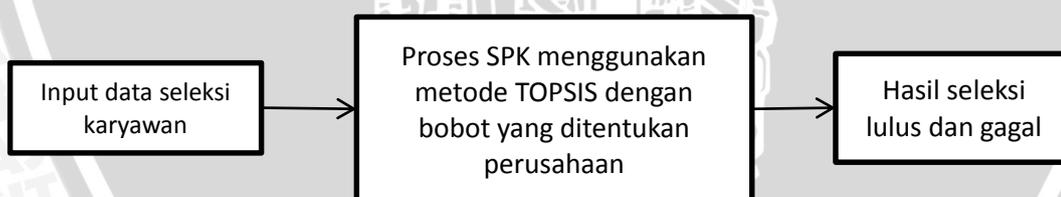


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka membahas penelitian sebelumnya dan metode yang digunakan pada kasus yang berbeda. Dasar teori membahas teori penunjang yang berkaitan dengan penelitian yang meliputi tiga pokok bahasan diantaranya tentang sistem kandang ayam, sistem pendukung keputusan, *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

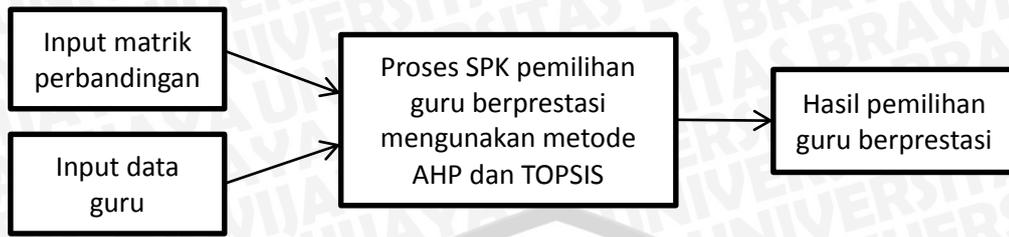
2.1 Kajian Pustaka

Penggunaan metode TOPSIS untuk sistem pendukung keputusan sebelumnya sudah ada. Judul penelitian yang dibahas yaitu “*Seleksi penerimaan calon karyawan menggunakan metode TOPSIS*”. Hasil dari penelitian yang dilakukan jika nilai preferensi > 0.5 maka pegawai tersebut dinyatakan lulus dalam seleksi. Faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS adalah bobot kriteria atau subkriteria, bobot preferensi. Metode TOPSIS lebih tepat untuk menyelesaikan permasalahan multi dimensi seperti [LES-11].



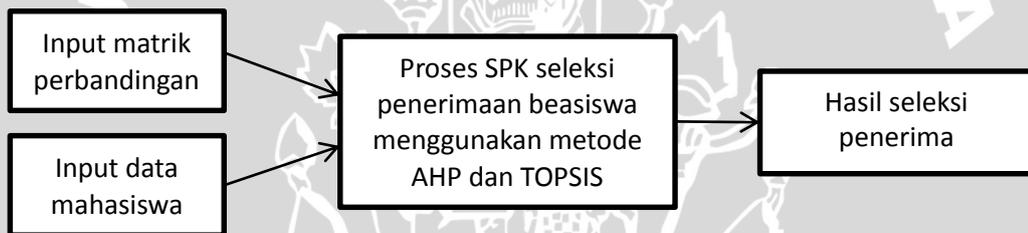
Gambar 2.1 Blok diagram ‘SPK penerimaan calon karyawan menggunakan metode TOPSIS’
Sumber : [LES-11]

Penelitian lain yang dibahas “*Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS*”. Penelitian ini menggunakan model masukan AHP sebelum diproses menggunakan metode TOPSIS. Penggunaan metode AHP digunakan sebagai pembobotan kriteria dan uji konsistensi terhadap matrik perbandingan berpasangan. Jika matrik telah konsisten maka dilanjutkan ke proses metode TOPSIS [JUL-11].



Gambar 2.2 Blok diagram ‘SPK pemilihan guru berprestasi menggunakan metode AHP dan TOPSIS’
Sumber : [LES-11]

Penelitian lain yang dibahas mengenai “*Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode AHP Dan TOPSIS*“. Dijelaskan penilaian matrik perbandingan berpasangan menggunakan persepsi pakar. Penelitian ini menghasilkan perangkingan dalam menentukan penerima beasiswa [MAN-10].



Gambar 2.3 Blok diagram ‘SPK seleksi penerima beasiswa menggunakan metode AHP dan TOPSIS’
Sumber : [MAN-11]

Hasil dari uraian penelitian diatas, penulis akan menerapkan metode AHP dan TOPSIS, dimana AHP digunakan untuk mencari nilai bobot kriteria kandang. Hasil yang diperoleh dari metode AHP digunakan untuk input bobot kriteria pada proses metode TOPSIS.

2.2 Kandang

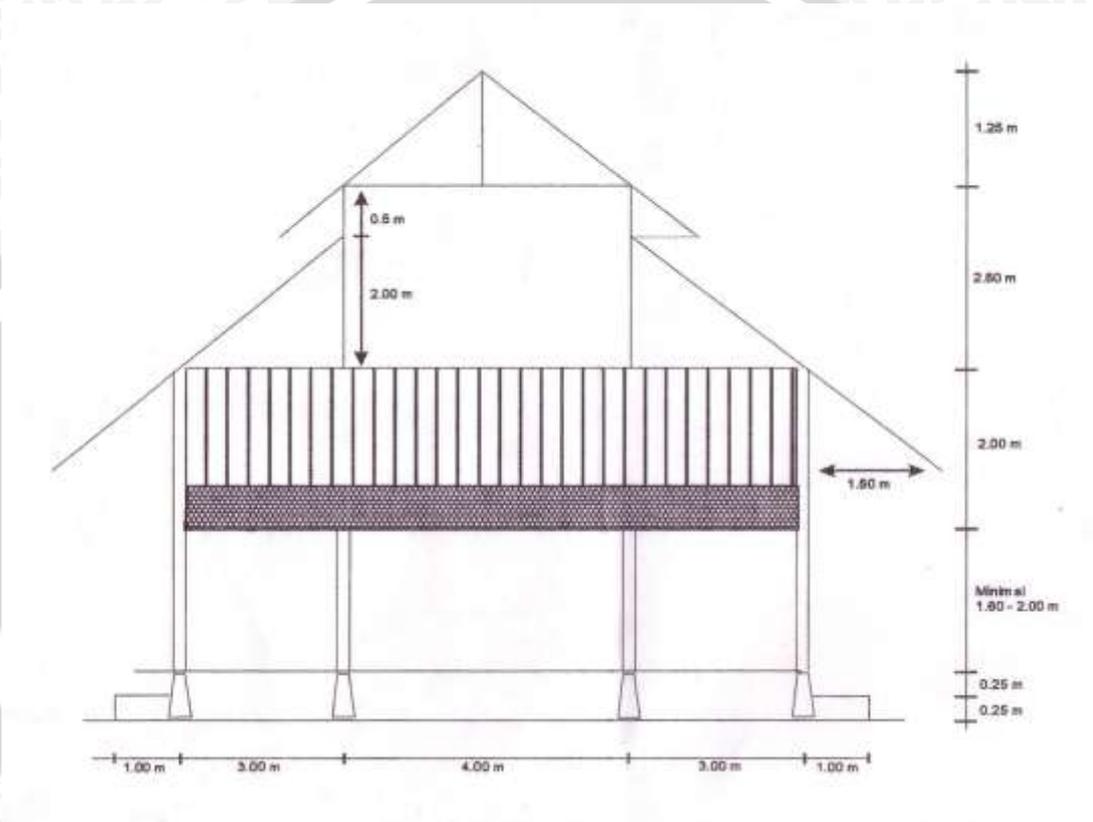
Kandang adalah tempat tinggal ayam dalam melakukan semua aktivitasnya. Mulai dengan makan, minum dan tentu saja tumbuh maupun menghasilkan telur. Kandang yang tidak memenuhi persyaratan minimal tidak termasuk dalam arti kandang sebenarnya. Perlu sekiranya diperhatikan kenyamanan kandang sehingga mampu mendukung tercapainya performan ayam yang optimal [RSF-03].

2.2.1 Sistem Kandang

Sistem kandang merupakan hal penting dalam pembuatan sebuah kandang ayam broiler. Syarat kandang yang baik adalah kandang yang memenuhi standar yang telah ditentukan. Syarat-syarat kandang yang harus dipenuhi adalah [RSF-04]:

1. Kandang harus dibuat kuat agar dapat dipakai dalam waktu yang lama, dan tidak mudah roboh karena angin yang kencang.
2. Dapat menahan air hujan dan teriknya matahari langsung masuk kandang, tepi atap sebaiknya dibuat cukup lebar yaitu sekitar 1,25 meter dari dinding kandang.
3. Kandang tidak rapat tetapi harus terbuka, memiliki celah-celah yang terbuka yang terbuat dari anyaman bambu, kawat ram atau jeruji-jeruji bambu sehingga hewan pemangsa tidak dapat masuk melalui celah yang terbuka tersebut.
4. Ruang ventilasi dapat ditambahkan dengan membuat sistem atap monitor dan dapat menggunakan kipas angin yang berfungsi menyedot udara kotor dalam kandang atau mengalirkan udara segar masuk ke dalam kandang.
5. Lantai kandang sebaiknya disemen agar memudahkan dalam pembersihan kandang dan dibuat lebih tinggi dari tanah disekitarnya.
6. Ukuran/luas kandang tergantung dari jumlah ayam yang akan dipelihara. Sebagai pedoman, kepadatan ayam dewasa per meter persegi adalah 10 ekor.
7. Selokan/parit sebaiknya dibuatkan disekeliling kandang. Hal ini penting agar pembuangan air tidak menggenang.
8. Tata letak kandang hendaknya dibangun diatas tanah yang lebih tinggi dari tanah sekitarnya agar udara dapat berputar dan bergerak bebas melintasi kandang sehingga peredaran udara dapat berjalan dengan baik. Kandang tidak terletak pada lokasi yang sibuk dan gaduh mengingat ayam mudah stres, ukuran dan luas kandang disesuaikan dengan jumlah dan umur ayam.
9. Jarak antar kandang juga harus mendapat perhatian karena dapat mempengaruhi sirkulasi udara, tingkat kelembaban, dan temperatur.

10. Tinggi kandang berkaitan erat dengan besarnya kandang untuk kondisi Indonesia. Ketinggian dari lantai sampai atap teratas minimal 6 meter, sedangkan ketinggian dari lantai sampai atap terendah minimal 3 meter. Ketinggian kandang mempengaruhi ventilasi, temperatur dan biaya. Sedangkan untuk kandang ayam sistem panggung dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kandang panggung ayam *broiler*
Sumber : [BAR-12]

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Pada sub bab ini dibahas konsep dasar sistem pendukung keputusan, fase-fase pengambilan keputusan, pengambilan keputusan kriteria majemuk, kemampuan sistem pendukung keputusan dan komponen sistem pendukung keputusan.

2.3.1 Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan

Konsep sistem pendukung keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Scott Morton. Scott Morton mendefinisikan sistem pendukung

keputusan sebagai sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan. Tahapan pembuatan keputusan antara lain mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan, sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif [MAN-10].

Little (1970) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan. Little mengatakan untuk sukses sistem haruslah sederhana, cepat, mudah dikontrol dan mudah untuk berkomunikasi. Penggunaan sistem pendukung keputusan memiliki beberapa tujuan diantaranya [TUR-05]:

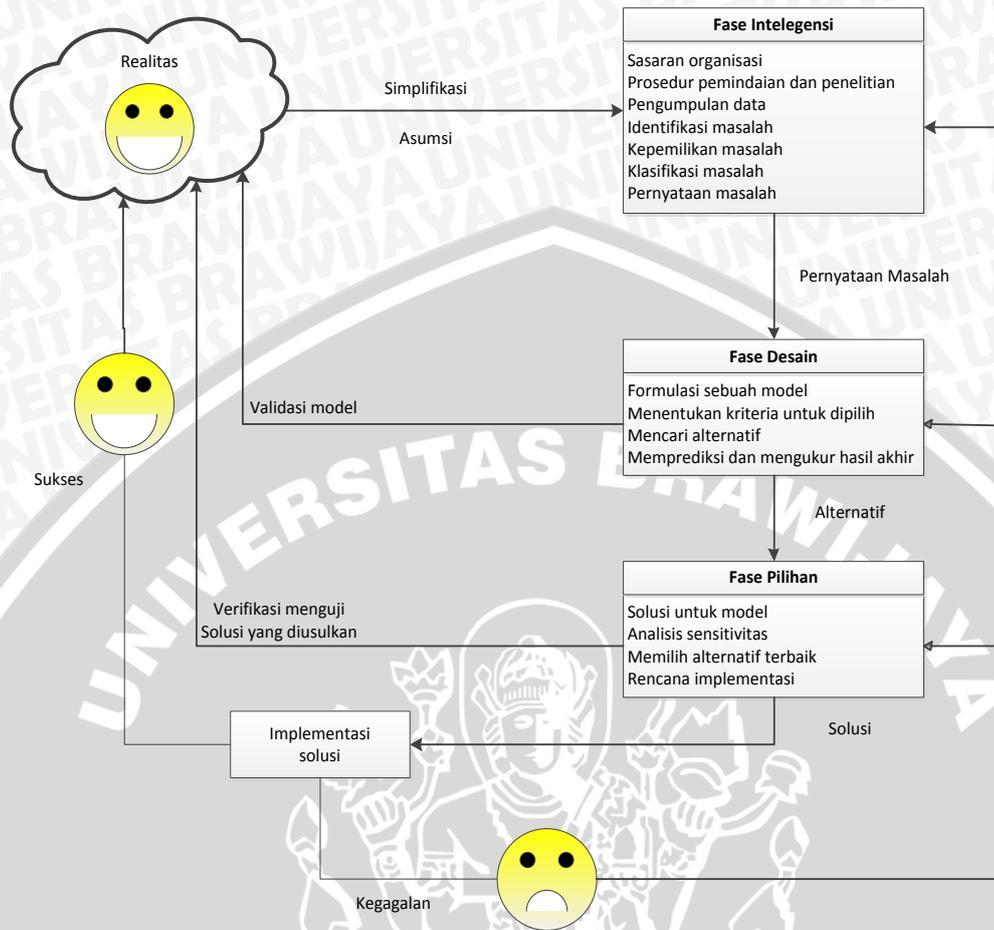
1. Kecepatan komputasi : komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat.
2. Peningkatan/perbaikan komunikasi : Berbagai kalangan kelompok dapat berkolaborasi dengan baik dengan peralatan berbasis web.
3. Dukungan kualitas : Komputer dapat meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat. Sebagai contoh, semakin banyak data yang diakses, makin banyak alternatif yang dapat dievaluasi, analisis resiko dapat dilakukan dengan cepat.
4. Berdaya saing : Teknologi pengambilan keputusan bisa menciptakan pemberdayaan yang signifikan dengan cara memperbolehkan seseorang untuk membuat keputusan yang baik secara cepat, bahkan jika mereka memiliki pengetahuan kurang.
5. Mengatasi keterbatasan kognitif : Menurut simon (1997), otak manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk memproses dan menyimpan informasi. Keterbatasan kognitif dalam proses dan penyimpanan informasi yang biasa dilakukan oleh otak manusia.

Garis umum dari sistem pendukung keputusan dapat dikatakan sebagai rancangan suatu sistem yang berguna untuk memberikan alternatif yang ditujukan

kepada para pengambil keputusan. Pengambil keputusan akan terbantu dalam menentukan alternatif sebuah keputusan karena sebagian besar pengambilan keputusan mulai dari proses sampai penentuan alternatif telah dikerjakan oleh sistem.

2.3.2 Fase-Fase Pengambilan Keputusan

Fase-fase yang terdapat pada pengambilan keputusan menurut Simon (1997) ada 4 fase yaitu : intelegensi, desain, pilihan dan implementasi [TUR-05]. Fase intelegensi meliputi pemindahan lingkungan, entah secara intermiten ataupun secara terus menerus, intelegensia mencakup berbagai aktivitas yang menekankan identifikasi situasi atau peluang-peluang masalah. Fase desain meliputi penemuan atau mengembangkan dan menganalisis tindakan yang mungkin untuk dilakukan, fase ini meliputi pemahaman terhadap masalah dan menguji solusi yang layak. Fase pilihan ini dilakukan dimana dibuat suatu keputusan yang nyata dan diambil suatu komitmen untuk mengikuti suatu tindakan tertentu. Fase pilihan meliputi pencarian, evaluasi dan rekomendasi. Fase implementasi memiliki definisi sedikit rumit karena implementasi merupakan suatu proses yang panjang, implementasi berarti membuat suatu solusi yang direkomendasikan bisa bekerja “tidak memerlukan implementasi suatu sistem komputer” [TUR-05]. Skenario fase pengambilan keputusan dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Fase fase pengambilan keputusan
Sumber : [TUR-05]

2.3.3 Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk

Beberapa sifat yang harus diperhatikan dalam memilih kriteria pada setiap persoalan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut [RDI-98] :

1. Lengkap, sehingga dapat mencakup seluruh aspek penting dalam persoalan tersebut. Suatu set kriteria disebut lengkap apabila set ini dapat menunjukkan seberapa jauh seluruh tujuan dapat dicapai.
2. Operasional, sehingga dapat digunakan dalam analisis. Sifat operasional ini mencakup beberapa pengertian, antara lain adalah bahwa kumpulan kriteria ini harus mempunyai arti bagi pengambil keputusan, sehingga ia dapat benar-benar menghayati implikasinya terhadap alternatif yang ada. Selain itu, jika tujuan pengambilan keputusan ini harus dapat digunakan sebagai sarana untuk meyakinkan pihak lain, maka kumpulan kriteria ini harus dapat

digunakan sebagai sarana untuk memberikan penjelasan atau untuk berkomunikasi. Operasional ini juga mencakup sifat dapat diukur. Pada dasarnya sifat dapat diukur ini adalah untuk:

- a. Memperoleh distribusi kemungkinan dari tingkat pencapaian kriteria yang mungkin diperoleh (untuk keputusan dalam ketidaktentuan).
 - b. Mengungkapkan preferensi pengambil keputusan atas pencapaian kriteria.
3. Tidak berlebihan, sehingga menghindari perhitungan berulang. Dalam menentukan set kriteria, jangan sampai terdapat kriteria yang pada dasarnya mengandung pengertian yang sama.
 4. Minimum, agar lebih mengkomprehensifkan persoalan. Dalam menentukan sejumlah kriteria perlu sedapat mungkin mengusahakan agar jumlah kriterianya sesedikit mungkin. Karena semakin banyak kriteria maka semakin sukar pula untuk dapat menghayati persoalan dengan baik, dan jumlah perhitungan yang diperlukan dalam analisis akan meningkat dengan cepat.

2.3.4 Karakteristik dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan memiliki karakteristik dan kemampuan adalah sebagai berikut [KSI-05]:

1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi
2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi
3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model
5. Menggunakan baik data eksternal dan internal
6. Memiliki kemampuan what-if analysis dan goal seeking analysis
7. Menggunakan beberapa model kuantitatif

Beberapa karakteristik mengenai sistem pendukung keputusan dijelaskan sebelumnya tetapi perlu diingat sistem pendukung keputusan memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan diantaranya [KSI-05]:

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya

mencerminkan persoalan sebenarnya.

2. Kemampuan suatu sistem pendukung keputusan terbatas pada pembendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakannya.
4. Sistem pendukung keputusan tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia, karena walau bagaimana pun canggihnya suatu sistem pendukung keputusan, hanyalah satu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi dengan kemampuan berpikir.

Dapat dikatakan bahwa sistem pendukung keputusan dirancang untuk menghasilkan beberapa alternatif yang ditawarkan bagi pengambil keputusan dan bagaimanapun canggihnya sistem pendukung keputusan, sistem tersebut tidak dapat menggantikan kemampuan intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia

2.3.5 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan dapat terdiri dari tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis sistem pendukung keputusan yaitu [TUR-05]:

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (DBMS). Subsistem manajemen data dapat diinterkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan untuk pengambilan keputusan.

2. Subsistem Manajemen Model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen ataupun model perangkat lunak yang tepat. Sistem manajemen dan metode solusi model di implementasikan pada sistem pengembangan web (seperti java) untuk berjalan pada server.

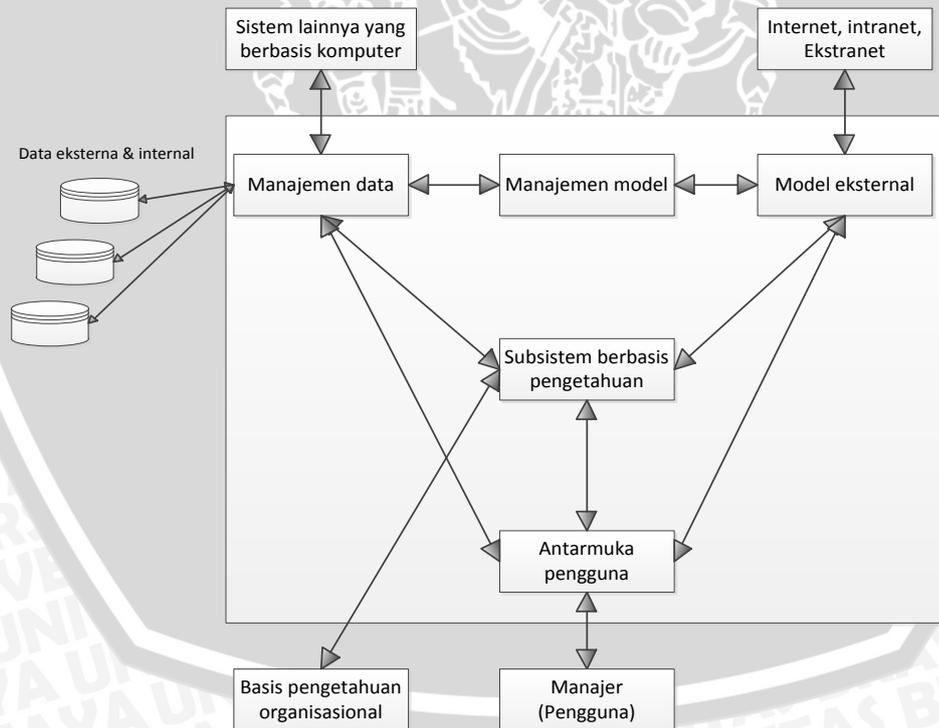
3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan sistem pendukung keputusan melalui subsistem ini. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Browser web memberikan struktur antarmuka pengguna grafis yang familier dan konsisten kebanyakan sistem pendukung keputusan.

4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem ini dapat mendukung semua subsistem lain atau bertindak sebagai suatu komponen independen. Banyak metode kecerdasan tiruan diimplementasikan dalam sistem pengembangan web seperti java.

Secara umum perancangan sistem pendukung keputusan mencakup 3 komponen utama manajemen data, manajemen model dan manajemen antarmuka. Manajemen pengetahuan bersifat opsional, tetapi memeberikan manfaat karena memberikan intelegensibagi ketika komponen subsistem tersebut. Arsitektur sistem pendukung keputusan dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Arsitektur Permodelan Sistem Pendukung Keputusan

Sumber : [TUR-05]

2.3.6 Model Analisis Sistem Pendukung Keputusan



Analisis sistem pendukung keputusan biasanya digunakan berbagai organisasi adalah what-if, analysis, sensitivity analysis, goal seeking analysis, dan optimasi analysis. Berikut ini dijelaskan beberapa analisis diantaranya [BEH-09]:

1. What-if-analysis

Analisis yang digunakan untuk menentukan apa yang terjadi pada output jika ada nilai variabel yang diubah.

2. Sensitivity analysis

Merupakan jenis analisa yang lebih baik daripada what-if-analysis. Analisa ini dapat membantu dalam menentukan kepekaan model terhadap perubahan suatu variabel.

3. Goal seeking analysis

Membantu dalam melakukan perhitungan mundur, yang berarti membantu dalam menentukan nilai input ketika output sudah diketahui.

4. Optimization analysis

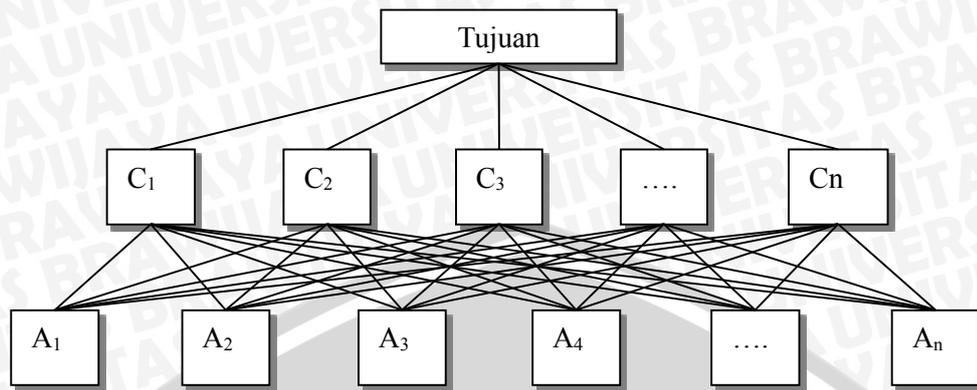
Analisa untuk membantu optimasi sumberdaya menggunakan model statistika

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Sub bab pada metode AHP yang dibahas meliputi konsep dasar AHP dan prosedur AHP. Metode ini digunakan sebagai model inputan untuk metode TOPSIS.

2.4.1 Konsep Dasar AHP

AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hierarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hierarki. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “pakar” sebagai input utamanya. Kriteria “pakar” disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. [SDI-98]. Gambar 2.5 menjelaskan tentang struktur metode AHP.



Gambar 2.5 Struktur AHP

Sumber : [SAT-06]

Dalam menyelesaikan persoalan AHP ada beberapa prinsip dasar yang dipahami antara lain [SAT-06]:

- a. Decomposition, setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan, maka perlu dilakukan dekomposisi, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur, sampai yang sekecil kecilnya.
- b. Comparatif Judgement, prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penelitian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks Pairwise Comparison. Bentuk matrik pairwise comparsion dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya. Dua elemen mempunyai pengaruh sama besar.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya.

	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya. Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya. Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan. Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara 2 pilihan.

Sumber : [SAT-06]

- c. Synthesis of Priority, dari matriks pairwise comparison vektor eigen (ciri)nya untuk mendapatkan prioritas lokal, karena matriks pairwise comparison terdapat pada tingkat lokal, maka untuk melakukan secara global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hirarki.
- d. Local Consistency, konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.4.2 Prosedur *Analytical Hierarchy Process*

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut [KUS-06]:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.

2. Menentukan prioritas elemen

- a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
- b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.

3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

4. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut:

- a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
- b. Jumlahkan setiap baris.
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ maks.

5. Hitung Konsistensi Index (CI), Persamaan konsistensi dapat dilihat pada persamaan 2.1 :

$$CI = (\lambda_{max} - n) / n - 1 \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana n = banyaknya elemen.

6. Hitung Konsistensi Ratio (CR), Persamaan Perhitungan Rasio Konsistensi dapat dilihat pada persamaan 2.2:

$$CR = CI / RI \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RI = Indeks Random Consistency

7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika Rasio Konsistensi
8. (CI/RI) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar [KUS-06].

Dimana RI : nilai random index dapat dilihat pada table 2.2.

Tabel 2.2 Random Index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber : [KUS-06]

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

Sub bab pada metode TOPSIS yang dibahas meliputi konsep dasar TOPSIS dan prosedur TOPSIS ini lanjutan dari metode AHP. Bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP akan dijadikan acuan pada metode TOPSIS.

2..5.1 Konsep Dasar TOPSIS

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang tahun 1981 [JUL-11]. TOPSIS didasarkan pada konsep, dimana alternatif terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.



Metode TOPSIS banyak digunakan pada beberapa model Multiple Attribute Decision Making (MADM) dikarenakan metode ini memiliki beberapa keunggulan yaitu [YON-01]:

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami.
2. Komputasinya efisien.
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Prinsip metode TOPSIS adalah sederhana, dimana alternatif yang dipilih selain memiliki kedekatan dengan solusi ideal positif dan jauh dari solusi ideal negatif. Solusi ideal terbentuk jika sebagai komposit dari nilai kinerja terbaik ditampilkan oleh setiap alternatif untuk setiap atribut. Solusi ideal negatif adalah gabungan dari nilai kinerja terburuk. Jarak ke masing-masing kutub kinerja diukur dalam pengertian Euclidean, dengan bobot opsional dari setiap atribut. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis [KAH-08].

2.5.2 Prosedur TOPSIS

Secara garis besar prosedur TOPSIS mengikuti langkah langkah sebagai berikut [LES-11]:

1. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi
 TOPSIS membutuhkan rating kriteria kelayakan setiap calon kandang ayam pada setiap kriteria atau subkriteria yang ternormalisasi. Persamaan matriks ternormalisasi dapat dilihat pada persamaan (2.3).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(2.3)$$

r_{ij} = Normalisasi matrik

x_{ij} = Nilai data pada baris ke i dan kolom ke j

$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$ = Akar dari jumlah baris ke i kolom ke j di kuadratkan

Tabel 2.3 Matrik Ternormalisasi.



Alternative	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria
a1	$\frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2}}$	$\frac{x_{12}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2}}$	$\frac{x_{13}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2}}$	$\frac{x_{14}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{24}^2}}$
a2	$\frac{x_{21}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2}}$	$\frac{x_{22}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2}}$	$\frac{x_{23}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2}}$	$\frac{x_{24}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{24}^2}}$

Sumber : [LES-11]

2. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Persamaan (2.4) digunakan untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot, maka harus ditentukan terlebih dahulu nilai bobot yang merepresentasikan preferensi absolute dari pengambil keputusan. Nilai bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria atau subkriteria. Perhitungan perkalian bobot preferensi dengan matrik ternormalisasi dapat dilihat pada persamaan matrik keputusan ternormalisasi terbobot (2.5).

$$w = w_1, w_2, w_3, \dots, w_n \dots\dots\dots(2.4)$$

$$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \dots\dots\dots(2.5)$$

w = bobot prioritas

y_{ij} = Matrik ternormalisasi terbobot

w_i = bobot prioritas ke i

r_{ij} = Matrik ternormalisasi

Tabel 2.4 Matrik Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Alternatif	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria
a1	w1.r11	w2.r21	w3.r31	w4.r41
a2	w1.r12	w2.r22	w3.r32	w4.r42

Sumber : [LES-11]

3. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi. Perhitungan persamaan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan 2.6 dan persamaan 2.7.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \dots\dots\dots(2.6)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \dots\dots\dots(2.7)$$

A^+ = Solusi ideal positif/nilai maksimum dari matrik ternormalisasi terbobot

A^- = Solusi ideal negatif/nilai minimum dari matrik ternormalisasi terbobot

Tabel 2.5 Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Solusi Ideal Positif				
A^+	(Max v_{11}, v_{21})	(Max v_{12}, v_{22})	(Max v_{13}, v_{23})	(Max v_{14}, v_{24})
Solusi Ideal Negatif				
A^-	(Min v_{11}, v_{21})	(Min v_{12}, v_{22})	(Min v_{13}, v_{23})	(Min v_{14}, v_{24})

Sumber : [LES-11]

- Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif. Perhitungan jarak antar alternatif dengan solusi ideal positif terdapat pada persamaan 2.8 dan jarak antar alternatif solusi ideal negatif terdapat pada persamaan 2.9.

Perhitungan jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif (Separasi Positif) dirumuskan pada persamaan 2.8.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots\dots\dots(2.8)$$

D_i^+ = Jarak antar alternatif dengan solusi ideal positif

$\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$ = Akar dari jumlah nilai max dikurangi nilai min

Perhitungan jarak antara alternatif dengan solusi ideal negatif (Separasi Negatif) dirumuskan pada persamaan 2.9.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \dots\dots\dots(2.9)$$

D_i^- = Jarak antar alternatif dengan solusi ideal negatif

$\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}$ = Akar dari jumlah nilai max dikurangi nilai min



Tabel 2.6 Jarak antar solusi ideal positif

Alternatif	D^+
a1	$D_1^+ = \sqrt{(y_1^+ - y_{11})^2 + (y_2^+ - y_{12})^2 + (y_3^+ - y_{13})^2 + (y_4^+ - y_{14})^2}$
a2	$D_2^+ = \sqrt{(y_1^+ - y_{21})^2 + (y_2^+ - y_{22})^2 + (y_3^+ - y_{23})^2 + (y_4^+ - y_{24})^2}$

Sumber : [LES-11]

Tabel 2.7 Jarak antar solusi ideal negatif

Alternatif	D^-
a1	$D_1^- = \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + (y_{13} - y_3^-)^2 + (y_{14} - y_4^-)^2}$
a2	$D_2^- = \sqrt{(y_{21} - y_1^-)^2 + (y_{22} - y_2^-)^2 + (y_{23} - y_3^-)^2 + (y_{24} - y_4^-)^2}$

Sumber : [LES-11]

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

Persamaan untuk menghitung nilai preferensi ditampilkan pada persamaan 2.10..

$$V_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (2.10)$$

V_1 = Nilai preferensi

D_i^- = Jarak antar solusi ideal negatif

D_i^+ = Jarak antar solusi ideal positif

Tabel 2.8 Nilai Preferensi Tiap Alternatif

Alternatif	V^+
a_1	$V_1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+}$
a_2	$V_1 = \frac{D_i^-}{D_2^- + D_2^+}$

Sumber : [LES-11]

Dari hasil perhitungan diatas nantinya dapat diketahui dari beberapa alternatif kandang mana yang layak untuk mendapatkan bibit ayam broiler. Metode ini menggunakan inputan dari metode AHP sebagai bobot prioritas.

2.6 Akurasi



Akurasi merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (true value atau reference value). Dalam penelitian ini akurasi diagnosis dihitung dari jumlah diagnosis yang tepat dibagi dengan jumlah data. Tingkat akurasi diperoleh dengan perhitungan sesuai dengan Persamaan 2.11 [ADI-13]

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \dots\dots\dots (2.11)$$

2.7 Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan dengan mengubah bobot kriteria. Perubahan nilai bobot tiap kriteria atau subkriteria dilakukan dengan menurunkan maupun menaikkan bobot pada setiap titik yang ditentukan secara acak untuk melihat kecenderungan hasil perankingan alternatif apakah akan berubah atau tidak. Suatu kriteria dikatakan sensitif jika perubahan bobot tersebut mengubah urutan perankingan dilihat dari nilai kedekatan relatif [ADI-13].

