

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia olahraga, khususnya cabang bola voli, proses penilaian performa atlet merupakan aspek penting sebagai dasar dalam menentukan atlet terbaik. Penilaian performa atlet dilakukan untuk mengukur kemampuan, kualitas, serta tingkat pencapaian atlet berdasarkan kriteria tertentu. Proses evaluasi ini membantu pelatih maupun panitia seleksi dalam menentukan atlet yang memiliki performa terbaik dan layak mendapatkan penghargaan maupun pembinaan lanjutan. Penilaian yang baik diperlukan agar proses seleksi berlangsung secara objektif, efektif, dan adil (Anwar et al., 2022).

Pada pelaksanaan Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA), proses Penentuan Calon Atlet Voli terbaik pada umumnya masih dilakukan secara manual berdasarkan observasi pelatih atau tim penilai selama pertandingan berlangsung. Cara tersebut memang dapat membantu dalam menilai performa atlet secara langsung di lapangan, namun masih memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu kendala utama adalah adanya unsur subjektivitas dalam pemberian nilai, sehingga hasil penilaian terkadang belum sepenuhnya mencerminkan kemampuan atlet secara menyeluruh (Alfaghini & Sugiarto, 2022).

Selain itu, penentuan atlet terbaik sering kali belum mempertimbangkan seluruh kriteria penilaian secara terstruktur. Penilaian umumnya hanya berfokus pada pencapaian skor atau kontribusi mencetak poin, tanpa memperhitungkan

aspek teknis lainnya yang juga sangat penting dalam permainan bola voli. Padahal, beberapa kriteria utama seperti berat badan, tinggi badan, passing, servis, smash, blocking, ketahanan, dan disiplin perlu diperhitungkan secara proporsional agar hasil penilaian dapat merepresentasikan kemampuan atlet secara lebih komprehensif.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem yang mampu membantu proses pengambilan keputusan secara lebih objektif, akurat, dan efisien. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web. Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem komputerisasi yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan semi-terstruktur melalui pengolahan data dan model perhitungan tertentu (Avivah et al., 2022).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode TOPSIS dipilih karena mampu memberikan peringkat alternatif berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif. Dengan metode ini, setiap kriteria dapat diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya sehingga proses penentuan atlet terbaik menjadi lebih terukur dan objektif. Metode TOPSIS juga telah banyak digunakan dalam penelitian sistem pendukung keputusan karena memiliki proses perhitungan yang sistematis dan mudah diimplementasikan (Fauziyah & Ramos, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Atlet Voli Terbaik pada Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA) dengan Menggunakan Metode TOPSIS Berbasis Web”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam proses] Penentuan Calon Atlet Voli terbaik pada Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA) berdasarkan kriteria yang telah ditentukan?
2. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web untuk membantu proses Penentuan Calon Atlet Voli terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS?

1.3 Batasan Masalah

Agar batasan masalah terarah dan menghindari pembahasan menjadi terlalu luas, maka perlu membatasinya. Maka dapat diuraikan batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Penelitian ini membahas Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan atlet voli terbaik pada Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA).
2. Proses penilaian atlet dilakukan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

3. Kriteria penilaian atlet yang digunakan dalam sistem dibatasi pada delapan kriteria, yaitu:
 - a) Berat Badan
 - b) Tinggi Badan
 - c) Passing
 - d) Servis
 - e) Smash
 - f) Blocking
 - g) Ketahanan
 - h) Disiplin
4. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis atribut, yaitu benefit dan cost. Kriteria bertipe benefit menunjukkan bahwa nilai yang lebih tinggi lebih baik, sedangkan kriteria bertipe cost menunjukkan bahwa nilai yang lebih rendah atau mendekati nilai ideal lebih baik.
5. Setiap kriteria memiliki subkriteria beserta bobot penilaian tertentu yang digunakan sebagai dasar dalam pemberian nilai kepada masing-masing atlet.
6. Alternatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah atlet voli peserta POPDA yang menjadi objek penilaian pada sistem. Jumlah atlet yang dinilai disesuaikan dengan data yang diperoleh dari panitia atau pelatih.

7. Sistem yang dibangun berbasis web dan difokuskan pada proses pengelolaan data atlet, penginputan nilai kriteria, perhitungan otomatis metode TOPSIS, serta penyajian hasil perbandingan atlet.
8. Penelitian ini tidak membahas aspek di luar sistem pendukung keputusan, seperti strategi pelatihan, program pembinaan atlet, maupun kebijakan organisasi olahraga.
9. Sistem pendukung keputusan ini dikembangkan berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, serta HTML, CSS, dan JavaScript sebagai teknologi pendukung antarmuka.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini, antara lain:

1. Untuk menerapkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam proses Penentuan Calon Atlet Voli terbaik pada Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA) berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan.
2. Untuk merancang dan membangun perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web yang dapat membantu proses penilaian dan pemilihan atlet voli terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan manfaat dari penelitian, antara lain:

1. Membantu panitia maupun pelatih dalam proses Penentuan Calon Atlet Voli terbaik pada Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA) secara lebih objektif, efektif, dan adil berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
2. Mengetahui penerapan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam proses Penentuan Calon Atlet Voli terbaik.
3. Menghasilkan rancangan serta membangun perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan berbasis web yang dapat digunakan untuk membantu proses penilaian, perhitungan, dan perangkingan atlet voli terbaik.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Pengamatan (*Observasi*)

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh gambaran secara langsung mengenai kondisi dan proses yang sedang berjalan. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan pada kegiatan seleksi atau penilaian atlet voli di lingkungan Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA) guna mengetahui bagaimana proses penentuan atlet terbaik dilakukan. Melalui pengamatan ini, peneliti memperoleh informasi mengenai berbagai permasalahan yang terjadi,

seperti proses penilaian yang masih dilakukan secara manual, adanya unsur subjektivitas dalam penilaian, serta belum adanya sistem pembobotan kriteria yang terstruktur. Hasil observasi tersebut kemudian dijadikan dasar dalam perancangan Sistem Pendukung Keputusan berbasis web menggunakan metode TOPSIS.

2. Wawancara (*Interview*)

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui proses tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan dengan pelatih, panitia, atau pihak yang berwenang dalam proses seleksi atlet voli.

Tujuan wawancara ini adalah untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai mekanisme penilaian atlet, kriteria yang digunakan dalam seleksi, serta kendala yang dihadapi dalam menentukan atlet terbaik. Data hasil wawancara berupa pendapat, pengalaman, dan masukan dari narasumber digunakan sebagai bahan pendukung dalam perancangan sistem.

3. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi kepustakaan dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi yang berkaitan dengan topik penelitian, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, serta penelitian terdahulu mengenai Sistem Pendukung Keputusan, metode TOPSIS, dan teknik penilaian performa atlet bola voli.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun ke dalam beberapa bab agar pembahasan penelitian lebih terstruktur dan mudah dipahami. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengumpulan data, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II. LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang menjadi dasar penelitian, baik teori umum maupun teori khusus yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), metode TOPSIS, konsep penilaian atlet voli, serta teknologi yang digunakan dalam pembangunan sistem berbasis web.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, tahapan penelitian, teknik pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, serta alur penelitian mulai dari tahap awal hingga penelitian selesai.

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisis terhadap sistem yang sedang berjalan serta perancangan sistem yang diusulkan. Selain itu, bab ini juga membahas

perancangan basis data, perancangan antarmuka, serta proses perhitungan metode TOPSIS dalam menentukan atlet voli terbaik.

BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan proses implementasi sistem berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Selain itu, bab ini juga memuat hasil pengujian aplikasi untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan.

BAB VI. PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Sistem informasi adalah suatu rangkaian dari komponen-komponen yang saling berinteraksi dan terkoordinasi dalam suatu organisasi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, serta menyajikan informasi yang bermanfaat dalam mendukung pengambilan keputusan dan pelaksanaan tugas organisasi secara efektif dan efisien. Komponen-komponen dalam sistem informasi meliputi manusia, perangkat keras, perangkat lunak, data, prosedur, serta jaringan komunikasi yang saling berkaitan dalam suatu kesatuan yang utuh, (Sholikhah et al, 2024).

Penerapan sistem informasi dalam organisasi, khususnya pada instansi pemerintahan, sangat penting untuk meningkatkan efektivitas kerja, transparansi, dan akuntabilitas. Sistem informasi dapat membantu proses administrasi, pengelolaan data, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan terstruktur. Adanya sistem informasi yang baik, instansi pemerintah dapat meningkatkan kualitas pelayanan publik dan pengelolaan sumber daya organisasi, (Erwan efendy, 2023).

2.2 Keputusan

Keputusan merupakan hasil dari suatu proses pemilihan di antara beberapa alternatif yang tersedia sebagai upaya untuk menyelesaikan masalah atau menjawab pertanyaan strategis yang dihadapi organisasi. Proses ini melibatkan

identifikasi masalah, pengembangan alternatif, evaluasi terhadap dampak potensial dari setiap alternatif, serta pemilihan alternatif yang paling tepat berdasarkan informasi yang relevan, (Shafa Nitanto et al., 2024).

Di lingkungan organisasi modern, keputusan sering kali dibantu oleh sistem informasi yang menyediakan data yang tepat, relevan, dan terkini untuk mempercepat proses pengambilan keputusan serta meminimalkan subjektivitas. Dalam hal ini, informasi menjadi faktor kunci dalam menentukan kualitas keputusan yang dihasilkan, (Adisel & Thadi, 2022).

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam situasi yang semi-terstruktur maupun tidak terstruktur dengan memanfaatkan data, informasi, dan model evaluasi agar keputusan yang diambil lebih objektif dan efektif. Dalam konteks organisasi, Sistem pendukung keputusan membantu mengolah berbagai alternatif keputusan sehingga mempermudah pengambil keputusan dalam memilih opsi terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, (Ridwan & Hendrik, 2024).

SPK banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti seleksi penerima beasiswa, penentuan pegawai terbaik, hingga penilaian performa atlet. Dengan adanya SPK, pengambil keputusan dapat melakukan evaluasi berbagai alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan sehingga proses seleksi menjadi lebih cepat, akurat, dan transparan (Prameswari & Hadi, 2023).

2.4 Penentuan Calon Atlet Voli Terbaik

Penentuan Calon Atlet Voli terbaik merupakan suatu proses evaluasi yang dilakukan untuk memilih atlet yang memiliki performa paling unggul berdasarkan sejumlah kriteria penilaian yang telah ditetapkan. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan keputusan yang objektif dalam menilai kualitas atlet, baik dari aspek fisik, kemampuan teknik, maupun sikap selama latihan dan pertandingan. Dalam cabang olahraga bola voli, penilaian atlet tidak cukup hanya berdasarkan jumlah poin yang diperoleh, tetapi juga harus mempertimbangkan kemampuan teknik dasar serta kontribusi atlet terhadap performa tim secara keseluruhan. Pemilihan atlet terbaik yang dilakukan secara sistematis dapat membantu pelatih maupun panitia seleksi dalam menentukan atlet yang layak mendapatkan penghargaan, prioritas pembinaan, maupun kesempatan mengikuti kompetisi pada level yang lebih tinggi (Sujarwo et al., 2022).

Permainan bola voli, performa atlet dipengaruhi oleh kombinasi antara kondisi fisik, keterampilan teknik, dan aspek mental. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan teknik dasar seperti passing, servis, smash, dan blocking merupakan indikator utama yang menentukan kualitas permainan seorang atlet. Penguasaan teknik dasar yang baik akan meningkatkan efektivitas serangan maupun pertahanan dalam pertandingan (Jamil et al., 2022).

Selain kemampuan teknik, faktor fisik seperti tinggi badan, berat badan, serta ketahanan tubuh juga memiliki pengaruh besar terhadap performa atlet. Tinggi badan yang ideal dapat mendukung kemampuan menjangkau bola saat melakukan blocking maupun smash, sedangkan kondisi berat badan yang

proporsional dapat meningkatkan kelincahan dan keseimbangan atlet. Daya tahan fisik yang baik juga memungkinkan atlet menjaga performa secara konsisten selama pertandingan berlangsung. Di samping itu, aspek nonteknis seperti disiplin, kerja sama tim, dan kepatuhan terhadap instruksi pelatih turut berperan penting dalam membentuk kualitas atlet secara menyeluruh (Nashir & Kumaat, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, dalam penelitian ini Penentuan Calon Atlet Voli terbaik dilakukan berdasarkan delapan kriteria utama, yaitu berat badan, tinggi badan, passing, servis, smash, blocking, ketahanan, dan disiplin, sehingga proses penilaian dapat menggambarkan kemampuan atlet secara lebih komprehensif, objektif, dan terukur.

2.5 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS merupakan sebuah metode dalam kategori *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang merupakan teknik pengambilan keputusan untuk menemukan alternatif terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif, (Febrianti et al, 2022).

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon, Hwang (1981). Metode TOPSIS didasarkan pada konsep bahawa alternative terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative, (Lauryn et al., 2023).

Metode Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative, (Janeman Sumah, 2023).

TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk menyeleksi alternatif terbaik dari sekelompok alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

Metode TOPSIS memberikan solusi dengan mempertimbangkan

kedekatan (similaritas) setiap alternatif dengan solusi ideal dan solusi antiideal. Langkah penyelesaian dalam metode TOPSIS akan dijelaskan secara detail sebagai berikut:

1. Menentukan Kriteria dan Rating Kecocokan

Tahapan pertama menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i dan sifat dari masing-masing kriteria. Selanjutnya membuat rating kecocokan dari alternatif untuk setiap kriteria.

2. Normalisasi Matrik Keputusan

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

3. Perkiraan Antara Bobot dengan Matrik Keputusan

$$y_{ij}=w_i r_{ij} \quad (2)$$

4. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif dan matriks Solusi Ideal Negatif

$$y_j = \begin{cases} \max_i y_{ij}; \text{Jika } j \text{ atribut benefit} \\ \min_i y_{ij}; \text{Jika } j \text{ atribut cost} \end{cases} \quad (3)$$

$$y_j = \begin{cases} \min_i y_{ij}; \text{Jika } j \text{ atribut benefit} \\ \max_i y_{ij}; \text{Jika } j \text{ atribut cost} \end{cases} \quad (4)$$

5. Menghitung Jarak Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif

- Perhitungan pada solusi idealnegatif dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2} \quad (5)$$

- Perhitungan pada solusi idealnegatif dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (6)$$

6. Menghitung nilai preferensi:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (7)$$

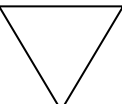
2.6 Alat Bantu Perancangan

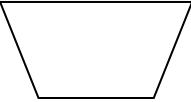
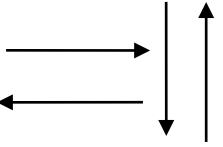
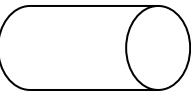
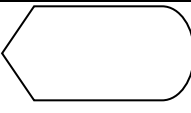
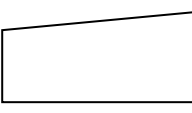
Agar perancangan sistem dapat berjalan lancar sesuai dengan rencana, selain metodologi juga dibutuhkan alat bantu (tools). Beberapa alat bantu perancangan yang sering digunakan adalah ASI, CD, DFD, ERD, dan *Flow-chart*.

2.6.1 Aliran Sistem Informasi (ASI)

Aliran Sistem Informasi (ASI) adalah representasi grafis yang mengilustrasikan pergerakan laporan, formulir, dan tembusan-tembusan dalam suatu organisasi [7]. Pada jurnal lain disebutkan bahwa Aliran sistem informasi adalah representasi grafis dari arus program, formulir, dan tembusan-tembusannya yang sangat berguna dalam mengidentifikasi permasalahan pada suatu sistem, (Puja et al., 2024), seperti table 4.

Tabel 2.30 Simbol Aliran Sistem Informasi (ASI)

No	Nama	Simbol	Keterangan
1.	Proses Kmputerisasi		Untuk proses pengolahan data secara komputerisasi.
2.	Penghubung		Untuk menghubungkan sambungan aliran.
3.	Dokumen		Digunakan untuk operasi input
4.	Arsip		Merupakan arsip data yang dihasilkan

No	Nama	Simbol	Keterangan
5.	Proses Manual		Untuk proses pengolahan data secara manual.
6.	Aliran Sistem		Untuk arah pengaliran data proses.
7.	Basis Data		Untuk media penyimpanan secara terkomputerisasi.
8.	Pita Kertas		Untuk menunjukkan input/output menggunakan pita kertas.
9.	Display		Untuk menampilkan output kelayar monitor
10.	Manual input keyboard		Untuk manual input menggunakan keyboard

Sumber : (Lim & Ridho, 2025)

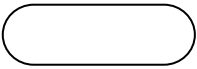
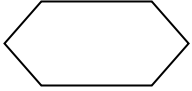
2.6.2 Flowchart

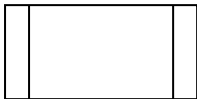
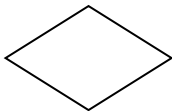
Flowchart adalah gambaran berupa grafik yang menunjukkan urutan suatu proses atau langkah-langkah secara sistematis untuk menjalankan sebuah program. Fungsi utamanya adalah memberikan visualisasi yang mempermudah proses analisis, perancangan, dan pengkodean dalam upaya memecahkan masalah secara lebih terperinci pada proses operasional suatu

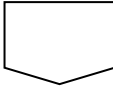
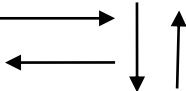
kegiatan. Flowchart umumnya digunakan untuk memudahkan penyelesaian masalah ketika dilakukan evaluasi lebih lanjut. Dalam pengertian lain, flowchart dapat dijelaskan sebagai suatu diagram yang memanfaatkan simbol-simbol grafis untuk menggambarkan alur dari suatu proses, dimana diagram ini menunjukkan beberapa langkah atau tindakan yang direpresentasikan oleh simbol-simbol tersebut, (Listyoningrum et al., 2023).

Berikut ini symbol *Flowchart*:

Tabel 2.31 Simbol Flowchart

No	Nama	Simbol	Keterangan
1.	<i>Terminal Point Symbol</i>		Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses.
2.	<i>Preparation Symbol</i>		Simbol persiapan digunakan untuk memberi nilai awal suatu besaran atau <i>variable</i> (harga awal).
3.	<i>Process Symbol</i>		Simbol proses atau pengolahan digunakan untuk mewakili suatu proses.

No	Nama	Simbol	Keterangan
4.	<i>Predefined Process Symbol</i>		Simbol proses terdefinisi digunakan untuk menunjukkan suatu operasi yang rincinannya ditunjukkan ditempat lain atau untuk proses yang detilnya dijelaskan secara terpisah.
5.	<i>Decision Symbol</i>		Simbol keputusan digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika atau suatu penyeleksian kondisi di dalam program.
6.	<i>Input/Output Symbol</i>		Simbol <i>Input/Output</i> digunakan untuk menyatakan dan mewakili data masukan atau keluaran.
7.	<i>Connector Symbol</i>		Simbol penghubung digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagan alir yang terputus dihalaman yang masih sama.

No	Nama	Simbol	Keterangan
8.	<i>Off-Page Connector</i>		Simbol penghubung halaman lain digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus dengan sambungannya ada di halaman yang lain.
9.	<i>Flow Lines Symbol</i>		Simbol garis alir digunakan untuk menunjukkan aliran atau arus dari proses.

Sumber : (Listyoningrum et al., 2023)

2.6.3 Context Diagram (CD)

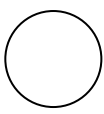
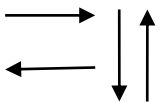
Context Diagram adalah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara *entity* luar, masukan dan keluaran dari sistem. *Context Diagram* direpresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem. Untuk *Context Diagram* meliputi beberapa sistem antara lain, (Hasanah et al., 2022):

1. Kelompok sistem pemaka, organisasi atau sistem lain dimana sistem melakukan komunikasi (sebagai *terminator*).
2. Data masuk, data yang diterima sistem dari lingkungan dan harus di proses dengan cara tertentu.
3. Data keluar, data yang dihasilkan sistem dan diberikan ke dunia luar.

4. Penyimpanan data (*storage*), digunakan secara bersama antara sistem dengan terminator.
5. Batasan (*boundary*), antara sistem dengan lingkungan luar.

Berikut ini merupakan symbol *Context Diagram*:

Tabel 2.32 Simbol Context Diagram

No	Nama	Simbol	Keterangan
1.	Kesatuan luar (<i>External Entity</i>)		Merupakan kesatuan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada diluar lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output sistem.
2.	Proses (<i>Process</i>)		Kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh, mesin atau computer dari suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses.
3.	Arus Data (<i>Data Flow</i>)		Arus data mengalir diantara proses, penyimpanan data dan

			kesatuan. Arus data ini menunjukkan arus data dari yang masuk ke dalam proses sistem.
--	--	--	---

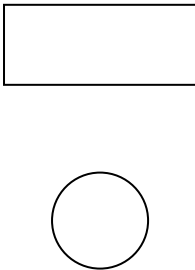
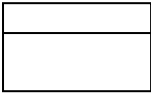
Sumber : (Hasanah et al., 2022)

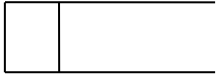
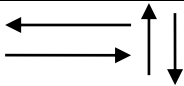
2.6.4 Data Flow Diagram (DFD)

Diagram Arus Data, yang dikenal juga sebagai Data Flow Diagram (DFD) adalah sebuah model logika yang digunakan untuk menggambarkan asal-mula data, tujuan data yang keluar dari sistem, lokasi penyimpanan data, proses yang menghasilkan data, serta interaksi antara data yang disimpan dengan proses yang memanfaatkannya. Diagram Arus Data memberikan representasi visual mengenai hubungan masukan, proses, dan keluaran dari suatu sistem atau perangkat lunak. Dalam model ini, objek-objek data mengalir masuk ke perangkat lunak, diubah oleh elemen-elemen pemrosesan, lalu mengalir keluar sebagai hasil. Objek-objek data biasanya digambarkan dengan tanda panah berlabel, sedangkan proses transformasi direpresentasikan sebagai lingkaran-lingkaran yang sering disebut gelembung. Diagram Arus Data umumnya disusun secara hierarki. Level pertama, yang disebut sebagai DFD level 0, menggambarkan sistem secara keseluruhan. DFD di level berikutnya akan memecah proses-proses pada level sebelumnya menjadi rincian yang lebih spesifik, (Harianda & Nadya, 2025).

Data Flow Diagram (DFD) adalah gambaran visual yang mengilustrasikan bagaimana data bergerak dalam suatu sistem informasi. Dalam Data Flow Diagram (DFD) simbol-simbol digunakan untuk memperlihatkan bagaimana data masuk ke dalam sistem, diproses di dalamnya, disimpan, dan kemudian dikeluarkan sebagai output, (Rahmadan & Gunawan, 2024). Berikut ini merupakan simbol *Data Flow Diagram* (DFD):

Tabel 2.33 DFD (Data Flowchart Diagram)

No	Nama	Simbol	Keterangan
1.	Kesatuan Luar (<i>Eksternal Entity</i>)		Merupakan kesatuan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada diluar lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output sistem.
2.	Proses		Simbol ini digunakan untuk melakukan proses pengolahan data, yang mrnunjukkan suatu kegiatan yang mengubah aliran data yang masuk menjadi keluaran.

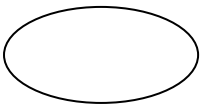
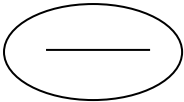
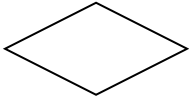
3.	Penyimpanan Data/Data Store		Merupakan tempat penyimpanan dokumen-dokumen atau file-file yang dibutuhkan.
4.	Aliran Data		Menunjukkan arus data dalam proses.

Sumber : (Rahmadan & Gunawan, 2024)

2.6.5 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram yang menggambarkan entitas dalam suatu sistem dan hubungan antar entitas tersebut. ERD terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu: Entitas: Merupakan objek data yang menggambarkan informasi penting dalam sistem, seperti objek eksternal, benda, peristiwa, atau peran. Atribut: Menjelaskan karakteristik objek data, seperti nama, warna, atau referensi ke entitas lain. Relasi/Hubungan: Menunjukkan keterkaitan antar entitas, seperti hubungan satu-ke-satu, satu-ke-banyak, atau banyak-ke-banyak, (Uxtaviani et al., 2025). Berikut ini merupakan symbol *Entity Relationship Diagram* (ERD):

Tabel 2.34 Entity Relationship Diagram (ERD)

No	Nama	Simbol	Keterangan
1.	<i>Entity</i>		Simbol yang menyatakan himpunan entitas ini bisa berupa: suatu elemen lingkungan, sumber daya, atau transaksi, yang begitu pentingnya bagi perusahaan sehingga di dokumentasikan dengan data.
2.	<i>Attribute</i>		Simbol terminal ini untuk menunjukkan nama-nama atribut yang ada pada entity.
3.	<i>Primary Key Attribute</i>		Simbol atribut yang digaris bawah, berfungsi sebagai <i>key</i> (kunci) diantara nama-nama atribut yang ada pada suatu entity.
4.	<i>Relationship</i>		Simbol ini menyatakan relasi ini digunakan untuk menunjukkan hubungan yang ada antara entity yang satu dengan yang lainnya.
5.	<i>Link</i>		Simbol berupa garis ini digunakan sebagai penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dan himpunan entitas

No	Nama	Simbol	Keterangan
			dengan atributnya.

Sumber : (Simanungkalit & Lubis, 2023)

2.7 Bahasa Pemrograman

Bahasa Pemrograman (*programming language*) adalah sebuah instruksi standar untuk memerintah komputer agar menjalankan fungsi tertentu sesuai perintah. Bahasa pemrograman terdapat banyak macamnya, dan tiap macam bahasa pemrograman memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing. Macam-macam bahasa pemrograman antara lain PHP, *JavaScript*, *Java*, dan lain-lain. (Ali Akbar Setiawan et al., 2022)

Bahasa pemrograman merupakan sebuah alat komunikasi antara manusia dengan perangkat komputer. Saat ini perkembangan teknologi. Bahasa pemrograman telah menjadi sebuah primadona tersendiri. Bahasa dibagi menjadi pemrograman tiga bagian, bahasa pemrograman tingkat rendah (*low level programming language*), bahasa pemrograman tingkat menengah (*middle level programming language*), bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level programming language*). Saat ini yang paling banyak mengalami perkembangan adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi. Tercatat sejak kemunculan bahasa C yang dibuat oleh Dennis Ritchie, yang kemudian menjadi pondasi dari beberapa bahasa pemrograman seperti *Java* (*James Gosling*), *C++* (*Bjarne Stroustrup*), *PHP* (*Rasmus Lerdorf*), dan sebagainya. (Harry Saptarini et al., 2023)

2.7.1 Hypertext Markup Language (HTML)

HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah bahasa yang digunakan untuk membuat struktur dasar halaman web. Elemen dasar HTML yang membentuk struktur halaman web. Dan mencakup tag-tag HTML yang paling umum digunakan, seperti tag yang menandakan awal dan akhir dari dokumen HTML, dan tag yang digunakan untuk menyisipkan metadata, judul halaman. Penjelasan lebih lanjut mencakup penggunaan tag heading seperti hingga untuk menentukan ukuran dan hierarki teks, serta tag untuk membuat paragraf. (Mardiansyah et al., 2024).

2.7.2 Cascading Style Sheet (CSS)

Cascading Style Sheet (CSS) adalah bahasa pemrograman untuk menyediakan gaya desain yang akan digunakan di web, seperti warna, font, detail, latar belakang, pencocokan tampilan situs web dengan layar, dll. CSS yang digunakan untuk membuat website ini adalah bekerja sama dengan HTML untuk membuat tampilan website yang indah. (Marpaung & Handoko, 2023).

CSS Adalah salah satu bahasa desain web (*Style Sheets Language*) yang mengontrol format tampilan sebuah halaman web yang ditulis dengan menggunakan penanda (*markup language*). Biasanya CSS digunakan untuk mendesain sebuah halaman HTML dan XHTML, tetapi sekarang CSS bisa diaplikasikan untuk segala dokumen XML, termasuk SVG dan XUL bahkan Android. (Royhan, 2025).

2.7.3 JavaScript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman web. Dimana sebagian besar situs website menggunakan javascript, dan semua browser web modern di desktop, tablet, dan ponsel menyertakan bahasa javascript, menjadikan javascript yang merupakan bahasa pemrograman yang paling banyak atau umum digunakan. Javascript merupakan bahasa pemrograman yang dinamis dan bahasa pemrograman dengan interpretasi yang sangat cocok untuk berorientasi objek dan programming fungsional, (Supriyanto et al., 2025).

JavaScript merupakan sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang saat ini sudah menjadi bahasa pemrograman utama bagi web developer di samping HTML (*HyperText Markup Language*) dan CSS (*Cascading Style Sheet*). *JavaScript* adalah bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan website agar lebih dinamis dan interaktif, (Prasetyo et al., 2022).

2.7.4 Perl HyperText PreProcessor (PHP)

PHP (*Perl HyperText Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman yang diproses di server. Fungsi utama PHP dalam membuat website adalah untuk mengelola data yang ada di database. PHP (*HyperText Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan baris-baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dipahami oleh komputer sisi server dan dimasukkan ke dalam HTML, (Arafat et al., 2022)

PHP adalah singkatan dari Perl Hypertext Preprocessor adalah kode/skrip yang akan di eksekusi pada server side. Sifat server side berarti pengerjaan skrip dilakukan di server, baru kemudian hasilnya dikirimkan ke browser. Bahasa Pemrograman PHP adalah bahasa pemrograman yang bekerja dalam sebuah web server, (Rahayu et al., 2023)

2.7.5 Structured Query Language (SQL)

SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data terutama untuk proses seleksi, pemasukan, pengubahan dan penghapusan data yang dimungkinkan dapat dikerjakan dengan mudah dan otomatis.

SQL adalah bahasa pemrograman atau bahasa permintaan (*query*) dalam database server termasuk dalam MYSQL itu sendiri. SQL juga dipakai dalam software database server lain, seperti SQL Server, Oracle, PostgreSQL dan lainnya. SQL juga digunakan untuk mendefenisikan struktur data, memodifikasi data pada basis data, menspesidikasi bahasa keamanan (*security*), hingga pemeliharaan kinerja basis data, (Kuntadi & Feriandi, 2023)

2.8 Alat Bantu Pemograman

2.8.1 Xampp

XAMPP adalah paket program web lengkap yang dapat dipakai untuk belajar pemograman web, khususnya PHP dan MySQL.. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP, (Kalyzta & Syafrullah,

2023)

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, dan merupakan kompilasi dari beberapa program, (Talia & Suprianto, 2024).

2.8.2 MySQL

MySQL adalah perangkat lunak basis data relasional atau sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara bebas di bawah General Public License (GPL). Siapapun bisa bebas menggunakan MySQL, namun tidak bisa ditutup atau dijadikan turunan komersial (Surya Ningsih et al., 2022). MySQL adalah software atau program Database Server. (Dachi & Suhada, 2025) .

2.8.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman Javascript, Typescript, dan Node. Js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code seperti : *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java*, *PHP*, dst, (Surya Ningsih et al., 2022).

Visual Studio Code adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform yang artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript*, dan

Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang melalui *marketplace Visual Studio Code* seperti *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java*. Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh *Visual Studio Code*, diantaranya *Intellisense*, *Git Integration*, *Debugging*, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan *teks editor*. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi *Visual Studio Code*. Pembaruan versi *Visual Studio Code* ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan *Visual Studio Code* dengan *teks editor* yang lain, (Martin & Dewanto, 2023).

2.8.4 web Browser

Untuk mengakses sebuah halaman web maka kita perlu menggunakan sebuah web browser. Browser merupakan perangkat lunak untuk menjalankan program atau script web. Contoh browser adalah internet explorer, Opera, Mozilla FireFox, Google Chrome dan lain-lainnya (Suryana, 2023).

Definisi browser mengakses ke internet. Misalnya seperti ingin mengakses Google, Facebook, Yahoo dibutuhkan browser untuk mengakses itu semua. Beberapa browser yang terkenal seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer dan Opera. (Rahayu et al., 2023).

2.9 Website

website adalah suatu media yang terdiri dari beberapa halaman yang saling berkaitan satu sama lain, dan berfungsi sebagai media untuk menampilkan suatu informasi, baik berbentuk gambar, video, teks, suara, ataupun gabungan darisemuanya. *website* bersifat multi- platform yang artinya dapat dibuka dari segala perangkat atau device yang terhubung dengan jaringan internet. Walaupun teknologi ini sudah cukup lama digunakan, namun saat ini masih banyak sekali perusahaan-perusahaan yang masih menggunakan *website* dalam menampilkan profil perusahaan (*company profile*), menjual produk, ataupun sebagai sistem yang dapat digunakan oleh pelanggan, (Dachi & Suhada, 2025).

website adalah kumpulan halaman web yang diletakkan dalam satu tempat atau site maupun situs. Jadi di dalam *website* terdapat halaman-halaman web, beserta file-file pendukungnya, seperti gambar, video, dan file digital lainyang diletakkan dalam satu tempatyang diidentifikasi melalui nama domain (*domain name*) dan alamat ip (*IP address*). Dan halaman web inilah yang ditulis dengan menggunakan standard bahasa HTML, (Hartati, 2022).

2.10 Pengujian Sistem

2.10.1 *Black Box testing*

Black Box Testing adalah metode pengujian yang umum digunakan yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Metode ini cocok untuk evaluasi *website* pemesanan online karena dapat melihat dari sudut pandang pengguna akhir

untuk mengevaluasi antarmuka pengguna dan proses sistem, (Maulida et al., 2025). Pengujian Black box adalah pengujian yang hanya menguji bagian luar dari perangkat lunak. Pengujian black box merupakan teknik pengujian yang berfokus pada kebutuhan fungsional pada perangkat lunak, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan perangkat lunak. Terdapat beberapa metode pengujian dalam pengujian black box seperti equivalence partitioning, boundary value analysis, cause effect graph, comparison testing, random data selection, feature test, all-pair testing, fuzzing, orthogonal array testing, sample testing, robustness testing, behavior testing, performance testing, endurance testing, dan lain-lain, (Cahyono, 2025).

2.11 Penelitian Pendahulu

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi untuk mendukung proses penelitian. Penelitian-penelitian tersebut digunakan sebagai bahan perbandingan terkait penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK), penggunaan metode TOPSIS, serta pengembangan sistem berbasis web. Adapun penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.35 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Objek	Metode	Hasil Penelitian
(Anwar et al., 2022)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Terbaik pada Kompetisi Bola Voli	Atlet voli	TOPSIS	Metode TOPSIS mampu memberikan hasil ranking pemain secara objektif berdasarkan kriteria penilaian.
(Fauziyah & Ramos, 2022)	Penerapan Metode TOPSIS pada SPK Pemilihan Pegawai Teladan	Pegawai	TOPSIS	Sistem berhasil menghasilkan peringkat pegawai berdasarkan bobot kriteria secara akurat.
(Avivah et al., 2022)	SPK Penentuan Siswa Berprestasi	Siswa	TOPSIS	Metode TOPSIS efektif membantu pengambilan keputusan multikriteria.
(Alfaghini & Sugiarto, 2022)	Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Pemain Bola Voli	Atlet voli	Profile Matching	Sistem mampu membantu seleksi atlet berdasarkan kemampuan teknik.

(nugroho, emmanuel et al., 2023)	SPK Penentuan Atlet Berprestasi Berbasis Web	Atlet	TOPSIS	Sistem berbasis web mempercepat proses penilaian dan ranking atlet.
Ridwan & Hendrik (2024)	Implementasi SPK untuk Seleksi Kandidat Terbaik	Seleksi kandidat	TOPSIS	TOPSIS mampu mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan.
Maulida et al. (2025)	Pengembangan Sistem SPK Berbasis Web	Multi objek	TOPSIS	Sistem web mempermudah proses input data dan perhitungan otomatis.

2.12 Analisis Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa metode **TOPSIS** banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan karena mampu melakukan pemeringkatan alternatif berdasarkan banyak kriteria secara objektif. Beberapa penelitian telah menerapkan TOPSIS pada kasus pemilihan pegawai terbaik, siswa berprestasi, hingga seleksi atlet.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada objek penelitian, yaitu Penentuan Calon Atlet Voli terbaik pada POPDA, dengan menggunakan delapan kriteria penilaian yaitu berat badan, tinggi badan, passing, servis, smash, blocking, ketahanan, dan disiplin, serta implementasi sistem berbasis web untuk mempermudah proses pengolahan data dan penentuan ranking atlet.

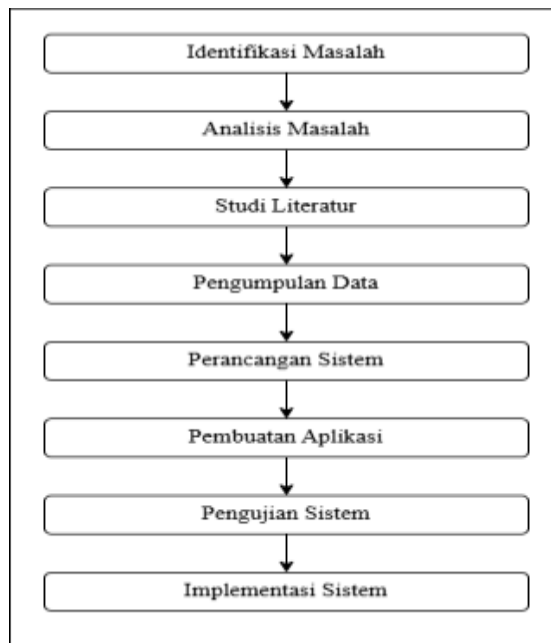
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian merupakan tahapan-tahapan yang disusun secara sistematis untuk mempermudah pelaksanaan penelitian agar berjalan terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Kerangka kerja ini digunakan sebagai pedoman dalam menyelesaikan penelitian mulai dari tahap awal hingga tahap akhir.

Adapun kerangka kerja dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan utama, yaitu:



Gambar 3.54 Kerangka Kerja Penelitian

3.2 Tahapan Metode Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada Gambar 3.1, maka masing-masing tahapan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

ada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Proses identifikasi dilakukan melalui pengamatan terhadap sistem seleksi atlet voli yang sedang berjalan pada kegiatan Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA).

Permasalahan utama yang ditemukan adalah proses penilaian atlet yang masih dilakukan secara manual dan belum menggunakan sistem penilaian berbasis kriteria dengan pembobotan yang jelas, sehingga berpotensi menimbulkan subjektivitas dalam penentuan atlet terbaik.

2. Analisis Masalah

Tahap analisis masalah dilakukan untuk memahami ruang lingkup permasalahan secara mendalam serta menentukan solusi yang tepat.

Berdasarkan hasil analisis, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses pengambilan keputusan secara objektif dalam menentukan atlet voli terbaik. Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah pembangunan Sistem Pendukung Keputusan berbasis web menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

3. Studi Literatur

Setelah masalah diidentifikasi dan dianalisis, tahap berikutnya adalah mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian. Literatur yang digunakan berasal dari:

- a. Buku
- b. Jurnal ilmiah
- c. Skripsi terdahulu
- d. Artikel ilmiah terkait SPK
- e. Referensi tentang metode TOPSIS
- f. Referensi mengenai penilaian atlet voli

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang kuat dalam mendukung penelitian.

4. Mengumpulkan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir ini. Tahap ini bertujuan untuk menghimpun seluruh data yang diperlukan sebagai bahan pendukung dalam proses pengambilan keputusan pemilihan pegawai terbaik. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diolah menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pada sistem pendukung keputusan berbasis web.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pelatih, panitia seleksi, atau pihak yang berwenang dalam penilaian atlet voli POPDA untuk memperoleh informasi mengenai proses seleksi serta kriteria penilaian atlet.

b. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses seleksi dan penilaian atlet voli guna mengetahui kondisi nyata di lapangan.

Selain itu, pengumpulan data juga dilakukan melalui studi literatur dengan mempelajari berbagai referensi yang relevan dengan penelitian. Studi literatur ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori serta mendukung proses perancangan sistem. Adapun informasi yang dikumpulkan melalui studi literatur meliputi:

- a. Pengumpulan informasi mengenai proses penilaian dan Penentuan Calon Atlet Voli terbaik pada Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA).
- b. Pengumpulan informasi terkait konsep, tahapan, serta proses perhitungan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam pengambilan keputusan multikriteria.
- c. Pengumpulan referensi dari jurnal ilmiah, buku, artikel penelitian, serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Sistem

Pendukung Keputusan (SPK), metode TOPSIS, penilaian performa atlet voli, dan pengembangan sistem berbasis web.

5. Analisa Metode TOPSIS

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap metode TOPSIS sebagai metode pengambilan Keputusan. Data atlet yang telah dikumpulkan akan diolah berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditentukan untuk menghasilkan ranking atlet terbaik.

Adapun kriteria penilaian atlet voli yang digunakan adalah:

a. Proporsi Tubuh (IMT / BMI) (*Benefit*)

Sub kriteria:

- 1) Tidak *Ideal* (IMT > 27.0 [*Obesitas*] atau < 16.0 [Kurus Berat])
- 2) Kurang *Ideal* (IMT 25.0 - 27.0 [Kelebihan Sedang] atau 16.0 - 16.9 [Kurus Sedang])
- 3) Cukup *Ideal* (IMT 23.0 - 24.9 [Kelebihan Ringan] atau 17.0 - 18.4 [Kurus Ringan])
- 4) Sangat *Ideal* (IMT 18.5 - 22.9 [Berat Badan Normal/Atletis]).

Bobot: 8

b. Tinggi Badan (TB) (*Benefit*)

Sub kriteria:

- 1) Rendah (Tinggi badan < 165 cm)

- 2) Cukup (Tinggi badan 165 - 172 cm)
- 3) Tinggi (Tinggi badan 173 - 179 cm)
- 4) Sangat Tinggi (Tinggi badan ≥ 180 cm).

Bobot: 7

c. *Passing (Benefit)*

Sub kriteria:

- 1) Kurang (Akurasi *passing* ke *setter* $< 50\%$, kontrol bola sangat tidak stabil)
- 2) Cukup (Akurasi *passing* ke *setter* $50\% - 69\%$, kontrol bola kurang stabil)
- 3) Baik (Akurasi *passing* ke *setter* $70\% - 89\%$, kontrol bola cukup stabil)
- 4) Sangat Baik (Akurasi *passing* ke *setter* $\geq 90\%$, kontrol bola sangat stabil).

Bobot: 6

d. *Servis (Benefit)*

Sub kriteria:

- 1) Kurang (Kesalahan servis $> 30\%$ percobaan, *power* lemah dan tidak terarah)

- 2) Cukup (Servis masuk tapi jalannya bola lambat/mudah diterima, sesekali *error*)
- 3) Baik (Servis konsisten masuk dengan akurasi baik, jarang melakukan *error*)
- 4) Sangat Baik (Servis *power* & akurasi tinggi [*jump/float* cepat], sering *service ace*).

Bobot: 5

e. *Smash (Benefit)*

Sub kriteria:

- 1) Kurang (Pukulan *smash* lemah, tidak terarah, sering tersangkut net/out)
- 2) Cukup (*Smash* kurang tajam, sering terblokir lawan atau mudah diantisipasi)
- 3) Baik (*Smash* bertenaga/terarah, tembus blok lawan 50% - 79% percobaan)
- 4) Sangat Baik (*Smash* sangat keras, tajam menukik, tembus blok $\geq 80\%$ percobaan).

Bobot: 4

f. Blocking (Benefit)

Sub kriteria:

- 1) Kurang (Pasif di net, jarang melompat memblokir, sering *net touch*)
- 2) Cukup (Reaksi blok lambat [*timing* melompat salah], tangan kurang rapat)
- 3) Baik (Posisi blok baik, mampu meredam kecepatan *smash* dan menghasilkan bola pantul)
- 4) Sangat Baik (Lompatan & *timing* tepat, tangan rapat di net, sering *monster block/poin*).

Bobot: 3

g. Ketahanan (Stamina) (Benefit)

Sub kriteria:

- 1) Kurang (Mudah lelah sejak set 1, fisik loyo, reaksi lambat)
- 2) Cukup (Stamina menurun setelah set 2, gerakan lambat, *vertical jump* berkurang)
- 3) Baik (Stamina stabil bermain penuh 3-4 set, kelelahan sedikit di akhir laga)
- 4) Sangat Baik (Sangat prima, konsisten menjaga performa & *vertical jump* s.d. set 5).

Bobot: 2

h. Disiplin (*Benefit*)

Sub kriteria:

- 1) Kurang Disiplin (Kehadiran latihan < 60%, sering membangkang pelatih)
- 2) Cukup Disiplin (Kehadiran latihan 60% - 79%, beberapa kali terlambat/absen)
- 3) Disiplin (Kehadiran latihan 80% - 94%, datang tepat waktu, fokus saat latihan)
- 4) Sangat Disiplin (Kehadiran latihan 95% - 100%, sangat patuh instruksi pelatih).

Bobot: 1

Kriteria dan bobot tersebut digunakan dalam proses perhitungan TOPSIS untuk menentukan atlet dengan nilai preferensi tertinggi.

6. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan setelah analisis selesai. Tahap ini bertujuan untuk merancang sistem yang akan dibangun agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Alat bantu yang digunakan dalam perancangan sistem antara lain:

- 1) Context Diagram (CD)
- 2) Data Flow Diagram (DFD)
- 3) Entity Relationship Diagram (ERD)
- 4) Flowchart

7. Pembuatan Aplikasi

Setelah tahap perancangan sistem selesai, langkah selanjutnya adalah pembuatan aplikasi atau sistem. Pembuatan sistem melibatkan proses implementasi sistem yang dirancang, dengan tujuan menciptakan sebuah sistem yang sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

8. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahap di mana tingkat akurasi penelitian dapat diuji untuk melihat sejauh mana sesuai dengan yang diharapkan.

9. Implementasi Sistem

Setelah melewati tahap pengujian, langkah berikutnya adalah implementasi atau penerapan sistem yang telah dibuat. Namun, seiring perjalanannya, kemungkinan akan muncul perubahan dan kebutuhan baru sesuai dengan perkembangan yang terjadi.