

SKRIPSI
SISTEM SELEKSI ATLET BOLA VOLI
MENGGUNAKAN METODE AHP DI CLUB
PERVORES KABUPATEN MAGELANG



Anggilala Nianda Puteri

16.0504.0064

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2021

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dapat meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan cepat, tepat dan akurat, sehingga akhirnya akan meningkatkan produktivitas. Perkembangan teknologi informasi telah banyak mempengaruhi berbagai aspek kehidupan umat manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Penggunaan komputer telah jauh mengalami kemajuan dari sekedar teknologi alat hitung hingga pengambilan keputusan (Pratama *et al.*, 2019), contohnya dalam pengambilan keputusan seleksi atlet bola voli.

Club Pervores merupakan salah satu club yang ada di Kabupaten Magelang yang memiliki atlet sejumlah 50 orang dan pelatih sejumlah 4 orang. Club Pervores selalu mengikuti ajang pertandingan antar club tingkat junior maupun senior. Dalam hal ini, pelatih harus mengadakan seleksi untuk memilih atlet yang berhak mewakili club dalam pertandingan. Pada seleksi bola voli terdapat beberapa kriteria penilaian yaitu seleksi keterampilan yang mempunyai bobot 70% dan postur tubuh atlet mempunyai bobot 30%. Kriteria keterampilan meliputi 4 teknik dasar bola voli yaitu teknik passing, teknik servis, teknik smash, dan teknik blocking. Sedangkan untuk kriteria postur tubuh atlet yaitu dengan tinggi minimal 160 cm. Proses penilaian di Club Pervores ini masih subjektif karena ada beberapa faktor yaitu adanya faktor lamanya atlet mengikuti latihan sehingga memunculkan nilai yang subjektif, faktor pelatih melakukan seleksi atlet berdasarkan prosentase kehadiran terbanyak, dan pelatih juga memerlukan waktu yang lama karena perbandingan jumlah pelatih dan atlet satu banding empat (1:4).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat menyelesaikan masalah dengan banyak kriteria yaitu dengan menyusun seluruh hierarki kriteria dan sub kriteria penilaian secara bertingkat pada seleksi atlet bola voli. Metode penyelesaian masalah dengan

multikriteria ada beberapa macam cara yaitu dengan metode SAW, TOPSIS, dan AHP. Metode SAW dengan cara menjumlahkan bobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Adi *et al.*, 2018). Sedangkan metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Sulaiman, 2019).

Salah satu metode yang dapat menyusun prioritas dari berbagai alternative atau pilihan yang ada dan pilihan tersebut bersifat kompleks dan multi kriterianya (Samudro, 2018) yaitu dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dalam penelitian ini, metode AHP digunakan sebagai langkah untuk menentukan perbandingan berpasangan, dan perhitungan bobot utama yang ada pada kriteria penilaian penyeleksian atlet bola voli.

Penggunaan metode AHP ini diharapkan dapat memberikan ranking hasil seleksi atlet bola voli dengan hasil yang transparan dan objektif. Sistem ini dapat menjadikan bahan penentuan keputusan dalam penyeleksian atlet bola voli dibandingkan dengan metode SAW dan TOPSIS, karena metode AHP ini menyelesaikan masalah dengan menyusun kriteria hierarki dan menentukan perbandingan berpasangan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan yang ada yaitu bagaimana menentukan atlet bola voli yang sesuai kriteria dengan hasil yang transparan dan objektif dalam suatu sistem dengan menerapkan metode AHP?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Membuat sistem pendukung keputusan untuk rangkaian proses perankingan pemain bola voli berdasarkan kriteria-kriteria teknik bola voli.
2. Menerapkan metode AHP dalam proses seleksi atlet bola voli Club Pervores.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu :

1. Sebagai bahan pendukung dalam penilaian seleksi atlet bola voli.
2. Sebagai dokumentasi untuk pelatih tentang hasil seleksi atlet bola voli.
3. Sebagai bahan pembantu yang tepat, cepat, dan transparan untuk pelatih dalam menentukan atlet bola voli yang terbaik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ketut Adi Ardipa Sutrisna, I Ketut Resika Arthana, I Made Agus Wirawan (2018) yang berjudul "*Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Atlet Kabupaten Buleleng Dengan Metode Simple Additive Weighting (Saw)*" menyatakan bahwa Seleksi atlet merupakan tahapan yang sangat penting dalam menentukan atlet terbaik. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan atlet kabupaten buleleng dengan metode SAW (Simple Additive Weighting). 2) Mengetahui respon pengguna terhadap sistem. Pengembangan sistem ini adalah untuk membantu KONI kabupaten buleleng dalam pemilihan atlet terbaik untuk setiap cabang olah raga. Pengembangan Sistem ini menggunakan model ADDIE. Ada lima tahap dalam model ADDIE yaitu Analisis (Analyze), Desain (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation), dan Evaluasi (Evaluation). Metode penyelesaian yang digunakan adalah metode SAW (Simple Additive Weighting) dengan konsep mencari penjumlahan ter bobot dari tiap alternatif terhadap tiap kriteria yang digunakan. Kriteria yang digunakan pada studykasus sistem adalah 17 kriteria penilaian dan 26 atlet pada cabang olahraga kempo. Pengembangan Sistem sudah dapat dikatakan berhasil berdasarkan hasil uji Whitebox dan uji Blackbox. Pengembangan sistem mendapat respons positif dari responden berdasarkan uji User Acceptance Testing (UAT), system usability scale, dan uji respon pengguna. Hasil uji UAT menyatakan bahwa sistem yang diujikan berhasil. Hasil analisis uji system usability scale dari 10 orang responden masuk dalam kriteria sangat baik(A). Hasil uji respons pengguna dari 10 orang responden yaitu masuk dalam kriteria sangat baik dimana sistem di terima dengan sangat baik oleh pengguna dalam hal ini KONI kabupaten Buleleng.

2. Penelitian yang dilakukan oleh (Sanyoto, Handayani and Widanengsih, 2017) yang berjudul “*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Untuk Kebutuhan Operasional Dengan Metode Ahp (Studi Kasus: Direktorat Pembinaan Kursus Dan Pelatihan Kemdikbud)*”, menyatakan Laptop merupakan kebutuhan dasar bagi masyarakat, baik untuk pendidikan maupun untuk aktifitas bisnis. Namun, memilih laptop yang tepat sesuai kebutuhan konsumen, spesifikasi laptop dan harga yang tepat bukanlah hal yang mudah. Salah satu cara untuk membantu para calon pembeli supaya dapat menentukan Laptop mana yang akan dibeli sesuai dengan kebutuhannya adalah dengan sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan dan menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan sampai mengevaluasi pemilihan alternatif- alternatif yang ada. Metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk membantu pemilihan Laptop. Metode AHP yaitu suatu metode yang input utamanya adalah persepsi manusia. Untuk menyelesaikan metode ini, dibantu dengan aplikasi Expert Choice 11.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Yogi Hadianto ,Oris Krianto Sulaiman (2019) yang berjudul “*Implementasi Metode TOPSIS untuk Sistem Pendukung dalam Menentukan Roster Pemain pada UKM Basket UISU*”, menyatakan bahwa Roster pemain adalah pemain yang akan dibawa dan dipakai saat pertandingan basket berlangsung, biasanya terdiri dari 5 orang dan 8 orang pemain cadangan. Setiap pemain harus memiliki bakat, keterampilan, maupun motivasi yang sangat dibutuhkan dalam kerjasama tim. Dalam menentukan roster pemain pada UKM Basket UISU, perlu dilakukan analisis mengenai kriteria-kriteria yang dipertimbangkan dalam pemilihan roster pemain. Kriteria- kriteria tersebut harus diolah dengan cara modern yaitu dengan menggunakan sistem yang terkomputerisasi yaitu Sistem Pendukung Keputusan. Metode yang dipilih untuk mendukung pemecahan masalah adalah

TOPSIS yaitu dengan cara memecah permasalahan kedalam kriteria-kriteria yang telah ditentukan kemudian dikalikan dengan bobot preferensi kriteria, sehingga menghasilkan nilai akhir pada setiap alternatif. Hasil dari system pendukung keputusan ini menunjukkan bahwa dengan penerapan system pendukung keputusan dapat membantu UKM Basket UISU dalam menentukan keputusan yang tepat sesuai dengan pertimbangan dan perhitungan yang benar. Sistem pendukung keputusan ini diharapkan juga dapat memberikan solusi atau penyelesaian terhadap permasalahan yang ada pada UKM yang lain.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Fattya Ariani(2017) yang berjudul "*Sistem Penunjang Dalam Penentuan Prioritas Pemilihan Percetakan Media Promosi Menggunakan Metode AHP*", menyatakan bahwa Promosi merupakan komponen utama dalam dunia bisnis. Hal tersebut tidak bisa lepas dari peran promosi media cetak. Pemilihan media promosi merupakan masalah multi kriteria. Pada umum ada beberapa kriteria yang mempengaruhinya. Penelitian ini bertujuan untuk penentuan prioritas pemilihan media cetak dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Dimana alternatif dan kriteria telah ditentukan oleh divisi yang bersangkutan. Kriteria yang ditentukan ada tujuh kriteria, yaitu kualitas, harga, estimasi waktu pengerjaan, sistem kontrol, pelayanan, pembayaran dan pengiriman. Keputusan yang dapat diambil berdasarkan hasil dari stimuli responden yaitu dengan pemberian kuesioner yang berisi perbandingan antar kriteria dan alternatif. Dan dengan menggunakan tools Expert Choice dalam pengolahan data dengan metode AHP. Hasil pengujian nilai AHP pada berbahan dasar frontlite sebesar 0,9976. Dan percetakan 1 mendapat peringkat pertama.

Dari empat penelitian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian membahas tentang sebuah sistem seleksi yang diselesaikan menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Perbedaan antara 3 metode diatas yaitu dalam memperhitungan penyelesaian masalah. Metode SAW

dengan cara menjumlahkan bobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Sedangkan metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Dalam penelitian ini metode yang tepat digunakan adalah metode AHP, karena metode AHP ini menyelesaikan masalah dengan menyusun kriteria hierarki dan menentukan perbandingan berpasangan.

B. Penjelasan Secara Teoritis Masing-Masing Variabel Penelitian

1. Sistem

Menurut (Destiningrum and Adrian, 2017) sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Sistem mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut :

a. Batasan (Boundary)

Penggambaran dari suatu elemen atau unsur mana yang termasuk didalam sistem dan mana yang diluar sistem.

b. Lingkungan (Environment)

Segala sesuatu diluar sistem, lingkungan yang menyediakan asumsi, kendala, dan input terhadap suatu sistem.

c. Masukan (input)

Sumber daya (data, bahan baku, peralatan, energi) dari lingkungan yang dimanipulasi oleh suatu sistem.

d. Keluaran (Output)

Sumber daya atau produk (informasi, laporan, dokumen, tampilan layar komputer, barang jadi) yang disediakan untuk lingkungan sistem oleh kegiatan dalam suatu sistem.

2. Seleksi

Seleksi adalah kegiatan dalam manajemen SDM yang dilakukan setelah proses rekrutmen seleksi dilaksanakan. Hal ini berarti telah terkumpul sejumlah pelamar yang memenuhi syarat untuk kemudian

dipilih mana yang dapat ditetapkan sebagai karyawan dalam suatu perusahaan. Proses pemilihan ini yang dinamakan seleksi.

3. Bola Voli

Bola voli adalah olah raga yang di mainkan oleh dua tim dalam setiap lapangan dengan dipisahkan oleh sebuah net. Tujuan dari permainan adalah melewati bola di atas net agar dapat jatuh menyentuh lantai lawan. Setiap tim dapat memainkan tiga kali pantulan untuk mengembalikan bola (PBVSI). Permainan bola voli ini pertama kali ditemukan oleh *William George Morgan* tokoh yang berasal dari Amerika Serikat.

Permainan bola voli ini dimainkan dilapangan yang mempunyai ukuran 9 meter x 18 meter. Garis batas serang untuk pemain belakang berjarak 3 meter dari garis tengah (sejajar dengan jaring). Garis tepi lapangan adalah 5 meter. Ukuran tinggi net putra 2,43 meter dan untuk net putri 2,24 meter. Bola tersebut memiliki keliling lingkaran 65 hingga 67 cm, dengan berat 260 hingga 280 gram. Tekanan dalam dari bola tersebut hendaknya sekitar 0.30 hingga 0.325 kg/cm² (4.26-4.61 psi, 294.3-318.82 mbar atau hPa). Dalam permainan bola voli terdapat teknik-teknik dasar bola voli, meliputi :

a. Teknik Servis

Servis atau sajian bola pertama adalah hal yang sangat penting dalam permainan bola voli, karena tanpa servis masuk, sebuah tim tidak bisa mendapatkan poin (angka). Sebaliknya, dengan servis yang baik, sebuah tim bisa memenangkan suatu pertandingan. Secara umum servis dibagi menjadi servis atas dan servis bawah.

b. Teknik Passing

Pasing bola voli adalah gerakan mengumpan bola kepada teman atau mengembalikan bola lawan. Sedangkan pasing sendiri dibagi menjadi dua bagian yaitu pasing atas dan pasing bawah, untuk pasing atas biasa digunakan dan disebut sebagai set-upper.

c. Teknik Smash/Spike

Spike adalah bentuk serangan yang paling umum dipakai untuk menyerang dalam upaya mendapat nilai suatu tim dalam permainan voli. Dari beberapa pendapat di atas bisa disimpulkan bahwa teknik smash atau spike yaitu cara memainkan bola dengan efisien dan efektif sesuai dengan peraturan permainan guna mencapai pukulan keras yang biasanya mematikan ke daerah lawan.

d. Teknik Blocking

Blok dalam permainan bola voli adalah sebuah usaha membendung serangan lawan yang berupa *smash* agar tidak menghasilkan poin. Dengan daya upaya di dekat jaring untuk mencoba menahan/menghalangi bola yang datang dari daerah lawan.

4. AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki (Saaty, 2008), hierarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Saaty, 2008).

a. Prosedur AHP

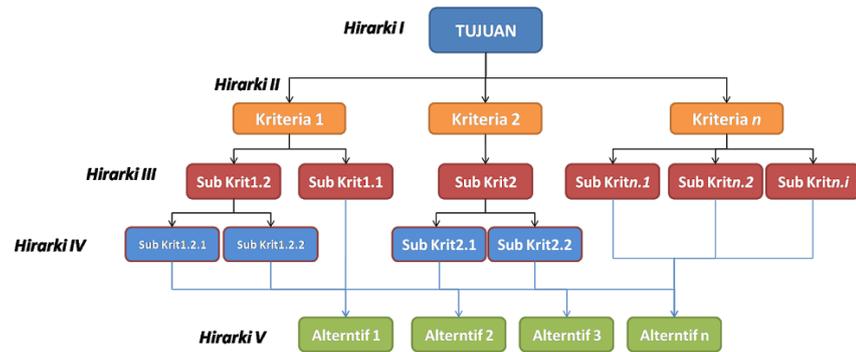
Terdapat tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam AHP menurut Saaty (2008), yaitu: *Decomposition*, *Comparative Judgement*, dan *Logical Consistency*.

1) Dekomposisi Masalah/Menyusun Hierarki

Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai secara rasional. Dengan kata lain, satu tujuan yang utuh, didekomposisi (dipecahkan) kedalam unsur penyusunnya. Apabila unsur tersebut merupakan kriteria yang dipilih seyogyanya mencakup semua aspek penting terkait dengan tujuan yang ingin dicapai. Namun kita harus tetap mempertimbangkan agar kriteria yang dipilih benar-benar mempunyai makna bagi pengambilan keputusan dan tidak mempunyai makna atau pengertian yang sama, sehingga walaupun kriteria pilihan hanya sedikit namun mempunyai makna yang besar terhadap tujuan yang ingin dicapai. Setelah kriteria ditetapkan, selanjutnya adalah menentukan alternatif atau pilihan penyelesaian masalah. Sehingga apabila digambarkan kedalam bentuk bagan hierarki seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Hierarki utama (Hierarki I) adalah tujuan yang akan dicapai atau penyelesaian persoalan/ masalah yang dikaji. Hierarki kedua (Hierarki II) adalah kriteria, kriteria apa saja yang harus dipenuhi oleh semua alternatif (penyelesaian) agar layak untuk menjadi pilihan yang paling ideal, dan Hierarki III adalah alternatif atau pilihan penyelesaian masalah.

Penetapan hierarki adalah sesuatu yang sangat relatif dan sangat bergantung dari persoalan yang dihadapi. Pada kasus-kasus yang lebih kompleks, bisa saja menyusun beberapa hierarki, bergantung pada hasil dekomposisi yang telah dilakukan, perhatikan contoh hierarki berikut.



Gambar 2.1 Struktur AHP

Sumber : (Yudatama, 2017)

2) Penilaian / Perbandingan Elemen

Apabila pada contoh di atas, maka perbandingan dilakukan pada Hierarki III (antara subkriteria), dan pada Hierarki II (antara kriteria). Penilaian atau pembobotan pada Hierarki III, dimaksudkan untuk membandingkan nilai atau karakter pilihan berdasarkan tiap kriteria yang ada. Misalnya antara pilihan 1 dan pilihan 2, pada kriteria 1, lebih penting pilihan 1, selanjutnya antara pilihan 1 dan pilihan 3, lebih penting pilihan 3 dan seterusnya hingga semua pilihan akan dibandingkan satu-persatu (secara berpasangan). Hasil dari penilaian adalah nilai/bobot yang merupakan karakter dari masing-masing alternatif.

Penilaian atau pembobotan pada Hierarki II, dimaksudkan untuk membandingkan nilai pada masing-masing kriteria guna mencapai tujuan. Sehingga nantinya akan diperoleh pembobotan tingkat kepentingan masing-masing kriteria untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Cara untuk memperoleh nilai perbandingan tersebut adalah dengan membuat sebuah kuisioner yang berisi perbandingan antara seluruh kriteria dan sub kriteria.

Prosedur penilaian perbandingan berpasangan dalam AHP, mengacu pada skor penilaian yang telah dikembangkan oleh Thomas L Saaty, sebagai berikut:

Tabel 2.1 Intensitas Kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sebanding	Kedua teknik bola voli sama pentingnya
2	Sedikit Lebih Penting	Satu teknik bola voli sedikit lebih penting
3	Lebih Penting	Satu teknik bola lebih penting
4	Penting	Satu teknik bola voli penting
5	Sangat Penting	Satu teknik bola voli sangat penting

Dalam pembobotan tingkat kepentingan atau penilaian perbandingan berpasangan ini berlaku hukum aksioma reciprocal, artinya apabila suatu elemen A dinilai lebih esensial (5) dibandingkan dengan elemen B, maka B lebih esensial $1/5$ dibandingkan dengan elemen A. Apabila elemen A sama pentingnya dengan B maka masing-masing bernilai = 1.

Dalam pengambilan data, misalnya dengan menggunakan kuisisioner, prosedur perbandingan berganda dapat dilakukan dengan menggunakan kuisisioner berupa matriks atau semantik difrensial.

Contoh Kuisisioner matriks:

No	Kriteria	Tingkat Kepentingan
1	Service <input checked="" type="checkbox"/> Passing	1 2 3 4 5
2	Service <input checked="" type="checkbox"/> Smash	1 2 3 4 5
3	Service <input checked="" type="checkbox"/> Bloking	1 2 3 4 5
4	Passing <input checked="" type="checkbox"/> Smash	1 2 3 4 5
5	Passing <input checked="" type="checkbox"/> Bloking	1 2 3 4 5
6	Smash <input checked="" type="checkbox"/> Bloking	1 2 3 4 5

No	Sub Kriteria	Tingkat Kepentingan				
1	Service Atas <input checked="" type="checkbox"/> Service Bawah	1	2	3	4	5
2	Passing Atas <input checked="" type="checkbox"/> Passing Bawah	1	2	3	4	5
3	Smash Open <input checked="" type="checkbox"/> Smash Semi Tegak	1	2	3	4	5

Gambar 2.2 Contoh Kuisisioner

Tabel 2. 2 Contoh Pengisian Matriks

No	Kriteria	Tingkat Kepentingan				
1	Service <input checked="" type="checkbox"/> Passing	1	2	3	4	⑤

Banyaknya sell yang harus diisi adalah $n(n-1)/2$ karena matriks reciprocal elemen diagonalnya bernilai = 1, jadi tidak perlu diisi.

Penentuan Prioritas

Penetapan prioritas pada masing-masing hierarki, penetapan prioritas pada tiap-tiap hierarki dilakukan melalui proses Iterasi (perkalian matriks).

Proses penentuan prioritas :

- membuat matriks perbandingan berpasangan
- menjumlahkan kriteria pada semua kolom
- normalisasi matriks
- mencari vektor eigen dan di konversi ke bentuk persen
- menghitung rasio konsistensi
- menghitung konsistensi vektor

3) Konsistensi Logis

Logical Consistency dilakukan dengan mengagresikan seluruh eigen vektor yang diperoleh dari berbagai tingkatan hierarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor composite tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan. Setelah mendapatkan konsistensi vector

kemudian mencari nilai lamda maks, mencari λ_{maks} (eigen value maksimum) dapat menggunakan persamaan 2.1 :

$$\lambda_{maks} = \sum_{i=1}^n W_i n * W_i n \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

W_i : jumlah konsistensi vector

n : jumlah kriteria

Penilaian dalam membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain adalah bebas satu sama lain dan hal ini dapat mengarah pada ketidak 10 konsistensian. Indeks konsistensi dari matrik berordo n dapat diperoleh dengan rumus 2.2 :

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

CI = Indeks Konsistensi (Consistency Index)

λ_{maks} = Nilai eigen terbesar dari matrik berordo n

Tabel 2.3 Tabel Random Index

n	RI
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

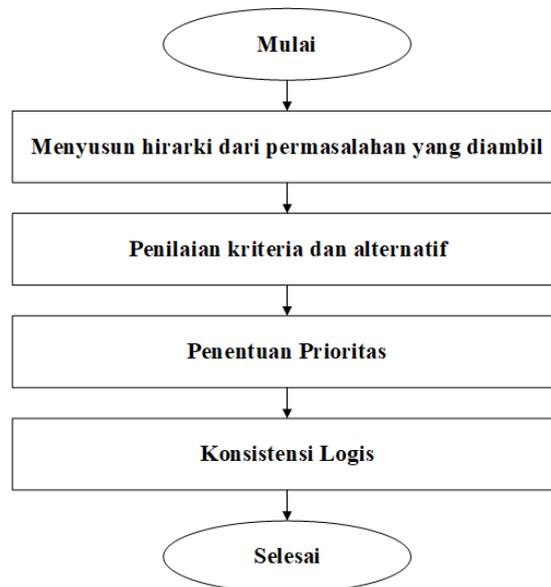
Sumber : (Yudatama, 2017)

Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vector. Batas ketidakkonsistensian diukur

dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indeks konsistensi (CI) dengan nilai pembangkit random (RI). Nilai ini bergantung pada ordo matrik n . Rasio konsistensi dapat dirumuskan 2.3 :

$$CR = CI/RI \dots \dots \dots (2.3)$$

Jika rasio dengan standar Indeks Random ≤ 0.10 maka disimpulkan bahwa derajat konsistensinya memuaskan, artinya metode AHP 11 menghasilkan solusi optimal. Namun jika > 0.10 maka terdapat ketidak konsistenan dalam menentukan perbandingan yang memungkinkan metode AHP tidak menghasilkan solusi yang berarti. Untuk memudahkan penjelasan langkah-langkah perhitungan AHP dapat di lihat pada gambar berikut



Gambar 2.3 Langkah-langkah perhitungan AHP

Sumber:(Simanjorang, Hutahaean and Sihotang, 2017)

5. Hypertext Preprocessor (PHP)

Menurut modul pembelajaran web programming fakultas teknik informatika Universitas Muhammadiyah Magelang (2017:2) PHP adalah bahasa pemrograman web bersifat server side. Artinya bahasa berbentuk script yang disimpan dan dijalankan di komputer server (WebServer) sedang hasilnya yang dikirimkan ke komputer client (WebBrowser) dalam bentuk script HTML (*Hypertext Markup Language*) tanpa

mengetahui kode asli. HTML digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka layout web, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya sehingga dengan adanya PHP tersebut, web akan sangat mudah di-maintenance. PHP ini bersifat *open source* sehingga dapat dipakai secara cuma-cuma dan mampu lintas platform, yaitu dapat berjalan pada sistem operasi Windows maupun Linux. Aplikasi yang diperlukan untuk dapat mengerjakan PHP :

- a. Web server : Apache, Nginx, IIS, LiteSpeed, Tomcat, Lighttpd, dll.
 - b. Database server : MySQL, Ms.SQL, Oracle, Postgres, dll.
 - c. Editor : Notepad++, SublimeText
- Dapat pula menggunakan tool Aplikasi yang di dalamnya sudah terdapat web server (Apache), PHP, dan MySQL yang terintegrasi menjadi satu yaitu XAMPP, WAMP, LAMP, MAMP.

6. MYSQL

MYSQL adalah suatu perangkat lunak database relasi (Relational Database Management System atau RDBMS). Secara umum, database berfungsi sebagai tempat atau wadah untuk menyimpan, mengklasifikasikan data secara profesional. MySQL bekerja menggunakan SQL Language (Structure Query Language). SQL adalah suatu sintaks perintah-perintah tertentu atau bahasa (pemrograman) yang digunakan untuk mengelola suatu database. Database atau basis data dalam bahasa Indonesia Menurut (Anharudin and Nurdin, 2018). Basis data adalah sekumpulan informasi yang diatur agar mudah dicari. Sebuah basis data yang mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom. Di dalam PHP telah menyediakan fungsi untuk koneksi ke basis data dengan sejumlah fungsi untuk pengaturan baik menghubungkan maupun memutuskan koneksi dengan server database MySQL sebagai sarana untuk mengumpulkan informasi. Alasan pemilihan Mysql sebagai web server:

- a. Kecepatan
 - b. Kemudahan Penggunaan
 - c. Mendukung Query Language
 - d. Gratis
7. Business Process Model and Notation(BPMN)
- BPMN merupakan kepanjangan dari *Business Process Model and Notation*, yaitu sebuah standar untuk menggambarkan proses bisnis yang dikeluarkan oleh Open Management Group (omg.org). Mengacu pada revisi standar terakhir, BPMN bisa digunakan sebagai *tools* untuk menjelaskan bagaimana cara mendesain *business process* dan mendeskripsikan secara teknis bagaimana *business process* dieksekusi untuk keperluan otomasi. Di tataran praktis, BPMN akan sangat *powerfull* digunakan untuk menjembatani perbedaan yang sering terjadi antara *System Analyst* dan *programmer* dalam mendesain dan membuat aplikasi.
8. Unified Modelling Language (UML)
- Menurut (Windu Gata, 2016) *Unified Modeling Language* (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. Diharapkan dengan pengembangan sistem menggunakan metode UML dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan tepat. *Unified Modeling Language* (UML) menyediakan 9 jenis diagram yang dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya statis atau dinamis. Jenis diagram itu antara lain:
- a. Diagram Statis
 - 1) *UseCase Diagram*

UseCase Diagram adalah diagram yang mendeskripsikan interaksi antara pengguna dengan aplikasi. Kesimpulannya *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah system.

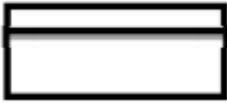
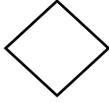
Tabel 2.4 Tabel Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
Aktor 	Mewakili peran orang, sistem yang lain atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
<i>UseCase</i> 	Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
<i>Association</i> 	Abstraksi dari penghubung antara aktor dan <i>use case</i>
Generalisasi 	Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi
<< <i>include</i> >> 	Menunjukkan bahwa <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas
<< <i>extend</i> >> 	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> tambahan fungsional dari <i>use case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi.

2) Diagram Kelas (*Class Diagram*)

Class Diagram merupakan diagram yang memodelkan sekumpulan kelas, interface, kolaborasi dan relasinya. Diagram kelas digambarkan dengan bentuk kotak dapat dilihat pada tabel 2.5 dibawah ini.

Tabel 2. 5 Simbol dan Keterangan Class Diagram

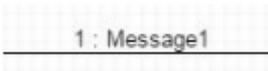
Simbol	Keterangan
<p><i>Class</i></p> 	Himpunan dari objek-objek yang berbagai atribut serta operasi yang sama.
<p><i>Nary Association</i></p> 	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
<p><i>Generalization</i></p> 	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagai perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>oncestor</i>)
<p><i>Realization</i></p> 	Operasi yang benar-benar dilakukan suatu objek.

b. Diagram Dinamis

1) Diagram Interaksi (*Sequence Diagram*)

Sequence Diagram biasanya digunakan untuk tujuan analisa dan desain, memfokuskan pada identifikasi metode di dalam sebuah system.

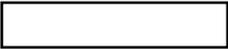
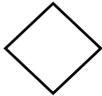
Tabel 2.6 Simbol dan keterangan Sequence Diagram

Simbol	Keterangan
<p>Objek</p> 	Berpartisipasi secara berurutan dengan mengirimkan atau menerima pesan dan ditempatkan di bagian atas diagram
<p>Garis Hidup Objek</p> 	Menandakan kehidupan objek selama urutan dan diakhiri tanda X pada titik dimana kelas tidak lagi berinteraksi
<p>Objek sedang aktif berinteraksi</p> 	Persegi panjang yang sempit panjang ditempatkan diatas sebuah garis hidup dan menandakan ketika suatu objek mengirim atau menerima pesan
<p><i>Message</i></p> 	Perilaku sistem yang menandai adanya suatu alur informasi atau transisi kendali antar elemen

2) Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity Diagram menggambarkan alur aktivitas dalam aplikasi, menjelaskan proses masing-masing alur berawal dan proses aplikasi berakhir. Diagram aktivitas juga menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Tabel 2.7 Simbol dan Keterangan Activity Diagram

Simbol	Keterangan
Status Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan/Decision 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

9. Analisis Data

Guna mendukung penjelasan materi diatas maka dibutuhkan data informasi yang berkaitan dengan penelitian ini. Metode untuk pengumpulan data yang digunakan sistem ini diperoleh melalui kuisioner, wawancara dan dokumen yang terkait dalam sistem seleksi atlet bola voli Club Pervores Kabupaten Magelang. Dalam membuat sistem seleksi menggunakan metode AHP dibutuhkan analisis beberapa data sebagai berikut:

1. Alternatif

Dalam kasus ini alternatif yang digunakan adalah nama atlet bola voli club pervores.

2. Kriteria

Kriteria yang digunakan adalah berdasarkan keputusan pelatih Club Pervores Kabupaten Magelang

Tabel 2.8 Kriteria Ketrampilan Bola Voli

No	Kriteria	No	Sub Kriteria
1	Servis	1	Servis Atas
		2	Servis Bawah
2	Passing	1	Passing Atas
		2	Passing Bawah
3	Smash	1	Smash Open
		2	Smash Semi
4	Blocking		

C. Landasan Teori

Perancangan sistem seleksi atlet bola voli ini yang paling tepat yaitu menggunakan metode AHP . Sesuai penjelasan masalah yang terjadi pada Club Pervores yaitu belum adanya pembobotan kriteria dan sistem penilaian secara transparan dan objektif. Hal ini cocok dengan kelebihan AHP yaitu mempunyai struktur yang hierairki sebagai konsekwensi dari kriteria yang dipilih sampai sub-sub kriteria yang paling dalam. Hal ini didasarkan pada penjelasan penelitian yang relevan dan penjelasan teoritis setiap variable. Untuk itu, penjelasan alur pendaftaran digambarkan oleh alur bisnis dan alur pembuatan system seleksi atlet. Perancangan database digambarkan dalam EER (Enhanced Entity Relationship) dan perancangan sistem digambarkan dengan *Unified Modelling Language* (UML). Sistem dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, untuk menyimpan database menggunakan MySQL.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

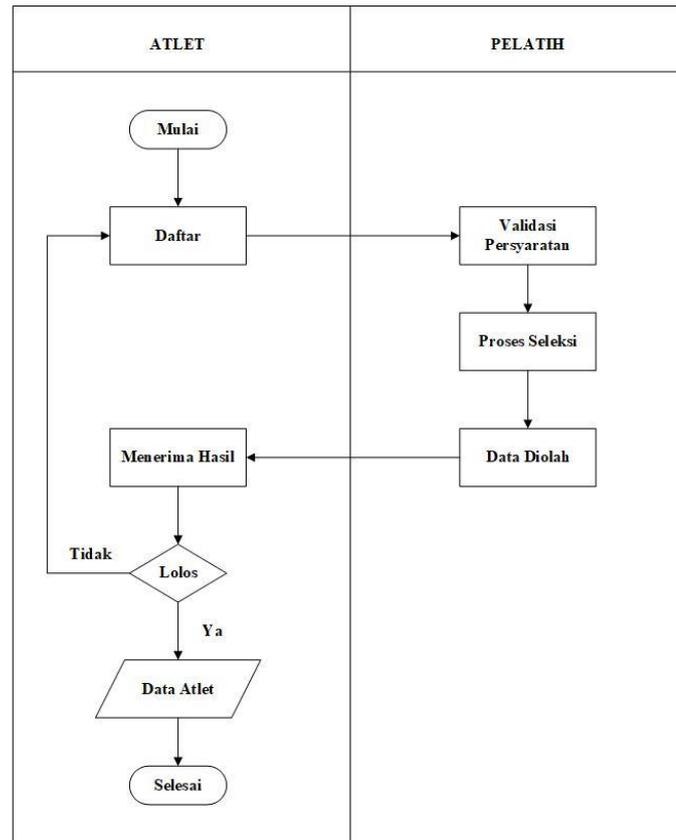
Peminat olahraga voli di Indonesia berkembang pesat, khususnya yang berminat bergabung didalam Club Bola Voli Pervores Kabupaten Magelang. Namun, dalam mengikuti pertandingan akan diadakan seleksi atlet. Sistem yang berjalan saat ini untuk seleksi atlet bola voli masih objektif karena ada beberapa faktor yaitu adanya faktor lamanya atlet mengikuti latihan sehingga memunculkan nilai yang objektif, faktor pelatih melakukan seleksi atlet berdasarkan prosentase kehadiran terbanyak, dan pelatih juga memerlukan waktu yang lama karena perbandingan jumlah pelatih dan atlet satu banding empat (1:4). Terdapat beberapa macam kriteria penilaian yaitu seleksi keterampilan teknik servis, seleksi keterampilan teknik passing, seleksi keterampilan teknik smash, seleksi keterampilan teknik blocking, dan perhitungan postur tubuh atlet.

Berikut persyaratan pendaftaran mengikuti seleksi atlet bola voli untuk mewakili Club Bola Voli Pervores dalam pertandingan :

1. Mengisi data nama
2. Mengisi tempat dan tanggal lahir
3. Mengisi tinggi badan
4. Mengisi jenis kelamin
5. Mengisi nomor hp

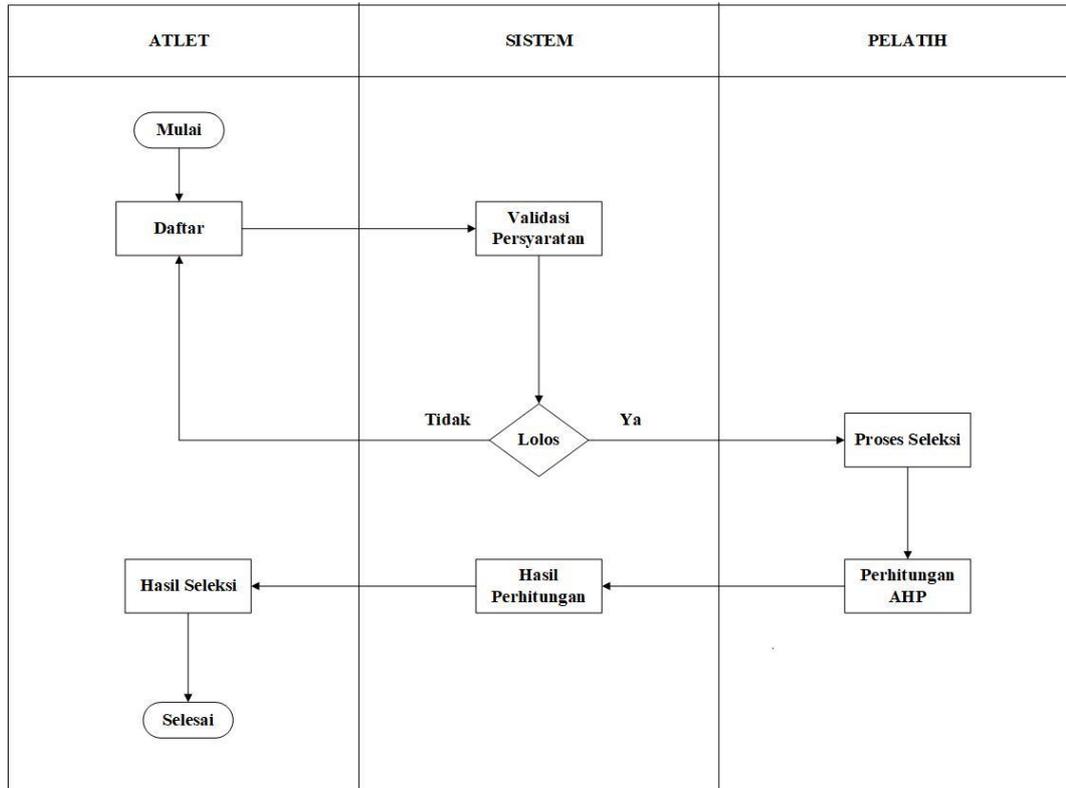
Sumber : (Toto Riptono ,Wawancara 22 Desember 2019)

Dalam seleksi atlet bola voli di Club Pervores Kabupaten Magelang ada beberapa tahapan yang harus dilakukan oleh atlet. Untuk lebih jelasnya berikut alur bisnis seleksi atlet bola voli yang telah berjalan.



Gambar 3.1 Alur Bisnis sistem yang sudah berjalan

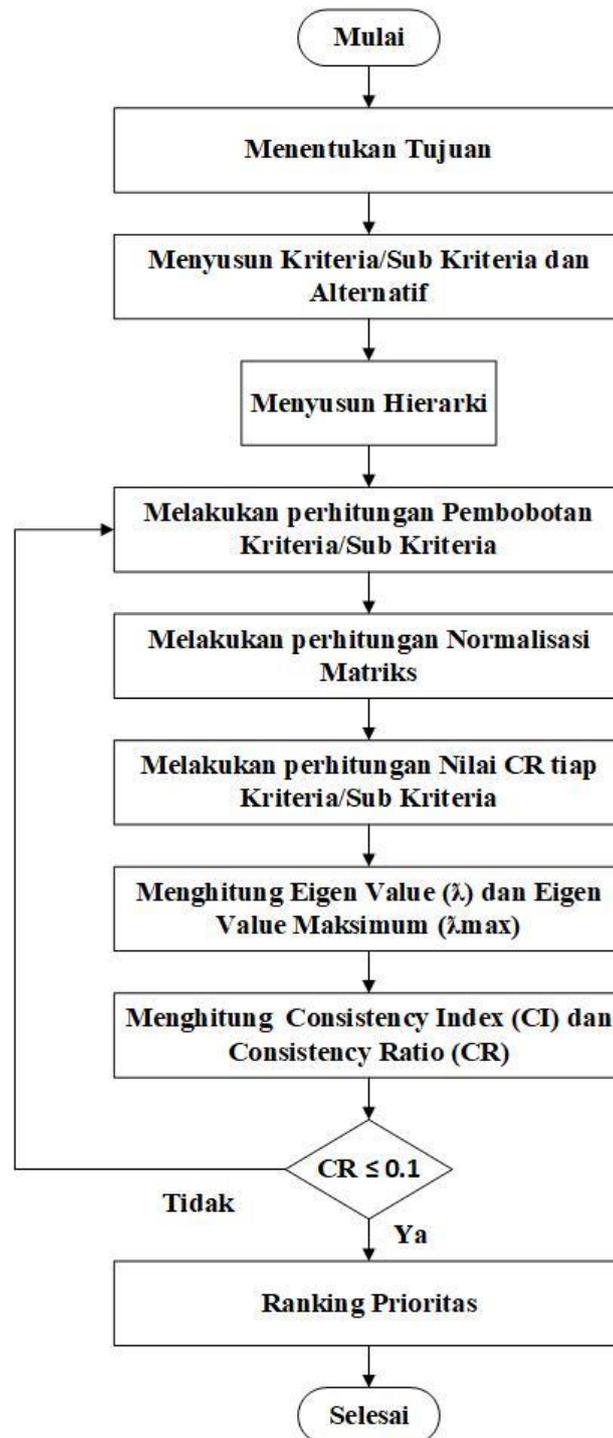
Terlihat pada alur bisnis sistem yang sudah berjalan bahwa sistem yang telah berjalan terkesan tidak dapat dipahami dengan mudah dalam proses seleksi yang meliputi 5 tahapan untuk mendapatkan hasil. Pada tahap pertama atlet memberikan data untuk keperluan identitas diformulir pendaftaran. Tahap kedua seluruh data akan dicek oleh pelatih. Tahap ketiga atlet mengikuti proses seleksi yang dijadwalkan oleh pelatih. Pada tahap keempat pelatih mengolah data dari seleksi yang sudah berlangsung. Tahap terakhir atlet menerima hasil dari seleksi yang sudah berlangsung. Terdapat dua kemungkinan yang bisa dihasilkan dari seleksi tersebut adalah lolos dan tidak lolos seleksi, bagi atlet yang lolos akan masuk data atlet dan bagi yang tidak lolos akan mengulang di seleksi berikutnya.



Gambar 3.2 Alur bisnis yang diusulkan

Pada alur bisnis sistem yang diusulkan memperbaiki proses pendaftaran yang diinputkan langsung oleh atlet dan akan disesuaikan oleh sistem, jika lolos atlet akan melaksanakan proses seleksi yang diuji oleh pelatih dan jika tidak lolos akan kembali mendaftar. Setelah melakukan pengujian akan di hitung dengan perhitungan AHP dan mendapatkab hasil perhitungan. Atlet yang lolos dan tidak lolos akan masuk ke data hasil seleksi.

B. Perancangan Sistem Seleksi dan Perhitungan AHP



Gambar 3.3 Flowchart Program (Algoritma AHP)

1. Metode Perhitungan AHP

a. Analisis Data

1. Alternatif

Dalam kasus ini alternatif yang digunakan adalah nama atlet bola voli club pervores yaitu sebanyak 50 Atlet yang terdapat pada lampiran 1.

2. Kriteria

Kriteria yang digunakan adalah berdasarkan keputusan pelatih Club Pervores Kabupaten Magelang

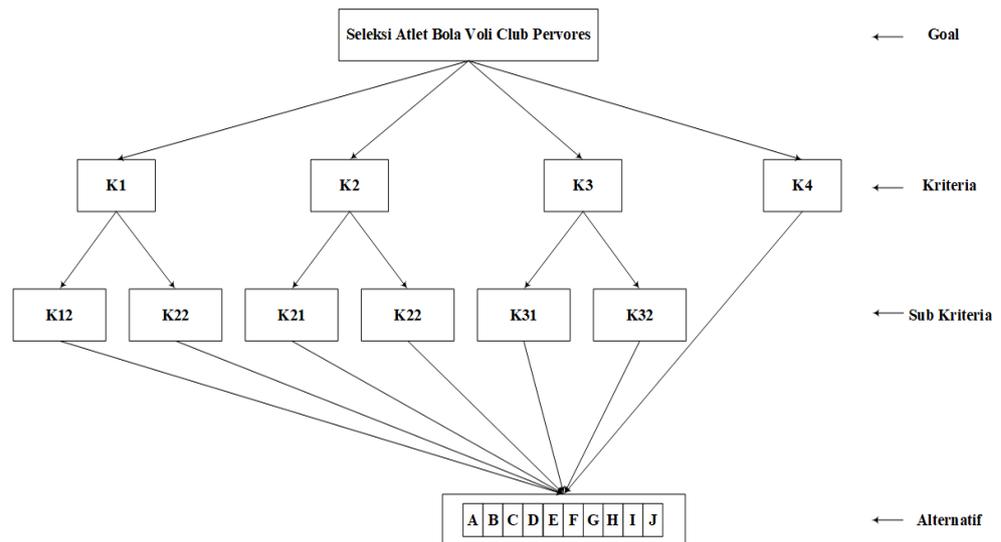
Tabel 3.1 Kriteria Ketrampilan Bola Voli

No	Kriteria	No	Sub Kriteria
1	Servis (K1)	1	Servis Atas (K12)
		2	Servis Bawah (K22)
2	Passing (K2)	1	Passing Atas (K21)
		2	Passing Bawah (K22)
3	Smash (K3)	1	Smash Open (K31)
		2	Smash Semi (K32)
4	Blocking (K4)		

b. Perhitungan AHP

1. Dekomposisi

Merupakan langkah awal dalam penyusunan metode AHP. Pada bagian ini tujuan yang akan dicapai yaitu seleksi atlet bola voli akan di pecahkan kedalam unsur penyusunnya. Pada tujuan ini ada 4 kriteria,6 sub kriteria penyusun dan alternatif . Unsur penyusun di dapatkan dari wawancara dengan Pelatih Club Pervores. Berikut adalah struktur hierarki



Gambar 3.4 Rancangan Hierarki Prototype Sistem Seleksi Atlet Bola Voli Club Pervores

Bagian utama dalam AHP adalah hierarki dari fungsional yang didasarkan dari input utamanya persepsi manusia yang disusun secara hierarki agar mudah dipahami. Struktur Hierarki dari Sistem seleksi kenaikan level wasit terdiri dari 1 tujuan, 4 kriteria, dan 6 alternatif.

- a. Tujuan : Seleksi Atlet Bola Voli Club Pervores
- b. Kriteria : Servis, Passing, Smash, dan Blok
- c. Subkriteria : Servis atas dan bawah, Passing atas dan bawah, Smash open dan semi.
- d. Alternatif ditulis dengan inisial untuk memudahkan dalam pembuatan diagram terdapat pada lampiran 2.

2. Penilaian / Perbandingan Elemen

Proses dekomposisi telah selesai dan hierarki telah tersusun dengan baik. Selanjutnya dilakukan penilaian perbandingan berpasangan (pembobotan) pada tiap-tiap hierarki berdasarkan tingkat kepentingan relatifnya. Hal tersebut pertama di lakukan dengan membuat kuisisioner yang berisi kriteria dan sub kriteria penyusun tujuan yang akan dinilai tingkat kepentingannya oleh Pelatih-Pelatih Club Pervores Kabupaten Magelang

KUISIONER
SISTEM SELEKSI ATLET BOLA VOLI CLUB PERVORES KABUPATEN MAGELANG
MENGGUNAKAN METODE AHP

Nama : _____

Jabatan : _____

* Keterangan cara pengisian :

1. beri tanda O pada nomor yang dipilih
2. keterangan nomor

No	Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	1	Sebanding	Kedua teknik bola voli sama pentingnya
2	2	Sedikit Lebih Penting	Satu teknik bola voli sedikit lebih penting
3	3	Lebih Penting	Satu teknik bola lebih penting
4	4	Penting	Satu teknik bola voli penting
5	5	Sangat Penting	Satu teknik bola voli sangat penting

Contoh pengisian

No	Kriteria	Tingkat Kepentingan				
		1	2	3	4	5
1	Service <input checked="" type="checkbox"/> Passing					(5)

- Nomor 1 kolom kriteria Service dibandingkan dengan Passing
- Kolom selanjutnya yaitu tingkat kepentingan
- Nomor 1 pada kolom Tingkat Kepentingan no. 5 yang dipilih berarti Service sangat penting 5 poin daripada Passing

Gambar 3.5 Petunjuk pengisian kuisisioner

Pada contoh gambar diatas terdapat petunjuk dalam pengisian kuisisioner tentang perbandingan kriteria 1 dan 2 serta seberapa penting kriteria tersebut dibanding dengan kriteria lain yang di bandingkan. Contoh diatas perbandingan kriteria servis dan passing , responden memilih nilai 5 untuk servis dibanding passing, ini berarti servis memiliki nilai lebih penting daripada passing.

KUISIONER
SISTEM SELEKSI ATLET BOLA VOLI CLUB PERVORES KABUPATEN MAGELANG
MENGGUNAKAN METODE AHP

Nama : _____

Jabatan : _____

No	Kriteria	Tingkat Kepentingan				
1	Service <input checked="" type="checkbox"/> Passing	1	2	3	4	5
2	Service <input checked="" type="checkbox"/> Smash	1	2	3	4	5
3	Service <input checked="" type="checkbox"/> Bloking	1	2	3	4	5
4	Passing <input checked="" type="checkbox"/> Smash	1	2	3	4	5
5	Passing <input checked="" type="checkbox"/> Bloking	1	2	3	4	5
6	Smash <input checked="" type="checkbox"/> Bloking	1	2	3	4	5

No	Sub Kriteria	Tingkat Kepentingan				
1	Service Atas <input checked="" type="checkbox"/> Service Bawah	1	2	3	4	5
2	Passing Atas <input checked="" type="checkbox"/> Passing Bawah	1	2	3	4	5
3	Smash Open <input checked="" type="checkbox"/> Smash Semi Tegak	1	2	3	4	5

Gambar 3.6 Lembar pengisian kuisisioner

Setelah struktur hierarki dibuat dengan benar maka kriteria dan sub kriteria yang berperan sebagai penyusun tujuan akan di bandingkan secara keseluruhan menurut hierarkinya. Pada hierarki kriteria terdapat 6 perbandingan yang berisi seluruh kriteria. Pada hierarki subkriteria terdapat 3 perbandingan yang berisi seluruh sub kriteria. Pengisian kuisisioner ini diisi oleh 4 responden yaitu Pelatih Club Pervores.

3. Komputasi AHP

Setelah didapat dari hasil kuisisioner dari 2 responden yang telah di analisis dan telah di rata-rata. Pada pembobotan ini di lakukan 2 kali, yaitu pembobotan untuk kriteria dan sub kriteria.

a. Penentuan Pembobotan kriteria

- 1) Penentuan bobot dilakukan menggunakan data dari hasil pengisian kuisisioner oleh responden dengan membuat matriks

perbandingan berpasangan sesuai dengan intensitas kepentingan seperti pada tabel 2.1, berikut adalah hasil kuisioner dari 4 responden pada tabel dibawah

Tabel 3.2 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

	K1	K2	K3	K4
K1	1,00	0,33	0,33	0,29
K2	3,00	1,00	0,22	0,40
K3	3,00	4,50	1,00	0,27
K4	3,50	2,50	3,75	1,00
SUM	10,50	8,33	5,31	1,95

Keterangan

K1 : Servis

K2 : Passing

K3 : Smash

K4 : Bloking

2) Normalisasi matriks

Normalisasi Matriks penjumlahan antar kriteria dengan menggunakan rumus 2.1. Setiap kolom kriteria harus berjumlah 1 jika tidak berarti masih terdapat kesalahan dalam perhitungan normalisasi matriks. Berikut matriks normalisasi rata-rata untuk kriteria

Tabel 3. 3 Normalisasi matriks rata-rata baris kriteria

	K1	K2	K3	K4	Bobot
K1	0,10	0,04	0,06	0,15	0,09
K2	0,29	0,12	0,04	0,20	0,16
K3	0,29	0,54	0,19	0,14	0,29
K4	0,33	0,30	0,71	0,51	0,46
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

3) Perhitungan Rasio Konsistensi (CR)

Jawaban responden akan dianggap konsisten bila $CR \leq 0,1$ dengan random index $n=4$ adalah 0,9. Mencari CR per kriteria dengan menggunakan rumus 2.3

Tabel 3. 4 Tabel perhitungan Consistency Ratio (CR)

	K1	K2	K3	K4	X	Bobot	Nilai CR
K1	1,00	0,33	0,33	0,29		0,09	0,37
K2	3,00	1,00	0,22	0,40		0,16	0,67
K3	3,00	4,50	1,00	0,27		0,29	1,40
K4	3,50	2,50	3,75	1,00		0,46	2,25
Jumlah	10,50	8,33	5,31	1,95		1,00	4,69

Nilai CR diperoleh dengan mengkalikan setiap baris matriks dengan bobot

4) Perhitungan konsistensi vector

Tabel 3. 5 Tabel perhitungan konsistensi vector

Nilai CR		Bobot		Konsistensi Vektor
0,37	:	0,09	=	0,23
0,67		0,16		0,24
1,40		0,29		0,20
2,25		0,46		0,21

Konsistensi Logis Kriteria

Nilai konsistensi telah didapat kemudian menghitung lamda maks dengan rumus 2.2

$$\lambda_{maks} = \frac{0,23+0,24+0,20+0,21}{4} = 0,22$$

Dengan random index 4 adalah 0,9 dari tabel Random index dari tabel 2.3

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} = \frac{0,22-4}{4-1} = -1,26$$

$$CR = \frac{CI}{Random\ Consistency\ Index} = \frac{-1,26}{0,9} = -1,4$$

Pada perhitungan di atas menyimpulkan bahwa $CR \leq 0,1$ berarti jawaban dari responden adalah konsisten.

b. Penentuan Pembobotan sub kriteria servis

- 1) Penentuan bobot dilakukan menggunakan data dari hasil pengisian kuisioner oleh responden dengan membuat matriks perbandingan berpasangan sesuai dengan intensitas

kepentingan seperti pada tabel 2.1, berikut adalah hasil kuisioner dari 4 responden pada tabel dibawah

Tabel 3. 6 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Servis

K1	K11	K12
K11	1,00	0,20
K12	5,00	1,00
SUM	6,00	1,20

Keterangan

K1 : Servis

K11 : Servis Atas

K12 : Servis Bawah

2) Normalisasi matriks

Normalisasi Matriks penjumlahan antar sub kriteria dengan menggunakan rumus 2.1. Setiap kolom sub kriteria harus berjumlah 1 jika tidak berarti masih terdapat kesalahan dalam perhitungan normalisasi matriks. Berikut matriks normalisasi rata-rata untuk sub kriteria

Tabel 3. 7 Normalisasi matriks rata-rata baris sub kriteria servis

	K11	K12	Bobot
K11	0,17	0,17	0,17
K12	0,83	0,83	0,83
Jumlah	1,00	1,00	1,00

3) Perhitungan Rasio Konsistensi (CR)

Jawaban responden akan dianggap konsisten bila $CR \leq 0,1$ dengan random index $n=2$ adalah 0. Mencari CR per sub kriteria dengan menggunakan rumus 2.3

Tabel 3.8 Tabel perhitungan Consistency Ratio (CR)

	K11	K12	X	Bobot	Nilai CR
K11	1,00	0,20		0,17	0,33
K12	5,00	1,00		0,83	10,00
Jumlah	6,00	1,20		1,00	10,33

Nilai CR diperoleh dengan mengkalikan setiap baris matriks dengan bobot

4) Perhitungan konsistensi vector

Tabel 3. 9 Tabel perhitungan konsistensi vector

Nilai CR	:	Bobot	=	Konsistensi Vektor
0,333		0,167		0,50
10,000		0,833		0,08

Konsistensi Logis Kriteria

Nilai konsistensi telah didapat kemudian menghitung lamda maks dengan rumus 2.2.

$$\lambda_{maks} = \frac{0,50+0,08}{2} = 0,29$$

Dengan random index 2 adalah 0 dari tabel Random index

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} = \frac{0,29-2}{2-1} = -1,71$$

$$CR = \frac{CI}{\text{Random Consistency Index}} = \frac{-1,71}{0} = 0$$

Pada perhitungan di atas menyimpulkan bahwa $CR \leq 0,1$ berarti jawaban dari responden adalah konsisten.

c. Penentuan Pembobotan sub kriteria passing

- 1) Penentuan bobot dilakukan menggunakan data dari hasil pengisian kuisioner oleh responden dengan membuat matriks perbandingan berpasangan sesuai dengan intensitas kepentingan seperti pada tabel 2.1, berikut adalah hasil kuisioner dari 4 responden pada tabel dibawah

Tabel 3. 10 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Passing

K2	K21	K22
K21	1,00	0,29
K22	3,50	1,00
SUM	4,50	1,29

Keterangan

K2 : Passing

K21 : Passing Atas

K22 : Passing Bawah

2) Normalisasi matriks

Normalisasi Matriks penjumlahan antar sub kriteria dengan menggunakan rumus 2.1. Setiap kolom sub kriteria harus berjumlah 1 jika tidak berarti masih terdapat kesalahan dalam perhitungan normalisasi matriks. Berikut matriks normalisasi rata-rata untuk sub kriteria

Tabel 3.11 Normalisasi matriks rata-rata baris sub kriteria

	K21	K22	Bobot
K21	0,22	0,22	0,22
K22	0,78	0,78	0,78
Jumlah	1,00	1,00	1,00

3) Perhitungan Rasio Konsistensi (CR)

Jawaban responden akan dianggap konsisten bila $CR \leq 0,1$ dengan random index $n=2$ adalah 0. Mencari nilai CR per sub kriteria dengan menggunakan rumus 2.3

Tabel 3.12 Tabel perhitungan Consistency Ratio (CR)

	K21	K22	X	Bobot	Nilai CR
K21	1,00	0,29		0,22	0,44
K22	3,50	1,00		0,78	8,50
Jumlah	4,50	1,29		1,00	8,94

Nilai CR diperoleh dengan mengkalikan setiap baris matriks dengan bobot

4) Perhitungan konsistensi vector

Tabel 3.13 Tabel perhitungan konsistensi vector

Nilai CR	:	Bobot	=	Konsistensi Vektor
0,440		0,220		0,50
8,500		0,778		0,09

Konsistensi Logis Kriteria

Nilai konsistensi telah didapat kemudian menghitung lamda maks dengan rumus 2.2.

$$\lambda_{maks} = \frac{0,50+0,09}{2} = 0,29$$

Dengan random index 2 adalah 0 dari tabel 2.3 Random index

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} = \frac{0,29-2}{2-1} = -1,70$$

$$CR = \frac{CI}{\text{Random Consistency Index}} = \frac{-1,70}{0} = 0$$

Pada perhitungan di atas menyimpulkan bahwa $CR \leq 0,1$ berarti jawaban dari responden adalah konsisten.

d. Penentuan Pembobotan sub kriteria smash

- 1) Penentuan bobot dilakukan menggunakan data dari hasil pengisian kuisisioner oleh responden dengan membuat matriks perbandingan berpasangan sesuai dengan intensitas kepentingan seperti pada tabel 2.1, berikut adalah hasil kuisisioner dari 4 responden pada tabel dibawah

Tabel 3. 14 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Smash

K3	K31	K32
K31	1,00	0,25
K32	4,00	1,00
SUM	5,00	1,25

Keterangan

K3 : Smash

K31 : Smash Open

K32 : Smash Semi

- 2) Normalisasi matriks

Normalisasi Matriks penjumlahan antar sub kriteria dengan menggunakan rumus 2.1. Setiap kolom sub kriteria harus berjumlah 1 jika tidak berarti masih terdapat kesalahan dalam

perhitungan normalisasi matriks. Berikut matriks normalisasi rata-rata untuk sub kriteria

Tabel 3. 15 Normalisasi matriks rata-rata baris sub kriteria

	K31	K32	Bobot
K31	0,20	0,20	0,20
K32	0,80	0,80	0,80
Jumlah	1,00	1,00	1,00

3) Perhitungan Rasio Konsistensi (CR)

Jawaban responden akan dianggap konsisten bila $CR \leq 0,1$ dengan random index $n=2$ adalah 0. Mencari nilai CR per sub kriteria dengan menggunakan rumus 2.3.

Tabel 3. 16 Tabel perhitungan Consistency Ratio (CR)

	K31	K32	X	Bobot	Nilai CR
K31	1,00	0,25		0,20	0,40
K32	4,00	1,00		0,80	1,60
Jumlah	5,00	1,25		1,00	2,00

Nilai CR diperoleh dengan mengkalikan setiap baris matriks dengan bobot

4) Perhitungan konsistensi vector

Tabel 3. 17 Tabel perhitungan konsistensi vector

Nilai CR	:	Bobot	=	Konsistensi Vektor
0,400		0,200		0,50
1,600		0,800		0,50

Konsistensi Logis Kriteria

Nilai konsistensi telah didapat kemudian menghitung lamda maks dengan rumus 2.2

$$\lambda_{maks} = \frac{0,50+0,50}{2} = 0,50$$

Dengan random index 2 adalah 0 dari table 2.3 Random index

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} = \frac{0,50-2}{2-1} = -1,50$$

$$CR = \frac{CI}{\text{Random Consistency Index}} = \frac{-1,50}{0} = 0$$

Pada perhitungan di atas menyimpulkan bahwa $CR \leq 0,1$ berarti jawaban dari responden adalah konsisten.

2. Perancangan Sistem Seleksi

Dari usulan sistem diatas maka yang selanjutnya perlu dilakukan adalah pembuatan UML (*Unified Modeling Language*), ERD (*Entity Relation Diagram*) berupa database, Class Diagram, Metode Perhitungan dan Perancangan Antarmuka

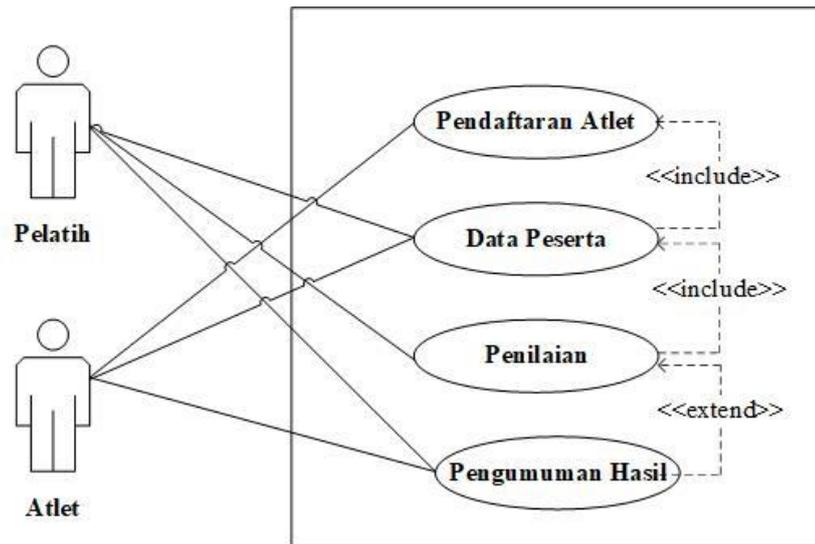
a. UML (*Unified Modeling Language*)

Dalam perancangan sistem ini digunakan UML karena bersifat *Object oriented*. Berikut langkah-langkah desain sistem menggunakan pmdelan UML :

1) Perancangan Diagram *Usecase*

Sebuah *usecase* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Usecase* diagram dapat sangat membantu bila kita sedang menyusun kebutuhan sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan dengan klien, dan merancang semua test case untuk semua *feature* yang ada pada sistem. Sebelum membuat *usecase* terlebih dahulu menentukan aktor yang terlibat dalam sistem. Dalam sistem ini aktor yang terlibat yaitu atlet seleksi atlet dan Pelatih.

Seperti gambar 3.7 dalam sistem yang akan dikembangkan terdapat 2 aktor yang terlibat, yaitu atlet dan pelatih. Keduanya sebagai aktor aktif. Atlet sebagai aktor yang dalam melakukan pendaftaran dan menerima laporan. Sementara itu, pelatih dapat melakukan hampir seluruh proses atau kegiatan yang disediakan oleh sistem.

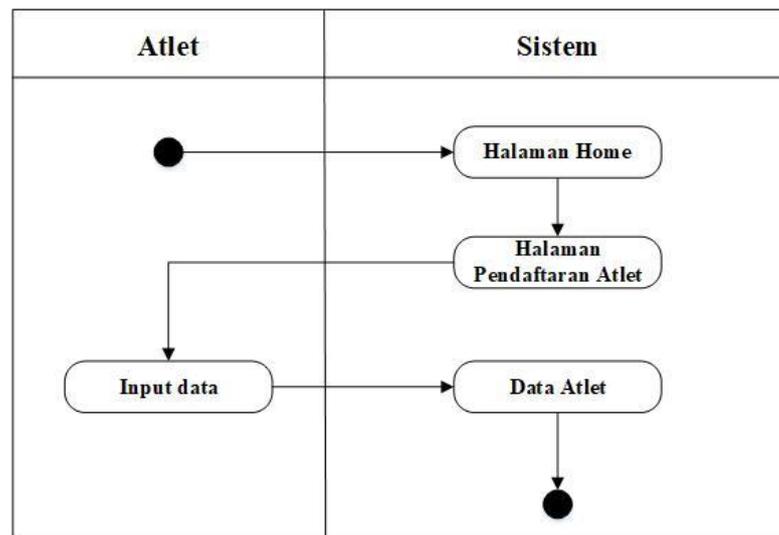


Gambar 3.7 Usecase Sistem Seleksi Atlet Bola Voli

2) Perancangan Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan alur berjalannya suatu sistem yang dirancang.

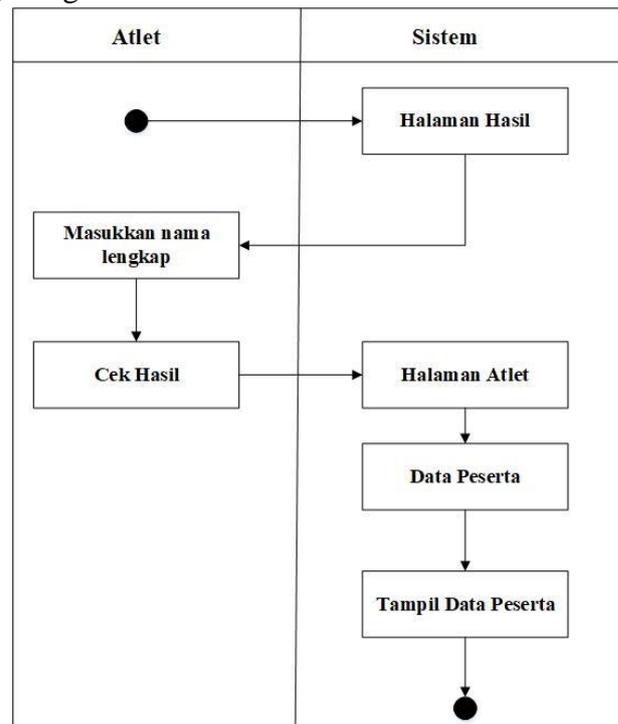
a) Activity Diagram Pendaftaran Atlet



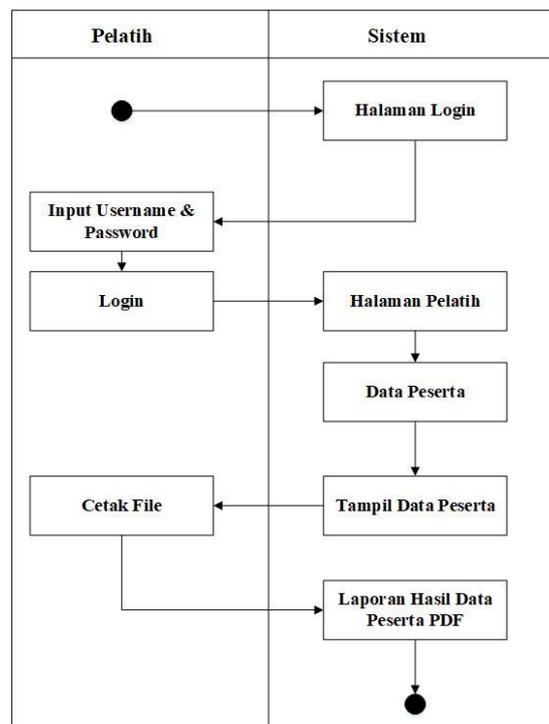
Gambar 3.8 Activity Diagram Pendaftaran Atlet

Gambar 3.8 menjelaskan proses atlet mendaftar dan kemudian data akan diolah oleh sistem.

b) Activity Diagram Data Peserta



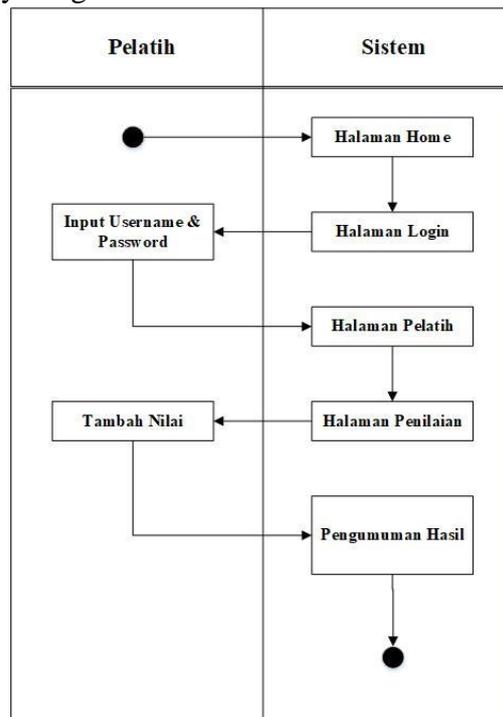
Gambar 3.9 Activity Diagram Data Peserta untuk Atlet



Gambar 3.10 Activity Diagram Data Peserta untuk Pelatih

Gambar 3.9 dan gambar 3.10 diatas menggambarkan proses menampilkan data atlet yang sudah terdaftar

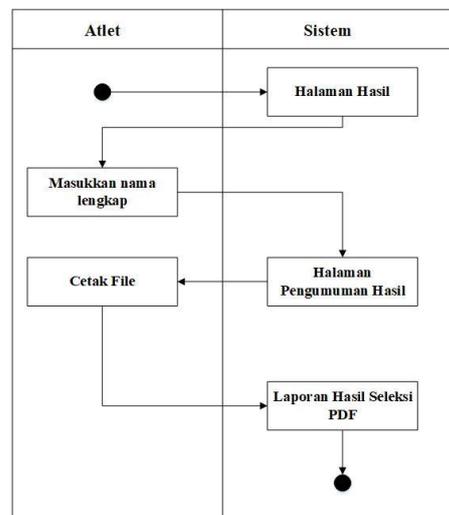
c) Activity Diagram Penilaian



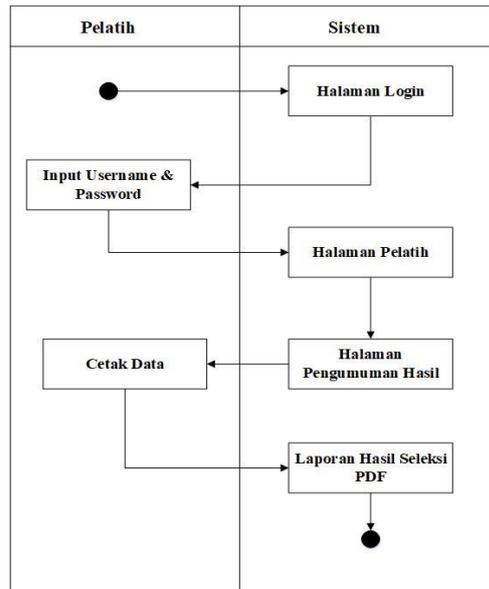
Gambar 3.11 Activity Diagram Penilaian

Gambar 3.11 diatas menjelaskan proses penilaian didapatkan dari hasil tes seleksi yang akan dilaksanakan atlet dan pelatih yang akan menambahkan nilai atlet.

d) Diagram Activity Pengumuman Hasil



Gambar 3.12 Gambar activity diagram pengumuman hasil atlet



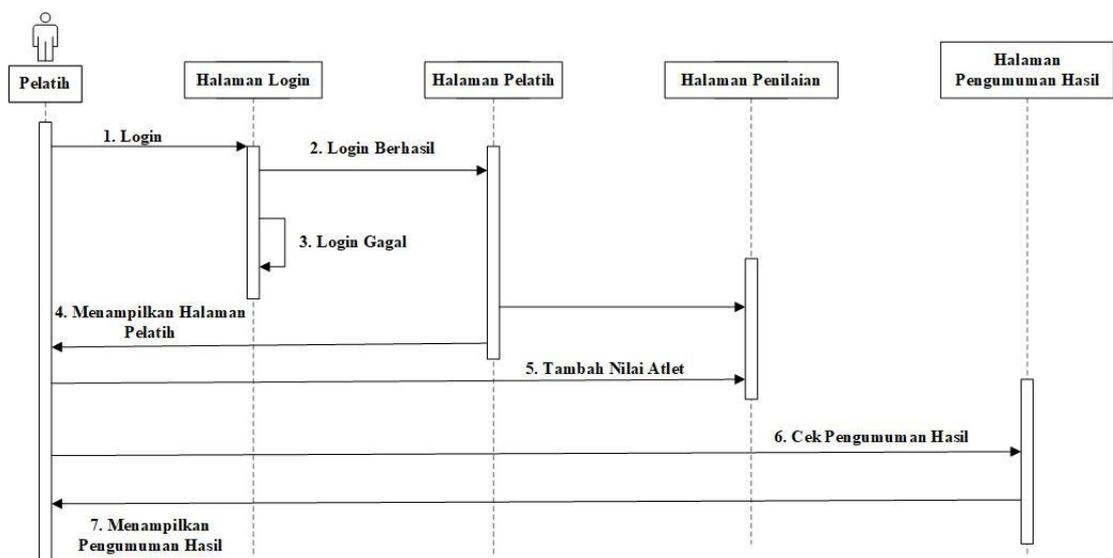
Gambar 3.13 Activity diagram pengumuman hasil pelatih

Gambar 3.12 dan gambar 3.13 diatas menggambarkan proses keseluruhan dari tes seleksi hingga perhitungan dan hasilnya.

3) Sequence Diagram

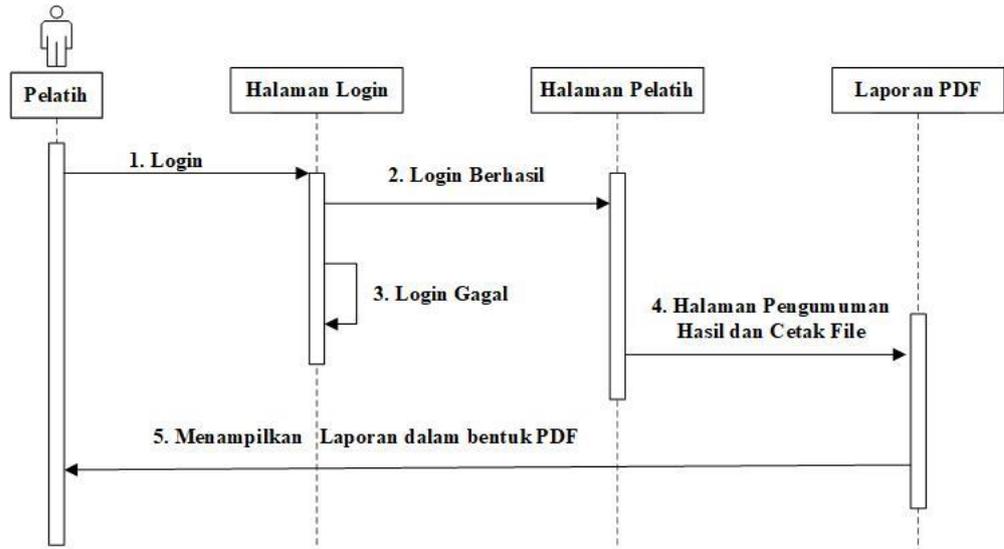
Mengambarkan kegiatan atau proses berjalannya komponen dalam sistem (interaksi pengguna dengan sistem) untuk menghasilkan suatu output tertentu.

a) Sequence Diagram Tambah Nilai



Gambar 3.14 Sequence Diagram Tambah Nilai

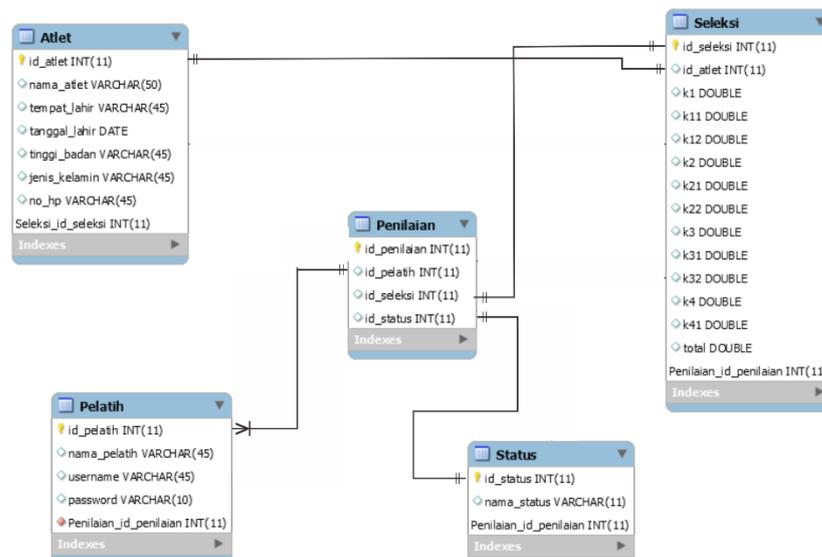
b. Sequence Diagram Pengumuman Hasil Pelatih



Gambar 3.15 Sequence Diagram Pengumuman Hasil Pelatih

Gambar 3.14 dan 3.15 memperlihatkan bagaimana seorang user berinteraksi dengan sistem dan database untuk menyimpan, memanggil dan mencocokkan kepada data yang ada dengan data yang diinputkan. Sistem akan otomatis kembali ke halaman awal bila username dan password tidak sesuai dengan data di database.

4) Rancangan Database

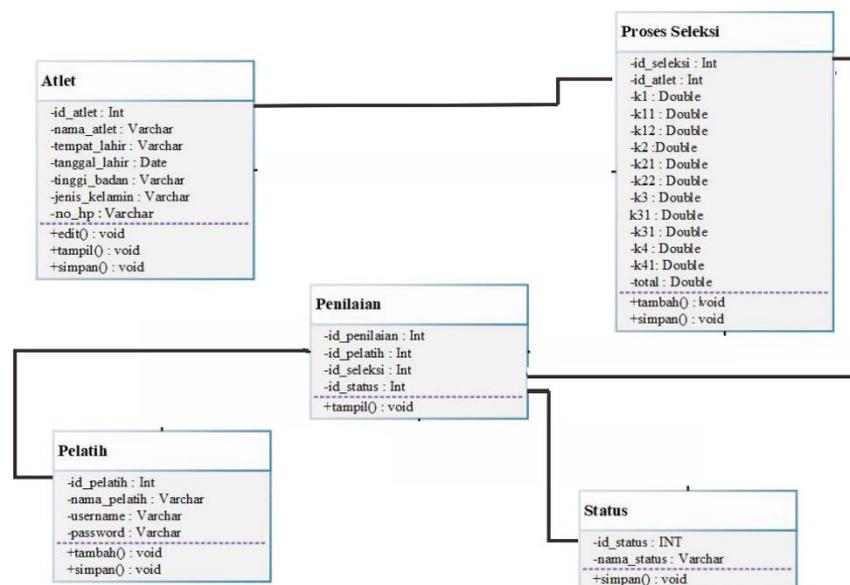


Gambar 3.16 Gambar Diagram EER (Enhanced Entity Relationship).

Gambar 3.16 merupakan gambar skema rancangan *database* yang digunakan pada sistem yang akan dibangun. Skema digambarkan menggunakan EER (*Enhanced Entity Relationship*). Gambar tersebut menggambarkan relasi antar tabel. Tabel atlet dan tabel seleksi memiliki relasi 1:1 karena atlet hanya dapat melakukan 1 tahap seleksi. Tabel seleksi dengan tabel penilaian memiliki relasi 1:1 karena 1 penilaian dapat diambil dari 1 tahap seleksi. Sedangkan tabel status dan tabel penilaian memiliki relasi 1:1 karena 1 penilaian hanya mendapatkan 1 status. Tabel pelatih dan penilaian memiliki relasi 1:m karena 1 pelatih dapat melakukan banyak penilaian atlet.

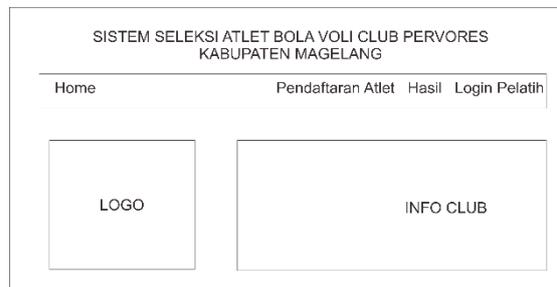
5) Class Diagram

Pada diagram ini digambarkan *class-class* yang akan digunakan dalam sistem. Selain itu, terdapat fungsi/method yang akan diterapkan dalam masing-masing kelas sesuai dengan kebutuhan. Setiap kelas memiliki atribut dengan tipe data masing-masing. Setiap fungsi/*method* juga akan memiliki nilai pengembalian masing-masing.



Gambar 3.17 Gambar Class Diagram

6) Perancangan *Interface*



Gambar 3.18 Halaman Home Awal

Halaman ini merupakan halaman awal masuk ke sistem seleksi atlet bola voli club pervores. Atlet melakukan proses pendaftaran terlebih dahulu dengan mengklik tombol seleksi dan pelatih mengklik tombol login.



Gambar 3.19 Halaman Login Pelatih

Halaman login berfungsi untuk mengautentikasi setiap admin(pelatih) yang akan masuk kedalam kedalam sistem serta untuk memberikan hak akses yang sesuai dengan admin(pelatih) tersebut.

Gambar 3.20 Halaman Pendaftaran Atlet

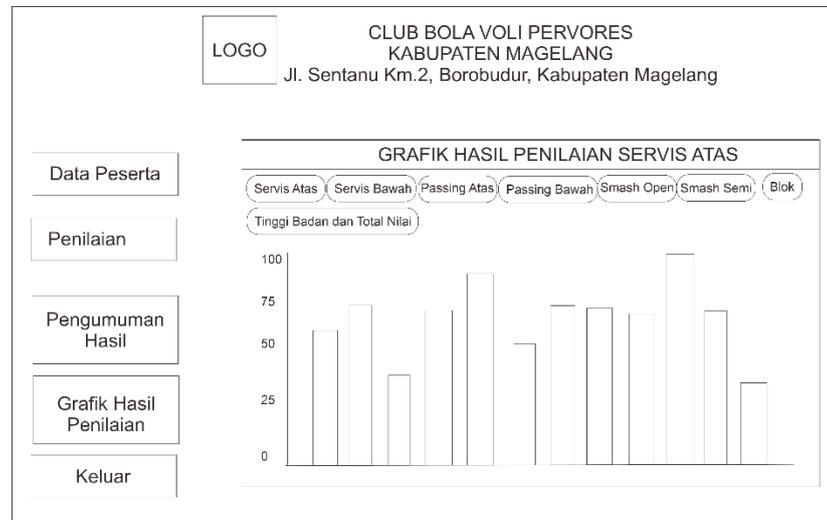
Halaman pendaftaran atlet berfungsi untuk pengisian formulir pendaftaran atlet yang akan mengikuti seleksi.

Gambar 3.21 Halaman cek hasil atlet

Halaman ini merupakan halaman yang digunakan atlet untuk mengetahui hasil pengumuman seleksi atlet bola voli dengan menginputkan nama lengkap.

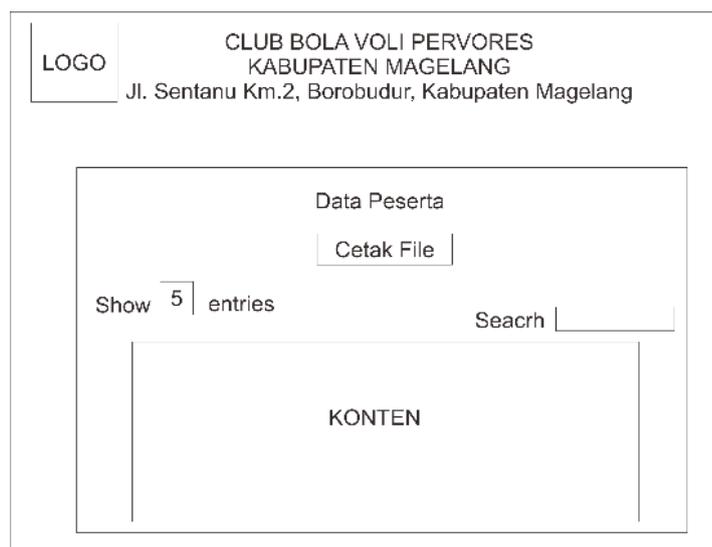
Gambar 3.22 Halaman Home Atlet

Halaman home atlet yang hanya dapat dilihat oleh atlet yaitu terdiri dari menu data peserta, pengumuman hasil, keluar.



Gambar 3.23 Halaman Home Pelatih

Halaman home pelatih yang hanya dapat dilihat oleh pelatih yaitu terdiri dari menu data peserta, penilaian, pengumuman hasil, dan keluar



Gambar 3.24 Data Atlet

Halaman data atlet yang berisikan data-data peserta yang sudah terdaftar

KRITERIA	
Servis : Passing	
5	v
Servis : Smash	
5	v
Servis : Blocking	
5	v
Passing : Smash	
5	v
Passing : Blocking	
5	v
Smash : Blocking	
5	v
SUB KRITERIA	
Servis Atas : Servis Bawah	
5	v
Passing Atas : Passing Bawah	
5	v
Smash Open : Smash Semi	
5	v
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>	

Gambar 3.25 Halaman Pembobotan 1

Servis	Servis Atas	Servis Bawah	Passing	Passing Atas	Passing Bawah	Smash	Smash Open	Smash Semi	Blocking	Aksi
6%	17%	83%	15%	17%	83%	26%	17%	83%	53%	<input type="button" value="Edit"/>

Gambar 3.26 Halaman Pembobotan 2

Sebelum melakukan penilaian pelatih diberi pilihan akan menggunakan bobot penilaian sebelumnya atau membobotkan ulang, pada halaman ini terdapat halaman pembobotan yang dapat mengakomodir hal tersebut.

Nama Atlet	<input type="text" value="Dian Salma"/>
Tinggi	<input type="text" value="170"/>
Servis Atas	<input type="text"/>
Servis Bawah	<input type="text"/>
Passing Atas	<input type="text"/>
Passing Bawah	<input type="text"/>
Smash Open	<input type="text"/>
Smash Semi	<input type="text"/>
Blocking	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Batal"/>	

Gambar 3.27 Halaman Penilaian 1

Nama Atlet	Tinggi	Jenis Kelamin	Servis Atas	Servis Bawah	Passing Bawah	Smash Open	Smash Semi	Blok	Aksi
Dian R	160	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Tara	170	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Anggi	176	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Rahma	155	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Adifa	155	Laki-Laki	60	60	60	60	60	60	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>

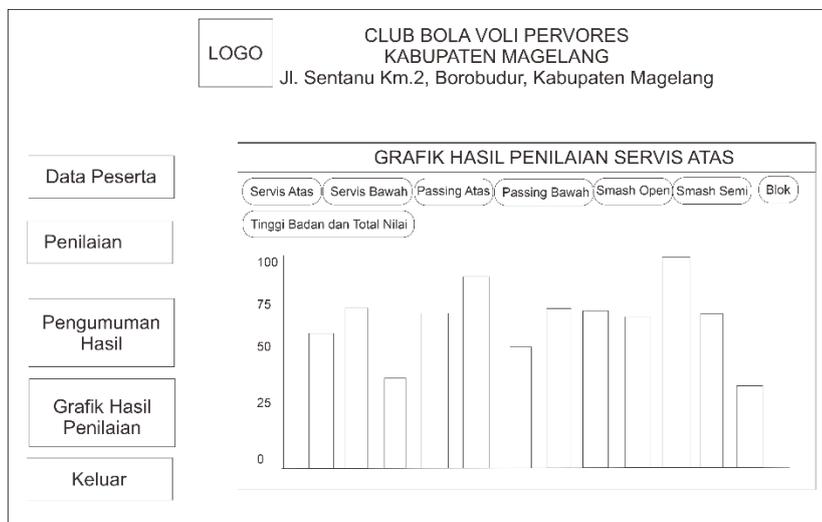
Gambar 3.28 Halaman Penilaian 2

Halaman Penilaian yang terdapat menu list penilaian dari kriteria yang akan diujikan.

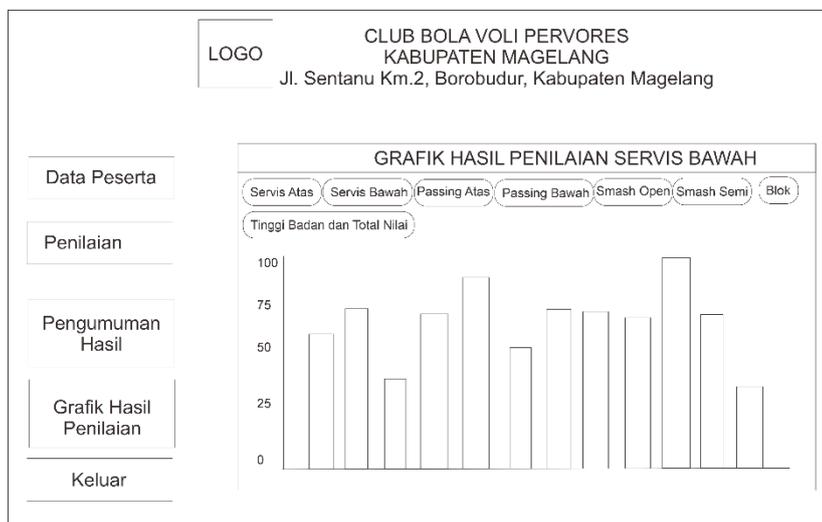
<input type="button" value="Cetak File"/>									
Show <input type="text" value="5"/> entries		Search <input type="text"/>							
Nama Atlet	Tinggi	Jenis Kelamin	Servis Atas	Servis Bawah	Passing Bawah	Smash Open	Smash Semi	Blok	Aksi
Dian R	160	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Tara	170	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Anggi	176	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Rahma	155	Perempuan	80	80	80	80	80	80	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>
Adifa	155	Laki-Laki	60	60	60	60	60	60	<input type="button" value="Tambah Nilai"/>

Gambar 3.29 Halaman Pengumuman

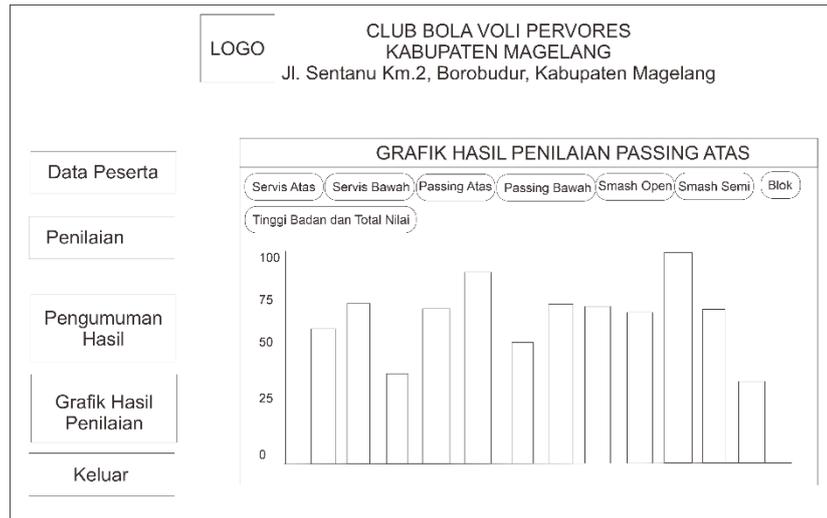
Halaman pengumuman yang akan ditampilkan yaitu nilai atlet dan status mereka apakah lolos seleksi atau tidak lolos seleksi. Halaman ini dapat dilihat oleh atlet dan pelatih.



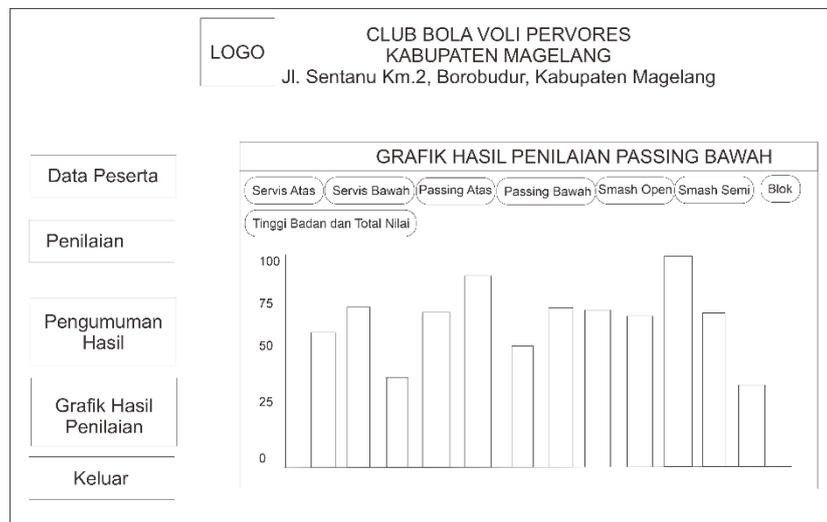
Gambar 3.30 Grafik Penilaian Servis Atas



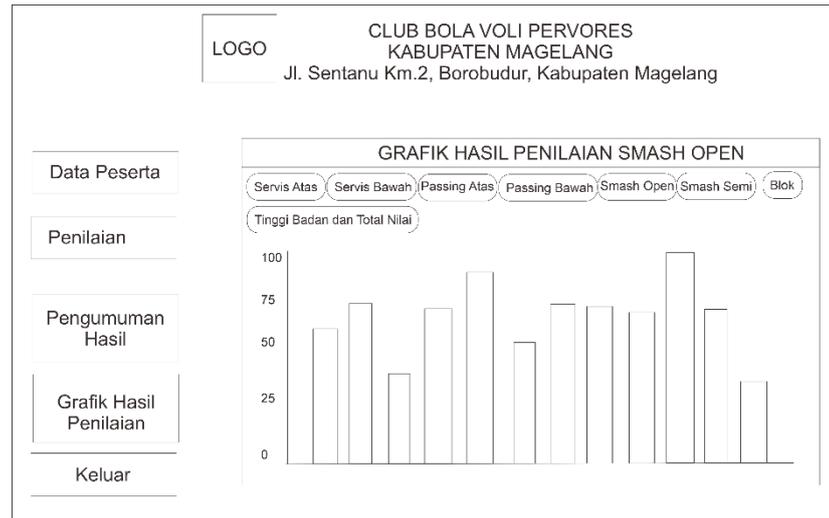
Gambar 3.31 Grafik Penilaian Servis Bawah



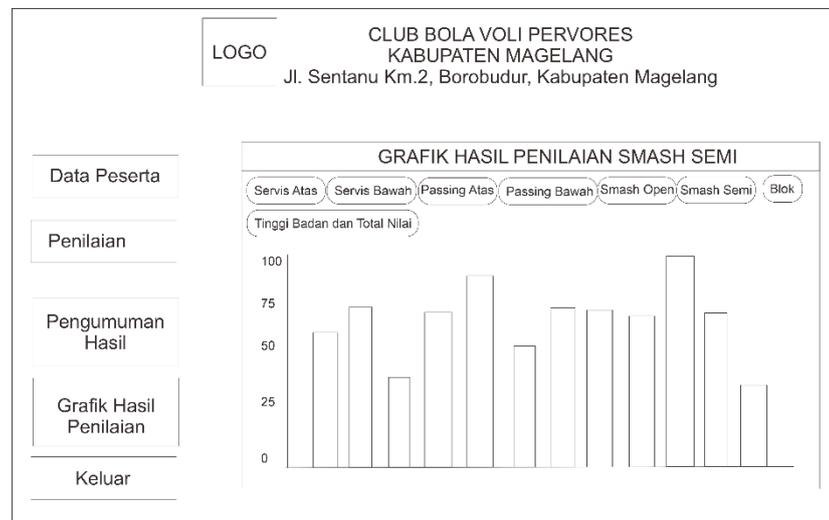
Gambar 3.32 Grafik Penilaian Passing Atas



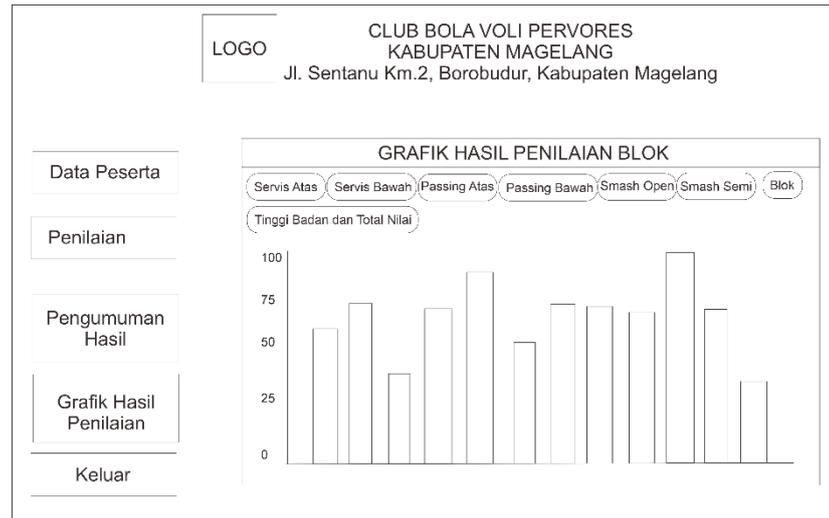
Gambar 3.33 Grafik Penilaian Passing Bawah



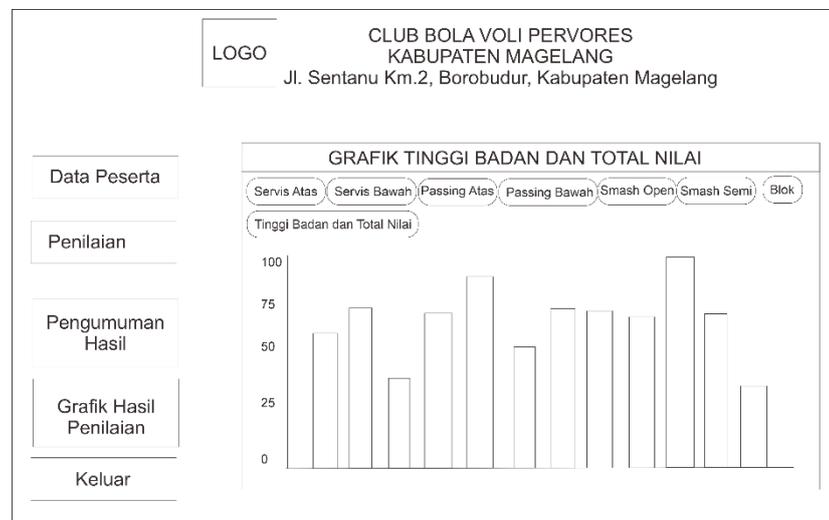
Gambar 3.34 Grafik Penilaian Smash Open



Gambar 3.35 Grafik Penilaian Smash Semi



Gambar 3.36 Grafik Penilaian Blok



Gambar 3.37 Grafik Penilaian Tinggi Badan dan Total Nilai

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Sistem yang telah dibangun dapat digunakan untuk mendukung keputusan dalam proses perangkaan pemain bola voli berdasarkan kriteria-kriteria teknik bola voli
2. Metode AHP dapat diterapkan dalam proses seleksi atlet bola voli Club Pervores.

B. Saran

Dari hasil kesimpulan yang telah diuraikan, sistem seleksi atlet bola voli club pervores ini masih belum berbasis online. Sistem ini dapat dikembangkan dengan metode multikriteria lainnya seperti Fuzzy AHP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, K. *et al.* (2018) 'Kabupaten Buleleng Dengan Metode Simple Additive Weighting (Saw)', *Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Atlet Kabupaten Buleleng Dengan Metode Simple Additive Weighting*, 7(2), pp. 157–167.
- Anharudin and Nurdin, A. (2018) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Pendaftaran Kursus (Studi Kasus: Ghibrant English Course-Pandeglang)', *Jurnal PROSISKO*, 1(4), pp. 351–357.
- Ariani (2017) 'Sistem Penunjang Dalam Penentuan Prioritas Pemilihan Percetakan Media Promosi Menggunakan Metode AHP', *Jurnal Informatika*, 4(2), pp. 214–221.
- Destiningrum, M. and Adrian, Q. J. (2017) 'Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre)', *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), p. 30. doi: 10.33365/jti.v11i2.24.
- Pratama, R. *et al.* (2019) 'Penerapan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Menentukan Penjaga Gawang Utama Pada Olahraga', 4(2), pp. 97–107.
- Saaty, T. L. (2008) 'The implementation of management science in higher education administration', *Omega*, 15(4), pp. 283–290. doi: 10.1016/0305-0483(87)90016-8.
- Samudro, W. J. (2018) 'PENCAK SILAT MENGGUNAKAN METODE FUZZY AHP-TOPSIS SKRIPSI Oleh : WAHYU JOKO SAMUDRO'.
- Sanyoto, G. P., Handayani, R. I. and Widanengsih, E. (2017) 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Untuk Kebutuhan Operasional Dengan Metode Ahp (Studi Kasus : Direktur Pembinaan Kursus dan Pelatihan Kemdikbud)', *Jurnal Pilar Nusa Mandiri Vol.13, No. 2.*, 13(2), pp. 167–174.
- Simanjorang, R. M., Hutahaean, H. D. and Sihotang, H. T. (2017) 'Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bahan Pangan Bersubsidi Untuk Keluarga Miskin Dengan Metode AHP Pada Kantor Kelurahan Mangga', *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 2(1), pp. 22–31. Available at: <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/JIPN/article/view/274/172>.
- Sulaiman, O. K. (2019) 'Implementasi Metode TOPSIS untuk Sistem Pendukung dalam Menentukan Roster Pemain pada UKM Basket UISU', 4(1).
- Windu Gata, G. (2016) 'Pemodelan UML sistem informasi Monitoring Penjualan dan stok barang', *Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak)*, IV(2), pp. 107–116. doi: 10.2135/cropsci1983.0011183X002300020002x.
- Yudatama, E. R. A. dan U. (2017) 'Pemanfaatan Curriculum Vitae dan Sasaran Kinerja Pegawai untuk Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan AHP', 1(1), pp. 19–25.