



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KAMERA
BERDASARKAN KEBUTUHAN PENGGUNA UNTUK MENINGKATKAN
KUALITAS HASIL PHOTO DENGAN METODE TOPSIS**

Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH :

NAMA : REZHA SATRIADY RITONGA
N.P.M : 1724370937
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

MEDAN

2020

ABSTRAK

Rezha Satriady Ritonga. 2020. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kamera Berdasarkan Kebutuhan Pengguna untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Photo dengan Metode Topsis”. Skripsi Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.

Perkembangan teknologi kamera semakin berkembang pesat seiring dengan berjalannya waktu. Kamera bukan sekedar untuk menangkap objek yang semata-mata berfungsi sebagai kenang-kenangan. Kamera merupakan seperangkat perlengkapan yang memiliki fungsi untuk mengabadikan suatu objek menjadi sebuah gambar yang merupakan hasil proyeksi pada sistem lensa. Berdasarkan hasil observasi pada zaman digital ini pemilihan kamera masih dilakukan dengan proses manual yang akan bersifat subjektif. Penelitian ini bertujuan untuk (1) memilih keselarasan kamera untuk mendapatkan objek terbaik; (2) menghindari pengguna dari kesalahan dalam memilih kamera, dan (3) meminimalkan pengeluaran dana dalam pembelian kamera dan menyesuaikan dengan kemampuan pembeli.

Hasil dari penelitian ini adalah perhitungan sistem merupakan perbandingan nilai tertinggi ke rendah dan nilai tertinggi merupakan hasil untuk memperoleh kamera yang memiliki hasil yang terbaik berdasarkan parameter kepentingan yang ada dengan menggunakan metode tophis. Sistem yang dibangun hanya sebagai alat bantu untuk memberikan informasi kepada pengguna sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan dalam membeli sebuah kamera.

Kata kunci: Kamera, Topsis, Kualitas Hasil Photo

ABSTRACT

Rezha Satriady Ritonga. 2020. "Decision Support System for Camera Selection Based on User Needs to Improve the Quality of Photos with the Topsis Method". Thesis Computer System Study Program Faculty of Science and Technology Panca Budi Development University.

The development of camera technology is growing rapidly over time. the camera is not just for capturing objects that merely function as mementos. The camera is a set of equipment that has the function to capture an object into an image that is the projection of the lens system. Based on observations in this digital age the selection of the camera is still done by manual processes that will be subjective. This study aims to (1) choose the alignment of the camera to get the best object; (2) avoiding users from mistakes in choosing a camera, and (3) minimizing the expenditure of funds in purchasing cameras and adjusting to the ability of the buyer.

The results of this study are the calculation of the system is ranked highest to low and the highest value is the result of obtaining a camera that has the best results based on the existing parameters of interest using the topsis method. The system was built only as a tool to provide information to users for consideration in making decisions in buying a camera.

Keywords: Camera, Topsis, Quality of Photos

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1 Model Konseptual SPK..... | 15 |
| 3.1 Grafik Bobot..... | 39 |
| 3.2 Diagram Konteks Sistem yang Akan Dibangun..... | 45 |
| 3.3 DFDLevel 1 Sistem yang Akan Dibangun..... | 46 |
| 3.4 DFD Level 1 Pengolahan Data User..... | 46 |
| 3.5 DFD Level 1 Pengolahan Data Kamera..... | 47 |
| 3.6 ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)..... | 48 |
| 3.7 <i>Log in Admin</i> | 54 |
| 3.8 Input Data Admin..... | 55 |
| 3.9 Input Data Kamera..... | 56 |
| 3.10 Input Data Parameter..... | 57 |
| 3.11 Output Interface..... | 58 |
| 3.12 Output Data Kriteria..... | 59 |
| 3.13 Output Data Rekomendasi..... | 60 |
| 3.14 <i>Flowchart Log in Admin</i> | 61 |
| 3.15 <i>Flowchart Menu Admin</i> | 62 |
| 3.16 <i>Flowchart Data User</i> | 63 |
| 3.17 <i>Flowchart Pengolahan Data Kamera</i> | 64 |
| 4.1 Gambar Input Data Log In..... | 67 |
| 4.2 Gambar Input Data Admin..... | 68 |
| 4.3 Gambar Input Data Kamera..... | 69 |
| 4.4 Gambar Input Data Parameter Kepentingan..... | 69 |
| 4.5 Gambar Output Data Admin..... | 69 |
| 4.6 Gambar Output Data Merk..... | 70 |
| 4.7 Gambar Output Data Rekomendasi Kamera..... | 70 |

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| SURAT PERNYATAAN | ii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Ruang Lingkup Permasalahan..... | 3 |
| 1.3. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.6. Metodologi Penelitian | 4 |
| 1.7. Sistematika Penulisan..... | 8 |
| | |
| BAB II. LANDASAN TEORI..... | 10 |
| 2.1 Sistem Pendukung Keputusan | 10 |
| 2.2 Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan | 12 |
| 2.3 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan | 13 |
| 2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan | 14 |
| 2.5 Jenis Keputusan..... | 15 |
| 2.6 TOPSIS..... | 16 |
| 2.7 Php..... | 18 |
| 2.8 Pengertian Data dan Basis Data | 21 |
| 2.9 Pengertian DBMS (<i>Database Management System</i>)..... | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 2.10 Website..... | 25 |
| 2.11 MySQL | 26 |
| 2.12 Diagram Konteks | 29 |
| 2.13 Data Flow Diagram..... | 29 |
| 2.14 Entity Relationship Diagram..... | 30 |
| 2.15 HTML (<i>Hyper Text Markup Language</i>) | 33 |
| 2.16 CSS (<i>Cascading Style Sheet</i>) | 33 |
| 2.17 Flowchart..... | 34 |
| 2.18 Apache..... | 37 |
| | |
| BAB III. ANALISA & PERANCANGAN | 38 |
| 3.1 Analisa Sistem..... | 38 |
| 3.2 Kriteria yang Dibutuhkan..... | 38 |
| 3.3 Perancangan Sistem..... | 44 |
| 3.4 Perancangan Basis Data | 47 |
| 3.5 Struktur Tabel..... | 48 |
| 3.6 Perancangan User Interface..... | 54 |
| 3.7 Flowchart | 61 |
| | |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN..... | 65 |
| 4.1 Komponen Utama dalam Implementasi Sistem | 65 |
| 4.2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)..... | 65 |
| 4.3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 66 |
| 4.4 Unsur Manusia (<i>Brainware</i>)..... | 66 |
| 4.5 Tampilan Program..... | 67 |
| | |
| BAB V. PENUTUP..... | 72 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 72 |
| 5.2 Saran..... | 72 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 73 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1. Data Flow Diagram | 30 |
| 2.2. Simbol-simbol ERD | 31 |
| 2.3. Simbol dari Bagan Alir (<i>Flowchart</i>) | 35 |
| 3.1 Jumlah Fitur Kamera | 40 |
| 3.2 Kategori Sensor | 40 |
| 3.3 Harga Kamera..... | 40 |
| 3.4 Body Kamera..... | 41 |
| 3.5 Jumlah Service Centre..... | 41 |
| 3.6 Data Kamera..... | 41 |
| 3.7 Rating Kecocokan dari Setiap Alternatif pada Setiap Kriteria..... | 42 |
| 3.8 Tabel Admin..... | 48 |
| 3.9 Tabel Kamera | 49 |
| 3.10 Tabel Normalisasi..... | 50 |
| 3.11 Tabel Matrik Normal..... | 50 |
| 3.12 Tabel Hasil Topsis..... | 51 |
| 3.13 Tabel Fitur | 52 |
| 3.14 Tabel Tempat Service..... | 52 |
| 3.15 Tabel Gambar | 53 |
| 3.16 Tabel Informasi | 53 |

KATA PENGANTAR



Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kamera Berdasarkan Kebutuhan Pengguna untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Photo dengan Metode Topsis”. Dalam melakukan penelitian, peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu sebagai ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya, peneliti sampaikan kepada yang terhormat:

1. Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom., selaku Pembimbing I, dan Virdyra Tasril, S.Kom., M.Kom., selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, dan motivasi kepada peneliti dalam penulisan skripsi.
2. Dosen Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, yang telah memberikan ilmu pengetahuan pada proses perkuliahan dan membantu peneliti.
3. Pimpinan dan Staf Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan yang telah memberikan pelayanan yang baik kepada peneliti.
4. Keluarga tercinta terutama kedua orangtua, Ayahanda Muhammad Natsir Ritonga, S.H., Ibunda Nur'ain, dan Adinda tersayang Ristra Sandra Ritonga, S.Pd., M.Pd., Kons. serta keluarga besar, yang telah memberikan motivasi, do'a, semangat, dan bantuan baik secara moril maupun materil, dalam penulisan skripsi.
5. Semua pihak yang telah banyak membantu peneliti, dalam kesempatan ini tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan untuk segala bantuan yang diberikan kepada peneliti dengan imbalan pahala yang berlipat ganda. Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati peneliti mengharapkan masukan dan saran dari

semua pihak demi kesempurnaan penulisan tesis ini. Harapan peneliti semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Medan, Januari 2020

Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi kamera semakin berkembang pesat seiring dengan berjalannya waktu. Banyak pihak yang merasakan fungsi dan kebutuhan penggunaannya. Kamera bukan sekedar untuk menangkap objek yang semata-mata berfungsi sebagai kenang-kenangan. Melainkan juga digunakan untuk menangkap objek yang bergerak. Yang berkembang pada saat ini seperti kamera video, kamera mikro, kamera sensor dan lain sebagainya. Bahkan berbagai bidang, seperti pada bidang sinematografi, pendidikan, kedokteran dan bahkan sampai pada bidang sistem pertahanan dan keamanan terkena dampak dari perkembangan kamera. Sehingga tidak dapat terlepas dari penggunaan teknologi kamera ini.

Kamera merupakan seperangkat perlengkapan yang memiliki fungsi untuk mengabadikan suatu objek menjadi sebuah gambar yang merupakan hasil proyeksi pada sistem lensa. Begitu pentingnya sebuah gambar membuat kameraman bisa dikatakan menjadi ujung tombak dalam setiap pengambilan gambar.

Sebelum proses pengambilan gambar, terlebih dahulu dilakukan pemilihan keselarasan tipe kamera untuk mendapatkan objek terbaik. Dalam

seleksi pemilihan kamera terdapat beberapa kriteria tertentu yang digunakan. Sehingga perlu di buat sebuah sistem agar pembeli tau jenis kamera yang dibeli.

Berdasarkan hasil observasi bahwa sebagian besar pemilihan kamera dilakukan secara manual yang hanya dilihat saja dan tidak memiliki penilaian pasti yang dapat mengakibatkan keputusan yang diambil akan bersifat subjektif. Hal ini dapat menyebabkan proses penyeleksian akan mengalami kesulitan. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu sistem penilaian yang dapat membantu dan mempermudah proses pemilihan kamera serta dapat menilai secara objektif sehingga perlu dibuat sebuah sistem agar pembeli tau jenis kamera yang dibeli.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang memiliki berbagai macam kriteria penilaian seperti pada pemilihan keselarasan tipe kamera. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem yang dapat memberikan solusi dari permasalahan yang bersifat interaktif dan mampu menyediakan informasi, pemodelan, serta pemanipulasian data. Dengan perbandingan algoritma Topsis akan menghasilkan suatu Keselarasan dalam memilih Tipe Kamera dan Dimana akan tampil kamera berdasarkan kriteria-kriteria yang dicari oleh pengguna dengan menggunakan metode tersebut. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam suatu kondisi yang dapat menyebabkan tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat Dengan menggunakan SPK diharapkan dalam pengambilan keputusan dalam memilih keselarasan tipe kamera secara objektif dan pembeli tau jenis kamera yang dibeli.

Berdasarkan latar belakang diatas maka diangkat judul penelitian adalah “**Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kamera Berdasarkan Kebutuhan Pengguna Untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Photo Dengan Metode TOPSIS**”.

1.2 Ruang Lingkup Permasalahan

Ruang lingkup dari permasalahan penelitian ini adalah sulitnya mencari kamera yang tepat berdasarkan kriteria-kriteria yang diinginkan karena pemilihan kamera hanya berdasarkan terbatasnya pengetahuan calon pembeli dalam memilih kamera tepat sesuai dengan kebutuhan dan finansial yang ada.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang terjadi yaitu bagaimana membandingkan Algoritma Topsis Dalam Memilih Jenis Kamera Berdasarkan Kebutuhan Pengguna.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembangunan ini agar lebih terarah dan mencapai tujuan yang telah ditentukan adalah sebagai berikut :

- a. Metode yang digunakan adalah TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*)
- b. Metode ini hanya menentukan pemilihan berdasarkan kebutuhan pengguna.
- c. Metode ini menggunakan 5 (lima) Kriteria sebagai dasar perhitungannya.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat penelitian merupakan komponen dalam pembuatan sistem yang akan dibangun dikarenakan dari komponen ini maka dapat diketahui sasaran yang tepat dalam pembuatan sistem nantinya

1.5.1 Tujuan Penelitian

- a) Memilih keselarasan / kecocokan kamera untuk mendapatkan object terbaik / meningkatkan kualitas hasil photo.
- b) Menghindari pengguna dari Kesalahan dalam memilih kamera
- c) Meminimalkan pengeluaran dana dalam pembelian kamera dan menyesuaikan dengan kemampuan pembeli.

1.5.2 Manfaat Penelitian

- a) Membantu Pembeli dalam proses pemilihan Kamera.
- b) Memberi Penilaian Objektif pada Kamera yang akan dipilih

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Metodologi juga merupakan analisis teoretis mengenai suatu cara atau metode.

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dapat diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Cara yang dilakukan untuk mendapatkan data primer atau data yang diperoleh dari objek penelitian adalah sebagai berikut :

a. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mempelajari, meneliti, dan menelaah berbagai literatur dari perpustakaan yang bersumber dari buku-buku, jurnal ilmiah, situs internet, dan bacaan lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan secara langsung terhadap permasalahan yang diambil.

b. Wawancara

Teknik wawancara merupakan suatu langkah dalam penelitian ilmiah berupa penggunaan proses komunikasi verbal untuk mengumpulkan informasi dari seorang sumber. Wawancara yang dilakukan dengan pihak yang berkaitan, misalnya kepala desa desa bintang meriah. Hal ini dimaksudkan untuk mencari informasi tentang sistem yang sedang berjalan, kelemahan sistem, serta kebutuhan dari pemakai aplikasi.

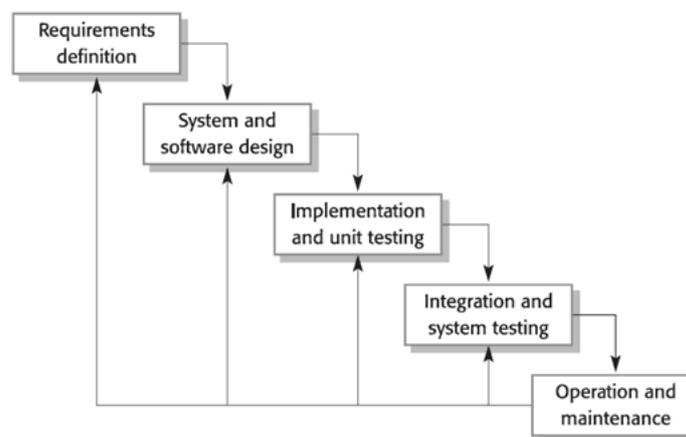
c. Observasi

Observasi merupakan cara mengamati obyek penelitian untuk mengerti tentang kebutuhan obyek penelitian tersebut sehingga

aplikasi yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan *user* yang bersangkutan.

1.6.2 Metode Perancangan Sistem

Metode yang akan digunakan pada kasus ini adalah model *Waterfall*. Model ini mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan *software* yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan. Proses - proses yang terdapat dalam model *Waterfall* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.1 Proses-proses yang terdapat dalam model *Waterfall*

Penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang terdapat dalam gambar 1 model *Waterfall* adalah sebagai berikut :

1. *Requirements Definition*

Tahapan yang pertama kali dilakukan adalah analisa terhadap kebutuhan sistem. Analisis yang akan dilakukan adalah menggali informasi sebanyak-banyaknya dari user sehingga akan tercipta

sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh user tersebut.

2. *System and Software Design*

Tahap ini adalah proses design yang akan menterjemahkan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut software requirement. Dokumen inilah yang akan digunakan programmer untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya.

3. *Implementation and Unit Testing*

Tahap coding merupakan penerjemahan design dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Tahapan yang akan dilakukan adalah menterjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan ini merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem.

4. *Integration and System Testing*

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa, design dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user.

5. *Operation dan Maintenance*

Tahapan maintenance merupakan penanganan dari suatu perangkat lunak yang telah selesai dibangun sehingga dapat dilakukan perubahan-perubahan atau penambahan sesuai dengan permintaan user.

1.6.3 Penulisan Laporan

Setelah melakukan tahapan implementasi akan dilakukan penyusunan laporan yang diambil dari hasil penelitian dan kesimpulan dimana dalam laporan tersebut juga akan dicatat kekurangan dan kelebihan dari program yang telah dirancang.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab 1 yang berjudul pendahuluan ini secara ringkas membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan diuraikan teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti antara lain mengenai Analisis, Algoritma TOPSIS.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini penulis membahas mengenai analisa tentang cara kerja sistem dan implementasi perancangan aplikasi yang akan dibangun.

BAB IV : IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini akan dibahas hasil analisa mengenai program yang telah dibuat, teknik - teknik yang digunakan dan mengimplementasikan aplikasi yang telah dibuat ke perangkat (*device*) yang akan digunakan.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran tentang pembuatan tugas akhir ini yang sudah diperoleh dari hasil penulisan skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

Landasan teori merupakan panduan untuk melaksanakan dan menyelesaikan suatu studi. Dalam hal ini penulis akan mengemukakan beberapa teori yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas nantinya. Teori-teori yang akan dikemukakan merupakan dasar-dasar penulis untuk meneliti masalah yang akan dihadapi penulis pada pelaksanaan riset.

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang tidak terstruktur, dimana tak ada seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kurniasih, 2013).

Menurut Azhar (1995), dari pengertian SPK maka dapat ditentukan karakteristiknya antara lain:

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada *management by perception*.
2. Adanya *interface* manusia atau mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tak struktur.

4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan
5. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
6. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

Dalam pembangunan SPK dilakukan langkah- langkah sebagai berikut : (Iriane, Ernawati, & Wisnubhadra, 2013)

1. Studi Kelayakan (*Intelligence*)

Pada langkah ini, sasaran ditentukan dan dilakukan pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, klasifikasi masalah, hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahapan ini akan diformulasikan model yang akan digunakan dan kriterian-kriteria yang ditentukan. Setelah itu, dicari alternatif model yang bisa menyelesaikan permasalahan tersebut. Langkah selanjutnya adalah memprediksi keluaran yang mungkin. Kemudian ditentukan variabel-variabel model.

3. Pemilihan (*Choice*)

Setelah pada tahap perancangan ditentukan berbagai alternatif model beserta variable-variabelnya. Pada tahapan ini akan dilakukan pemilihan modelnya, termasuk solusi dari model tersebut. Selanjutnya, dilakukan analisis sensitivitas, yakni dengan mengganti beberapa variabel.

4. Membuat SPK

Setelah menentukan modelnya, berikutnya adalah mengimplementasikannya dalam aplikasi SPK.

2.2 Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) mulai dikembangkan pada tahun 1960-an, tetapi istilah sistem pendukung keputusan itu sendiri baru muncul pada tahun 1971, yang diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Micheal S.Scott Morton, keduanya adalah profesor di MIT. Hal itu mereka lakukan dengan tujuan untuk menciptakan kerangka kerja guna mengarahkan aplikasi komputer kepada pengambilan keputusan manajemen.

Sementara itu, perintis sistem pendukung keputusan yang lain dari MIT, yaitu Peter G.W. Keen yang bekerja sama dengan Scott Morton telah mendefinisikan tiga tujuan yang harus dicapai oleh sistem pendukung keputusan, yaitu:

1. Sistem harus dapat membantu manajer dalam membuat keputusan guna memecahkan masalah semi terstruktur.
2. Sistem harus dapat mendukung manajer, bukan mencoba menggantikannya.
3. Sistem harus dapat meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajer.

Tujuan-tujuan tersebut mengacu pada tiga prinsip dasar sistem pendukung keputusan (Kadarsah, 1998 dalam Oetomo, 2002), yaitu:

1. Struktur masalah : untuk masalah yang terstruktur, penyelesaian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus yang sesuai, sedangkan untuk masalah terstruktur tidak dapat dikomputerisasi. Sementara itu, sistem pendukung keputusan dikembangkan khususnya untuk menyelesaikan masalah yang semi-terstruktur.
2. Dukungan keputusan : sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk menggantikan manajer, karena komputer berada di bagian terstruktur, sementara manajer berada dibagian tak terstruktur untuk memberikan penilaian dan melakukan analisis. Manajer dan komputer bekerja sama sebagai sebuah tim pemecah masalah semi terstruktur.
3. Efektivitas keputusan : tujuan utama dari sistem pendukung keputusan bukanlah mempersingkat waktu pengambilan keputusan, tetapi agar keputusan yang dihasilakn dapat lebih baik.

2.3 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Dari pengertian sistem pendukung keputusan maka dapat ditentukan karakteristik, yaitu diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada *management by perception*.
2. Adanya interface manusia atau mesin, dimana manusia (user) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, tak-terstruktur dan semi-terstruktur.

4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
5. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.

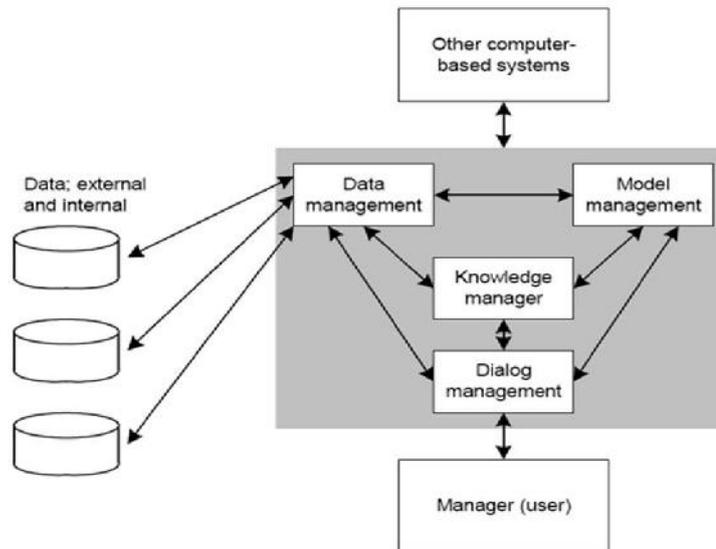
Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkat manajemen (Kusrini, 2007).

2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Surbakti (2002), komponen-komponen dari SPK adalah sebagai berikut:

1. *Data Management*
Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management System (DBMS)*.
2. *Model Management*
Melibatkan model finansial, statistikal, management science, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang dibutuhkan.
3. *Communication*
User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.
4. *Knowledge Management*
Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Gambar 2.2 berikut adalah model konseptual SPK:



Gambar 2.1. Model Konseptual SPK
(Sumber: Surbakti, 2002)

2.5 Jenis Keputusan

Secara khusus, Sistem Pendukung Keputusan adalah sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi - terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

1. Keputusan tidak terstruktur (*unstructured decision*) adalah keputusan yang pengambilan keputusannya harus memberikan penilaian, evaluasi, dan pengertian untuk memecahkan masalahnya. Setiap keputusan ini adalah baru, penting, dan tidak rutin, serta tidak ada pengertian yang dipahami benar atau prosedur yang disetujui bersama dalam pengambilannya.
2. Keputusan terstruktur (*structured decision*), sifatnya berulang dan rutin, dan melibatkan prosedur yang jelas dalam menanganinya, sehingga tidak perlu

diperlakukan seakan-akan masih baru. Banyak keputusan memiliki elemen-elemen dari kedua jenis keputusan ini.

3. Keputusan semistruktur (*semistructured decision*), yaitu yang hanya sebagian masalahnya mempunyai jawaban yang jelas tersedia dengan prosedur yang disetujui bersama. Secara umum, keputusan terstruktur lebih umum dijumpai pada tingkat organisasi rendah, sedangkan masalah yang tidak terstruktur lebih umum dijumpai pada tingkat tinggi (Sari, Indah Kumala dkk,2009)

2.6 TOPSIS

Sumber kerumitan masalah keputusan hanya karena faktor ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi saja. Namun masih terdapat penyebab lainnya seperti faktor yang mempengaruhi terhadap pilihan-pilihan yang ada, dengan beragamnya kriteria pemilihan dan juga nilai bobot dari masing-masing kriteria merupakan suatu bentuk penyelesaian masalah yang sangat kompleks. Pada zaman sekarang ini, metode-metode pemecahan masalah multikriteria telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Setelah menetapkan tujuan masalah, kriteria-kriteria yang menjadi tolak ukur serta alternatif-alternatif yang mungkin, para pembuat keputusan dapat menggunakan suatu metode atau lebih untuk menyelesaikan masalah mereka. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria atau alternatif pilihan yang merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean. Namun, alternatif yang mempunyai jarak terkecil

dari solusi ideal positif, tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal negatif. Maka dari itu, TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi optimal dalam metode TOPSIS didapat dengan menentukan kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS akan merangking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah dirangking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan. TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria (Sachdeva, 2009)

1. Berikut adalah langkah-langkah dari metode TOPSIS:
Membangun sebuah matriks keputusan. Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria.
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen
3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
5. Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif.
Kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dapat dihitung

6. Meranking alternatif. Alternatif diurutkan dari nilai C terbesar ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai C terbesar merupakan solusi terbaik.

2.7 Php

Rasmus Lerdorf merupakan seorang programmer yang menciptakan PHP pada tahun 1994. PHP terus mengalami perkembangan dan perubahan hingga saat ini dalam berbagai versi.

PHP adalah singkatan dari PHP: *Hypertext Preprocessor* yang merupakan sebuah bahasa scripting yang terpasang pada HTML. Sebagian besar sintaks mirip dengan bahasa C, Java dan Perl, ditambah beberapa fungsi PHP yang spesifik. Tujuan utama penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat.

PHP merupakan bahasa pemrograman web yang bersifat *server-side HTML= embedded scripting*, di mana script-nya menyatu dengan HTML dan berada di server. Artinya adalah sintaks dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan HTML biasa. PHP dikenal sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan tag HTML, dieksekusi di server dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis seperti ASP (Active Server Pages) dan JSP (Java Server Pages).

Pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server (dapat dilihat pada gambar dibawah). Ketika menggunakan PHP sebagai server-side embedded script language maka server akan melakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Membaca permintaan *dari client/browser*

2. Mencari halaman/*page* di server
3. Melakukan instruksi yang diberikan oleh PHP untuk melakukan modifikasi pada halaman/*page*.
4. Mengirim kembali halaman tersebut kepada *client* melalui internet atau intranet. PHP merupakan bahasa standard yang digunakan dalam dunia *Website*, PHP adalah bahasa program yang berbentuk skrip yang diletakan di dalam *server web*. Kode PHP disimpan sebagai plain text dalam format ASCII, sehingga kode PHP dapat ditulis hampir di semua *editor text* seperti *windows notepad*, *windows wordpad*, dll. Kode PHP adalah kode yang disertakan di sebuah halaman HTML dan kode tersebut dijalankan oleh server sebelum dikirim ke browser. Pada PHP semua variabel harus dimulai dengan karakter '\$'. Variabel PHP tidak perlu dideklarasikan dan ditetapkan jenis datanya sebelum digunakan variabel tersebut. Hal itu berarti pula bahwa tipe data dari variabel dapat berubah sesuai dengan perubahan konteks yang dilakukan oleh user. Secara tipikal, variabel PHP cukup diinisialisasikan dengan memberikan nilai kepada variabel tersebut. (Sumber : AgusPrayitno, 2015)Struktur program PHP dapat dilihat di bawah ini

<?

Tempat Penulisan script PHP

?>

Atau

<?php

Tempat Penulisan script PHP

?>

Semua teks yang diketik setelah tanda buka script (<?) dan tanda tutup script (?>) akan diproses sebagai suatu script PHP. Anda dapat membuat keterangan atau komentar di dalam script PHP dan komentar tersebut tidak akan di proses sebagai sebuah script. struktur phpBeberapa cara untuk memberi keterangan di dalam script PHP adalah :

Gunakan tag /* dan diakhiri dengan tag */ apabila jumlah komentar lebih dari satu baris.

Gunakan tag //; tag ini digunakan dalam komentar yang hanya terdiri dari satu baris saja sehingga penulisan baris berikutnya harus diawali dengan tag // kembali

Gunakan tag #; tag ini juga digunakan dalam 1 baris komentar saja.

Ada beberapa alasan yang menjadi dasar pertimbangan mengapa menggunakanPHP.

1. Mudah dipelajari, alasan tersebut menjadi salah satu alasan utama untuk menggunakan PHP, Pemula pun akan mampu untuk menjadi web masterPHP.
2. Mampu Lintas *Platform*, artinya PHP dapat/ mudah diaplikasikan ke berbagai *platform OS(Operating Sytem)* dan hampir semua browser juga mendukungPHP.
3. *Free* alias Gratis, bersifat *Open Source*.
4. PHP memiliki tingkat akses yang cepat.
5. Didukung oleh beberapa macam web server, PHP mendukung beberapa web server, seperti Apache, IIS, Lighttpd, Xitami.

6. Mendukung database, PHP mendukung beberapa database, baik yang gratis maupun yang berbayar, seperti MySQL, PostgreSQL, mSQL, Informix, SQL server, Oracle.

2.8 Pengertian Data dan Basis Data

Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Penggambaran fakta tersebut direkam dalam bentuk simbol, seperti: angka, tulisan, atau gambar. Data biasanya terdiri dari beberapa elemen data. Elemen data adalah unit terkecil dari data yang ada bagi pihak yang menggunakannya (user). Dalam suatu sistem basis data, elemen data ini disebut *Field*. Contoh dari *field* data, misalnya: nama, alamat, no telepon.

Basis data terdiri dari dua kata yaitu basis dan data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang atau berkumpul. Sedangkan Data adalah representasi fakta dunia nyata mewakili suatu objek seperti manusia, barang, hewan, peristiwa dan sebagainya. Basis data merupakan kumpulan dari data-data yang asing terkait dan saling berhubungan satu dengan yang lain. Basis data adalah kumpulan-kumpulan file yang saling berkaitan. (Sumber : Vidila Rosalina, 2013).

Struktur atau arsitektur basis data merupakan serangkaian pengetahuan tentang komponen penyusun data beserta hubungan komponen tersebut. Representasi struktur basis data diwujudkan dalam pemodelan data.

Struktur tersebut meliputi File, table, field, record indeks, abstraksi data dan serangkaian konsep yang digunakan untuk membuat diskripsi struktur basis data. Abstraksi data merupakan suatu pendekatan dalam menggambarkan suatu data. Abstraksi data dapat diwujudkan dalam suatu skema basis data.

Skema basis data merupakan diskripsi dari basis data yang spesifikasinya ditentukan dalam tahap perancangan. Skema ini digunakan untuk memisahkan antara fisik basis data dan program aplikasi pemakai.

Arsitektur yang sering digunakan untuk membuat abstraksi data adalah arsitektur tiga skema yang meliputi tiga level yaitu:

- 1) Level Internal atau skema internal.
- 2) Level Konseptual atau skema konseptual
- 3) Level eksternal (skema eksternal atau view).

pemodelan data dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

- 1) Object based logical model dan
- 2) Record-based logical model.

Skema atau level Konseptual data menjelaskan tentang entitas, atribut, key dan relasi antar entitas. Entitas adalah obyek yang mewakili sesuatu dalam dunia nyata dan dapat dibedakan antara satu dengan lainnya (unique). Attribute merupakan karakteristik dari entitas atau relationship. Key adalah merupakan suatu atribut yang menandakan kunci dari suatu entitas yang bersifat unik Physical data merupakan suatu konsep bagaimana diskripsi detail data disimpan dalam sebuah komputer. Physical data menjelaskan definisi data yang meliputi nama atribut, type data (misalnya varchar, integer dll), size atau ukurannya data. Setiap DBMS mempunyai aturan-aturan tersendiri dalam membuat definisi, struktur basis data dan tipe data yang digunakan. Komponen Sistem Basis Data terdiri dari 6 Komponen , yakni :

1. Hardware

Biasanya berupa perangkat komputer standar, media penyimpanan sekunder dan media komunikasi untuk sistem jaringan.

2. Operating System

Yakni merupakan perangkat lunak yang memfungsikan, mengendalikan seluruh sumber daya dan melakukan operasi dasar dalam sistem komputer. Harus sesuai dengan DBMS yang digunakan.

3. Database

Yakni basis data yang mewakili sistem tertentu untuk dikelola. Sebuah sistem basis data bisa terdiri dari lebih dari satu basis data.

4. DBMS (Database Management System)

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola basis data. Contoh kelas sederhana: dBase, Foxbase, Rbase, MS. Access, MS. Foxpro, Borland Paradox. Contoh kelas kompleks: Borland-Interbase, MS. SQL Server, Oracle, Informix, Sybase.

5. User (Pengguna Sistem Basis Data)

Orang-orang yang berinteraksi dengan sistem basis data, mulai dari yang merancang sampai yang menggunakan di tingkat akhir.

6. Optional Software

Perangkat lunak pelengkap yang mendukung. Bersifat opsional.

2.9 Pengertian DBMS (*Database Management System*)

DBMS (*Database Management System*) adalah suatu sistem piranti lunak yang memungkinkan *user* untuk mendefinisikan, membuat, merawat, dan mengontrol akses kedalam basis data. Komponen-komponen DBMS adalah :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Hal ini berupa computer tunggal pribadi (PC), *mainframe* tunggal hingga jaringan komputer. Perangkat keras dapat tergantung pada kebutuhan perusahaan dan DBMS yang digunakan.

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Terdiri dari perangkat lunak DBMS sendiri, program-program aplikasi, dan sistem operasi termasuk perangkat lunak.

3. Data

Hal ini merupakan komponen paling penting dalam lingkungan DBMS. Data berperan sebagai penghubung antara komponen mesin dengan komponen manusia. Basis data mengandung data operasional dan meta-data. Struktur basis data disebut skema.

4. Prosedur

Hal ini berarti sejumlah intruksi dan pengaturan yang menuntun rancangan dan pengguna dari basis data. Pemakai sistem dan pegawai yang mengelola basis data membutuhkan dokumen prosedur tentang bagaimana untuk menggunakan atau menjalankan sistem. Instruksi-instruksi tersebut dapat berupa:

a. *Log on* ke DBMS

b. Penggunaan sebagai fasilitas DBMS atau program aplikasi

- c. Memulai dan menghentikan DBMS
- d. Membuat *back up* dari basis data
- e. Menangani kegagalan perangkat keras atau perangkat lunak
- f. Mengubah struktur dari sebuah tabel, mengatur kembali basisdata dalam *multiple disk*, meningkatkan performa, atau membuat arsip data pada penyimpanan sekunder.

5. Orang

Komponen terakhir adalah orang yang terlibat dalam sistem, termasuk data dan *database administrator*, perancang basis data, pengembang aplikasi, dan *end user*.

2.10 Website

WWW (*World Wide Web*), lebih dikenal dengan *web*, merupakan salah satu layanan yang dapat digunakan oleh pemakai komputer yang terhubung ke *Internet*. *Web* pada awalnya adalah ruang informasi dalam *internet*, dengan menggunakan teknologi *hypertext*, pemakai dituntun untuk menemukan informasi dengan mengikuti *link* yang disediakan dalam dokumen *web* yang ditampilkan dalam *browser web*. *Web* memudahkan pengguna komputer untuk berinteraksi dengan pelaku *internet* lainnya dan menelusuri informasi di *internet*. (Sumber : Agus Prayitno, 2015)

Adapun cara kerja *World Wide Web* adalah sebagai berikut :

1. Informasi *web* disimpan dalam dokumen yang disebut dengan halaman-halaman *web* (*web files*).
2. *Web Files* adalah *file* yang disimpan dalam komputer *server* (*web server*).
3. Komputer-komputer membaca *webfile* disebut *web client*.

4. *Web Client* menampilkan *file* dengan menggunakan program yang disebut dengan *browserweb (web browser)*. (Hastanti, 2015).

2.11 MySQL

MySQL adalah database yang dikembangkan dari bahasa SQL, SQL merupakan bahasa terstruktur yang digunakan untuk metode komunikasi antarascript program dengan *database server* dalam memasukkan atau mengambil dataMySQL merupakan database yang populer.

Menurut perusahaan pengembangannya, pada tahun 2002 MySQL telah terpsang di tiga juta komputer. Ada beberapa sebab yang menjadikan MySQL begitu populer dibandingkan dengan database lainnya. Pertama, MySQL tersedia di berbagai platform Linux dan berbagai Varian Unix., sesuatu yang tidak dimiliki Access. Karena banyak server berbasis Unix, Access tidak dapat dipakai berkaitan dengan tidak adanya kemampuan *client-server/ networking*. Kedua, sejumlah besar fitur yang dimiliki MySQL memang dibutuhkan dalam aplikasi web. Ketiga, MySQL memiliki *overhead* koneksi yang rendah. Karakteristik ini membuat MySQL cocok bekerja dengan aplikasi CGI, dimana setiap *request script* akan melakukan koneksi mengirimkan satu atau lebih perintah SQL, lalu memutuskan koneksi. (Sumber : RachmadHidayat,.2012).

MySQL termasuk dalam *database* sistem yang populer, disebabkan karena kelebihanannya yaitu :

1. Cepat.
2. Stabil.
3. Mudah untuk dipelajari.

4. Bias berjalan di Operating Sistem yang populer (Windows, Linux, MacOS X, berbagai tipe Unix, dan Sebagainya).
5. Banyak dokumentasi pada *Internet* dan buku yang tersedia untuk mempelajarinya.
6. Open Source.

MySQL juga menyediakan fitur-fitur lain seperti storage and indexing, administrative tools and security, concurrency control dan stored procedure. Karena beberapa fitur tersebut, maka pengguna dapat mengalami berbagai kemudahan dan keuntungan yang dapat digunakan dalam mengerjakan *database*.

(Sumber : Agus Prayitno,2015)

PHP mendukung API (*Application Programming Interface*) khusus ke berbagai *database server* seperti Oracle, Sysbase, PostgreSQL, Ms SQL Server, MySQL, Interbase dan lain-lain. ODBC (*Open Database Connection*) adalah API standar untuk mengakses sebuah basis data. ODBC juga didukung oleh PHP dengan baik, sehingga kode yang dibuat dalam program PHP dapat dipakai untuk koneksi ke semua *database* yang mendukung ODBC. Namun jika ingin menggunakan fitur spesial dari *database* tertentu, maka kita bisa menggunakan API khusus untuk *database* tersebut.

PHP mengakses *database* MySQL dengan beberapa langkah yaitu :

1. Melakukan koneksi ke *server database* MySQL menggunakan fungsi

```
<?
```

```
mysql_connect("localhost","nama_user","password");
```

```
?>
```

2. Memilih *database* yang ada di *server* MySQL menggunakan fungsi

```
<?
```

```
mysql_select_db("nama_database");
```

```
?>
```

3. Menutup koneksi *database* dengan menggunakan fungsi

```
<?
```

```
mysql_close("nama_database");
```

```
?>
```

(Sumber : Agus Prayitno,2015)

Untuk membuat basis data dengan mysql digunakan beberapa perintah sebagai berikut :

```
CREATEDATABASEnama_datbase;
```

Bila ingin melihat database yang ada dibuat perintah sebagai berikut :

```
SHOWDATABASES;
```

Untuk membuat tabel didalam database perintah yang digunakan Pada kode diatas kamu dapat membuat sebuah table dengan perintah CREATE TABLE. Kemudian ada tipe data berupa INT, VARCHAR, TEXT, DATETIME dan TIMESTAMP.

Untuk tipe data VARCHAR kamu harus menentukan berapa panjang maksimal dari kolom tersebut. Tipe INT dapat kamu tentukan panjang angka yang akan digunakan. Sedangkan TIMESTAMP akan selalu diisi secara otomatis oleh MySQL saat baris baru dibuat.

Kemudian ada juga atribut tambahan NOT NULL dimana kolom tersebut tidak boleh kosong saat proses *insert*. Kemudian ada penentuan PRIMARY KEY

dimana kolom tersebut akan menjadi pembeda antar kolom agar mencegah data dengan **id** sama memiliki dua baris yang sama.

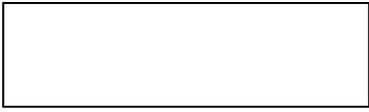
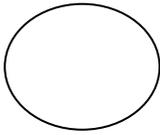
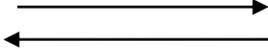
2.12 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram tingkat atas, yaitu yang paling tidak terinci dari sebuah sistem informasi yang menggambarkan aliran-aliran ke dalam dan keluar entitas- entitas eksternal yang terletak diluar sistem. Dengan kata lain, diagram konteks menggambarkan sistem pertama kali digambarkan kemudian dari diagram konteks ini akan digambar yang lebih terinci lagi, yang disebut *overview* diagram (level 0) dan seterusnya ditiap-tiap proses tidak dapat digambarkan lagi. (Fajar Nugraha, 2014).

2.13 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram adalah sebuah alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur. *Data Flow Diagram* sering digunakan untuk menggambarkan sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan. Simbol-simbol yang terdapat pada *Data Flow Diagram* memiliki empat simbol yang digunakan untuk menggambarkan elemen-elemen yang berhubungan dengan lingkungan, pemrosesan, arus data dan penyimpanan data. Simbol-simbol tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 (Eka Iswandy, 2015).

Tabel 2.1 Data Flow Diagram

| No | Nama Simbol | Gambar Simbol | Keterangan |
|----|-------------|---|--|
| 1 | Entitas |  | Entitas eksternal dapat berupa orang atau unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi di luar sistem |
| 2 | Proses |  | Orang atau unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi |
| 3 | Aliran Data |  | Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan |
| 4 | Data Store |  | Penyimpanan data atau tempat data direfer oleh proses |

(Sumber : *Eka Iswandy, 2015*).

2.14 Entity Relationship Diagram

Komponen utama pembentuk model *entity relationship* adalah entitas (*entity*) dan relasi (*relation*). Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain, sedangkan karakteristik dari entitas dideskripsikan oleh suatu atribut / property. Relasi menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda.

Diagram hubungan entitas atau *Entity Relationship Diagram (ERD)* merupakan suatu gambaran yang sistematis dari suatu model *entity relationship*.

Bentuk-bentuk relasi yang ada pada *Entity Relationship Diagram (ERD)* antara lain

1. Relasi Satu ke Satu

Artinya setiap entitas pada himpunan entitas pertama berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas kedua, begitu juga sebaliknya.

2. Relasi Satu ke Banyak

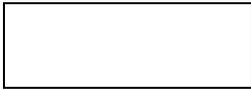
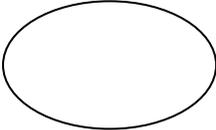
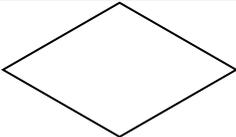
Artinya setiap entitas pada himpunan entitas pertama dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas kedua, tetapi setiap entitas pada himpunan entitas kedua hanya dapat berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan pertama.

3. Relasi Banyak ke Banyak

Artinya setiap entitas pada himpunan entitas pertama dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas kedua, dan demikian juga sebaliknya. (Eka Iswandy, 2015).

Simbol-simbol dari ERD dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2.2 Simbol-Simbol ERD

| No | Nama Simbol | Simbol | Keterangan |
|----|--------------|---|---|
| 1 | Entitas |  | Entitas adalah suatu objek di dunia nyata yang dapat dibedakan dari sesuatu objek yang lainnya. |
| 2 | Atribut |  | Adalah properti deskriptif yang dimiliki oleh setiap anggota himpunan entitas |
| 3 | Kardinalitas |  | Hubungan antara relasi adalah hubungan antara suatu himpunan entitas dengan himpunan entitas yang lainnya |

| | | | |
|---|----------------|--|---|
| 4 | Derajat Relasi | | Menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lainnya |
|---|----------------|--|---|

Derajat Relationship yang sering dipakai di dalam ERD :

1) *Unary Relationship*

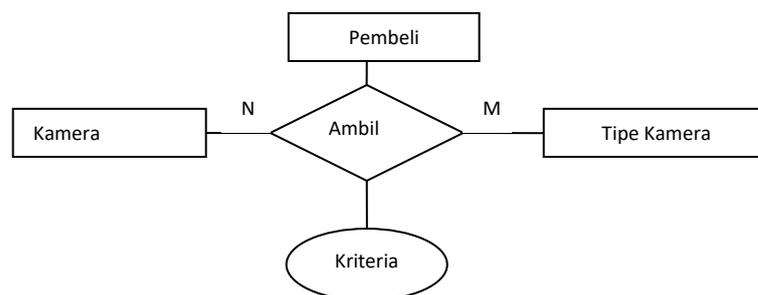
Unary Relationship adalah model relationship yang terjadi diantara entity yang berasal dari entity set yang sama. Sering juga disebut sebagai *Recursive Relationship* atau *Reflective Relationship*.

2) *Binary Relationship*

Binary Relationship adalah model Relationship antarinstance-instance dari suatu tipe entitas (dua entity yang berasal dari entity yang sama). Relationship ini paling umum digunakan dalam pembuatan model data.

3) *Ternary Relationship*

Ternary Relationship merupakan relationship antarinstance-instance dari tiga tipe entitas secara sepihak. Pada gambar di bawah ini relationship mengirimkan mencatat jumlah suatu gudang yang telah ditentukan. Masing-masing entitas mungkin berpartisipasi satu atau banyak dalam suatu relationship *ternary*. Perlu dicatat bahwa relationship ternary tidak sama dengan tiga relationship binary.



Gambar 2.2 Ternary Relationship

2.15 HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML adalah bahasa yang digunakan untuk mendisain dan memformat halaman web. Banyak bahasa program seperti C, C++, Java, dan Visual basic, masing-masing bahasa ini terdiri dari perintah sintak dan programming serta sintak yang programmer sering gunakan untuk memanggil kode. Sangatlah penting mengetahui bagaimana cara menulis kode menggunakan bahasa yang relevan. Lebih dari itu, kita harus konvensional dengan aturan menyangkut bahasa tertentu. Didalam HTML, sintak ini disebut tag. Tag ditulis dengan tanda kurung bersudut < dan >. Ada kelompok tag yang sudah dikenal didalam HTML, yang mana digunakan untuk berbagai tujuan. Sebagai contoh, dalam rangka memodifikasi satu baris teks ke dalam Bold, kita menerapkan tag bold dengan suatu tag , kemudian tulis beberapa teks atau suatu paragraph yang berisi beberapa teks, dan tutup tag menggunakan tag .

Semua tag didalam HTML harus ditutup menggunakan sintak </>. Tetapi ada beberapa pengecualian pada aturan ini. Kita memakai tag ini sebab HTML bukanlah bahasa yang sensitif seperti C++ dan Java. (Sumber :Matin Aziz Saputra, 2014).

2.16 CSS (*Cascading Style Sheet*)

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan salah satu bahasa pemrograman web untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah web sehingga akan lebih terstruktur dan seragam.

CSS dapat mengendalikan gambar, warna bagian tubuh pada teks, warna tabel, ukuran border, warna border, warna *hyperlink*, warna *mouse over*, spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, kanan, atas,

bawah, dan parameter lainnya. CSS adalah bahasa *style sheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan dokumen. Dengan adanya CSS memungkinkan kita untuk menampilkan halaman yang sama dengan format yang berbeda

2.17 Flowchart

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.

Terdapat lima macam bagan alir, yaitu sebagai berikut :

1. Bagan Alir Sistem (*Systems Flowchart*)

Merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan. Bagan ini menjelaskan urutan-urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem.

2. Bagan Alir Dokumen (*Document Flowchart*)

Bagan alir dokumen atau disebut juga bagan alir formulir (*form flowchart*) atau *paperwork flowchart* merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya. Bagan alir dokumen ini menggunakan simbol-simbol yang sama dengan yang digunakan di dalam bagan alir sistem.

3. Bagan Alir Skematik (*Schematic Flowchart*)

Merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu untuk menggambarkan prosedur didalam sistem. Perbedaannya adalah, bagan alir skematik selain menggunakan simbol-simbol bagan alir sistem juga menggunakan gambar-gambar komputer dan peralatan lainnya yang digunakan. Maksud penggunaan gambar-gambar ini adalah untuk memudahkan komunikasi kepada orang yang kurang pahan dengan simbol-

simbol bagan alir. Penggunaan gambar-gambar ini memudahkan untuk dipahami, tetapi sulit dan lama menggambarinya.

4. Bagan Alir Program (*Program Flowchart*)

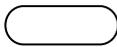
Merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dapat terdiri dari dua macam, yaitu Bagan Alir Logika Program (*Program Logic Flowchart*) dan Bagan Alir Program Komputer terinci (*Detailed Computer Program Flowchart*).

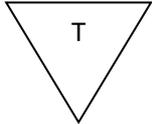
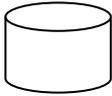
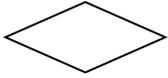
5. Bagan Alir Proses (*Process Flowchart*)

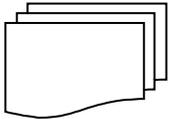
Merupakan bagan alir yang banyak digunakan di teknik industri. Bagan alir ini juga berguna bagi analisis sistem untuk menggambarkan proses dalam suatu prosedur. Bagan alir proses selain dapat menunjukkan kegiatan dan simpanan yang digunakan dalam suatu prosedur, dapat juga menunjukkan jarak kegiatan yang satu dengan yang lainnya serta waktu yang diperlukan oleh suatu kegiatan.

Simbol dari bagan alir (*flowchart*) adalah sebagai berikut ini :

Tabel 2.3 Simbol dari Bagan Alir (Flowchart)

| No | Simbol | Pengertian | Keterangan |
|----|---|--------------------------------------|---|
| 1. |  | Mulai / berakhir (<i>Terminal</i>) | Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal. |
| 2. |  | Dokumen | Sebuah dokumen atau laporan; dokumen dapat dibuat dengan tangan atau dicetak oleh komputer. |
| 3. |  | Kegiatan Manual | Sebuah kegiatan pemrosesan yang dilaksanakan secara manual. |

| | | | |
|-----|---|--|---|
| 4. |  | Arsip | Arsip dokumen disimpan dan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal. |
| 5. |  | Input / Output; Jurnal / Buku Besar | Digunakan untuk menggambarkan berbagai media input dan output dalam sebuah bagan alir program. |
| 6. |  | Disk Bermagnet | Data disimpan secara permanen pada disk bermagnet. |
| 7. |  | Penghubung Pada Halaman Berbeda | Menghubungkan bagan alir yang berada di halaman yang berbeda. |
| 8. |  | Pemasukan Data On Line | Entri data alat oleh on line seperti terminal CRT dan komputer pribadi. |
| 9. |  | Pemrosesan Komputer | Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi |
| 10. |  | Arus Dokumen atau Pemrosesan | Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah. |
| 11. |  | Keputusan | Sebuah tahap pembuatan keputusan |
| 12. |  | Penghubung Dalam Sebuah Halaman | Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama. |

| | | | |
|-----|---|-----------------|--|
| | | | |
| 13. |  | Dokumen Rangkap | Digambarkan dengan menupuk simbol dokumen dan pencetakan nomor dokumen dibagian depan dokumen pada bagian kiri atas. |

(Sumber : *Eka Iswandy, 2015*).

2.18 Apache

Apache sudah berkembang sejak versi pertamanya. Sampai saat ditulisnya artikel ini versi terakhirnya yang ada yaitu Apache ver 2.0.54. Apache bersifat *open source*, artinya setiap orang boleh menggunakannya, mengambil dan bahkan mengubah kode programnya.

Tugas utama apache adalah menghasilkan halaman web yang benar kepada peminta, berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat halaman web. Jika diperlukan juga berdasarkan kode PHP yang dituliskan, maka dapat saja suatu database diakses terlebih dahulu (misalnya dalam MySQL) untuk mendukung halaman web yang dihasilkan.

BAB III

ANALISA & PERANCANGAN

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian - bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan dan hambatan-hambatan yang terjadi dari kebutuhan yang diharapkan, sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan.

Sebagai analisis pada sistem yang sedang berjalan, akan dibahas bagaimana prosedur dan aliran dokumen yang sedang berjalan yang digambarkan dalam bentuk diagram konteks pengkodean dan analisis sistem nonfungsional yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, serta analisis user yang terlibat.

3.2 Kriteria yang dibutuhkan

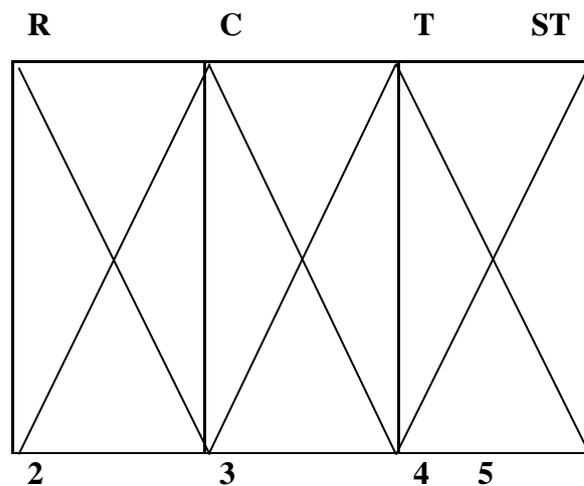
Dalam metode ini ada bobot dan kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan Kamera Terbaik Untuk Pengguna Pemula. Adapun kriteria yang telah ditentukan yaitu

1. jumlah fitur kamera (C_1),
2. Kategori Sensor (C_2),
3. body kamera (C_3),
4. harga ISO (C_4), dan
5. jumlah tempat servis (C_5)

Dari kriteria tersebut, maka dibuat suatu tingkat kepentingan kriteria berdasarkan nilai bobot yang telah ditentukan ke dalam bilangan *fuzzy*. Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria sebagai berikut :

| | |
|--------------------|--------|
| Sangat Rendah (SR) | = 0.25 |
| Cukup (R) | = 0.5 |
| Tinggi (C) | = 0.75 |
| Sangat Tinggi (T) | = 1 |

Untuk mendapat variabel tersebut harus dibuat dalam sebuah grafik supaya lebih jelas seperti di bawah ini :



Gambar 3.1 Grafik Bobot

Keterangan :

R = Rendah

C = Cukup

T = Tinggi

ST = Sangat Tinggi

Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya penjabaran bobot setiap kriteria yang telah dikonversikan dengan bilangan *fuzzy*.

1. Kriteria Jumlah Fitur Kamera

Variabel Jumlah Fitur Kamera dikonversikan dengan bilangan *ambang batas*, dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Jumlah Fitur Kamera

| No | Nilai Pixels | Nilai |
|----|--------------|-------|
| 1 | ≥ 5 | 5 |
| 2 | 4 | 4 |
| 3 | 3 | 3 |
| 4 | 2 | 2 |
| 5 | 1 | 1 |

2. Kriteria Kategori Sensor

Variabel kategori sensor dengan bilangan *ambang batas*, dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Sensor

| No | Kategori Sensor | Nilai |
|----|-----------------|-------|
| 1 | APSC | 2 |
| 2 | Full Frame | 4 |

3. Harga Kamera

Variabel Harga Kamera dikonversikan dengan bilangan *ambang batas*, dapat dilihat dari tabel 3.3

Tabel 3.3 Harga Kamera

| No | Harga | Nilai |
|----|------------------------|-------|
| 1 | $\leq 4.000.000$ | 1 |
| 2 | 4.000.001 - 6.000.000 | 2 |
| 3 | 6.000.001 - 8.000.000 | 3 |
| 4 | 8.000.001 - 10.000.000 | 4 |
| 5 | $> 10.000.000$ | 5 |

4. Body Kamera

Variabel Body Kamera dikonversikan dengan bilangan *ambang batas*, dapat dilihat dari tabel 3.4

Tabel 3.4 Body Kamera

| No | Body Kamera | Nilai |
|----|-------------|-------|
| 1 | Kecil | 5 |
| 2 | Sedang | 4 |
| 3 | Cukup Besar | 3 |
| 4 | Besar | 2 |

5. Jumlah *Service Centre*

Variabel Jumlah *Servis Centre* di Kota Pengguna dikonversikan dengan bilangan *ambang batas*, dapat dilihat dari tabel 3.5

Tabel 3.5 Jumlah Service Centre

| No | Jumlah <i>Service Centre</i> | Nilai |
|----|------------------------------|-------|
| 1 | ≥ 5 | 5 |
| 2 | 4 | 4 |
| 3 | 3 | 3 |
| 4 | 2 | 2 |
| 5 | ≤ 1 | 1 |

3. Penentuan Data Awal

Data 3 tipe kamerasony dls menjadi pilihan untuk dibandingkan dengan menggunakan metode topsis adalah sebagaiberikut :

Tabel 3.6 Data kamera

| No | Nama Kamera | (C1) | (C2) | (C3) | (C4) | (C5) |
|----|-------------|------|------------|-----------|--------|------|
| 1 | Kamera 1 | 3 | APSC | 4.000.001 | Besar | 2 |
| 2 | Kamera 2 | 3 | APSC | 6.000.001 | Sedang | 1 |
| 3 | Kamera 3 | 4 | Full Frame | 8.000.001 | Sedang | 4 |

Berdasarkan data siswa diatas dapat dibentuk matriks keputusan X yang telah dikonversikan ke dalam bilangan sebagai berikut :

Tabel 3.7 Rating Kecocokan Dari Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria

| Alternatif | Kriteria | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | C ₁ | C ₂ | C ₃ | C ₄ | C ₅ |
| A ₁ | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| A ₂ | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| A ₃ | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |

4. Bobot kriteria

Diketahui bahwa bobot tiap Kriteria adalah sebagai berikut:

| | Kriteria | | | | |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | C ₁ | C ₂ | C ₃ | C ₄ | C ₅ |
| Nilai Bobot | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 |

4. Perhitungan Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan Metode

Topsis

1. Menentukan matrik ternormalisasi

$$R = \begin{bmatrix} \frac{3}{\sqrt{34}} & \frac{2}{\sqrt{24}} & \frac{2}{\sqrt{29}} & \frac{2}{\sqrt{29}} & \frac{1}{\sqrt{33}} \\ \frac{3}{\sqrt{34}} & \frac{2}{\sqrt{24}} & \frac{3}{\sqrt{29}} & \frac{4}{\sqrt{29}} & \frac{4}{\sqrt{33}} \\ \frac{4}{\sqrt{34}} & \frac{4}{\sqrt{24}} & \frac{4}{\sqrt{29}} & \frac{3}{\sqrt{29}} & \frac{4}{\sqrt{33}} \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 0.5144 & 0.4082 & 0.3713 & 0.3713 & 0.174 \\ 0.5144 & 0.4082 & 0.557 & 0.7427 & 0.6963 \\ 0.6859 & 0.8164 & 0.7427 & 0.557 & 0.6963 \end{bmatrix}$$

2. Menghitung matrik ternormalisasi terbobot

$$Y = \begin{bmatrix} 0.5144 * 3 & 0.4082 * 4 & 0.3713 * 3 & 0.3713 * 2 & 0.174 * 1 \\ 0.5144 * 3 & 0.4082 * 4 & 0.557 * 3 & 0.7427 * 2 & 0.6963 * 1 \\ 0.6859 * 3 & 0.8164 * 4 & 0.7427 * 3 & 0.557 * 2 & 0.6963 * 1 \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} 1.5432 & 1.6328 & 1.1139 & 0.7426 & 0.174 \\ 1.5432 & 1.6328 & 1.671 & 1.4854 & 0.6963 \\ 2.0577 & 3.2656 & 2.2281 & 1.114 & 0.6963 \end{bmatrix}$$

3. Menghitung matrik solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negative

Matrik solusi ideal positif

$$Y_+ = 2.0577; 3.2656; 2.2281; 1.4854; 0.6963$$

Matrik solusi ideal negative

$$Y_- = 1.5432; 1.6328; 1.1139; 1.114; 0.174;$$

4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternative dengan solusi ideal positif (D+) dengan jarak antara nilai setiap alternative dengan solusi ideal negative (D-)

a) Jarak setiap alternative dengan solusi ideal positif

$$D1_+ =$$

$$\sqrt{(2.0577 - 1.5432)^2 + (3.2656 - 1.6328)^2 + (2.2281 - 1.1139)^2 + (1.4854 - 0.7426)^2 + (0.6963 - 0.174)^2}$$

$$= \sqrt{4.99} = 2.23$$

$$D2_+ =$$

$$\sqrt{(2.0577 - 1.5432)^2 + (3.2656 - 1.6328)^2 + (2.2281 - 1.671)^2 + (1.4854 - 1.4854)^2 + (0.6963 - 0.6963)^2}$$

$$= \sqrt{3.24} = 1.8$$

$$D3_+ =$$

$$\sqrt{(2.0577 - 2.0577)^2 + (3.2656 - 3.2656)^2 + (2.2281 - 2.2281)^2 + (1.4854 - 1.114)^2 + (0.6963 - 0.6963)^2}$$

$$= \sqrt{0.137} = 0.3713$$

Jarak setiap alternative dengan solusi ideal negatif

b) D1=-

$$\sqrt{\frac{(1.5432 - 1.5432)^2 + (1.6328 - 1.6328)^2 + (1.1139 - 1.1139)^2 + (1.114 - 0.7426)^2}{+(0.174 - 0.174)^2}}$$

$$= \sqrt{0.137} = 0.37$$

c) D2=-

$$\sqrt{\frac{(1.5432 - 1.5432)^2 + (1.6328 - 1.6328)^2 + (1.1139 - 1.671)^2 + (1.114 - 1.4854)^2}{+(0.174 - 0.6963)^2}}$$

$$= \sqrt{0.721} = 0.849$$

d) D3=-

$$\sqrt{\frac{(1.5432 - 2.0577)^2 + (1.6328 - 3.2656)^2 + (1.1139 - 2.2281)^2 + (1.114 - 1.114)^2}{+(0.174 - 0.6963)^2}}$$

$$= \sqrt{4.44} = 2.1071$$

6. Menghitung Nilai Preferensi untuk setiap alternatif.

$$V1 = \frac{0.37}{0.37+2.23} = 0.142$$

$$V2 = \frac{0.721}{0.721+1.8} = 0.285$$

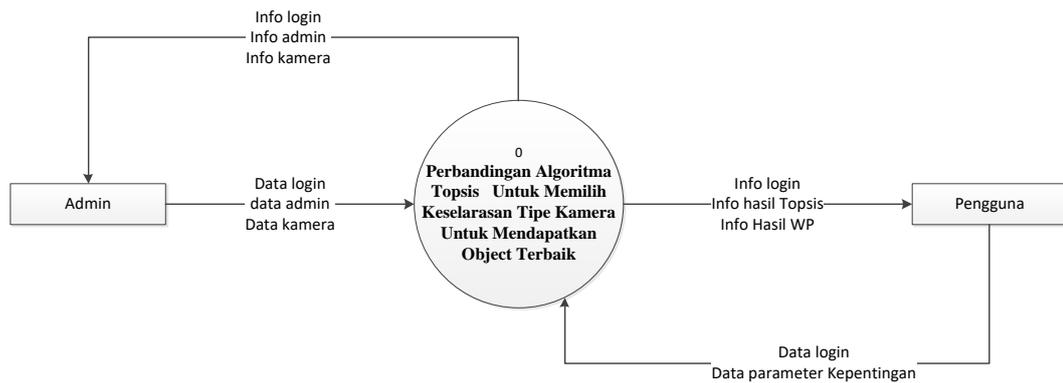
$$V3 = \frac{4.44}{4.44+0.3713} = 0.922$$

Berdasarkan perhitungan topsis kamera sony dlsr yang akan diputuskan untuk dipilih adalah kamera 3

3.3. Perancangan Sistem

3.3.1. Diagram Konteks

Konteks Diagram atau disebut juga dengan model sistem fundamental merepresentasikan seluruh elemen sistem sebagai sebuah bubble tunggal dengan data input output yang ditunjukkan oleh anak panah yang masuk dan keluar secara berurutan. Diagram Konteks untuk system yang dibangun dapat dilihat di bawah ini

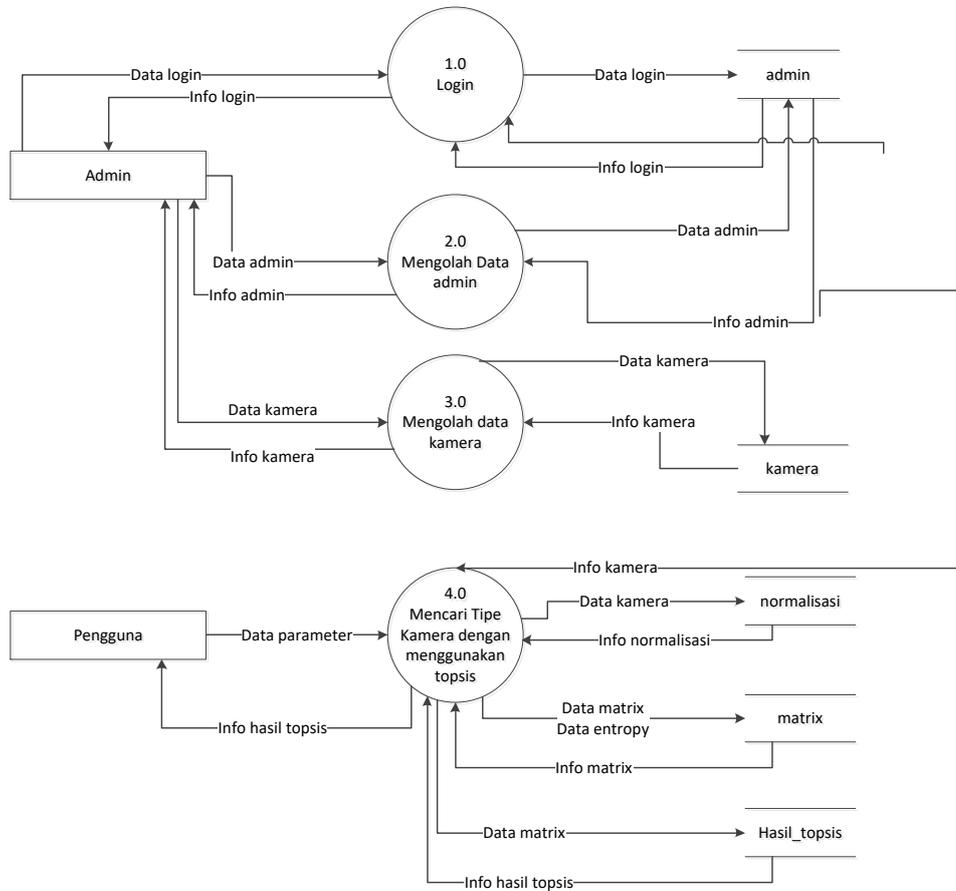


Gambar 3.2. Diagram Konteks Sistem yang akan dibangun

3.3.2. Data Flow Diagram (DFD)

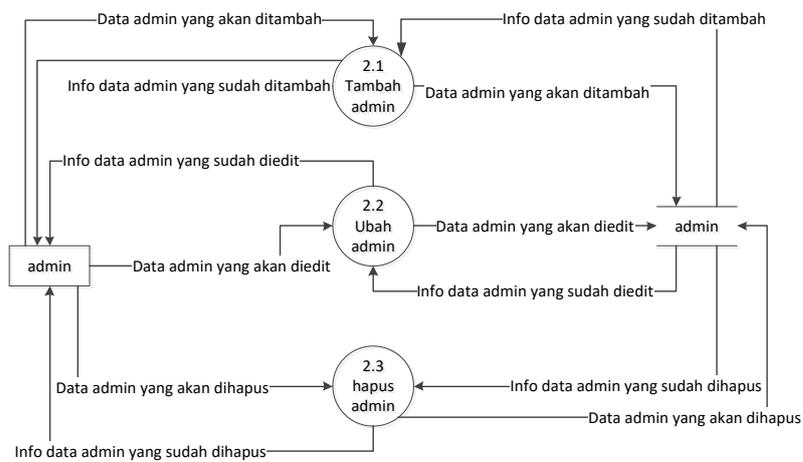
DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan menjelaskan arus data dari mulai pemasukan sampai dengan keluaran data tingkatan diagram arus data mulai dari diagram konteks yang menjelaskan secara umum suatu sistem atau batasan sistem dari level 0 dikembangkan menjadi level 1 sampai sistem tergambar secara rinci.

1. DFD Level 0



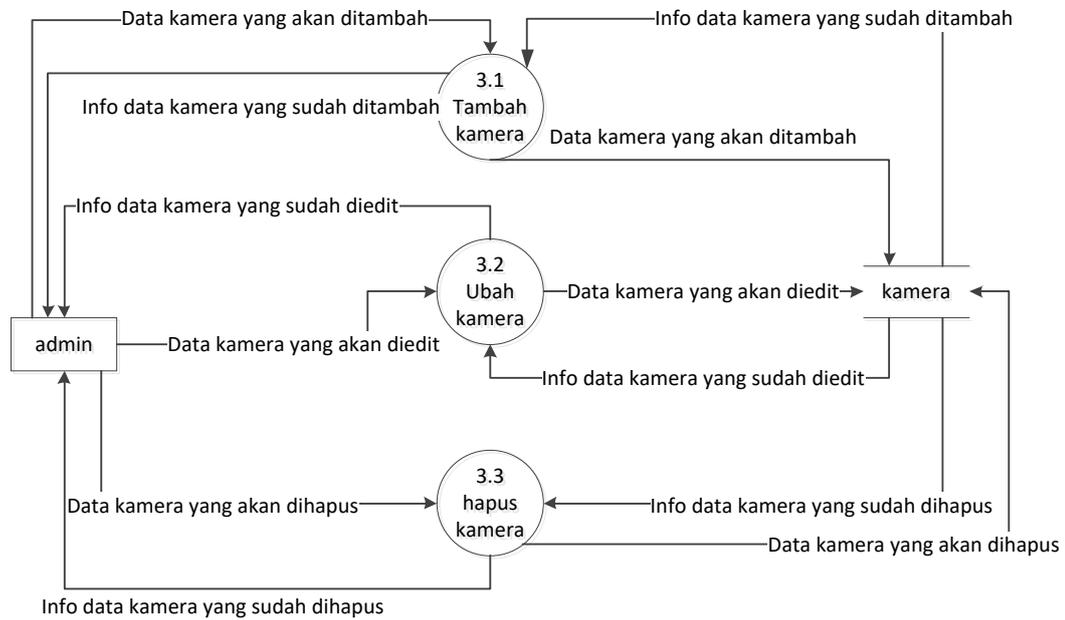
Gambar 3.3.DFD Level 1 Sistem Yang Akan Dibangun

2. DFD Level 1 Pengolahan Data User



Gambar 3.4. DFD Level 1 Pengolahan Data User

3. DFD Level 1 Pengolahan Data Kamera

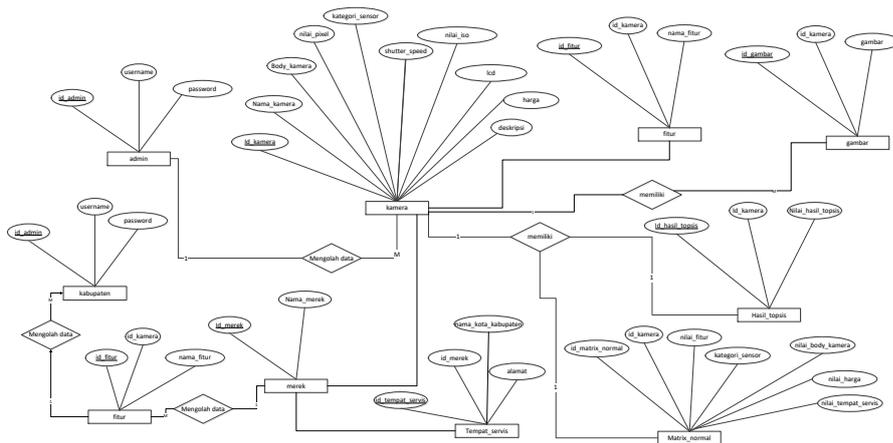


Gambar 3.5. DFD Level 1 Pengolahan Data kamera

3.4 Perancangan Basis Data

3.4.1 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Entity Relation Diagram merupakan salah satu pemodelan data konseptual yang paling sering digunakan dalam proses pengembangan basis data bertipe relasional. Model E-R adalah rincian yang merupakan representasi logika dari data pada satu organisasi atau area bisnis tertentu. ERD yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.6 ERD (Entity Relationship Diagram)

3.5 Struktur Tabel

Tabel merupakan tempat penyimpanan informasi dari sebuah aliran data dalam sebuah sistem. Berikut merupakan struktur dari beberapa tabel sistem yang akan dibangun.

1. Tabel admin

Tabel admin merupakan tabel yang berguna untuk menyimpan data admin. Tabel admin tersebut adalah seperti terlihat pada tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3.8 Tabel Admin

| Field | Type | Size | Keterangan |
|----------|---------|------|------------|
| id_admin | Int | 10 | id admin |
| Username | Varchar | 30 | username |
| Password | Varchar | 30 | Password |

Primary Key : id_admin

2. Tabel kamera

Tabel **kamera** merupakan media untuk menyimpan data **kamera**. Table **kamera** adalah seperti terlihat pada tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.9 Tabel kamera

| Field | Type | Size | Keterangan |
|-----------------|-------------|-------------|-----------------------|
| id_kamera | Int | 10 | id kamera |
| id_admin | Int | 10 | id admin |
| nama_kamera | Varchar | 30 | nama kamera |
| nilai_pixel | Varchar | 30 | nilai pixel |
| kategori_sensor | Varchar | 30 | nilai kategori sensor |
| nilai_iso | Varchar | 30 | nilai iso |
| lcd | Varchar | 30 | nilai lcd |
| harga | Varchar | 30 | harga kamera |

Primary Key :id_kamera

Foreign Key : id_admin

3. Tabel normalisasi

Tabel **normalisasi** merupakan media untuk merekam data **normalisasi**. Struktur tabel **normalisasi** adalah seperti terlihat pada tabel 3.9 dibawah ini.

Table 3.10. Tabel normalisasi

| Field | Type | Size | Keterangan |
|-----------------|---------|------|-----------------------------------|
| Id_normalisasi | Int | 10 | Id normalisasi |
| id_kamera | int | 10 | id kamera |
| nilai_pixel | Varchar | 30 | nilai normalisasi pixel |
| kategori_sensor | Varchar | 30 | nilai normalisasi kategori sensor |
| nilai_iso | Varchar | 30 | nilai normalisasi iso |
| lcd | Varchar | 30 | nilai normalisasi lcd |
| harga | varchar | 30 | harga normalisasi kamera |

Primary Key : id_normalisasi

Foreign Key :id_kamera

4. Tabel matrik normal

Tabel **matrik normal** merupakan media untuk menyimpan data **matrik normal**. Struktur tabel **matrik normal** adalah seperti terlihat pada tabel 3.10 dibawah ini.

Table 3.11. Tabel matrik normal

| Field | Type | Size | Keterangan |
|------------------|------|------|-----------------------|
| Id_matrik_normal | Int | 10 | Id matrik normalisasi |
| id_kamera | Int | 10 | id kamera |

| | | | |
|-----------------|---------|----|--|
| nilai_pixel | Varchar | 30 | nilai matrik normalisasi pixel |
| kategori_sensor | Varchar | 30 | nilai matrik normalisasi kategori sensor |
| nilai_iso | Varchar | 30 | nilai matrik normalisasi iso |
| lcd | Varchar | 30 | nilai matrik normalisasi lcd |
| harga | varchar | 30 | harga matrik normalisasi kamera |

Primary Key :id_matrik_normal

Foreign key :id_kamera

5. Tabel hasil tophis

Tabel **hasil tophis** merupakan media untuk merekam data **hasil tophis**.

Struktur tabel **hasil tophis** adalah seperti terlihat pada tabel 3.11 dibawah ini.

Table 3.12. Tabel hasil tophis

| Field | Type | Size | Keterangan |
|-----------------|------|------|-----------------|
| Id_hasil_topsis | Int | 10 | id hasil tophis |
| id_kamera | int | 10 | id kamera |
| nilai_topsis | int | 10 | nilai tophis |

Primary Key : id_kriteria

6. Tabel fitur

Tabel **fitur** merupakan media untuk merekam data**fitur**. Struktur tabel **fitur** adalah seperti terlihat pada tabel 3.12 dibawah ini.

Table 3.13. Tabel fitur

| Field | Type | Size | Keterangan |
|------------|---------|------|------------|
| Id_fitur | Int | 10 | Id_fitur |
| id_kamera | int | 10 | Id kamera |
| Nama_fitur | Varchar | 50 | Nama fitur |

Primary Key : id_fitur

7. Tabel tempat servis

Tabel **tempat servis** merupakan media untuk merekam data **tempat servis**.

Struktur tabel **tempat servis** adalah seperti terlihat pada tabel 3.13 dibawah ini.

Table 3.14. Tabel tempat servis

| Field | Type | Size | Keterangan |
|---------------------|---------|------|---------------------|
| Id_tempat_servis | Int | 10 | Id tempat servis |
| Id_merek | Int | 10 | Id merek |
| Nama_kota_kabupaten | Varchar | 30 | Nama kota kabupaten |
| Alamat | Varchar | 30 | alamat |

Primary Key : id_tempat_servis

8. Tabel gambar

Tabel **gambar** merupakan media untuk merekam data **gambar**. Struktur tabel **gambar** adalah seperti terlihat pada tabel 3.14 dibawah ini.

Table 3.15. Tabel gambar

| Field | Type | Size | Keterangan |
|--------------|-------------|-------------|-------------------|
| Id_gambar | Int | 10 | Id gambar |
| Id_kamera | Int | 10 | Id kamera |
| Gambar | Varchar | 100 | gambar |

Primary Key : id_gambar

Foreign Ky : id_kamera

9. Tabel informasi

Tabel **informasi** merupakan media untuk merekam data **informasi**. Struktur tabel **informasi** adalah seperti terlihat pada tabel 3.15 dibawah ini.

Table 3.16. Tabel informasi

| Field | Type | Size | Keterangan |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------|
| Id_informasi | Int | 10 | Id gambar |
| Id_admin | Int | 10 | Id admin |
| Judul_informasi | Varchar | 40 | Judul informasi |
| Isi_informasi | Text | | |
| Foto_informasi | Varchar | 100 | Foto informasi |
| Tgl_informasi | Date | | |

Primary Key : id_informasi

Foreign Ky : id_admin

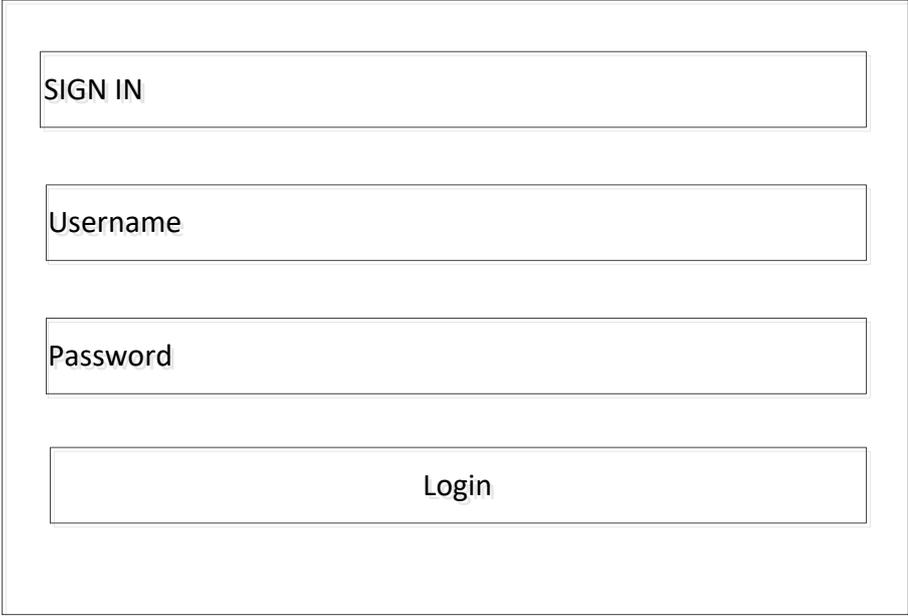
3.6. Perancangan User Interface

3.6.1. Perancangan Admin Interface Input (Pemasukan) Data

Perancangan input adalah spesifikasi pembuatan perancangan input yang nantinya akan berguna untuk mempermudah admin dalam proses penginputan data

1. Perancangan Input Login Admin

Perancangan input data login berfungsi untuk menginput username dan password bagi admin. Perancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



The image shows a wireframe for an admin login interface. It is enclosed in a large rectangular frame. Inside this frame, there are four smaller rectangular boxes stacked vertically. The top box contains the text "SIGN IN". The second box contains the text "Username". The third box contains the text "Password". The bottom box contains the text "Login" centered within it.

Gambar 3.7 Login Admin

2. Perancangan Input Data Admin

Perancangan input data user berfungsi untuk menginput data user. Data yang diinput adalah username, password, dan konfirmasi password. Perancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini

| | | | |
|--------|---|---------------------------|--|
| Logo | | Admin V | |
| Home | Form Admin | Home / Admin / Form Admin | |
| Form | Menambah Admin Baru Username <input type="text"/> Password <input type="text"/> Konfirmasi Password <input type="text"/> <input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Cancel"/> | | |
| User | | | |
| Kamera | | | |
| Data | | | |
| Admin | | | |
| Kamera | | | |
| | | | |
| Footer | | | |

Gambar 3.8 Input Data Admin

3. Perancangan Input Data Kamera

Perancangan input data kriteria berfungsi untuk menginput data kamera. Data yang diinput adalah nama kamera, nilai pixel, kategori, sensor, shutter speed, nilai iso, lcd, dan harga. Perancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini

| | |
|--------|--|
| Logo | Admin V |
| Home | Form Kamera Home / Kamera / Form Kamera |
| Form | <p>Menambah Kamera Baru</p> <p>Nama Kamera <input type="text"/></p> <p>Nilai Pixel <input type="text"/></p> <p>Kategori Sensor <input type="text"/></p> <p>Shutter Speed <input type="text"/></p> <p>Nilai <input type="text"/></p> <p>LCD <input type="text"/></p> <p>Harga <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Cancel"/></p> |
| User | |
| Kamera | |
| Data | |
| Admin | |
| Kamera | |
| | |
| | |
| Footer | |

Gambar 3.9 Input Data Kamera

4. Perancangan Input Data Parameter Kepentingan

Perancangan input data parameter bobot kepentingan adalah berfungsi untuk menginput data bobot kepentingan berdasarkan kriteria pencarian dengan menggunakan metode TOPSIS

| | | | |
|---|----------------------|--------------------------------|-----------|
| SELAMAT DATANG | | REGISTER LOGIN | |
| LOGO | HOME | TOPSIS | INFORMASI |
| PARAMETER KRITERIA KEPENTINGAN | | | |
| Fitur Kamera | <input type="text"/> | <input type="text" value="v"/> | |
| Sensor | <input type="text"/> | <input type="text" value="v"/> | |
| Body Kamera | <input type="text"/> | <input type="text" value="v"/> | |
| Harga | <input type="text"/> | <input type="text" value="v"/> | |
| Tempat Servis di | <input type="text"/> | <input type="text" value="v"/> | |
| <input type="button" value="Hasil Topsis"/> | | | |
| FOOTER | | | |

Gambar 3.10 *Input Data Parameter*

5. Perancangan Admin Interface Output (Keluaran)

Perancangan *output* merupakan suatu bentuk keluaran yang dibutuhkan oleh admin dalam penyampaian informasi. Adapun maksud dari *output* disini adalah yang dihasilkan di layar monitor.

1. Perancangan Output data admin

Rancangan ini adalah rancangan yang dibuat untuk menampilkan halaman user yang sudah diinput oleh admin di form user. Rancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 3.11 Output Interface

2. Perancangan Output data Kriteria

Perancangan ini adalah rancangan yang dibuat untuk menampilkan halaman kriteria yang sudah diinput oleh admin di form kriteria. Rancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 3.12 Output data Kriteria

3. Perancangan Output Data rekomendasi kamera dengan menggunakan metode topsis

Perancangan ini adalah rancangan yang dibuat untuk menampilkan halaman rekomendasi kamera untuk pengguna yang sudah diproses dengan metode Topsis. Rancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini

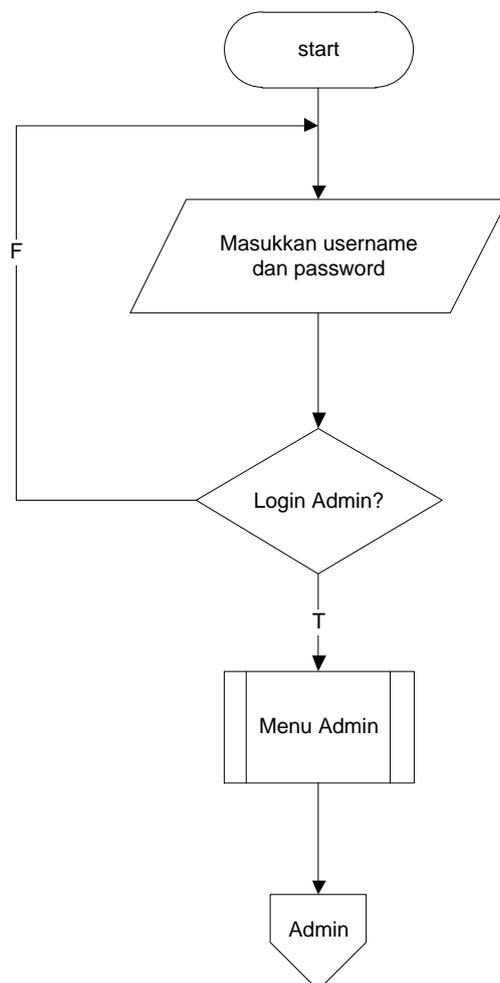


Gambar 3.13 Output Data Rekomendasi

3.7 Flowchart

Flowchart adalah bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Flowchart untuk sistem yang dibangun dapat dilihat di bawah ini :

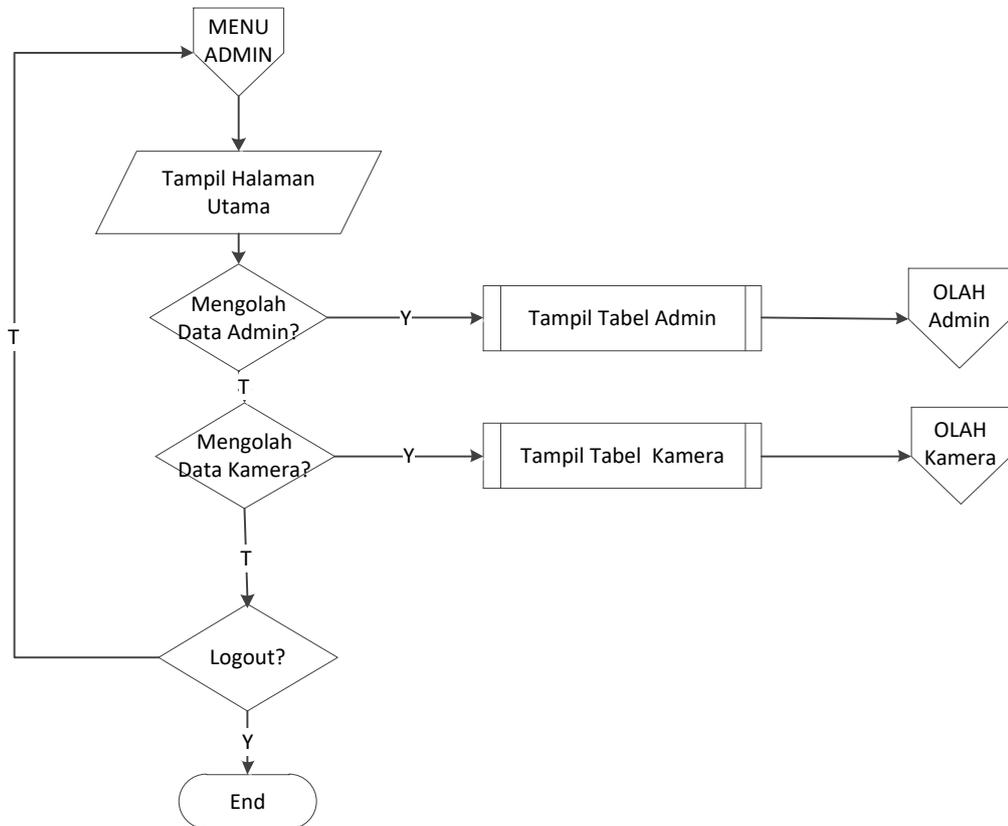
1. Flowchart Login Admin



Gambar 3.14 *Flowchart Login Admin*

Flowchart di atas merupakan *flowchart login admin*, dimana admin memasukkan *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* yang diberikan *valid*, maka masuk ke halaman admin, jika tidak maka akan balik ke *form admin* itu sendiri

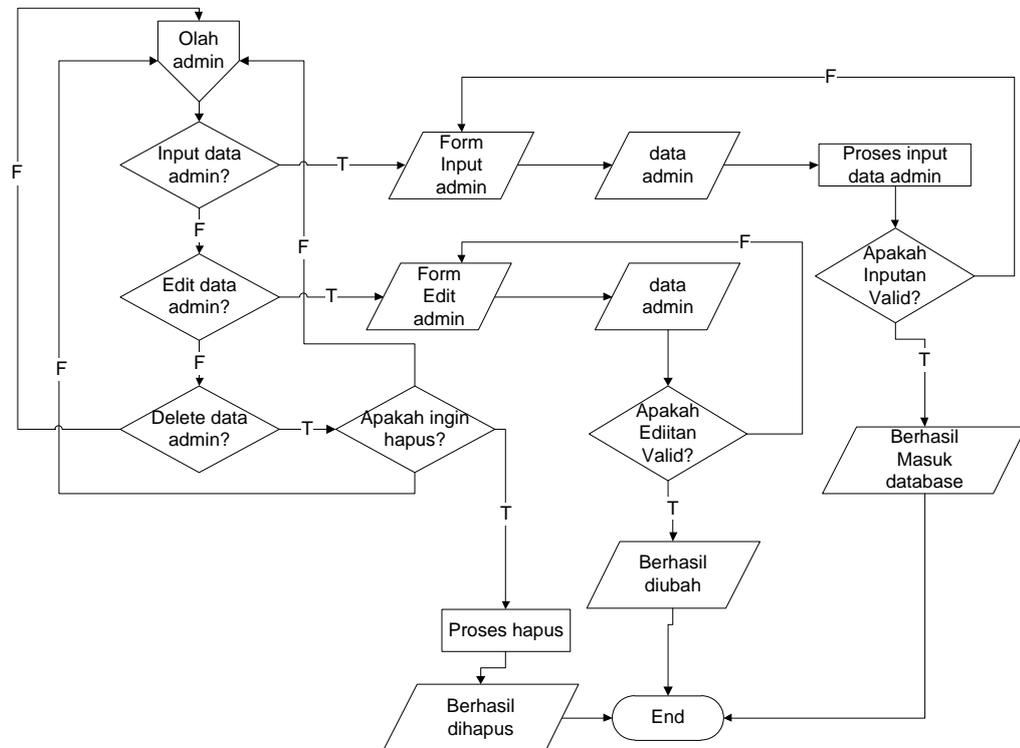
2. Flowchart menu admin



Gambar 3.15 *Flowchart Menu Admin*

Flowchart di atas merupakan flowchart dari menu admin, dimana menu-menu yang dapat diakses oleh admin adalah mengolah data admin dan mengolah data kamera

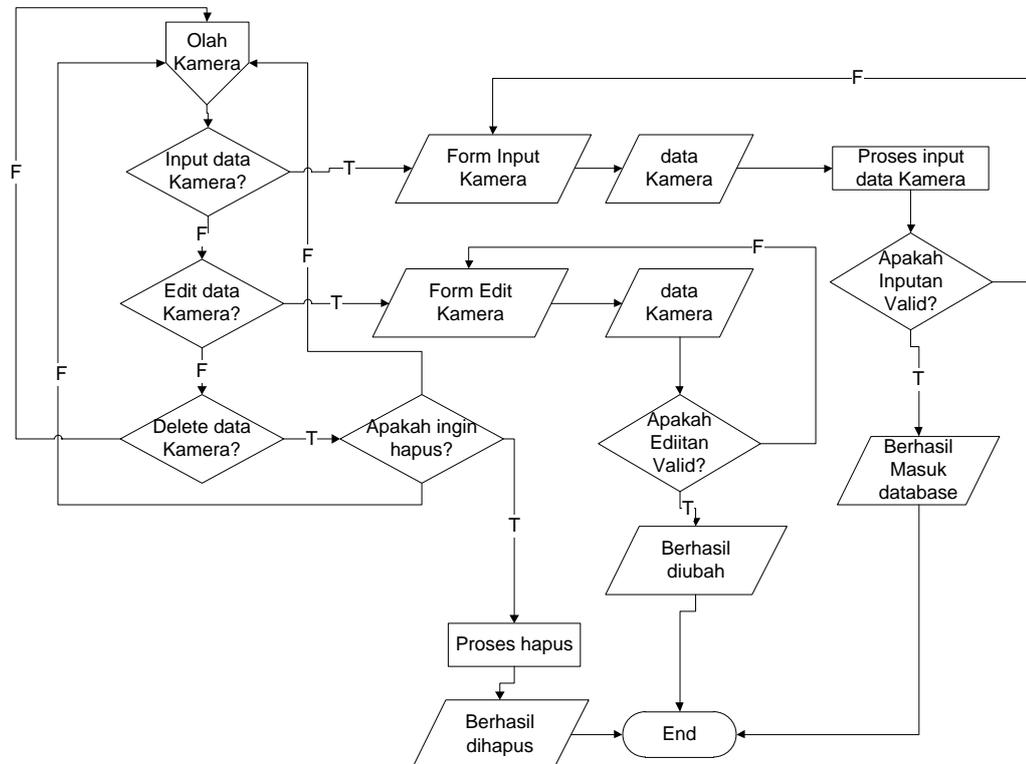
3. Flowchart pengolahan data user



Gambar 3.16 Flowchart Data User

Flowchart pengolahan data user merupakan flowchart pada saat admin mengolah data admin. Admin dapat menambah data admin, dapat mengedit data admin, dan menghapus data admin.

4. Flowchart pengolahan data Kamera



Gambar 3.17 *Flowchart Pengolahan data kamera*

Flowchart pengolahan data kamera merupakan flowchart pada saat admin mengolah data kamera. Admin dapat menambah data kamera, dapat mengedit data kamera, dan menghapus data kamera.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Komponen Utama dalam Implementasi Sistem

Agar sistem perancangan yang telah dikerjakan dapat berjalan baik atau tidak, maka perlu kiranya dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dikerjakan. Oleh karena itu, dibutuhkan beberapa komponen untuk mencakup perangkat keras (*Hardware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat manusia (*Brainware*).

4.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

Hardware merupakan komponen yang terlihat secara fisik yang saling bekerja sama dalam pengolahan data. Perangkat keras yang digunakan meliputi:

- a. Monitor
- b. CPU (*Central Processing Unit*)
- c. *Hardisk* sebagai tempat sistem beroperasi dalam media penyimpanan
- d. Memori minimal 1GB
- e. *Keyboard* dan *Mouse*

4.3 Perangkat Lunak (*Software*)

Software adalah instruksi atau program-program komputer yang dapat digunakan oleh komputer dengan memberikan fungsi serta penampilan yang diinginkan. Dalam hal ini perangkat lunak yang digunakan adalah :

- a. *Operating System* Windows 7
- b. Adobe Dreamweaver CS4 sebagai *tools editor* untuk mendesain website
- c. XAMPP 1.7.1 dimana terdapat Apache sebagai *web server*, PHP sebagai bahasa pemrograman yang digunakan, dan MySQL sebagai software untuk *server database*.
- d. Mozilla Firefox 3.4+ untuk menjalankan program yang telah dirancang.

4.4 Unsur Manusia (*Brainware*)

Brainware merupakan faktor manusia yang menangani fasilitas komputer yang ada. Faktor manusia yang dimaksud adalah orang-orang yang memiliki bagian untuk menangani sistem dan merupakan unsur manusia yang meliputi:

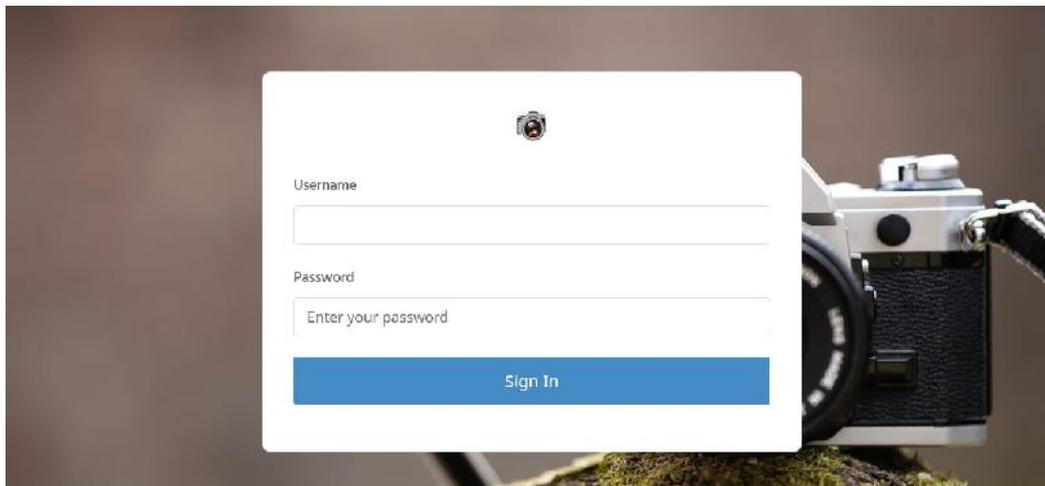
- a. Analisa Sistem, yaitu orang membentuk dan membangun fasilitas rancangan sistem atau program.
- b. *Programmer*, yaitu orang yang digunakan dalam membangun suatu program.
- c. Operator (Administrator), yaitu orang yang mengoperasikan sistem seperti memasukkan data untuk dioperasikan oleh komputer dalam menghasilkan informasi dan lain sebagainya.
- d. *Public*, yaitu orang yang memakai sistem yang telah dirancang untuk informasi yang dibutuhkan.

4.5 Tampilan Program

Sub bab ini akan menunjukkan tampilan program dan desain program website dari hasil perancangan yang telah dibangun pada bab sebelumnya sebelumnya.

1. Perancangan Input Login Admin

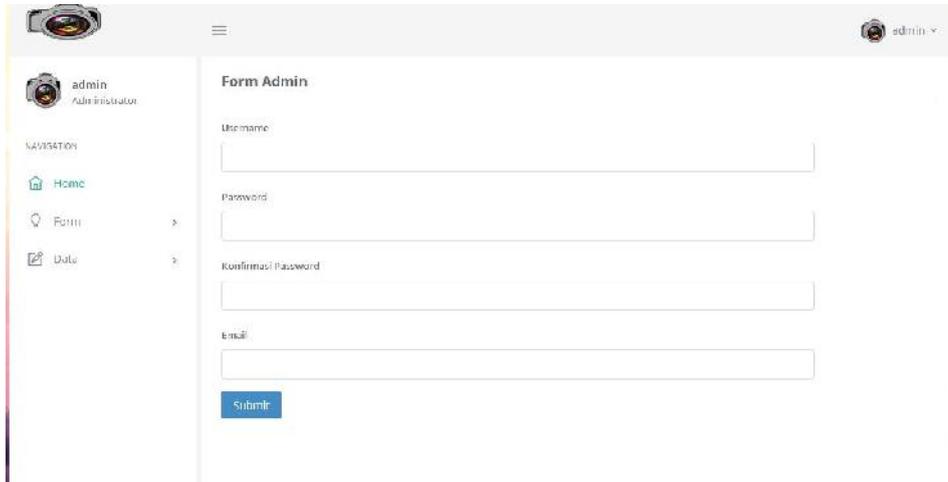
Perancangan input data login berfungsi untuk menginput username dan password bagi admin. Perancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.1 *Gambar Input Data Login*

2. Perancangan Input Data Admin

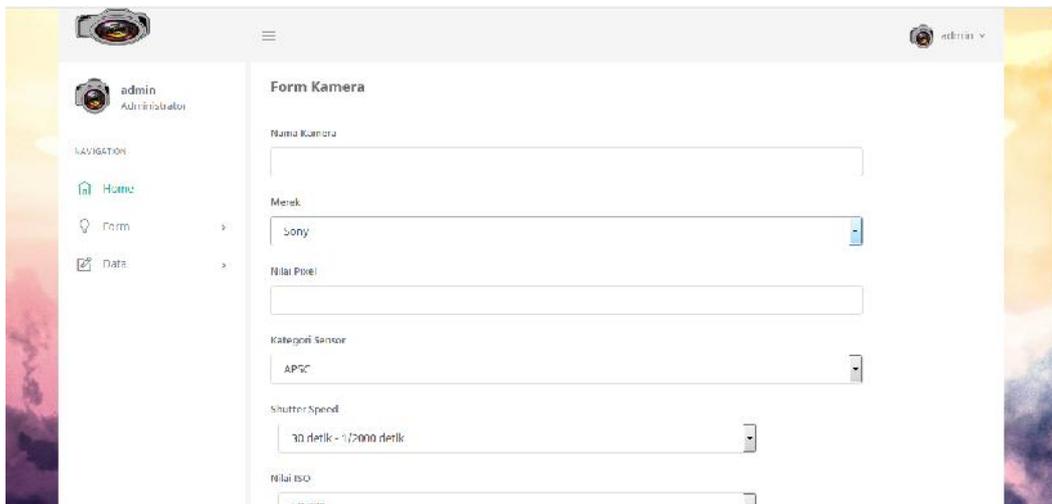
Perancangan input data user berfungsi untuk menginput data user. Data yang diinput adalah username, password, dan konfirmasi password. Perancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.2 *Gambar Input Data Admin*

3. Perancangan Input Data Kamera

Perancangan input data Merek berfungsi untuk menginput data kamera. Data yang diinput adalah nama kamera, nilai pixel, kategori, sensor, shutter speed, nilai iso, lcd, dan harga. Perancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.3 *Gambar Input Data Kamera*

4. Perancangan Input Data Parameter Kepentingan

Perancangan input data parameter bobot kepentingan adalah berfungsi untuk menginput data bobot kepentingan berdasarkan Merek pencarian dengan menggunakan metode topsis



Home / Topsis

Nilai Pixel
Tidak Penting

Sensor
Tidak Penting

Shutter Speed
Tidak Penting

Nilai ISO
Tidak Penting

LCD
Tidak Penting

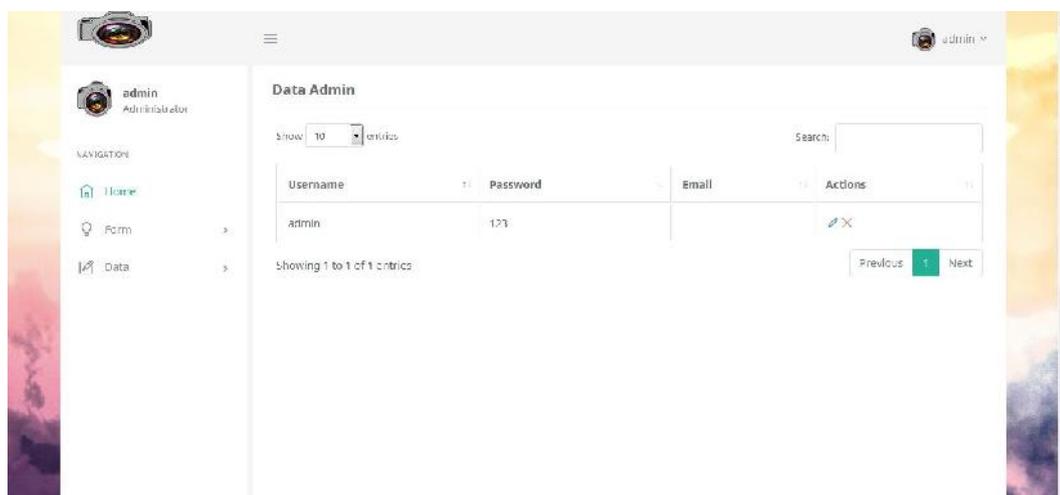
Harga
Tidak Penting

Hasil Topsis

Gambar 4.4 *Gambar Input Data Parameter kepentingan*

5. Perancangan Output data admin

Rancangan ini adalah rancangan yang dibuat untuk menampilkan halaman user yang sudah diinput oleh admin di form user. Rancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



admin Administrator

NAVIGATION

- Home
- Form
- Data

Data Admin

Show: 10 entries

Search:

| Username | Password | Email | Actions |
|----------|----------|-------|---------|
| admin | 123 | | |

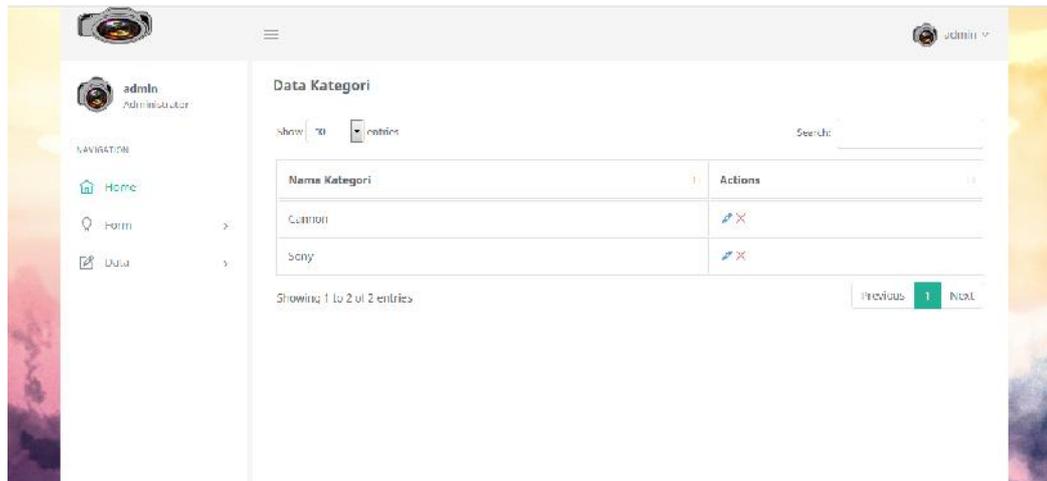
Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous Next

Gambar 4.5 *Gambar Output Data Admin*

6. Perancangan Output data Merek

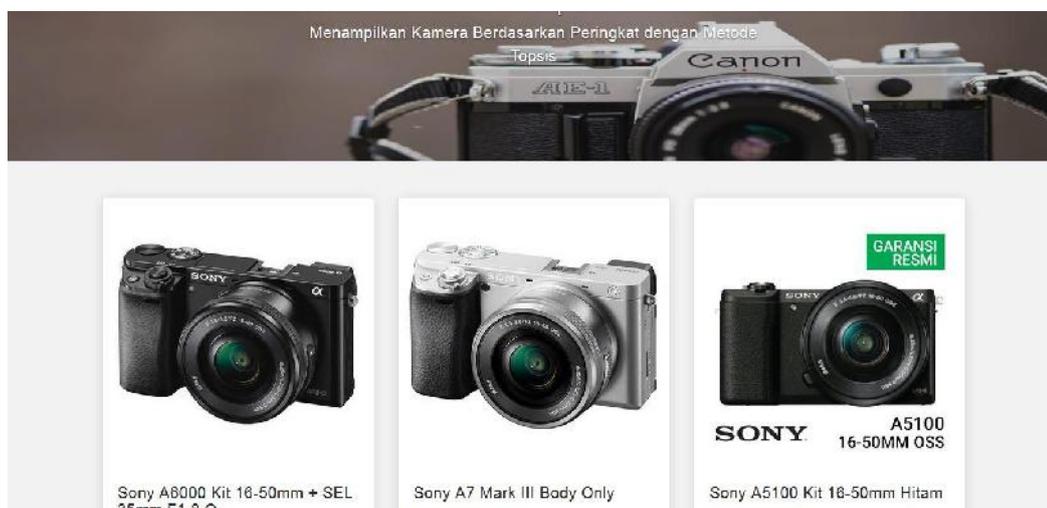
Perancangan ini adalah rancangan yang dibuat untuk menampilkan halaman Merek yang sudah diinput oleh admin di form Merek. Rancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.6 Gambar Output Data Merk

7. Perancangan Output Data rekomendasi kamera dengan menggunakan metode topsis

Perancangan ini adalah rancangan yang dibuat untuk menampilkan halaman rekomendasi kamera untuk pengguna yang sudah diproses dengan metode Topsis. Rancangan ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.7 Gambar Output Data Rekomendasi Kamera

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

- a. Sistem ini bertujuan untuk membantu dalam melakukan penilaian kamera yang terbaik berdasarkan parameter kepentingan yang diinginkan oleh pengguna dengan menggunakan metode Topsis
- b. Tahap – tahap proses pengembangan sistem dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, analisis sistem, perancangan, pengujian dan implementasi.
- c. Hasil dari perhitungan sistem merupakan perangkian nilai tertinggi ke rendah dan nilai tertinggi merupakan hasil untuk memperoleh kamera yang memiliki hasil yang terbaik berdasarkan parameter kepentingan yang ada dengan menggunakan metode Topsis.
- d. Sistem yang dibangun hanya sebagai alat bantu untuk memberikan informasi kepada pengguna sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan dalam membeli sebuah kamera.

5.2 Saran

Saran yang dapat diambil dari penelitian berikutnya adalah :

- a. Diharapkan pada penelitian sebelumnya dapat menyertakan proses transaksi pembelian dan pemesanan kamera pada sistem yang dibangun nantinya.
- b. Mengingat banyak dan pentingnya data yang tersimpan dalam database, demi keamanan data, maka perlu dibuat file duplikat (file back up).
- c. Diharapkan pada penelitian sebelumnya dapat digunakan metode lain seperti metode Simple Additive Weighting, prometee, dan lain-lain untuk mengambil keputusan dalam pembelian kamera

DAFTAR PUSTAKA

- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Bahri, S. (2018). Metodologi Penelitian Bisnis Lengkap Dengan Teknik Pengolahan Data SPSS. Penerbit Andi (Anggota Ikapi). Percetakan Andi Ofsset. Yogyakarta.
- Diantoro, M., Maftuha, D., Suprayogi, T., Iqbal, M. R., Mufti, N., Taufiq, A., ... & Hidayat, R. (2019). Performance of Pterocarpus Indicus Willd Leaf Extract as Natural Dye TiO₂-Dye/ITO DSSC. *Materials Today: Proceedings*, 17, 1268-1276.
- Fitriani, W., Rahim, R., Oktaviana, B., & Siahaan, A. P. U. (2017). Vernam Encrypted Text in End of File Hiding Steganography Technique. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(7), 214-219.
- Hariyanto, E., Iqbal, M., Siahaan, A. P. U., Saragih, K. S., & Batubara, S. (2019, March). Comparative Study of Tiger Identification Using Template Matching Approach based on Edge Patterns. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1196, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.
- Iriane, G. R., Ernawati, & Wisnubhadra, I. (2013). Analisis Penggabungan Metode Saw Dan Metode Topsis Untuk Mendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Dosen. *Seminar Nasional Informatika*
- Iswandy, Eka. 2015. Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Dana Santunan Sosial Anak Nagari Dan Penyalurannya Bagi Mahasiswa Dan Pelajar Kurang Mampu Di Kenagarian Barung – Barung Balantai Timur. *Jurnal Teknoif* Vol. 3 No. 2 Issn: 2338-2724
- Kurniasih, Dl., 2013, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Topsis”, *Jurnal Pelita Informatika*, Issn : 2301- 9425, Volume Iii Nomor 2, Stmik Budi Darma Medan.
- Lubis, A., & Batubara, S. (2019, December). Sistem Informasi Suluk Berbasis Cloud Computing Untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja Dewan Mursyidin Tarekat Naqsyabandiyah Al Kholidiyah Jalaliyah. In *Prosiding SiManTap: Seminar Nasional Matematika dan Terapan* (Vol. 1, pp. 717-723).
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." *Int. J. Recent Trends Eng. Res* 2.12 (2016): 140-151.
- Nugraha, Fajar. 2014. Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan. *Jurnal Simetris*, Vol 5 No 1 April 2014 Issn: 2252-4983

- Prayitno, Agus. 2015, *Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis*. Indonesian Journal On Software Engineering.
- Rahim, R. (2018, October). A Novelty Once Methode Power System Policies Based On SCS (Solar Cell System). In International Conference of ASEAN Prespective and Policy (ICAP) (Vol. 1, No. 1, pp. 195-198).
- Ramadhan, Z., Zarlis, M., Efendi, S., & Siahaan, A. P. U. (2018). Perbandingan Algoritma Prim dengan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek (Shortest Path Problem). JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 5(2), 135-139.
- Rosalina, Vidila. 2016. *Pemodelan Decision Support System (Dss) Software Quality*. Jurnal Protekinfo Vol. 3 No. 1. Issn: 2406-7741
- Sachdeva, A., Kumar, D., Kumar, P. (2009), "Multi-Factor Mode Critically Analysis Using Topsis", *International Journal Of Industrial Engineering*, Vol. 5, No. 8 Pp 1-9
- Saputra, Matin Aziz. 2014. Customer Relationship Management Untukpengelolaan Donor Darah. Jurnal Teknik Pomits Vol. 3, No. 2, (2014) Issn: 2337-3539 (2301-9271 Print)
- Suherman, S., & Khairul, K. (2018). Seleksi Pegawai Kontrak Menjadi Pegawai Tetap Dengan Metode Profile Matching. IT Journal Research and Development, 2(2), 68-77.
- Sulistianingsih, I., Suherman, S., & Pane, E. (2019). Aplikasi Peringatan Dini Cuaca Menggunakan Running Text Berbasis Android. IT Journal Research and Development, 3(2), 76-83.
- Tarigan, A. D., & Pulungan, R. (2018). Pengaruh Pemakaian Beban Tidak Seimbang Terhadap Umur Peralatan Listrik. RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro, 1(1), 10-15.
- Tarigan, A. D. (2018, October). A Novelty Method Subjectif of Electrical Power Cable Retirement Policy. In International Conference of ASEAN Prespective and Policy (ICAP) (Vol. 1, No. 1, pp. 183-186).
- Wahyuni, S., Lubis, A., Batubara, S., & Siregar, I. K. (2018, September). IMPLEMENTASI ALGORITMA CRC 32 DALAM MENGIDENTIFIKASI KEASLIAN FILE. In Seminar Nasional Royal (SENAR) (Vol. 1, No. 1, pp. 1-6).
- Wibowo, P., Lubis, S. A., & Hamdani, Z. T. (2017). Smart Home Security System Design Sensor Based on Pir and Microcontroller. International Journal of Global Sustainability, 1(1), 67-73.
- Zulkarnain. 2009. *Dasar-Dasar Hortikultura*. Jakarta: Bumi Aksara

