**BAB II**

# **LANDASAN TEORI**

## **Tinjauan Studi**

Ada beberapa penelitian yang menggunakan naïve bayes sebagai metode yang digunakan untuk merancang system komputerisasi diantaranya :

**Tabel 2.1** Contoh Penelitian Menggunakan Metode Naïve Bayes

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Peneliti | Tahun | Judul | Metode | Hasil |
| 1 | Aziz Abdul Rahman | 2018 | Aplikasi Klasifikasi Penerima Kartu Indonesia Sehat Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier | *Naïve Bayes*  *Classifier* | Algoritma naïve bayes classifier memiliki akurasi klasifikasi sebesar 98.86% |
| 2 | Arrdy Hailitik | 2017 | Klasifikasi Jurusan Menggunakan Metode Naïve Bayes Pada Sekolah Menengah Atas Negri 1 Fatuleu Tenggah | *Naïve Bayes* | Algoritma naïve bayes memiliki akurasi klasifikasi 99.31% |
| 3 | Yuda Septian Nugroho | 2014 | Data Mining Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Dian Nuswantoro | *Naïve Bayes* | Algoritma naïve bayes memiliki akurasi klasifikasi sebesar 82.08% |

## **Kesiapan Siswa**

Persiapan siswa sebelum Ujian Nasional berlangsung sangat penting untuk diperhatikan dari pihak sekolah. Pasalnya banyak siswa yang cerdas dan pintar dalam berbagai mata pelajaran sukses dalam ujian nasional tetapi begitu pula siswa yang cerdas dan pintar dalam mata pelajaran merasa pesimis mencari bocoran soal, membeli kunci jawaban, menerima kunci dari sms yang kurang pas. Sebagian siswa lagi tidak tahu, dan pasrah dalam kondisi tertekan, menurun daya ingatan, tidak terstruktur dan kusut ingatan pada meteri ujian, bayang-bayang pikiran. menghantui kegagalan ujian, pikiran kacau, berkecamuk rasa malu dan takut tidak dapat menjawab soal ujian yang benar. Kondisi psikologis siswa seperti ini penting untuk mendapatkan pelayanan agar dapat sukses dalam Ujian Nasional.[6]

## **Ujian Nasional**

Ujian Nasional merupakan salah satu jenis evaluasi yang di lakukan pada dunia pendidikan dan disesuaikan dengan standar pencapaian hasil secara nasional. Ujian nasional juga merupakan akhir dari masa belajar yang dilalui oleh siswa selama tiga tahun di sekolah sebelum melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Fungsi ujian nasional dilakukan yaitu untuk mengukur kopetensi siswa dan salah satu pertimbangan seleksi ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.[7]

1. **Klasifikasi**

Klasifikasi merupakan suatu pekerjaan menilai objek data untuk memasukannya ke dalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia. Dalam klasifikasi ada dua pekerjaan utama yang dilakukan, yaitu pertama pembangunan model sebagai prototype untuk disimpan sebagai memori. dan kedua penggunaan model tersebut untuk melakukan pengenalan/klasifikasi/prediksi pada suatu objek data lain agar diketahui di kelas mana objek data tersebut dalam model yang sudah disimpannya. [8]

1. **Data Mining**

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learnin g*untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar. [9]

Data mining adalah proses menganalisa data dari perspektif yang berbeda dan menyimpulkannya menjadi informasi-informasi penting yang dapat dipakai untuk meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan keduanya. Secara teknis, data mining dapat disebut sebagai proses untuk menemukan korelasi atau pola dari ratusan atau ribuan field dari sebuah relasional *database* yang besar.[10]

Istilah data mining memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang tujuan utamanya adalah untuk menemukan, menggali,atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. Data mining, sering juga disebut sebagai *Knowledge Discovery in Database* (KDD). KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar.[11]

## **Algoritma Naïve Bayes**

Algoritma *Naive Bayes* merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. *Naive Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukan oleh ilmuwan Inggris *Thomas Bayes*, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. Teorema tersebut dikombinasikan dengan *Naive* dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas. Klasifikasi *Naive Bayes* diasumsikan bahwa ada atau tidak ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya.

Persamaan dari teorema *Bayes* adalah :

Keterangan :

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posterioriprobability)

P(H) : Probabilitas hipotesis (prior probability)

P(X|H) : Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis

P(X) : Probabilitas

Untuk menjelaskan teorema *Naive Bayes*, perlu diketahui bahwa prosesklasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang dianalisis tersebut. Karena itu, teorema *bayes* di atas disesuaikan sebagai berikut :

Dimana Variabel *C* merepresentasikan kelas, sementara variabel *F1 ... Fn*merepresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untukmelakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwapeluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas *C*(*Posterior*) adalah peluang munculnya kelas *C* (sebelum masuknyasampel tersebut, seringkali disebut *prior*), dikali dengan peluangkemunculan karakteristik karakteristik sampel pada kelas *C* (disebutjuga *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristikkarakteristik sampel secara global ( disebut juga *evidence*). Karena itu,rumus diatas dapat pula ditulis secara sederhana sebagai berikut :

Nilai *Evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari *posterior* tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai nilai *posterior* kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampelakan diklasifikasikan.

Berikut contoh penerapan metode naïve bayes :

**Tabel 2.2** Contoh Dataset Kelulusan Mahasiswa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **Jenis**  **Kelamin** | **Status**  **Mahasiswa** | **Status**  **Pernikahan** | **IPK**  **Semester**  **1-6** | **Status**  **Kelulusan** |
| 1 | Laki-laki | Mahasiswa | Belum | 3.17 | Tepat |
| 2 | Laki-laki | Bekerja | Belum | 3.30 | Tepat |
| 3 | Perempuan | Mahasiswa | Belum | 3.01 | Tepat |
| 4 | Perempuan | Mahasiswa | Menikah | 3.25 | Tepat |
| 5 | Laki-laki | Bekerja | Menikah | 3.20 | Tepat |
| 6 | Laki-laki | Bekerja | Menikah | 2.50 | Terlambat |
| 7 | Perempuan | Bekerja | Menikah | 3.00 | Terlambat |
| 8 | Perempuan | Bekerja | Belum | 2.70 | Terlambat |
| 9 | Laki-laki | Bekerja | Belum | 2.40 | Terlambat |
| 10 | Perempuan | Mahasiswa | Menikah | 2.50 | Terlambat |
| 11 | Perempuan | Mahasiswa | Belum | 2.50 | Terlambat |
| 12 | Perempuan | Mahasiswa | Belum | 3.50 | Tepat |
| 13 | Laki-laki | Bekerja | Menikah | 3.30 | Tepat |
| 14 | Laki-laki | Mahasiswa | Menikah | 3.25 | Tepat |
| 15 | Laki-laki | Mahasiswa | Belum | 2.30 | Terlambat |

Jika seorang mahasiswa memiliki data uji sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Data Uji

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis**  **Kelamin** | **Status**  **Mahasiswa** | **Status**  **Pernikahan** | **IPK**  **Semester**  **1-6** | **Status**  **Kelulusan** |
| Laki-laki | Mahasiswa | Belum | 2.70 | …? |

Dari data uji diatas untuk mencari klasifikasi kelulusan mahasiswa tersebut,

dilakukan dalam beberapa tahap :

1. Hitung jumlah class/ table

P(Y = Tepat) = 8/15

jumlah data “TEPAT” pada kolom “STATUS KELULUSAN” dibagi

jumlah data.

P(Y = Terlambat) = 7/15

jumlah data “TERLAMBAT” pada kolom “STATUS KELULUSAN”

dibagi jumlah data.

2. Hitung jumlah kasus yang sama dengan class yang sama

P(Jenis Kelamin = Laki-laki | Y= Tepat) = 5/8

jumlah data jenis kelamin “Laki-laki” dengan keterangan “TEPAT” dibagi

jumlah data “TEPAT”.

II-12

P(Jenis Kelamin = Laki-laki | Y= Terlambat) = 3/7

jumlah data jenis kelamin “Laki-laki” dengan keterangan

“TERLAMBAT” dibagi jumlah data “TERLAMBAT”.

P(Status Mahasiswa = Mahasiswa | Y= Tepat) = 5/8

jumlah data status mahasiswa “Mahasiswa” dengan keterangan “TEPAT”

dibagi jumlah data “TEPAT”.

P(Status Mahasiswa = Mahasiswa | Y= Terlambat) = 3/7

jumlah data status mahasiswa “Mahasiswa” dengan keterangan

“TERLAMBAT” dibagi jumlah data “TERLAMBAT”.

P(Status Pernikahan = Belum | Y= Tepat) = 4/8

jumlah data status pernikahan “Belum” dengan keterangan “TEPAT”

dibagi jumlah data “TEPAT”.

P(Status Pernikahan = Belum | Y= Terlambat) = 4/7

jumlah data status pernikahan “Belum” dengan keterangan

“TERLAMBAT” dibagi jumlah data “TERLAMBAT”.

P(IPK = 2.70 | Y= Tepat) = 0/8

jumlah data IPK “2.70” dengan keterangan “TEPAT” dibagi jumlah data

“TEPAT”.

P(IPK = 2.70 | Y= Terlambat) = 1/7

jumlah data status pernikahan “Belum” dengan keterangan

“TERLAMBAT” dibagi jumlah data “TERLAMBAT”.

3. Kalikan semua hasil variable TEPAT dan TERLAMBAT

P(Kelamin = Laki-laki), (Status mahasiswa = Mahasiswa), (Status

pernikahan = belum), (IPK = 2.70)| TEPAT)

=5/8 . 5/8 . 4/8 . 0/8 . 8/15

= 0

P(Kelamin = Laki-laki), (Status mahasiswa = Mahasiswa), (Status

pernikahan = belum), (IPK = 2.70)| TERLAMBAT)

= 3/7 . 3/7 . 4/7 . 1/7 . 7/15

= 0,0069

II-13

Dari hasil penghitungan diatas, berdasarkan data latih dapat ditemukan bahwa

(P|TERLAMBAT) lebih besar daripada (P|TEPAT) maka klasifikasi untuk data uji diatas adalah “TERLAMBAT”

## **Evaluasi Model**

Pada penelitian ini penulis menggunakan *Confusion Matrix* sebagai metode dalam perhitungan akurasi pada penerapan teknik data mining untuk Klasifikasi Tingkat Kesiapan Siswa Smp Negeri 1 Totikum Selatan Dalam Menghadapi Ujian Nasional. *Confusion Matrix* adalah *tool* yang digunakan sebagai evaluasi model klasifikasi untuk memperkirakan objek yang benar atau salah. Sebuah matrix dari prediksi yang akan dibandingkan dengan kelas sebenarnya atau dengan kata lain berisi informasi nilai sebenarnya dan prediksi pada klasifikasi [11].

Rumusan ini menggunakan 4 keluaran yaitu :

1. *Recall*

Adalah proporsi kasus positif yang diidentifikasi dengan benar.

Rumus dari *Recall* = d/(c+d)

1. *Precision*

Adalah proporsi kasus dengan hasil positif yang benar

Rumus dari *Precision* = d/(b+d)

1. *Accuracy*

Adalah perbandingan kasus yang diidentifikasi dengan benar dengan jumlah semua kasus

Rumus dari *Accuracy* = (a+d)/(a+b+c+d)

1. *Error Rate*

Adalah kasus yang diidentifikasi salah dengan sejumlah semua kasus

Rumus dari *Error Rate* =(b+c)/(a+b+c+d

Keterangan :

a = jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya negatif

b = jika hasil prediksi positif sedangkan nilai sebenarnya negatif

c = jika hasil prediksi negatif sedangkan nilai sebenarnya positif

d = jika hasil prediksi positif sedangkan nilai sebenarnya positif

## **2.8 Pengembangan Sistem**

### **2.8.1 Perancangan Sistem**

Perencanaan sistem menyangkut estimasi dari kebutuhan-kebutuhan fisik, tenaga kerja dan dana yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan sistem ini serta untuk mendukung operasinya setelah diterapkan.

Selama *fase* perencanaan *system*, hal yang perlu dipertimbangkan adalah :

1. Faktor-faktor kelayakan (*Feasibility Factors*) yang berkaitan dengan kemungkinan berhasilnya sistem informasi yang dikembangkan dan digunakan.
2. Faktor-faktor strategis (*Strategic Factors*) yang berkaitan dengan pendukung sistem informasi dari sasaran bisnis dipertimbangkan untuk setiap proyek yang diusulkan. Nilai-nilai yang dihasilkan dievaluasi untuk menentukan proyek sistem mana yang akan menerima prioritas yang tertinggi.

Perencanaan sistem dapat terdiri :

1. Perencanaan jangka pendek meliputi periode 1 s.d. 2 tahun

2. Perencanaan jangka panjang meliputi periode sampai dengan 5 tahun

Perencanaan sistem biasanya ditanggani oleh staf perencanaan sistem bila tidak ada dapat juga dilakukan oleh departemen sistem.

Proses Perencanaan Sistem dapat dikelompokkan dalam 3 proses utama

yaitu sebagai berikut :

1. Merencanakan proyek-proyek sistem yang dilakukan oleh staf perencana sistem.

2. Menentukan proyek-proyek sistem yang akan dikembangkan dan dilakukan oleh komite pengarah.

3. Mendefinisikan proyek-proyek sistem dikembangkan dan dilakukan oleh analis sistem.

Adapun tahapan dari proses perencanaan sistem untuk ketiga bagian ini adalah :

1. Merencanakan proyek-proyek sistem

- Mengkaji tujuan,perencanaan strategi dan taktik perusahaan

- Mengidentifikasikan proyek-proyek sistem

- Menetapkan sasaran proyek-proyek sistem

- Menetapkan kendala proyak-proyek sistem

- Menentukan proyek-proyek sistem prioritas

- Membuat laporan perencanaan sistem

- Meminta persetujuan manajemen

2. Mempersiapkan proyek-proyek sistem yang akan dikembangkan

- Menunjuk team analis

- Mengumumkan proyek pengembangan sistem

3. Mendefinisikan proyek-proyek dikembangkan

- Melakukan studi kelayakan

- Menilai kelayakan proyek sistem

- Membuat usulan proyek system dan Meminta persetujuan manajemen.

### **2.8.2 Analisis Sistem**

Analisa sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya. Analisa sistem adalah spesialis yang mempelanjari masalah dan kebutuhan sebuah organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi dapat mencapai kemajuan terbaik untuk bisnis. Tujuan dari analisis sistem adalah menentukan hal-hal secara detail yang akan dikerjakan oleh sistem yang disusulkan.

Didalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis system, yaitu sebagai berikut:

1. *Identify,* mengidentifikasi (mengenal) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.
2. *Understand,* adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara terinci bagaimana sistem yang ada beroperasi. Untuk mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.
3. *Analyze,* menganalisis sistem tanpa report.
4. *Report,* yaitu membuat laporan hasil analisis. Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil analisis yaitu pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.

Sebagai tambahan keahlian analisis dan desain sistem formal, seorang analis harus mengembangkan atau memilki keahlian lain, pengetahuan, dan karakter untuk menyelesaikan pekerjaan. Hal ini termasuk:

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.
2. Sulit untuk membayangkan bagaimana para analisis sistem dapat dengan cukup mempersiapkan bisnis dan spesifikasi teknis untuk programer jika mereka tidak memilki pengalaman programan. Kebanyakan analis system harus menguasai satu atau lebih bahasa pemrograman tingkat tinggi.
3. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis. Analisis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analisis, paling tidak sebagian dari pengetahuan ini datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang sama analis yang terinspirasi harus mengambil manfaat dari setiap kesempatan untuk menyelesaikan mata kuliah teori bisnis dasar.

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan meyebabkan juga kesalahan ditahap selanjutnya. Tahap analisa sistem mencakup studi kelayakan analisis kebutuhan.

1. Studi Kelayakan

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan. Tahapan berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan dengan memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Tugas-tugas yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

1. Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem.
2. Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
3. Pengidentifikasian para pemakai sistem.
4. Pembentukan lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem analisis juga melakukan tugas-tugas sebagai berikut :

1. Pengusulan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
2. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
3. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
4. Pengkajian terhadap resiko proyek.

Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan kendala hukum, etika, dan yang lain [12].

1. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan (disebut juga spesifikasi fungsional). Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tengtang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Spesifikasi ini sekaligus dipakai untuk membuat kesepakatan antara pengembang sistem, pemakai yang kelak akan menggunakan sistem, manajemen, dan mitra kerja yang lain (misalnya auditor internal).

### **2.8.3 Desain Sistem**

Menurut John Burch & Gary Grudnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi [12].

Menurut George M. Scott, desain sistem menentukkan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan: tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi sistem akan benar-benar memuasakan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis [12].

Dengan demikin desain sistem dapat diartikan sebagai berikut ini :

* Tahap setelah analisis dari siklus pengembangan Sistem.
* Pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan sistem.
* Persiapan untuk rancang bangun implementasi.
* Menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
* Dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.
* Termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem.

Desain sistem mempunyai tujuan utama, yaitu untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai system dan untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer (Programmer) dan user yang terlibat.

Desain sistem dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general system design*) dan desain sistem terinci (*detailed system design* [12].

1. Desain Sistem Secara Umum (*General System Design*)

Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi yang dirancang dengan tujuan dikomunikasikan kepada *user* bukan untuk pemrograman. Komponen sistem informasi yang didesain adalah mode, output, input, database, teknologi dan kontrol.

* 1. Desain Model Secara Umum

Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang diusulkan dalam bentuk *physical* sistem dan *logical* model*.* Bagan alir sistem merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical system. logical* model dapat digambarkan dengan diagram arus data.

### **2.8.4 Konstruksi Sistem**

Konstruksi sistem atau Perancangan Sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistem serta untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap. Perancangan sistem mengandung dua pengertian yaitu merancang sistem yang baru dan memperbaiki rancangan sistem yang sudah ada.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem yaitu :

* + 1. Menyiapkan rancangan sistem yang terinci
    2. Mengidentifikasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
    3. Mengevaluasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
    4. Memilih konfigurasi terbaik
    5. Menyiapkan usulan penerapan - Menyetujui atau menolak penerapan system [13].

Pada tahap konstruksi ini, penulis menggunakan DFD (Data Flow Diagram) Sebagai alat bantu. Data Flow Diagram adalah suatu diagram yang manggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data pada suatu system atau menjelaskan proses kerja suatu system, yang penggunanya sangat membantu untuk memahami system secara logika, terstruktur, dan jelas. Secara singkat DFD adalah alat pemodelan alur kerja system.

### **2.8.5 Teknik Pengujian Sistem**

Pengujian system adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Tujuan dari pengujian ini adalah diharapkan dengan minimal tenaga dan waktu untuk menemukan berbagai potensi kesalahan dan cacat. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian *white box*, pengujian *black box*.

#### **2.8.5.1 White Box**

Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean.

Pengujian sistem/ perangkat lunak memiliki sejumlah aturan yang berfungsi sebagai sasaran pengujian, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pengujian adalah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan.
2. *Test case* yang baik adalah *test case* yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.
3. Pengujian yang sukses adalah pengujian yang mengungkap semua kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

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 sautu modul telah dugunakan 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 struktur data internal untuk menjamin validatasnya. Pengujian *Basis Path* adalah teknik pengujian *white box* yang diusulkan pertama kali oleh Tom McCabe. Metode *basis path* ini memenugkinkan desainer *test case* mengukur kompleksitas logis dari desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi.



**Gambar 2.1** Contoh Bagan Alir [14]

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 pertama 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.

****

**Gambar 2.2** Contoh Grafik Alir [14]

*Kompleksitas siklomatis* adalah metriks perangkat lunak yang memberikan pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program. Bila metriks ini digunakan dalam konteks metode pengujian *basis path*, maka nilai yang terhitung untuk kompleksitas siklomatis menentukan jumlah *jalur independen*. Jalur independen adalah jalur yang melalui program yang mengintroduksi sedikitnya satu rangkaian statemen proses baru atau suatu kondisi baru. Bila dinyatakan dengan terminologi grafik alir, jalur independen harus bergerak sepanjang paling tidak satu edge yang tidak dilewatkan sebelum jalur tersebut ditentukan. Sebagai contoh, serangkaian jalur independen untuk grafik alir yang ditunjukkan pada gambar 2.2. adalah :

Jalur 1 : 1 – 11

Jalur 2 : 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Jalur 3 : 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Jalur 4 : 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Jalur 1, 2, 3, dan 4 yang ditentukan di atas terdiri dari sebuah *basis set* untuk grafik alir pada gambar 2.2. Bagaimana kita tahu banyaknya jalur yang dicari? Komputasi kompleksitas siklomatis memberikan jawaban. Fondasi *kompleksitas siklomatis* adalah teori grafik, dan memberi kita metriks perangkat lunak yang sangat berguna. Kompleksitas dihitung dalam salah satu dari tiga cara berikut :

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan kompleksitas siklomatis.
2. Kompleksitas siklomatis, *V(G),* untuk grafik alir *G* ditentukan sebagai *V(G)* = *E – N* + 2 di mana *E* adalah jumlah edge grafik alir dan *N* adalah jumlah simpul grafik alir.
3. Kompleksitas siklomatis, *V(G),* untuk grafik alir G juga ditentukan sebagai *V(G)* = P + 1, dimana P adalah jumlah simpul predikat yang diisikan dalam grafik alir *G*.

Pada gambar 2.2. grafik alir, kompleksitas siklomatis dapat dihitung dengan menggunakan masing-masing dari algoritma yang ditulis di atas :

1. Grafik alir mempunyai 4 region.
2. *V(G)* = 11 edge – 9 simpul + 2 = 4.
3. *V(G)* = 3 simpul yang diperkirakan + 1 =4.

Dengan demikian, kompleksitas siklomatis dari grafik alir pada gambar 2.2 adalah 4. Yang lebih penting, nilai untuk *V(G)* memberi kita batas atas untuk jumlah jalur independen yang membentuk *basis set*, dan implikasinya, batas atas jumlah pengujian yang harus didesain dan dieksekusi untuk menjamin semua statemen program.

#### **2.8.5.2 Black Box**

*Black box aproach* adalah Suatu sistem dimana *input* dan *output*nya dapat didefinisikan tetapiprosesnya 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 ujicoba *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.