# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

## Tinjauan Studi

Ada beberapa penelitian yang terkait tentang prediksi dan penggunaan metode *Linear Regresi*, seperti di bawah ini :

1. Penelitian yang dilakukkan oleh Petrus Katemba1, Rosita Koro Djoh2 (2017) tentang “Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan *Regresi Linear*”. Kabupaten Manggarai menjadi sentra produksi kopi di Nusa Tenggara Timur, yang di kenal dengan sebutan “Kopi Tuan”. Kopi dari daerah ini menjadi andalan ekspor hasil perkebunan, yang telah menembus pasar internasional dengan harga tinggi karena mutunya yang baik. Namun produksi kopi cenderung menurun yang mengakibatkan permintaan akan kopi mengalamai penurunan yang di sebabkan oleh beberapa faktor, baik faktor alam dan sistem yang di guanakan masih tradisional. Upaya peningkatan produksi kopi telah dilakukan pemerintah dengan berbagai cara, namun lemahnya teknologi pendukung menjadi salah satu kendala peningkatan produksi kopi. Tujuan yang ingin di capai adalah untuk mengetahui apakah produksi kopi mengalami peningkatan atau penurunan dari waktu ke waktu. Untuk memenuhi kebutuhan kopi maka dilakukan prediksi dengan menggunakan Regresi Linier Sederhana atau Simple Regresi Linier yang merupakan salah satu metode statistik yang dipergunakan dalam produksi untuk melakukan peramalan atau prediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas. Simple Regresi Linier terdiri dari satu buah variabel bebas (x) dengan satu buah variabel terikat (y). dengan melakukan prediksi menggunakan Metode Regresi Linier dapat memberikan informasi yang membantu para petani dan pemerintah dalam mengambil kebijakan guna meningkatkan produksi kopi di Kabupaten Manggarai. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yang melibatkan 5 periode yaitu dari tahun 2011-2015 nialai tertinggi pada tahun 2015 sebesar 1.537.38 ton dan nilai terendah pada tahun 2011 sebesar 1.109. setelah dilakukan pengujian menggunakan MSE dan MAPE diperoleh nilai MSE 43,112% dan MAPE 20,001% sehingga pengujian mengguanakan MAPE jauh lebih baik dalam menghitung akurasi prediksi produksi kopi.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Astria Hijriani, Kurnia Muludi (2016) banyaknya pelanggan dan penggunaan air bersih di suatu daerah yang masuk dalam zona pelayanan PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung diamati sebagai informasi yang dapat digunakan dalam perencanaan produksi air bersih di masa mendatang. Hasil prediksi jumlah pelanggan dan jumlah pemakaian air bersih akan bermanfaat dalam perencanaan produksi air bersih dan peningkatan layanan kepada pelanggan. Prediksi dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya metode regresi linier sederhana. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk membangun sistem informasi geografis yang dapat menyajikan hasil prediksi pemakaian air bersih Kota Bandar Lampung dalam wilayah pelayanan PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung. Data pada penelitian ini diperoleh dari PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung. Hasil keseluruan pengujian menunjukan bahwa sistem informasi geografis penyebaran dan prediksi jumlah penduduk telah sesuai baik dari segi fungsionalitasnya, maupun dari segi interaksi sistem dengan pengguna.
3. Peneltian yang dilakukkan oleh Mhd Yogi Pratama (2015) tentang “Perancangan Aplikasi Prediksi Pengunjung *Café Cost Coffee* Menggunakan Metode *Regresi Linear*”. Perkembangan teknologi informasi menjadikan komputer tidak hanya sebagai alat pengolah data, namun sebagai sarana pendukung untuk menyelesaikan segala pekerjaan baik di kantor maupun di rumah. Penggunaan komputer juga merambah pada dunia ekonomi dan perdagangan yang berperan sebagai alat bantu dalam memaksimalkan usaha. *Café Cost Coffee* merupakan unit usaha yang bergerak dalam penjualan makanan dan minuman dengan berbagai macam jenis. Karena jumlah pengunjung setiap bulan bervariasi, sulit menentukan jumlah produksi setiap bulan secara tepat untuk memaksimalkan laba. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu melakukan prediksi jumlah pengunjung, salah satu alternatif pemanfaatan prediksi yang bertujuan untuk memprediksi tingkat penjualan pada tahun yang akan datang. Volume penjualan yang berfluktuasi setiap bulannya mengantarkan pada kondisi jumlah pengunjung yang datang untuk periode selanjutnya yang penuh dengan ketidakpastian. Persaingan bisnis yang begitu ketat, membuat pihak manajemen dituntut untuk dapat menentukan jumlah pengunjung yang akan datang dan melakukan perencanaan pembelian bahan baku (logistik) yang sesuai kebutuhan dalam artian tidak berlebihan maupun tidak kekurangan. Salah satu metode yang dapat dipakai untuk prediksi adalah menggunakan metode *Regresi Linear*, metode ini merupakan metode sebab akibat atau statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan sebab akibat antara variabel faktor penyebab (x) terhadap variabel akibatnya (y).

## Tinjauan Teori

## Alokasi Kebutuhan Pupuk UREA

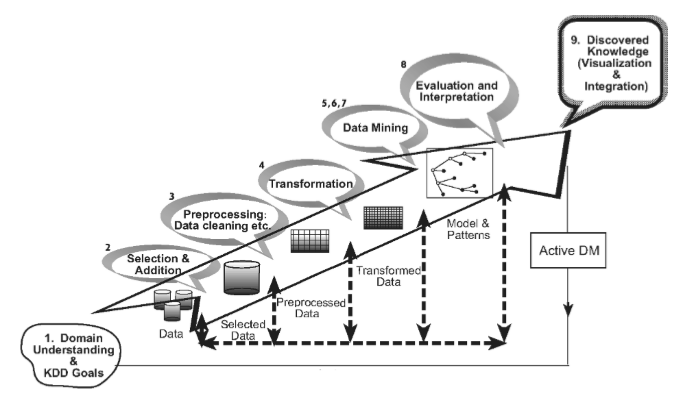
Pupuk Urea adalah jenis pupuk yang mengandung N (nitrogen) dengan kadar yang tinggi. Unsur nitrogen ini merupakan zat hara yang sangat diperlukan oleh tanaman untuk mempercepat pertumbuhan dan perkembangan cabang, jumlah anakan dsb. Manfaat pupuk urea lainnya adalah untuk membuat daun menjadi lebih segar, hijau dan rimbun. Unsur nitrogen tersebut juga akan membantu memperbanyak klorofil sehingga tanaman akan menjadi lebih mudah untuk melakukan fotosintesis. (Suhartono, 2012)

Rencana Definitif kebutuhan Kelompoktani (RDKK), yaitu rencana kebutuhan sarana produksi pertanian dan alsintan untuk satu musim/siklus yang disusun berdasarkan musyawarah kelompok tani. RDKK merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh sarana produksi pertanian kelompok tani dari Gapoktan atau lembaga lain (penyalur sarana produksi pertanian dan perbankan), termasuk perencanaan kebutuhan pupuk bersubsidi. (Kementan, 2014).

## Data Mining

Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini Sedangkan menurut Han dan Kamber (2006), “Data mining adalah proses menambang (mining) pengetahuan dari sekumpulan data yang sangat besar”. Data mining merupakan suatu langkah dalam *knowledge discoveryin database* (KDD).

*Knowledge discovery data (*KDD) adalah keseluruhan proses *non*-*trivial* untuk mencari dan mengidentifikasikan pola *(pattern)* dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti (Fayyad,Usama dalam Ricky Imanuel Ndaumanu, 2014 :1).



**Gambar 2.1** Proses Knowledge Discoveryin Database (KDD)

Sumber :Maimon, 2005

Dewasa ini *data mining* berkembang digunakan untuk menyelesaikan masalah menyangkut pendidikan. *Data mining* digunakana untuk menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang disimpan. Salah satu teknik *data mining* adalah teknik klasifikasi. Teknik klasifikasi adalah teknik pembelajaran untuk prediksi suatu nilai dari target variabel kategori.

Salah satu kajian dalam data mining adalah prediksi, Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi

Kegunaan data mining adalah untuk mengklasifikasikan pola yang harus ditemukan dalam data mining. Secara umum, data mining dapat diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu deskriptif dan prediktif. (Whitten, I. H. dkk, 2011)

Adapun operasi-operasi dan teknik-teknik yang berhubungan:

1. Operasi *Predictive modeling* : (*classification, value prediction*)
2. *Database segmentation* : (*demographic clustering,neural clustering*)
3. *Link Analysis* : (*association discovery, sequential pattern discovery, similar time sequencediscovery*)
4. *Deviation detection*: (*statistics, visualization*

Hasil dari *data mining* sering kali diintegrasikan dengan *decision support system (DSS).* Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan oleh *data mining* dapat diintegrasikan dengan tool manajemen kampanye produk sehingga promosi pemasaran yang efektif yang dilaksanakan dan dapat diuji. Integrasi demikian memerlukan langkah postprocessing yang menjamin bahwa hanya hasil yang *valid* dan berguna yang akan digabungkan dengan DSS. Salah satu pekerjaan dan *postprocessing* adalah visualisasi yang memungkinkan analist untuk mengeksplor data dan hasil *data mining* dari berbagai sudur pandang. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama postprocessing untuk membuang hasil *data mining* yang palsu. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



**Gambar 2. 2** Data mining sebagai pertemuan dari banyak disiplin ilmu

Sumber : (Tan et al dalam Eko Prasetyo, 2012)

Secara khusus, data mining menggunakan ide-ide seperti (1) pengambilan contoh, estimasi, dan pengujian hipotesis, dari statistika dan (2) *algoritme*  pencarian, teknik pemodelan, dan teori pembelajaran dari kecerdasan buatan, pengenalan pola, dan *machine learning*. Data mining juga telah mengadopsi ide-ide dari area lain meliputi optimisasi, *evolutionary computing*, teori informasi, pemrosesan sinyal, visualisasi dan *information retrieval*. Sejumlah area lain juga memberikan peran pendukung dalam data mining, seperti sistem basis data yang dibutuhkan untuk menyediakan tempat penyimpanan yang efisien, *indexing* dan pemrosesan *query*

## Forecasting

Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan dimasa lalu (Prasetya, 2009). *Forecasting* adalah proses analisis untuk memperkirakan masa depan dengan metode-metode tertentu dan mempertimbangkan segala variabel yang mungkin berpengaruh di dalamnya.

*Forecasting* berperan sangat penting dalam bisnis. Kemampuan untuk memprediksi secara akurat kejadian di masa depan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan. Kemampuan *forecasting* banyak dipakai di bidang marketing, produksi, pengendalian inventori, dan banyak aktivitas bisnis lainnya.

Penentuan periode waktu peramalan tergantung pada situasi dan kondisi aktual dan tujuan peramalan. Periode waktu yang biasa digunakan adalah harian, mingguan, bulanan, triwulan, semesteran, dan tahunan. Semakin jauh periode di makan mendatang yang akan diramalkan maka hasil ramalan akan semakin kurang akurat.

Ada berapa macam tipe peramalan yang digunakan. Adapun tipe-tipe dalam peramalan (Heizer & Barry Render, 2005)adalah:

1. Times Series Model

Metode time series adalah metode peramalan secara kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar peramalan.

2. Causal Model

Metode peramalan yang menggunakan hubungan sebab-akibat sebagai asumsi, yaitu bahwa apa yang terjadi di masa lalu akan terulang pada saat ini.

3. Judgemental Model

Bila time series dan causal model bertumpu pada kuantitatif, pada judgemental mencakup untuk memasukkan faktor-faktor kuantitatif/subjektif ke dalam metode peramalan. Secara khusus berguna bilamana faktor-faktor subjektif yang diharapkan menjadi sangat penting bilamana data kuantitatif yang akurat sudah di peroleh.

## Metode Linear Regresi

Analisi *regresi* adalah teknik statistik untuk pemodelan dan investigasi hubungan dua atau lebih variabel. Yang sering dipakai dan paling sederhana adalah *regresi linear* sederhana. Dalam analisis *regresi* ada satu atau lebih variabel independent/predikator yang bisa diwakili dengan notasi x dan satu variabel respon yang bisa diwakili dengan notasi y. Sesuai namanya, hubungan antara dua variabel ini bersifat *linear*. (Budi Santosa,2007).

*Regresi linier* termasuk dalam *time series* model yang menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar peramalan. *Regresi Linier* mempunyai persamaan dasar sebagai berikut :

Y = a + bx ..........(2.1)

Dimana :

Y : nilai ramalan periode ke-t

a : *intersept*

b : slope dari garis kecenderungan, merupakan tingkat perubahan

x : indeks waktu (t=1, 2, 3, ..., n); n adalah banyaknya periode waktu

Komponen pada regresi linier ada tiga yaitu a sebagai *intersept*, b sebagai slope dan x sebagai indeks waktu. Perasamaan untuk mendapatkan nilai a dan b adalah :

.............. (2.2)

Langkah – langkah metode yang diusulkan berdasarkan linear regresi sebagai berikut:

.............. (2.3)

1. Input data hasil penelitian
2. Pembuatan dataset yang terdiri dari data training dan data testing
3. Pembentukan model linear regresi (model dibuat berdasarkan data training).

Langkah pembentukan model sebagai berikut:

1. Langkah 1: Hitung X², Y², XY dan total dari masing-masingnya
2. Langkah 2: Hitung a dengan menggunakan persamaan 2.2 dan b menggunakan persamaan 2.3.
3. Langkah 3: Buatkan Model Persamaan Regresi Linear Sederhana.
4. Langkah 4: Lakukan Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor

Penyebab atau Variabel Akibat

1. Pengujian performa berdasarkan model prediksi yang telah dibuat dengan input data testing
   * 1. **Analisis Hasil Akurasi Prediksi**

Hasil dari prediksi apabila disajikan dalam diferensiasi teknik yang berbeda tentunya memiliki hasil yang berbeda. Perlu suatu konsep dalam menilai teknik mana yang paling optimum dalam memberikan nilai prediksi berdasarkan pola data tertentu. Konsep penilain ini akan menghasilkan berbagai macam metode yang bertujuan untuk menilai sejauh mana data aktual dengan hasil prediksi. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keakuratan. (Armstrong. JS. dalam Hendy Tannady dan Fan Andrew, 2013)

Dimana :

y’ : hasil prediksi

y : Data aktual

n : Jumlah data



## Penerapan Metode *Linear Regresi*

Berikut contoh penerapan metode *linear regresi* dengan kasus Implementasi Algoritma *linear regresi* untuk prediksi jumlah wisatawan mancanegara melalui bandara internasional indonesia (Muhammad Ridwan dan Hibertus Himawan,2017).

**Tabel 2.1** Sampel Data Asli (Total Pengujung Bandar Udara)

| **Tahun** | **Bulan** | **Total** |
| --- | --- | --- |
| 2016 | Januari | 740570 |
| Februari | 813920 |
| Maret | 852226 |
| April | 855316 |
| Mei | 872534 |
| 2015 | Januari | 724698 |
| Februari | 794302 |
| Maret | 792804 |
| April | 750999 |
| Mei | 794294 |
| Juni | 815307 |
| Juli | 815307 |
| Agustus | 815351 |
| September | 853244 |
| Oktober | 870351 |
| November | 777976 |
| Desember | 913828 |
| 2008 | Januari | 437966 |
| Februari | 465449 |
| Maret | 502041 |
| April | 459129 |
| Mei | 508955 |
| Juni | 529064 |
| Juli | 567364 |
| Agustus | 599506 |
| September | 501018 |
| Oktober | 529391 |
| November | 524162 |
| Desember | 610452 |

**Tabel 2.2** Data Set Penelitian

| **Target -1** | **Bulan Target** |
| --- | --- |
| X | Y |
| 740570 | 813920 |
| 813920 | 852226 |
| 852226 | 855316 |
| 855316 | 872534 |
| 872534 | 724698 |
| 724698 | 794302 |
| 794302 | 792804 |
| 792804 | 750999 |
| 750999 | 794294 |
| 794294 | 815307 |
| 815307 | 815351 |
| 815351 | 853244 |
| 853244 | 870351 |
| 870351 | 826196 |

Normalisasi data dilakukan dengan cara membuat data yang ada menjadi nilai yang lebih kecil sehingga mengoptimalkan dalam proses komputasi. Data hasil penelitian yang telah diolah dinormalisasi dengan cara menjadikan data menjadi range [-1 1] artinya nilai minimal dari data menjadi -1 dan nilai maksimal menjadi 1, data diantara nilai minimal dan maksimal menyesuaikan antara range yang digunakan. Hasil normalisasi ditunjukan pada table 2.3.

**Tabel 2.3** Normalisasi Dataset

|  |  |
| --- | --- |
| Target -1 | Bulan Target |
| X | Y |
| 0.292136766 | 0.58923324 |
| 0.58923324 | 0.744387671 |
| 0.744387671 | 0.756903392 |
| 0.756903392 | 0.826643093 |
| 0.826643093 | 0.227848896 |
| 0.227848896 | 0.509772591 |
| 0.509772591 | 0.503705099 |
| 0.503705099 | 0.334378335 |
| 0.334378335 | 0.509740187 |
| 0.509740187 | 0.594851138 |
| 0.594851138 | 0.595029355 |
| 0.595029355 | 0.748510974 |
| 0.748510974 | 0.817801081 |
| 0.817801081 | 0.638955889 |
| 0.638955889 | 0.44364584 |

Penyelesaian :

**Tabel 2.4** Data sampel dan hitung xy,x2

| No | X | y | Xy | xˆ2 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0.292136766 | 0.58923324 | 0.172136693 | 0.08534389 |
| 2 | 0.58923324 | 0.744387671 | 0.438617959 | 0.347195811 |
| 3 | 0.744387671 | 0.756903392 | 0.563429553 | 0.554113005 |
| 4 | 0.756903392 | 0.826643093 | 0.625688961 | 0.572902745 |
| 5 | 0.826643093 | 0.227848896 | 0.188349716 | 0.683338804 |
| 6 | 0.227848896 | 0.509772591 | 0.116151122 | 0.051915119 |
| 7 | 0.509772591 | 0.503705099 | 0.256775053 | 0.259868094 |
| 8 | 0.503705099 | 0.334378335 | 0.168428072 | 0.253718827 |
| 9 | 0.334378335 | 0.509740187 | 0.170446075 | 0.111808871 |
| 10 | 0.509740187 | 0.594851138 | 0.30321953 | 0.259835059 |
| 11 | 0.594851138 | 0.595029355 | 0.353953889 | 0.353847876 |
| 12 | 0.595029355 | 0.748510974 | 0.445386002 | 0.354059934 |
| Total () | 6.484629764 | 6.941003971 | 3.802582628 | 3.887948035 |

1. Hitung a dan b berdasarkan rumus.
2. Lakukkan prediksi atau peramalan terhadap variabel faktor penyebab atau variabel akibat implementasi program

Misal akan mencari nilai Y dengan X = 0.595

Y = a + b X

Y = 0.505 + 0.134 (0.595)

Y = 0.585

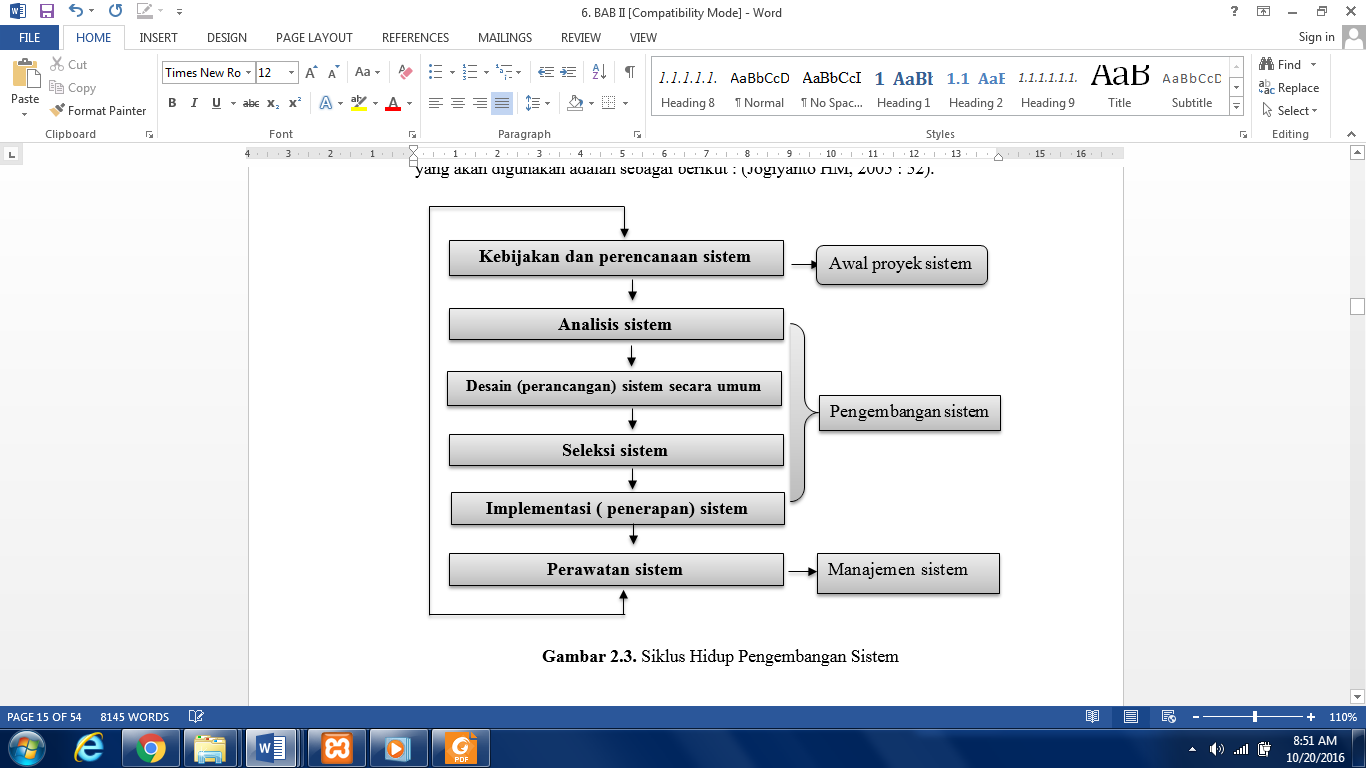
## Siklus Hidup Pengembangan Sistem

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 sederhana dan 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.

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



**Gambar 2.3** Siklus hidup pengembangan sistem

Sumber : Jogiyanto HM, (2005 : 52 )

## Perencanaan Sistem

Perencanaan sistem merupakan kata lain dari sebuah konsep, dimana dalam pengembangan suatu sistem/perangkat lunak konseptualisasi ini dilakukan dengan maksud tujuan tertentu.

Hariyanto (2004 : 353) mengungkapkan :“Tujuan konseptualisasi adalah untuk menghasilkan spesifikasi perilaku sistem yang disepakati antara pembeli dan pengembang, pemakai dan stakeholder lain serta merupakan kontrak resmi pengembang dan client, juga menjadi dokumen yang menuntun pemrogram dalam implementasi sistem”.

Perencanaan atau *planning* adalah hal-hal yang menyangkut studi tentang kebutuhan pengguna atau (*user’s spesification*), studi kelayakan *(feasibility study*)baik secara teknis maupun secara teknologi serta penjadwalan pengembangan suatu proyek sistem informasi dan/atau perangkat lunak. Yang mana pada tahap perencanaan ini pengembang melakukan observasi untuk mengenali calon pengguna dari sistem informasi/perangkat lunak yang akan dikembangkan nantinya.

## 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.
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.

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 inetrnal).

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.

## Desain Sistem

Dalam desain sistem, dibutuhkan alat bantu desain. Dalam tahapan ini, pengembang sistem bisa menentukan arsitektur sistemnya, merancang gambaran konseptual sistem, merancang database, perancangan interface, hingga membuat flowchart program. Salah satu alat bantu yang bisa digunakan dalam pembuatan sistem bantu keputusan adalah *Data Flow Diagram* (DFD). DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan asal data dan tujuan data yang keluar dari sistem, tempat penyimpanan data, proses apa yang menghasilkan data tersebut, serta interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut.

Menurut John Burch dan Gary Grudnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. (Jogiyanto, 2005 : 196)

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama :

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem.
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

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

1. **Desain Sistem Secara Umum (*general systems design*)**

Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi yang dirancang dengan tujuan dikomunikasikan kepada user bukan untuk pemrograman. Komponen sistem informasi yang di desain adalah model, output, input, database, teknologi, dan kontrol. (Jogiyanto, 2005 : 211)

a**.** Desain Model Secara Umum

Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang di usulkan dalam bentuk *physical* sistem dan *logical* model. Bagan alir sistem merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical systems,* logical model dapat digambar dengan diagram arus data. (Jogiyanto, 2005 : 211)

Bagan alir sistem merupakan bagan yang menunjukan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem digambar dengan simbol-simbol sebagai berikut :

**Tabel 2.5** Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

| No | Nama Simbol | Simbol | Keterangan |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Terminal |  | Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri Suatu proses |
| 2 | Dokumen |  | Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau computer |
| 3 | Kegiatan Manual |  | Menunjukan pekerjaan manual |
| 4 | Simpanan Offline | C  A  N  NNN  A  C | Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (*numerical*), huruf (*alphabetical*), atau tanggal (*chronological*) |
| 5 | Proses |  | Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer |
| 6 | Operasi Luar |  | Menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi computer |
| 7 | Hard Disk |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *harddisk* |
| 8 | Keyboard |  | Menunjukkan *input* yang menggunakan *on-line keyboard* |
| 9 | Display |  | Menunjukkan *output* yang ditampilkan di monitor |
| 10 | Hubungan Komunikasi |  | Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi |
| 11 | Garis Alir |  | Menunjukkan arus dari proses |
| 12 | Penjelasan |  | Menunjukkan penjelasan dari suatu proses |
| 13 | Penghubung |  | Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain |

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802)

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan tanpa memperhatikan lingkungan fisik data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD).

**Tabel 2.6** Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen

| No | Simbol | Keterangan |
| --- | --- | --- |
| 1 |  | Simbol Proses, Menunjukan informasi dari masukan menjadi keluaran |
| 2 |  | Eksternal Entity, merupakan kesatuan dilingkungan luar system yang dapat berupa orang, organisasi atau system lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input seta menerima output dari system. |
| 3 |  | Aliran atau arus data, menggambarkan gerakan paket data atau informasi dari suatu bagian kebagian yang lain, dimana penyimpanan mewakili lokasi penyimpana data |
| 4 |  | Penyimpanan, digunakan untuk memodelkan kumpulan data atau paket data |

(Sumber : Jogiyanto, 2005 : 700-807

b.Desain Output Secara Umum

Output adalah produk dari sistem informasi yang dapat dilihat. Output terdiri dari macam-macam jenis seperti hasil di media kertas, dan hasil di media lunak. Disamping itu output dapat berupa hasil dari suatu proses yang akan digunakan oleh proses lain dan tersimpan di suatu media seperti tape, disk, atau kartu. Yang dimaksud dengan output pada tahap desain ini adalah output yang berupa tampilan di media kertas atau di layar video. (Jogiyanto, 2005 : 213)

c. Desain Input Secara Umum

Alat input dapat digolongkan ke dalam 2 golongan, yaitu alat input langsung *(online input device)* dan alat input tidak langsung *(offline input device).* Alat input langsung merupakan alat input yang langsung dihubungkan dengan CPU, sedangkan alat input tidak langsung adalah alat input yang tidak langsung dihubungkan dengan CPU. (Jogiyanto, 2005 : 214)

d.Desain Database Secara Umum

Basis data (database) adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan diluar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Sistem basis data adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi. (Jogiyanto, 2005 : 217)

**2. Desain Sistem Secara Rinci (*Detailed systems design***)

a.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. (Jogiyanto, 2005 : 362)

1. Desain output dalam bentuk laporan : dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan dimedia kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan. (Jogiyanto, 2005 : 362)
2. Desain output dalam bentuk dialog layar terminal : merupakan rancang bangun dari percakapan antara pemakai sistem atau user dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada user, atau keduanya.

b.Desain Input Terinci

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukan. Desain input terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap input yang pertama kali. Jika dokumen dasar tidak di desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang. (Jogiyanto, 2005 : 375)

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data :

1. Dapat menunjukkan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Dapat dicatat dengan jelas, konsisten, dan akurat.
3. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.

c.Desain Database Terinci

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Database merupakan salah satu komponen yang penting di dalam sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan database dalam sistem informasi disebut *database system.* (Jogiyanto, 2005 : 400)

## Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/ penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemprogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram DAD yang telah di rancang pada tahap perancangan harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindari terjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

## Pemeliharaan Sistem

“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).

## Teknik Pengujian Sistem

## 2.2.8.1 White Box

Pengujian *white-box (glass box)*, adalah metode desain *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode pengujian *white-box*, perekayasa sistem dapat melakukan *test case* untuk memberikan jaminan bahwa :

1. Semua jalur independen pada suatu modul ditelusuri minimal 1 (satu) kali.
2. Semua jalur keputusan logis *True/False* dilalui.
3. Semua *loop* dieksekusi pada batas yang tercantum dan batas operasionalnya.
4. Struktur data internal digunakan agar validitas terjamin.

Pengujian *white-box* bisa dilakukan dengan pengujian *basis path*, metode ini merupakan salah satu teknik pengujian struktur kontrol untuk menjamin semua statemen dalam setiap jalur independen program dieksekusi minimal 1 kali dan tidak menjumpai *error message*. Perhitungan jalur independen dapat dilakukan melalui metrik *Cyclomatic Complexity.* Sebelum menghitung nilai *Cyclomatic Complexity, harus* diterjemahkan desain prosuderal ke grafik alir, kemudian dibuat *flow graphnya*, seperti pada gambar di bawah ini (Roger S. Pressman, 2002 : 536).



**Gambar 2.4** Contoh Bagan Alir



**Gambar 2.4** Contoh Grafik Alir

Keterangan :

1. *Node* adalah lingkaran yang merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural.
2. *Edge* adalah anak panah pada grafik alir.
3. *Region* adalah area yang membatasi edge dan node.
4. Simpul Predikat adalah simpul atau node yang berisi kondisi yang ditandai dengan dua atau lebih edge yang berasal darinya.

Darigambar *flowgraph* di atas didapat :

*Path* 1 =1– 11

*Path* 2 =1– 2 – 3 – 4 – 5 – 10– 1–11

*Path* 3 =1– 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10– 1 – 11

*Path* 4 =1– 2 – 3 – 6 – 7 – 9–10–1–11

*Path* 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan *basis set*untuk diagram alir.

*Cyclomatic complexity* digunakan untuk mencari jumlah *path*dalam satu *flowgraph*. Dapat dipergunakan rumusan sebagaiberikut :

1. Jumlah region grafikalir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.

2. *Cyclomatix complexity* V(G) untuk grafik alir dihitung dengan rumus :

***V(G) =E– N +2*** …………………. (2.5)

Dimana :

E= jumlah *edge* pada grafik alir

N= jumlah *node* pada grafik alir

*Cyclomatix complexity* V(G) juga dapat dihitung dengan rumus :

***V(G) =P +1*** ………………….. (2.6)

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region

2. V(G) = 11 *edge*– 9 *node* + 2 = 4

3. V(G) = 3 *predicatenode* + 1 = 4

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4.



## 2.2.8.2 Black Box

*Black box approach* adalah suatu sistem dimana *input dan output-*nya dapat didefinisikan tetapi prosesnya tidak diketahui atau tidak terdefinisi. Metode ini hanya dapat dimengerti oleh pihak dalam (yang menangani sedangkan pihak luar hanya mengetahui masukan dan hasilnya).Sistem ini terdapat pada subsistem tingkat terendah.

Metode uji coba *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*.

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

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

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

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

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

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

## Perangkat Lunak Pendukung

Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan oleh penulis dalam membangun sistem ini ada beberapa diantaranya adalah:

**Tabel 2.7** Perangkat Lunak Pendukung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Perangkat Lunak Pendukung** | **Kegunaan** |
| 1. | Microsoft Visual Basic Net 2010 | Bahasa Pemrograman yang digunakan untuk membuat program. |
| 2. | Database MySQL | Sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam pengoperasian basis data. |
| 3 | Crystall Report for Visual Studio | Digunakan untuk pembuatan laporan. |

## Kerangka Pikir

**Peluang**

1. Dinas Kelautan Perikanan dan Pertanian Kota Gorontalo sangat memerlukan sebuah aplikasi untuk memprediksi alokasi kebutuhan pupuk urea bersubsidi

2. Metode *Linear Regresi* dapat digunakan untuk memprediksi alokasi kebutuhan pupuk urea bersubsidi

­

**Masalah**

1. Bagaimana cara merekayasa sistem data mining untuk memprediksi alokasi kebutuhan pupuk Urea bersubsidi menggunakan Metode *Linier Regresi ?*
2. Bagaimana hasil penerapan Metode *Linear Regresi* untuk Memprediksi alokasi kebutuhan pupuk Urea bersubsidi ?

Aplikasi untuk memprediksi alokasi kebutuhan pupuk Urea bersubsidi

**Solusi**

**Analisis Sistem**

1. Sistem Berjalan
2. Sistem Usulan

**Desain Sistem**

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

**Pembangunan Sistem**

1. *Microsoft Visual Basic Net 2010*
2. *Database MySQL*
3. *Crystall Report for Visual Studio*

1. *Black Box*
2. *White Box*
3. *MAPE*

**Pengujian Sistem**

\

**Implementasi Sistem**

Dinas Kelautan Perikanan dan Pertanian Kota Gorontalo

**Tujuan**

1. Untuk merekayasa aplikasi data mining untuk Memprediksi alokasi kebutuhan pupuk Urea bersubsidi dengan Metode *Linear Regresi*.
2. Untuk menerapkan Metode *Linear Regresi* untuk memprediksi alokasi kebutuhan pupuk Urea bersubsidi.

**Gambar 2.5** Bagan Kerangka Pikir