

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perekonomian suatu negara senantiasa mengalami dinamika setiap tahunnya seiring dengan aktivitas ekonomi yang terus berjalan dan diupayakan untuk meningkat dari periode sebelumnya. Keberhasilan suatu negara dalam mengelola sumber daya yang dimilikinya dapat dilihat dari besarnya pendapatan nasional yang tercermin melalui laju pertumbuhan ekonomi yang menunjukkan peningkatan dari waktu ke waktu. Semakin tinggi pendapatan yang dihasilkan, maka semakin baik pula tingkat kesejahteraan masyarakatnya. Dengan demikian, tingkat pendapatan nasional dapat menjadi indikator penting untuk menggambarkan kondisi serta laju pertumbuhan ekonomi suatu negara [1].

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021 tentang Kemudahan, Perlindungan, dan Pemberdayaan Koperasi serta Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, dijelaskan bahwa Usaha Mikro merupakan kegiatan ekonomi produktif yang dimiliki serta dijalankan oleh individu atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria usaha mikro. Sementara itu, Usaha Kecil diartikan sebagai kegiatan ekonomi produktif yang berdiri secara mandiri dan dikelola oleh orang perorangan atau badan usaha, bukan merupakan bagian, anak cabang, atau berada di bawah penguasaan usaha menengah maupun besar, serta memenuhi ketentuan yang termasuk dalam kategori usaha kecil. Adapun Usaha Menengah adalah kegiatan ekonomi produktif yang juga berdiri sendiri, dijalankan oleh individu atau badan usaha yang tidak menjadi bagian ataupun cabang dari usaha kecil mau

Selanjutnya Badan Pusat Statistik (BPS) menerbitkan rincian jumlah perusahaan industri skala Mikro dan Kecil Di Provinsi Riau yaitu perusahaan industri skala UMKM di Provinsi Riau mengalami fluktuasi selama periode 2022–2024. Pada tahun 2022, jumlah industri UMKM tercatat 46.486 unit dan meningkat signifikan pada tahun 2023 menjadi lebih dari 62.273 unit. Namun, pada tahun 2024 jumlah tersebut sedikit menurun dibandingkan tahun sebelumnya yaitu 54.420. Data ini menunjukkan bahwa pelaku UMKM masih mendominasi sektor industri di Provinsi Riau, yang menandakan pentingnya dukungan terhadap pengembangan dan peningkatan kapasitas usaha UMKM agar mampu berkembang menjadi usaha kecil dan menengah.

Dalam membantu meningkatkan kontribusi UMKM pemerintah Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kabupaten Rokan Hulu memiliki program berupa bantuan yang disalurkan kepada kelompok UMKM. Program ini memegang peran penting dalam mendorong pertumbuhan dan perkembangan UMKM bagi masyarakat khususnya di Desa Batang Kumu. Bantuan yang disalurkan oleh Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kabupaten Rokan Hulu berupa dana bantuan dan peralatan usaha bagi kelompok UMKM dalam meningkatkan standar dan kualitas produksi sehingga pihak UMKM dapat meningkatkan mutu dan kuantitas pada usaha mereka dengan menggunakan dana bantuan yang telah disediakan. Bantuan ini diberikan kepada kelompok UMKM setelah memenuhi beberapa kriteria sebagai persyaratan dalam penerima bantuan.

Berdasarkan hasil wawancara awal bersama Bukhori Muslim selaku Seksi Pemerintah di kantor Desa Batang Kumu masih banyak pihak atau kelompok UMKM yang mengusulkan diri dalam penerima bantuan UMKM membuat Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Desa Batang Kumu mengalami kesulitan dalam melakukan proses pengambilan keputusan dalam pemilihan karena masih menggunakan cara manual untuk memilih pelaku atau kelompok UMKM yang pantas mendapatkan bantuan. Kelemahan utama tersebut menjadi alasan terjadinya human eror dalam proses pengambilan keputusan, sehingga sering terjadi kesalahan dalam penyaluran bantuan yang diberikan seperti pemberian bantuan tidak akurat atau mengalami salah sasaran karena keterbatasan teknologi. Selain itu, belum adanya solusi yang dapat mempermudah Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Batang Kumu dalam merekapitulasi data alternatif dari UMKM dengan menampilkan data parameter serta mengelola penyaluran bantuan modal UMKM agar menjadi efisien dan cepat.

Peran penting teknologi informasi dalam implementasi sistem pendukung keputusan berdampak pada proses pengambilan keputusan agar memungkinkan hasil yang didapat lebih efektif, transparansi dan efisien. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu Dinas Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Desa Batang Kumu dalam proses pemilihan calon penerima bantuan UMKM.

Untuk memberikan rekomendasi yang tepat berdasarkan Metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution*

(*MARCOS*) adalah salah satu metode yang berguna untuk membantu proses pemilihan penerima bantuan modal pada UMKM [2]. Metode *MARCOS* teknik ini merupakan pendekatan multikriteria terhadap pengambilan keputusan yang membantu para pengambil keputusan memilih opsi optimal berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditetapkan[3]. Dalam metode *MARCOS* memberikan pendekatan yang menyeluruh sehingga metode ini diharapkan dapat memenuhi semua kriteria dengan seimbang. Metode ini dihadapkan dengan tantangan terkait dalam menentukan bobot kriteria dan kualitas data yang digunakan. Sebelumnya metode ini telah beberapa kali digunakan untuk perhitungan pemilihan pemasok dalam industri perawatan Kesehatan [4].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan dalam penentuan penerima bantuan UMKM telah banyak dilakukan oleh berbagai peneliti. Penelitian terdahulu menggunakan metode *AHP* dan *MOORA* menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi dengan tingkat akurasi yang baik [5]. Selanjutnya, penelitian dengan metode *SMART* berhasil menghasilkan perangkingan alternatif yang efektif sebagai dasar pengambilan keputusan [6]. Penelitian menerapkan metode *CoCoSo* yang terbukti mampu melakukan normalisasi dan pembobotan kriteria secara akurat dalam menyeleksi alternatif terbaik [7]. Sementara itu, penelitian yang menggunakan metode *MOORA* dan menghasilkan prioritas penerima bantuan dengan nilai tertinggi pada alternatif tertentu[5]. Meskipun demikian, metode-metode tersebut masih memiliki keterbatasan dalam memberikan hasil yang paling optimal, sehingga diperlukan metode lain seperti *MARCOS* yang diharapkan dapat memberikan hasil

yang lebih akurat, stabil, dan objektif dalam proses pengambilan keputusan. Adapun penelitian yang menggunakan metode MARCOS menunjukkan bahwa metode tersebut mampu menghasilkan proses perangkingan yang objektif, sistematis, dan konsisten dalam mendukung pengambilan keputusan [8].

Berdasarkan Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan tepat sasaran dalam proses penentuan penerimaan bantuan modal bagi UMKM di Desa Batang Kumu. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan metodologi dalam pengambilan keputusan multikriteria menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*, tetapi juga memberikan panduan yang aplikatif bagi pihak terkait, seperti pemerintah desa dan instansi terkait, dalam menyeleksi dan memprioritaskan UMKM yang layak menerima bantuan secara objektif, efektif, dan transparan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana merancang, membangun dan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan penerima bantuan modal UMKM dengan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang, membangun, dan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan penerima

bantuan modal UMKM menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk membuat penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kriteria Penilaian

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pendapatan usaha, lama usaha, jumlah tanggungan, kondisi usaha, dan omzet penjualan sebagai dasar dalam menentukan prioritas penerima bantuan UMKM.

2. Jumlah Rekomendasi Penerima Bantuan

Hasil keputusan dari sistem berupa rekomendasi maksimal 29 unit UMKM yang memiliki nilai prioritas tertinggi berdasarkan hasil perhitungan bobot kriteria metode *ROC* dan *MARCOS*.

3. Bahasa pemrograman *HTML, CSS, PHP Myadmin, Java scrip, MySQL*.

4. Alat bantu perancangan *XAMPP, Visual studio code(VSC), Website*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penerapan Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution*

(*MARCOS*) dan metode *ROC* (*Rank Order Centroid*) untuk perhitungan bobot kriteria dalam menentukan prioritas penerima bantuan UMKM.

## 2. Manfaat Praktis

- 1) Bagi peneliti penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam menerapkan metode *ROC* untuk perhitungan bobot kriteria dan *MARCOS* pada Sistem Pendukung Keputusan berbasis website untuk menentukan penerima bantuan UMKM.
- 2) Bagi UMKM penelitian ini diharapkan dapat membantu proses penentuan penerima bantuan UMKM agar lebih tepat sasaran, objektif, dan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

### 1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian penelitian ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang dibahas dan diuraikan menjadi beberapa bagian:

Laporan penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

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

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori tersebut berhubungan dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*, metode *Rank*

*Order Centroid (ROC)*, UMKM, bantuan modal, database, serta bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembangunan sistem.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan Analisis.

### **BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi Analisis dan perancangan aplikasi penentuan bantuan modal pada UMKM Desa Batang Kumu.

### **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi implementasi dari analisis dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang berhasil dibangun.

### **BAB 6 PENUTUP**

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Informasi**

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi organisasi yang bersifat manajerial dalam kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan laporan-laporan yang diperlukan oleh pihak luar tertentu[9]. Sistem informasi serangkaian komponen berupa manusia, prosedur, dan teknologi (seperti komputer) yang digunakan untuk melakukan sebuah proses yang menghasilkan informasi yang bernilai untuk pengambilan keputusan [10].

Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur-prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi syarat kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang cerdas [11].

##### **1. Komponen dan Elemen Sistem Informasi**

Sistem informasi memiliki komponen dan elemen dalam pembangunannya yang disebut dengan blok bangunan (*Building Block*), diantaranya yaitu [12]:

1. Komponen Input merupakan data yang masuk ke dalam sistem informasi.

2. Komponen Model

Kombinasi prosedur, logik, dan model matematika yang memproses data yang tersimpan dibasis data dengan cara yang sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Komponen Output, informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.

4. Komponen Teknologi

Teknologi merupakan alat dalam sistem informasi yang digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan output dan memantau pengendalian system.

5. Komponen basis data

Kumpulan data yang saling berhubungan yang tersimpan di dalam komputer dengan menggunakan software database.

6. Komponen Kontrol

Pengendali yang dirancang untuk menanggulangi gangguan terhadap sistem informasi.

## **2.2 Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang dibuat sebagai alat pembantu dalam pengambil keputusan yang tepat melalui data-data yang diproses oleh sistem untuk memecahkan masalah [13]. SPK sistem yang dapat membantu seseorang dalam mengambil keputusan yang akurat dan tepat sasaran. Sistem

Pendukung Keputusan memanfaatkan sumber informasi yang didapat untuk membantu menangani masalah khusus atau rutin [14].

Komponen utama dalam sistem pendukung keputusan [15], antara lain :

1. Data Management

Data Management berisi data yang relevan dengan berbagai situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut dengan Database Management System (DBMS).

2. Model Management

Model yang terdiri dari model finansial, manajemen sains statistik, dan berbagai model kualitatif lainnya. Komponen ini dapat melakukan analisa dalam sistem dan memberikan kebutuhan dalam mengelola suatu sistem.

3. Dialog Management

Pengguna dapat memberikan perintah dan melakukan komunikasi dalam sistem pendukung keputusan. Dialog Management terdiri dari *Graphic User Interface (GUI)*, *natural language processor*, dan interaksi dengan Model Management.

4. *Knowledge Management*

Komponen ini digunakan untuk mendukung suatu komponen dan dapat bertindak sebagai suatu komponen yang memiliki kemampuan sebagai komponen individual.

### **2.3 Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM)**

Menurut Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 2021 tentang Kemudahan, Perlindungan, dan Pemberdayaan Koperasi serta Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, Usaha Mikro merupakan usaha produktif yang dimiliki oleh individu atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro. Usaha Kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, dijalankan oleh individu atau badan usaha, dan bukan anak perusahaan atau cabang dari Usaha Menengah maupun Usaha Besar, yang memenuhi kriteria Usaha Kecil.

Menurut Undang-Undang No. 20 tahun 2008 tentang usaha mikro, kecil, dan menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria sebagai berikut [16]:

1. Kriteria usaha mikro adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp50.000.000,00 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
- 2) Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp300.000.000,00.

2. Kriteria usaha kecil adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki kekayaan paling banyak Rp50.000.000,00 sampai dengan paling banyak Rp500.000.000,00 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau

- 2) Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp200.000.000,00 sampai dengan paling banyak Rp2.500.000.000,00.
3. Kriteria usaha menengah adalah sebagai berikut:
  - 1) Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp500.000.000,00 sampai dengan paling banyak Rp10.000.000.000,00 tidak termasuk tanah dan bangunan atau
  - 2) Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp2.500.000.000,00 sampai dengan paling banyak Rp50.000.000.000,00.

UMKM berbeda dari perusahaan besar dalam beberapa hal. Ciri-ciri umum UMKM meliputi [17]:

1. Modal terbatas: UMKM biasanya dimulai dengan modal kecil. Pinjaman kecil, tabungan pribadi, atau dukungan finansial dari teman atau keluarga sering digunakan oleh para pemilik bisnis.
2. Tenaga kerja terbatas: Umumnya, UMKM mempekerjakan tenaga kerja yang sedikit. Beberapa bahkan dioperasikan oleh pemilik keluarga atau hanya satu orang. Di sisi lain, beberapa UMKM mempekerjakan puluhan orang.
3. Pasar lokal atau regional: UMKM biasanya berfokus pada pasar-pasar ini. Meskipun beberapa dapat beroperasi secara nasional atau bahkan internasional, mereka melayani kebutuhan dan keinginan komunitas lokal mereka.
4. Inovasi dan adaptabilitas: UMKM seringkali memiliki keunggulan dalam hal ini. Mereka mampu memodifikasi penawaran mereka

dengan cepat untuk memenuhi permintaan pasar atau tren yang terus berkembang.

5. Kepemilikan individu atau keluarga: UMKM seringkali dimiliki dan dikelola oleh individu atau keluarga. Hal ini memberikan sentuhan personal pada operasionalnya, dan pemilik perusahaan seringkali terlibat aktif dalam operasional sehari-hari.

#### **2.4 Bantuan Permodalan UMKM**

Bantuan permodal UMKM adalah bantuan bagi UMKM berupa pemberian modal usaha untuk meningkatkan produktivitas dan penghasilan dari pengusaha mikro, kecil dan menengah. Pemerintah telah menyediakan berbagai program bantuan modal usaha produktif untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di tengah masyarakat [18].

Modal usaha juga diartikan sebagai sejumlah sumber daya yang diperlukan untuk memulai dan menjalankan sebuah bisnis. Modal ini mencakup berbagai jenis aset yang dibutuhkan untuk mendukung operasional dan pertumbuhan bisnis, seperti :

1. Modal Finansial: Uang yang digunakan untuk membeli peralatan, bahan baku, membayar gaji karyawan, dan menutupi biaya operasional lainnya.
2. Modal Fisik: Aset berwujud seperti gedung, mesin, peralatan, dan inventaris yang digunakan dalam produksi atau pelayanan.

3. Modal Intelektual: Pengetahuan, keterampilan, dan keahlian yang dimiliki oleh pengusaha dan timnya. Ini termasuk inovasi, teknologi, dan hak kekayaan intelektual.
4. Modal Sosial: Jaringan relasi dan hubungan yang dapat membantu dalam pengembangan bisnis, seperti kontak dengan pemasok, pelanggan, dan mitra bisnis.
5. Modal Manajerial: Kemampuan dalam pengelolaan dan perencanaan bisnis, termasuk keterampilan dalam manajemen, pemasaran, dan strategi. Secara keseluruhan, modal usaha berfungsi sebagai fondasi yang mendukung operasional sehari-hari dan memungkinkan bisnis untuk berkembang [19].

Melalui program ini, para wirausaha diberbagai sektor dapat memperoleh dukungan finansial yang dapat digunakan untuk meningkatkan kapasitas produksi, mengembangkan produk inovatif, dan memperluas jangkauan pasar.

## **2.5 Rank Order Centroid (ROC)**

Metode yang digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan urutan prioritas yang diberikan oleh pengambil keputusan. Metode *Rank Order Centroid (ROC)* merupakan metode pembobotan yang digunakan untuk menentukan nilai bobot pada setiap kriteria berdasarkan tingkat prioritas atau tingkat kepentingannya [20]. Pada metode ini, kriteria diurutkan mulai dari yang paling penting hingga yang kurang penting. *ROC* digunakan ketika pengambil keputusan hanya memberikan urutan prioritas kriteria tanpa menentukan nilai bobot secara langsung. Penentuan tingkat kepentingan pada

metode ROC dilakukan dengan membentuk urutan prioritas kriteria [21]. *Rank Order Centroid (ROC)* dapat dihasilkan melalui tingkat kepentingan atau prioritas dari kriteria. Teknik *ROC* memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan ranking yang akan diberikan nilai berdasarkan tingkat prioritas [22].

$$Cr1 > Cr2 > Cr3 > \dots > Crn$$

Setelah urutan prioritas ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung bobot masing-masing kriteria menggunakan rumus *ROC* sebagai berikut [22]:

$$w_j = \frac{1}{k} \sum_{i=j}^k \frac{1}{i}$$

Keterangan:

***W<sub>j</sub>*** = bobot kriteria ke-j

k = jumlah total kriteria yang digunakan dalam penelitian

i = posisi peringkat dari kriteria berdasarkan tingkat kepentingan

j = 1,2,...,k

## **2.6 Metode *Measurement Alternatives and Ranking according to Compromise Solution* (MARCOS)**

Metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution* (MARCOS) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang relatif baru dan memiliki keunggulan dalam menentukan peringkat alternatif berdasarkan hubungan terhadap solusi ideal dan solusi anti-ideal [23]. *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)* merupakan metode yang dapat digunakan untuk melakukan defisini hubungan alternatif dan nilai referensi (alternatif ideal dan anti

ideal), berdasarkan hubungan yang telah di tentukan fungsi utilitas dari alternatif, dan urutkan solusi ideal dan anti-ideal, preferensi keputusan didefinisikan dalam fungsi utilitas. Fungsi utilitas merepresentasikan terbaik adalah yang paling dekat dengan ideal pada saat yang sama terjauh dari titik referensi anti-ideal menurut [24].

Adapun tahap-tahap Metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)* yaitu [25]:

1. Menentukan matriks pengambilan keputusan awal.
2. Pembentukan matriks yang diperluas.

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} AAI \\ A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \\ AI \end{matrix} & \begin{bmatrix} X_{aa1} & X_{aa2} & \dots & X_{aan} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2)$$

Selanjutnya, gunakan persamaan berikut untuk menentukan bahwa solusi ideal (AI) mewakili alternatif dengan karakteristik paling unggul, sedangkan solusi anti-ideal (AAI) merupakan alternatif dengan karakteristik paling rendah.

$$AAI = \min_i x_{ij} ; AI = \max_i x_{ij} \quad (3)$$

$$AAI = \max_i x_{ii} ; AI = \min_i x_{ii} \quad (4)$$

Kriteria bantuan modal diterapkan dengan persamaan(3), sedangkan kriteria cost diterapkan dengan persamaan(4).

3. Normalisasi Matriks

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad (5)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \quad (6)$$

Kriteria bantuan modal diterapkan dengan persamaan(5), sedangkan kriteria cost diterapkan dengan persamaan(6).

4. Persamaan Geomean Matriks.

$$\sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} \quad (7)$$

5. Penentuan Matriks Terbobot.

$$v_{ij} = n_{ij} \times w_j \quad (8)$$

6. Menentukan nilai utilitas alternatif ( $K_i$ ) yang didapat dari persamaan ( $S_i$ ) yang merupakan nilai normalisasi terbobot.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} \quad (9)$$

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (10)$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (11)$$

7. Menghitung nilai utilitas ideal, nilai utilitas anti-ideal, dan nilai akhir utilitas.

$$f(k_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (12)$$

$$f(k_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (13)$$

$$f(k_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1-f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1-f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \quad (14)$$

8. Merangking Hasil Akhir dengan Menentukan Peringkat Alternatif Tertinggi sebagai Rekomendasi Terbaik.

## 2.7 Kriteria Penilaian Penerima Bantuan Modal

Kriteria penilaian merupakan faktor-faktor yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan penerima bantuan modal UMKM [26]. Penentuan kriteria dilakukan agar proses seleksi penerima bantuan dapat dilakukan secara objektif, tepat sasaran, dan sesuai dengan kondisi pelaku usaha [27]. Dalam penelitian ini,

metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)* digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan.

Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pendapatan Usaha

Pendapatan usaha merupakan jumlah penghasilan yang diperoleh pelaku UMKM dalam periode tertentu. Kriteria ini digunakan untuk mengetahui kondisi ekonomi pelaku usaha. Semakin rendah pendapatan usaha maka semakin diprioritaskan untuk menerima bantuan modal karena dianggap lebih membutuhkan bantuan.

2. Lama Usaha

Lama usaha merupakan lamanya usaha dijalankan oleh pelaku UMKM. Kriteria ini digunakan untuk melihat tingkat pengalaman dan kestabilan usaha. Semakin lama usaha berjalan maka menunjukkan bahwa usaha tersebut memiliki keberlangsungan yang baik.

3. Jumlah Tanggungan

Jumlah tanggungan merupakan banyaknya anggota keluarga yang menjadi tanggung jawab pelaku usaha. Kriteria ini digunakan untuk mengetahui tingkat kebutuhan ekonomi penerima bantuan. Semakin banyak jumlah tanggungan maka semakin diprioritaskan untuk menerima bantuan modal.

#### 4. Kondisi Usaha

Kondisi usaha digunakan untuk menilai keadaan usaha yang dijalankan oleh pelaku UMKM. Penilaian kondisi usaha dapat dilihat dari perkembangan usaha, fasilitas usaha, serta kondisi ekonomi usaha yang dijalankan.

#### 5. Omzet Penjualan

Omzet penjualan merupakan jumlah hasil penjualan yang diperoleh pelaku usaha dalam periode tertentu. Kriteria ini digunakan untuk mengetahui tingkat perkembangan usaha yang dimiliki oleh pelaku UMKM [28].

Berdasarkan kriteria tersebut, proses penentuan penerima bantuan modal dapat dilakukan secara lebih efektif dan objektif menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)* sehingga menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan tepat sasaran.

### 2.8 UML (*Unified Modeling Language*)

*UML (Unified Modeling Language)* merupakan bahasa pemodelan yang digunakan untuk merancang, memvisualisasikan, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. *UML* membantu pengembang sistem dalam menggambarkan proses, struktur, serta alur kerja sistem sebelum dilakukan implementasi sehingga sistem yang dibangun menjadi lebih terarah dan terstruktur. *UML* digunakan sebagai alat bantu dalam proses analisis dan perancangan sistem karena mampu menggambarkan hubungan antar komponen sistem secara jelas. Dengan menggunakan *UML*, proses pengembangan sistem menjadi lebih mudah dipahami baik oleh pengembang maupun pengguna sistem[27].

Beberapa diagram *UML* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

## **2.9 Flowchart Sistem**

Flowchart sistem digunakan untuk menggambarkan alur proses kerja sistem secara keseluruhan. Diagram ini menunjukkan tahapan proses mulai dari pengguna melakukan input data UMKM, pengolahan data kriteria, proses perhitungan menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*, hingga sistem menghasilkan hasil perangkingan penerima bantuan modal UMKM. Dengan adanya *flowchart*, alur sistem dapat dipahami dengan lebih mudah dan terstruktur [29].

## **2.10 Use Case Diagram**

*Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna (admin atau petugas) dengan sistem yang akan dibangun. Diagram ini menunjukkan aktivitas yang dapat dilakukan pengguna pada sistem, seperti login, mengelola data UMKM, mengelola data kriteria, melakukan proses perhitungan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*, dan melihat hasil keputusan penerima bantuan modal [30].

### **2.10.1 Activity Diagram**

*Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses kerja sistem secara detail[31]. Diagram ini memperlihatkan urutan aktivitas yang terjadi mulai dari proses input data, proses penilaian UMKM berdasarkan kriteria, proses perhitungan metode *Measurement of Alternatives and Ranking*

*According to Compromise Solution (MARCOS)*, hingga sistem menghasilkan output berupa hasil ranking penerima bantuan modal UMKM.

### **2.10.2 Sequence Diagram**

*Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara pengguna dengan sistem dalam menjalankan suatu proses. Diagram ini menunjukkan komunikasi antar objek atau komponen sistem secara berurutan berdasarkan waktu, seperti proses login pengguna, penginputan data, proses perhitungan, dan penampilan hasil keputusan.

### **2.10.3 Class Diagram**

*Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur kelas atau tabel yang terdapat pada sistem beserta hubungan antar kelas tersebut [30]. Diagram ini berfungsi untuk memberikan gambaran mengenai struktur data dan komponen sistem yang digunakan dalam pembangunan aplikasi penentuan penerima bantuan modal UMKM.

### **2.10.4 Perancangan Basis Data**

Setelah dilakukan analisis terhadap sistem yang akan dibangun, maka tahap selanjutnya adalah perancangan basis data. Perancangan basis data dilakukan untuk melengkapi komponen dalam pembangunan Sistem Pendukung Keputusan [30] penentuan penerima bantuan modal UMKM. Basis data digunakan untuk menyimpan data pengguna, data UMKM, data kriteria, data penilaian, dan hasil perhitungan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*. Dalam perancangan

basis data digunakan Class Diagram untuk menggambarkan hubungan antar tabel atau entitas pada sistem.

#### **2.10.5 Perancangan Struktur Menu**

Perancangan struktur menu dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai menu-menu atau fitur yang terdapat pada sistem. Struktur menu pada sistem ini dirancang agar pengguna dapat dengan mudah mengakses fitur seperti pengolahan data UMKM, data kriteria, proses perhitungan metode *MARCOS*, dan hasil perbandingan penerima bantuan modal.

#### **2.10.6 Perancangan Antar Muka (*Interface*)**

Dalam mempermudah komunikasi antara pengguna dengan sistem, maka diperlukan perancangan antarmuka (*interface*). Perancangan *interface* bertujuan untuk menciptakan tampilan sistem yang menarik, mudah dipahami, dan mudah digunakan oleh pengguna. Antarmuka sistem meliputi halaman login, dashboard, data UMKM, data kriteria, proses perhitungan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS), dan halaman hasil keputusan penerima bantuan modal UMKM.

### **2.11 Bahasa Pemrograman**

Bahasa pemrograman merupakan bagian penting dalam bidang informatika. Dalam proses pemrograman, ketelitian dalam penulisan tanda baca dan kode sangat diperlukan, karena bahasa pemrograman tidak hanya menuntut kemampuan logika, tetapi juga kecermatan dalam membaca serta menulis kode program agar terhindar dari kesalahan [32].

C++ merupakan bahasa pemrograman yang ditemukan pada tahun 1983 oleh Bjarne Stroustrup di *Bell Labs*. C++ merupakan bahasa pemrograman yang umum digunakan dalam mengembangkan perangkat lunak, dan sangat populer dalam mengembangkan aplikasi dekstop, game dan sistem *embedded*. Bahasa pemrograman ini mempunyai sintaks yang sama dengan bahasa C, namun dengan tambahan fitur-fitur baru yang memungkinkan programmer untuk membuat program yang lebih kompleks dan efisien [33].

Pemrograman komputer adalah proses berulang dalam menulis dan mengedit kode sumber hingga menjadi sebuah program yang dapat dijalankan. Proses ini mencakup pengujian program, analisis, perbaikan kesalahan, pengoptimalan algoritma, penyesuaian kode, serta kerja sama antar programmer apabila program dikembangkan dalam sebuah tim. Seseorang yang memiliki kemampuan menulis kode menggunakan bahasa pemrograman disebut programmer, pengembang perangkat lunak, atau koder. Selain itu, proses pengembangan program juga dikenal dengan istilah rekayasa perangkat lunak atau *Software Engineering* karena dianggap sebagai bagian dari disiplin ilmu teknik dan pengembangan sistem[33].

### **2.11.1 HTML (*HyperText Markup Language*)**

*HyperText Markup Language (HTML)* adalah teknologi yang digunakan untuk merancang dan membagikan media digital secara online maupun offline. *HTML* dapat dimanfaatkan dalam pengembangan media pembelajaran digital karena mampu mengintegrasikan teks, gambar, dan elemen multimedia lainnya sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif [34].

### 2.11.2 CSS (*Cascading Style Sheet*)

*Cascading Style Sheet (CSS)* merupakan aturan untuk mengatur beberapa komponen dalam sebuah web sehingga tampilannya menjadi lebih terstruktur dan seragam. CSS digunakan untuk mengatur tampilan halaman *web* seperti warna, ukuran teks, jarak antar paragraf, *border*, dan tata letak halaman. Dengan adanya CSS, halaman web yang dibuat menggunakan *HTML* dapat terlihat lebih menarik dan rapi [35].

### 2.11.3 PHP (*HyperTextPreprocessor*)

*PHP* merupakan bahasa pemrograman *open-source* yang populer dan sering digunakan dalam pengembangan aplikasi *web*, karena kemudahan dalam pembelajaran, banyaknya library yang tersedia, serta kemampuannya untuk berintegrasi dengan database *MySQL* [36].

### 2.11.4 *Java Script*

*Java* adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis aplikasi, seperti aplikasi *desktop*, *web*, *mobile*, hingga sistem berbasis jaringan. *Java* dirancang agar dapat berjalan di berbagai sistem operasi melalui konsep *write once, run anywhere*, sehingga program yang dibuat dapat dijalankan pada berbagai platform tanpa harus diubah kembali. Selain itu, *Java* dikenal memiliki tingkat keamanan yang baik, mudah dipelajari, dan banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak modern [37].

### 2.11.5 *MySQL*

*MySQL* adalah sistem manajemen basis data (*database*) yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengolah data pada sebuah aplikasi atau

*website*. *MySQL* bekerja menggunakan bahasa *SQL (Structured Query Language)* untuk melakukan proses seperti menambah, mengubah, menghapus, dan menampilkan data. *MySQL* banyak digunakan dalam pengembangan *website* karena mampu mengelola data dengan cepat, aman, dan terstruktur serta sering dipadukan dengan *PHP* dan *XAMPP* dalam pembuatan aplikasi berbasis *web* [38].

## **2.12 Alat Bantu Perancangan**

Alat bantu perancangan adalah tools atau media yang digunakan untuk membantu proses analisis, perencanaan, dan pembuatan suatu sistem agar lebih terstruktur dan mudah dipahami. Dalam pengembangan sistem informasi atau aplikasi, alat bantu perancangan digunakan untuk menggambarkan alur sistem, proses kerja, hubungan data, serta tampilan sistem sebelum sistem dibuat.

### **2.12.1 XAMPP**

*XAMPP* adalah aplikasi server lokal yang digunakan untuk menjalankan dan mengembangkan *website* secara offline di komputer tanpa memerlukan koneksi internet. *XAMPP* terdiri dari beberapa komponen utama seperti *Apache* sebagai *web server*, *MySQL/MariaDB* sebagai database, *PHP*, dan *Perl* yang membantu proses pembuatan serta pengujian *website* sebelum dipublikasikan ke internet. Aplikasi ini banyak digunakan oleh pengembang *web* karena mudah dipasang dan mempermudah pengelolaan *website* berbasis *PHP* [39].

### **2.12.2 Visual Studio Code**

*Visual Studio Code* adalah Software yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan dari desktop. *Visual Studio Coded* digunakan untuk pembuatan kode-kode program dibutuhkan sebuah aplikasi yang mumpun.

Visual Studio Code dapat digunakan untuk berbagai Bahasa pemrograman seperti *Java Script, HTML, CSS, PHP, Python, C++*, dan masih banyak lagi. Visual Studio Code bekerja pada berbagai sistem operasi seperti *Windows, macOS, dan Linux*. Selain itu, *Visual Studio Code* menyediakan fitur *Live Share* memungkinkan beberapa pengembang bekerja pada satu proyek yang sama secara bersamaan dari lokasi yang berbeda[40].

### **2.12.3 Website**

Secara teknis, *Web* adalah sebuah sistem dengan informasi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, suara dan lain-lain yang tersimpan dalam sebuah *server Web* Internet yang disajikan dalam bentuk hiperteks. Informasi *Web* dalam bentuk teks umumnya ditulis dalam format *HTML (Hypertext Markup Language)*. Informasi lainnya disajikan dalam bentuk grafis (dalam format *GIF, JPG, PNG*), suara (dalam format *AU, WAV*), dan objek multimedia lainnya (seperti *MIDI, Shockwave, Quicktime Movie, 3D World*)[41].

### 2.13 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian terkait dengan Proposal tersebut:

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

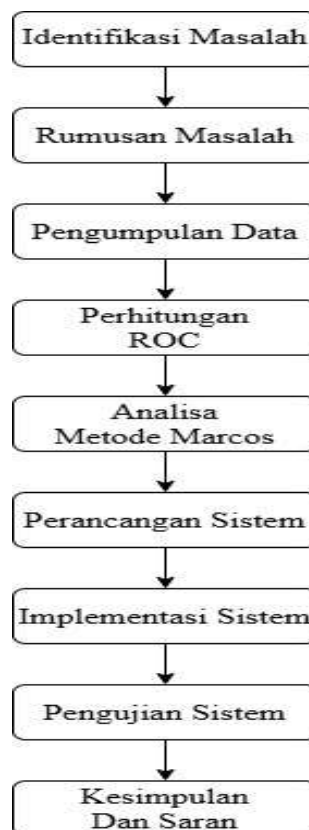
| No | Nama                                                                                          | Judul                                                                                                 | Metode        | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Moh. Saiful Rohman, Anik Vega Vitianingsih, Anastasia Lidy, Maukar, Slamet Kacung, Pemuda [5] | Sistem Rekomendasi Prioritas Bantuan Industri Kecil dan Menengah (IKM) Dengan Metode AHP dan MOORA    | AHP dan MOORA | Hasil pengujian menunjukkan sistem memiliki kinerja yang baik dengan <i>precision</i> 86%, <i>recall</i> 90%, <i>accuracy</i> 80%, dan <i>F1-score</i> 88%, sehingga mampu memberikan rekomendasi alternatif bantuan IKM secara optimal dari nilai tertinggi hingga terendah. |
| 2. | Arif Setiawan, Mesran [6]                                                                     | Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Bantuan Permodalan UMKM Menerapkan Metode SMART. | Metode SMART  | Berhasil menghasilkan perankingan alternatif, sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif.                                                                                                                                                  |

|    |                                                                      |                                                                                                                |                                     |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Yogi Primadasa, Yayang Eluis Bali Mawartika, Arie Yandi Saputra, [7] | Penerapan Combined Compromise Solution dalam Pendukung Keputusan Program Bantuan Pelaku UMKM Kota Lubuklinggau | <i>Combined Compromise Solution</i> | Metode CoCoSo juga terbukti mampu menghasilkan normalisasi dan pembobotan kriteria secara akurat serta dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam menyeleksi alternatif terbaik dari berbagai pilihan yang tersedia. |
| 4. | Farida Hannum Harahap, Nazifatul Fadhillah [5]                       | Metode MOORA Sebagai Penentuan Prioritas Penerima Bantuan Modal UMKM                                           | Moora                               | Prioritas pertama dalam menerima bantuan adalah A6 dengan hasil 0,2143.                                                                                                                                                                  |

### BAB 3

#### METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dalam menyelesaikan permasalahan penentuan prioritas penerima bantuan UMKM dengan menggunakan *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)* disusun secara terstruktur dan sistematis. Adapun tahapan metodologi yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1, yang merupakan proses yang dimulai dari studi literatur, pengumpulan data UMKM, proses pembobotan menggunakan metode ROC, perhitungan metode MARCOS, hingga diperoleh hasil rekomendasi dan kesimpulan.



**GAMBAR 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian**

### 3.1 Identifikasi Masalah

Pengelolaan UMKM di Desa Batang Kumu masih menghadapi berbagai kendala, khususnya dalam proses penentuan penerima bantuan modal yang belum dilakukan secara optimal. Permasalahan utama terletak pada proses seleksi yang masih bersifat subjektif, belum menggunakan kriteria yang terukur secara sistematis, serta kurangnya transparansi dalam pengambilan keputusan.

Selain itu, keterbatasan dalam pengolahan data UMKM serta belum adanya sistem yang terstruktur menyebabkan perangkat desa mengalami kesulitan dalam menentukan prioritas penerima bantuan yang benar-benar layak. Penilaian yang dilakukan secara manual juga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam pengambilan keputusan, sehingga bantuan yang diberikan tidak selalu tepat sasaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses pengambilan keputusan secara objektif, cepat, dan akurat. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pembangunan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) untuk pembobotan kriteria dan metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution* (MARCOS) untuk proses perangkingan, sehingga diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi penerima bantuan modal UMKM yang lebih tepat sasaran dan transparan.

### 3.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah. Perumusan

masalah dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengamatan terhadap proses penentuan penerima bantuan modal UMKM di Desa Batang Kumu yang masih dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dan objektif. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini adalah merancang Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)*. Oleh karena itu, judul penelitian ini yaitu “Penentuan Penerimaan Bantuan Modal Pada UMKM di Desa Batang Kumu Dengan Metode MARCOS”.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengamati secara langsung UMKM yang menjadi objek penelitian di Desa Batang Kumu yang menjadi objek penelitian.

2. Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh data melalui tanya jawab secara langsung antara peneliti dengan responden atau informan untuk menggali informasi yang mendalam. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan dengan Bapak Bukhori Muslim selaku Kasi Pemerintah di Kantor Desa Batang Kumu untuk memperoleh informasi terkait data UMKM, proses penentuan penerima bantuan UMKM dan terkait kendala yang di alami.

### 3. Dokumetasi

Dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui pengumpulan dokumen, catatan, atau arsip yang berkaitan dengan objek penelitian. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data dari berbagai sumber tertulis, seperti laporan, catatan resmi, arsip, dan foto, yang dapat memberikan informasi tambahan guna mendukung hasil penelitian [42].

#### 3.4 Perhitungan *Rank Order Centroid* (ROC)

Metode ROC pada penelitian ini digunakan untuk menentukan bobot kriteria dalam Sistem Pendukung Keputusan penentuan penerima bantuan modal UMKM sebelum dilakukan proses perangkingan menggunakan metode MARCOS[22].

#### 3.5 Analisis Metode MARCOS (*Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution*)

Tahapan ini merupakan proses pengolahan data menggunakan metode MARCOS (*Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution*) dalam menentukan penerima bantuan modal UMKM. Metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution*(MARCOS) merupakan salah satu metode dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang digunakan untuk melakukan penilaian dan perangkingan alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Prinsip kerja metode ini dilakukan dengan membandingkan setiap alternatif terhadap solusi ideal dan anti ideal untuk memperoleh nilai utilitas dari masing-masing alternatif.

Dalam penerapannya, metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)* mampu memberikan hasil penilaian yang objektif karena setiap UMKM akan dievaluasi berdasarkan bobot dan kriteria tertentu, seperti tingkat pendapatan, jumlah tanggungan, lama usaha, kondisi usaha, dan kriteria lainnya yang mendukung proses seleksi penerima bantuan modal. Hasil akhir dari metode ini berupa nilai perangkingan yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan UMKM yang paling layak menerima bantuan modal di Desa Batang Kumu secara efektif, akurat, dan transparan.

### 3.6 Perancangan Sistem

Setelah tahapan analisis selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem ini bertujuan untuk menggambarkan bentuk dan alur kerja sistem yang akan dibangun agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Adapun tahapan dalam perancangan sistem terdiri dari:

#### 1. Perancangan Alur Sistem

Perancangan alur sistem dilakukan untuk menggambarkan proses kerja sistem mulai dari input data, proses perhitungan menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)*, hingga menghasilkan output berupa rekomendasi bibit terbaik.

#### 2. Perancangan UML

Perancangan *UML* digunakan untuk menggambarkan prosedur dan struktur system yang meliputi:

- 1) *Use Case Diagram* untuk menunjukkan interaksi pengguna dengan sistem.
- 2) *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur proses yang berjalan pada sistem.
- 3) *Class Diagram* untuk menunjukkan struktur data dan hubungan antar kelas dalam sistem.

### 3. Perancangan *database*

Perancangan *database* bertujuan untuk menyimpan seluruh data yang digunakan dalam sistem, seperti data pengguna, data kriteria, data alternatif, dan data hasil perhitungan metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)*.

### 4. Perancangan antarmuka

Perancangan antarmuka dilakukan dengan membuat tampilan sistem yang sederhana, mudah dipahami, dan memudahkan pengguna dalam melakukan input data serta melihat hasil rekomendasi dari sistem.

## 3.7 Implementasi Sistem Aplikasi

Implementasi sistem merupakan tahapan penerapan sistem yang telah dirancang sebelumnya. Dalam proses implementasi sistem terdapat beberapa komponen pendukung yang memiliki peranan penting, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) [43]. Adapun spesifikasi perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

1. *Prosesor* : *Intel Core i5*
2. *Memory (RAM)* : *8 GB RAM*
3. *System Type* : *64-bit Operating System*
4. *Harddisk* : *500 GB*

### 2. Perangkat Lunak (*Software*)

1. *Sistem Operasi* : *Windows 11*
2. *Bahasa Pemrograman* : *PHP*
3. *Database* : *MySQL*
4. *Web Server* : *XAMPP*
5. *Browser* : *Google Chrome*

## 3.8 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan tujuan dan fungsi yang diharapkan. Pada penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*. Pengujian dilakukan dengan menguji setiap fungsi pada sistem tanpa melihat kode program secara langsung. Jika ditemukan kesalahan atau error pada sistem, maka akan dilakukan perbaikan dan analisis kembali hingga sistem dapat berjalan dengan baik.

### 3.8.1 *Black Box Testing*

*Black Box Testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem. Pengujian ini bertujuan untuk menemukan kesalahan fungsi, kesalahan antarmuka, kesalahan struktur data,

kesalahan performa, serta kesalahan proses input dan output pada sistem [44]. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan terhadap fitur-fitur pada Sistem Pendukung Keputusan penentuan penerima bantuan modal UMKM menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

### **3.9 Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan penerima bantuan modal UMKM di Desa Batang Kumu menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS)* dengan penghitungan bobot menggunakan metode *Rank Order Centroid (ROC)*. Sistem ini diharapkan mampu membantu proses penentuan penerima bantuan secara lebih efektif, objektif, dan efisien berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.