0.149=0.075	<b>0.93</b>

Langkah selanjutnya adalah *Weighted Product Model* (WPM) untuk setiap alternatif. Dalam metode WPM, nilai agregat  $P_i$  untuk alternatif  $A_i$  diperoleh dengan mengalikan semua nilai kriteria yang telah dinormalisasi dan ditimbang. Rumus untuk menghitung *Weighted Sum Model* (WSM) adalah sebagai berikut:

$$P_i = \prod_{j=1}^n (x'_{ij})^{w_j}$$

Keterangan:

$x_{ij}$  : nilai kriteria ke-j yang dinormalisasi untuk alternatif ke-i.

$w_j$  : Bobot kriteria ke-j

$n$  : jumlah kriteria.

Contoh perhitungan pada data customer dengan kode cust01:

$$\begin{aligned} \text{cus01 ke C01(Benefit)} &= \text{Hasil Wsm}^{\text{Bobot}} \\ &= 0.365^{0.365} = 1 \\ \text{cus01 ke C02(Benefit)} &= \text{Hasil Wsm}^{\text{Bobot}} \\ &= 0.274^{0.365} = 0.9 \\ \text{cus01 ke C03(Benefit)} &= \text{Hasil Wsm}^{\text{Bobot}} \\ &= 0.092^{0.122} \cdot 0.966 \\ \text{cus01 ke C04(Cost)} &= \text{Hasil Wsm}^{\text{Bobot}} \\ &= 0.037^{0.149} = 0.813 \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 1 \times 0.9 \times 0.966 \times 0.813 = 0.707$$

Hasil perhitungan *Weighted Product Model* (WPM) dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 22 Hasil perhitungan *Weighted Product Model* (WPM)

Data Alternatif	Kelayakan Usaha	Jaminan (Collateral)	Kemampuan Mengembalikan Pinjaman	Kualitas Kredit	Total
	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	
Nilai Bobot Kriteria	0.365	0.365	0.122	0.149	
Label	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>	
cust01	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.092 \wedge 0.122 = 0.966$	$0.037 \wedge 0.149 = 0.813$	$1 \times 0.9 \times 0.966 \times 0.813 = 0.707$
cust02	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.149 \wedge 0.149 = 1$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 1 = 0.43$
cust03	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.902 = 0.388$
cust04	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.122 \wedge 0.122 = 1$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$1 \times 1 \times 1 \times 0.902 = 0.902$



cust05	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.05 \wedge 0.149 = 0.849$	$0.9 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.849 = 0.545$
cust06	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.092 \wedge 0.122 = 0.966$	$0.037 \wedge 0.149 = 0.813$	$0.603 \times 0.9 \times 0.966 \times 0.813 = 0.426$
cust07	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.031 \wedge 0.122 = 0.844$	$0.149 \wedge 0.149 = 1$	$0.603 \times 0.603 \times 0.844 \times 1 = 0.307$
cust08	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.122 \wedge 0.122 = 1$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$1 \times 1 \times 1 \times 0.902 = 0.902$
cust09	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.902 = 0.388$
cust10	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.092 \wedge 0.122 = 0.966$	$0.05 \wedge 0.149 = 0.849$	$0.9 \times 0.9 \times 0.966 \times 0.849 = 0.664$
cust11	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.037 \wedge 0.149 = 0.813$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.813 = 0.35$
cust12	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.031 \wedge 0.122 = 0.844$	$0.149 \wedge 0.149 = 1$	$0.603 \times 0.603 \times 0.844 \times 1 = 0.307$
cust13	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.122 \wedge 0.122 = 1$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$1 \times 1 \times 1 \times 0.902 = 0.902$
cust14	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.902 =$

					0.388
cust15	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.092 \wedge 0.122 = 0.966$	$0.05 \wedge 0.149 = 0.849$	$0.9 \times 0.9 \times 0.966 \times 0.849 = 0.664$
cust16	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.037 \wedge 0.149 = 0.813$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.813 = 0.35$
cust17	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.149 \wedge 0.149 = 1$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 1 = 0.43$
cust18	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.122 \wedge 0.122 = 1$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$0.603 \times 1 \times 1 \times 0.902 = 0.544$
cust19	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.902 = 0.388$
cust20	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.092 \wedge 0.122 = 0.966$	$0.05 \wedge 0.149 = 0.849$	$1 \times 0.9 \times 0.966 \times 0.849 = 0.738$
cust21	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.031 \wedge 0.122 = 0.844$	$0.037 \wedge 0.149 = 0.813$	$0.9 \times 0.603 \times 0.844 \times 0.813 = 0.372$
cust22	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.274 \wedge 0.365 = 0.9$	$0.092 \wedge 0.122 = 0.966$	$0.149 \wedge 0.149 = 1$	$0.603 \times 0.9 \times 0.966 \times 1 = 0.524$
cust23	$0.091 \wedge 0.365 = 0.603$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.075 \wedge 0.149 = 0.902$	$0.603 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.902 = 0.388$
cust24	$0.365 \wedge 0.365 = 1$	$0.183 \wedge 0.365 = 0.776$	$0.061 \wedge 0.122 = 0.919$	$0.05 \wedge 0.149 = 0.849$	$1 \times 0.776 \times 0.919 \times 0.849 = 0.574$

					0.849 = 0.605
cust25	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.365 ^ 0.365 = 1	0.122 ^ 0.122 = 1	0.037 ^ 0.149 = 0.813	0.9 x 1 x 1 x 0.813 = 0.732
cust26	0.365 ^ 0.365 = 1	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.149 ^ 0.149 = 1	1 x 0.776 x 0.919 x 1 = 0.713
cust27	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.092 ^ 0.122 = 0.966	0.037 ^ 0.149 = 0.813	0.9 x 0.9 x 0.966 x 0.813 = 0.636
cust28	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.031 ^ 0.122 = 0.844	0.149 ^ 0.149 = 1	0.603 x 0.603 x 0.844 x 1 = 0.307
cust29	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.365 ^ 0.365 = 1	0.122 ^ 0.122 = 1	0.075 ^ 0.149 = 0.902	0.603 x 1 x 1 x 0.902 = 0.544
cust30	0.365 ^ 0.365 = 1	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.075 ^ 0.149 = 0.902	1 x 0.776 x 0.919 x 0.902 = 0.643
cust31	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.092 ^ 0.122 = 0.966	0.05 ^ 0.149 = 0.849	0.603 x 0.9 x 0.966 x 0.849 = 0.445
cust32	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.037 ^ 0.149 = 0.813	0.9 x 0.776 x 0.919 x 0.813 = 0.522
cust33	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.031 ^ 0.122 = 0.844	0.149 ^ 0.149 = 1	0.603 x 0.603 x 0.844 x 1 = 0.307
cust34	0.091 ^ 0.365 =	0.365 ^ 0.365 = 1	0.122 ^ 0.122 = 1	0.075 ^ 0.149 =	0.603 x 1 x 1 x

	0.603			0.902	0.902 = 0.544
cust35	0.365 ^ 0.365 = 1	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.075 ^ 0.149 = 0.902	1 x 0.776 x 0.919 x 0.902 = 0.643
cust36	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.092 ^ 0.122 = 0.966	0.05 ^ 0.149 = 0.849	0.603 x 0.9 x 0.966 x 0.849 = 0.445
cust37	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.037 ^ 0.149 = 0.813	0.603 x 0.776 x 0.919 x 0.813 = 0.35
cust38	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.149 ^ 0.149 = 1	0.603 x 0.776 x 0.919 x 1 = 0.43
cust39	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.365 ^ 0.365 = 1	0.122 ^ 0.122 = 1	0.075 ^ 0.149 = 0.902	0.603 x 1 x 1 x 0.902 = 0.544
cust40	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.075 ^ 0.149 = 0.902	0.603 x 0.776 x 0.919 x 0.902 = 0.388
cust41	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.092 ^ 0.122 = 0.966	0.05 ^ 0.149 = 0.849	0.9 x 0.9 x 0.966 x 0.849 = 0.664
cust42	0.365 ^ 0.365 = 1	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.031 ^ 0.122 = 0.844	0.037 ^ 0.149 = 0.813	1 x 0.603 x 0.844 x 0.813 = 0.414
cust43	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.092 ^ 0.122 = 0.966	0.149 ^ 0.149 = 1	0.603 x 0.9 x 0.966 x 1 = 0.524
cust44	0.091 ^ 0.365 =	0.183 ^ 0.365 =	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.075 ^ 0.149 =	0.603 x 0.776 x

	0.603	0.776		0.902	0.919 x 0.902 = 0.388
cust45	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.075 ^ 0.149 = 0.902	0.603 x 0.776 x 0.919 x 0.902 = 0.388
cust46	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.365 ^ 0.365 = 1	0.122 ^ 0.122 = 1	0.05 ^ 0.149 = 0.849	0.603 x 1 x 1 x 0.849 = 0.512
cust47	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.183 ^ 0.365 = 0.776	0.061 ^ 0.122 = 0.919	0.037 ^ 0.149 = 0.813	0.603 x 0.776 x 0.919 x 0.813 = 0.35
cust48	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.092 ^ 0.122 = 0.966	0.149 ^ 0.149 = 1	0.9 x 0.9 x 0.966 x 1 = 0.782
cust49	0.274 ^ 0.365 = 0.9	0.091 ^ 0.365 = 0.603	0.031 ^ 0.122 = 0.844	0.149 ^ 0.149 = 1	0.9 x 0.603 x 0.844 x 1 = 0.458
cust50	0.365 ^ 0.365 = 1	0.365 ^ 0.365 = 1	0.122 ^ 0.122 = 1	0.075 ^ 0.149 = 0.902	1 x 1 x 1 x 0.902 = 0.902

Langkah terakhir adalah perangkingan. Perangkingan alternatif dilakukan dengan cara mengurutkan hasil perhitungan nilai Qi mulai dari yang terbesar ke yang paling terkecil. Berikut cara menghitung nilai Qi untuk tiap alternatif:

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

Keterangan:

$Q_i$  : Nilai dari Q ke i

$X_{ij}W_j$  : Perkalian nilai  $X_{ij}$  dengan bobot

0.5 : Ketetapan Baku aturan WASPAS

Hasil perhitungan nilai Qi alternatif dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 23 Nilai Qi

<b>Data Alternatif</b>	<b>WSM x 0.5 (Ketetapan WASPAS)</b>	<b>WPM x 0.5 (Ketetapan WASPAS)</b>	<b>Hasil = WSM+WPM</b>
cust01	$0.768 \times 0,5 = 0.384$	$0.707 \times 0,5 = 0.3535$	0.737
cust02	$0.484 \times 0,5 = 0.242$	$0.43 \times 0,5 = 0.215$	0.457
cust03	$0.41 \times 0,5 = 0.205$	$0.388 \times 0,5 = 0.194$	0.399
cust04	$0.927 \times 0,5 = 0.4635$	$0.902 \times 0,5 = 0.451$	0.914
cust05	$0.568 \times 0,5 = 0.284$	$0.545 \times 0,5 = 0.2725$	0.556
cust06	$0.494 \times 0,5 = 0.247$	$0.426 \times 0,5 = 0.213$	0.460
cust07	$0.362 \times 0,5 = 0.181$	$0.307 \times 0,5 = 0.1535$	0.334
cust08	$0.927 \times 0,5 = 0.4635$	$0.902 \times 0,5 = 0.451$	0.914
cust09	$0.41 \times 0,5 = 0.205$	$0.388 \times 0,5 = 0.194$	0.399
cust10	$0.69 \times 0,5 = 0.345$	$0.664 \times 0,5 = 0.332$	0.676
cust11	$0.372 \times 0,5 = 0.186$	$0.35 \times 0,5 = 0.175$	0.361
cust12	$0.362 \times 0,5 = 0.181$	$0.307 \times 0,5 = 0.1535$	0.334
cust13	$0.927 \times 0,5 = 0.4635$	$0.902 \times 0,5 = 0.451$	0.914
cust14	$0.41 \times 0,5 = 0.205$	$0.388 \times 0,5 = 0.194$	0.399
cust15	$0.69 \times 0,5 = 0.345$	$0.664 \times 0,5 = 0.332$	0.676
cust16	$0.372 \times 0,5 = 0.186$	$0.35 \times 0,5 = 0.175$	0.361
cust17	$0.484 \times 0,5 = 0.242$	$0.43 \times 0,5 = 0.215$	0.457
cust18	$0.653 \times 0,5 = 0.3265$	$0.544 \times 0,5 = 0.272$	0.598
cust19	$0.41 \times 0,5 =$	$0.388 \times 0,5 =$	0.399

	0.205	0.194	
cust20	$0.781 \times 0,5 = 0.3905$	$0.738 \times 0,5 = 0.369$	0.759
cust21	$0.433 \times 0,5 = 0.2165$	$0.372 \times 0,5 = 0.186$	0.403
cust22	$0.606 \times 0,5 = 0.303$	$0.524 \times 0,5 = 0.262$	0.565
cust23	$0.41 \times 0,5 = 0.205$	$0.388 \times 0,5 = 0.194$	0.399
cust24	$0.659 \times 0,5 = 0.3295$	$0.605 \times 0,5 = 0.3025$	0.632
cust25	$0.798 \times 0,5 = 0.399$	$0.732 \times 0,5 = 0.366$	0.765
cust26	$0.758 \times 0,5 = 0.379$	$0.713 \times 0,5 = 0.3565$	0.735
cust27	$0.677 \times 0,5 = 0.3385$	$0.636 \times 0,5 = 0.318$	0.656
cust28	$0.362 \times 0,5 = 0.181$	$0.307 \times 0,5 = 0.1535$	0.334
cust29	$0.653 \times 0,5 = 0.3265$	$0.544 \times 0,5 = 0.272$	0.598
cust30	$0.684 \times 0,5 = 0.342$	$0.643 \times 0,5 = 0.3215$	0.663
cust31	$0.507 \times 0,5 = 0.2535$	$0.445 \times 0,5 = 0.2225$	0.475
cust32	$0.555 \times 0,5 = 0.2775$	$0.522 \times 0,5 = 0.261$	0.538
cust33	$0.362 \times 0,5 = 0.181$	$0.307 \times 0,5 = 0.1535$	0.334
cust34	$0.653 \times 0,5 = 0.3265$	$0.544 \times 0,5 = 0.272$	0.598
cust35	$0.684 \times 0,5 = 0.342$	$0.643 \times 0,5 = 0.3215$	0.663
cust36	$0.507 \times 0,5 = 0.2535$	$0.445 \times 0,5 = 0.2225$	0.475
cust37	$0.372 \times 0,5 = 0.186$	$0.35 \times 0,5 = 0.175$	0.361
cust38	$0.484 \times 0,5 = 0.242$	$0.43 \times 0,5 = 0.215$	0.457
cust39	$0.653 \times 0,5 = 0.3265$	$0.544 \times 0,5 = 0.272$	0.598
cust40	$0.41 \times 0,5 = 0.205$	$0.388 \times 0,5 = 0.194$	0.399
cust41	$0.69 \times 0,5 = 0.345$	$0.664 \times 0,5 = 0.332$	0.676
cust42	$0.524 \times 0,5 = 0.262$	$0.414 \times 0,5 = 0.207$	0.469

cust43	$0.606 \times 0,5 = 0.303$	$0.524 \times 0,5 = 0.262$	0.565
cust44	$0.41 \times 0,5 = 0.205$	$0.388 \times 0,5 = 0.194$	0.399
cust45	$0.41 \times 0,5 = 0.205$	$0.388 \times 0,5 = 0.194$	0.399
cust46	$0.628 \times 0,5 = 0.314$	$0.512 \times 0,5 = 0.256$	0.570
cust47	$0.372 \times 0,5 = 0.186$	$0.35 \times 0,5 = 0.175$	0.361
cust48	$0.789 \times 0,5 = 0.3945$	$0.782 \times 0,5 = 0.391$	0.785
cust49	$0.545 \times 0,5 = 0.2725$	$0.458 \times 0,5 = 0.229$	0.501
cust50	$0.927 \times 0,5 = 0.4635$	$0.902 \times 0,5 = 0.451$	0.914

Berdasarkan perhitungan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*, diambil 10 peringkat teratas yang mendapatkan nilai tertinggi sebagai nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website*. Hasil perangkingan nasabah dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 24 Hasil Perangkingan

No.	Kode	Nama Nasabah	Qi(Hasil)	Ranking
1	Cust04	Ir. Ataek Fajar S	0.915	<b>1</b>
2	Cust08	Rita Nur Azizah, Amd	0.915	<b>2</b>
3	Cust13	Dyah Amelia Syahvira, S.Ak	0.915	<b>3</b>
4	Cust50	Irfan Kurniawan	0.915	<b>4</b>
5	Cust48	Suyadi	0.786	<b>5</b>
6	Cust25	Sugeng Wardoyo	0.765	<b>6</b>
7	Cust20	Dwianto Leksono	0.760	<b>7</b>
8	Cust01	<u>Arief Yulianto, MM</u>	0.738	<b>8</b>
9	Cust26	Angki Setyawan	0.736	<b>9</b>
10	Cust10	Abdurrahman	0.677	<b>10</b>
11	Cust15	Rendra Gani	0.677	<b>11</b>
12	Cust41	Muhammad Miftahudin	0.677	<b>12</b>
13	Cust30	Sutrisno	0.664	<b>13</b>
14	Cust35	Bagas Kusuma	0.664	<b>14</b>



15	Cust27	Marwanto	0.657	<b>15</b>
16	Cust24	Ali Ridwan	0.632	<b>16</b>
17	Cust18	Thazya Syal Syah DhilaPoetri	0.599	<b>17</b>
18	Cust29	Muhammad Naim	0.599	<b>18</b>
19	Cust34	Sakhroni	0.599	<b>19</b>
20	Cust39	Imam Sodikin	0.599	<b>20</b>
21	Cust46	Amat Nor Cahyo	0.570	<b>21</b>
22	Cust22	Rahmad Rizki	0.565	<b>22</b>
23	Cust43	Hasan Toriq	0.565	<b>23</b>
24	Cust05	Herry Tjahyo Hutomo	0.557	<b>24</b>
25	Cust32	Abdul Kholiq	0.539	<b>25</b>
26	Cust49	Singgih priatmoko	0.502	<b>26</b>
27	Cust31	Supriyanto	0.476	<b>27</b>
28	Cust36	Nandra Eko Cahyono	0.476	<b>28</b>
29	Cust42	Sudirman	0.469	<b>29</b>
30	Cust06	Arif Supriyanto, S.H.L	0.460	<b>30</b>
31	Cust02	H. Utriyanto, S. H	0.457	<b>31</b>
32	Cust17	Daffa Ega Maulana	0.457	<b>32</b>
33	Cust38	Reza Ardiansyah	0.457	<b>33</b>
34	Cust21	Widji	0.403	<b>34</b>
35	Cust03	Dicki Yusmantho Soedjono , S.E	0.399	<b>35</b>
36	Cust09	Sri Rahayu, Amd	0.399	<b>36</b>
37	Cust14	Ryan Huda Pradhana	0.399	<b>37</b>
38	Cust19	Setiyo Yuwono	0.399	<b>38</b>
39	Cust23	Andi Kurniawan	0.399	<b>39</b>
40	Cust40	Haryadi	0.399	<b>40</b>
41	Cust44	Erwan Saputro	0.399	<b>41</b>
42	Cust45	Andri Dwijo Utomo	0.399	<b>42</b>
43	Cust11	Hariyanto	0.361	<b>43</b>
44	Cust16	Tri Wijayanti	0.361	<b>44</b>
45	Cust37	Dedy Widodo	0.361	<b>45</b>
46	Cust47	Moch Rizar Aristya	0.361	<b>46</b>
47	Cust07	Achmad Kisworo, SE	0.335	<b>47</b>
48	Cust12	Nova Cahya Putra Nugraha, S.Ak	0.335	<b>48</b>
49	Cust28	Muhammad Rizqi Adika Romadhon	0.335	<b>49</b>
50	Cust33	Lukman Riyanto	0.335	<b>50</b>

### 3. Hasil Desain Sistem

Tujuan dari tahap perancangan sistem adalah untuk memberikan kerangka kerja yang komprehensif dan rinci terhadap sistem yang akan dikembangkan, sehingga proses pembuatan sistem dapat dilakukan secara terstruktur dan mencapai hasil yang optimal sesuai kebutuhan dan harapan. Sudah diputuskan, penggunaan *Unified Modeling Language* (UML) selama tahap desain Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat berbasis *website* memungkinkan pengembang untuk secara visual mewakili berbagai aspek dan interaksi dalam sistem dengan jelas dan rinci.

Dengan menerapkan UML, pengembang dapat membuat *Diagram Use Case*, struktur data dalam sistem, dan hubungan antar kelas untuk mengidentifikasi fungsi utama sistem dan bagaimana interaksi antara pengguna dan sistem dilakukan *Diagram* dan *Diagram* aktivitas untuk menjelaskannya. Menjelaskan berbagai *Diagram* lain untuk membantu menjelaskan alur kerja dan proses dalam sistem, dan untuk mewakili informasi secara visual dan memfasilitasi pemahaman dan koordinasi antar tim pengembangan.

Melalui proses perancangan sistem yang terstruktur dan berbasis UML ini, diharapkan pengembangan sistem pendukung keputusan rekomendasi pengJaminan (Collateral)an dosen berdasarkan kinerja penelitian dan pengabdian masyarakat berbasis *website* dapat berjalan dengan lancar dan efisien, dengan meminimalkan risiko kesalahan dan memastikan bahwa sistem yang dihasilkan memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna dengan sebaik mungkin. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. *Unified Modelling Language* (UML)

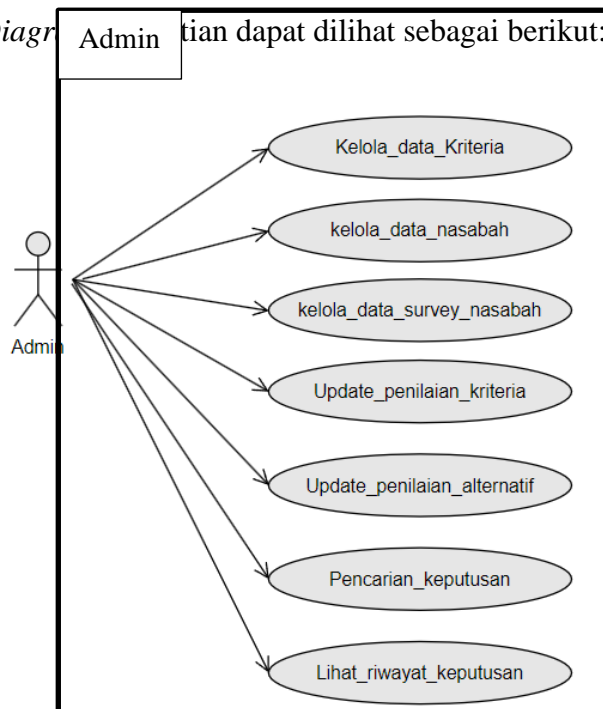
*Unified Modelling Language* (UML) merupakan salah bahasa standar yang banyak digunakan pada dunia industri untuk mendefinisikan *Requirement*, membuat analisa & desain, serta mengGambarkan arsitektur dalam pemograman berorientasi objek.

Tahapan yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML ada 4 antara lain:

### 1) Usecase Diagram

*Use Case* merupakan Gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan di dalam sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Di dalam *Use Case* terdapat aktor yang merupakan sebuah Gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara *user* (pengguna sistem) dengan sistem tersebut dan diharapkan berguna untuk memudahkan membaca dan memahami informasi yang diberikan.

*Use Case Diagram* Admin dapat dilihat sebagai berikut:



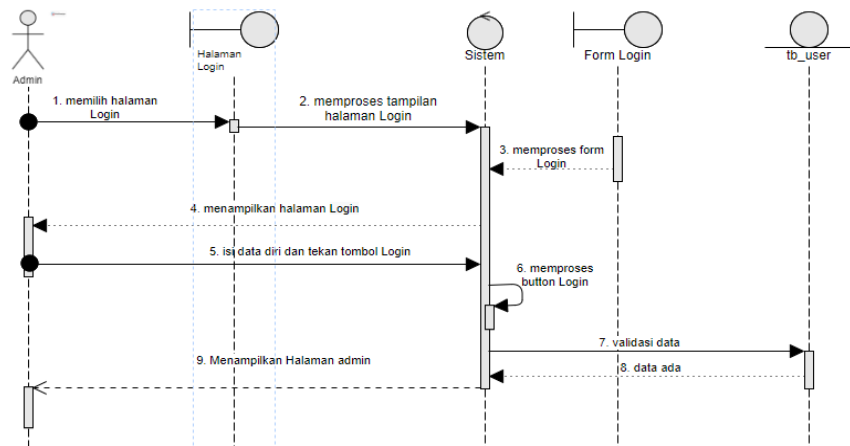
Gambar 4. 2 *Usecase Diagram*

*Usecase* pada Gambar 4.2 menjelaskan bahwa admin dapat Admin memiliki kemampuan untuk melakukan berbagai aktivitas penting yang berkaitan dengan pengelolaan data, penilaian, dan pengambilan keputusan dalam sistem. Setiap use case menggambarkan fungsi spesifik yang dapat dilakukan oleh Admin, mulai dari mengelola data kriteria dan nasabah hingga melakukan pencarian keputusan dan melihat riwayat keputusan. *Diagram use case* ini membantu dalam memahami peran dan tanggung jawab

Admin dalam sistem serta interaksi yang terjadi antara Admin dan berbagai fungsi yang ada di dalam sistem.

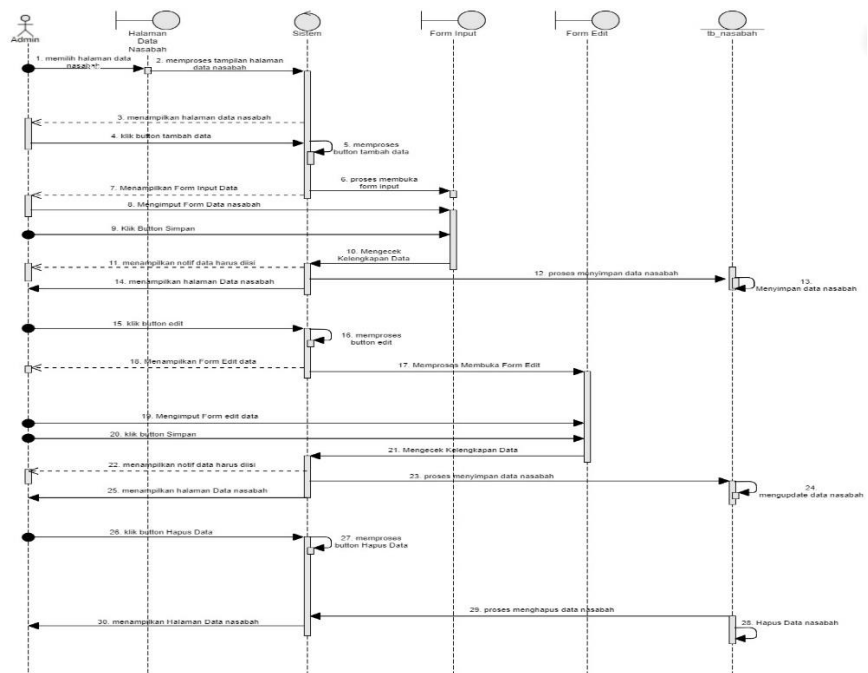
## 2) *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* merupakan *Diagram* yang bertujuan untuk menekankan pengiriman pesan dalam waktu tertentu. Berikut merupakan proses yang dilakukan oleh admin, dimulai dari masuk ke halaman *website* kemudian *login* melalui sistem untuk dapat merubah, menambah, menghapus dan mengelola data yang ada pada sistem pendukung keputusan.



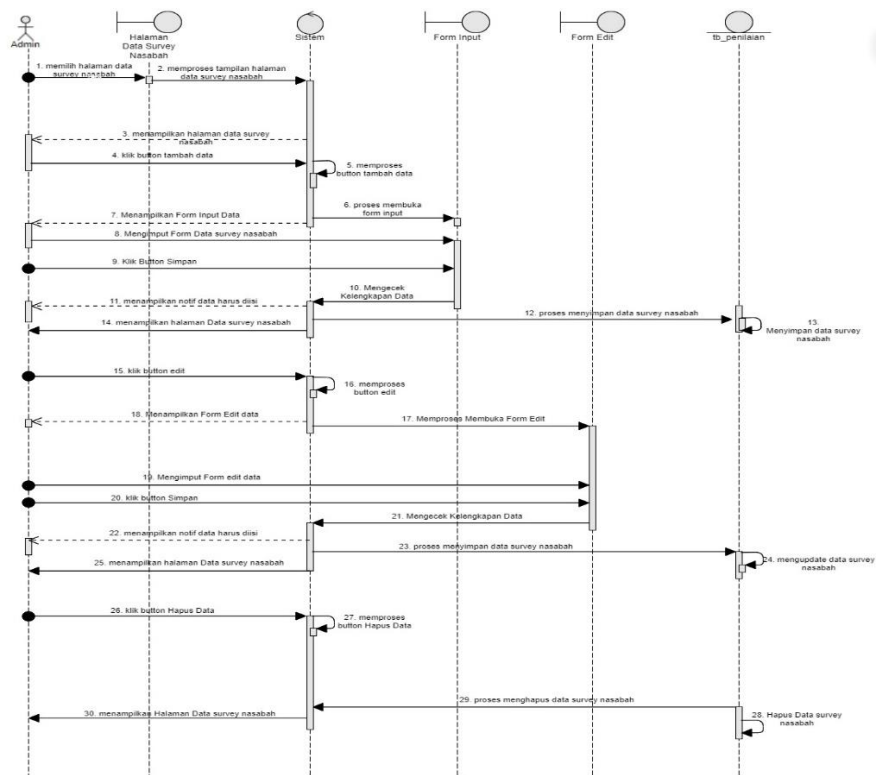
Gambar 4. 3 *Sequence Diagram Login*

Gambar 4.3 merupakan *Sequence diagram login*. Aktifitas ini merupakan aktifitas dimana admin masuk kedalam sistem. Aktifitas dimulai dari admin pilih menu *login* maka sistem akan menampilkan halaman *login*. Admin kemudian mengisi *username* dan *password* lalu menekan tombol *login*. Sistem akan melakukan validasi data jika data tidak ada maka sistem akan menampilkan pesan error dan kembali menuju halaman *login*. Jika *role* admin maka sistem akan menampilkan halaman utama sistem dengan *Session* sesuai nama admin.



Gambar 4. 4 *Sequence Diagram* Kelola Data Nasabah

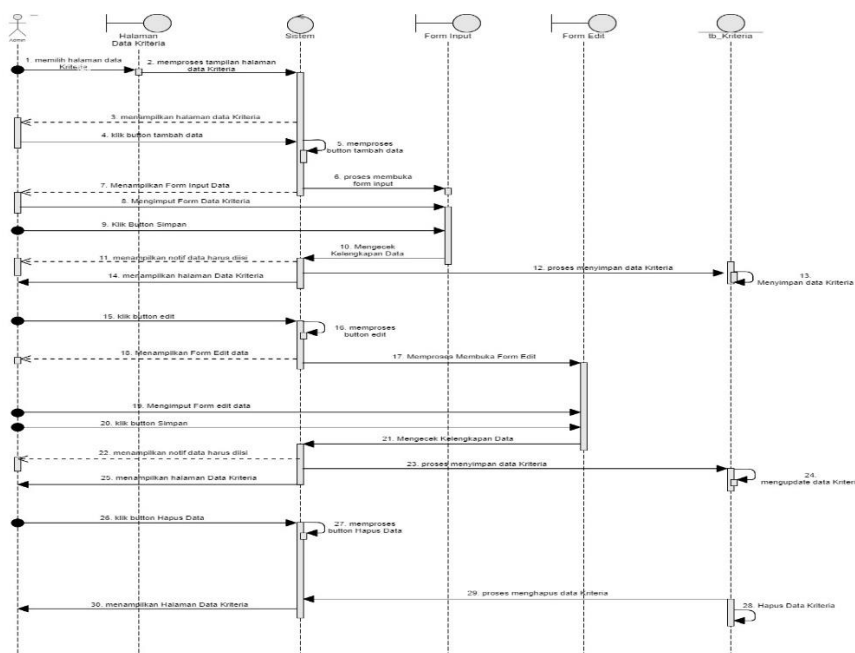
Gambar 4.4 merupakan *Sequence* diagram admin kelola data Nasabah. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Nasabah. *Sequence* akan menampilkan data Nasabah. Pada halaman data Nasabah admin dapat melakukan kelola data seperti tambah, edit, dan hapus data Nasabah. Pada aktifitas tambah data, sistem akan menampilkan *form Input* data Nasabah, admin dapat mengisi data Nasabah dan klik button tambah. Sistem akan menyimpan data Nasabah pada *database* data Nasabah lalu menampilkan halaman data Nasabah. Pada proses edit data admin memilih data Nasabah mana yang akan diedit dan menekan tombol edit data. Sistem lalu menampilkan *form* edit data, admin dapat mengisi data baru pada data Nasabah yang dipilih lalu menekan tombol edit. Sistem akan menyimpan data Nasabah pada *database* data Nasabah lalu menampilkan halaman data Nasabah. Pada aktifitas hapus data, admin memilih data Nasabah yang akan dihapus dan menekan tombol hapus, sistem akan menghapus data yang dipilih dan menampilkan halaman data Nasabah.



Gambar 4. 5 *Sequence Diagram* Kelola Data Survey Nasabah

Gambar 4.5 merupakan *Sequence* diagram admin kelola data Survey Nasabah. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Survey Nasabah. Sistem akan menampilkan data Survey Nasabah. Pada halaman data Survey Nasabah admin dapat melakukan kelola data seperti tambah, edit, dan hapus data Survey Nasabah. Pada aktifitas tambah data, sistem akan menampilkan *form Input* data Survey Nasabah, admin dapat mengisi data Survey Nasabah dan klik button tambah. Sistem akan menyimpan data Survey Nasabah pada *database* data Survey Nasabah lalu menampilkan halaman data Survey Nasabah. Pada proses edit data admin memilih data Survey Nasabah mana yang akan diedit dan menekan tombol edit data. Sistem lalu menampilkan *form* edit data, admin dapat mengisi data baru pada data Survey Nasabah yang dipilih lalu menekan tombol edit. Sistem akan menyimpan data Survey Nasabah pada *database* data Survey Nasabah lalu menampilkan halaman data Survey Nasabah. Pada aktifitas hapus

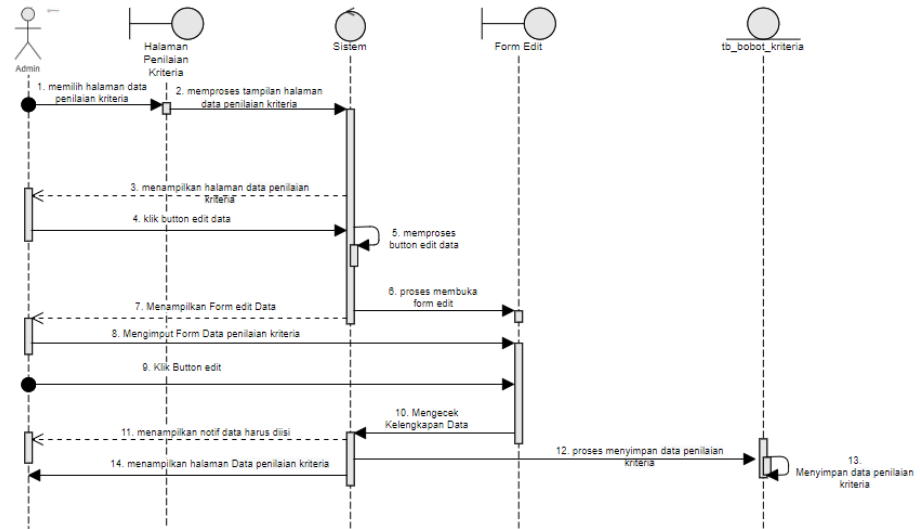
data, admin memilih data Survey Nasabah yang akan dihapus dan menekan tombol hapus, sistem akan menghapus data yang dipilih dan menampilkan halaman data Survey Nasabah.



Gambar 4. 6 *Sequence Diagram* Kelola Data Kriteria

Gambar 4.6 merupakan *Sequence* diagram admin kelola data Kriteria. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Kriteria. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Kriteria. Sistem akan menampilkan data Kriteria. Pada halaman data Kriteria admin dapat melakukan kelola data seperti tambah, edit, dan hapus data Kriteria. Pada aktifitas tambah data, sistem akan menampilkan *form Input* data Kriteria, admin dapat mengisi data Kriteria dan klik button tambah. Sistem akan menyimpan data Kriteria pada *database* data Kriteria lalu menampilkan halaman data Kriteria. Pada proses edit data admin memilih data Kriteria mana yang akan diedit dan menekan tombol edit data. Sistem lalu menampilkan *form* edit data, admin dapat mengisi data baru pada data Kriteria yang dipilih lalu menekan tombol edit. Sistem akan menyimpan data Kriteria pada *database* data Kriteria lalu menampilkan halaman data Kriteria. Pada aktifitas hapus data, admin memilih data Kriteria yang akan dihapus dan menekan tombol

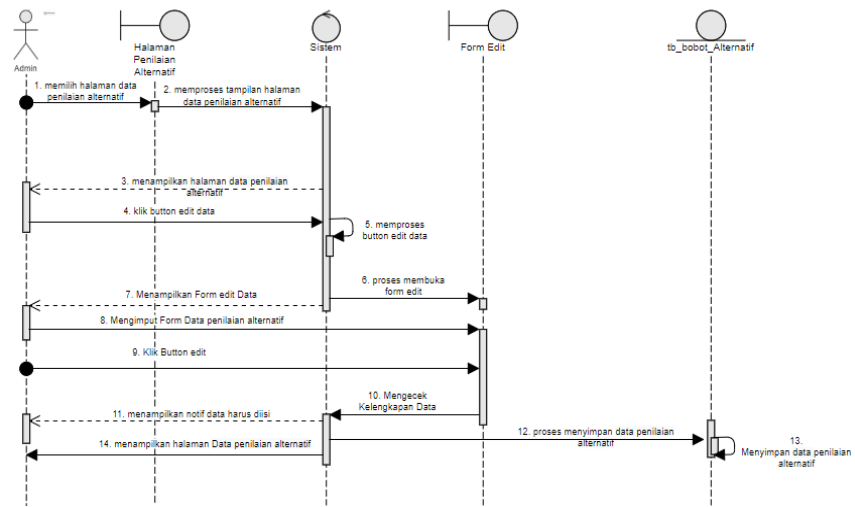
hapus, sistem akan menghapus data yang dipilih dan menampilkan halaman data Kriteria.



Gambar 4. 7 *Sequence Diagram Update* Penilaian Kriteria

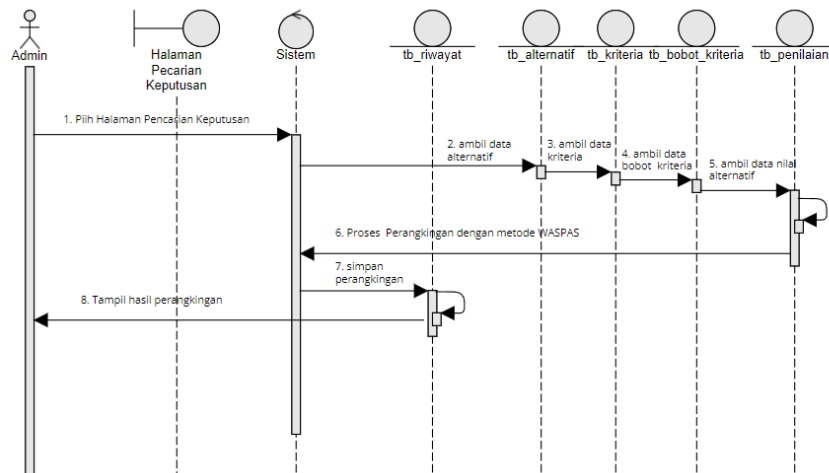
Gambar 4.7 merupakan *Sequence* diagram admin *Update* Penilaian Kriteria. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu Penilaian Kriteria. Sistem akan menampilkan Penilaian Kriteria. Pada halaman Penilaian Kriteria admin dapat melakukan *Update* Penilaian dengan langkah awal Admin mengisi form edit dengan data baru dan mengonfirmasi perubahan dengan mengklik tombol edit. Sistem kemudian memproses perubahan tersebut dengan mengubah data yang ada di dalam sistem dan memperbarui database dengan data yang baru. Setelah data diubah dan database diperbarui, sistem kembali menampilkan halaman data penilaian kriteria yang telah diperbarui, memastikan bahwa perubahan telah berhasil disimpan dan ditampilkan kepada Admin.





Gambar 4. 8 *Sequence Diagram Update Penilaian Alternatif*

Gambar 4.8 merupakan *Sequence* diagram admin *Update* Penilaian Alternatif. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu Penilaian Alternatif. *Sequence* akan menampilkan Penilaian Alternatif. Pada halaman Penilaian Alternatif admin dapat melakukan *Update* Penilaian dengan langkah awal Admin mengisi form edit dengan data baru dan mengonfirmasi perubahan dengan mengklik tombol edit. Sistem kemudian memproses perubahan tersebut dengan mengubah data yang ada di dalam sistem dan memperbarui database dengan data yang baru. Setelah data diubah dan database diperbarui, sistem kembali menampilkan halaman data penilaian Alternatif yang telah diperbarui, memastikan bahwa perubahan telah berhasil disimpan dan ditampilkan kepada Admin.

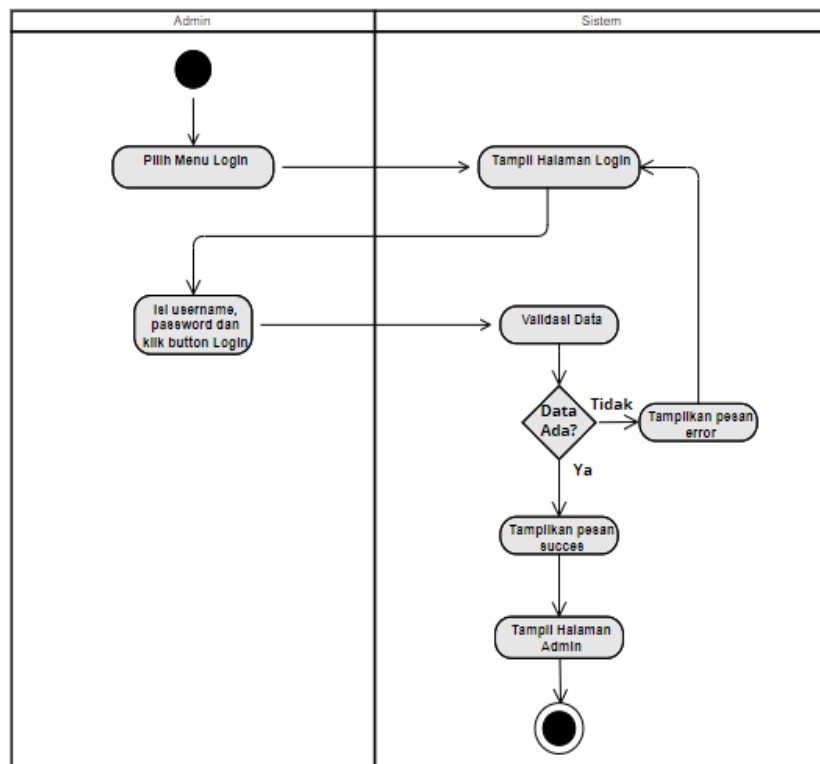


Gambar 4. 9 *Sequence Diagram* Pencarian Keputusan

Gambar 4.9 merupakan *Sequence* diagram admin pencarian keputusan menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS). Proses dimulai ketika admin memilih menu pencarian keputusan pada sistem. Setelah itu, sistem akan menampilkan halaman pencarian keputusan yang memungkinkan admin untuk memasukkan kriteria yang diperlukan. Selanjutnya, sistem menghitung nilai bobot untuk setiap kriteria menggunakan metode perbandingan berpasangan (*Pairwise*). Setelah bobot kriteria dihitung, sistem melanjutkan dengan melakukan perankingan alternatif menggunakan metode WASPAS. Hasil perankingan ini kemudian disimpan dalam database hasil. Akhirnya, sistem kembali menampilkan halaman pencarian keputusan dengan hasil perankingan yang telah dihitung dan disimpan, memberikan admin informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan yang tepat.

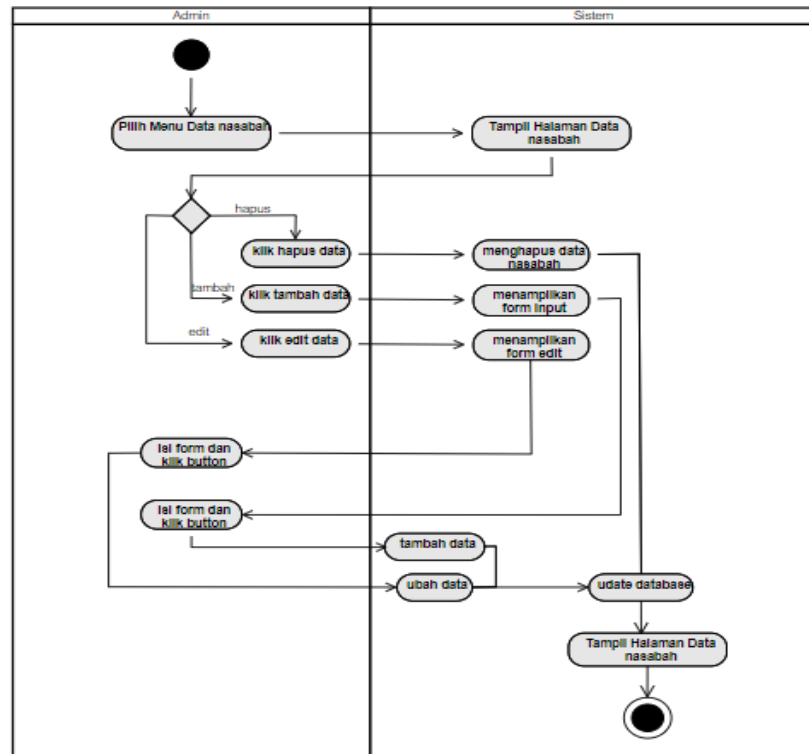
### 3) *Activity Diagram*

*Activity Diagram* merupakan Gambaran interaksi antar objek didalam dan sekitar sistem yang berupa message yang diGambarkan terhadap waktu. *Activity Diagram* penelitian dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4. 10 Activity Diagram Login

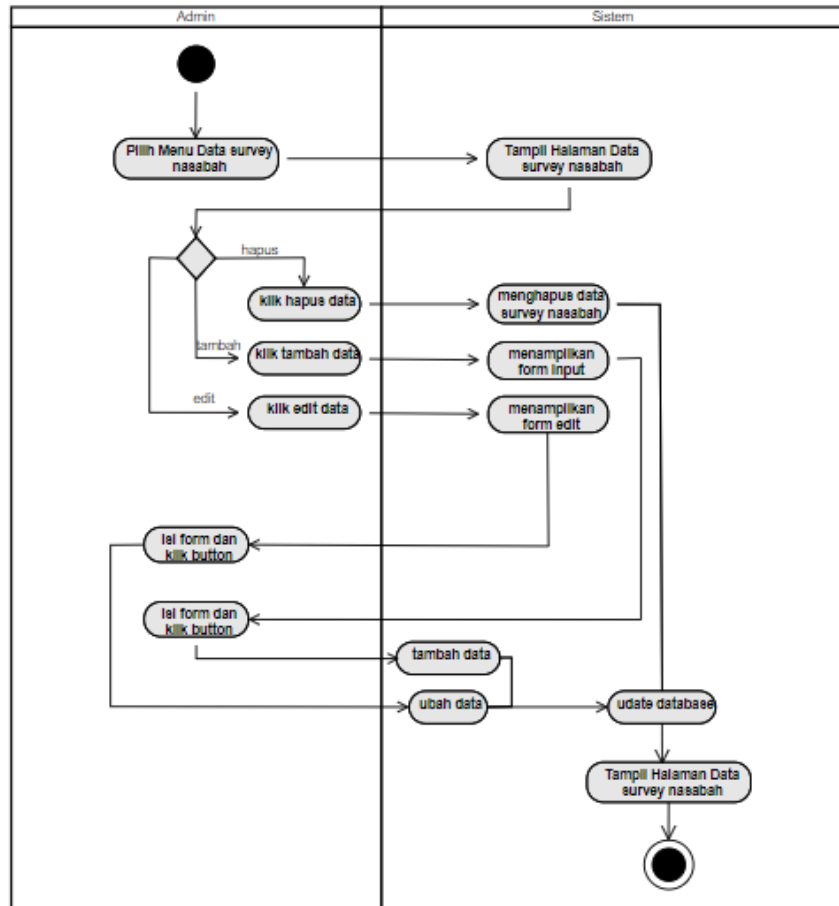
Gambar 4.10 merupakan *Sequence* diagram *login*. Aktifitas ini merupakan aktifitas dimana admin masuk kedalam sistem. Aktifitas dimulai dari admin pilih menu *login* maka sistem akan menampilkan halaman *login*. Admin kemudian mengisi *username* dan *password* lalu menekan tombol *login*. Sistem akan melakukan validasi data jika data tidak ada maka sistem akan menampilkan pesan error dan kembali menuju halaman *login*. Jika *role* admin maka sistem akan menampilkan halaman utama sistem dengan *Session* sesuai nama admin.



Gambar 4. 11 Activity Diagram Kelola Data Nasabah

Gambar 4.11 merupakan *Sequence* diagram admin kelola data Nasabah. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Nasabah. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Nasabah. Sistem akan menampilkan data Nasabah. Pada halaman data Nasabah admin dapat melakukan kelola data seperti tambah, edit, dan hapus data Nasabah. Pada aktifitas tambah data, sistem akan menampilkan *form Input* data Nasabah, admin dapat mengisi data Nasabah dan klik button tambah. Sistem akan menyimpan data Nasabah pada *database* data Nasabah lalu menampilkan halaman data Nasabah. Pada proses edit data admin memilih data Nasabah mana yang akan diedit dan menekan tombol edit data. Sistem lalu menampilkan *form* edit data, admin dapat mengisi data baru pada data Nasabah yang dipilih lalu menekan tombol edit. Sistem akan menyimpan data Nasabah pada *database* data Nasabah lalu menampilkan halaman data Nasabah. Pada aktifitas hapus data, admin memilih data Nasabah yang akan dihapus dan menekan tombol hapus, sistem akan menghapus data yang dipilih dan

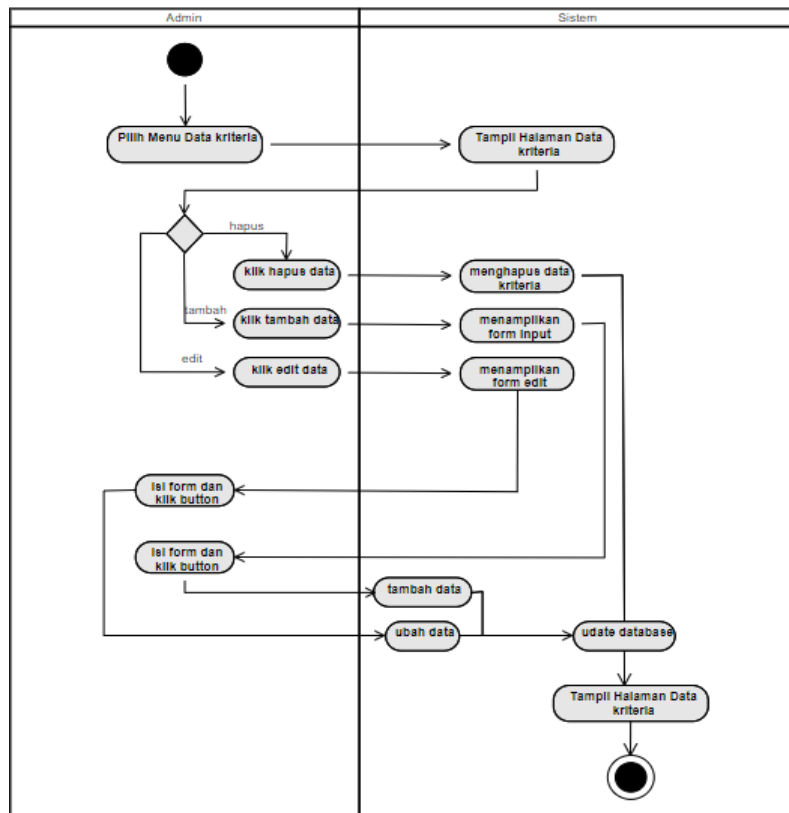
menampilkan halaman data Nasabah.



Gambar 4. 12 Activity Diagram Kelola Data Survey Nasabah

Gambar 4.12 merupakan *Sequence* diagram admin kelola data Survey Nasabah. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Survey Nasabah. Sistem akan menampilkan data Survey Nasabah. Pada halaman data Survey Nasabah admin dapat melakukan kelola data seperti tambah, edit, dan hapus data Survey Nasabah. Pada aktifitas tambah data, sistem akan menampilkan *form Input* data Survey Nasabah, admin dapat mengisi data Survey Nasabah dan klik button tambah. Sistem akan menyimpan data Survey Nasabah pada *database* data Survey Nasabah lalu menampilkan halaman data Survey Nasabah. Pada proses edit data admin memilih data Survey Nasabah mana yang akan diedit dan menekan tombol edit data. Sistem lalu menampilkan *form* edit data,

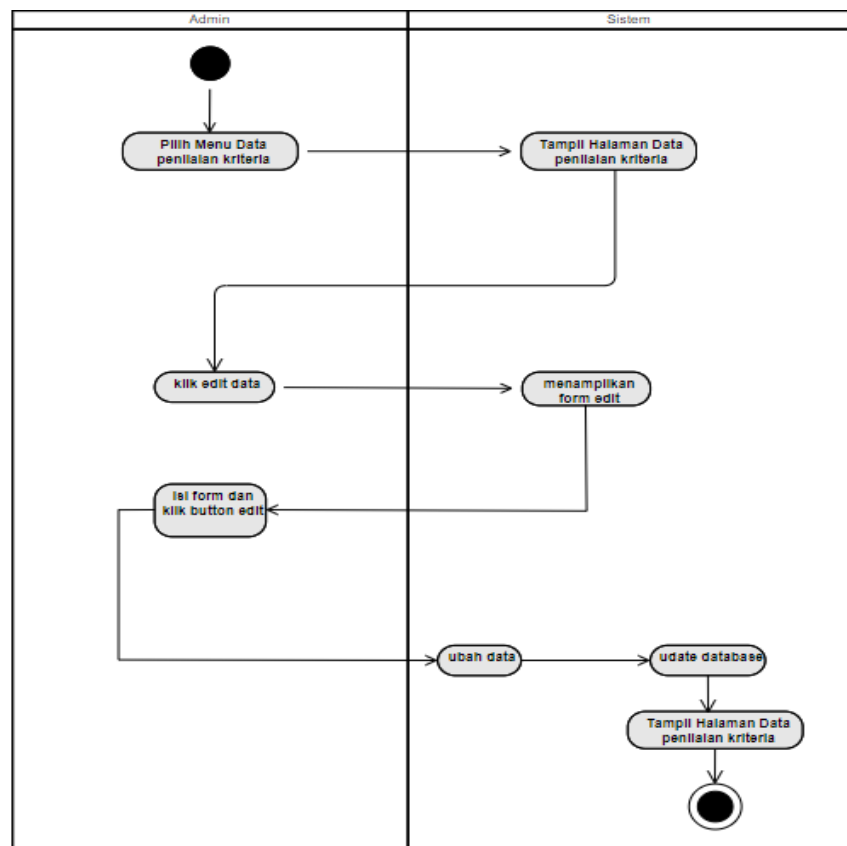
admin dapat mengisi data baru pada data Survey Nasabah yang dipilih lalu menekan tombol edit. Sistem akan menyimpan data Survey Nasabah pada *database* data Survey Nasabah lalu menampilkan halaman data Survey Nasabah. Pada aktifitas hapus data, admin memilih data Survey Nasabah yang akan dihapus dan menekan tombol hapus, sistem akan menghapus data yang dipilih dan menampilkan halaman data Survey Nasabah.



Gambar 4. 13 Activity Diagram Kelola Data Kriteria

Gambar 4.13 merupakan *Sequence* diagram admin kelola data Kriteria. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Kriteria. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu data Kriteria. Sistem akan menampilkan data Kriteria. Pada halaman data Kriteria admin dapat melakukan kelola data seperti tambah, edit, dan hapus data Kriteria. Pada aktifitas tambah data, sistem akan menampilkan *form Input* data Kriteria, admin dapat mengisi data Kriteria dan klik button tambah. Sistem akan menyimpan data Kriteria pada *database* data Kriteria lalu menampilkan halaman data

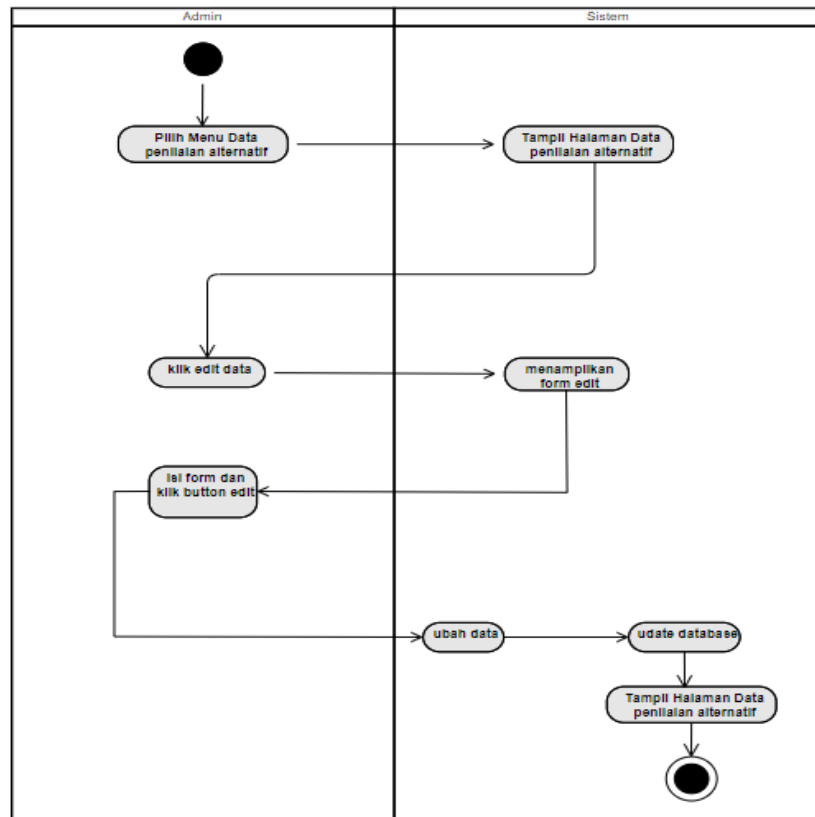
Kriteria. Pada proses edit data admin memilih data Kriteria mana yang akan diedit dan menekan tombol edit data. Sistem lalu menampilkan *form* edit data, admin dapat mengisi data baru pada data Kriteria yang dipilih lalu menekan tombol edit. Sistem akan menyimpan data Kriteria pada *database* data Kriteria lalu menampilkan halaman data Kriteria. Pada aktifitas hapus data, admin memilih data Kriteria yang akan dihapus dan menekan tombol hapus, sistem akan menghapus data yang dipilih dan menampilkan halaman data Kriteria.



Gambar 4. 14 *Activity Diagram Update* Penilaian Kriteria

Gambar 4.14 merupakan *Sequence* diagram admin *Update* Penilaian Kriteria. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu Penilaian Kriteria. Sistem akan menampilkan Penilaian Kriteria. Pada halaman Penilaian Kriteria admin dapat melakukan *Update* Penilaian dengan langkah awal Admin mengisi form edit dengan data baru dan mengonfirmasi perubahan dengan mengklik tombol

edit. Sistem kemudian memproses perubahan tersebut dengan mengubah data yang ada di dalam sistem dan memperbarui database dengan data yang baru. Setelah data diubah dan database diperbarui, sistem kembali menampilkan halaman data penilaian kriteria yang telah diperbarui, memastikan bahwa perubahan telah berhasil disimpan dan ditampilkan kepada Admin.

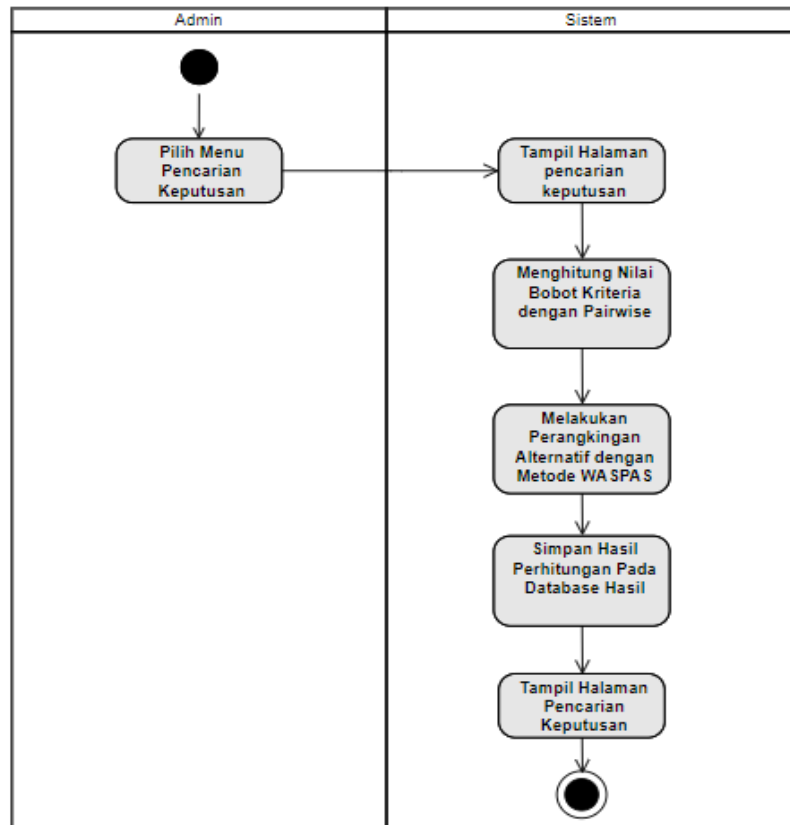


Gambar 4. 15 Activity Diagram Update Penilaian Alternatif

Gambar 4.15 merupakan *Sequence* diagram admin *Update* Penilaian Alternatif. *Sequence* dimulai dengan admin memilih menu Penilaian Alternatif. Sistem akan menampilkan Penilaian Alternatif. Pada halaman Penilaian Alternatif admin dapat melakukan *Update* Penilaian dengan langkah awal Admin mengisi form edit dengan data baru dan mengonfirmasi perubahan dengan mengklik tombol edit. Sistem kemudian memproses perubahan tersebut dengan mengubah data yang ada di dalam sistem dan memperbarui database dengan data yang baru. Setelah data diubah dan database diperbarui,



sistem kembali menampilkan halaman data penilaian Alternatif yang telah diperbarui, memastikan bahwa perubahan telah berhasil disimpan dan ditampilkan kepada Admin.



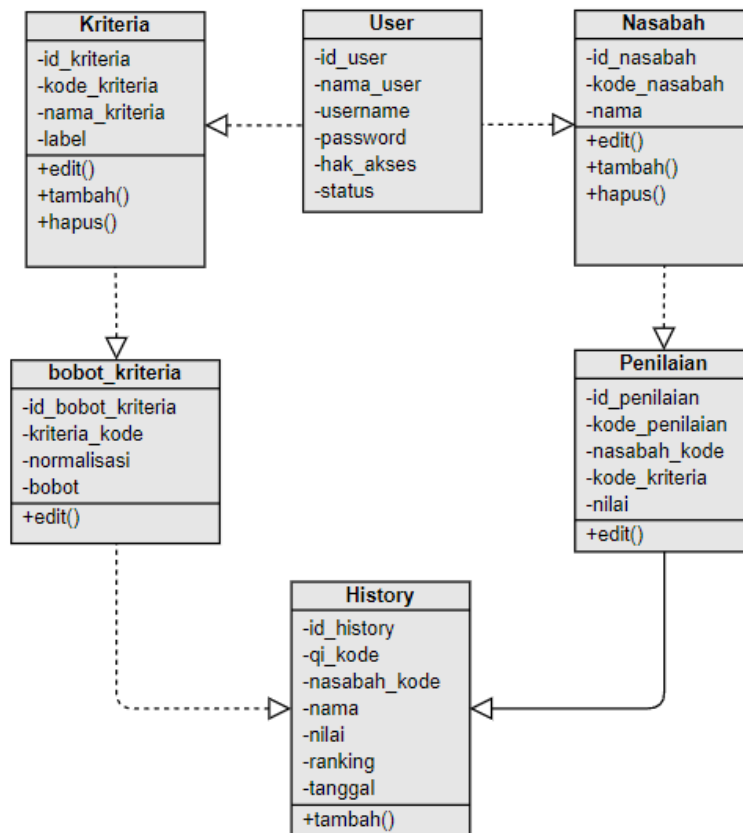
Gambar 4. 16 *Activity Diagram* Pencarian Keputusan

Gambar 4.16 merupakan *Sequence* diagram admin pencarian keputusan menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS). Proses dimulai ketika admin memilih menu pencarian keputusan pada sistem. Setelah itu, sistem akan menampilkan halaman pencarian keputusan yang memungkinkan admin untuk memasukkan kriteria yang diperlukan. Selanjutnya, sistem menghitung nilai bobot untuk setiap kriteria menggunakan metode perbandingan berpasangan (*Pairwise*). Setelah bobot kriteria dihitung, sistem melanjutkan dengan melakukan perankingan alternatif menggunakan metode WASPAS. Hasil perankingan ini kemudian disimpan dalam database hasil. Akhirnya, sistem kembali menampilkan halaman pencarian keputusan dengan hasil

perankingan yang telah dihitung dan disimpan, memberikan admin informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan yang tepat.

#### 4) Class Diagram

*Class Diagram* merupakan Gambaran jelas struktur serta deskripsi *Class*, atribut, metode, dan hubungan dari setiap objek. *Class Diagram* bersifat statis, dalam artian tidak menjelaskan apa yang terjadi jika kelas nya berhubungan, namun menjelaskan hubungan yang terjadi. Pada Gambar 4.17 memperlihatkan hubungan antara *Class Diagram* sistem dengan lingkungan didalamnya.



Gambar 4. 17 *Class Diagram*

#### b. Perancangan Basis Data

Berdasarkan *Physical Data Model* (PDM) yang telah dirancang sebelumnya, dapat dibentuk sebuah struktur basis data yang digunakan

untuk menyimpan data pada aplikasi atau *website*. Perancangan disesuaikan dengan model *Class Diagram* yang telah dibuat. Struktur Tabel yang diperlukan meliputi nama Tabel, nama atribut, tipe data, serta data lengkap. Rancangan basis data *website* ini terdiri dari Tabel-Tabel berikut:

1) Tabel *User*

Tabel *user* pada tabel 4.25 digunakan untuk menyimpan data *user* pada penelitian ini.

Tabel 4. 25 Tabel *User*

No	Field Name	Data Type and Length	Keterangan
1	<i>id_users</i>	int(10)	PRIMARY
2	<i>nama_user</i>	varchar(225)	-
3	<i>username</i>	varchar(225)	-
4	<i>password</i>	text	-
5	<i>hak_akses</i>	varchar(50)	-
6	<i>status</i>	varchar(50)	-

2) Tabel Kriteria

Tabel Kriteria pada tabel 4.26 digunakan untuk menyimpan data Kriteria pada penelitian ini.

Tabel 4. 26 Tabel Kriteria

No	Field Name	Data Type and Length	Keterangan
1	<i>id_kriteria</i>	int(11)	PRIMARY
2	<i>kode_kriteria</i>	varchar(50)	-
3	<i>nama_kriteria</i>	varchar(100)	-
4	<i>label</i>	varchar(50)	-

3) Tabel Nasabah

Tabel Nasabah pada tabel 4.27 digunakan untuk menyimpan data Nasabah pada penelitian ini.

Tabel 4. 27 Tabel Nasabah

No	Field Name	Data Type and Length	Keterangan
1	id_nasabah	int(11)	PRIMARY
2	kode_nasabah	varchar(50)	-
3	nama	varchar(100)	-

4) Tabel Penilaian Nasabah

Tabel Penilaian Nasabah pada tabel 4.28 digunakan untuk menyimpan data Penilaian Nasabah pada penelitian ini.

Tabel 4. 28 Tabel Penilaian Nasabah

No	Field Name	Data Type and Length	Keterangan
1	<i>id_penilaian</i>	int(11)	PRIMARY
2	kode_penilaian	varchar(50)	-
3	nasabah_kode	varchar(50)	-
4	kriteria_kode	varchar(50)	-
5	nilai	varchar(50)	-

5) Tabel Bobot Kriteria

Tabel Bobot Kriteria pada tabel 4.29 digunakan untuk menyimpan data Bobot Kriteria pada penelitian ini.

Tabel 4. 29 Tabel Bobot Kriteria

No	Field Name	Data Type and Length	Keterangan
1	<i>id_bobot_kriteria</i>	int(11)	PRIMARY
2	kriteria_kode	varchar(50)	-
3	normalisasi	decimal(20,3)	-
4	bobot	decimal(20,3)	-

6) Tabel *History*

Tabel *History* pada tabel 4.30 digunakan untuk menyimpan data *History* pada penelitian ini.

Tabel 4. 30 Tabel *History*

No	Field Name	Data Type and Length	Keterangan
1	<i>id_History</i>	int(11)	PRIMARY
2	qi_kode	varchar(50)	-
3	nasabah_kode	varchar(50)	-
4	nama	varchar(100)	-
5	nilai	decimal(20,3)	-
6	ranking	int(11)	-
7	<i>tanggal</i>	datetime	-

c. Desain *User Interface*

Desain *User Interface* merupakan rencana utama yang harus dibuat agar memudahkan *user* (pengguna) dalam menggunakan sistem aplikasi sehingga tidak membingungkan pengguna dalam pemakaian. Berikut desain *User Interface* yang telah dibuat:

1) Halaman *Login Admin*

		Logo		
Silahkan Login				
Email: [_____]				
Kata Sandi: [_____]				
Login				

Gambar 4. 18 Halaman *Login Admin*

Gambar 4.18 merupakan desain *user interface* halaman *login* admin. Halaman *login* admin digunakan admin untuk masuk kehalaman admin pada sistem pendukung keputusan.

## 2) Halaman Data Nasabah

Logo	Log out
Dashboard	Data Nasabah
Data Nasabah	Tambah
Data Survey Nasabah	
Data Kriteria	Nasabah 1 [Edit] [Hapus]
Data Alternatif	Nasabah 2 [Edit] [Hapus]
Penilaian Kriteria	
Penilaian Alternatif	
Perhitungan Waspas	

Gambar 4. 19 Halaman Data Nasabah

Gambar 4.19 merupakan desain *user interface* halaman data nasabah. Halaman data nasabah digunakan admin untuk melakukan kelola data nasabah pada sistem pendukung keputusan.

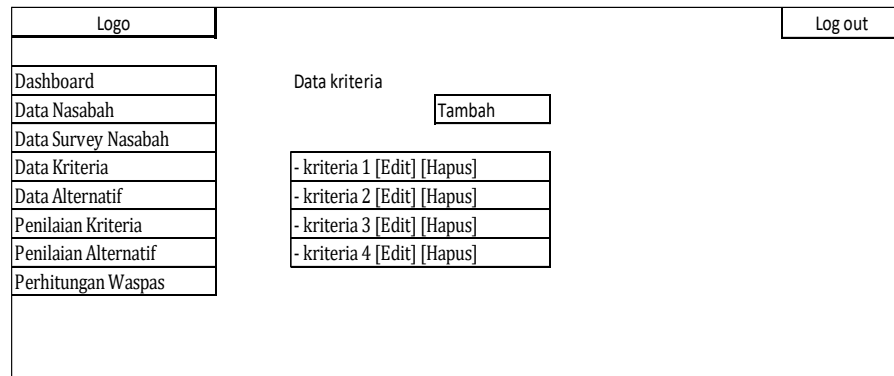
## 3) Halaman Data Survey Nasabah

Logo	Log out
Dashboard	Data Survey Nasabah
Data Nasabah	Tambah
Data Survey Nasabah	
Data Kriteria	Nasabah 1    Kriteria 1    Kriteria 2    [Edit] [Hapus]
Data Alternatif	Nasabah 2    Kriteria 1    Kriteria 2    [Edit] [Hapus]
Penilaian Kriteria	
Penilaian Alternatif	
Perhitungan Waspas	

Gambar 4. 20 Halaman Data Survey Nasabah

Gambar 4.20 merupakan desain *user interface* halaman data survey nasabah. Halaman data survey nasabah digunakan admin untuk melakukan kelola data survey nasabah pada sistem pendukung keputusan.

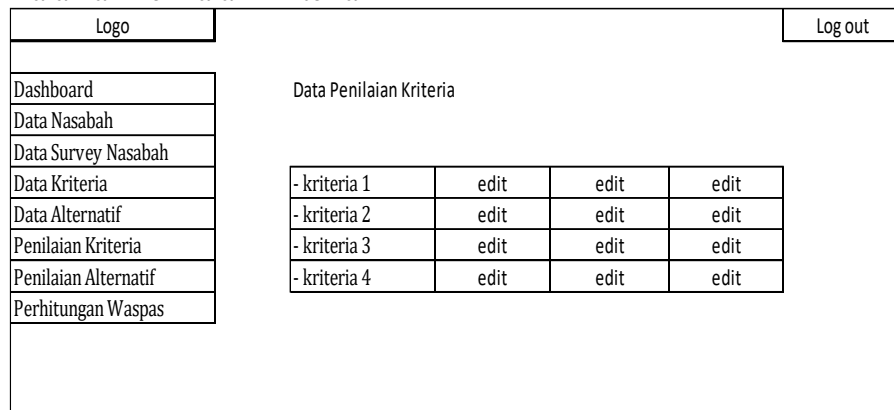
#### 4) Halaman Data Kriteria



Gambar 4. 21 Halaman Data Kriteria

Gambar 4.21 merupakan desain *user interface* halaman data kriteria. Halaman data kriteria digunakan admin untuk melakukan kelola data kriteria pada sistem pendukung keputusan.

#### 5) Halaman Penilaian Kriteria



Gambar 4. 22 Halaman Penilaian Kriteria

Gambar 4.22 merupakan desain *user interface* halaman penilaian kriteria. Halaman data penilaian kriteria digunakan admin untuk melakukan kelola data penilaian kriteria pada sistem pendukung keputusan.

6) Halaman Penilaian Alternatif

Logo					Log out
Dashboard	Data Penilaian Alternatif				
Data Nasabah					
Data Survey Nasabah					
Data Kriteria					
Data Alternatif					
Penilaian Kriteria					
Penilaian Alternatif					
Perhitungan Waspas					

Gambar 4. 23 Halaman Penilaian Alternatif

Gambar 4.23 merupakan desain *user interface* halaman penilaian alternatif. Halaman data penilaian alternatif digunakan admin untuk melakukan kelola data penilaian alternatif pada sistem pendukung keputusan.

7) Halaman Perhitungan Waspas

Logo					Log out
Dashboard	Data Perankingan				
Data Nasabah	Bobot	Normalisasi	Perankingan	Simpan Hasil	
Data Survey Nasabah					
Data Kriteria					
Data Alternatif					
Penilaian Kriteria					
Penilaian Alternatif					
Perhitungan Waspas					

Gambar 4. 24 Halaman Perhitungan Waspas

Gambar 4.24 merupakan desain *user interface* halaman data perhitungan WASPAS. Halaman perhitungan WASPAS digunakan admin untuk melakukan perhitungan perankingan data nasabah dengan metode WASPAS pada sistem pendukung keputusan.



### 8) Halaman Riwayat Keputusan

Logo	Log out																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dashboard</li> <li>Data Nasabah</li> <li>Data Survey Nasabah</li> <li>Data Kriteria</li> <li>Data Alternatif</li> <li>Penilaian Kriteria</li> <li>Penilaian Alternatif</li> <li>Perhitungan Waspas</li> </ul>	<p>Data Riwayat Keputusan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Nasabah</th> <th>Nilai</th> <th>Ranking</th> <th>Tanggal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- alternatif 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- alternatif 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- alternatif 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- alternatif 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nama Nasabah	Nilai	Ranking	Tanggal	- alternatif 1				- alternatif 2				- alternatif 3				- alternatif 4			
Nama Nasabah	Nilai	Ranking	Tanggal																		
- alternatif 1																					
- alternatif 2																					
- alternatif 3																					
- alternatif 4																					

Gambar 4. 25 Halaman Riwayat Keputusan

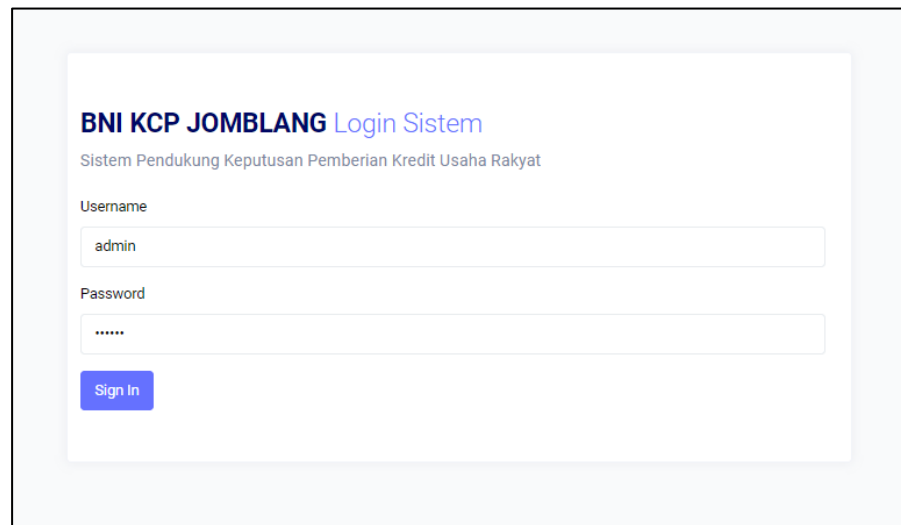
Gambar 4.25 merupakan desain *user interface* halaman data riwayat keputusan. Halaman Riwayat Keputusan digunakan admin untuk melihat hasil riwayat keputusan yang telah dilakukan periode sebelumnya

#### 4. Implementasi Sistem

Tahap selanjutnya adalah implementasi sistem, tahap ini dilakukan setelah proses perancangan selesai. Berikut ini merupakan tampilan dari sistem yang telah dibuat

##### a. Implementasi Halaman *Login*

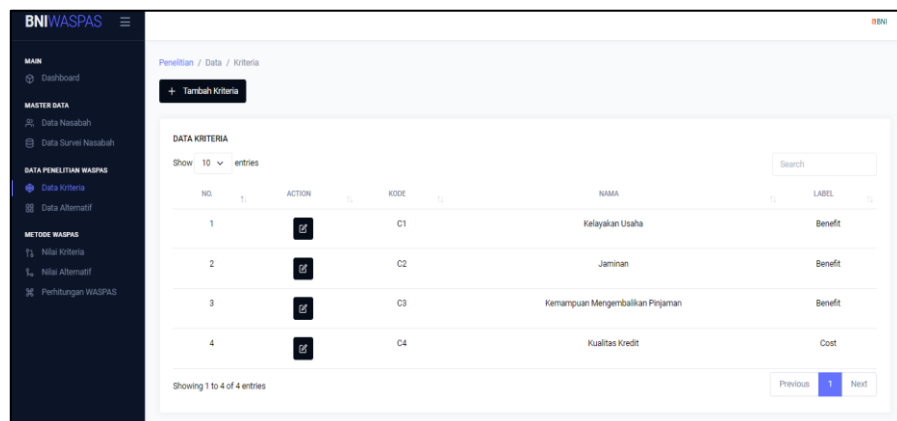
Pada Gambar 4.26 adalah tampilan halaman *login*. Sebelum masuk ke halaman admin atau *user*, pengguna diwajibkan *login* terlebih dahulu dengan memasukan *username* dan *password* sesuai dengan yang sudah ditentukan. digunakan admin untuk masuk ke halaman admin. Jika *username* dan *password* benar, admin dapat masuk ke halaman admin, jika salah akan ditampilkan pesan *username* atau *password* salah.



Gambar 4. 26 Implementasi Halaman *Login*

b. Implementasi Halaman Data Kriteria

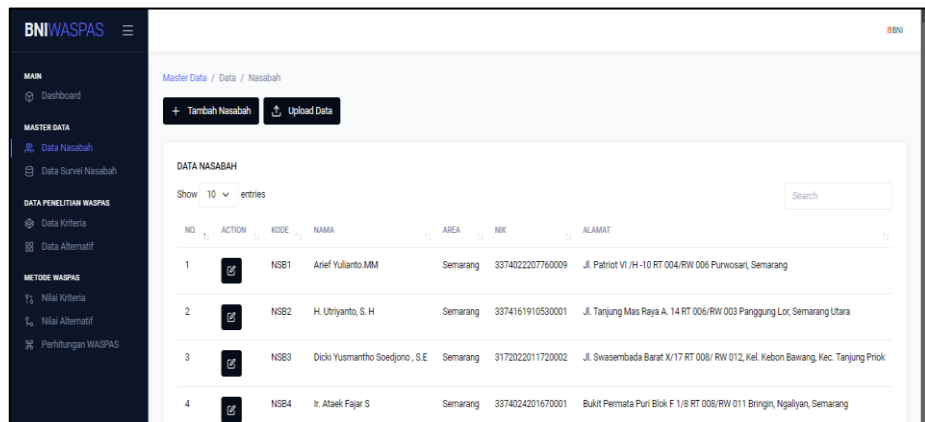
Pada Gambar 4.27 adalah tampilan halaman Data Kriteria, halaman ini digunakan admin untuk mengelola data kriteria seleksi pada sistem. Terdapat menu tambah, edit, dan hapus untuk tiap data kriteria yang ada.



Gambar 4. 27 Implementasi Halaman Data Kriteria

c. Implementasi Halaman Data Nasabah

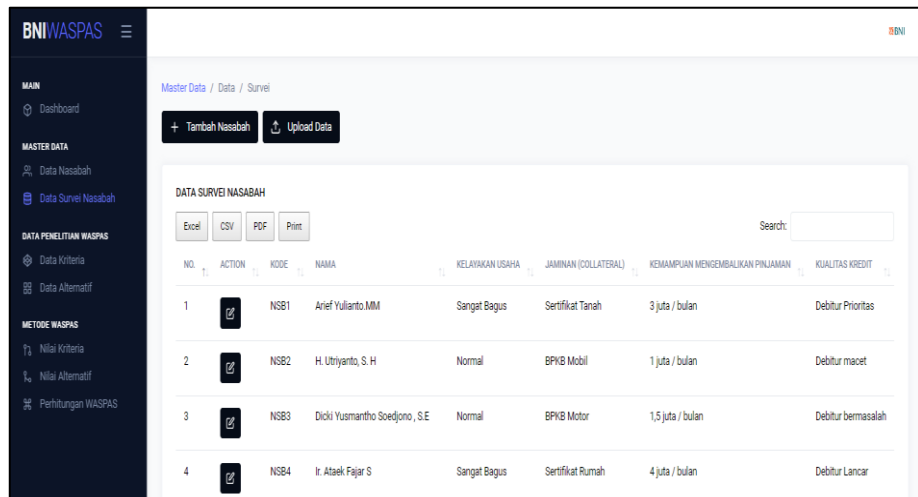
Pada Gambar 4.28 adalah tampilan halaman Data Nasabah, halaman ini digunakan admin untuk mengelola data nasabah penerima KUR pada sistem. Terdapat menu tambah, edit, dan hapus untuk tiap data nasabah yang ada.



Gambar 4. 28 Implementasi Halaman Data Nasabah

d. Implementasi Halaman Data Survey nasabah

Pada Gambar 4.27 adalah tampilan halaman Data Survey nasabah, halaman ini digunakan admin untuk mengelola data survey nasabah penerima KUR pada sistem. Terdapat menu tambah, edit, dan hapus untuk tiap data survey nasabah yang ada.



Gambar 4. 29 Implementasi Halaman Data Survey nasabah

e. Implementasi Halaman Penilaian Kriteria

Pada Gambar 4.30 adalah tampilan halaman penilaian kriteria, di halaman ini digunakan admin mengelola penilaian nilai prioritas antar kriteria yang ada pada sistem

KRITERIA	C1	C2	C3	C4
C1	1.000	1.000	3.000	3.000
C2	1.000	1.000	3.000	3.000
C3	0.333	0.333	1.000	1.000
C4	0.333	0.333	1.000	1.000
TOTAL	2.666	2.666	8.000	8.000

Gambar 4. 30 Implementasi Halaman Penilaian Kriteria

f. Implementasi Halaman Penilaian Alternatif

Pada Gambar 4.31 adalah tampilan halaman penilaian alternatif, di halaman ini digunakan admin mengelola penilaian nilai prioritas antar alternatif yang ada pada sistem

NO	KODE	NAMA	KELAKSUKAN USAHA	JAMINAN	KEMAMPUAN MENGEKSPANSIKAN PINJAMAN	KUALITAS KREDIT
1	NSB1	Arief Yulianto MM	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
2	NSB2	H. Utriyanto, S. H	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Kurang Baik
3	NSB3	Dicki Yusmantho Soedjono, S.E	Kurang Baik	Cukup	Cukup	Cukup

Gambar 4. 31 Implementasi Halaman Penilaian Alternatif

g. Implementasi Halaman Perhitungan Waspas

Pada Gambar 4.32 adalah tampilan halaman Perhitungan Waspas pada sistem. Di halaman ini kita bisa melihat urutan perankingan data alternatif atau nasabah dan diurutkan dari nilai tertinggi sampai terendah.

NO.	KODE	NAMA NASABAH	NILAI WSM	NILAI WPM	HASIL WASPAS	RANKING
1	NSB4	Ir. Ataek Fajar S	0.469	0.459	0.928	1
2	NSB50	Irfan Kurniawan	0.469	0.459	0.928	2
3	NSB95	Kurniawan Aji Setyo	0.469	0.459	0.928	3
4	NSB115	Randik Susanto	0.469	0.459	0.928	4
5	NSB8	Rita Nur Azizah, Amd	0.469	0.459	0.928	5
6	NSB120	Ulli Absor	0.469	0.459	0.928	6
7	NSB13	Dyah Amelia Syahvira, S.Ak	0.469	0.459	0.928	7
8	NSB65	Kismanto Kusumo	0.469	0.459	0.928	8
9	NSB111	Musta'in	0.469	0.459	0.928	9
10	NSB132	Fery Handayani	0.406	0.377	0.783	10

Gambar 4. 32 Implementasi Halaman Perhitungan Waspas

#### h. Implementasi Halaman Riwayat Keputusan

Pada Gambar 4.33 bisa dilihat tampilan halaman riwayat Keputusan. Yang dimana setelah *login*, admin langsung diarahkan menuju halaman riwayat Keputusan. Halaman Riwayat Keputusan digunakan admin untuk melihat hasil riwayat keputusan yang telah dilakukan periode sebelumnya.

#	KODE	NAMA	NILAI WASPAS	RANKING
1	NSB4	Ir. Ataek Fajar S	0.928	1
2	NSB8	Rita Nur Azizah, Amd	0.928	2
3	NSB13	Dyah Amelia Syahvira, S.Ak	0.928	3
4	NSB50	Irfan Kurniawan	0.928	4
5	NSB65	Kismanto Kusumo	0.928	5

Gambar 4. 33 Implementasi Halaman Riwayat Keputusan

## 5. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan kualitas aplikasi berfungsi dengan baik. Pada penelitian ini menggunakan 3 jenis pengujian yaitu *black box Testing*, *white box Testing*, *User Acceptance Testing*. Untuk pengujian

pada penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut :

a. *Black Box*

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsionalitasnya. Pengujian *black-box* ini dilakukan oleh 3 orang responden yang semuanya merupakan dosen Teknik Informatika UPGRIS Semarang. Hasil pengujian *Black Box* dapat dilihat pada Tabel 4.31 sebagai berikut:

Tabel 4. 31 Hasil Pengujian *Black Box*

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Keterangan	
				Diterima	Ditolak
1.	From Login	Admin mengisi username dan password dengan data yang benar.	Admin dapat masuk ke halaman Dashboard.	Ya	
2.	Dasboard Admin	Admin menekan button dasborad	Admin dapat melihat laman dashboard admin	Ya	
3.	Data Nasabah	Admin menekan button data nasabah	Admin dapat melihat data nasabah	Ya	
		Admin menekan button tambah dan upload data nasabah	Admin dapat menambah data dan upload data nasabah	Ya	
4.	Data Survei Nasabah	Admin menekan button data survei nasabah	Admin dapat melihat data survei nasabah	Ya	

5.	Data Kriteria	Admin menekan tombol button data kriteria.	Admin dapat melihat halaman data kriteria.	Ya	
6.	Tambah Data Kriteria	Admin menekan button tambah data.	Admin dapat menambahkan data kriteria.	Ya	
7.	Edit Data Kriteria	Admin menekan button edit data pada tabel aksi.	Admin dapat mengedit data kriteria.	Ya	
8.	Data Alternatif	Admin menekan tombol button data alternatif.	Admin dapat melihat halaman semua data alternatif.	Ya	
9.	Cetak Data Alternatif	Admin menekan button pdf,excel, csv, dan print.	Admin mencetak dan menampilkan kedalam beberapa tampilan format.	Ya	
10.	Upload Data Alternatif	Admin menekan button upload data.	Admin dapat mengupload data.	Ya	
11.	Data Penilaian Kriteria	Admin menekan tombol button Data Penilaian Kriteria.	Admin dapat melihat data penilaian kriteria.	Ya	
12.	Data Perhitungan Waspas	Admin menekan tombol button data perhitungan Waspas.	Admin dapat melihat data perhitungan Waspas.	Ya	
13.	Data Hasil Akhir	Admin menekan tombol button data hasil akhir.	Admin dapat melihat data hasil akhir.	Ya	

14.	Data User Admin	Admin menekan tombol button	Admin dapat melihat data user.	Ya	
-----	-----------------	-----------------------------	--------------------------------	----	--

1) Pengujian 1

Tercapai =  $14/14 \times 100\% = 100\%$

Gagal =  $0/14 \times 100\% = 0\%$

2) Pengujian 2

Tercapai =  $14/14 \times 100\% = 100\%$

Gagal =  $0/14 \times 100\% = 0\%$

3) Pengujian 3

Tercapai =  $14/14 \times 100\% = 100\%$

Gagal =  $0/14 \times 100\% = 0\%$

Jumlah presentase rata-rata tercapai =  $(300\%)/3 = 100\%$

Jumlah presentase rata-rata gagal =  $(0\%)/3 = 0\%$

Dari hasil perhitungan diatas, presentase pengujian *black-box* yang didapat menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan memiliki presentase 100%, sedangkan tingkat kegagalan memiliki presentase 0% maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan fungsionalitasnya dan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

b. *White box*

Pengujian *White-Box* adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedural untuk membagi pengujian kedalam beberapa kesus pengujian. Pada penelitian ini pengujian dilakukan pada *script* Controller Kriteria

Pengujian Controller Kelola Data Kriteria:



Tabel 4. 32 Script Controller Kriteria

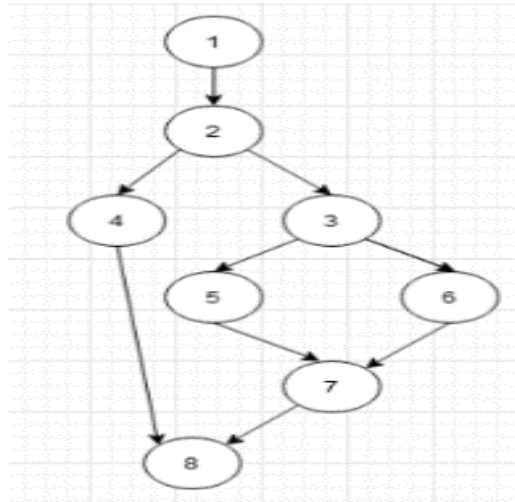
Node	Script	Keterangan
1	<pre> &lt;?php defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed');  class Kriteria extends CI_Controller {      public function __construct()     {         parent::__construct();         #notifikasi          \$this-&gt;load-&gt;model('model_profil', 'profil');         \$this-&gt;load-&gt;model('model_kriteria', 'kriteria');     } </pre>	Deklarasi Class Kriteria
2	<pre> public function index(\$id = null) {     #kelola session login     \$session['hasil'] = \$this-&gt;session- &gt;userdata('logged_in');     \$role = \$session['hasil']-&gt;hak_akses;     \$nama_user = \$session['hasil']- &gt;nama_user;     \$d['hak_akses'] = \$role;     \$d['nama_user'] = \$nama_user;      \$d['get_profil'] = \$this-&gt;profil-&gt;profil();     \$d['title'] = "Data Kriteria";     \$d['company'] = \$d['get_profil'][0]['nama_perusahaan'];     \$d['konten'] = "kriteria";     \$d['nav1'] = "Penelitian";     \$d['nav2'] = "Data";     \$d['nav3'] = "Kriteria";     #olah database     \$d['get_total_kriteria'] = \$this-&gt;kriteria- &gt;get_total();     \$d['get_data'] = \$this-&gt;kriteria- &gt;get_data(\$id);     #Keamanan Login Session dan hak ases akun     if (\$this-&gt;session-&gt;userdata('logged_in') and \$role == 'Administrator') {         \$this-&gt;load- &gt;view('admin/template/home', \$d);     } else { </pre>	Memproses dan menampilkan view halaman Kriteria

	<pre> redirect('login/kick'); } } </pre>	
4	<pre> function tambah_data() {     \$session['hasil'] = \$this-&gt;session- &gt;userdata('logged_in');     \$role = \$session['hasil']-&gt;hak_akses;     \$nama_user = \$session['hasil']- &gt;nama_user;     \$d['hak_akses'] = \$role;     \$d['nama_user'] = \$nama_user;      if (\$this-&gt;session-&gt;userdata('logged_in') and \$role == 'Administrator') {          \$data = [             'kode_kriteria' =&gt; 'C' . \$this- &gt;input-&gt;post('last', true) + 1,             'nama_kriteria' =&gt; \$this-&gt;input- &gt;post('nama_kriteria', true),             'label' =&gt; \$this-&gt;input- &gt;post('label', true),         ];          // var_dump(\$data);         if (\$hasil = \$this-&gt;kriteria- &gt;tambah_data(\$data) &gt; 0) {             \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'simpan');             redirect('admin/kriteria');         } else {             \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'gagal');             redirect('admin/kriteria');         }     } else {         \$this-&gt;session- &gt;unset_userdata('logged_in');         \$this-&gt;session-&gt;set_flashdata('pesan', 'aksestidakdizinkan');         redirect('login');     } } } </pre>	Memproses permintaan tambah Kriteria dan simpan kedalam database

5	<pre> function update_data() {     \$session['hasil'] = \$this-&gt;session- &gt;userdata('logged_in');     \$role = \$session['hasil']-&gt;hak_akses;     \$nama_user = \$session['hasil']- &gt;nama_user;     \$d['hak_akses'] = \$role;     \$d['nama_user'] = \$nama_user;      if (\$this-&gt;session-&gt;userdata('logged_in') and \$role == 'Administrator') {          \$id = \$this-&gt;input- &gt;post('kode_kriteria', true);         \$data = [             'nama_kriteria' =&gt; \$this-&gt;input- &gt;post('nama_kriteria', true),             'label' =&gt; \$this-&gt;input- &gt;post('label', true),         ];          var_dump(\$data);         if (\$hasil = \$this-&gt;kriteria- &gt;update_data(\$id, \$data) &gt; 0) {             \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'rubah');             redirect('admin/kriteria');         } else {             \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'gagal');             redirect('admin/kriteria');         }     } else {         \$this-&gt;session- &gt;unset_userdata('logged_in');         \$this-&gt;session-&gt;set_flashdata('pesan', 'aksestidakdizinkan');         redirect('login');     } } </pre>	<p>Memporses permintaan Edit data dan simpan perubahan berdasarkan id kriteria</p>
---	---	--

6	<pre> function hapus_data(\$id) {     \$session['hasil'] = \$this-&gt;session- &gt;userdata('logged_in');     \$role = \$session['hasil']-&gt;hak_akses;     \$nama_user = \$session['hasil']- &gt;nama_user;     \$d['hak_akses'] = \$role;     \$d['nama_user'] = \$nama_user;      if (\$this-&gt;session-&gt;userdata('logged_in') and \$role == 'Administrator') {          // var_dump(\$data);         if (\$hasil = \$this-&gt;kriteria- &gt;hapus_data(\$id) &gt; 0) {             \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'delete');             redirect('admin/kriteria');         } else {             \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'gagal');             redirect('admin/kriteria');         }     } else {         \$this-&gt;session- &gt;unset_userdata('logged_in');         \$this-&gt;session-&gt;set_flashdata('pesan', 'aksestidakdizinkan');         redirect('login');     } } </pre>	<p>Memporses permintaan Hapus data dan simpan perubahan berdasarkan id Kriteria</p>
7	<pre> var_dump(\$data); if (\$hasil = \$this-&gt;kriteria- &gt;update_data(\$id, \$data) &gt; 0) {     \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'rubah');     redirect('admin/kriteria'); } else {     \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'gagal');     redirect('admin/kriteria'); } // var_dump(\$data); if (\$hasil = \$this-&gt;kriteria- &gt;hapus_data(\$id) &gt; 0) {     \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'delete');     redirect('admin/kriteria'); } else { </pre>	<p>Kembali kehalaman kriteria setelah eksekusi kueri</p>

	<pre> \$this-&gt;session- &gt;set_flashdata('pesan', 'gagal');     redirect('admin/kriteria');     } </pre>	
8	<pre> public function index(\$id = null) {     #kelola session login     \$session['hasil'] = \$this-&gt;session- &gt;userdata('logged_in');     \$role = \$session['hasil']-&gt;hak_akses;     \$nama_user = \$session['hasil']- &gt;nama_user;     \$d['hak_akses'] = \$role;     \$d['nama_user'] = \$nama_user;      \$d['get_profil'] = \$this-&gt;profil-&gt;profil();     \$d['title'] = "Data Kriteria";     \$d['company'] = \$d['get_profil'][0]['nama_perusahaan'];     \$d['konten'] = "kriteria";      \$d['nav1'] = "Penelitian";     \$d['nav2'] = "Data";     \$d['nav3'] = "Kriteria";      #olah database     \$d['get_total_kriteria'] = \$this-&gt;kriteria- &gt;get_total();     \$d['get_data'] = \$this-&gt;kriteria- &gt;get_data(\$id);      #Keamanan Login Session dan hak ases akun     if (\$this-&gt;session-&gt;userdata('logged_in') and \$role == 'Administrator') {         \$this-&gt;load- &gt;view('admin/template/home', \$d);     } else {         redirect('login/kick');     } } </pre>	Memproses dan menampilkan view halaman Kriteria



Gambar 4. 34 Tampilan *Flowgraph* Kelola Data Kriteria

*Cyclomatic Complexity*

Node (N) = 8

Edge (E) = 9

Region(R) = 3 Predicate Node (P) = 2

a.  $V(G) = E - N + 2 = 9 - 8 + 2 = 3$

b.  $V(G) = R = 3$

c.  $V(G) = P + 1 = 2 + 1 = 3$

*Independent Path*

- 1) Jalur 1 = 1-2-3-5-7-8 (Tampil Data Kriteria, Lihat Data Kriteria, Pilih Data Kriteria, Edit Data Kriteria, Ubah Data Kriteria Berdasarkan ID Kriteria, Simpan Perubahan Pada *Database*).
- 2) Jalur 2 = 1-2-3-6-7-8 (Tampil Data Kriteria, Lihat Data Kriteria, Pilih Data Kriteria, Hapus Data Kriteria, Hapus Data Kriteria Berdasarkan ID Kriteria, Simpan Perubahan Pada *Database*).
- 3) Jalur 3 = 1-2-4-8 (Tampil Data Kriteria, Lihat Data Kriteria, Tambah Data Kriteria, Simpan Perubahan Pada *Database*).

c. UAT (*Usser Acceptance Testing*)

*Usser Acceptance Testing* adalah suatu proses pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan hasil *output* sebuah dokumen hasil uji yang dapat dijadikan bukti bahwa *software* sudah diterima dan sudah

memenuhi kebutuhan yang diminta. Pengujian dalam bentuk kuesioner ini terdiri dari 10 pertanyaan yang disebarakan pada 3 responden. Berikut ini penjelasan skor dari masing masing pertanyaan dan presentase kelayakan sistem adalah :

1) Penjelasan Skor

Sangat Tidak Setuju	= 1
Tidak Setuju	= 2
Tidak Pasti	= 3
Setuju	= 4
Sangat Setuju	= 5

2) Presentase Kelayakan

$100\% \geq x \geq 90\%$	= Sistem sangat layak digunakan
$90\% \geq x \geq 80\%$	= Sistem layak digunakan
$80\% \geq x \geq 70\%$	= Sistem kurang layak digunakan
$x > 70\%$	= Sistem tidak layak digunakan

3) Hasil Pengujian UAT

Tabel 4. 33 Pengujian UAT

No	Indikator	Pertanyaan
1	Kebergunaan	Apakah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi dari segi pengelolaan data?
2		Apakah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi dari segi kegunaan?
3		Apakah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi dari segi efektivitas?
4		Apakah sistem pendukung Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini memberikan informasi sesuai kebutuhan?
5	Tampilan	Apakah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang menarik?

6		Apakah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan menu yang jelas?
7		Apakah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang menarik dan jelas?
8	Kemudahan	Apakah menu dan tampilan pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini mudah dipelajari?
9		Apakah menu dan tampilan pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini mudah dalam pengelolaan data Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat?
10		Apakah menu dan tampilan pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat ini mempercepat pengolahan data Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat?

Berikut adalah hasil pengujian yang telah dilakukan kepada 3 responden yang menggunakan sistem :

Tabel 4. 34 Hasil dan Skor Pengujian UAT

Pertanyaan	Hasil dan Skor		
	Responden I	Responden II	Responden III
1	4	3	3
2	4	4	3
3	5	4	5
4	4	5	4
5	4	4	4
6	5	3	5
7	4	5	5
8	4	4	5
9	5	4	3
10	4	4	4
Jumlah Skor	43	40	42
Presentase	86%	80%	84%



Total	250%
-------	------

Dari setiap hasil pengujian didapatkan presentase pertanyaan mulai dari segi kemanfaatan, segi tampilan, dan segi kemudahan yang telah diajukan kepada 3 responden. Didapatkan nilai rata rata untuk mendapatkan tingkat penerimaan responden terhadap sistem yang dinuat yaitu dengan nilai rata rata dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase rata rata} &= \text{jumlah total presentase} / \text{jumlah responden} \\
 &= 250\% / 3 \\
 &= 83\%
 \end{aligned}$$

## B. Pembahasan

Telah dibangun Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang dengan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) berbasis *website* yang sudah melalui tahapan sebagai berikut:

1. Tahap pertama adalah Permbahasan Hasil Analisis, hasil analisis adalah hasil dari proses mengurai atau memeriksa suatu masalah, situasi, data, atau informasi dengan menggunakan metode tertentu. Dalam konteks yang lebih umum, hasil analisis mengacu pada kesimpulan atau informasi yang didapat setelah melalui proses analisis. Proses ini biasanya melibatkan pengumpulan data, pemrosesan data tersebut, dan penarikan kesimpulan atau informasi yang relevan dari data tersebut. Hasil analisis dapat berupa temuan, rekomendasi, prediksi, atau penjelasan yang membantu dalam memahami suatu masalah atau situasi dengan lebih baik. Pada hasil analisis ini, akan membahas hasil dari Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang dengan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) berbasis *website* dengan menggunakan metode *Waterfall* sebagai tahap perancangan sistem. Dalam hasil analisis ini, terdapat empat

hasil analisis kebutuhan antara lain hasil analisis kebutuhan sistem, analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan fungsional, dan analisis kebutuhan non-fungsional. Berikut adalah penjelasannya: Pertama tahap analisis kebutuhan sistem, analisis kebutuhan sistem adalah proses identifikasi, pemahaman, dan dokumentasi kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sebuah sistem perangkat lunak atau sistem informasi. Tujuan utama dari analisis kebutuhan sistem adalah untuk memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan atau ditingkatkan akan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna serta pemangku kepentingan lainnya. Dalam tahap melibatkan analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan blok *Diagram*. Analisis kebutuhan perangkat keras adalah identifikasi kebutuhan fisik dan teknis yang diperlukan untuk mendukung sistem perangkat lunak atau sistem informasi yang melibatkan spesifikasi perangkat keras yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi atau sistem tertentu dengan efisien dan efektif. Identifikasi dari analisis kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat berbasis *website* adalah processor Intel I3 Gen 10, RAM 8GB, Mouse, keyboard, dan lainnya. Selanjutnya, analisis kebutuhan perangkat lunak adalah proses identifikasi kebutuhan-kebutuhan perangkat lunak yang harus dipenuhi untuk mencapai kesuksesan proyek perangkat lunak tentang apa yang diinginkan oleh pengguna dan pemangku kepentingan lainnya. Kebutuhan perangkat lunak ini dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan perangkat lunak (*server*) yang terdiri dari Windows 10, MySQL, PHP, Apache, Chrome dan kebutuhan perangkat lunak (*User*) terdiri dari Windows 10, Chrome. Yang terakhir adalah blok *Diagram*, dalam blok *Diagram* terdiri dari blok *Diagram* admin. Blok *Diagram* admin berisi representasi visual dari sebuah Sistem Pendukung Keputusan Pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat berbasis *website*. Selanjutnya dari hasil analisis adalah analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan pengguna adalah

proses untuk mengidentifikasi, memahami, dan mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan pengguna terkait dengan sebuah sistem. Dalam analisis kebutuhan pengguna ini berisi kebutuhan-kebutuhan yang ada dalam sistem antara lain kebutuhan fungsi yang menghubungkan kebutuhan data dan kebutuhan informasi pada masing-masing halaman yaitu halaman admin dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat. Selanjutnya, analisis kebutuhan fungsional. Pengertian dari analisis kebutuhan fungsional adalah proses untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi yang harus dimiliki oleh sistem. Kebutuhan fungsional menggambarkan apa yang sistem harus lakukan dari sudut pandang pengguna. Dalam analisis kebutuhan fungsional ini berisi Fungsi-fungsi yang membentuk dasar bagi pengembang untuk merancang, mengembangkan, dan menguji produk atau sistem yang memenuhi harapan pengguna. Dan yang terakhir adalah analisis kebutuhan non fungsional. Pengertian analisis kebutuhan fungsional adalah proses identifikasi, pemahaman, dan dokumentasi kebutuhan-kebutuhan yang tidak berkaitan langsung dengan fungsi atau fitur spesifik sistem, tetapi lebih berkaitan dengan kualitas atau atribut-atribut lain yang harus dimiliki oleh produk atau sistem tersebut. Tahapan ini kita akan melaksanakan serangkaian proses analisis yang komprehensif untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan sistem. Tahap analisis ini terdiri dari empat sub-tahap penting yang meliputi analisis kebutuhan sistem, analisis kebutuhan data, dan analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non-fungsional. Analisis kebutuhan sistem merupakan langkah pertama dalam proses analisis, di mana fokus diberikan pada identifikasi dan penguraian rinci mengenai kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan untuk membangun sistem secara efektif. Lalu menyelidiki dan memahami dengan seksama aspek-aspek seperti lingkungan teknologi yang tersedia, infrastruktur yang diperlukan, serta perangkat lunak tertentu yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem dengan lancar. Hasil dari analisis ini kemudian

membawa pada penentuan perangkat lunak yang diperlukan untuk tahap pengembangan selanjutnya, termasuk pemilihan Visual Studio Code sebagai editor kode, XAMP sebagai *database server* lokal, PhpMyAdmin untuk manajemen basis data, PHP sebagai bahasa pemrograman utama, Google Chrome sebagai web *browser*, Visual paradigsm untuk pembuatan *Diagram UML*, dan Figma untuk desain antarmuka pengguna. Selanjutnya, dalam analisis kebutuhan data, tim pengembang mendalami aspek-aspek yang terkait dengan pengumpulan, penyimpanan, dan manajemen data yang diperlukan oleh sistem. Ini mencakup identifikasi jenis data yang akan digunakan, format data yang diperlukan, serta proses pemeliharaan dan pengelolaan data. Analisis ini penting untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi dengan efisien dan dapat diandalkan dalam memanipulasi data yang relevan dengan baik.

2. Pada tahap kedua, yang merupakan kelanjutan dari proses pengembangan Implementasi *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website*. Tahapan ini menghadirkan empat kriteria utama yang menjadi fokus penilaian, yaitu Kelayakan Usaha, Jaminan (Collateral), Kemampuan Mengembalikan Pinjaman, Dan Kualitas Kredit. Dalam proses ini, masing-masing kriteria diberikan nilai perbandingan sesuai dengan kepentingan dan pengaruhnya dalam pengambilan keputusan lalu dihitung bobot prioritasnya, di mana Kelayakan Usaha memperoleh bobot 0.365, Jaminan (Collateral) memperoleh bobot 0.365, Kemampuan Mengembalikan Pinjaman memperoleh bobot 0.122, Dan Kualitas Kredit memperoleh bobot 0.149. Pada perhitungan perankingan menggunakan algoritma *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* dengan memakai data nasabah pada Pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP JOMBLANG dengan total 50 data nasabah. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan kriteria dan nilai bobot disetiap kriterianya.

Pada perhitungan perankingan ini, menggunakan algoritma *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dengan memakai data nasabah pada Pemberian pinjaman Kredit Usaha Rakyat di BNI KCP JOMBLANG dengan total 50 data nasabah. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan kriteria dan nilai bobot disetiap kriterianya. Setelah didapatkan hasil perhitungan bobot prioritas kriteria, admin *menginput* hasil penilaian alternatif dengan kriteria. Langkah selanjutnya adalah mentransformasi hasil penilaian tersebut kedalam bentuk matriks dan mencari nilai min dan max dari tiap kolom untuk digunakan pada tahap normalisasi. Langkah selanjutnya adalah normalisasi attribute. Normalisasi Atribut Dilakukan dengan membagi nilai alternatif dengan nilai pembagi (Min/Max). Langkah selanjutnya adalah Hitung *Weighted Sum Model* (WSM) untuk setiap alternatif. Nilai agregat  $S_i$  untuk alternatif  $A_i$  diperoleh dengan menjumlahkan semua nilai alternatif yang telah dinormalisasi dan ditimbang. Langkah selanjutnya adalah *Weighted Product Model* (WPM) untuk setiap alternatif. Dalam metode WPM, nilai agregat  $P_i$  untuk alternatif  $A_i$  diperoleh dengan mengalikan semua nilai kriteria yang telah dinormalisasi dan ditimbang. Langkah terakhir adalah perankingan. Perankingan alternatif dilakukan dengan cara mengurutkan hasil perhitungan nilai  $Q_i$  mulai dari yang terbesar ke yang paling terkecil. Berdasarkan perhitungan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS), diambil 10 peringkat teratas yang mendapatkan nilai tertinggi sebagai nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website*. Berdasarkan hasil evaluasi kinerja nasabah, peringkat tertinggi ditempati oleh Ir. Ataek Fajar S (Cust04), Rita Nur Azizah, Amd (Cust08), Dyah Amelia Syahvira, S.Ak (Cust13), dan Irfan Kurniawan (Cust50) yang masing-masing memperoleh skor  $Q_i$  sebesar 0.915, dengan urutan peringkat 1, 2, 3, dan 4. Selanjutnya, Suyadi (Cust48) menduduki peringkat 5 dengan skor  $Q_i$  0.786, diikuti

oleh Sugeng Wardoyo (Cust25) di peringkat 6 dengan skor Qi 0.765. Dwianto Leksono (Cust20) berada di peringkat 7 dengan skor Qi 0.760, sementara Arief Yulianto, MM (Cust01) menempati posisi 8 dengan skor Qi 0.738. Angki Setyawan (Cust26) berada di peringkat 9 dengan skor Qi 0.736, dan Abdurrahman (Cust10) melengkapi peringkat 10 dengan skor Qi 0.677. Peringkat 11 hingga 20 diisi oleh Rendra Gani (Cust15), Muhammad Miftahudin (Cust41), Sutrisno (Cust30), Bagas Kusuma (Cust35), Marwanto (Cust27), Ali Ridwan (Cust24), Thazya Syal Syah DhilaPoetri (Cust18), Muhammad Naim (Cust29), Sakhrani (Cust34), dan Imam Sodikin (Cust39) dengan skor Qi berkisar antara 0.677 hingga 0.599. Sementara itu, posisi 21 hingga 30 ditempati oleh Amat Nor Cahyo (Cust46), Rahmad Rizki (Cust22), Hasan Toriq (Cust43), Herry Tjahyo Hutomo (Cust05), Abdul Kholiq (Cust32), Singgih Priatmoko (Cust49), Supriyanto (Cust31), Nandra Eko Cahyono (Cust36), Sudirman (Cust42), dan Arif Supriyanto, S.H.L (Cust06) dengan skor Qi mulai dari 0.570 hingga 0.460. Selanjutnya, peringkat 31 hingga 40 diisi oleh H. Utriyanto, S.H (Cust02), Daffa Ega Maulana (Cust17), Reza Ardiansyah (Cust38), Widji (Cust21), Dicki Yusmantho Soedjono, S.E (Cust03), Sri Rahayu, Amd (Cust09), Ryan Huda Pradhana (Cust14), Setiyo Yuwono (Cust19), Andi Kurniawan (Cust23), dan Haryadi (Cust40) dengan skor Qi berkisar antara 0.457 hingga 0.399. Peringkat 41 hingga 50 ditempati oleh Erwan Saputro (Cust44), Andri Dwijo Utomo (Cust45), Hariyanto (Cust11), Tri Wijayanti (Cust16), Dedy Widodo (Cust37), Moch Rizar Aristya (Cust47), Achmad Kisworo, SE (Cust07), Nova Cahya Putra Nugraha, S.Ak (Cust12), Muhammad Rizqi Adika Romadhon (Cust28), dan Lukman Riyanto (Cust33) dengan skor Qi dari 0.399 hingga 0.335.

3. Tahap ketiga adalah hasil desain sistem dari *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jombang berbasis *website*. Pada tahap perancangan menggunakan *Unified*

*Modeling Language (UML)*, sebuah bahasa standar yang digunakan dalam pemodelan perangkat lunak. Dalam tahap perancangan ini, dilakukan pembuatan empat jenis *Diagram* yang mencakup *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*. Dari hasil pemodelan *Use Case Diagram*, terlihat bahwa terdapat aktor utama yang terlibat dalam interaksi dengan sistem yaitu admin. Dengan menggunakan berbagai jenis *Diagram UML* ini, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang struktur dan fungsi sistem secara keseluruhan, sehingga memudahkan dalam proses implementasi dan memastikan bahwa desain sistem telah dipertimbangkan secara menyeluruh sebelum tahap implementasi dimulai. Selanjutnya adalah tahap desain sistem, pada desain sistem menampilkan desain *User Interface* sebelum diimplementasikan ke sistem. Hal ini bertujuan untuk memudahkan *user* (pengguna) dalam menggunakan sistem aplikasi sehingga tidak membingungkan pengguna dalam pemakaian. Setelah desain *User Interface* dilanjutkan implementasi desain ke sistem. Tahap ini menampilkan halaman per halaman *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jombang berbasis *website*.

4. Tahap keempat adalah implementasi sistem, pada tahap ini melibatkan pembuatan sistem pendukung keputusan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta mengadopsi *database MySQL* sebagai penyimpanan data. Dalam tahap ini, berbagai fitur dan fungsionalitas sistem telah dirancang dan diimplementasikan dengan teliti, dengan mempertimbangkan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam implementasi sistem pendukung keputusan ini, halaman admin dibangun dengan memberikan akses penuh dalam mengelola sistem. Dengan hak akses penuh ini, admin dapat dengan mudah melakukan berbagai tindakan administratif, termasuk pengelolaan data dan pengaturan sistem secara keseluruhan.

5. Tahap kelima adalah pengujian, dalam tahap pengujian menjadi langkah kritis dalam memastikan keandalan dan kelayakan sistem yang dikembangkan. Proses pengujian ini dilakukan secara komprehensif dengan melibatkan berbagai metode pengujian, termasuk *black-box Testing*, *white-box Testing*, dan *User Acceptance test (UAT)*. Pengujian *black-box*, yang merupakan salah satu bagian dari tahap pengujian, mencakup serangkaian pengujian yang dilakukan tanpa memperhatikan struktur internal sistem. Dalam konteks pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat, pengujian *blackbox* melibatkan 14 indikator pengujian yang dirancang untuk menguji fungsionalitas sistem secara menyeluruh. Proses pengujian ini melibatkan kolaborasi 3 orang responden yang semuanya merupakan surveyor BNI KCP Jomblang, yang bertanggung jawab untuk melakukan pengujian dengan teliti dan akurat. Hasil dari pengujian *black-box* menunjukkan bahwa sistem berhasil mencapai tingkat keberhasilan sebesar 100%, dengan tingkat kegagalan yang mencapai presentase 0%. Ini menegaskan bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan memberikan hasil yang sesuai dengan ekspektasi. Selanjutnya, pengujian *white-box* digunakan untuk mengevaluasi struktur internal sistem dengan memperhatikan kode program dan alur logika yang ada. Terakhir, *User Acceptance test (UAT)* dilakukan untuk menilai kepuasan pengguna terhadap sistem. Dalam hal ini, 3 orang responden yang semuanya merupakan surveyor BNI KCP Jomblang berpartisipasi dalam pengujian ini. Dari segi kebergunaan, segi tampilan, dan segi kemudahan, rata-rata presentase kepuasan mencapai 83 %, dengan total presentase sebesar 250% dari jumlah 3 responden. Dengan menggunakan rumus perhitungan, nilai kepuasan sebesar 83% dihasilkan, yang secara keseluruhan menunjukkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website* menggunakan algoritma *Weighted*



*Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* layak digunakan secara luas dan memenuhi harapan pengguna.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Dari uraian yang telah di jelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan dari Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jombang dengan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* berbasis *website* adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghadirkan empat kriteria utama yang menjadi fokus penilaian, yaitu Kelayakan Usaha memperoleh bobot 0.365, Jaminan (Collateral) memperoleh bobot 0.365, Kemampuan Mengembalikan Pinjaman memperoleh bobot 0.122, Dan Kualitas Kredit memperoleh bobot 0.149.
2. Pengujian *black box* dilakukan oleh 3 responden dengan total 17 pengujian. Hasil dari pengujian *black box* menunjukkan Tingkat keberhasilan sebesar 100% dan tingkat kegagalan 0%. Pengujian *User Acceptance Testing* dilakukan oleh 3 responden dengan menggunakan 12 pertanyaan. Pertanyaan mencakup aspek kegunaan, kemudahan pengguna dan *User Interface (UI)*. Hasil pengujian UAT menunjukkan presentase sebesar 87,78% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan Pengujian *white box* diketahui terdapat 3 jalur independen path. Berdasarkan Pengujian *black box* dan *white box* dan *User Acceptance Testing* maka disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jombang dengan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* berbasis *website* telah berjalan dengan baik. Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif: *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* memberikan kerangka kerja kualitatif untuk menentukan bobot kriteria dan perankingan data alternatif berdasarkan penilaian ahli atau pemangku kepentingan.
3. Berdasarkan perhitungan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*, diambil 10 peringkat teratas yang

mendapatkan nilai tertinggi sebagai nasabah penerima pinjaman Kredit Usaha Rakyat Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang berbasis *website*.

## **B. Saran**

Berdasarkan permasalahan, analisa, dan kesimpulan diatas, maka penulis berusaha memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Dalam pengembangan sistem selanjutnya diharapkan bisa berbasis mobile android agar dapat mempermudah dalam pengoperasiannya dapat diakses dimanapun dan kapanpun.
2. Dalam penelitian berikutnya, direkomendasikan penambahan jumlah kriteria penilaian guna memberikan variasi yang lebih kaya dalam hasil analisis, sehingga dapat memperoleh Gambaran yang lebih lengkap dan akurat terkait Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang dengan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*.
3. Dalam penelitian berikutnya, direkomendasikan menggunakan algoritma lain guna membandingkan hasil evaluasi antar algoritma terkait Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada BNI KCP Jomblang.

## DAFTAR PUSTAKA


- [1] N. Anisa, M. Hubeis, dan N. S. Palupi, “Kajian Efektivitas Pembiayaan KUR Mikro Dalam Pengembangan UMKM di Bank Syariah Indonesia (Studi Kasus di BSI KCP Bogor Pomad),” *Manaj. IKM J. Manaj. Pengemb. Ind. Kecil Menengah*, vol. 18, no. 2, hlm. 152–162, 2023.
- [2] S. Andika, “Mekanisme Penyaluran Kredit Usaha Rakyat (KUR) Bagi Pengembangan UMKM Pada PT Bank Rakyat Indonesia Unit Way Halim,” 2023.
- [3] G. S. Mahendra dkk., *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (Teori dan Penerapannya dalam berbagai Metode)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [4] G. S. Mahendra dkk., *Implementasi Sistem Pendukung Keputusan: Teori & Studi Kasus*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [5] W. Gunawan, N. Hidayanti, R. Budiman, dan A. B. Rifai, “Sistem informasi e-raport menggunakan expectation confirmation model (ecm) pada sman 1 pabuaran,” *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, hlm. 49–58, 2022.
- [6] M. J. Tarigan, M. Z. Siambaton, dan T. Haramaini, “Implementasi Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) Dalam Menentukan Jurusan Siswa Pada SMKN 8 Medan,” *J. Minfo Polgan*, vol. 11, no. 1, hlm. 29–53, 2022, doi: 10.33395/jmp.v11i1.10964.
- [7] Y. Setiani dan W. Aryunani, “Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dalam Pemilihan Kasir Swalayan Terbaik,” *Media Online*, vol. 4, no. 2, hlm. 173–179, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://djournals.com/resolusi>
- [8] S. Manurung, R. T. Torong, dan I. S. Dumayanti, “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Nasabah Pinjaman Kredit Dengan Metode Exprom Ii,” *J. Ilm. Tek. Inform. METHOTIKA*, vol. 2, no. 1, hlm. 1–7, 2022.
- [9] N. Aulya, R. Adawiyah, dan Y. P. Pasrun, “Decision Support System for Giving Kredit Usaha Rakyat Using the Moora Method,” vol. 1, no. 1.
- [10] A. Alfira, I. Aprilia Zen Sila, dan A. Asriyadi, “Implementasi Penggunaan Metode AHP–ARAS untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Nasabah pada PT. Bank Sulselbar Makassar,” *COMSERVA J. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 12, hlm. 3219–3230, 2023, doi: 10.59141/comserva.v2i12.789.
- [11] Anista&Edy, “Analisis dan Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Sragen,” *J. Sainstech Politek. Indonusa Surakarta*, vol. 6, hlm. 1–8, 2019.
- [12] I. Sofiani dan A. I. Nurhidayat, “Sistem Informasi Rancang Bangun Aplikasi E-Marketplace Hasil Pertanian Berbasis Website dengan Menggunakan Framework Codeigniter,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 01, hlm. 25–32, 2019.
- [13] A. Wahyuni, Elyza Gustri, Anggoro, “Sistem Pendukung Keputusan

- Penerimaan Pegawai dengan Metode TOPSIS,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, hlm. 1–6, 2018, doi: 10.14710/jtsiskom.6.1.2018.1-6.
- [14] F. Sitepu, F. Taufik, dan J. Hutagalung, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Perekrutan Polisi Lalu Lintas Polres Nias Dengan Menggunakan Metode Preferene Selection Index,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 5, hlm. 882–891, 2023.
- [15] S. Pertiwi dan P. R. P. T. One, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Optimasi Pemilihan Tanaman Hortikultura pada Lahan Pertanian,” *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 11, no. 2, hlm. 175–192, 2023.
- [16] P. A. Soleha, R. T. Aldisa, dan M. A. Abdullah, “Pemilihan Waitress Resto Akul Terbaik Menerapkan Metode WASPAS dengan Pembobotan ROC,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 3, hlm. 903–913, 2023.
- [17] G. Urva, W. Desriyati, T. Informatika, S. Tinggi, dan T. Dumai, “KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Implementasi Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment Untuk Menentukan Mandor Panen Kelapa Sawit,” *Media Online*, vol. 4, no. 3, hlm. 1758–1766, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1348.
- [18] F. KARIM, “Pemilihan Supplier dan Penegendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Menggunakan Metode WASPAS (Weighted Agregated Sum Product Assesment) dan metode EOQ (Economic Order Quantity)(Studi Kasus: Usaha Mie Rajawali),” Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2023.
- [19] S. M. Gede, L. P. D. Tampubolon, H. Herlinah, dan A. Sitti, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (Teori dan Penerapannya dalam berbagai Metode).” Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [20] R. I. O. N. Siringo, “Pengaruh Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) PT. Bank Rakyat Indonesia (BRI) Unit Humbang Hasundutan Terhadap Peningkatan Ekonomi Usaha Mikro Kecil (UMK) Dikecamatan Parlilitan,” 2023.
- [21] A. W. Mongkito, T. W. Putra, M. Imran, K. Novita, dan A. N. Ansar, “Implementasi Pembiayaan Kredit Usaha Rakyat (Kur) Mikro Syariah Dalam Pengembangan Usaha Mikro,” *Robust Res. Bus. Econ. Stud.*, vol. 1, no. 1, hlm. 91–104, 2021.
- [22] M. Z. Saputra dan others, “Pengaruh Dana Kredit Usaha Rakyat (KUR) Bank BRI Terhadap Peningkatan Pendapatan Masyarakat (Studi Kasus Masyarakat Kecamatan Onembute, Kabupaten Konawe),” IAIN KENDARI, 2023.
- [23] I. Arthalia, “Penggunaan Website Sebagai Sarana Evaluasi Kegiatan Akademik Siswa Di Sma Negeri 1 Punggur Lampung Tengah,” *JIKI (Jurnal Ilmu Komput. Informatika)*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [24] N. Izzah, “Pelatihan membuat dan mengelola website sekolah,” *J. Abdimas Bina Bangsa*, vol. 1, no. 2, hlm. 247–256, 2020.
- [25] S. Mutia, A. Widayanti, H. S Yatawa, A. A Rafdhi, I. Afrianto, dan others, “Perancangan Sistem Informasi Bank Sampah Berbasis Website,” *IJIS-Indonesian J. Inf. Syst.*, vol. 7, no. 1, 2022.
- [26] G. Urva, H. F. Siregar, J. Prof, M. Y. Kisaran, dan S. Utara, “Pemodelan

- UML E- Marketing Minyak Goreng,” no. 9, hlm. 92–101, 2015.
- [27] Y. Wahyudin dan D. N. Rahayu, “Analisis metode pengembangan sistem informasi berbasis website: a literatur review,” *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 15, no. 3, hlm. 119–133, 2020.
- [28] M. Prabowo, *Metodologi pengembangan sistem informasi*. LP2M Press IAIN Salatiga, 2020.
- [29] K. M. R. A. Utama, R. Umar, dan A. Yudhana, “Implementasi Metode Business To Costumer Pada Sistem Informasi Toko Kgs Rizky Motor,” *RADIAL J. Perad. Sains, Rekayasa dan Teknol.*, vol. 9, no. 2, hlm. 173–184, 2021, doi: 10.37971/radial.v9i2.234.
- [30] D. Budiman dkk., *Sistem Informasi Manajemen: Panduan Praktis dalam Pembangunan Sistem Informasi Manajemen*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [31] A. Dwi Praba dan M. Safitri, “Studi Perbandingan Performansi Antara Mysql Dan Postgresql,” vol. VIII, no. 2, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.adminer.org/>.
- [32] A. Sahi, “Aplikasi Test Potensi akademik seleksi saringan masuk LP3I berbasis web online menggunakan framework codeigniter,” *Tematik*, vol. 7, no. 1, hlm. 120–129, 2020.
- [33] A. F. Sallaby dan I. Kanedi, “Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter,” *J. Media Infotama*, vol. 16, no. 1, 2020.
- [34] G. Hoendarto, S. Tendean, dan others, “Penggunaan Metode Kotak Hitam Dan Kotak Putih Dalam Menguji Sebuah Produk Sistem Inormasi,” *INTEKSIS*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [35] P. D. Roger S. Pressman, *Book review: Software Engineering: a Practitioner’s Approach*, vol. 10, no. 6. 1995. doi: 10.1049/sej.1995.0031.
- [36] A. Anwardi, A. Ramadona, M. Hartati, T. Nurainun, dan E. G. Permata, “Analisis PIECES dan Pengaruh Perancangan Website Fikri Karya Gemilang Terhadap Sistem Promosi Menggunakan Model Waterfall,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, hlm. 57, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://jrsl.sie.telkomuniversity.ac.id/JRSI/article/view/380>

## LAMPIRAN

### Lembar Bimbingan Dosen Penguji 1











**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**  
Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage : [www.upgrismg.ac.id](http://www.upgrismg.ac.id)

---

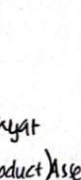
**LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Aditya Achmad Bayu Setyawan  
NPM : 20670138  
Program Studi : Informatika  
Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Pemberan Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) WASPAS.

Dosen Pembimbing I : Setyoningsih Wibowo S.Kom .M. Kom  
Dosen Pembimbing II : Noora Qotrun Nada S.T., M.M. Eng.


No.	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
		Pengajuan Judul	
		Bimbingan Bab I	
		Bimbingan Bab II, III	
		Bimbingan Bab IV	
		Bimbingan Bab V,	
		Pengujian	
		Pembahasan dan Isi Bab IV	
		Bab V & Sisdang	

Dosen Pembimbing I,



Setyoningsih Wibowo S.Kom M.Kom  
NIDN. 0623127501

Mahasiswa,



Aditya Achmad Bayu Setyawan  
NPM. 20670138

## Lembar Bimbingan Dosen Penguji 2



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage : [www.upgrismg.ac.id](http://www.upgrismg.ac.id)

### LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Aditya Achmad Bayu Setyawan  
 NPM : 20670138  
 Program Studi : Informatika  
 Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Pembenan Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) WAKPAS).

Dosen Pembimbing I : Setyoninguh Wibowo S.Kom.M.Kom.

Dosen Pembimbing II : Noora Qotrun Nada S.T.,M.M.Eng.

No.	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
		Pengajuan Jekel	4
		Bimbingan Bab I	4
		Bimbingan Bab II, III	4
		Bimbingan Bab IV	4
		Bimbingan Bab V	4
		Pengyitan	4
		Pembahasan dan Isi Bab IV	4
		Bab V & Sidang acc. Sidang	4

Dosen Pembimbing II,

Noora Qotrun Nada, S.T.,M.M.Eng.

NIDN. 0617077801

Mahasiswa,

Aditya Achmad Bayu Setyawan

NPM. 20670138



## Pengujian Black Box 1

Kuesioner Pengujian *Black Box* pada "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas) Di BNI KCP Jombang"

Nama Penguji : Ramadhon Renaldy, S.kom, m.kom

Tanggal Pengujian : 6 Agustus 2024

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Keterangan	
				Diterima	Ditolak
1.	From Login	Admin mengisi username dan password dengan data yang benar.	Admin dapat masuk ke halaman Dashboard.	✓	
2.	Dasboard Admin	Admin menekan button dasborad	Admin dapat melihat laman dashboard admin	✓	
3.	Data Nasabah	Admin menekan button data nasabah	Admin dapat melihat data nasabah	✓	

		Admin menekan button tambah dan upload data nasabah	Admin dapat menambah data dan upload data nasabah		
4.	Data Survei Nasabah	Admin menekan button data survei nasabah	Admin dapat melihat data survei nasabah	✓	
5.	Data Kriteria	Admin menekan tombol button data kriteria.	Admin dapat melihat halaman data kriteria.	✓	
6.	Tambah Data Kriteria	Admin menekan button tambah data.	Admin dapat menambahkan data kriteria.	✓	
7.	Edit Data Kriteria	Admin menekan button edit data pada tabel aksi.	Admin dapat mengedit data kriteria.	✓	
8.	Data Alternatif	Admin menekan tombol button data alternatif.	Admin dapat melihat halaman semua data alternatif.	✓	
9.	Cetak Data Alternatif	Admin menekan button pdf,excel, csv, dan print.	Admin mencetak dan menampilkan kedalam beberapa tampilan format.	✓	
10.	Upload Data Alternatif	Admin menekan button upload data.	Admin dapat mengupload data.	✓	

11.	Data Penilaian Kriteria	Admin menekan tombol button Data Penilaian Kriteria.	Admin dapat melihat data penilaian kriteria.	✓	
12.	Data Perhitungan Waspas	Admin menekan tombol button data perhitungan Waspas.	Admin dapat melihat data perhitungan Waspas.	✓	
13.	Data Hasil Akhir	Admin menekan tombol button data hasil akhir.	Admin dapat melihat data hasil akhir.	✓	
		User menekan tombol button data hasil akhir.	User dapat melihat data hasil akhir.	✓	
14.	Data User Admin	Admin menekan tombol button data user admin.	Admin dapat melihat data user.	✓	
				✓	

Saran dan Pengujian:

1. ui/ux nya diperbaiki (Dashboard, validasi delete)
2. Jika ada tambah kriteria harusnya di perhitungan waspas juga menambah kriteria sesuai dengan penambahan

Semarang, 6 Agustus 2024



Ramadhan Renoldy

NIDN NPP. 249901679

## Pengujian Black Box 2

Kuesioner Pengujian *Black Box* pada "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas) Di BNI KCP Jombang"

Nama Penguji : Febrian MD

Tanggal Pengujian : 6/8/2024

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Keterangan	
				Diterima	Ditolak
1.	From Login	Admin mengisi username dan password dengan data yang benar.	Admin dapat masuk ke halaman Dashboard.	✓	
2.	Dasboard Admin	Admin menekan button dasborad	Admin dapat melihat laman dashboard admin	✓	
3.	Data Nasabah	Admin menekan button data nasabah	Admin dapat melihat data nasabah	✓	

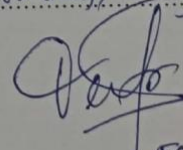
		Admin menekan button tambah dan upload data nasabah	Admin dapat menambah data dan upload data nasabah		
4.	Data Survei Nasabah	Admin menekan button data survei nasabah	Admin dapat melihat data survei nasabah	✓	
5.	Data Kriteria	Admin menekan tombol button data kriteria.	Admin dapat melihat halaman data kriteria.	✓	
6.	Tambah Data Kriteria	Admin menekan button tambah data.	Admin dapat menambahkan data kriteria.	✓	
7.	Edit Data Kriteria	Admin menekan button edit data pada tabel aksi.	Admin dapat mengedit data kriteria.	✓	
8.	Data Alternatif	Admin menekan tombol button data alternatif.	Admin dapat melihat halaman semua data alternatif.	✓	
9.	Cetak Data Alternatif	Admin menekan button pdf, excel, csv, dan print.	Admin mencetak dan menampilkan kedalam beberapa tampilan format.	✓	
10.	Upload Data Alternatif	Admin menekan button upload data.	Admin dapat mengupload data.	✓	

11.	Data Penilaian Kriteria	Admin menekan tombol button Data Penilaian Kriteria.	Admin dapat melihat data penilaian kriteria.	✓	
12.	Data Perhitungan Waspas	Admin menekan tombol button data perhitungan Waspas.	Admin dapat melihat data perhitungan Waspas.	✓	
13.	Data Hasil Akhir	Admin menekan tombol button data hasil akhir.	Admin dapat melihat data hasil akhir.	✓	
		User menekan tombol button data hasil akhir.	User dapat melihat data hasil akhir.	✓	
14.	Data User Admin	Admin menekan tombol button	Admin dapat melihat data user.	✓	
		data user admin.		✓	

Saran dan Pengujian:

- cukup

Semarang, 6 Agustus 2024



Febrina

NIDN 0606027801

### Pengujian Black Box 3

Kuesioner Pengujian *Black Box* pada "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas) Di BNI KCP Jombang"

Nama Penguji : Nugroho Dw: Sopuro, S. Kom, M. Kom

Tanggal Pengujian : 6 Agustus 2024

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Keterangan	
				Diterima	Ditolak
1.	From Login	Admin mengisi username dan password dengan data yang benar.	Admin dapat masuk ke halaman Dashboard.	✓	
2.	Dashboard Admin	Admin menekan button dasborad	Admin dapat melihat laman dashboard admin	✓	
3.	Data Nasabah	Admin menekan button data nasabah	Admin dapat melihat data nasabah	✓	

		Admin menekan button tambah dan upload data nasabah	Admin dapat menambah data dan upload data nasabah		
4.	Data Survei Nasabah	Admin menekan button data survei nasabah	Admin dapat melihat data survei nasabah	✓	
5.	Data Kriteria	Admin menekan tombol button data kriteria.	Admin dapat melihat halaman data kriteria.	✓	
6.	Tambah Data Kriteria	Admin menekan button tambah data.	Admin dapat menambahkan data kriteria.	✓	
7.	Edit Data Kriteria	Admin menekan button edit data pada tabel aksi.	Admin dapat mengedit data kriteria.	✓	
8.	Data Alternatif	Admin menekan tombol button data alternatif.	Admin dapat melihat halaman semua data alternatif.	✓	
9.	Cetak Data Alternatif	Admin menekan button pdf, excel, csv, dan print.	Admin mencetak dan menampilkan kedalam beberapa tampilan format.	✓	
10.	Upload Data Alternatif	Admin menekan button upload data.	Admin dapat mengupload data.	✓	



11.	Data Penilaian Kriteria	Admin menekan tombol button Data Penilaian Kriteria.	Admin dapat melihat data penilaian kriteria.	✓	
12.	Data Perhitungan Waspas	Admin menekan tombol button data perhitungan Waspas.	Admin dapat melihat data perhitungan Waspas.	✓	
13.	Data Hasil Akhir	Admin menekan tombol button data hasil akhir.	Admin dapat melihat data hasil akhir.	✓	
		User menekan tombol button data hasil akhir.	User dapat melihat data hasil akhir.	✓	
14.	Data User Admin	Admin menekan tombol button data user admin.	Admin dapat melihat data user.	✓	

Saran dan Pengujian:

- ~~Wawancara~~ ~~peramaan~~ ~~user~~ ~~sesuai~~ ~~dengan~~ ~~pemahaman~~ ~~user~~
- ~~peramaan~~ ~~ketam~~ ~~pada~~ ~~tabel~~ ~~berisi~~ ~~data~~

Semarang, 6 Agustus 2024

Nugroho Dwi S.

NIDN. 0623050802

## Pengujian User Acceptance Testing 1

Kuesioner Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* pada "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas) Di BNI KCP Jomblang"


Nama Pengujian : *GUANG RAMADHAN*

Tanggal Pengujian : *7 AGUSTUS 2024*

No	Pertanyaan	Skor				
		Tidak Setuju	Kurang Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju
<b>Aspek Kemanfaatan</b>						
1.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi pengelolaan data?			✓		
2.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi kegunaan?				✓	
3.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi efektivitas?				✓	
4.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini dapat memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan?					✓
<b>Aspek Tampilan</b>						
5.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang menarik dan menyenangkan untuk digunakan?				✓	
6.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu tampilan yang jelas dan mudah untuk digunakan?			✓		
7.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang jelas?					✓

8.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini perlu dikembangkan lagi?				✓	
<b>Aspek Kemudahan</b>						
9.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini mudah dipahami?				✓	
10.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini mudah digunakan?				✓	
11.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu yang sesuai?				✓	
12.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu yang diharapkan?					✓

Semarang, 7 Agustus 2024.

  
 GILANG RAMADHAN

## Pengujian User Acceptance Testing 2

Kuesioner Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* pada "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas) Di BNI KCP Jomblang"

Nama Pengujian : Eko Prayono

Tanggal Pengujian : 7-8-2024

No	Pertanyaan	Skor				
		Tidak Setuju	Kurang Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju
<b>Aspek Kemanfaatan</b>						
1.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi pengelolaan data?				✓	
2.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi kegunaan?				✓	
3.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi efektivitas?					✓
4.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini dapat memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan?				✓	
<b>Aspek Tampilan</b>						
5.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang menarik dan menyenangkan untuk digunakan?				✓	
6.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu tampilan yang jelas dan mudah untuk digunakan?					✓
7.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang jelas?				✓	

8.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini perlu dikembangkan lagi?				✓	
<b>Aspek Kemudahan</b>						
9.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini mudah dipahami?					✓
10.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini mudah digunakan?				✓	
11.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu yang sesuai?					✓
12.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu yang diharapkan?					✓

Semarang, 7 Agustus 2024



Eko Prayetro

### Pengujian User Acceptance Testing 3


Kuesioner Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* pada "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat Menggunakan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas)* Di BNI KCP Jomblang"

Nama Pengujian : Puput Mangse Ranayu

Tanggal Pengujian : 5 Agustus 2024

No	Pertanyaan	Skor				
		Tidak Setuju	Kurang Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju
<b>Aspek Kemanfaatan</b>						
1.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi pengelolaan data?					✓
2.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi kegunaan?					✓
3.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini bermanfaat bagi pengguna dari segi efektivitas?					✓
4.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini dapat memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan?					✓
<b>Aspek Tampilan</b>						
5.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang menarik dan menyenangkan untuk digunakan?				✓	
6.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu tampilan yang jelas dan mudah untuk digunakan?					✓
7.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki tampilan yang jelas?				✓	

8.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini perlu dikembangkan lagi?					✓
<b>Aspek Kemudahan</b>						
9.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini mudah dipahami?					✓
10.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini mudah digunakan?					✓
11.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu yang sesuai?				✓	
12.	Apakah Website Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat ini memiliki menu yang diharapkan?				✓	

Semarang, 5 Agustus 2024.  
  
 (Puput Mangoe Rahayu)

## DOKUMENTASI

