

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Badan Usaha Milik Desa (BUMDesa) merupakan salah satu entitas yang memainkan peran penting dalam perekonomian desa, terutama melalui layanan pemberian kredit [1]. BUMDesa Rambah Utama adalah BUMDesa yang berada di Desa Rambah Utama Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau dan merupakan salah satu BUMDesa yang bergerak di bidang ini, namun menghadapi berbagai tantangan dalam prosesnya. Proses pemberian kredit di BUMDesa Rambah Utama melibatkan beberapa tahap, mulai dari pengajuan nasabah yang harus melengkapi persyaratan seperti KTP, Kartu Keluarga, surat keterangan usaha, dan agunan. Setelah itu, dilakukan analisis untuk menentukan kelayakan nasabah.

Namun, dalam praktiknya, BUMDesa Rambah Utama menghadapi beberapa kesulitan signifikan. Berdasarkan wawancara dengan pihak BUMDesa, beberapa kesulitan yang dihadapi adalah dalam menentukan batas pinjaman yang layak bagi nasabah dan menyampaikan keputusan kepada nasabah yang dianggap tidak layak, keterbatasan jumlah saldo yang tersedia dan tingginya tingkat kredit macet. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan sistem yang lebih efisien dalam mengklasifikasikan kelayakan kredit.

Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, metode *K-Nearest Neighbor* (*KNN*) dapat menjadi solusi yang tepat. *KNN* adalah algoritma *machine learning* yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi, yang dalam konteks ini dapat

membantu BUMDesa dalam mengklasifikasikan kelayakan kredit nasabah berdasarkan data historis dan karakteristik nasabah. Dengan penerapan metode *KNN*, diharapkan proses penilaian kelayakan kredit di BUMDesa Rambah Utama menjadi lebih cepat dan efisien.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* untuk klasifikasi kelayakan kredit telah diterapkan dalam berbagai konteks dengan hasil yang signifikan. Penelitian ini dilakukan oleh Shantika Martha, Wirda Andani, dan Setyo Wira Rizki dalam "Perbandingan Metode *K-Nearest Neighbor*, Regresi Logistik Biner, dan Pohon Klasifikasi pada Analisis Kelayakan Pemberian Kredit," membandingkan metode *KNN* dengan regresi logistik biner dan pohon klasifikasi dalam menilai kelayakan pemberian kredit tanpa angunan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode pohon klasifikasi memiliki akurasi tertinggi, namun *KNN* tetap menjadi salah satu metode yang efektif dalam klasifikasi kelayakan kredit karena kemampuannya dalam mengolah data besar dan kompleks [2].

Studi lain yang membahas penerapan *KNN* dalam menentukan kelayakan nasabah kredit juga diteliti oleh Arifin, Shudiq, dan Maghfiroh dalam "Penerapan Metode *KNN (K-Nearest Neighbor)* dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan KIP (Kartu Indonesia Pintar) di Desa Pandean Berbasis *Web* dan *MySQL*," menyoroti bahwa *KNN* dapat memberikan akurasi yang cukup tinggi dalam mengklasifikasikan nasabah berdasarkan data historis dan karakteristik nasabah, meskipun hasilnya masih dapat ditingkatkan dengan optimisasi parameter seperti jumlah (*K*) dan pemilihan fitur yang tepat [3].

Implementasi *KNN* dalam konteks pemberian kredit berbasis *web* di BUMDesa Rambah Utama akan memungkinkan proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Dengan memanfaatkan data historis dan karakteristik nasabah, sistem berbasis *KNN* dapat membantu dalam mengurangi risiko kredit macet dan meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini tidak hanya akan memberikan solusi praktis bagi BUMDesa Rambah Utama, tetapi juga berkontribusi pada literatur mengenai penerapan algoritma *machine learning* dalam sektor keuangan desa.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengimplementasikan metode *KNN* dalam klasifikasi kelayakan pemberian kredit pada BUMDesa Rambah Utama berbasis *web*. Implementasi berbasis *web* memungkinkan akses yang lebih mudah dan pengolahan data yang lebih cepat, sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan. Diharapkan, dengan adanya sistem ini, BUMDesa Rambah Utama dapat meningkatkan kinerjanya dalam memberikan kredit, mengurangi risiko kredit macet, dan meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap layanan yang diberikan.

Uraian sebelumnya menunjukkan bahwa BUMDesa Rambah Utama menghadapi tantangan dalam proses pemberian kredit dan bahwa metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi masalah tersebut. Oleh karena itu, peneliti mengangkat judul "Implementasi Metode *K-Nearest Neighbor* Dalam Klasifikasi Kelayakan Pemberian Kredit Pada BUMDesa Rambah Utama Berbasis *Web*."

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membangun sistem klasifikasi kelayakan pemberian kredit menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* berbasis *web* pada BUMDesa Rambah Utama?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sistem klasifikasi kelayakan pemberian kredit menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* berbasis *web* pada BUMDesa Rambah Utama.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Metode yang digunakan pada implementasi sistem klasifikasi kelayakan pemberian kredit di BUMDesa Rambah Utama ini adalah *K-Nearest Neighbor*.
2. Variabel/karakteristik yang digunakan dalam klasifikasi kelayakan kredit meliputi periode pinjaman, total pinjaman, pendapatan bulanan dan jumlah pinjaman.
3. Aplikasi yang dibangun berbasis *web* menggunakan *PHP* dan *database MySQL*.
4. Pengujian Sistem hanya menggunakan *BlackBox*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

A. Bagi Peneliti:

1. Memberikan pengalaman langsung dalam merancang dan mengimplementasikan sistem klasifikasi kelayakan kredit menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) berbasis *web*.
2. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang *data mining* dan pengembangan aplikasi berbasis web.

B. Bagi Objek Penelitian:

1. Memberikan kemudahan bagi BUMDesa Rambah Utama dalam proses penilaian kelayakan kredit nasabah melalui sistem berbasis *web*.
2. Menyediakan solusi yang dapat mengurangi risiko kredit macet dan meningkatkan efisiensi operasional melalui implementasi metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam klasifikasi kelayakan kredit.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari enam bagian utama, sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan pengembangan aplikasi klasifikasi kelayakan kredit pada BUMDesa Rambah Utama, penggunaan *MySQL* sebagai *database*, dan Implementasi *KNN*.

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, termasuk metode pengumpulan data, metode pengembangan aplikasi, serta alat dan teknik yang digunakan untuk implementasi dan pengujian.

## **BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisa dan perancangan implementasi. Dalam bab ini, akan dijelaskan proses analisa kebutuhan, perancangan sistem, serta desain antarmuka pengguna.

## **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi implementasi dari hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga akan menjelaskan proses pengujian aplikasi, termasuk metode pengujian, hasil pengujian, dan evaluasi terhadap aplikasi yang telah dikembangkan.

## **BAB 6 PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya. Bab ini juga akan merangkum kontribusi penelitian dan manfaat aplikasi yang telah dikembangkan.

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *Machine Learning*

*Machine learning* adalah cabang dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang fokus pada pengembangan algoritma dan model statistik yang memungkinkan komputer untuk "belajar" dari data tanpa perlu diprogram secara eksplisit [4]. Tujuan utama *machine learning* adalah untuk mengembangkan sistem yang dapat meningkatkan kinerjanya secara otomatis melalui pengalaman.

Dalam machine learning, sistem dilatih menggunakan dataset besar untuk mengenali pola dan membuat keputusan dengan minimal intervensi manusia [5]. Proses ini melibatkan penggunaan algoritma yang secara iteratif belajar dari data, memungkinkan komputer untuk menemukan wawasan tersembunyi tanpa harus diprogram secara khusus ke mana harus mencari. *Machine learning* telah menjadi komponen kunci dalam berbagai aplikasi modern, termasuk pengenalan suara, pengenalan gambar, prediksi tren pasar, rekomendasi produk, dan deteksi penipuan [6].

##### 2.1.1 *Supervised Learning*

*Supervised learning* adalah salah satu pendekatan utama dalam *machine learning* di mana algoritma dilatih menggunakan dataset berlabel [7]. Dalam metode ini, setiap contoh dalam data pelatihan terdiri dari pasangan input dan output yang diinginkan. Tujuan algoritma ini adalah untuk belajar fungsi yang dapat memetakan input baru ke *output* yang benar. Proses pembelajaran dalam *supervised learning* melibatkan penyesuaian parameter model berdasarkan

perbedaan antara output yang diprediksi dan output yang sebenarnya [8]. Setelah pelatihan, model diharapkan dapat membuat prediksi akurat pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Contoh aplikasi *supervised learning* termasuk klasifikasi *email spam*, prediksi harga rumah, dan diagnosis medis.

### **2.1.2 *Unsupervised Learning***

*Unsupervised learning* adalah pendekatan *machine learning* di mana algoritma bekerja dengan data yang tidak berlabel atau terstruktur [9]. Tujuannya adalah untuk menemukan pola atau struktur yang tersembunyi dalam data tanpa panduan eksternal. Tidak seperti *supervised learning*, tidak ada output yang "benar" dalam *unsupervised learning*. Algoritma *unsupervised learning* mencoba mengorganisir data ke dalam kelompok dengan karakteristik serupa atau mengurangi kompleksitas data sambil mempertahankan struktur pentingnya [10]. Teknik umum dalam *unsupervised learning* termasuk *clustering* (pengelompokan data serupa) dan *dimensionality reduction* (pengurangan jumlah variabel dalam *dataset*). Aplikasi *unsupervised learning* meliputi segmentasi pelanggan, deteksi anomali, dan analisis asosiasi dalam data transaksi.

## **2.2 *K-Nearest Neighbor (KNN)***

*K-Nearest Neighbor (KNN)* adalah sebuah algoritma dalam *machine learning* yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi [11]. *KNN* bekerja dengan cara mencari sejumlah K tetangga terdekat (*nearest neighbors*) dari suatu data berdasarkan jarak tertentu, kemudian melakukan klasifikasi atau prediksi berdasarkan mayoritas label atau nilai dari tetangga-tetangga tersebut [12]. *KNN*

sering digunakan karena kesederhanaan dan kemampuannya dalam menangani data non-linear.

Selain itu, *KNN* sangat berguna dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan pola, penambangan data, dan analisis statistik. Salah satu keunggulan utama *KNN* adalah bahwa algoritma ini tidak membuat asumsi yang kuat tentang distribusi data, yang membuatnya fleksibel untuk digunakan pada berbagai jenis dataset. Namun, *KNN* juga memiliki kelemahan, seperti kecepatan yang lambat dan kebutuhan memori yang besar ketika bekerja dengan *dataset* yang sangat besar, karena algoritma ini harus menghitung jarak ke semua titik data dalam set pelatihan untuk setiap prediksi yang dibuat [13].

Rumus jarak *Euclidean* untuk *KNN* dengan n fitur:

$$d = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + (x_3 - y_3)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2}$$

Di mana:

- a.  $d$  adalah jarak *Euclidean*
- b.  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  adalah nilai fitur dari data yang ingin diprediksi
- c.  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$  adalah nilai fitur dari setiap data dalam *dataset*

### **2.3 Data Mining**

*Data mining* adalah proses menemukan pola-pola yang bermanfaat dan menarik dari volume data yang besar. Proses ini menggabungkan teknik-teknik dari statistik, pembelajaran mesin, dan basis data untuk mengidentifikasi informasi yang belum diketahui sebelumnya namun memiliki nilai signifikan [14]. Penggunaan *data mining* meluas di berbagai bidang seperti pemasaran, deteksi kecurangan, analisis ilmiah, dan sistem informasi bisnis [15]. Proses ini umumnya

terdiri dari serangkaian tahapan, termasuk pembersihan data, integrasi data, seleksi data, transformasi data, penambangan data, dan evaluasi pola.

Dalam tahap penambangan data, berbagai algoritma digunakan untuk menemukan pola dalam data. Contoh teknik yang sering digunakan meliputi klasifikasi, regresi, *clustering*, dan asosiasi [16]. Klasifikasi, sebagai contoh, dimaksudkan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori-kategori yang sudah ditentukan berdasarkan atribut-atribut tertentu. Salah satu algoritma klasifikasi yang populer adalah Metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*, yang memetakan data ke dalam kelompok berdasarkan kesamaannya dengan data lain yang sudah dikategorikan.

#### 2.4 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses pengelompokan atau pengkategorian data berdasarkan pada karakteristik atau atribut tertentu [17]. Dalam konteks analisis data, klasifikasi digunakan untuk memprediksi atau mengidentifikasi kategori atau kelas dari sebuah data berdasarkan pada pola yang ada dalam data tersebut [18]. Metode klasifikasi digunakan secara luas dalam berbagai bidang seperti *machine learning*, *data mining*, dan statistik untuk memahami dan membuat keputusan berdasarkan data yang tersedia. Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk klasifikasi adalah *K-Nearest Neighbor (KNN)*, yang beroperasi dengan mengidentifikasi kelas data baru berdasarkan mayoritas kelas dari K tetangga terdekatnya dalam ruang fitur yang didefinisikan.

Dalam penerapannya, klasifikasi dapat digunakan untuk berbagai tujuan praktis, seperti deteksi penipuan dalam transaksi keuangan, diagnosis penyakit

dalam bidang kesehatan, analisis sentimen dalam data media sosial, dan pengenalan gambar dalam sistem *computer vision*. Setiap aplikasi ini mengandalkan kemampuan algoritma klasifikasi untuk mengidentifikasi pola yang relevan dan memprediksi kategori yang tepat untuk data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya.

## 2.5 Kelayakan Kredit

Kelayakan kredit adalah konsep yang penting dalam perbankan dan keuangan untuk menilai apakah pemberian kredit kepada individu atau badan usaha merupakan keputusan yang tepat dari segi finansial [19]. Evaluasi kelayakan kredit melibatkan analisis mendalam terhadap berbagai faktor seperti kemampuan debitur untuk membayar kembali pinjaman, kondisi keuangan saat ini, riwayat kredit, serta karakter dan kapasitas untuk mengelola kembali pinjaman tersebut.

Dalam konteks BUMDesa, evaluasi kelayakan kredit dibutuhkan karena BUMDesa ada untuk mengelola potensi ekonomi dan sumber daya lokal dengan profesional dan berkelanjutan. Dengan memastikan kelayakan kredit yang baik, BUMDesa dapat memilih dan mendukung usaha-usaha lokal yang memiliki potensi untuk berkembang dan memberikan dampak positif bagi masyarakat desa. Evaluasi ini juga membantu dalam menjaga keberlanjutan ekonomi desa serta mencegah risiko gagal bayar yang dapat merugikan kedua belah pihak, baik BUMDesa maupun penerima kredit.

## **2.6 Pemberi Kredit**

Pemberi kredit adalah entitas yang menyediakan dana kepada individu atau bisnis dengan perjanjian bahwa dana tersebut akan dikembalikan pada waktu yang telah disepakati, biasanya dengan bunga sebagai imbalan [20]. Dalam konteks BUMDesa, pemberi kredit berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi desa dengan menyediakan akses ke modal bagi para pelaku usaha kecil dan menengah [21]. Pemberian kredit ini biasanya didasarkan pada analisis kelayakan yang mencakup pemeriksaan berbagai dokumen seperti KTP, Kartu Keluarga, surat keterangan usaha, dan agunan. Analisis ini memiliki tujuan untuk menilai kemampuan dan niat nasabah dalam mengembalikan pinjaman, sehingga meminimalkan risiko kredit macet.

## **2.7 BUMDesa**

BUMDesa (Badan Usaha Milik Desa) adalah badan usaha yang didirikan oleh pemerintah desa untuk mengelola potensi ekonomi, aset, dan sumber daya lokal dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa [22]. BUMDesa berfungsi sebagai lembaga ekonomi desa yang dapat menjalankan berbagai kegiatan usaha yang sesuai dengan kebutuhan dan potensi desa tersebut [23]. Dengan pengelolaan yang profesional dan berlandaskan prinsip ekonomi kerakyatan, BUMDesa diharapkan menjadi penggerak utama ekonomi desa yang mandiri dan berkelanjutan.

BUMDesa juga memiliki peran penting dalam memperkuat struktur ekonomi desa dengan menciptakan lapangan kerja baru dan memberdayakan

masyarakat setempat. Melalui berbagai kegiatan usaha seperti perdagangan, pertanian, industri kreatif, dan pariwisata, BUMDesa dapat meningkatkan pendapatan desa serta mengurangi tingkat pengangguran [24]. Pemberdayaan masyarakat ini tidak hanya terbatas pada aspek ekonomi, tetapi juga mencakup aspek sosial dan budaya, sehingga mendorong terwujudnya pembangunan desa yang holistik dan berkelanjutan.

Keberhasilan BUMDesa sangat bergantung pada partisipasi aktif dari seluruh elemen masyarakat desa. Oleh karena itu, diperlukan adanya transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan BUMDesa, agar dapat membangun kepercayaan dan dukungan masyarakat. Dalam rangka mencapai hal ini, berbagai upaya seperti pelatihan manajemen usaha, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan penguatan kelembagaan desa harus terus dilakukan. Dengan demikian, BUMDesa tidak hanya menjadi motor penggerak ekonomi desa, tetapi juga sebagai simbol kebangkitan dan kemandirian desa dalam mengelola potensi lokalnya secara optimal.

## 2.8 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah serangkaian prosedur, teknik, dan alat yang digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan memelihara sistem informasi [25]. Metode ini menyediakan kerangka kerja terstruktur yang membantu tim pengembang dalam mengelola kompleksitas proyek pengembangan perangkat lunak dan memastikan hasil akhir yang berkualitas tinggi. Dalam pengembangan sistem modern, terdapat beberapa metodologi yang umum digunakan, masing-masing dengan kelebihan dan fokus yang berbeda.

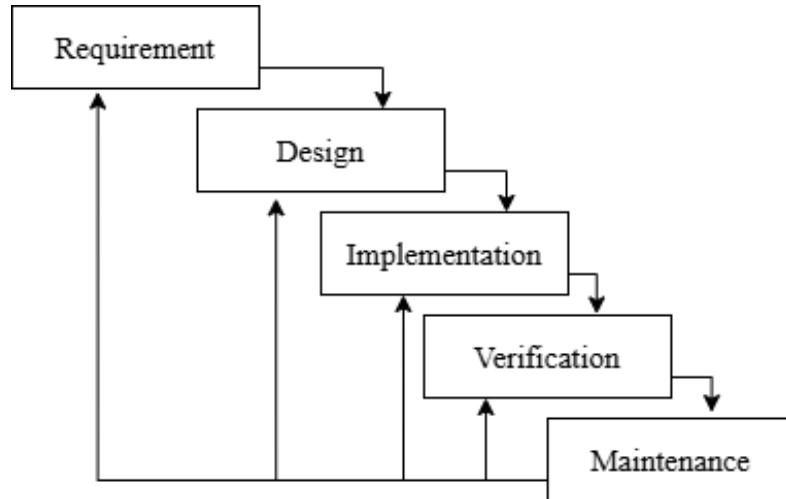
Beberapa metode pengembangan sistem yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Model Waterfall* yaitu Pendekatan linear sekuensial di mana setiap fase pengembangan harus diselesaikan sebelum fase berikutnya dimulai. Fase-fase ini biasanya meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan [26].

### 2.8.1 Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari serangkaian tahap yang dilakukan secara berurutan [28]. Tahapan dalam metode ini meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Model *Waterfall* menekankan pendekatan linier di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum tahap berikutnya dimulai. Meskipun sederhana, model ini kurang fleksibel dalam menangani perubahan yang sering terjadi selama proses pengembangan [29].

Metode *Waterfall* memiliki beberapa kelebihan. Karena pendekatan liniernya, model ini sederhana dan mudah diikuti, dengan titik tinjauan yang jelas di antara setiap tahap. Dokumentasi yang ekstensif di setiap tahap membantu memastikan bahwa semua aspek proyek tercakup dengan baik sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Namun, model ini juga memiliki kelemahan signifikan. Fleksibilitas yang rendah adalah salah satu masalah utama, karena perubahan yang terjadi setelah tahap awal sulit untuk diakomodasi. Jika ada perubahan kebutuhan atau penemuan baru selama tahap pengembangan, seluruh proses mungkin harus diulang dari tahap awal, yang bisa sangat mahal dan memakan waktu. Oleh karena itu, model *Waterfall* kurang cocok untuk proyek

yang membutuhkan fleksibilitas tinggi dan iterasi berulang, seperti yang sering ditemui dalam pengembangan perangkat lunak modern [30].



**Gambar 2. 1 Tahapan Metode Waterfall**

Tahapan dalam metode Waterfall meliputi:

1. *Requirement* : Pada tahap ini, kebutuhan dari sistem yang akan dibangun dikumpulkan dan dianalisis. Informasi yang diperoleh dari pengguna dan pemangku kepentingan lain digunakan untuk mendefinisikan fitur dan fungsi yang harus dimiliki oleh perangkat lunak.
2. *Design* : Setelah kebutuhan dianalisis, tahap selanjutnya adalah merancang sistem. Desain sistem ini mencakup arsitektur perangkat lunak, desain data, antarmuka pengguna, dan detail teknis lainnya.
3. *Implementation* : Pada tahap ini, desain yang telah dibuat diterjemahkan ke dalam kode program. Setiap komponen perangkat lunak dikembangkan dan diuji secara individual untuk memastikan bahwa mereka bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

4. *Verification* : Setelah implementasi selesai, perangkat lunak yang telah dibangun diuji secara menyeluruh. Pengujian ini mencakup pengujian sistem, dan pengujian *blackbox*. Tujuan dari pengujian adalah untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan serta memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan.
5. *Maintenance* : Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yang mencakup perbaikan *bug*, peningkatan fungsionalitas, dan penyesuaian dengan perubahan lingkungan operasional.

### **2.8.2 *Unified Modelling Language (UML)***

*Unified Modeling Language (UML)* adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak [31]. *UML* menyediakan berbagai jenis diagram yang membantu dalam visualisasi, spesifikasi, pembangunan, dan pendokumentasian artefak sistem perangkat lunak. Beberapa diagram yang umum digunakan dalam *UML* termasuk *use case diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram* [32]. *UML* dikembangkan oleh *Object Management Group (OMG)* dan telah menjadi standar industri yang banyak digunakan oleh pengembang perangkat lunak di seluruh dunia. *UML* memungkinkan pengembang untuk membuat model yang jelas dan konsisten dari sistem yang kompleks, memfasilitasi komunikasi di antara anggota tim proyek, dan memberikan panduan yang berguna selama proses pengembangan [33].

Beberapa diagram *UML* yang penting meliputi:

1. *Use Case Diagram*: Menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem. Diagram ini menunjukkan fungsionalitas yang disediakan oleh sistem dan siapa yang menggunakan fungsionalitas tersebut.
2. *Class Diagram*: Menggambarkan struktur statis sistem, menunjukkan kelas-kelas dalam sistem, atribut-atributnya, metode-metodenya, serta hubungan antar kelas.
3. *Sequence Diagram*: Menggambarkan interaksi antar objek dalam urutan waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana objek berinteraksi satu sama lain untuk menyelesaikan suatu tugas.
4. *Activity Diagram*: Menggambarkan alur kerja atau aktivitas dalam sistem. Diagram ini berguna untuk memodelkan proses bisnis dan alur kerja sistem.
5. *Object Diagram*: Menggambarkan instance konkret dari kelas dan hubungan mereka pada titik waktu tertentu [34].

## 2.9 PHP

*PHP* adalah bahasa pemrograman *server-side* yang dirancang khusus untuk pengembangan *web* [35]. *PHP* memungkinkan pengembang untuk membuat halaman *web* dinamis dan interaktif dengan mudah. Bahasa ini populer karena kemampuannya dalam mengintegrasikan dengan berbagai database dan sistem manajemen konten (*CMS*) [36].

Selain itu, *PHP* memiliki dukungan komunitas yang luas, banyak tutorial, dan dokumentasi yang tersedia secara *online*, yang membuatnya menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang *web*. *PHP* juga mendukung berbagai *framework*

seperti *Laravel* dan *CodeIgniter*, yang mempercepat proses pengembangan aplikasi *web* dengan menyediakan struktur dan komponen siap pakai [37]. Keuntungan lain dari PHP adalah kemampuannya untuk berjalan pada berbagai *platform* dan *server*, serta fleksibilitas dalam menangani berbagai jenis tugas pemrograman *web*, mulai dari pembuatan situs *web* sederhana hingga aplikasi *web* kompleks.

## 2.10 MySQL

*MySQL* adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data dalam aplikasi berbasis *web* [38]. *MySQL* dikenal karena kecepatan, keandalan, dan kemudahan penggunaannya. Banyak aplikasi *web* menggunakan *MySQL* sebagai basis datanya karena dukungannya terhadap standar *SQL* dan kemampuannya dalam menangani volume data besar [39].

Selain itu, *MySQL* menawarkan performa tinggi dengan kemampuan untuk menangani jutaan query dan ribuan transaksi per detik, menjadikannya pilihan yang sangat baik untuk aplikasi dengan kebutuhan basis data intensif. *MySQL* juga mendukung replikasi *database*, yang memungkinkan data disalin dan disinkronkan di berbagai *server* untuk meningkatkan ketersediaan dan pemulihan bencana [40]. Fitur-fitur seperti keamanan yang ketat dengan kontrol akses berbasis peran dan enkripsi data memastikan bahwa data tetap aman dan terlindungi. Dengan komunitas yang luas dan dukungan dari perusahaan seperti *Oracle*, *MySQL* terus berkembang dan memperbarui fitur-fiturnya untuk memenuhi kebutuhan industri yang semakin kompleks.

## 2.11 *Visual Studio Code*

*Visual Studio Code* adalah editor kode sumber yang dikembangkan oleh *Microsoft* [41]. Editor ini mendukung berbagai bahasa pemrograman dan dilengkapi dengan fitur-fitur seperti debugging, kontrol versi, dan ekstensi yang dapat memperluas fungsionalitasnya. Salah satu keunggulan utama dari *Visual Studio Code* adalah antarmuka yang ramah pengguna, yang memungkinkan pengembang untuk menulis, mengedit, dan mengelola kode dengan lebih efisien [42]. Fitur *IntelliSense* membantu pengembang dengan auto-completion dan sintaks highlight, sementara integrasi dengan *Git* memudahkan manajemen versi kode.

Editor ini juga mendukung debugging yang kaya fitur, memungkinkan pengembang untuk memecahkan masalah kode secara langsung dalam lingkungan pengembangan. Dengan marketplace ekstensi yang luas, pengembang dapat menambahkan berbagai alat dan fungsionalitas sesuai kebutuhan mereka. Popularitas *Visual Studio Code* di kalangan pengembang tidak hanya karena fitur-fiturnya yang canggih, tetapi juga karena fleksibilitasnya dalam menangani berbagai jenis proyek, mulai dari pengembangan web hingga aplikasi berbasis *cloud* [43].

## 2.12 *Blackbox Testing*

*Blackbox Testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas eksternal dari suatu aplikasi tanpa memeriksa atau mengetahui struktur internal kode program [44]. Pengujian ini dilakukan berdasarkan spesifikasi dan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan, dengan

tujuan untuk memastikan bahwa semua fungsi dalam aplikasi bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Dalam *Blackbox Testing*, pengujji memeriksa bagaimana sistem menerima input dan menghasilkan output, serta bagaimana aplikasi menangani berbagai jenis data dan situasi [45]. Pengujji tidak perlu memahami atau melihat bagaimana kode di dalam aplikasi bekerja, sebaliknya, mereka hanya perlu memastikan bahwa aplikasi berperilaku seperti yang diinginkan ketika diberikan berbagai input.

### 2.13 Penelitian Terkait

Berikut adalah beberapa penelitian terkait dengan tugas akhir mengenai implementasi *KNN* pada BUMDesa Rambah Utama Berbasis *web*.

**Tabel 2. 1 Penelitian Terkait**

No	Nama	Tahun	Judul	Hasil
1.	Bisma Asyari, Syarifah Putri Agustini Alkadri, Putri Yuli Utami	2023	Uji Akurasi Algoritme K- Nearest Neighbor Dan Naïve Bayes Dalam Klasifikasi Kelayakan Pemberian Kredit Perbankan	Hasil dari pengujian algoritme Naïve Bayes dan <i>KNN</i> serta tahapan model dievaluasi untuk memeriksa pengaruh setiap tahap pada data terhadap kemampuan model dalam memprediksi, metrik evaluasi yang digunakan berupa hasil confusion matrix. Terdapat hasil terbaik yaitu pada algoritme <i>KNN</i> di pengujian ketiga dengan nilai $K=10$ dengan performa akurasi data training 80.92% dan data testing 78.86% dan mendapatkan score confusion matrix TP 76 dan TN 21.

2.	Sitti Harlina, Suryani, Marcellus Oton Kadang	2022	Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Kelayakan Calon Nasabah Kredit Berbasis Web	Berdasarkan pembahasan, implementasi dan pengujian dari sistem, diperoleh beberapa kesimpulan: 1. Sistem data mining yang dibangun dapat membantu pihak mandala finance untuk proses penentuan calon kelayakan nasabah kredit dalam pemberian kredit dengan cepat dan akurat. 2. Sistem data mining ini menampilkan hasil kesimpulan dari pemohon kredit sebagai bahan pertimbangan dan alat bantu dalam proses penentuan klasifikasi kelayakan calon nasabah kredit. 3. Proses penentuan kesimpulan dari pemohon kredit yang dilakukan dengan algoritma K-NN, dimulai dengan menyiapkan data training yang sudah ada. Dari data training yang ada akan dijadikan perbandingan dengan data pemohon baru dengan menggunakan teknik euclidean distance sehingga menghasilkan nilai kedekatan antara data pemohon baru dan pemohon yang sudah ada atau data.
3.	Muhammad Iqbal Zulhidayat	2021	Aplikasi Berbasis Web Untuk Klasifikasi Kelayakan Calon Peminjam Kredit	Berdasarkan hasil penjelasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan, sebagai berikut: 1. Hasil pengujian Klasifikasi dari Algoritma C4.5 dan Naïve

		Pada Koperasi UEM-SP Sepakat	Bayes menggunakan tools rapidminer didapatkan hasil akurasi dari metode algoritma C4.5 dengan nilai yaitu 85,92% sedangkan hasil akurasi dari metode algoritma Naïve Bayes didapatkan hasil yaitu 84,51%. Berdasarkan akurasi maka dilakukanlah penerapan Metode Algoritma C4.5 ke dalam sistem kelayakan calon peminjam kredit pada koperasi. 2. Dengan adanya aplikasi Klasifikasi kelayakan calon peminjam kredit ini pihak koperasi dapat menentukan dengan cepat apakah anggota akan lancar atau macet dalam membayar kredit dengan menggunakan atribut yaitu pinjaman, angsuran, lama pinjaman, tanggungan, pekerjaan, penghasilan, tempat usaha dan hasil. 3. Berdasarkan dari hasil pengolahan data UAT didapatkan kesimpulan responden pengguna menerima adanya aplikasi klasifikasi peminjam kredit dengan tingkat penerimaan dari Hasil pengujian UAT dapat diketahui rata-rata penerimaan sistem 79,21%. dan pertanyaan secara rinci seperti 1. menumenu aplikasi berfungsi dengan baik dengan nilai 91,75%, 2. Aplikasi ini dapat melakukan prediksi kredit anggota lancar atau macet dengan nilai 91,75%. 3. Aplikasi ini juga layak diterapkan pada koperasi dengan nilai 83,5%.
--	--	------------------------------	---

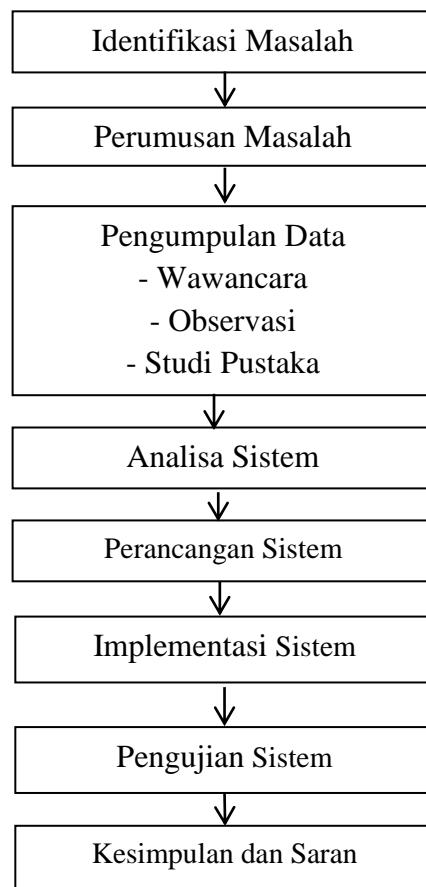
4	Hamzah Naufal Zuhdi	2021	Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbors Dalam Evaluasi Kelayakan Kredit: Studi Kasus pada Bank ABC	Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) dalam evaluasi kelayakan kredit di Bank ABC telah menghasilkan model yang memiliki tingkat akurasi yang konsisten dan cukup tinggi. Dari hasil pengujian dengan variasi nilai K, didapatkan bahwa model memiliki akurasi sekitar 93,33% - 95,00%. Meskipun terdapat sedikit perbedaan dalam akurasi antara nilai K yang berbeda, namun secara umum model KNN menunjukkan kinerja yang baik dalam mengklasifikasikan nasabah berdasarkan kelayakan kredit. Melalui penggunaan confusion matrix, kita dapat melihat bahwa model memiliki tingkat True Positive yang cukup tinggi, yang menunjukkan kemampuan model dalam mengidentifikasi nasabah yang layak menerima kredit dengan benar. Selain itu, False Positive dan False Negative yang rendah juga menandakan bahwa model cenderung melakukan sedikit kesalahan dalam mengklasifikasikan nasabah. Dalam konteks pengambilan keputusan kredit, hasil ini menunjukkan bahwa algoritma KNN bisa menjadi alat yang efektif dalam mendukung penilaian kelayakan kredit di Bank ABC. Namun, penting untuk diingat bahwa penggunaan
---	---------------------	------	--	--

				algoritma ini tidak bersifat mutlak, dan harus dipertimbangkan bersama dengan faktor-faktor lain seperti kebijakan internal bank, regulasi, dan analisis risiko secara menyeluruh.
5	Yogiek Indra Kurniawan, Tiyssa Indah Barokah,	2020	Klasifikasi Penentuan Pengajuan Kartu Kredit Menggunakan K-Nearest Neighbor	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Metode K-Nearest Neighbor dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penentuan pengajuan kartu kredit. Setiap fitur atau menu pada aplikasi yang dibangun telah sesuai dengan rancangan yang telah didesain yang dapat dibuktikan dengan hasil pengujian Blackbox untuk memeriksa fungsionalitas dari aplikasi bernilai valid. Pengujian menggunakan metode algoritma K-Nearest Neighbor membuktikan bahwa aplikasi yang telah dibuat adalah benar dan sesuai dengan perhitungan manual. Sedangkan berdasarkan pengujian 3 kali pada data training dan data testing, didapatkan hasil rata-rata maksimal dari nilai precision sebesar 92%, nilai recall sebesar 83%, dan nilai accuracy sebesar 93%.

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian langkah yang saling berkaitan. Setiap langkah tersebut dijelaskan dalam metode penelitian. Metode penelitian diilustrasikan dalam bentuk skema yang terstruktur, teratur, dan sistematis. Tahapan-tahapan penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1:



**Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian**

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan berikut:

### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mengamati masalah yang terjadi. Adapun permasalahan yang dapat diidentifikasi untuk pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1. Keterbatasan Ketersediaan Data untuk Pelatihan *KNN***

Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan dalam ketersediaan data yang cukup untuk melatih model *KNN* secara efektif.

BUMDesa Rambah Utama mungkin tidak memiliki *volume* data yang memadai atau data historis yang cukup representatif untuk menilai kelayakan kredit nasabah dengan akurat menggunakan metode ini.

- 2. Kurangnya Sistem yang Efisien untuk Klasifikasi Kelayakan Kredit**

BUMDesa Rambah Utama belum memiliki sistem yang efisien untuk mengklasifikasikan kelayakan kredit nasabah. Sistem manual yang digunakan saat ini tidak mampu mengolah data secara cepat dan akurat, sehingga memperlambat proses pengambilan keputusan.

### **3.2 Perumusan Masalah**

Bagaimana merancang dan membangun sistem klasifikasi kelayakan pemberian kredit menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* berbasis *web* pada BUMDesa Rambah Utama?.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Berikut ini merupakan metode dan tahapan yang dilakukan dalam pengumpulan data, yang terdiri dari wawancara, observasi, dan studi pustaka.

### **3.3.1 Wawancara**

Dalam penelitian ini, dilakukan wawancara dengan melakukan komunikasi langsung dengan pihak BUMDesa Rambah Utama. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi yang lebih mendalam mengenai proses pemberian kredit di BUMDesa Rambah Utama. Wawancara mencakup diskusi tentang berbagai aspek, seperti:

1. Detail proses pengajuan kredit oleh nasabah.
2. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh nasabah untuk mendapatkan kredit.
3. Kriteria yang digunakan untuk menilai kelayakan pemberian kredit.
4. Tantangan utama yang dihadapi dalam proses pemberian kredit.

### **3.3.2 Observasi**

Selain melakukan wawancara, penelitian ini juga melaksanakan observasi dengan cara mengamati secara langsung berbagai permasalahan yang terjadi pada proses pemberian kredit di BUMDesa Rambah Utama. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam terkait dengan:

1. Langkah-langkah konkret dalam proses pemberian kredit.
2. Interaksi antara petugas BUMDesa dengan nasabah saat mengajukan kredit.
3. Operasional dan potensi kesulitan dalam proses pemberian kredit.

### **3.3.3 Study Pustaka**

Pada tahap ini, peneliti melakukan pencarian referensi yang relevan untuk mendukung penelitian ini. Pengumpulan referensi dilakukan melalui sumber-

sumber pustaka seperti buku, situs *web*, dan jurnal yang terkait dengan objek penelitian. Proses ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam mengenai konsep dasar dan teori terkait pemberian kredit di BUMDesa, metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* dalam konteks klasifikasi kelayakan kredit, serta studi kasus atau penelitian terdahulu yang relevan dengan implementasi *KNN* dalam pemberian kredit. Dengan mengumpulkan referensi dari berbagai sumber, diharapkan peneliti dapat membangun landasan teoritis yang kuat untuk pengembangan sistem klasifikasi kelayakan kredit menggunakan *KNN* di BUMDesa Rambah Utama.

### **3.4 Analisa Sistem**

Pada tahap ini, peneliti akan menganalisis kebutuhan perangkat lunak dan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* dari sistem yang akan dikembangkan. Analisis dalam tahap penelitian tugas akhir ini mencakup langkah-langkah berikut:

#### **3.4.1 Analisa Sistem Lama**

Pada sistem lama, pihak BUMDesa Rambah Utama melakukan proses evaluasi kelayakan kredit secara manual. Proses ini dimulai ketika nasabah mengajukan permohonan kredit dengan menyerahkan dokumen-dokumen yang diperlukan, seperti KTP, Kartu Keluarga, surat keterangan usaha, dan informasi agunan. Setelah dokumen diterima, petugas kredit akan memeriksa kelengkapan berkas secara manual. Proses ini memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusia, terutama saat volume pengajuan kredit tinggi. Selanjutnya, petugas akan melakukan verifikasi data dengan menghubungi pihak-pihak terkait atau

melakukan kunjungan lapangan untuk memastikan kebenaran informasi yang diberikan nasabah.

Analisis kelayakan kredit dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor, termasuk karakter nasabah, kapasitas pembayaran, modal usaha, kondisi ekonomi, dan nilai agunan. Namun, penilaian ini sangat bergantung pada pengalaman dan penilaian subjektif petugas kredit, yang dapat mengakibatkan inkonsistensi dalam pengambilan keputusan. Proses pengambilan keputusan melibatkan diskusi antara petugas kredit dan pimpinan BUMDesa. Hal ini sering kali memerlukan waktu yang cukup lama, terutama untuk kasus-kasus yang kompleks atau berisiko tinggi. Akibatnya, terjadi penundaan dalam memberikan keputusan kepada nasabah, yang dapat berdampak pada kepuasan nasabah dan efisiensi operasional BUMDesa.

Kelemahan-kelemahan ini mengakibatkan proses penilaian kelayakan kredit yang kurang efisien dan konsisten, serta meningkatkan risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan pemberian kredit. Hal ini mendorong kebutuhan akan sistem yang lebih terstruktur dan objektif dalam menilai kelayakan kredit nasabah di BUMDesa Rambah Utama.

### **3.4.2 Analisa Sistem Baru**

Langkah berikutnya adalah menganalisis sistem baru yang akan dikembangkan, yaitu penerapan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* pada sistem klasifikasi kelayakan kredit. Analisis ini akan mencakup pengumpulan data yang diperlukan untuk memulai pembuatan sistem, termasuk langkah-langkah implementasi yang direncanakan. Hasil akhir dari implementasi ini adalah aplikasi

*web* yang diharapkan dapat mempermudah proses penilaian kelayakan kredit di BUMDesa Rambah Utama.

### **3.4.3 Analisa Metode *K-Nearest Neighbor (KNN)***

Sistem baru yang akan diterapkan di BUMDesa Rambah Utama mengintegrasikan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* ke dalam proses penilaian kelayakan kredit. Sistem ini dirancang sebagai aplikasi berbasis web yang dapat diakses oleh petugas kredit dan pimpinan BUMDesa. Dalam sistem baru ini, petugas kredit akan memasukkan data nasabah ke dalam aplikasi web melalui formulir yang terstruktur. Data ini mencakup informasi pribadi nasabah, riwayat kredit, detail usaha, dan informasi keuangan lainnya. Sistem kemudian akan memproses data ini menggunakan algoritma *KNN*, membandingkannya dengan data historis nasabah yang ada di database. Hasil analisis *KNN* akan ditampilkan dalam bentuk skor kelayakan kredit dan visualisasi yang mudah dipahami. Sistem baru ini juga akan menyediakan fitur untuk menyimpan dan mengelola data historis pinjaman secara lebih terstruktur.

## **3.5 Perancangan Sistem**

Setelah tahapan analisis sistem selesai dilakukan, tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem ini terdiri dari:

### **3.5.1. Perancangan Antarmuka (*Interface*)**

Perancangan antarmuka sistem ini bertujuan untuk menyederhanakan komunikasi antara sistem dengan pengguna umum. Fokus utamanya adalah menciptakan tampilan yang intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna. Antarmuka yang baik akan memastikan pengalaman pengguna yang optimal

dalam menggunakan sistem, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi kesalahan pengguna.

### **3.5.2. Perancangan Basis Data (*Database*)**

Setelah memahami fungsi sistem dan gambaran antarmuka, langkah berikutnya adalah menganalisis dan merancang basis data. Basis data yang dirancang akan menjadi komponen krusial dalam membangun sistem, memastikan data terorganisir dengan baik, dan dapat diakses secara elektronik melalui sistem komputer. Perancangan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan dan pengelolaan data.

## **3.6 Implementasi Sistem**

Implementasi sistem melibatkan beberapa komponen pendukung yang sangat penting, seperti perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan sebagai berikut :

### **1. Perangkat Keras :**

<i>Processor</i>	:	AMD Athlon Gold 3150U
<i>Memori</i>	:	8.00 GB
<i>Sistem Type</i>	:	64-bit operating system
<i>SSD</i>	:	500 GB

### **2. Perangkat Lunak antara lain :**

<i>Operating System</i>	:	<i>Microsoft Windows 10 Home Single Language</i>
<i>Tools</i>	:	<i>Visual Studio Code, Xampp, Web browser.</i>

## **3.7 Pengujian Sistem**

Pengujian sistem merupakan langkah kritis untuk mengevaluasi apakah sistem yang dibangun sesuai dengan harapan atau tidak. Dalam pengujian ini,

metode yang digunakan adalah *Black Box Testing*, *Black Box Testing* difokuskan pada perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem memberikan hasil yang baik dan sesuai dengan tujuan. Jika terjadi kesalahan atau hasil yang tidak sesuai, dilakukan analisis sistem untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah tersebut.

### **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan dan saran dalam penerapan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam sistem klasifikasi kelayakan kredit pada BUMDesa Rambah Utama berbasis *web*. Selain itu, bagian ini juga memberikan beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya agar sistem dapat lebih dioptimalkan dan dapat menangani tantangan yang mungkin muncul di masa depan.