

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Penelitian Terkait

Adapun penelitian terkait yang akan di gunakan sebagai sumber acuan yang relavan dan terkini yaitu :

Berdasarkan Penelitian dari Alfa Saleh (2017) dengan judul “Penerapan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Rank* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Rekrutmen Asisten Laboratorium Komputer “Pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem pendukung keputusan yang menerapkan metode SMARTER (*Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Rank*) untuk memberikan rekomendasi kepada pembuat keputusan dalam memilih asisten laboratorium komputer sesuai dengan kriteria yang relevan, seperti hasil tes bahasa Inggris, hasil tes potensi akademik, hasil tes praktikum, hasil wawancara, hasil rekomendasi dari kepala laboratorium dan semester. Hasil penelitian ini menyebutkan bahwa dari 10 data pelamar yang dijadikan alternatif pengujian metode SMARTER, ada 8 pelamar yang dinyatakan diterima dan sesuai dengan hasil aktual yang selama ini berjalan dengan tingkat akurasi sebesar 80%.

Berdasarkan Penelitian dari Ardi Rizkiyanto (2019) dengan judul “Implementasi Metode *Simple Multy Attribute Rating Technique Exploiting Ranks* (Smarter) Dan *Forward Chaining* Pada Penentuan Posisi Karyawan Baru PT. Langgeng Buana Jaya, Gresik“ PT. Langgeng Buana Jaya dalam melakukan

perekrutan dan penempatan posisi karyawan baru masih menggunakan metode manual yang cenderung bersifat subyektif dan membutuhkan waktu yang lama, hasilnya pun dinilai kurang maksimal. Untuk itu perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk membantu dalam menentukan posisi karyawan baru dengan implementasi metode *simple multy attribute rating technique exploiting ranks* (SMARTER) dan metode *forward chaining*. Metode SMARTER merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria dan pengembangan dari metode SMART dalam hal pembobotannya. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kemampuan berkomunikasi, kemampuan mengolah angka, profesionalitas, kemampuan beradaptasi, pola kerja (individu/tim), kepercayaan diri, mentalitas (ketahanan kerja), konsistensi, ketelitian, kecepatan Kerja, kreatifitas

Berdasarkan penelitian dari Muhammad Anang Ramadhan (2018), dengan judul “Implementasi Metode Smarter Untuk Rekomendasi Pemilihan Lokasi Pembangunan Perumahan Di Pekanbaru” Dalam pemilihan lokasi pembangunan perumahan pihak developer mengalami permasalahan dikarenakan belum adanya sistem terkomputerisasi yang bisa mendukung pengambilan sebuah keputusan. Untuk itu perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk membantu dalam menentukan lokasi yang akan dipilih oleh developer dengan implementasi metode *Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Ranks* (SMARTER) dan menggunakan pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC).

Menurut Andi Setiawan (2019) dengan judul “Penentuan Kelayakan Dokumen Pemohon Paspor Melalui Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Smárter” Hasil dari pengujian yang dilakukan terhadap 10 data alternatif diperoleh hasil berupa 8 data alternatif sesuai dengan hasil aktual, dan 2 data alternatif tidak sesuai dengan hasil aktual, artinya untuk nilai akurasi dengan metode SMÁRTER akan diperoleh tingkat akurasi sebesar 80% antara hasil aktual dengan hasil dari metode SMÁRTER.

Berdasarkan penelitian dari Mawati Simarmata dan Alfa Saleh (2019) dengan judul “Penerapan Metode Smarter Dalam Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Getah Karet (Studi Kasus : PTPN III MEDAN)” Proses penentuan getah karet berkualitas masih sangat lambat dikarenakan belum adanya sistem terkomputerisasi yang membantu memudahkan proses penentuan tersebut. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian dengan menggunakan salah satu metode sistem pendukung keputusan yaitu Metode SMARTER, di mana hasil pengujian metode tersebut akan dijadikan referensi untuk mengembangkan sistem yang memudahkan perusahaan dalam menentukan kualitas getah karet.

II.2. Sistem

Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial,

dan merupakan kegiatan strategi dari suatu organisasi, serta menyediakan laporan-laporan yang diperlukan oleh pihak luar. (Aris : 35 : 2017)

II.3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan yang dikemukakan oleh McLeod yang menyatakan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan sistem penghasil informasi yang ditujukan pada suatu masalah yang harus dibuat oleh manajer, sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapinya. Defenisi selengkapnya adalah sistem penghasil informasi spesifik yang ditunjukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manajer pada berbagai tingkatan. Sistem pendukung keputusan juga merupakan suatu sistem informasi berbasis computer yang menghasilkan berbagai alternative keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data atau model. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) adalah sistem berbasis computer yang interaktif dalam membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur. (Omni Alfina : 39 :2019).

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur. Tujuan dari SPK adalah untuk

membantu pengambil keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan pengolahan informasi-informasi yang diperoleh atau tersedia dengan menggunakan model pengambilan keputusan. Ciri utama sekaligus keunggulan dari sistem pendukung keputusan tersebut adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak erstruktur. Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan alternatif tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Tahap-tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

- a. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phase*) Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.
- b. Tahap Perancangan (*Design Phase*) Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan atau solusi yang dapat diambil. Tersebut merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.
- c. Tahap Pemilihan (*Choice Phase*) Pada tahap ini dilakukan pemilihan terhadap berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan atau dengan memperhatikan kriteria-kriteria

berdasarkan tujuan yang akan dicapai. Tahap Implementasi (Implementation Phase) Pada tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan. . (Ommi Alfina : 39 :2019).

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada tahun 1971 oleh Michael Scoot Morton dengan istilah Management Decision System. Kemudian sejumlah perusahaan, lembaga penelitian dan perguruan tinggi mulai melakukan penelitian dan membangun Sistem Pendukung Keputusan, sehingga dari produksi yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa sistem ini merupakan suatu sistem berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. (Rinaldy Manurung : 87 : 2020)

II.4 Kriteria Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan dirancang secara khusus untuk mendukung seseorang yang harus mengambil keputusan-keputusan tertentu. Berikut ini beberapa kriteria sistem pendukung keputusan:

1. Interaktif

Sistem pendukung keputusan memiliki *user interface* yang komunikatif, sehingga pemakai dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang dibutuhkan.

2. Fleksibel

Sistem pendukung keputusan memiliki sebanyak mungkin variabel masukan, kemampuan untuk mengolah dan memberikan keluaran yang menyajikan alternatif-alternatif keputusan kepada pemakai.

3. Data Kualitas

Sistem pendukung keputusan memiliki kemampuan untuk menerima data kualitas yang dikuantitaskan yang sifatnya subyektif dari pemakainya, sebagai data masukan untuk pengolahan data.

4. Prosedur Pakar

Sistem pendukung keputusan mengandung suatu prosedur yang direncanakan berdasarkan rumusan formal atau juga berupa prosedur kepakaran seseorang atau kelompok dalam menyelesaikan suatu bidang masalah dengan fenomena tertentu (Deppi Linda : 36 : 2019)

II.5. Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan

Pemodelan dalam pembangunan Sistem Pendukung Keputusan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

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. Kepemilikan masalah berkaitan dengan bagian apa yang akan dibangun oleh

DSS dan apa tugas dari bagian tersebut sehingga model tersebut bisa relevan dengan kebutuhan si pemilik masalah.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahapan ini akan diformulasikan model yang akan digunakan dan kriteria-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 design ditentukan berbagai alternatif model beserta variabel-variabelnya, pada tahapan ini akan dilakukan pemilihan modelnya, termasuk solusi dari model tersebut. Selanjutnya, dilakukan analisis sensitivitasnya, yakni dengan mengganti beberapa variabel.

4. Membuat SPK

Setelah menentukan modelnya, berikutnya adalah mengimplementasikannya dalam aplikasi SPK. (Muhammad Auliya : 36 : 2018)

II.6 Struktur Sistem Pendukung Keputusan

Keputusan yang diambil untuk menyelesaikan suatu masalah dilihat dari struktur masalahnya terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu:

1. Keputusan Terstruktur (*Structured Decision*)

Keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersifat rutin. Prosedur pengambilan keputusan sangatlah jelas. Keputusan tersebut terutama dilakukan pada manajemen tingkat bawah.

2. Keputusan Semi Terstruktur (*Semi Structured Decision*)

Keputusan yang memiliki dua sifat. Sebagian keputusan bisa ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambilan keputusan. Prosedur dalam pengambilan keputusan tersebut secara garis besar sudah ada, tetapi ada beberapa hal yang masih memerlukan kebijakan dari pengambil keputusan. Biasanya keputusan semacam ini diambil oleh manajer level menengah dalam suatu organisasi.

3. Keputusan Tak Terstruktur (*Unstructured Decision*)

Keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi. Menurut pengalaman dan berbagai sumber yang bersifat eksternal. Keputusan tersebut umumnya terjadi pada manajemen tingkat atas. (Muhammad Auliya : 36 : 2018)

II.7. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban dalam Ade Dwi Setya (2018), SPK yang ideal memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. Mendukung untuk pengambilan keputusan terutama pada situasi semi terstruktur dan terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi.

2. Mendukung untuk keputusan yang independen atau sequential. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali, atau berulang (dalam interval yang sama).
3. Mendukung di semua fase proses pengambilan keputusan, yaitu intelligence, design, choice, dan implementation.
4. SPK bersifat flexible, dapat menyesuaikan perubahan-perubahan kondisi yang terjadi secara tepat.
5. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah. SPK secara khusus menekankan untuk mendukung pengambil keputusan, bukan menggantikan. (Muhammad Auliya : 38 : 2018)

II.8. Subsistem dalam Sistem Pendukung Keputusan

Suatu SPK memiliki beberapa subsistem yang menentukan kapabilitas dari teknis SPK. Subsistem tersebut antara lain:

1. Subsistem manajemen data. Termasuk database, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut Database Management System (DBMS).
2. Subsistem Manajemen Model. Melibatkan model finansial, statistika, manajemen pengetahuan, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan suatu kemampuan analitis, dan manajemen perangkat lunak yang diperlukan bagi sistem. Perangkat lunak ini sering disebut Model Base Management System (MBMS).

3. Subsistem Antarmuka Pengguna. Kemampuan dan pengetahuan pengguna atau pembuat keputusan dalam berinteraksi secara intensif SPK sehingga dapat melakukan analisis.
4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan. Subsistem ini dapat mendukung subsistem lainnya. Subsistem ini dapat terinterkoneksi dengan repository pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang terkadang disebut sebagai basis pengetahuan organisasional. (Muhammad Auliya : 40 : 2018)

II.9. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan pada hakekatnya memiliki beberapa tujuan, yaitu :

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil manajer lebih dari perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan Komputasi, Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputerisasi secara cepat dengan biaya yang rendah.

5. Dukungan kualitas, Komputer bisa meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat, seperti semakin banyak data yang di akses, makin banyak juga alternatif yang bisa dievaluasi.
6. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan data penyimpanan. Menurut Simon dalam Ade Dwi Setya (2018), otak manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk memproses dan menyimpan informasi. Orang-orang kadang sulit mengingat dan menggunakan sebuah informasi dengan cara yang bebas dari kesalahan (Muhammad Auliya : : 40 : 2018)

II.10. Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Komponen-komponen sistem pendukung keputusan terdiri dari :

1. Data Management

Data Management merupakan database, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut Database Management System (DBMS)

2. Model Management

Model Management adalah model finansial, statistikal, management science, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analisis, dan manajemen software yang diperlukan.

3. Communication (Dialog Subsistem)

Communication adalah user yang dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

4. Knowledge Management

Knowledge Management adalah subsistem optional yang dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri. (Dicky Nofriansyah : 3 : 2017)

II.11 Fase Dalam Proses Penerapan Sistem Pendukung Keputusan

Fase dalam proses Pengambilan Keputusan diantaranya sebagai berikut :

1. Intelligence

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari ruang lingkup problematika secara proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Design

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi menguji kelayakan solusi.

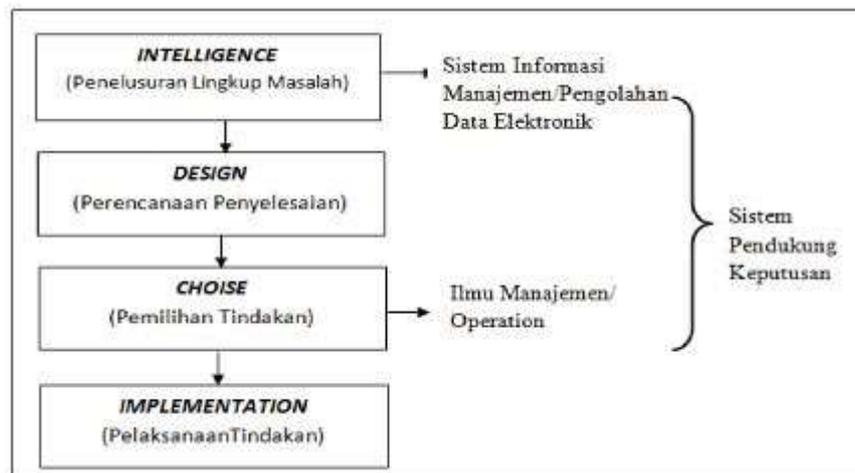
3. Choice

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

4. Implementasion

Implementasion diterapkan pada teknologi untuk menggambarkan interaksi unsur – unsur dalam bahasa pemrograman yang ditulis kedalam program. Alur dari sebuah sistem dengan memanfaatkan adanya informasi yang sudah

ada, adapun model penerapan pada SPK adalah : (Dicky Nofriansyah : 4 : 2017)



Gambar II.1 Fase Proses Pengambilan Keputusan
(Sumber : Dicky Nofriansyah : 4 : 2017)

II.12. Karyawan

Karyawan dalam perusahaan atau lembaga merupakan aset yang sangat di butuhkan dan penting, oleh karena itu dalam perekrutan karyawan harus lebih selektif agar mendapatkan karyawan yang berkualitas dan dapat menunjang kinerja di dalam perusahaan. Tanpa adanya karyawan maka perusahaan tidak dapat melakukan proses produksi atau prose yang lainnya. Karyawan bisa disebut juga sebagai seseorang yang menjual jasa (pikiran dan tenaga) supaya mendapatkan kompensasi atau gaji yang besarnya telah ditetapkan terlebih dahulu oleh perusahaan (Rahmat Agusli, dkk : 87 : 2020).

II.13. Sanksi

Sanksi adalah Suatu langkah hukuman yang dijatuhkan oleh negara atau kelompok tertentu karena terjadi pelanggaran yang dilakukan oleh seseorang atau kelompok.¹ Sistem hukum pidana ada dua jenis sanksi yang mempunyai kedudukan yang sama, yaitu sanksi pidana dan sanksi tindakan. Sanksi pidana merupakan jenis sanksi yang paling banyak digunakan di dalam menjatuhkan hukuman terhadap seseorang yang dinyatakan bersalah melakukan perbuatan pidana. Sanksi tindakan adalah suatu sanksi yang bersifat antisipatif bukan reaktif terhadap pelaku tindak pidana yang berbasis pada filsafat determinisme dalam ragam bentuk sanksi yang dinamis (open system) dan spesifikasi non penderitaan atau perampasan kemerdekaan dengan tujuan untuk memulihkan keadaan tertentu bagi pelaku maupun korban bagi perseorangan, badan hukum publik maupun perdata (Mahris Ali : 38 : 2018)

II.14. Kedisiplinan

Disiplin berasal dari bahasa latin Discere yang berarti belajar. Dari kata ini timbul kata Disciplina yang berarti pengajaran atau pelatihan. Dan sekarang kata disiplin mengalami perkembangan makna dalam beberapa pengertian. Pertama, disiplin diartikan sebagai kepatuhan terhadap peraturan atau tunduk pada pengawasan, dan pengendalian. Kedua, disiplin sebagai latihan yang bertujuan mengembangkan diri agar dapat berperilaku tertib. Dalam kehidupan sering kita dengar orang mengatakan bahwa si X adalah orang yang memiliki disiplin yang tinggi, sedangkan si Y orang yang kurang disiplin. Sebutan orang yang memiliki

disiplin tinggi biasanya tertuju kepada orang yang selalu hadir tepat waktu, taat terhadap aturan, berperilaku sesuai dengan norma-norma yang berlaku, dan sejenisnya. (Alan Deswari : 41 : 2018).

Sebaliknya, sebutan orang yang kurang disiplin biasanya ditunjukkan kepada orang yang kurang atau tidak dapat mentaati peraturan dan ketentuan berlaku, baik yang bersumber dari masyarakat (konvensi-informal), pemerintah atau peraturan yang ditetapkan oleh suatu lembaga tertentu (organisasional-formal). Disiplin adalah sikap kesediaan dan kerelaan seseorang untuk mematuhi dan nentaati norma-norma peraturan yang berlaku disekitarnya. Menurut wikipedia Disiplin merupakan perasaan taat dan patuh terhadap nilai-nilai yang dipercaya termasuk melakukan pekerjaan tertentu yang menjadi tanggung jawabnya. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa edisiplinan adalah sikap penuh kerelaan dalam mematuhi semua aturan dan norma yang ada dalam menjalankan tugasnya sebagai bentuk pertanggungjawaban. (Alan Deswari : 41 : 2018).

II.14. Metode SMARTER

Metode SMARTER (*Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Rank*) merupakan pengembangan dari metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*). Metode SMART pertama kali diperkenalkan oleh Edward pada tahun 1971 dan baru dinamai sebagai metode SMART pada tahun 1977. Semenjak awal kemunculannya, metode SMART telah dikembangkan menjadi metode SMARTS (*Simple Multi-Attribute Rating Technique Swing*) lalu setelah

dimodifikasi dan diperbaiki oleh Edward dan Baron pada tahun 1994 menjadi metode SMARTER (*Simple MultiAttribute Rating Technique Exploiting Rank*). Perbedaan antara metode SMARTER dengan metode SMART dan SMARTS terletak pada cara pembobotannya. Pembobotan kriteria pada ketiga metode tersebut tergantung pada urutan prioritas atribut dimana pada urutan pertama ditempati oleh atribut yang dianggap paling penting. Pada metode SMART dan SMARTER pembobotan diberikan langsung oleh pengambil keputusan. Tetapi prosedur pembobotan tersebut dianggap tidak proporsional dimana setiap bobot yang diberikan harus mencerminkan jarak dan prioritas setiap kriteria dengan tepat. Untuk mengatasi hal tersebut, pada metode SMARTER digunakan rumus pembobotan Rank Order Centroid (ROC). Rumus metode SMARTER secara umum dapat dilihat pada persamaan II.1 berikut : (Alfa Saleh : 2017)

$$U_n = \sum_{k=1}^K W_k U_n(X_{nk})$$

Keterangan:

U_n = Nilai akhir

W_k = Bobot dari kriteria ke k

$U_n(X_{nk})$ = Nilai utility kriteria ke k untuk alternatif ke-h

Nilai Utility juga diperlukan sebelum menghitung nilai akhir, persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai Utility dapat dilihat pada persamaan II.2 berikut :

$$U_i(a_i) = 100\% \times \frac{(C_i - C_{min})}{(C_{maks} - C_{min})}$$

Keterangan :

$U_i(a_i)$ = nilai utility kriteria ke-i untuk kriteria ke-i

C_i = nilai kriteria ke-i

C_{min} = Nilai kriteria minimal

C_{max} = Nilai kriteria maksimal (Alfa Saleh : 2017)

II.17. Database

Database adalah basis dari data, dengan kata lain database merupakan kumpulan data, dasar yang digunakan untuk menampilkan data atau informasi, sekumpulan data atau informasi teratur berdasarkan kriteria tertentu yang saling berhubungan. Selain itu juga database dapat di defenisikan sebagai susunan *record* data operasional lengkap dari suatu organisasi perusahaan, yang terorganisir dan disimpan secara terintegrasi. Data adalah penggambaran suatu fakta atau keadaan. Informasi merupakan sekumpulan data yang telah diolah menjadi suatu bentuk sehingga berguna bagi penerima dan pemakai. Dalam dunia komputer *database* bisa dikategorikan bisa sangat spesial karena selalu menjadi hal utama dalam perancangan sistem suatu perusahaan, tentunya ada alasan tertentu mengapa *database* menjadi prioritas sendiri dalam kinerja manajemen perusahaan. (Herlina Trisnawati : 38 : 2018)

II.18. Normalisasi

Normalisasi adalah proses pembentukan struktur basis data sehingga sebagian besar ambiguity bisa dihilangkan. Normalisasi merupakan sebuah teknik dalam logical desain sebuah basis data relasional yang mengelompokkan atribut dari suatu tabel sehingga membentuk struktur tabel yang normal. Adapun

kriteria tabel dikatakan normal adalah ketika tidak ada kerangkapan data (redundansi data). (Puspitasari et al., 2018)

Tujuan dari normalisasi adalah untuk :

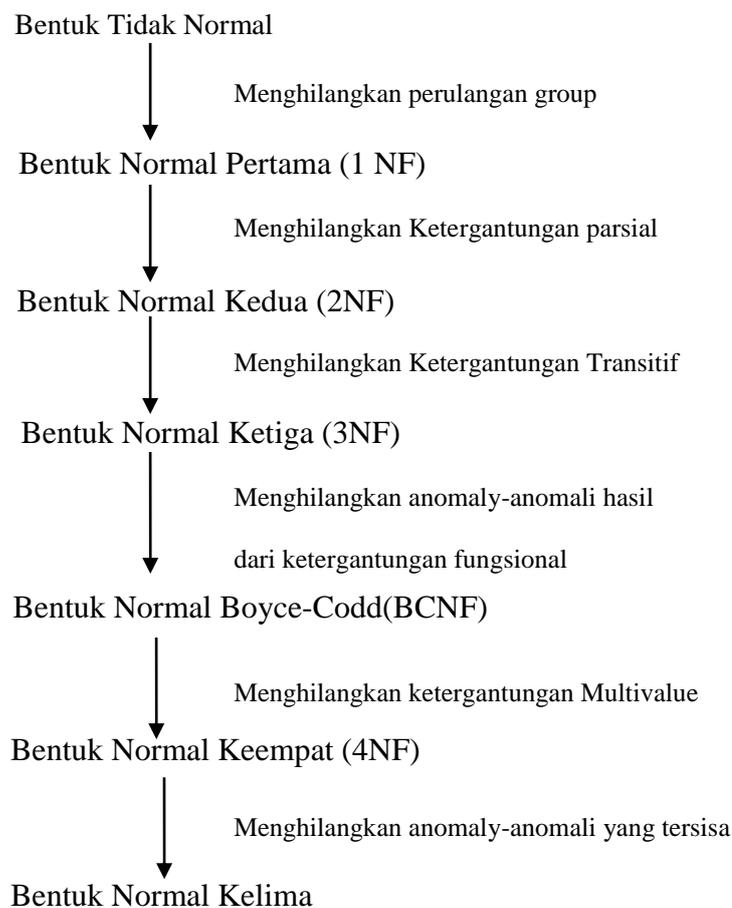
1. Untuk menghilangkan kerangkapan data sehingga meminimumkan pemakaian *storage* yang dipakai oleh *base relations (file)*.
2. Untuk mengurangi kompleksitas.
3. Untuk mempermudah pemodifikasian data.

II.18.1. Proses Normalisasi

Gambaran proses normalisasi yaitu:

1. Data diuraikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dianalisis berdasarkan persyaratan tertentu ke beberapa tingkat, kemudian.
2. Apabila tabel yang diuji belum memenuhi persyaratan tertentu, maka tabel tersebut perlu dipecah menjadi beberapa tabel yang lebih sederhana sampai memenuhi bentuk yang optimal. Untuk melakukan proses tersebut dibutuhkan beberapa tahapan.

Tahapan dalam normalisasi dimulai dari tahap paling ringan (*1NF*) hingga paling ketat (*5NF*). Biasanya hanya sampai pada tingkat *3NF* atau *BCNF* karena sudah cukup memadai untuk menghasilkan tabel-tabel yang berkualitas baik. Urutan tahapan normalisasi tampak seperti gambar II.2



Gambar II.2. Tahapan pada Normalisasi
 (Sumber : Dwi Puspitasari, dkk ; 2018)

Adapun aturan dalam normalisasi adalah suatu tabel dikatakan baik (efisien) atau normal jika memenuhi 3 kriteria sbb:

1. Jika ada dekomposisi (penguraian) tabel, maka dekomposisinya harus dijamin aman (*Lossless-Join Decomposition*). Artinya, setelah tabel tersebut diuraikan / didekomposisi menjadi tabel-tabel baru, tabel-tabel baru tersebut bisa menghasilkan tabel semula dengan sama persis.
2. Terpeliharanya ketergantungan fungsional pada saat perubahan data (*Dependency Preservation*).
3. Tidak melanggar *Boyce-Codd Normal Form (BCNF)*.

Jika kriteria ketiga (*BCNF*) tidak dapat terpenuhi, maka paling tidak tabel tersebut tidak melanggar Bentuk Normal tahap ketiga (*3rd Normal Form / 3NF*). Pada penelitian ini formula yang dibuat sampai memenuhi bentuk normal ke 3 yaitu *3NF*.

Proses Normalisasi Berdasarkan tahapan normalisasi, terdapat enam bentuk normal yaitu Elmasri & Navathe (2013):

1. Bentuk Normal Tahap Pertama (*1st Normal Form / 1NF*).
2. Bentuk Normal Tahap Kedua (*2nd Normal Form / 2NF*).
3. Bentuk Normal Tahap (*3rd Normal Form / 3NF*).
4. *Boyce-Code Normal Form (BCNF)*.
5. Bentuk Normal Tahap (*4th Normal Form / 4NF*) 6. Bentuk Normal Tahap (*5th Normal Form / 5NF*)

Bentuk Normal Pertama / *1NF*, memiliki aturan:

- a. Tidak adanya atribut *multi-value*, atribut komposit atau kombinasinya.
- b. Mendefinisikan atribut kunci.
- c. Setiap atribut dalam tabel tersebut harus bernilai atomic (tidak dapat dibagi-bagi lagi).

Bentuk Normal Kedua / *2NF*, memiliki aturan :

- a. Sudah memenuhi dalam bentuk normal kesatu (*1NF*).
- b. Semua atribut bukan kunci hanya boleh tergantung (*functional dependency*) pada atribut kunci. Jika ada ketergantungan parsial maka atribut tersebut harus dipisah pada tabel yang lain.

- c. Perlu ada tabel penghubung ataupun kehadiran foreign key bagi atribut-atribut yang telah dipisah tadi.

Bentuk Normal Ketiga / *3NF*, memiliki aturan:

- a. Sudah memenuhi dalam bentuk normal kedua (*2NF*)
- b. Tidak ada ketergantungan transitif (dimana atribut bukan kunci tergantung pada atribut bukan kunci lainnya). (Puspitasari et al., 2018)

II.19. UML (*Unified Modelling Language*)

UML (Unified Modelling Language) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Hal ini disebabkan karena *UML* menyediakan Bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembangan sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*Sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan dengan baik. (Janiver W Jannis : 3 : 2020)

Unified Modelling Language (UML) merupakan satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang terkait dengan objek. UML merupakan salah satu alat bantu yang sangat handal dalam bidang pengembangan sistem berorientasi objek karena UML menyediakan Bahasa pemodelan visual yang memungkinkan pengembang sistem membuat *blue print* atas visinya dalam bentuk yang baku. UML berfungsi sebagai jembatan dalam mengkomunikasikan beberapa aspek dalam sistem melalui jumlah elemen grafis yang bisa dikombinasikan menjadi.

Unified Modeling Language (UML) biasa digunakan untuk :

- a. Menggambarkan batasan sistem dan fungsi - fungsi sistem secara umum, dibuat dengan *use case* dan *actor*.
 - b. Menggambarkan kegiatan atau proses bisnis yang dilaksanakan secara umum, dibuat dengan *interaction diagrams*.
 - c. Menggambarkan representasi struktur *static* sebuah sistem dalam bentuk *class diagrams*.
 - d. Membuat model behavior “yang menggambarkan kebiasaan atau sifat sebuah sistem” dengan *state transition diagrams*.
 - e. Menyatakan arsitektur implementasi fisik menggunakan *component and development*.
 - f. Menyampaikan atau memperluas *functionality* dengan *stereotypes*.
- (Omni Alfina : 41 :2019).

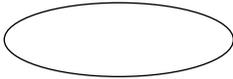
UML adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. UML saat ini sangat banyak dipergunakan dalam dunia industri yang merupakan standar bahasa pemodelan umum dalam industri perangkat dan pengembangan sistem.

Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah Empat alat bantu sebagai berikut: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk melakukan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. Use Case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dapat dikatakan Use Case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Symbol-simbol yang digunakan dalam Use Case Diagram Yaitu

Tabel II.1 Simbol Use Case

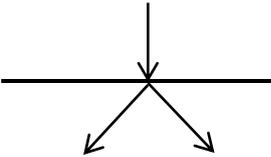
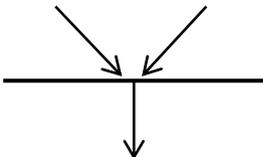
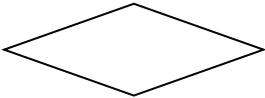
Gambar	Keterangan
	<i>Use case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i> .
	Aktor adalah <i>abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam beberapa peran. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki control terhadap <i>use case</i> .
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

(Sumber : Janiver W. Janis; 2020)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol- simbol yang digunakan dalam *activity diagram* yaitu:

Tabel II.2. Simbol *Activity Diagram*

Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan) atau rake, digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> , <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

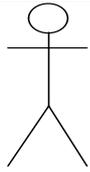
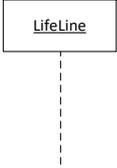
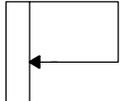
(Sumber : Janiver W. Janis; 2020)

3. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan

diterima antara objek. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Sequence Diagram* yaitu:

Tabel II.3. *Sequence Diagram*

Gambar	Keterangan
 <p>Actor</p>	Orang, Proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi.
	Merepresentasikan entitas tunggal dalam sequence diagram, digambarkan dengan kotak. Entitas ini memiliki nama, <i>Stereotype</i> atau berupa <i>instance</i> .
	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i> , <i>Activation</i> , <i>activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .

(Sumber : Janiver W. Janis; 2020)

4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

Merupakan hubungan antara kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang merupakan perilaku sistem. *Class Diagram* juga

menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class Diagram* secara khas meliputi: Kelas (*Class*), *Relasi*, *Associations*, *Generalization* dan *Aggregation*, Atribut (*Attributes*), Operasi (*Operations/ Method*), *Visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau kardinaliti.

Tabel II.4. Multiplicity Class Diagram

Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimum 4

(Sumber : Janiver W. Janis; 2020)