# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Tinjauan Studi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya seperti yang telah dilakukan oleh :

1. Achmad Hidayat Damanik dan DR. Pulung Nurtantio Andono,S.T,M.Kom Analisa Metode K-Nearest Neighbor Dalam Peramalan Penjualan Mobil Pada Pt Karya Zirang Utama. Dari hasil penelitian dan pengujian aplikasi peramalan penjualan mobil menggunakan metode k-Nearest Neigbor, pada akhir laporan penulis dapat memberikan kesimpulan bahwa Metode k-Nearest Neigbor cukup akurat diimplementasika untuk menyelesaikan peramalan penjualan dengan rasio kesalahan terkecil dan Metode k-Nearest Neigbor berhasil dianalisa dalam menyelesaikan kasus peramalan penjualan karena mempunyai MSE = 4 persen. (2015).
2. Resti Hutami dan Erna Zuni Astuti Tentang Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Penjualan Furniture Pada CV. Octo Agung Jeparadengan Teknik Data Time series yang bertujuan untuk melakukan prediksi data penjualan furniture. Dari hasil prediksi didaptkan suatu tolak ukur untuk mengambil suatu keputusan untuk masa depan perusahaan. Salah satu keputusan yang harus ditentukan yaitu produk yang akan diproduksi dan dijual untuk periode selanjutnya. Dalam menentukan keputusan diperlukan metode agar keputusan yang akan diambil dapat tepat sasaran.Hasil penelitian menunjukan metode yang diusulkan berhasil diimplementasikan untuk menyelesaikan kasus prediksi penjualan dengan tingkat error atau MSE sebesar 6 % dan akurasi 94 %. (2016)

6

1. Muhamad Arifin tentang Business Intelligence Untuk Prediksi Customer Churn Telekomunikasi. Penelitian ini merupakan Penelitian ini melakukan studi lieratur untuk mendapatkan informasi tentang permasalahan yang ada selanjutnya ekperimen untuk memprediksi cusromer churn dalam bidang Telekomunikasi dengan menerapkan algoritma prediksi, menganalisa hasil dan mendokumentasikannya. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa dengan menerapkan BI pada prediksi customer churn yang menggunakan algoritma KNN menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88% pada nilai K 5 keatas (2017)

## 2.2. Tinjauan Teori

### 2.2.1. Pelanggan

Pelanggan atau *customer* merupakan pihak yang sangat penting dalam dunia usaha atau bisnis yang telah memberikan sumbangsi yang sangat besar untuk kemajuan suatu usaha atau bisnis, sebagaimana diketahi bahwa pelanggan adalah individu atau kelompok yang terbiasa membeli sebuah produk atau jasa berdasarkan keputusan mereka atas pertimbangan manfaat maupun harga yang kemudian melakukan hubungan dengan perusahaan melalui telepon, surat, dan fasilitas lainnya untuk mendapatkan suatu penawaran baru dari perusahaan.Greenberg (2010),

Prediksi jumlah pelanggan dalam prediksinya yaitu menggunakan data pelanggan PT.Telkom yaitu pengguna speedy, telepon dan TV sebagai variable inputannya sedangkan variable outputnya adalah jumlah pelanggan.

### 2.2.2. Prediksi

Prediksi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan datang dengan menggunakan data-data lama dengan indicator tertentu utuk melakukan peramalan atau perkira-perkiraan di masa mendatang. Beberapa permasalahan yang membutuhkan kegiatan prediksi diantaranya, prediksi harga, prediksi hasil produksi, predisi tingkat kelulusan dan beberapa prediksi lainnya. Beberapa metode yang diagunakan untuk melakukan prediksi adalah dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*, *Linier regresi* dan *K Nearest Neighbor.*

## 2.2. 3.Metode K-Nearest Neighbor

*K-Nearest Neighbor* (KNN) termasuk kelompok *instance-based learning*. *Algoritma* ini juga merupakan salah satu teknik *lazy learning*. KNN dilakukan dengan mencari kelompok k objek dalam data training yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data testing*. Algoritma K-Nearest Neighbor* adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. *Nearest Neighbor* adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dan kasus lama yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada.

Untuk mendefinisikan jarak antara dua titik yaitu titik pada data training (x) dan titik pada data testing (y) maka digunakan rumus *Euclidean*, seperti yang ditunjukkan pada persamaan (1)

(𝑥,𝑦)=√Σ(𝑥𝑘−𝑦𝑘)2𝑛𝑘−1 ………………………………………………………(1)

Dengan D adalah jarak antara titik pada data training x dan titik data testing y yang akan diklasifikasi, dimana x=x1,x2,…,xi dan y=y1,y2,…,yi dan I merepresentasikan nilai atribut serta n merupakan dimensi atribut.

Pada *fase training*, *algoritma* ini hanya melakukan penyimpanan *vektor*-*vektorfitur* dan klasifikasi data *training sample.* Pada *fase* klasifikasi, *fitur*-*fitur* yang sama dihitung untuk *testing data* (yang klasifikasinya tidak diketahui). Jarak dari *vektor* baru yang ini terhadap seluruh vektor *training sample* dihitung dan sejumlah *k* buah yang paling dekat diambil.

Berikut ini adalah contoh Dataset kelulusan dimana terdapat 5 record untuk data training yaitu no 1-5 dan 1 data testing yaitu data ke-6. Terdapat 5 atribut yaitu SMT1, SMT2, SMT3, SMT4, SMT5 yang tipe datanya numerik (bisa dijumlahkan) dan terdapat 1 label yaitu kelulusan yang mempunyai jenis data nominal yaitu tepat waktu atau terlambat.

Tabel 2. 1 Contoh Dataset kelulusan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama | IPK | | | | | Kelulusan |
| **SMT1** | **SMT2** | **SMT3** | **SMT4** | **SMT5** |
| 1 | Ahmad | 3 | 4 | 3.5 | 4 | 3 | Tepat Waktu |
| 2 | Antoni | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | Tepat Waktu |
| 3 | Mahmud | 2 | 2.5 | 4 | 3 | 4 | Terlambat |
| 4 | Syamsuddin | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | Tepat Waktu |
| 5 | Yusuf | 2 | 3 | 2.5 | 3 | 2.5 | Tepat Waktu |
| 6 | Kadir | 3 | 3 | 3 | 3.3 | 4 | ? |

Klasifikasi pada data testing kadir apakah mahasiswa tersebut kelulusannya tepat waktu atau terlambat.

1. Menentukan parameter K, disini dalam penentuan paramter k=3

2. Menghitung kuadrat jarak euclid (euclidean distance) masing-masing obyek terhadap data sampel yang diberikan

Tabel 2. 2 Kuadrat Jarak *euclid*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Nama | Instance |
| 1 | d1,d6 | 1.66 |
| 2 | d2,d6 | 2.02 |
| 3 | d3,d6 | 1.53 |
| 4 | d4,d6 | 1.76 |
| 5 | d5,d6 | 1.89 |

Contoh perhitungan untuk data ke 1 terhadap data ke-6 (data testing)

d1,d6=

d1,d6 =

d1,d6 =

d1,d6 =

d1,d6 = 2.74

d1,d6 = 1.66

3. Mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *Euclidian*terkecilUntuk mengurutkan kita hanya perlu membuat urutan dari data yang mempunyai jarak terkecil ke terbesar. Berikut hasil urutan berupa rangking

Tabel 2. 3 Rangking

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama | Distance | Rangking |
| 1 | d1,d6 | 1.66 | 4 |
| 2 | d2,d6 | 2.02 | 1 |
| 3 | d3,d6 | 1.53 | 5 |
| 4 | d4,d6 | 1.76 | 3 |
| 5 | d5,d6 | 1.89 | 2 |

1. Mengumpulkan kategori Y (klasifikasi nearest neighbor), pada tahap ini kita hanya mengambil data sesuai dengan jumlah k yang kita tentukan di langkah 1, Pada langkah 1, k yang kita tentukan adalah k=3, jadi kita memilih 3 data terbaik saja. Hasilnya sebagai berikut :

Tabel 2.4Penentuan K Klasifikasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama | Disntace | Rangking |
| 2 | d2,d6 | 2.02 | 1 |
| 4 | d4,d6 | 1.76 | 3 |
| 5 | d5,d6 | 1.89 | 2 |

1. Dengan menggunakan kategori mayoritas,maka dapat hasil klasifikasi  
   Dari ketiga data terbaik tersebut kita harus melihat labelnya berikut data ketika dengan label sesuai dengan dataset awal :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama | Disntace | Rangking | Kelulusan |
| 2 | d2,d6 | 2.02 | 1 | Tepat Waktu |
| 4 | d4,d6 | 1.76 | 3 | Tepat Waktu |
| 5 | d5,d6 | 1.89 | 2 | Terlambat |

Tabel 2. 5Penentuan Klasifikasi menggunakan kategori mayoritas

Data terbaik adalah data ke 2,4,5 dari data tersebut terdapat 2 Tepat Waktu dan 1 Terlambat Sehingga mayoritas Tepat Waktu. Jadi hasil klasifikasi untuk Kadir adalah **Tepat Waktu.**

### 2.2.4 Root Mean Square Error atau RMSE

Dalam melihat hasil suatu peramalan dilakukan suatu evaluasi dimana evaluasi tersebut digunakan untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan terhadap data yang sebenarnya. Beberapa metode dapat digunakan untuk melakukan perhitungan kesalahan peramalan. Beberapa metode yang digunakan diantaranya adalah *RMSE* merupakan cara yang cukup sering digunakan dalam mengevaluasi hasil peramalan yaitu dengan menggunakan metode *Mean Squared Error (MSE).* Dengan menggunakan *MSE*, *error* yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan hasil yang akan diestimasi. Hal yang membuat berbeda karena adanya keacakan pada data atau karena tidak mengandung estimasi yang lebih akurat. *RMSE* merupakan mengakarkan nilai dari *MSE* yang sudah dicari sebelumnya. *RMSE* digunakan untuk mencari nilai keakurasian hasil peramalan dengan data history dengan menggunakan rumus yang ditunjukkan dengan nilai kesalahan. Semakin kecil nilai yang dihasilkan semakin bagus pula hasil peramalan yang dilakukan.

### 2.2.5 Data Time Series

Data adalah segala fakta, angka, atau teks yang dapat diproses oleh komputer. Dimana saat ini, akumulasi perkembangan jumlah data berjalan dengan cepat dan pesat dalam format dan basis data yang berbeda. Data-data tersebut antara lain yaitu data oprasional atau penjualan, seperti penjualan, inventaris, penggajian, ankuntansi, dan sebagainya, data nonoprasional, seperti industri penjualan, peramalan, dan data ekonomi mikro, serta metadata yaitu data mengenai data itu sendiri, seperti desain logika basis data atau defenisi kamus data. Dalam perkembangan analisis data time series, telah banyak diketahui bahwa banyak fenomena yang menarik dan sederhana seringkali merupakan fenomena yang nonlinear, yaitu hubungan antara kejadian di masa lalu dan saat ini adalah nonlinear. Dengan demikian, kelompok pemodelan data time series yang linear tidaklah cukup dan sesuai untuk kasus-kasus tersebut. Sebagai konsekuensinya, model-model time series nonlinear telah menjadi fokus perhatian utama peneliti time series pada beberapa tahun terakhir ini. Beberapa bentuk model nonlinear telah dikembangkan dan diaplikasikan pada beberapa kasus time series, dan sebagai *overview*.

Data time series adalah data yang direkam didalam interval waktu yang sama di dalam jangka waktu yang reatif panjang. Dengan melakukan pengamatan data time series akan didapatkan empat tipe atau komponen data yang mempengaruhi suatu pola data masa lalu dan sekarang, yang cendrung berulang di masa mendatang. Empat tipe model yang ditemukan dalam penganalisaan data time series diantaranya, data *Trend,* komponen jangka panjang yang mendasari pertumbuhan atau penurunan suatu data time series. Data Siklikal (*cyclical)*, yaitu suatu pola fluktuasi atau siklus dari data time series akibat perubahan kondisi ekonomi. Data Musiman (*seasonal)*, yaitufluktuasi musiman yang sering dijumpai pada data kuartalan, bulanan atau mingguan. Data Takberaturan (*irreguler)*, yaitu pola acak yang disebabkan oleh peristiwa yang tidak dapat diprediksi atau tidak beraturan, seperti perang, pemilu, atau longsor maupun bencana alam lainnya. Model data time series berusaha memprediksi masa depan dengan menggunakan data historis. dalam artian mencoba melihat apa yang akan terjadi pada suatu kurun waktu tertentu dengan menggunakan data time series masa yang lalu untuk melakukan peramalan.

## 2.2.6. Sistem

### 2.2.6.1 PengertianSistem

Jika dilihat dari karakteristik sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk beberapa sasaran atau maksud. Berartisebuah sistem bukanlah seperangkat unsur yang tersusun secara tidak teratur, tetapi dari unsur yang dapat dikenal sebagai saling melengkapi karena memiliki satu maksud, tujuan dan sasaran.

Menurut L. James Havery ( Prahasta,2002 )

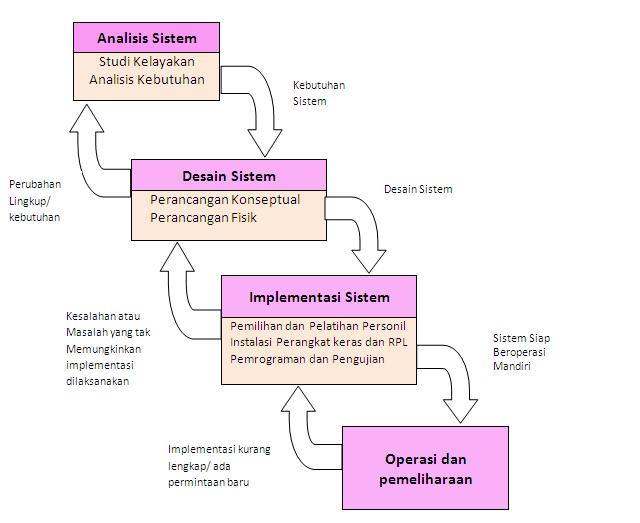
”Menurutnya sistem adalah prosedur logis dan rasional untuk merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan maksud untuk berfungsi sebagai suatu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan.”

**2.2.4.2. Siklus Hidup Pengembangan Sistem**

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.

Ide dari *systems life cycle* adalah sederhanadan masuk akal. 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. Pengembangan konstruksi dari gedung, jaringan transmisi tenaga listrik, mesin-mesin dan pabrik-pabrik kimia merupakan contoh dari sistem teknik. Tampak bahwa daur hidup dari sistem tehnik dan sistem informasi dapat sama atau mirip.

Siklus hidup pengembangan sistem dengan langkah-langkah utamanya yang akan digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 1Siklus Pengembangan Sistem Model Waterfal.

Sumber : Jogiyanto HM, (2005 : 52 )

### 2.2.6.2Perencanaan Sistem

Perencanaan sistem merupakan kata lain dari sebuah konsep, dimana dalampengembangan suatu sistem/perangkat lunak konseptualisasi ini dilakukan denganmaksud tujuan tertentu.

Hariyanto (2004 : 353) mengungkapkan :

“Tujuan konseptualisasi adalah untuk menghasilkan spesifikasi perilakusistem yang disepakati antara pembeli dan pengembang, pemakai danstakeholder lain serta merupakan kontrak resmi pengembang dan client,juga menjadi dokumen yang menuntun pemrogram dalam implementasisistem”.

Perencanaan atau *planning* adalah hal-hal yang menyangkut studi tentangkebutuhan pengguna atau (*user’s spesification*), studi kelayakan *(feasibility study*)baik secara teknis maupun secara teknologi serta penjadwalan pengembangansuatu proyek sistem informasi dan/atau perangkat lunak. Yang mana pada tahapperencanaan ini pengembang melakukan observasi untuk mengenalicalon pengguna dari sistem informasi/perangkat lunak yang akan dikembangkannantinya. Pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek yangmenggunakan DAD sebagai kakas (*tool*), semua permasalahan dimodelkansebagai *use case* untuk menggambarkan seluruh kebutuhan – kebutuhanpengguna.

**2.4.2 Analisa Sistem**

Analisa sistem (*System Analisa* ) 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.

Analisis sistem adalah *Stakeholder* yang berperan sebagai fasilitator atau pelatih, menjebatani jurang komunikasi yang dapat secara alamiah berkembang antara pemilik dan pengguna *system nonteknis* atau desainer dan perkembangan sistem teknis.

Whitten, et al. (2004 :33) mengungkapkan “ *System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

Impak teknologi objek sangat berarti dalam dunia analisis dan desain sistem. Sebelum ada teknologi objek, kebanyakan bahasa pemrograman didasarkan pada apa yang disebut metode yang terstruktur ( *structured method* ). Contohnya COBOL bahasa yang domain 0, C, Fortan, Pascal, dan PL/i. Maka, metode analisis dan desain berorientasi objek telah muncul sebagai pendekatan terpilih untuk membangun kebanyakan sistem informasi saat ini.

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.

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.

1. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

Analis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analis, 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 kesalahanditahap 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 (Turban, *et, al,* 1999 dalam Abdul Kadir, 2003:403 ).

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 inernal).

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, volume data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kategori pemakai, serta kontrol terhadap sistem.

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

1. *Identify,* yaitu mengidentifikasi masalah.

Mengidentifikasi ( mengenai ) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah ( *problems* ) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap indentifikasi sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

1. *Understand,* yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.

1. *Analyze,* yaitu menganalisis sistem tanpa report.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. *Report,* yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan ;

1. Pelaporan bahwa analisi telah selesai dilakukan.
2. Meluruskan kesalah pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.
   * 1. **Desain Sistem**

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapat gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaiamana membentuk sistem tersebut. Tahap ini disebut dengan desain sistem (*system design* ).

Whitten, et, al. ( 2004 : 34 ) mengungkapkan :” *System design* adalah spesifikasi atau instruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasikan dalam analisis sistem.”

Desain sistem adalah spesifikasi atau intruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifkasikaan dalam analisis sistem.

Driver teknologi sekarang ( dan dimasa depan ) paling berimpak pada proses dan keputusan desain sistem. Banyak organisasi mengidentifikasikan arsitektur teknologi informasi umum yang didasarkan pada driver-driver teknologi ini.

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama, yaitu :

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai system.
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemogram computer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Perancangan sistem adalah suatu keinginan membuat desain teknis yang berdasarkan evaluasi yang dilakukan pada kegiatan analisis. Perancangan disini dimaksudkan sebagai proses pemahaman dan perancangan suatu sistem berbasis computer yang akan menghasilkan komputerisasi.

Dengan demikian, suatu kegiatan perancangan sistem bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem komputerisasi. Komputerisasi adalah suatu kegiatan atau sistem pengolahan data dengan menggunakan komputersebagai alat bantu. Perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilaksanakan yang kemudian akan menghasilkan output berupa kebutuhan yang akan dijadikan dasar untuk merancang sistem tersebut.

Perancangan sistem terbagi dua, yaitu :

1. Perancangan konseptual.

Perancangan konseptual sering kali disebut dengan perancangan logis. Pada perancangan ini, kebutuhan pemakai dan pemecahan masalah yang teridentifikasi selama tahap analisis sistem mulai dibuat untuk diimplementasikan. Ada tiga langkah penting yang dilakukan dalam perancangan konseptual, yaitu evaluasi alternatif rancangan, penyiapan spesifikasi rancangan, dan penyiapan laporan rancangan sistem secara konseptual.

Menurut Romney, et al. 1997 dalam abdul kadir (2003 :407 ) evaluasi yang dilakukan mengandung hal-hal berikut :

1. Bagaiamana alternatif-alternatif tersebut memenuhi sasaran sistem dan organisasi dengan baik ?
2. Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi kebutuhan pemakai dengan baik ?
3. Apakah alternatif-alternatif tersebut layak secara ekonomi ?
4. Apa saja keuntungan dan masing- masing ?

Setelah alternatif rancangan dipilih, tahap selanjutnya adalah penyiapan spesikasi rancangan, yang mencakup elemen- elemen sebagai berikut :

1. Keluaran.

Rancangan laporan mencakup frekuensi laporan (harian, mingguan, dsb ), isi laporan , dan laporan cukup ditampilkan pada layar atau perlu dicetak.

1. Penyiapan data.

Dalam hal ini, semua data yang diperlukan untuk membentuk laporan ditentukan lebih detail,termasuk ukuran data dan letaknya dalam berkas.

1. Masukan.

Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukan kedalam sistem.

1. Prosedur pemrosesan dan operasi.

Rancangan ini menjelaskan bagaimana data dimasukan diproses dan disimpan dalam rangka untuk menghasilkan laporan.

1. Perancangan fisik.

Pada perancangsn ini, rancangan yang masih bersifat konsep diterjemahkan dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi lengkap tentang modul sistem dan antarmuka antar modul, serta rancangan basis data secara fisik.

Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

1. Rancangan keluaran.

Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen

1. Rancangan masukan.

Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.

1. Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem.

Rancangan ini berupa rancangan interaksi antara pemakai dan sistem.Misalnya : berupa menu, ikon, dan lain-lain.

1. Rancangan *platform.*

Rancangan ini berupa rancangan yang menentukan *hardware*(perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang akan digunakan.

1. Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data, termasuk penentuan kapasitas masing-masing.
2. Rancangan modul.

Rancangan ini berupa rancangan program yang dilengkapi dengan algortima (cara modul/program bekerja).

1. Rancangan control.

Rancangan ini berupa rancangan kontrol-kontrol yang dugunakan dalam sistem seperti validasi, otorisasi,audit data.

1. Dokumentasi.

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

1. Rencana pengujian.

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem.

1. Rencana konversi.

Berupa rencana untuk menerapkan sistem baru terhadap sistem lama.

Dalam perancangan sistem yang baik melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah yang ada secara rinci agar tidak timbul masalah lain selain masalah utama.
2. Menentukan input,proses dan output yang diinginkan yaitu menginginkan hasil dari perancangan sistem yang dibuat sesuai dengan prosedur.
3. Menentukan algoritma.
4. Mengimplementasikan dengan bahasa pemograman tertentu.
5. Desain sistem dapat dibagi dua bagian,yaitu desain sistem secara umum (general system design) dan desain sistem terinci (detailed system design).
   * 1. **Desain sistem secara umum**

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang baru,yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci.Desain secara umum dilakukan oleh analisis sistem untuk mengidentifikasikankomponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemograman komputer dan ahli teknik lainya.

Pada tahap inikomponen-komponen sistem informasi di rancang untuk dikomunikasikan kepada user.Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, output - input,database,teknologi dan kontrol.

* + 1. **Desain Sistem Terinci (*Detailed system design*)**

1. Desain Output Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru.Desain Output Terinci terbagi atas dua,yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal.

1. Desain Output dalam bentuk laporan

Desain ini dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas.Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan.

1. Desain Output dalam bentuk dialog layar terminal.

Desain ini merupakan rancangan bangun dari percakapan antara pemakai sistem (user) dengan komputer.Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem,menampilkan output informasi kepada user,atau keduanya.

Beberapa strategi dalam membuat layar dialog terminal:

1. Dialog pertanyaan/jawaban.
2. Menu.

Menu banyak digunakan karena merupakan jalur pemakai yang mudah dipahami dan mudah digunakan.Menu berisi beberapa alternatif atau option atau option atau pilihan yang di sajikan kepada user.Pilihan menu akan lebih baik bila dikelompokan fungsinya.

1. Desain input Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi.Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan loleh organisasi.Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi.Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *Inpu*t terinci dimulai dari desain dokumen dasar tidak didesain desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data:

1. Dapat menunjukan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Data dapat dicatat dengan jelas,konsisten dan akurat.
3. Dapat mendorong lengkapnya data,disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.
4. Desain Database Terinci.

Basis data (database) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya,tersimpan di simpan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk manipulasinya.Databse merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi,karena berfungsi sebagian penyedia informasi bagi para pemakainya.penerapan database dalam sistem informasi disebut database system.

Sistem basis data (database system) adalah suatu sistem informasi yang menginteregasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan yang lainya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam dialam suatu organisasi. Dengan sistem basis data ini tiap-tiap orang atau bagian dapat memandang database dari beberapa sudut pandang yang berbeda. Bagian kredit dapat memandangnya sebagai data penjualan,bagian personalia dapat memandangnya sebagai data karyawan,bagian gudang data yang dapat memandangnya sebagai data persediaan. semuanya terintegrasi dalam sebuah data yang umum.

1. Desain Teknologi.

Tahap desain terbagi atas dua yaitu desain teknologi secara umum di rinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan di pergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data,menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi yang di maksud meliputi :

1. Perangkat keras (*hardware*),yang terdiri dari alat masukan,alat pemroses,alat output dan simpanan luar.
2. Perangkat lunak (*software*),yang terdiri dari perangkat lunak sistem operasi (*operating system*),perangkat lunak bahasa (*language software*) dan perangkat lunak (*application software*)
3. Sumber daya manusia (*brainware*),misalnya operator komputer,pemrogram,spesialistelekomunikasi,sistem analis dan lain sebagainya. Desain teknologi sangat di perlukan pada tahap implementasi dan pengujian untuk membuktikan bahwa sistem dapat berjalan secara semestinya.
4. Tahap Desain

Tahap desain terbagi menjadi dua,yaitu desain model secara umum dan terinci. Tahap desain model secara umum berupa desain sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat di gambarkan dengan bagian alir sistem bagian alir dokumen, dan desain secara logika digambarkan dengan diagram dengan arus data(DAD), pada tahap desain model terinci,modelakan didefinisikan secara terinci. urut-urutan langkah proses ini diwakili oleh suatu program komputer.

Bagian alir sistem merupakan bagan yang menunjukan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem di gambar dengan simbol-simbol berikut :

Tabel 2. 6Bagan Alir Sistem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NAMA SIMBOL | SIMBOL | KETERANGAN |
| Simbol Terminal  Simbol Dokumen  Simbol Kegiatan ManualSimbol Simpanan Offline  Simbol Kartu Plong  Simbol Proses  SimbolOperasi Luar |  | Menunjukan permulaan atau akhir suatu program.  Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual,mekanik,atau komputer  Menunjukan pekerjaan manual  Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (numerical), huruf (alphabetical), atau tanggal(chronological)  Menunjukkan input danoutput yangmenggunakan kartu plong (punched card).  Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer  Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NAMA SIMBOL | SIMBOL | KETERANGAN |
| Simbol Pengurutan Offline  Simbol Pita Magnetik  Simbol Hard Disk  Simbol Diskette  SimbolDrum Magnetik  Simbol Pita Kertas Berlubang  Simbol Keyboard  Simbol Display  Simbol Pita Kontrol |  | Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer. operasi luar, menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer  Menunjukkan input dan output menggunakan pita *magnetic*.  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *harddisk*  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *diskette*  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan drum magnetik  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan pita kertas berlubang.  Menunjukkan *input* yang menggunakan *on-line keyboard.*  Menunjukkan *output* yang ditampilkan di monitor.  Menunjukkan penggunaan pita kontrol (*control tape*) dalam *batch control* total untuk pencocokan di proses *batch processing*. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA SIMBOL | SIMBOL | KETERANGAN |
| 17.  18.  19.  20. | Simbol Hubungan Komunikasi  Simbol Garis Alir  Simbol Penjelasan  Simbol Penghubung |  | Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi.  Menunjukkan arus dari proses  Menunjukkan penjelasan dari suatu proses  Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain |

Sumber : Jogyanto, 2005 : 802

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik di mana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik di mana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD). Dalam menggambarkan sistem perlu dilakukan pembentukan simbol, berikut ini simbol-simbol yang sering digunakan dalam DAD :

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem).

Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem *(boundary)* yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar *(external entity)* merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem. (Jogiyanto, HM. 2005 701)

Gambar 2. 2Notasi kesatuan luar di DAD

1. *Data flow* (arus data).

Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukkan untuk sistem atau hasil dari proses sistem. . (Jogiyanto, HM. 2005 701)

Gambar 2. 3Nama Arus Data di DAD

1. *Process* (proses).

Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. . (Jogiyanto, HM. 2005 705)



Gambar 2. 4Notasi Proses di DAD

1. *Data store* (simpanan data).

Simpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya.(Jogiyanto, HM. 2005 707)

Media Nama Data store

Gambar 2. 5Notasi Simpanan Data di DAD

### Pengujian

Pada pendekatan berorientasi objek, pengujian merupakan suatu persoalanyang lebih kompleks dibanding dengan pendekatan konvensional, karenakeberadaan pewarisan, polymorphism, dan pengkapsulan pada pengembangansistem berorientasi objek menimbulkan suatu persoalan yang baru untukperancangan kasus pengujian dan analisis hasil.

Hariyanto (2004 : 583) mengungkapkan bahwa : fitur-fitur berikutberpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

* Pengkapsulan (*encapsulation*)
* Penyusunan objek-objek (*object composition*)
* Pewarisan (*inheritance*)
* Interaksi (*interaction*)
* *Polymorphism*
* Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
* Guna ulang (*reuse*)
* *Genericity* dan kelas abstrak

Dari kompleksnya fitur –fitur yang mempengahuhi dalam pengujian sistemberorientasi objek maka strategi pengujian dilakukan pada :

1. Pengujian unit, dimana pengujian unit dilakukan hingga beberapa level dengan alasan adanya konsep pewarisan. Pengujian unit ini bertujuan untuk menjamin setiap unit memenuhi spesifikasi. Kelas-kelas merupakan sasaran pengujian unit.
2. Pengujian integrasi, pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi implementasi dari satu use case yang telah bekerja seperti yang diharapkan.
3. Pengujian validitas, pengujian ini dilakukan untuk menjamin fungsi-fungsi sistem/aplikasi telah dilakukan secara benar, pengujian di eksekusi ketika satu sistem (subsistem) yang lengkap telah di rakit. Pengujian validasi ini meliputi rincian-rincian objek yang tidak tampak, fokus pada masukan dan keluaran yang tampak oleh pemakai.

### Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukantransformasi/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 perancangan harus diterjemahkan ke dalam bahasapemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindariterjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

### Pemeliharaan

“Pemeliharaan sistem adalah proses pengubahan sistem setelah beroperasidan digunakan”. (Hariyanto 2004 : 603)

“Pemeliharaan sistem adalah tahap dimana kita mulai pengoperasian sistemdan, jika diperlukan, melakukan perbaikan-perbaikan kecil”. (Nugroho,2010 : 7).

Dari kedua pendapat diatas memiliki pandangan sama dimana setelahsistem dioperasikan dapat saja dilakukan perubahan, apakah itu sebagian kecildari sistem ataukah secara keseluruhan dengan harapan untuk dapat memenuhikebutuhan dari pengguna sistem tersebut.

## Teknik Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas Perangkat Lunak danmempersentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean.Perekayasaan berusaha membangun perangkat lunak dari konsep abstrak keimplementasi yang dapat dilihat baru dilakukan pengujian dan menciptakan *Test Case*.

Dalam pengujian dalam suatu sistem ditawarkan berbagai macam metode pengujian, meskipun metode-metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannamun dari ke semua metode tersebut memiliki tujuan yang sama.

**2.5.1 White Box Testing**

White box testing adalah metode desain test case yang menggunakanstruktur control desain procedural untuk mendapatkan test case. Denganmenggunakan metode white box analisis sistem akan dapat memperoleh *test case*yang meliputi :

1. Menjamin seluruh independent path di dalam modul yang di kerjakan sekurang kurangnya sekali.
2. Mengerjakan seluruh keputusan logical.
3. Mengerjakan seluruh loop sesuai dengan batasannya.
4. Mengerjakan seruruh struktur data internal untuk menjamin validitas.

Untuk melakukan pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukanpenerjemahan *Flowchart*kedalam notasi *Flowgraph*.

Gambar 2. 6Bagan Alir



Gambar 2. 7Grafik Alir

Ada beberapa istilah saat pembuatan Flowgraph, yaitu :

1. *Node* yaitu lingkaran pada Flowgraph yang menggambarkan satu atau lebih perintah procedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dan setiap Node harus mempunyai tujuan Node.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh node dan edge dan untuk menghitung region daerah di luar flowgraph juga harus dihitung.
4. *Predicate node* yaitu kondisi yang terdapat pada node dan mempunyai karasteristik dua atau lebih edge lainnya.
5. *Cyclomatic complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logical program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph.
6. *Independen path* yaitu jalur yang melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus menghitung jumlah independen path dalam satu *flowgraph*yaitu :

1. Jumlah region flowgraph mempunyai hubungan dengan cyclomatic comlexity (CC)
2. V (G) untuk flowgraph dapat dihitung dengan rumus :

a. V (G) = E – N + 2

Dimana :

E = Jumlah edge pada flowgraph.

N = Jumlah node pada flowgraph.

b. V (G) = P + 1

Dimana :

P = Jumlah predicate node pada flowgraph.

Dalam pelaksanaanya teknik pelaksanaanya pengujian White box inimempunyai tiga langkah yaitu:

1. Menggambar *flowgraph* yang ditransfer dari *flowchart*.
2. Menghitung *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
3. Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *cyclomatic complexity* yang telah ditentukan.

**2.5.2 Black Box Testing**

Menurut Ladjamudin (2006 : 379) pengujian black box berfokus padapersyaratan fungsional perangkat lunak.Konsep pengujian black box (kotak hitam) digunakan untukmerepresentasikan sistem yang cara kerja didalamnya tidak tersedia untukdiinspeksi karena item-item yang diuji dianggap gelap karena logik nya tidakdiketahui, yang diketahui hanya apa yang masuk dan apa yang keluar dari kotakhitam. Tehnik pengujian yang termasuk dalam kategori pengujian *black box*diantaranya *Graph-bases testing, equivalence partitioning, comparison testing, ortogonal array testing.*

**

Gambar 2. 8Notasi Graph Bases Testing

### Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung yang digunakan penulis dalam membangun sistem ini yaitu PHP dan MySQL, seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. 7Perangkat Lunak Pendukung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NO** | **TOOLS** | **KEGUNAAN** |
| 1 | PHP | Sebuah bahasa *scripting* yang terpasang pada HTML. Yang bertujun untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat. |
| 2 | MySQL | Salah satu pengolah database yang menggunakan SQL (*Strukture Query Language*) sebagai bahan dasar untuk mengakses databasenya. Yang memiliki keuntungan seperti *open source* dan memiliki kemampuan menampung kapasitas yang besar. |

## KerangkaPemikiran

**Peluang**

**Masalah**

**Semua insansi memiliki data yang membutuhkan pengolahan data**

1. Bagaimana cara merekayasa sebuah Sistem Prediksi Jumlah pelanggan Menggunakan metode*KNN*  yang sifatnya tidak menetap (*fluktuatif*) ?
2. Bagaimana hasil penerapan Metode *KNN* pada Implementasi Datamining Untuk Sistem Prediksi Jumlah pelanggan Dalam Upaya Mengatasi masalah jumlah pelanggan?

**Implementasi Metode *K Nearest Neighbor (KNN)* Untuk Prediksi Jumlah Pelanggan Telkom Indihome**

**Solusi**

1.Sistem berjalan.

2.Sistem yang diusulkan.

**Analisis Sistem**

**Pembangunan sistem**

**Desain Sistem**

1. Desain Model
2. Desain User Interface
   1. Desain Output
   2. Desain Input
3. Desain Database
4. Desain Teknologi

**1.PHP**

2.MySQL.

**Pengujian Sistem**

1. WhiteBox
2. BlackBox

**Implementasi Sistem**

PT Telkom Gorontalo

1. Untuk mengetahui cara merekayasa Sistem Prediksi Jumlah pelanggan Dalam Upaya Mengatasi masalah jumlah pelanggan Menggunakan metode*KNN* .
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode*KNN*pada Implementasi Datamining Untuk Sistem Prediksi Jumlah pelanggan Dalam Upaya Mengatasi masalah jumlah pelanggan.

**Tujuan**

Gambar 2. 9Bagan Kerangka Berpikir