**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Salah satu rukun Islam dan unsur pokok tegaknya syariat Islam yaitu membayar zakat. Zakat mempunyai banyak manfaat, karena selain berdampak positif pada seorang muslim yang melaksanakannya, juga medatangkan kemaslahatan untuk beberapa kelompok masyarakat yang berkekurangan. Zakat termasuk dalam kategori ibadah yang telah diatur secara rinci berdasarkan Al-Qur’an dan As-Sunnah seperti halnya ibadah-ibadah lainnya. Zakat adalah salah satu sektor penting dalam Islam. Sebagai rukun Islam ketiga, zakat wajib dibayarkan oleh setiap Muslim yang memenuhi syarat *(muzakki)* untuk menyucikan hartanya dengan cara menyalurkan zakatnya kepada *mustahik* (penerima zakat). Zakat ini tidak hanya berfungsi untuk menolong perekonomian *mustahik*, tetapi juga dapat menjadi instrumen penyeimbang dalam sektor ekonomi nasional.

Dalam pengelompokan kelayakan *mustahik* yang berhak menerima zakat ini harus berdasarkan delapan pihak (ASNAF*)* yaitu fakir, miskin, pengurus zakat, muallaf, riqab, gharimin, fisabilillah dan ibnus sabil. Namun dalam mengelompokannya pihak Badan Amil Zakat masih sulit untuk menentukan orang-orang yang layak masuk dalam kategori *must ahik*. Melihat masalah yang terjadi maka perlu dilakukan inovasi baru berupa sistem yang terkomputerisasi. Hal ini dimaksudkan agar penentuan *mustahik* menjadi lebih efektif dan efisien terhadap waktu dan bersifat objektif terhadap calon *mustahik* sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria tersebut seperti: indeks rumah, indeks usaha, indeks harta. Maka penelitian ini diharapkan mampu membantu pihak Badan Amil Zakat Nasional Kota Gorontalo(BAZNAS) dalam mengambil keputusan untuk mengelompokan *mustahik* yang layak dan berhak mendapatkan zakat.

Berikut adalah data penerima zakat di BAZNAS Kota Gorontalo tahun 2017.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Tahun | Bulan | Jumlah Penerima | Keterangan |
| 1 | 2017 | Februari | 600 Orang | Paket Hak ASNAF |
| 2 | 2017 | Mei | 400 Orang | Santunan Beasiswa Siswa/Siswi |
| 3 | 2017 | Mei | 780 Orang | ASNAF Fuqara Masakin |
| 4 | 2017 | Agustus | 23 Orang | ASNAF Fuqara Masakin |

**Tabel 1.1 : Data Penerima Zakat Tahun 2017**

**Sumber** : BAZNAS Kota Gorontalo Tahun 2017

Sekumpulan data yang ada pada BAZNAS kota Gorontalo belum di fungsikan secara efektif dan hanya di fungsikan sebagai arsip. Hal ini kemudian yang menjadi tolak ukur penulis untuk merancang sebuah aplikasi terkomputerisasi menggunakan metode ANP (Analytic Network Process).

Melihat latar belakang di atas, maka dalam tugas akhir ini akan dibuat sistem pengambilan keputusan dengan menerapkan suatu metode perangkingan yang dapat mempermudah penghitungan dalam menentukan kelayakan pemberian zakat. Pada kasus Penentuan pemberian zakat ini metode perenkingan yang dapat diterapkan yaitu menggunakan metode Analytic Network Process (ANP).

Metode Analytic Network Process (ANP) adalah salah satu metode yang mampu merepresentasikan tingkat kepentingan berbagai pihak dengan mempertimbangkan saling keterkaitan antar kriteria yang ada. Model ini merupakan pengembangan dari AHP sehingga kompleksitasnya lebih dibanding metode AHP. Dalam metode ini memerlukan interaksi dan ketergantungan dengan menggunakan network. ANP mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam cluster (inner dependence) dan antar cluster (outer dependence). ANP merupakan metode pemecahan suatu masalah yang tidak terstruktur dan adanya ketergantungan hubungan antar elemennya. Setelah model ini diuji, maka peneliti melanjutkan dengan mengembangkan sistemya. Adapun tools yang digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan sistemnya yaitu, PHP dan MySQL.

Berdasarkan ulasan di atas maka penulis mengusulkan penelitian dengan judul “**Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Zakat Berdasrkan Delapan Pihak ASNAF Menggunakan Metode Analytic Network Process** (Studi Kasus Badan Amil Zakat Nasional Kota Gorontalo)”.

**1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas dapat diketahui bahwa:

1. Pihak BAZNAZ Sulit menenetukan pemberian zakat berdasarkan delapan pihak ASNAF.
2. Belum adanya system terkomputerisasi untuk menentukan pemberian zakat berdasarkan dalapan pihak ASNAF..

**1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka penulis menemukan masalah:

1. Bagaimana membuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan untuk menangani permasalahan penentuan pemberian zakat menggunakan metode *Analytic Network Process*?
2. Bagaimana hasil Penerapan metode Analytic Network Process terhadap penentuan pemberian zakat berdasarkan delapan pihak ASNAF?

**1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara merekayasa sebuauh aplikasi sistem pendukung keputusan pemberian zakat berdasarkan delapan pihak ASNAF dengan menggunkan metode *Analytic Network Process*.
2. Untuk menerapkan metode *Analytic Network Process* pada sistem pendukung keputusan pemberian zakat berdasarkan delapan pihak ASNAF.

**1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mempunyai Manfaat yaitu :

1. Pengembangan Ilmu

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang teknologi komputer pada umumnya dan dapat membuat suatu Aplikasi sistem pendukung keputusan pemberian zakat berdasarkan delapan pihak ASNAf menggunakan metode *Analytic Network Process.*

1. Praktisi

Sebagai bahan masukan (input source) bagi semua elemen-elemen ataupun unsur-unsur yang terlibat dalam pembuatan sistem ini.

1. Peneliti

Sebagai bahan masukkan kepada peneliti berikutnya yang akan meneliti masalah tersebut.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

* 1. **Tinjauan Studi**

## Beberapa penelitian yang terkait dengan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Analytic Network Process* antara lain:

1. Fithry Tahel, Helmi Kurniawan, 2013, Penetapan Calon Sertfikasi Dosen Menggunakan Analytic Network Process (ANP). Dosen merupakan salah satu komponen esensial dalam suatu sistem pendidikan di perguruan tinggi. Bagaimana mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan dalam menetapkan Calon Peserta Sertifikasi Dosen, penerapan metode Analytical Network Process dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang optimal. Decision Support System digunakan beberapa orang sebagai sebuah istilah khusus dimana kadang kadang digunakan sebagai suatu istilah umum untuk menggambarkan semua sistem terkomputerisasi yang mendukung pengambilan keputusan pada suatu organisasi.
2. Yudi, 2015, dengan judul penelitian Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Methode AHP dan GIS Statis Kota Medan Sebagai Salah Satu Kriteria Pemilihan, tujuan dari penelitian ini adalahuntuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang mempunyai kemampuan analisa pemilihan perumahan, dimana masing-masing kriteria dalam hal ini faktor- faktor penilaian dan alternatif perumahan dibandingkan satu dengan yang lainnya sehingga memberikan output nilai intensitas prioritas yang menghasilkan suatu sistem yang memberikan penilaian terhadap setiap perumahan khususnya di kota medan. Sistem pendukung keputusan ini membantu melakukan penilaian setiap perumahan, melakukan perubahan kriteria, dan perubahan nilai skor. Hal ini berguna untuk memudahkan pengambilan keputusan yang terkait dengan masalah pemilihan perumahan yang baik, sehingga akan di dapatkan perumahan yang paling sesuai dengan keinginan calon pembeliperumahan.
3. Nurnani Afni Sorumba, Rahmat Ramadhan, L.M Fid Aksara, 2015, dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Lokasi Mesin Atm Menggunakan Metode*Analytical Network Process* (ANP).Sistem pendukung keputusan penempatan lokasi mesin ATM dengan menerapkan metode*Analytical Network Process* dapat memberikan nilai terhadap lokasi untuk penempatan mesin ATMdimana nilai dengan lokasi yang tertinggilah yang akan dipilih dan mengeluarkan letak posisi tempattersebut dengan menggunakan GIS.Hasil Penelitian ini menyatakan metode ANP dapat diimplementasikan ke dalam sistempendukung keputusan untuk menentukan penempatan mesin ATM. Sistem ini dapat memberikan hasillokasi yang tempat terbaik untuk ATM sehingga memudahkan para petugas dalam memilih lokasi.

## 2.2 Tinjauan Pustaka

### 2.2.1 Zakat

Indonesia merupakan Negara dengan jumlah penduduk muslim terbesar di dunia. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat muslim tidak lepas dari ajaran Islam. Masyarakat muslim kini mulai mengembangkan syariat-syariat Islam dalam kegiatan ekonominya. Salah satu bentuk dari penerapan syariat Islam dalam ekonomi diwujudkan dalam penerapan zakat sebagai bentuk tanggung jawab kepada Allah Subhaanahu Wa Ta’aala. Salah satu kewajiban bagi umat Islam yang sudah mampu dan hartanya sudah mencukupi nishab adalah zakat. Zakat harta wajib dikeluarkan apabila harta yang dimiliki telah memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan oleh agama dan disalurkan kepada orang-orang yang telah memenuhi syarat penerima zakat atau mustahik. Zakat maal adalah harta yang wajib dikeluarkan oleh seorang muslim atau badan usaha yang dimiliki oleh umat Islam melalui amil zakat resmi untuk diserrahkan kepada yang berhak menerimanya sesuai dengan syariat Islam. Zakat Fitrah adalah zakat jiwa yang diwajibkan atas setiap diri muslim yang hidup pada bulan Ramadhan. Di Indonesia sudah banyak lembaga pengelola dana zakat, infak dan sedekah. Baik lembaga pemerintahan maupun lembaga amil zakat yang didirikan oleh beberapa organisasi masyarakat. Kantor Wilayah Kementerian Agama merupakan salah satu lembaga pemerintah yang ikut andil dalam pengelolaan zakat. Kementerian Agama bertugas menerima laporan pengelolaan zakat serta melakukan pengawasan terhadap penyaluran dan pengelolaannya Adapun parameter dan standar kriteria penilaian yang di gunakan untuk menentukan kelayakan penerima zakat yaitu :

**Tabel 2.1: Kriteria dan Sub-sub Kriteria**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Kriteria** | **Keterangan** |
| 1. | Indeks Rumah | Tempat tinggal atau rumah adalah salah satu kritria yang dapat mempengaruhi kelayakan penerima zakat, dikarenakan dari kriteria rumahlah mereka dapat menilai apakah seseorang berhak menerima zakat atau tidak. Selain itu parameter tersebut diambil di Badan Amil Zakat Kota Gorontalo, dengan melakukan observarsi dan tes wawancara dengan salah satu petugas yang ada di BAZNAS, bahwa tempat tinggal atau rumah sangat berpengaruh dalam kelayakan penerima zakat atau *mustahik*. |
| 2. | Indeks Usaha | Usaha juga adalah salah satu kritria yang dapat mempengaruhi kelayakan penerima zakat, karena dari usaha petugas BAZNAS dapat menentukan apakah seseorang dapat di katakan *mustahik* atau tidak. Selain itu parameter tersebut diambil di Badan Amil Zakat Kota Gorontalo, dengan melakukan observarsi dan tes wawancara dengan salah satu petugas yang ada di BAZNAS. |
| 3. | Indeks Harta | Harta adalah yang paling penting dalam menentukan kelayakan penerima zakat, karena dari harta petugas BAZNAS bisa melihat apakah seseorang bisa di bilang miskin atau tidak karna miskin adalah salah satu faktor penting dalam kelayakan perima zakat sesuai dengan delapan pihak ASNAF. |

**Sumber** : BAZNAS Kota Gorontalo Tahun 2017

* 1. **Sistem Pendukung Keputusan**
     1. **Pengambilan Keputusan**

Jenis keputusan menurut Simon dalam buku “*Management Information Systems*” edisi 10 terbagi menjadi 2 yaitu :

1. Keputusan terprogram (*programmed decision*) bersifat repetitif dan rutin, dalam hal prosedur tertentu digunakan untuk menanganinya sehingga keputusan tersebut tidak perlakukan *de novo* (baru) setiap kali terjadi.
2. Keputusan yang tidak terprogram (*nonprogrammed decision*) bersifat baru, tidak terstruktur dan jarang konsekuen. Tidak ada metode yang pasti untuk menangani masalah ini.

Simon menjelaskan konsep keputusan terprogram dan tak terprogram penting karena masing-masing memerlukan teknik yang berbeda.

Tahap-tahap pengambilan keputusan menurut Simon :

1. Kegiatan intelegen, yaitu mengamati lingkungan mencari kondisi-kondisi yang perlu diperbaiki.
2. Kegiatan merancang, yaitu menemukan, mengembangkan, dan menganalisis berbagai alternatif tindakan yang mungkin.
3. Kegiatan memilih, yaitu meilih suatu rangkaian tindakan tertentu dari beberapa yang tersedia.
4. Kegiatan menelaah, yaitu menilai pilihan-pilihan yang lain.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Jogiyanto HM (2005 : 327) mendefinisikan: “Suatu sistem pendukung keputusan (SPK) atau *decision support sytems* (DSS) didefinisikan sebagai suatu sistem informasi untuk membantu manajer level menengah untuk proses pengambilan keputusan setengah terstruktur (*semi structured*) supaya lebih efektif dengan menggunakan model-model analitis dan data yang tersedia”.

Demikian pula didefinisikan oleh penulis lain “Sistem pendukung keputusan merupakan pasangan dari intelektual sumber daya manusia dengan kemampuan dari komputer untuk memperbaiki kualitas dari keputusan, yaitu sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi bagi pembuat keputusan manajemen yang menghadapi masalah semi struktur” (Efraim dkk, dalam buku “Berbagai makalah Sistem Informasi dalam KNSI 2009).

Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang utamanya berbasis komputer untuk membantu para pengambil keputusan untuk memecahkan masalah baik yang bersifat semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur melalui suatu model.

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu penerapan sistem informasi yang ditujukan untuk membantu para pimpinan dalam mengambil keputusan. Hal yang terpenting dari pengertian ini adalah sistem pendukung keputusan merupakan alat pelengkap bagi mereka yang terlibat dalam pengambilan keputusan.

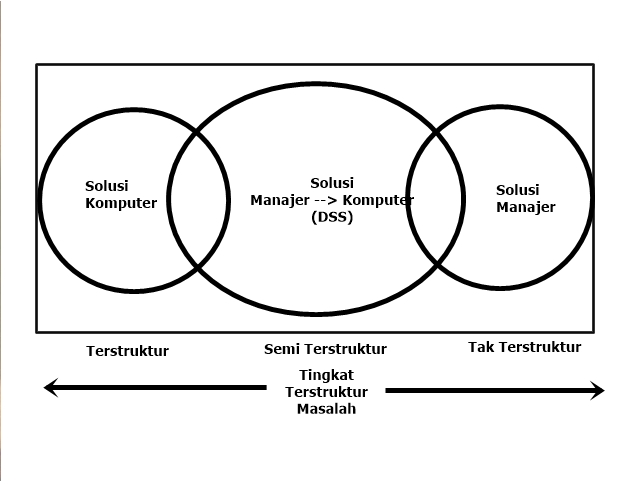
Konsep Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dimulai pada akhir tahun 1960-an dengan *timesharing* komputer. Untuk pertama kalinya seseorang dapat berinteraksi langsung dengan komputer tanpa harus melalui spesialis informasi. Baru pada tahun 1971, istilah DSS diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton, keduanya professor MIT. Mereka merasa perlunya suatu kerangka kerja untuk mengarahkan aplikasi komputer kepada pengambilan keputusan manajemen dan mengembangkan apa yang telah dikenal sebagai Garry & Scott Morton Grid. Matrik (*Grid*) ini didasarkan pada konsep Simon mengenai keputusan terprogram dan tak terprogram serta tingkat-tingkat manajemen Robert N. Anthony.

* + 1. **Tujuan Sistem Pendukung Keputusan**

Dari definisi di atas, maka dapat diketahui tujuan dari SPK adalah sebagai berikutini :

1. Membantu manajer mengambil keputusan setengah terstruktur yang dihadapi oleh manajer level menengah.
2. Membantu atau mendukung manajemen mengambil keputusan bukan menggantikannya.
3. Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan manajemen.

Tujuan dari SPK ini konsisten dengan yang diutarakan oleh Keen dan Morton (1978). Peter G. Kreen dan Scott Morton adalah pioneer DSS dari MIT menggambarkan sebagai berikut ini. (Jogiyanto. HM, 2005 : 328)



**Gambar 2.1.** SPK fokus pada solusi permasalahan *semistructured*

Gambar 2.1 menggambarkan hubungan antara struktur masalah dengan tingkat dukungan yang dapat disediakan oleh komputer. Komputer dapat diterapkan pada bagian masalah yang terstruktur, tetapi manager bertanggung jawab atas bagian yang tak terstruktur menerapkan penilaian atau intuisi dan melakukan analisis. Manajer dan komputer bekerja sama sebagai tim pemecahan masalah yang berada di area semi-terstruktur yang luas.

* 1. **ANP (*Analytic Network Process*)**

*Analytic Network Process* atau ANP merupakan pendekatan baru kualitatif yang dikembangkan oleh Profesor Thomas L. Saaty, pakar riset dari Pittsburgh *University* pada tahun 2006 (Bottero et al, 2007, p.5), dimaksudkan untuk menggantikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Kelebihan metode ANP dari metodologi yang lain adalah kemampuannya untuk membantu kita dalam melakukan pengukuran sejumlah faktor-faktor dalam hirarki atau jaringan.Adapun tingkat perbandingan kepentingan untuk setiap elemen maupun *cluster* direpresentasikan dalam sebuah matrik dengan memberikan skala rasio dengan perbandingan berpasangan yang disebut dengan supermatriks, yang dimana untuk masing-masing skala rasio menunjukkan perbandingan kepentingan antara elemen di dalam sebuah komponen dengan elemen di luar komponen (*outer dependence*) atau di dalam elemen terhadap elemen itu sendiri yang berada di komponen dalam (*inner dependence*). Namun, tidak setiap elemen memberikan pengaruh terhadap elemen pada komponen lain, karena elemen yang tidak memberikan pengaruh kepada elemen-elemen lain akan diberikan bobot atau nilai nol.

Untuk pembobotan di dalam ANP, diperlukan suatu model yang menggambarkan keterkaitan antar kriteria/subkriteria atau alternatif. Ada dua kontrol untuk menggambarkan keterkaitan ini, yaitu kontrol hirarki untuk menunjukkan keterkaitan antar kriteria dan subkriteria dan yang kedua adalah kontrol keterkaitan untuk menunjukkan adanya keterkaitan antar kriteria/subkriteria. Bobot gabungan yang ada, diperoleh melalui pengembangan dari supermatriks.

Terdapat tiga prinsip dasar ANP :

1. Dekomposisi. Masalah – masalah yang dikumpulkan dengan melakukan studi lapangan ketika penelitian sedang berlangsung merupakan masalah yang kompleks. Untuk menstruktur masalah-masalah yang kompleks tersebut perlu didekomposisikan ke dalam suatu jaringan dalam bentuk komponen – komponen, cluster, sub cluster, serta alternatif. Mendekomposisi adalah memodelkan masalah ke dalam kerangka ANP.
2. Penilaian Komparasi. Prinsip iniditerapkan untuk melihat perbandinganpasangan (pairwise) dari semua jaringan /hubungan / pengaruh yang dibentuk dalamsuatu kerangka kerja. Hubungan tersebutdapat berupa hubungan anatara elemen-elemen dalam suatu komponen yangberbeda atau hubungan antara elemendengan elemen lainnya dalam komponenyang sama. Pembandingan pasangan inidigunakan untuk mendapatkan prioritas local dari elemen-elemen dalam suatucluster dilihat dari cluster induknya.
3. Komposisi hierarki atau sintesis.Prinsip ini diterapkan untuk mengalikan prioritas lokal dari elemen-elemen dalamcluster dengan prioritas ‘global’ darielemen induk yang akan menghasilkanprioritas global seluruh hierarki danmenjumlahkannya untuk menghasilkanprioritas global untuk elemen levelterendah (biasanya merupakan alternatif).

Berikut gambaran dari metode ANP.

PairwiseComparison

Nilai Eigen Vektor

Max Eigen Value

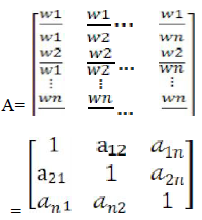
Super Matrik

Menghitung rangking alternatif

Gambar 2.2. Tahapan Metode ANP

Tahapan ANP adalah :

1. Menyusun struktur masalah dan mengembangkan model keterkaitan melakukan penentuan sasaran atau tujuan yang diinginkan, menentukan kriteria mengacu pada kriteria control dan menentukan alternatif pilihan. Jika terdapat elemen-elemen yang memiliki kualitas setara maka di kelompokkan ke dalam suatu komponen yang sama.
2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan. ANP mengasumsikan bahwa pengambil keputusan harus membuat perbandingan kepentingan antara seluruh elemen untuk setiap level dalam bentuk berpasangan.Perbandingan tersebut transformasi kedalam bentuk matriks A. Nilai aijmerepresentasikan nilai kepentingan relative dari elemen pada baris ke-*i* terhadap elemen pada kolom ke-*j*.misalnya aij =wi / wj. Jika ada n elemenyang dibandingkan maka matriks perbandingan A idefinisikan sebagai :



1. Menghitung bobot elemen. Jika perbandingan berpasangan telahlengkap, vector prioritas w yang disebutsebagai *eigenvector* dihitung dengan rumus :

A . w = λmaks . W ...(1)

Dimana :

A adalah matriks perbandingan berpasangan dan λmaks adalah eigenvalue terbesar dari A. Eigen vector merupakan bobot prioritas suatu matriks yang kemudian digunakan dalam penyusunan supermatriks.

1. Menghitung rasio konsistensi. Rasio konsistensi tersebut harus 10% atau kurang. Jika nilainya lebih dari 10%,maka penilaian data keputusan harus diperbaiki. Dalam prakteknya,konsistensi tersebut tidak mungkin didapat. Pada matriks konsistensi,secara praktis λmaks = n, sedangkan pada matriks tidak setiap variasi dari wij akanmembawa perubahan pada nilai λmaks.Deviasi λmaks dari n merupakan suatuparameter *Consistency Index* (CI)sebagai berikut :

CI = ...(2)

Dimana :

CI = Consistency Index

λmaks = nilai eigen terbesar

n =jumlah elemen yang dibandingkan

1. Nilai CI tidak akan berarti apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks yangvkonsisten. Saaty (2008) memberikan patokan dengan melakukan perbandingan secara acak atas 500 buahsampel. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secaraacak merupakan suatu matriks yang mutlak tidak konsisten. Dari matriksacak tersebut didapatkan juga nilai*Consistency Index*, yang disebut *Random Index* (RI).Dengan membandingkan CI dan RImaka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatumatriks, yang disebut *Consistency Ratio*(CR), dengan rumus :

CR : ...(3)

Dimana :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Nilai RI merupakan nilai random indexyang dikeluarkan oleh *OarkridgeLaboratory.*

1. Membuat SupermatriksSupermatriks merupakan hasil vectorprioritas dari perbandingan berpasangan antar *cluster*, kriteria dan alternative Supermatriks terdiri dari tiga tahapan, yaitu supermatriks tidak tertimbang(*Unweighted Supermatrix*),supermatriks tertimbang (*WeightedSupermatrix*) dan supermatriks limit(*Limitting Supermatrix*).
2. Tahap *Unweighted SupermatrixUnweighted Supermatrix* dibuat berdasarkan perbandingan berpasangan antar *cluster*, kriteria dan alternatif dengan cara memasukkan vector prioritas (*eigenvector*) kolom ke dalam matriksyang sesuai dengan selnya.
3. Tahap *Weighted Supermatrix Weighted Supermatrix* diperoleh dengan cara mengalihkan semuaelemen pada *unweighted supermatrix* dengan nilai yang terdapat dalam matriks *cluster* yang sesuai sehingga setiap kolom memiliki jumlah satu.
4. Tahap *Limmiting Supermatrix* Selanjutnya untuk memperoleh *limiting supermatrix, weighted supermatrix* dinaikkan bobotnya.Menaikkan bobot *weightedsupermatrix* dilakukan dengan caramengalikan supermatriks tersebutdengan dirinya sendiri sampaibeberapa kali. Ketika bobot padasetiap kolom memiliki nilai yangsama, maka *limmiting supermatrix*sudah didapatkan
5. Rangking Alternatif
6. Bobot Raw

Bobot raw merupakan nilai eigen vector dari normalisasi limiting supermatrik.

1. Bobot Normal

Bobot normal didapatkan dari nilai bobot raw dibagi dengan jumlah totaldari bobot raw.

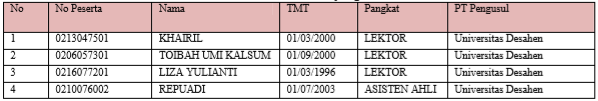
1. Bobot Ideal

Nilai ideal adalah nilai hasil bagi kolom(kolom nilai normal) dengan nilaiterbesar pada kolom normal.

* + 1. **Penerapan Metode Analytic Network Process**

Penerpan metode Analytic Network Process yang dilakuakan dengan kasus perancangan aplikasi penetapan calon sertifikasi dosen menggunakan metode Analytic Network Process (Fithry Tahel, Helmi Kurniawan,2013).

**Tabel 2.2**: Contoh Data Dosen yang diusulkan



**A**. Analisa Kebutuhan Data

Dalam menetapkan calon sertifikasi dosen berdasarkan nilai tertinggi. langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan kriteria-kriteria yang yang digunakan, kriteria yang digunakan adalah pembobotan penilaian terhadap kriteria-kriteria.

a. Analisa Kebutuhan Data Alternatif Ada empat alternatif yang digunakan didalam penentukan calon sertifikasi dosen Universitas Dehasen Bengkulu yaitu :

1. Khairi

2. Toibah Umi Kalsum

3. Liza Yupianti

4. Repuadi

b. Analisa Kebutuhan Data Kriteria Ada tiga kriteria yang digunakan didalam penentukan calon sertifikasi dosen Universitas Dehasen Bengkulu yaitu :

1. Penilaian Empirikal, adalah bukti yang terkait dengan kualifikasi akademik dan angka kredit dosen, untuk kenaikan jabatan akademik Bukti berupa dosen tetap, masa kerja, jabatan, pendidikan, beban mengajar dan toefel.

2. Penilaian Persepsional adalah bukti yang terkait dengan penilaian persepsional oleh diri sendiri, mahasiswa, teman sejawat dan atasan terhadap empat kompetensi dosen, yaitu kompetensi pedagogik, profesional, sosial dan kepribadian.

3. Penilaian Personal/deskripsi diri adalah pernyataan dari dosen yang bersangkutan tentang prestasi dan kontribusi yang telah diberikannya dalam pelaksanaan dan pengembangan Tridharma Perguruan Tinggi. Yang meliputi pengembangan kualitas pembelajaran, pengembangan keilmuan/keahlian , pengabdian kepada masyarakat, manajemen pengelolaan institusi dan peningkatan kualitas kegiatan kemahasiswaan.

**B**. Analisa Metode Analytical Network Process (ANP) Dalam Penetapan Calon Sertifikasi Dosen

Nilai rata-rata perbandingan tersebut dihitung dengan menggunakan metode Analytical Network.

Process (ANP) untuk mendapatkan bobot akhir masing-masing kriteria. Dalam kasus ini dapat diperlihatkan tahapan penilaian kinerja dengan menggunakan metode ANP tersebut. Adapun langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Pecahkan atau uraikan sebuah keputusan dalam dimensi yang berbeda. Tahapan ini merupakan proses pengenalan atau identifikasi awal terhadap objek yang akan diteliti. Adapun objek-objek tersebut yaitu :

a. Tujuan Penetapan Calon Sertifikasi Dosen ini bermanfaat untuk membantu Universitas Dehasen menghitung nilai evaluasi berkas portofolio para dosen yang diusulkan.

b. Kriteria Kriteria merupakan atribut-atribut yang mendukung untuk memutuskan calon sertifikasi dosen sesuai dengan kasus yang di teliti. Berikut ini adalah kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini : 1. PE = Penilaian Empirikal

2. PP = Penilaian Persepsional

3.PS = Penilaian Personal/deskripsi diri

c. Alternatif Alternatif merupakan objek penelitian yang akan diproses untuk penentuan terhadap suatu kasus. Adapun alternatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Khairil = Dosen 1

2. Toibah Umi Kalsum = Dosen 2

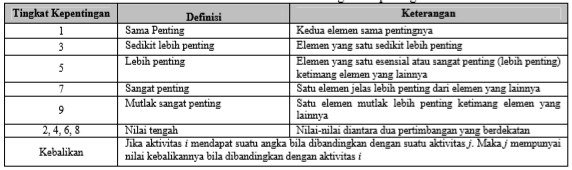
3. Liza Yupianti = Dosen 3

4. Repuadi = Dosen 4

2. Menentukan bobot relatif pada masing-masing dimensi

Tahapan ini pemberian bobot menggunakan model ANP (Analytic Network Process) . Menurut Thomas L. Saaty skala kuantitatif 1 sampai 9 untuk menilai secara perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lain dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.3**: Tabel Penilaian Perbandingan Berpasangan



Setelah pemberian bobot maka dilakukan uji Konsistensi Indeks dan Rasio Dimana pengumpulan pendapat antara satu factor dengan yang lain adalah bebas satu sama lain, hal ini dapat mengarah pada ketidakkonsistenan jawaban yang diberikan responden. Namun terlalu banyak ketidakkonsistenan juga tidak diinginkan.

Thomas L. Saaty membuktikan bahwa Indeks Konsistensi dari matriks berordo n diperoleh rumus sebagai berikut :

 ....(4)

Keterangan :

CI = Consistency Index ( Rasio penyimpangan konsistensi )

λmax = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = jumlah elemen yang dibandingkan

Nilai CI bernilai nol apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks yang konsisten. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang tidak konsisten. Dari matriks acak didapatkan juga nilai Consistency Index yang disebut dengan Random Index (RI).

Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks yang disebut dengan Consistency Ratio (CR) dengan rumus :

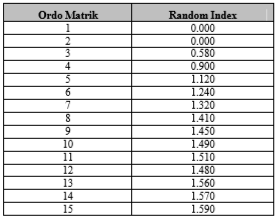
CR = CI / RI .... (5)

Keterangan :

CR = Consistency Ratio

RI = Random Index

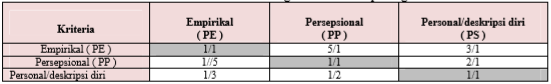
**Tabel 2.4**: Ketentuan Random Index



**C**. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

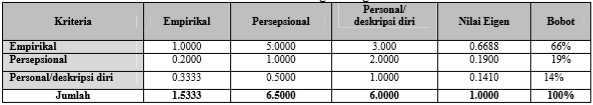
ANP dilakukan dengan memanfaatkan perbandingan berpasangan (pairwise comparison). Pengambilan keputusan dimulai dengan memuat tampilan dari keseluruhan jaringan keputusannya. Untuk perbandingan matrik berpasangan apa saja, dapat ditempatkan angka 1 secara diagonal pada pojok kiri atas sampai pojok kanan bawah, karena itu berarti bahwa perbandingan terhadap dua hal yang sama adalah.

**Tabel 2.5**: Hasil Perbandingan Kriteria Berpasangan

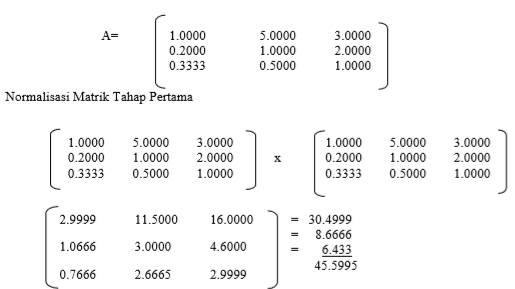


Proses selanjutnya adalah melakukan penjumlahan tiap kolom. Penjumlahan menggunakan 4 (empat) digit dibelakang koma, hal ini berguna untuk pembulatan penghitungan. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 2.6**: Hasil Bobot Masing-masing Kriteria Kriteria



Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal. Matrik berpasangan.



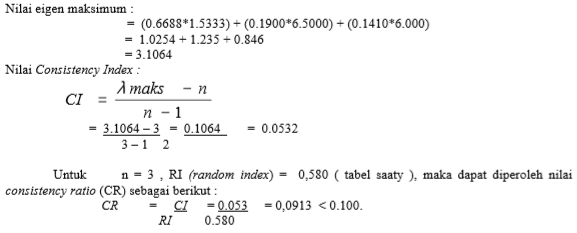
Untuk nilai hasil normalisasi, hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

30.4999 / 45.5995 = 0.6688 66%

8.6666 / 45.5995 = 0.1900 19%

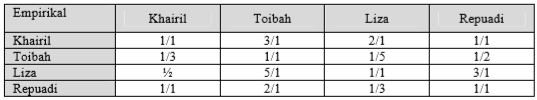
6.433 / 45.5995 = 0.1410 14%

Kemudian dilakukan perhitungan nilai eigen maksimum yang diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian nilai eigen dengan jumlah kolom.

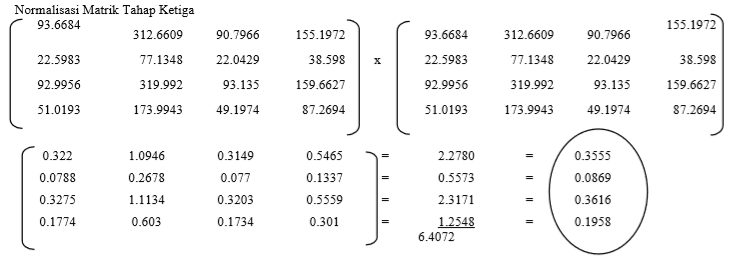
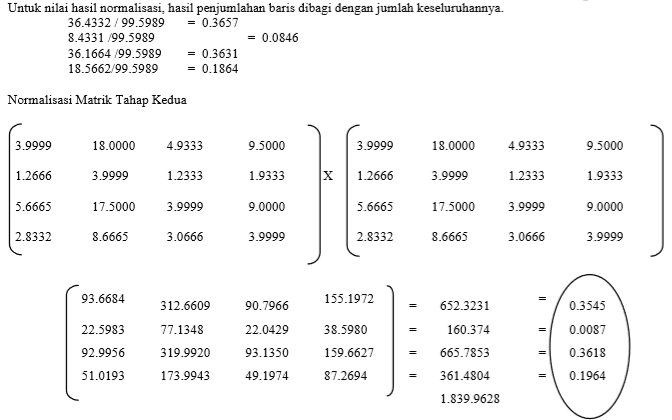
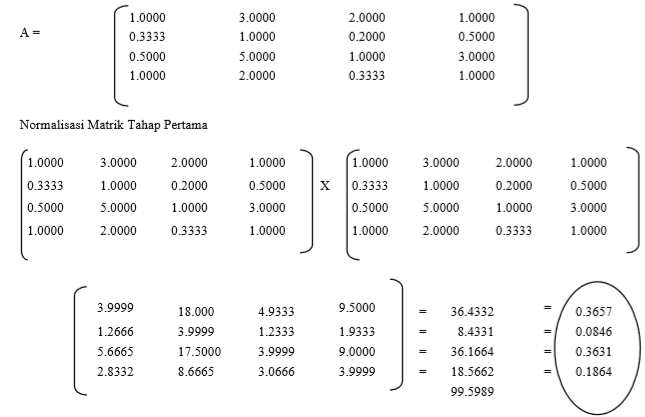


1. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Empirikal

**Tabel 2.7**: Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria Empirikal

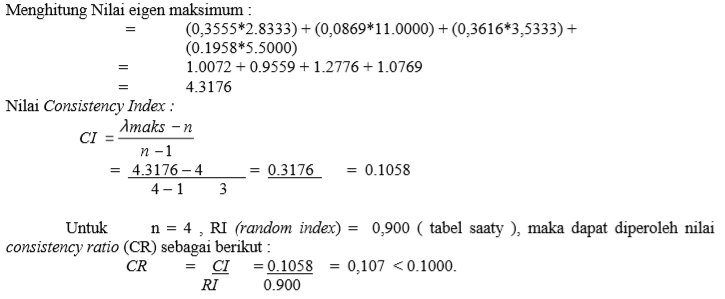
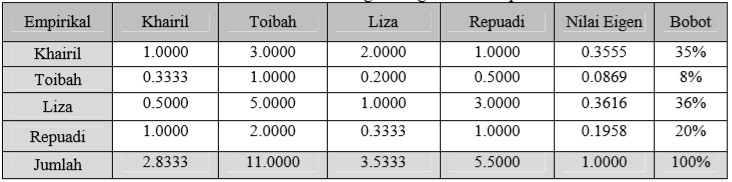


Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal. Matrik berpasangan.



Proses selanjutnya adalah melakukan penjumlahan tiap kolom. Penjumlahan menggunakan 4 (empat) digit dibelakang koma, hal ini berguna untuk pembulatan penghitungan. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 2.8**: Hasil Bobot Masing-masing Kriteria Empirikal

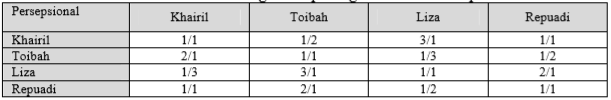


Karena CR < 0.1000 berarti nilai konsisten .

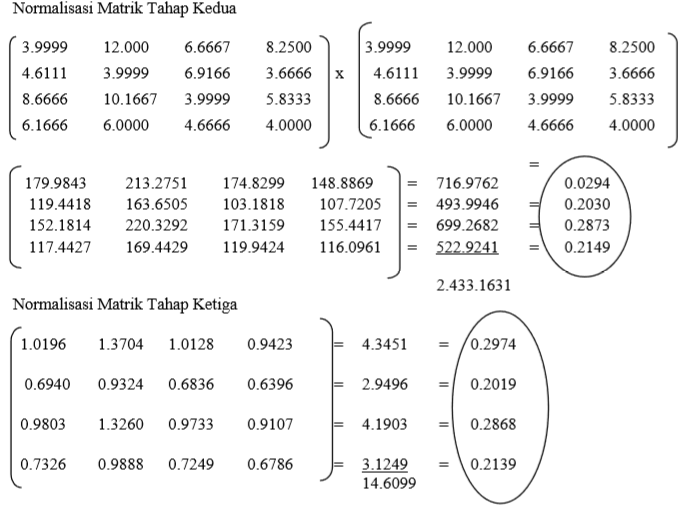
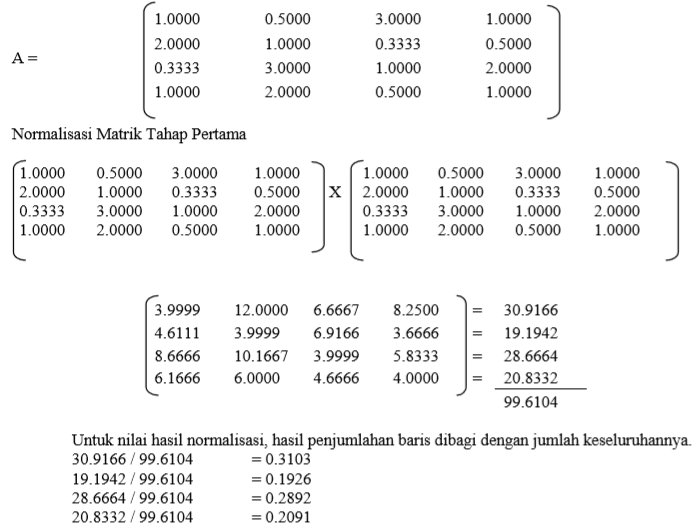
Diperoleh skala prioritas untuk masing-masing kriteria. Pada baris pertama untuk penilaian Khairil dengan nilai 0.3555 atau 35%, baris kedua Toibah dengan nilai 0,0869 atau 8% dan baris ketiga Liza dengan nilai 0.3616 atau 36%, dan Repuadi 0.1958 atau 20%.

1. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Persepsional

**Tabel 2.9**: Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria Persepsional

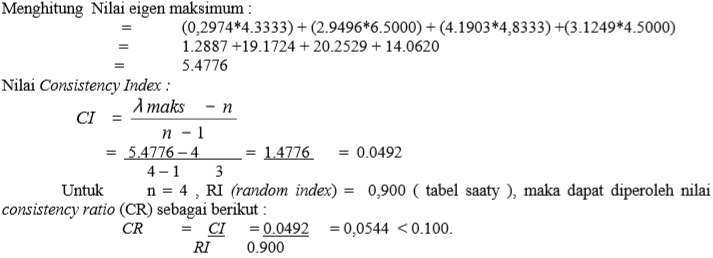
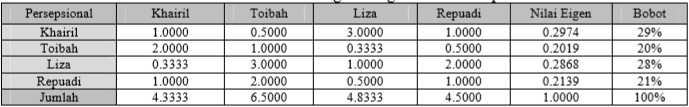


Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal



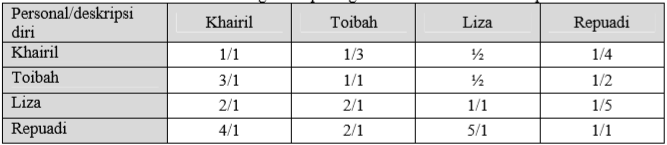
Proses selanjutnya adalah melakukan penjumlahan tiap kolom. Penjumlahan menggunakan 4 (empat) digit dibelakang koma, hal ini berguna untuk pembulatan penghitungan.

**Tabel 2.10**: Hasil Bobot Masing-masing Kriteria Persepsional

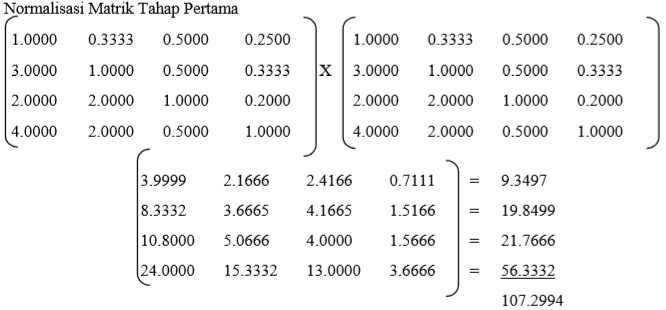
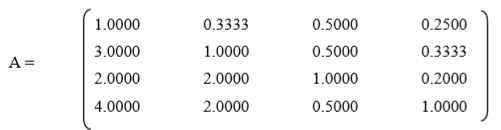


1. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Personal/deskripsi diri

**Tabel 2.11**:Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria Personal/deskripsi diri



Kemudian menghitung hasil kriteria berpasangan kedalam matrik perbandingan berpasangan yang diubah kedalam bentuk desimal. Matrik berpasangan.



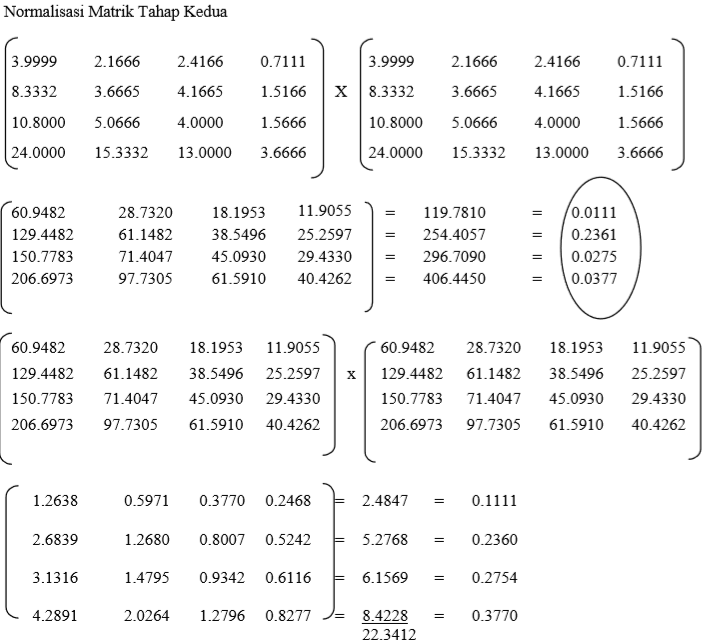
Untuk nilai hasil normalisasi, hasil penjumlahan baris dibagi dengan jumlah keseluruhannya.

9.3497 / 107.2994 = 0.0871 8%

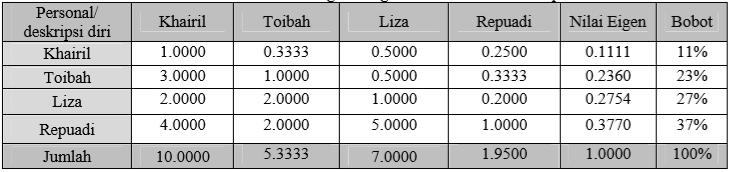
19.8499 / 104.4100 = 0.1849 18%

21.7666 / 104.4100 = 0.2028 20%

56.3332 / 104.4100 = 0.5250 52%



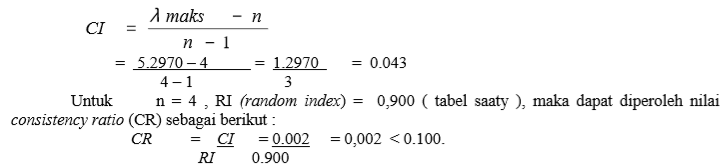
**Tabel 2.12**: Hasil Bobot Masing-masing Kriteria Personal/deskripsi diri



Menghitung Nilai eigen maksimum :

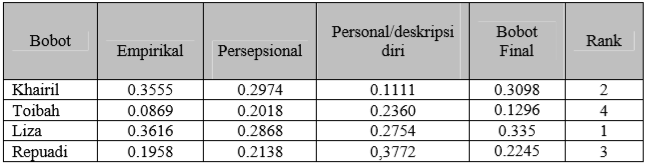
=(0,1111\*10.0000) + (0,2360\*5.3333) + (0,2754\*7.0000) +(0.3770\*1.9500) = 1.111 + 1.2586 + 1.9278 + 0.9995 = 5.297

Nilai Consistency Index :



Analisa Hasil Metode Analytical Network Process

**Tabel 2.13**: Tabel Nilai Masing-masing Kriteria

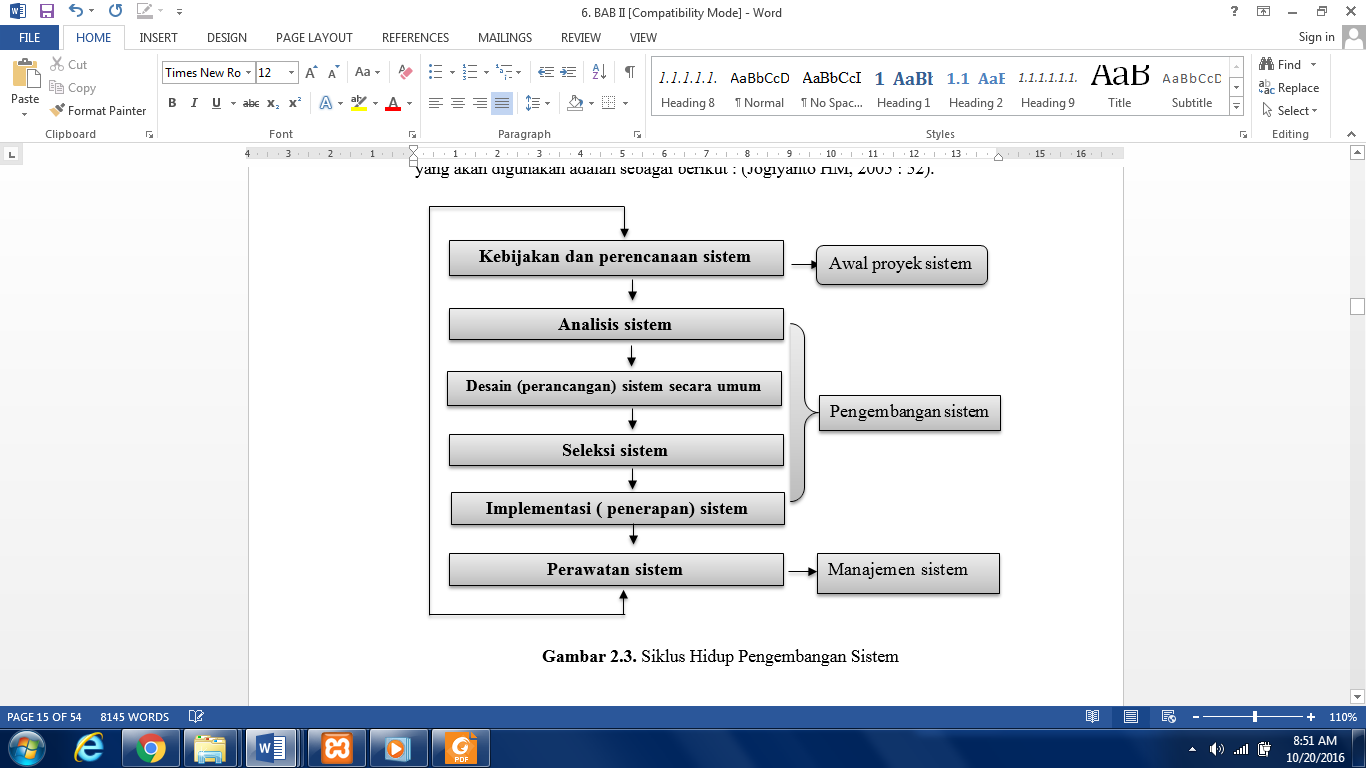


Dari hasil akhir perkalian matrik tersebut, maka dapat dilihat kriteria untuk Khairil dengan nilai 0.3098 atau 30%, Toibah dengan nilai 0.1296 atau 12%, Liza dengan nilai 0.335 atau 33%, serta Repuadi dengan nilai 0.2245 atau 22%. Hasil analisa menyatakan alternatif yang terpilih menjadi calon sertifikasi adalah : Liza ( Ranking Pertama ), Khairil ( Ranking Kedua ), Repuadi( Ranking Ketiga ), Toibah ( Ranking Keempat )

### 2.5 Rekayasa Perangkat Lunak

Pengembangan sistem informasi yang berbasis komputer dapat merupakan tugas kompleks yang membutuhkan banyak sumber daya dan dapat memakan waktu berbulan-bulan bahkan bertahun tahun untuk menyelesaikannya. Proses pengembangan sistem melewati beberapa tahapan dari mulai sistem itu direncanakan sampai dengan sistem tersebut diterapkan, dioperasikan dan dipelihara. Bila operasi sistem yang sudah dikembangkan masih timbul kembali permasalahan-permasalahan yang kritis serta tidak dapat diatasi dalam tahap pemeliharaan sistem, maka perlu dikembangkan kembali suatu sistem untuk mengatasinya dan proses ini kembali ke tahap yang pertama, yaitu tahap perencanaan sistem. Siklus ini disebut dengan siklus hidup suatu sistem (*systems life cycle*). Daur atau siklus hidup dari pengembangan sistem merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah didalam tahapan tersebut dalam proses pengembangannya.

Di *systemslife cycle*, tiap-tiap bagian dari pengembangan sistem dibagi menjadi beberapa tahapan kerja. Tiap-tiap tahapan ini mempunyai karakteristik tersendiri. Tahapan utama siklus hidup pengembangan sistem dapat terdiri dari tahapan perencanaan sistem, analisis sistem, desain sistem, seleksi sistem, implementasi sistem dan perawatan sistem. Tahapan-tahapan seperti ini sebenarnya merupakan tahapan di dalam pengembangan sistem teknik.



Gambar 2.3: Siklus Hidup Pengembangan Sistem

*Software* (perangkat lunak) berhubungan dengan: (1) Perintah (program komputer) yang bila dieksekusi memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti yang diinginkan; (2) Struktur data yang memungkinkan program memanipulasi informasi secara proporsional; dan (3) dokumen yang menggambarkan operasi dan kegunaan program. “*Software engineering* adalah suatu disiplinrekayasa (rancang-bangun) yang terkaitdengan semua aspek produksi perangkatlunak(Pressman, 2002)”. Sedangkan menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) “Software engineering adalah: (1) Aplikasi dari sebuah pendekatan yang bersifat kuantifiabel, disiplin, dan sistematis bagi pengembangan, operasi, dan pemeliharaan perangkat lunak; (2) Studi tentang pendekatan-pendekatan seperti pada (1)(Pressman, 2002)”. Dengan demikian bidang penelitian software engineering mengacu pada kedua hal tersebut.

Perbedaan utama paradigma berorientasi objek dibandingkan konvensional adalah pada penyatuan proses/fungsi dan data ke dalam bentuk yang terenkapsulasi, sedangkan paradigma konvensional memisahkan data dengan proses. Data merupakan sekumpulan atribut yang di-enkapsulasi (dikemas/dibungkus) bersama algoritma (operasi/metode/servis) untuk melakukan suatu proses berdasarkan pesan (stimulan/message/event) yang masuk ke objek/class. Pesan ini merupakan sarana interface antar-objek.(Pressman, 2002)

Objek-objek merupakan realitas yang unik sehingga tidak efisien bila dideskripsikan satu persatu sementara mereka memiliki beberapa kesamaan. Misal kerbau dengan sapi adalah dua objek yang berbeda, tetapi keduanya adalah pemakan rumput. Oleh sebab itu diciptakan kelas yang memuat karakteristik yang sama dari kerbau dan sapi. Dengan demikian kelas ini dapat menginformasikan berbagai binatang pemakan rumput (tetapi tidak bisa menyebutkan binatang-binatang di kebun binatang). Kelas ini dengan mudah dikembangkan untuk merekrut objek/binatang-binatang lain pemakan rumput secara efisien tanpa mengulang-ulang deskripsi yang sama. Bahkan dapat dibuat hirarkhinya sebagai superkelas atau subkelas yang masing-masing memiliki warisan (inheritance) dari kelas di atasnya. Sedangkan *Polymorphism* diperlukan guna memperluas sistem (software engineering) berbasis objek yang ada secara efisien, yakni dengan nama yang sama tetapi operasinya berbeda.(Pressman, 2002)

### 2.5.1 Analisis dan Desain Sistem Berorientasi Objek

Pertanyaan pada object oriented analysis adalah: *who, what, when, where will the system be*(Alan Dennis, 2010). Tahap ini mengidentifikasi dan mengumpulkan kebutuhan sistem dengan cara menjawab: (1) *Who will use the system*? (2) *What will the system do*? dan (3) *When will it be used*? Menginvestigasi sistem yang sedang berjalan, kemudian mengidentifikasi/mengusulkan kemungkinan-kemungkinan perbaikannya, dan akhirnya membangun konsep untuk sistem yang baru. Beberapa hal yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut(Alan Dennis, 2010) :

1. *Requirements determination*

* Laporan berupa daftar persyaratan fungsional dan non-fungsional.
* Semua persyaratan tersebut harus dilacak kembali.

1. *Functional modeling*

* *Business process modeling with Actifity Diagram*.
* Dengan *Use Case Diagram*:
* Bagaimana bisnis berinteraksi dengan lingkungannya;
* Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna;
* Aktifitas sistem atau apa yang akan dilakukan oleh sistem;
* Digunakan untuk dokumentasi dan pembangunan sistem;
* Dapat digunakan dengan baik sebagai komunikasi dengan pengguna.

1. *Structural modeling*

* Menggambarkan struktur data;
* Struktur data yang direpresentasikan melalui *Class Diagram*.
* Mengurangi *"semantic gap"* antara dunia nyata dan dunia *software*.
* Digunakan sebagai kosakata untuk analis dan pengguna.

1. *Behavioral modeling*

* Untuk proses bisnis digambarkan dengan *Sequence Diagram* dan *Collaboration Diagram*.
* Untuk perubahan data digambarkan dengan *Statechart Diagram*.
* Tujuan *behavioral modeling* adalah:
* Bagaimana objek berkolaborasi
* Menggambarkan pandangan internal proses bisnis
* Menunjukkan efek dari variasi-variasi proses pada sistem.

Sedangkan pertanyaan pada *object oriented design* adalah: *How will the system work*(Alan Dennis, 2010)*.* Dibandingkan dengan pendekatan konvensional, arsitektur *object oriented design* tidak memperlihatkan hirarkhi kontrol tetapi kolaborasi antar objek dengan aliran kontrol. Beberapa hal yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut(Alan Dennis, 2010):

1. *Moving on to Design*

Tujuan daritahap *object oriented analysis*adalahuntuk mencari tahu apakebutuhanbisnis. Sedangkantujuan daritahap *object oriented design*adalahcara membuatcetak birusistem.

1. *Physical Architecture Layer Design (Architectur Design)*

* *Server based, client based,* atau *client server based*
* *Network model*
* *Hardware and software specification*
* *Global support and security plan*

1. *Human Computer Interaction Layer Design (Interface Design)*

* *User interface*
* *System interface*
* *Navigation mechanism*
* *Input mechanisim (Form)*
* *Output mechanism (Report)*
* *Graphical User Interface (GUI)*

1. *Data Management Layer Design (Data Design)*

Pada dasarnya format yang digunakan untuk data, yaitu:

* *File*
* *Relational database (SQL)*
* *Object relational database (Extended SQL: ad hoc atau SQL3)*
* *Object oriented database* (Sistem manajemen *database* yang terpisah)

1. *Class and Method Design (Program Design)*

Kelas yang sudah ada perlu dipahami dan terorganisir dengan baik, pada umumnya beberapa kode, masih memerlukan *instantiate*kelasbaru. Komponen-komponen pada paradigma berbasis objek antara lain: (1) *Classes;* (2)*Objects;*(3) *Attributes*; (4) *States*; (5) *Methods*; (6) *Messages/Event.*

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, alat bantu yang biasanya digunakan pada tahap *object oriented analysis and design* adalah *The Unified Modelling Language* (UML).

*“UML can be used for modeling all processes in the development life cycle and across different implementation technologies. UML is the standard language for visualizing, specifying, constructing, and*

*documenting the artifacts of a software-intensive system*(Alan Dennis, 2010)*.*

UML merupakan *tools* pemodelan yang bermanfaat dalam rekayasa perangkat lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML dapat dibuat model untuk semua jenis aplikasi perangkat lunak, yang dapat beroperasi pada perangkat keras, sistem operasi, dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan *class* dan *operation* dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk pemodelan perangkat lunak dalam bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C#, atau VB.NET, dsb., meskipun tidak menutup kemungkinan untuk pemodelan aplikasi prosedural dalam VB, Pascal, atau C.

Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan *syntax*/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram perangkat lunak. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (Object-Oriented Design), Jim Rumbaugh OMT (Object Modeling Technique), dan Ivar Jacobson OOSE (Object-Oriented Software Engineering). Simbol-simbol yang digunakan pada UML dapat ditunjukkan pada berbagai tabel berikut(Alan Dennis, 2010).

Tabel 2.14: Simbol-Simbol Actifity Diagram

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Keterangan |
|  | *Action/actifity* |
|  | *Object/class* |
|  | *Control/object flow* |
|  | *Initial node* |
|  | *Actifity final node* |
|  | *Decision node* |
|  | *Merge node* |
|  | *Fork node* |
|  | *Join node* |

**Sumber**: (Alan Dennis, 2010)

Tabel 2.15: Simbol-Simbol Use Case Diagram

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Keterangan |
|  | *Actor* |
|  | *UseCase* |
|  | *Association relationship* |
|  | *Include relationship* |
|  | *Extend relationship* |
|  | *Generalization relationship* |

**Sumber**: (Alan Dennis, 2010)

Tabel 2.16: Simbol-Simbol Class Diagram

|  |  |
| --- | --- |
| Simbol | Keterangan |
|  | *Class/Object* |
|  | *Interface* |
|  | *Enumeration* |
|  | *Package* |
|  | *Association* |
|  | *Aggregation* |
|  | *Composition* |
|  | *Dependency* |
|  | *Inheritance* |

**Sumber**: (Alan Dennis, 2010)

### 2.5.2 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/penerjemahan dari bahasa *modeling* ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemprogram, pada pengembangan sistem/perangkatlunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram UML yangtelah di rancang pada tahap analisis dan desain harus diterjemahkan ke dalam Bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindariterjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

### 2.5.3 White Box Testing

Pengujian *White Box*, adalah metode pengujian yang menggunakan struktur kontrol desain prosedur untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode *white box*, perekayasa sistem dapat melakukan *test case* yang memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali, menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*, mengeksekusi semua *loop* pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka, dan menggunakan stuktur data internal untuk menjamin validitasnya. (Pressman, 2002)



Gambar 2.4 : Contoh Bagan Alir

(Sumber: (Pressman, 2002)

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut *simpul* grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang disebut *edges* atau *links*, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural(Pressman, 2002).

### 2.5.4 Black Box Testing

*Black box approach* adalah suatu sistem dimana *input dan output-*nyaDapat didefinisikan tetapi prosesnya tidak diketahui atau tidak terdefinisi. Metode ini hanya dapat dimengerti oleh pihak dalam (yang menangani sedangkan pihak luar hanya mengetahui masukan dan hasilnya).Sistem ini terdapat pada subsistem tingkat terendah.Metode ujicoba *black box* memfokuskan pada keperluan fungsional dari *software*. Karena itu ujicoba *black box* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi *input* yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Ujicoba *black box* bukan merupakan alternatif dari ujicoba *white box*, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya, selain menggunakan metode *white box*.

Ujicoba *black box* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya:

1. Fungsi-fungsi yang salah atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses*database eksternal*
4. Kesalahan performa
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

Tidak seperti metode *white box* yang dilaksanakan diawal proses, ujicoba *black box* diaplikasikan dibeberapa tahapan berikutnya karena ujicoba *black box* dengan sengaja mengabaikan struktur kontrol, sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi *domain*. Ujicoba didesain untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bagaimana validitas fungsionalnya diuji?
2. Jenis *input* seperti apa yang akan menghasilkan kasus uji yang baik?
3. Apakah sistem secara khusus sensitif terhadap nilai input tertentu?
4. Bagaimana batasan-batasan kelas data diisolasi?
5. Berapa rasio data dan jumlah data yang dapat ditoleransi oleh sistem?
6. Apa akibat yang akan timbul dari kombinasi spesifik data pada operasi sistem?

Dengan mengaplikasikan uji coba *black box*, diharapkan dapat menghasilkan sekumpulan kasus uji yang memenuhi kriteria berikut:

1. Kasus uji yang berkurang, jika jumlahnya lebih dari 1, maka jumlah dari uji kasus tambahan harus didesain untuk mencapai ujicoba yang cukup beralasan.
2. Kasus uji yang memberitahukan sesuatu tentang keberadaan atau tidaknya suatu jenis kesalahan, dari pada kesalahan yang terhubung hanya dengan suatu ujicoba yang spesifik.

### 2.5.5 Perangkat Lunak Pendukung

Tabel 2.17: Tools yang digunakan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **TOOLS** | **KEGUNAAN** |
| **1.** | **PHP** | Digunakan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan pemberian zakat menggunakan metode *Analytic Network Process.* |
| **2.** | **SQL Server** | Digunakan untuk mengolah data sistem pendukung keputusan pemberian zakat menggunakan metode *Analytic Network Process.* |

**2.6 Kerangka Pemikiran**

**Masalah**

1. Bagaimana cara merekayasa aplikasi

Sistem pendukung keputuan pemberian zakat.

1. Bagaimana hasil Penerapan metode Analytic Network Process terhadap aplikasi Sistem pendukung keputusan.
2. Pengunaan Sistem pendukung keputusan ini dapat membantu masyarakat dan Badan Amil Zakat Kota Gorontalo dalam pemberian zakat
3. Kebutuhan akan teknologi yang lebih efisien dan efektif

**Peluang**

P

Membangun aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Zakat Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP)

**Solusi**

1. Sistem berjalan
2. Sistem Diusulkan

**Analisis Sistem**

1. PHP
2. MySQL
3. Actifity Diagram
4. Class Diagram
5. Use Case Diagram
6. Skuens Diagram

**Pembangunan Sistem**

**Desain Sistem**

1. White Box
2. Black Box

**Pengujian Sistem**

Badan Amil Zakat Kota Gorontalo

**Implementasi**

1. Untuk mengetahui cara merekayasa aplikasi sistem pendukung keputusan pemberian zakat menggunakan metode Analytic Network Peocess.
2. Agar sistem yang di rekayasa dapat di implementasikan sebagai sistem pada Badan Amil Zakat Kota Gorontalo.

**Tujuan**

**­­­­­­­BAB III**

**OBJEK DAN METODE PENELITIAN**

**­­­­BAB III**

**OBJEK DAN METODE PENELITIAN**

* 1. **Objek Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran seperti yang telah di uraikan di bab I dan bab II, maka yang menjadi objek penelitian ini adalah penerima zakat

* 1. **Metode Penelitian**

Metode yang di gunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu penelitian yang berusaha memecahkan masalah yang ada sekarang secara sistematis berdasarkan data-data yang ada. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskriptif, menggambarkan atau melukiskan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang di teliti

**3.3. Prosedur Pengumpulan Data**

Untuk mengumpulkan data digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu pada Badan Amil Zakat Kota Gorontalo, maka dilakukan dengan teknik : (1) Observasi, metode ini memungkinkan analis sistem mengamati/meninjau langsung serta ikut berpartisipasi dalam kegiatan-kegiatan operasional yang dilakukan dilokasi penelitian atau pada objek penelitian, dalam hal ini adalah pada Badan Amil Zakat Kota Gorontalo; (2) Wawancara, metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pimpinan atau staf yang memiliki keterkaitan dengan masalah yang terjadi.

1. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder di dapatkan dari pengkajian kepustakaan yang berisi dasar-dasar teori. Metode kepustakaan digunakan oleh analis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan denga materi penelitian. Selain itu, analis sistem mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubugan dengan penelitian.

**3.4. Tahap Analisis Sistem**

Tahapan analisis merupakan tahap penguraian dari suatu sistem dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dalam kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya, yang meliputi:

1. Analisis Sitem Berjalan

Analisis sistem berjalan di Badan Amil Zakat Kota Gorontalo. data-data penerima zakat yang ada di Baznas di arsipkan dalam bentuk dokumen Microsoft Office Excel , dan ditulis dalam lembaran kertas. Untuk mengetahui calon penerima zakat layak menerima zakat yang akan di tentukan oleh indeks rumah, usaha dan harta yang di miliki oleh calon penerima zakat.

2. Analisis Sistem Yang Diusulkan

Pada tahap ini di analisa bagaimana system yang berjalan akan di komputerisasi. Dalam hal ini, data calon penerima zakat yang dahulunya dibuat dalam bentuk formulir penrima zakat, akan di rubah dalam bentuk Aplikasi dengan memanfaatkan teknologi Sistem Pendukung Keputusan, mengunakan *Analytic Network Process*. Meliputi: (1) Input. Di inputkan kriteria, kriteria yang digunakan yaitu kriteria yang ada di Badan Amil Zakat Kota Gorontalo: Ukuran rumah, dinding rumah, lantai rumah, atap rumah, kepemilikan rumah, dapur, kursi, sumber modal, lama usaha, jumlah pekerja, status usaha saat ini, penghasilan perbulan, jumlah tanggungan, kebun, elektronik, kendaraan, ternak, aset. (2) Proses. Dari data yang didapat di Badan Amil Zakat Kota Gorontalo dimanfaatkan sebagai data training untuk mengetahui kelayakan pemberian zakat kepada penerima zakat, data tersebut membantu menentukan penerima zakat dari beberapa kriteria yang di inputkan dan di proses mengunakan metode Analytic Network Process. (3) Output. Prsodur ini akan menentukan hasil akhir dari data yang sudah di inputkan dan di proses. sehinga menentukan kelayakan pemberian zakat terhadap calon penerima zakat.

c. Desain Model

Tahap ini merancang system yang diusulkan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap ini merupakan strategi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik bagi permasalahan system. Jika pada tahap analisis menekankan pada masalah pemberian zakat, maka sebaliknya tahap desain focus pada sisi teknis dan implementasi perangkat lunak dari system yang diusulkan. Tahap desain merupakan tugas dan aktifitas yang difokuskan pada spesifikasi detail dari solusi berbasis computer. Alat (*tools*) yang digunakan dalam desain system ini, dalam hal ini untuk desain model, adalah *The Unified Modelling Language* (UML).

**3.4.1 Tahap Desain**

a. Desain Output

Dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output output dari sistem yang akan dibuat. Desain output terinci terbagi atas dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal (Monitor), dalam hal ini adalah laporan data penerima zakat.

b. Desain Input

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi tidak lepas dari data yang dimasukan. Desain input terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai input yang pertama kali.

c. Desain Database

Dalam tahap ini diimplementasikan sebuah database yang digunakan sebagai basis pengetahuan untuk pemberian zakat DesainTeknologi. Tahap desain teknologi terbagi atas dua, yaitu desain teknologi secara umum dan terinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan dipergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

* + 1. **Tahap Konstruksi Sistem**

Tahap konstruksi adalah tahapan menerjemahkan hasil pada tahap desain system ke dalam kode-kode program komputer. Pada tahap ini akan

digunakan beberapa perangkat lunak, antara lain : (1) PHP; (2) MySQL.

* + 1. **Tahap Pengujian**

Pengujian perangkat lunak, mengukur efisensi dan efektifitas alur logika pemrograman yang dirancang dengan pengujian *White Box Testing* dan *Black Box Testing*. *White Box Testing* menguji perangkat lunak yang telah selesai dirancang kemudian di uji dengan cara : bagan alir program (*flowchart*) yang dirancang sebelumnya di petakan ke dalam bentuk bagan alir control (*flowgraph*) yang tersusun dari beberapa *node* dan *edge*. *Flowgraph* memudahkan penentuan jumlah *region*, *cyclomatic complexity* (CC), dan apabila *independent path* sama , maka system dinyatakan benar, tetapi bila sebaliknya, maka system masih memliki kesalahan. Sedangkan *Black Box Testing* memfokuskan pada keperluan fungsional dari perangkat lunak. *Black Box Testing* bukan merupakan alternatif dari *White Box Testing,* tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya. *Black Box Testing* berusaha untuk menemukan kesalahn dalam beberapa kategori, diantaranya : (1) fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) kesalahan interface; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; (4) kesalahan performa; (5) kesalahan inisialisasi dan terminasi.

**3.4.4 Tahap Implementasi Sistem**

Pada tahap ini dilakukan penerapan sistem untuk dioperasikan sebagai mana mestinya, kemudian diuji coba penerapannya dengan pihak yang terkait. Dari hasil penerapan sistem ini, apabila masih terdapat kekurangan, maka akan di sempurnakan kembali.

# DAFTAR PUSTAKA

Fithry Tahel, Helmi Kurniawan, 2013, Penetapan Calon Sertfikasi Dosen Menggunakan Analytic Network Process (Anp)

Yudi, 2015, dengan judul penelitian Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Methode AHP dan GIS Statis Kota Medan

Nurnani Afni Sorumba, Rahmat Ramadhan, L.M Fid Aksara, 2015, *Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Lokasi Mesin Atm Menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP)*

Alan Dennis, e. a. (2010). *System Analysis and Design with UML.* John Wiley and Sons.

Asmaul, H., Amirudin, Bahrin, B., & Annur, H. (2015). *Buku Pedoman Penulisan Proposal dan Skripsi.* Gorontalo: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Pressman, R. S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak (Terjemahan).* Yogyakarta: Andi Offset.

# LAMPIRAN PENELITIAN

## Jadwal Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DESKRIPSI**  **AKTIFITAS** | **WAKTU (TAHUN DAN BULAN)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **2017** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **2018** | | | | | | | | | | | | | |
| **September** | | | | **Oktober** | | | | | **November** | | | | | **Desember** | | | | | **Januuari** | | | | | **Februari** | | | | | **Maret** | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | | **2** | **3** | **4** | **1** | | **2** | **3** | **4** | **1** | | **2** | **3** | **4** | **1** | | **2** | **3** | **4** | **1** | | **2** | **3** | **4** |
| **Pra Penelitian Dan Pengajuan Proposal** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Pengumpulan Data** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Analisa Kebutuhan Sistem** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Desain Sistem** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Pembuatan Sistem (Coding)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Pengujian Sistem** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Implementasi Sistem** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Evaluasi Perbaikan Sistem** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Penyusunan Laporan Penelitian** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |