

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Studi

Penelitian sebelumnya berguna bagi penulis untuk dapat menjadi pedoman serta pegangan penelitian yang akan penulis lakukan sehingga nantinya dengan adanya penelitian sebelumnya dapat membantu dan memudahkan penulis dalam melakukan penelitiannya sesuai dengan tema dan membuat system yang baru dan bermanfaat. Beberapa penelitian terkait tentang antrian adalah sebagai berikut. Pada jurnal-jurnal yang digunakan sebagai referensi, didapat 5 jurnal sebagai acuan untuk mengambil beberapa keputusan sebagai pengambilan metode.

Pada jurnal yang berjudul Analisis Alur Pelayanan Dan Antrian Di Loker Pendaftaran Pasien Rawat Jalan, Tujuan penelitian adalah menganalisis sistem antrian di loket pendaftaran pasien rawat jalan RSUD Kota Semarang. Jenis Penelitian yang dilakukan merupakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan studi potong lintang. Data tingkat kedatangan dan waktu pelayanan setiap pasien diperoleh dari loket pendaftaran pasien rawat jalan selama satu minggu (Senin-Sabtu). Model antrian pendaftaran rawat jalan RSUD Kota Semarang menggunakan sistem M/M/1, yaitu proses antrian dengan 1 petugas pelayanan di setiap jenis pembiayaan dan FIFO sebagai disiplin antrian. Angka kedatangan tertinggi di masing-masing jenis pembiayaan pada jam buka pengambilan nomor antrian yaitu jam 06.30-07.29. Rata-rata waktu pelayanan pendaftaran loket rawat jalan pada pasien askes 1,3 menit, pada pasien jamkesmas 0,98 menit dan pada pasien umum 1,6 menit. Rata-rata waktu tunggu pelayanan pendaftaran rawat jalan RSUD Kota Semarang pada pasien askes dan pasien umum terlama terjadi pada jam pelayanan 07.30-08.29 dan tercepat pada jam pelayanan 11.30-12.00, sedangkan pada pasien jamkesmas waktu tunggu pelayanan terlama pada jam pelayanan 08.30-09.29 dan tercepat pada jam pelayanan 11.30-12.00. Untuk menghindari antrian panjang yang terjadi di semua jenis pembiayaan, perlu adanya penambahan loket sehingga dapat mengurangi panjang antrian,

meskipun penambahan loket akan mempengaruhi penambahan tenaga dan peralatan yang ada, hal ini juga dapat dijadikan dasar untuk mengurangi lama waktu tunggu [4].

Jurnal selanjutnya berjudul Analisis Sistem Antrian Pada PT. Sinar Pasifik Internusa Manado. Hasil produksi dari berbagai sektor yang dihasilkan kemudian akan dipasarkan didalam daerah maupun di kirim ke luar daerah untuk dipasarkan. Ada lagi kebutuhan akan barang-barang yang belum tercukupi diluar daerah kemudian membeli barang-barang dari pasar ataupun toko yang ada di Manado. Dari kegiatan ini tentunya membutuhkan jasa pengiriman yang mampu mengirimkan barang yang cepat sampai di tangan pembeli. Pola antrian merupakan karakteristik suatu antrian ditentukan oleh unit maksimum yang boleh ada di dalam sistemnya yang terbatas maupun tidakterbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan sistem antrian yang efisien untuk peningkatan kinerja dan optimalisasi pelayanan pada PT. Sinar Pasifik Internusa. Metode penelitian adalah deskriptif kualitatif. Kesimpulan penelitian ini adalah, sistem antrian yang diterapkan pada PT. Sinar Pasifik Internusa adalah jenis sistem antrian model *Multiple Channel Query System* atau M/M/S, dimana terdapat beberapa *Teller (front desk staff)* yang dapat melayani para pelanggannya, namun fase yang dilewati oleh pelanggan untuk melakukan transaksi melalui teller hanya satu kali. Dengan demikian tidak terjadi penumpukan atau penundaan terhadap pengiriman barang, Hasil analisis menunjukkan model untuk sistem pelayanan kondisi real yaitu M/M/S model *First in first out (FIFO)*, dan rata-rata waktu pelayanan selama 20 menit untuk setiap pelanggan. [5].

Pada jurnal selanjutnya berjudul Pembuatan Sistem Antrian Pelayanan Masyarakat Pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Pacitan. Sistem antrian yang sedang berjalan pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Pacitan adalah sistem antrian yang masih secara konvensional. Masalah tersebut timbul karena tidak ada batasan konsumen, tempatnya kurang luas, dan pada buku antrian petugas masih mencatat sendiri-sendiri data berkas yang akan diproses. Penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan sistem yang sudah ada menjadi sistem yang baru dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual Basic 6.0. Dalam penelitian ini selain memaparkan kajian teori yang digunakan sebagai dasar penyusunan, juga akan dibahas mengenai wawancara analisis, perancangan sistem, dan implementasi sistem Sehingga hasil yang diharapkan dapat memudahkan kinerja karyawan dalam pemanggilan antrian menjadi lebih efektif dan efisien [6].

Pada jurnal berikutnya membahas tentang ANALISIS PENERAPAN SISTEM ANTRIAN MODEL MULTIPLE CHANNEL QUERY SYSTEM (M/M/S) PADA BAGIAN REGISTRASI PASIEN DI RSUD SALEWANGANG MAROS. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja sistem antrian dengan mengaplikasikan model antrian jalur berganda (M/M/s) pada bagian registrasi pasien di RSUD Salewangang Maros. Berdasarkan hasil penelitian, model antrian yang saat ini diterapkan pada bagian registrasi pasien di RSUD Salewangang Maros menunjukkan kinerja yang tidak terlalu baik khususnya pada loket pendaftaran pasien lama karena waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang pasien dalam antrian selama 28,5 menit serta antrian terpanjang sebanyak 18,05 orang dan ini terjadi pada periode waktu 09.00-10.00 setiap harinya. Sedangkan pada loket pendaftaran pasien baru, kinerja sistem antrian yang ada sudah baik karena waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang pasien dalam antrian hanya selama 3,67 menit serta antrian terpanjang hanya sebanyak 0,672 orang dan ini terjadi pada periode waktu 09.00-10.00 serta 10.00-11.00 setiap harinya. Dengan menerapkan sistem antrian menggunakan model Multiple Channel Query System (M/M/s), maka kinerja dari sistem antrian yang ada pada loket pendaftaran pasien lama akan meningkat dan menjadi lebih baik karena waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang pasien dalam antrian hanya selama 0,44 menit serta antrian terpanjang hanya sebanyak 0,277 orang yang terjadi pada periode waktu 09.00-10.00. Oleh karena itu, pihak RSUD Salewangang Maros perlu mempertimbangkan adanya penerapan sistem antrian dengan model yang baru yaitu Model Multiple Channel Query System (M/M/s) khususnya pada loket pendaftaran pasien lama agar kinerja

operasional RSUD Salewangang Maros secara keseluruhan tidak terganggu dan proses registrasi dapat berjalan secara optimal sehingga tidak membuat pasien mengantri terlalu lama dalam mendapatkan pelayanan. Kata Kunci : Multiple Channel Query System (M/M/S), Sistem Antrian [7].

Pada jurnal yang terakhir membahas Analisis Antrian Pasien Instalasi Rawat Jalan RSUP Dr. Kariadi Bagian Poliklinik, Laboratorium, Dan Apotek. Proses antrian adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris (antrian) apabila semua pelayannya sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut setelah memperoleh pelayanan. Antrian pasien di RSUP Dr. Kariadi cukup banyak maka akan mengakibatkan pelayanan dari pihak rumah sakit kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan suatu model antrian untuk mengoptimalkan pelayanan kepada pasien. Dari hasil analisis di RSUP Dr. Kariadi diperoleh model antrian terbaik adalah untuk bagian poliklinik lantai 2, laboratorium, dan apotek [8].

Tabel 2.1. Tabel Penelitian Terkait

Penulis	Judul	Tahun	Permasalahan	Kesimpulan
Anneke Suparwati	Analisis Alur Pelayanan Dan Antrian Di Locket Pendaftaran Pasien Rawat Jalan	2014	menganalisis sistem antrian di locket pendaftaran pasien rawat jalan RSUD Kota Semarang	Hasil yang didapat adalah perlu adanya penambahan locket sehingga dapat mengurangi panjang antrian, meskipun penambahan locket akan mempengaruhi penambahan tenaga dan peralatan yang ada, hal ini juga dapat dijadikan dasar untuk mengurangi lama waktu tunggu
Hendra S.	Analisis Sistem	2014	bagaimana penerapan	Kesimpulan penelitian ini

<p>Wereh, Peggy A. Mekel, Olivia Nelwan</p>	<p>Antrian Pada PT. Sinar Pasifik Internusa Manado.</p>		<p>sistem antrian yang efisien untuk peningkatan kinerja dan optimalisasi pelayanan pada PT. Sinar Pasifik Internusa.</p>	<p>adalah, sistem antrian yang diterapkan pada PT. Sinar Pasifik Internusa adalah jenis sistem antrian model <i>Multiple Channel Query System</i> atau M/M/S, dimana terdapat beberapa <i>Teller (front desk staff)</i> yang dapat melayani para pelanggannya, namun fase yang dilewati oleh pelanggan untuk melakukan transaksi melalui teller hanya satu kali.</p>
<p>Riesda Ganevi</p>	<p>Pembuatan Sistem Antrian Pelayanan Masyarakat Pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Pacitan</p>	<p>2013</p>	<p>Sistem antrian yang sedang berjalan pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Pacitan adalah sistem antrian yang masih secara konvensional. Masalah tersebut timbul karena tidak ada batasan konsumen, tempatnya kurang luas, dan pada buku antrian petugas masih mencatat sendiri-sendiri data berkas yang akan diproses.</p>	<p>Hasil dari penelitian ini hasil yang diharapkan dapat memudahkan kinerja karyawan dalam pemanggilan antrian menjadi lebih efektif dan efisien</p>

R U S D I	<p>ANALISIS PENERAPAN SISTEM ANTRIAN MODEL MULTIPLE CHANNEL QUERY SYSTEM (M/M/S) PADA BAGIAN REGISTRASI PASIEN DI RSUD SALEWANGANG MAROS.</p>	2014	<p>untuk mengetahui kinerja sistem antrian dengan mengaplikasikan model antrian jalur berganda (M/M/s) pada bagian registrasi pasien di RSUD Salewangang Maros. Berdasarkan hasil penelitian, model antrian yang saat ini diterapkan pada bagian registrasi pasien di RSUD Salewangang Maros menunjukkan kinerja yang tidak terlalu baik khususnya pada loket pendaftaran pasien lama karena waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang pasien dalam antrian selama 28,5 menit serta antrian terpanjang sebanyak 18,05 orang dan ini terjadi pada periode waktu 09.00-10.00 setiap harinya. Sedangkan pada loket pendaftaran pasien baru, kinerja sistem antrian yang ada sudah baik karena waktu terpanjang</p>	<p>Hasilnya Salewangang Maros perlu mempertimbangkan adanya penerapan sistem antrian dengan model yang baru yaitu Model Multiple Channel Query System (M/M//s) khususnya pada loket pendaftaran pasien lama agar kinerja operasional RSUD Salewangang Maros secara keseluruhan tidak terganggu dan proses registrasi dapat berjalan secara optimal sehingga tidak membuat pasien mengantri terlalu lama dalam mendapatkan pelayanan.</p>
-----------	---	------	--	--

			yang dibutuhkan seorang pasien dalam antrian hanya selama 3,67 menit serta antrian terpanjang hanya sebanyak 0,672 orang dan ini terjadi pada periode waktu 09.00-10.00 serta 10.00-11.00 setiap harinya	
Rany Wahyuning tias	Analisis Antrian Pasien Instalasi Rawat Jalan RSUP Dr. Kariadi Bagian Poliklinik, Laboratorium, Dan Apotek	2013	Antrian pasien di RSUP Dr. Kariadi cukup banyak maka akan mengakibatkan pelayanan dari pihak rumah sakit kurang optimal	Diperlukan suatu model antrian untuk mengoptimalkan pelayanan kepada pasien. Dari hasil analisis diRSUP Dr. Kariadi diperoleh model antrian terbaik adalah untuk bagian poliklinik lantai 2, laboratorium, dan apotek

2.2 Antrian

Ada beberapa penjelasan tentang antrian, yaitu sebagai berikut:

1. “Teori antrian adalah teori yang menyangkut studi matematis dari antrian-antrian atau baris-baris penungguan.”[9]
2. “*A queue is many people or many goods on the line is waiting for services.*” Artinya adalah orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani”.[10]
3. Dan teori antrian merupakan suatu kejadian dalam kehidupan sehari-hari, menunggu depan loket untuk mendapatkan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan dan fasilitas pelayanan

4. *“A queue is a line of waiting customers who require service from one or more servers.”* Yang artinya, antrian adalah suatu garis tunggu pelanggan yang membutuhkan pelayanan dari satu atau lebih fasilitas pelayanan [11].

Dari definisi antrian di atas terlihat bahwa antrian merupakan suatu formasi garis tunggu dari para pemakai jasa, baik orang maupun barang yang memerlukan pelayanan dengan disiplin dan mekanisme pelayanan tertentu. Antrian adalah suatu kejadian yang biasa dalam kehidupan sehari-hari. Menunggu di depan loket untuk mendapatkan tiket kereta api atau tiket bioskop, pada pintu jalan tol, pada bank, pada kasir supermarket, dan situasi-situasi yang lain merupakan kejadian yang sering ditemui.

Studi tentang antrian bukan merupakan hal yang baru. Antrian yang panjang sering kali kita lihat di bank saat nasabah mengantri di teller untuk melakukan transaksi, airport saat para calon penumpang melakukan check-in, di super market saat para pembeli antri untuk melakukan pembayaran, di tempat cuci mobil : mobil antri untuk dicuci dan masih banyak contoh lainnya. Di sektor jasa, bagisebagian orang antri merupakan hal yang membosankan dan sebagai akibatnya terlalu lama antri, akan menyebabkan pelanggan kabur.

Hal ini merupakan kerugian bagi organisasi tersebut. Untuk mempertahankan pelanggan, sebuah organisasi selalu berusaha untuk memberikan pelayanan yang terbaik. Pelayanan yang terbaik tersebut diantaranya adalah memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak dibiarkan menunggu (mengantri) terlalu lama. Namun demikian, dampak pemberian layanan yang cepat ini akan menimbulkan biaya bagi organisasi, karena harus menambah fasilitas layanan. Oleh karena itu, layanan yang cepat akan sangat membantu untuk mempertahankan pelanggan, yang dalam jangka panjang tentu saja akan meningkatkan keuntungan perusahaan.

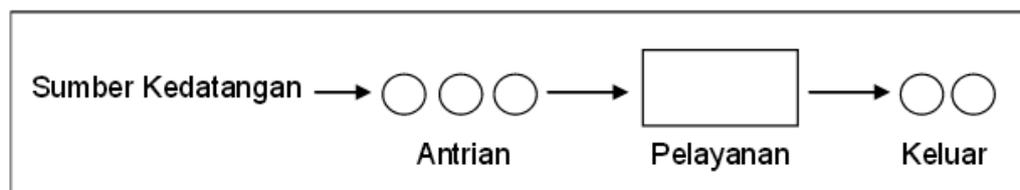
Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan

layanan. Pada banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Akan tetapi biaya karena memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan keuntungan mungkin sampai di bawah tingkat yang dapat diterima. Sebaliknya, sering timbulnya antrian yang panjang akan mengakibatkan hilangnya pelanggan / nasabah.

Salah satu model yang sangat berkembang sekarang ini ialah model matematika. Umumnya, solusi untuk model matematika dapat dijabarkan berdasarkan dua macam prosedur, yaitu : analitis dan simulasi. Pada model simulasi, solusi tidak dijabarkan secara deduktif. Sebaliknya, model dicoba terhadap harga – harga khusus variabel jawab berdasarkan syarat – syarat tertentu (sudah diperhitungkan terlebih dahulu), kemudian diselidiki pengaruhnya terhadap variabel kriteria. Karena itu, model simulasi pada hakikatnya mempunyai sifat induktif. Misalnya dalam persoalan antrian, dapat dicoba pengaruh bermacam – macam bentuk sistem pembayaran sehingga diperoleh solusi untuk situasi atau syarat pertibaan yang mana pun.

2.2.1 Komponen Sistem Antrian

Komponen dasar proses antrian adalah kedatangan, pelayanan dan antri. Komponen ini disajikan pada gambar berikut : [12]



Gambar 2.1

Komponen sistem antrian

2.2.2 Karakteristik Antrian

Ada tiga komponen karakteristik dalam sistem antrian :

1. Karakteristik Kedatangan Sumber input yang mendatangkan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik sebagai berikut :
 - a. Ukuran Populasi

Merupakan sumber konsumen atau sumber kedatangan dalam sistem antrian yang meliputi :

- 1) Populasi yang tidak terbatas : jumlah kedatangan atau pelanggan pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial.
 - 2) Populasi yang terbatas : sebuah antrian ketika ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas [12].
- b. Perilaku Kedatangan Perilaku konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada tiga karakteristik perilaku kedatangan yaitu :
- 1) Pelanggan yang sabar adalah mesin atau orang-orang yang menunggu dalam antrian hingga mereka dilayani dan tidak berpindah dalam garis antrian.
 - 2) Pelanggan yang menolak tidak mau bergabung dalam antrian karena merasa terlalu lama waktu yang dibutuhkan untuk dapat memenuhi kebutuhan mereka.
 - 3) Pelanggan yang membelot adalah pelanggan yang berada dalam antrian akan tetapi menjadi tidak sabar dan meninggalkan antrian tanpa melengkapi transaksi mereka [12].

c. Pola Kedatangan

Menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem. Distribusi kedatangan terdiri dari :

- 1) Constant arrival distribution: pelanggan yang datang setiap periode tertentu.
- 2) Arrival pattern random: pelanggan yang datang secara acak [12].

2. Disiplin antrian

Disiplin antrian merupakan aturan antrian yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada di dalam barisan untuk menerima pelayanan yang terdiri atas : [12]

a. First Come First Serve

(FCFS) : merupakan disiplin antrian yang digunakan pada beberapa tempat dimana pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Antrian sistem ini biasa digunakan di bioskop, bank, dll.

b. Last Come First Serve (LCFS) : merupakan disiplin antrian dimana pelanggan yang terakhir datang mendapatkan pelayanan lebih dahulu.

c. Shortest Operation Times (SOT) : merupakan sistem pelayanan dimana pelanggan yang membutuhkan waktu pelayanan tersingkat mendapatkan pelayanan pertama.

d. Service in Random Order (SIRO) : merupakan sistem pelayanan dimana pelanggan mungkin akan dilayani secara acak (random), tidak peduli siapa yang lebih dahulu tiba untuk dilayani.

3. Fasilitas Pelayanan Komponen ketiga dari setiap sistem antrian adalah karakteristik pelayanan. Dua hal penting dalam karakteristik pelayanan adalah sebagai berikut [12] :

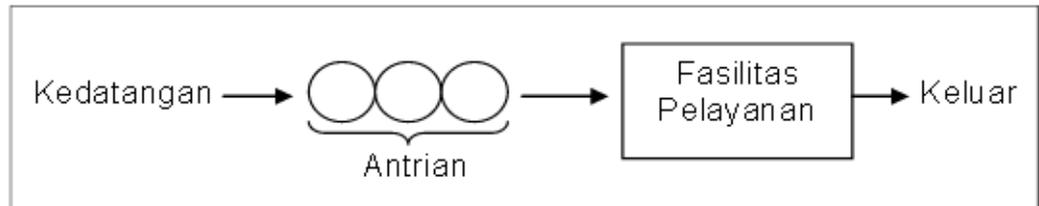
a. Desain Sistem Pelayanan

Pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada (sebagai contoh jumlah kasir) dan jumlah tahapan (sebagai contoh jumlah pemberhentian yang harus dibuat). Desain sistem pelayanan dapat digolongkan sebagai berikut :

1) Single channel –single phase

Single Channel berarti hanya ada satu jalur yang memasuki sistem pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan. Single Phase berarti hanya ada

satu fasilitas pelayanan. Contohnya adalah sebuah kantor pos yang hanya mempunyai satu loket pelayanan dengan jalur satu antrian, supermarket yang hanya memiliki satu kasir sebagai tempat pembayaran, dan lain-lain [12].

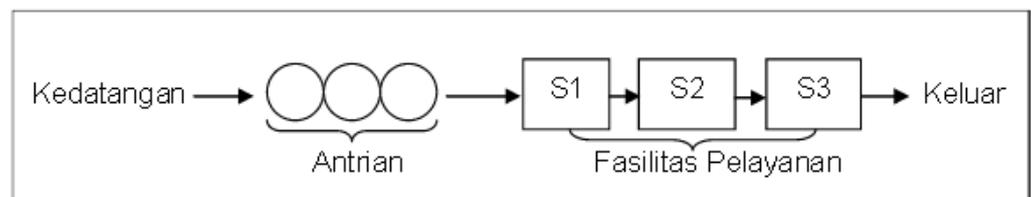


Gambar 2.2

Single channel – single phase

2) Single Channel –Multi Phase

Sistem antrian jalur tunggal dengan tahapan berganda ini atau menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara Fasilitas pelayanan berurutan. Sebagai contoh adalah : pencucian mobil, tukang cat mobil, dan sebagainya [12].



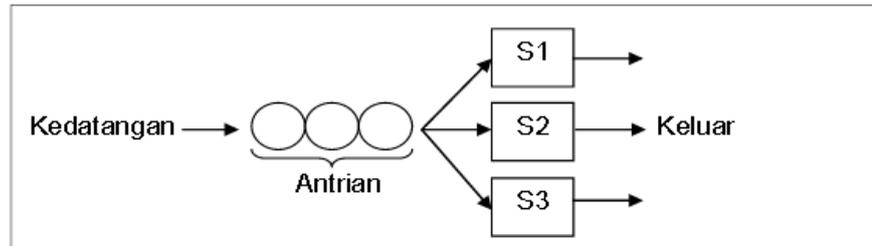
Gambar 2.3

Single Channel –Multi Phase

3) Multi Channel –Single Phase

Sistem Multi Channel –Single Phase terjadi di mana ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Contohnya adalah antrian

pada sebuah bank dengan beberapa teller, pembelian tiket atau karcis yang dilayani oleh beberapa loket, pembayaran dengan beberapa kasir, dan lain-lain [12].

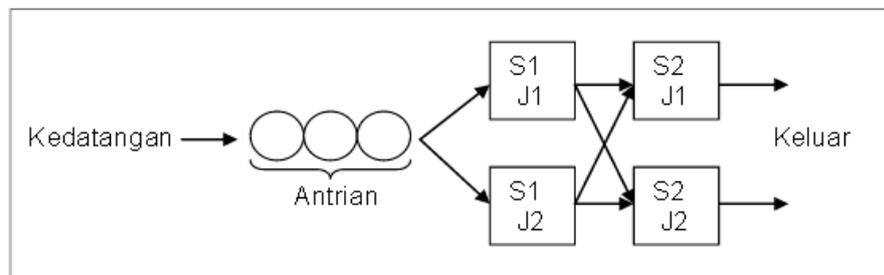


Gambar 2.4

Multi Channel – Single Phase

4) Multi Channel –Multi Phase

Sistem Multi Channel –Multi Phase ini menunjukkan bahwa setiap sistem mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap sehingga terdapat lebih dari satu pelanggan yang dapat dilayani pada waktu bersamaan. Contoh pada model ini adalah : pada pelayanan yang diberikan kepada pasien di rumah sakit dimulai dari pendaftaran, diagnosa, tindakan medis, sampai pembayaran, registrasi ulang mahasiswa baru pada sebuah universitas, dan lain-lain [12].



Gambar 2.5

Multi Channel –Multi Phase

2.2.3 Mengukur Kinerja Antrian

Model antrian membantu para manajer untuk membuat keputusan Dengan cara menganalisis antrian sehingga dapat diperoleh banyak ukuran kinerja sebuah antrian, meliputi hal berikut:[12]

1. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam antrian.
2. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam sistem (waktu tunggu ditambah waktu pelayanan).
3. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem.
4. Probabilitas fasilitas pelayanan akan kosong.
5. Faktor utilisasi sistem.
6. Probabilitas sejumlah pelanggan berada dalam sistem.

2.3 Multiple Channel Query System atau (model antrian jalur berganda)

Untuk mengoptimalkan waktu pelayanan, kita dapat menentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, jumlah pelayan yang tepat menggunakan model-model antrian. Terdapat empat model yang paling sering digunakan Dan dapat dilihat dari tabel berikut[12]:

Tabel 2.2
Model Antrian

Model	Nama (teknis dalam kurung)	Contoh	Jumlah Jalur	Pola Jumlah Tahapan	Pola Tingkat kedatangan	Waktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Aturan
A	Sistem Sederhana (M/M/1)	Meja Informasi di Ruang Perawat	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
B	Jalur Berganda (M/M/S)	Registrasi pendaftaran pasien	Berganda	Berganda	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
C	Pelayanan Konstan	Tempat isi angin untuk	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas	FIFO

	(M/D/1)	ban kendaraan						
D	Populasi Terbatas	Bengkel Tambal Ban yang hanya memiliki alat satu yang dapat rusak	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO

Model B : M/M/S (Multiple Channel Query System atau model antrian jalur berganda) Pada model terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu. Model ini juga mengasumsikan bahwa pola kedatangan mengikuti distribusi eksponensial negatif. Pelayanan dilakukan secara FCFS, dan semua stasiun pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama. Asumsi lain yang terdapat pada model A juga berlaku pada model ini. Rumus antrian untuk model B adalah sebagai berikut :

M = jumlah jalur yang terbuka.

λ = jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu.

μ = jumlah orang dilayani persatuan waktu pada setiap jalur.

- 1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$$

- 2) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

- 3) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L}{\lambda}$$

4) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

$$Lq = L - \frac{\lambda}{\mu}$$

5) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian

$$Wq = W - \frac{1}{\mu} = \frac{Lq}{\lambda} \text{ [12].}$$

2.4 Pelayanan

Istilah dan konsep pelayanan banyak ditemui dalam berbagai aspek kehidupan manusia dewasa ini. Keragaman istilah dan konsep pelayanan menandakan ketertarikan para ahli untuk memberikan kontribusi terhadap perkembangan konsep pelayanan itu sendiri. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dijelaskan pelayanan sebagai usaha melayani kebutuhan orang lain. Beberapa ahli mendefinisikan pengertian pelayanan sebagai berikut :

- a. "Pelayanan adalah aktivitas atau manfaat yang ditawarkan oleh suatu pihak yang tidak berwujud dan tidak menghasilkan kepemilikan apapun"[13].
- b. "Pelayanan adalah setiap kegiatan atau manfaat yang dapat memberikan suatu pihak kepada pihak lainnya yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak pula berakibat pemilikan sesuatu dan produksinya dapat atau tidak dapat dikaitkan dengan suatu produk fisik. "Dari pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pelayanan pada hakekatnya bersifat tidak teraba untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dalam pencapaian tujuan organisasi. Pelayanan yang dimaksud adalah pelayanan yang menghasilkan jasa penjualan produk atau lainnya[14].

2.5 Pelayanan Poliklinik

Pelayanan kesehatan merupakan konsep yang digunakan untuk menyediakan layanan kesehatan pada masyarakat. Ini merupakan sub sistem dari layanan kesehatan dimana tujuan utamanya adalah pelayanan pencegahan atau preventif dan peningkatan kesehatan (promotif) dengan sasaran masyarakat [15].

Selain itu, ada pula yang memberikan pengertian bahwa pelayanan kesehatan merupakan upaya yang dilakukan baik sendiri atau bersama-sama di dalam sebuah organisasi untuk memelihara kesehatan, meningkatkan kesehatan, mencegah, dan menyembuhkan penyakit serta memulihkan kesehatan masyarakat [16].

Berdasarkan batasan pada pengertian di atas, bisa dipahami bahwa jenis dan bentuk pelayanan yang ditemukan ada banyak jenisnya. Semua ini ditentukan oleh ruang lingkup kegiatan dan pengorganisasian pelayanan. Pengorganisasian bisa dilihat apakah layanan dilaksanakan secara individu atau secara kelompok dalam sebuah organisasi. Sedangkan ruang lingkup kegiatan bisa dilihat apakah hanya meliputi pemeliharaan, pemulihan, pencegahan, penyembuhan penyakit, atau kombinasi dari hal-hal tersebut.

Secara umum pelayanan kesehatan dikelompokkan menjadi dua macam yaitu pelayanan kedokteran dan kesehatan masyarakat. Pelayanan kesehatan yang masuk dalam kategori medical service ditandai dengan adanya pengorganisasian yang bersifat sendiri atau secara bersama-sama di dalam sebuah organisasi. Tujuan utamanya adalah untuk memulihkan kondisi dan menyembuhkan penyakit. Sasaran utamanya adalah individu dan keluarga [17].

Pelayanan kesehatan masyarakat adalah layanan yang diberikan untuk umum atau public health service yang ditandai dengan adanya pengorganisasian yang biasanya dikelola secara bersama-sama di dalam sebuah organisasi. Tujuannya juga sama yaitu untuk memelihara, meningkatkan mutu hidup sehat, dan mencegah penyakit. Sasaran utamanya adalah masyarakat dan kelompok tertentu [18].

Perbedaan antara pelayanan kedokteran dan kesehatan masyarakat bisa dilihat dari tenaga pekerjanya atau yang memberikan jasa. Untuk kedokteran, sudah jelas bahwa yang melayani adalah tenaga para dokter. Fokus utamanya adalah menyembuhkan penyakit dan sasaran utamanya adalah keluarga maupun individu (perseorangan). Biasanya jenis layanan ini kurang memperhatikan efisiensi dan tidak boleh menarik perhatian karena hal ini bertentangan dengan etika kedokteran. Dalam melayani pasien, dokter

terikat undang-undang dan menjalankan fungsi perseorangan. Dokter hanya bertanggung jawab pada pasien dan tidak bisa memonopoli usaha kesehatan.

Sementara itu untuk pelayanan kesehatan masyarakat, tenaga yang melayani adalah ahli kesehatan masyarakat. Fokus utamanya adalah untuk mencegah penyakit dan sasaran utamanya tentu adalah masyarakat secara menyeluruh. Dalam melayani, para tenaga ahli biasanya mencari cara yang paling efektif dan efisien. Mereka boleh menarik perhatian masyarakat dan menjalankan fungsi dengan mengorganisirnya. Walaupun demikian, para tenaga pelaksana juga tetap mendapat dukungan undang-undang.

Gaji atau penghasilannya bukan dari masyarakat tetapi dari pemerintah. Tenaga ahli bertanggung jawab pada seluruh masyarakat sehingga mereka bisa menguasai upaya kesehatan di lingkungan masyarakat.

Untuk memberikan layanan pada masyarakat, layanan harus selalu tersedia serta bersifat berkesinambungan (terus menerus) atau semua pelayanan yang diperlukan oleh masyarakat tidak akan sulit ditemukan. Selain itu dalam melayani masyarakat, pelayanan juga harus wajar, bisa diterima atau tidak bertentangan dengan kepercayaan dan keyakinan yang dijalankan di masyarakat setempat. Dari segi biaya, biayanya juga harus memperhatikan faktor kemampuan ekonomi warga setempat sehingga tidak akan membebani mereka dari segi finansial. Walaupun biayanya murah bukan berarti layanan yang diberikan boleh sembarangan karena pelayanan yang diberikan juga harus bermutu sesuai dengan kode etik dan standar yang sudah ditetapkan sebelumnya. Jika hal ini dilaksanakan, diharapkan dapat meningkatkan taraf kesehatan di masyarakat.

2.6 Poliklinik RSUD Brebes

1. Rawat Jalan

- Klinik Anak

Melayani pemeriksaan, pengobatan, konsultasi dan tindakan penunjang diagnostik bagi anak-anak. Melayani pemeriksaan bayi sakit, pemeriksaan balita sakit, dan klinik bayi sehat dengan pelayanan imunisasi lengkap [19].

- *Klinik Penyakit Dalam*

Melayani pemeriksaan, pengobatan dan konsultasi berbagai kasus yang berkaitan dengan penyakit dalam. Juga disediakan ruang konsultasi gizi dengan ahli gizi yang selalu siap menjawab semua pertanyaan pasien tentang dietnya. Terdiri dari 3 klinik yaitu klinik Penyakit dalam, Klinik Ginjal Hipertensi dan klinik Diabetes Melitus [19].

- *Klinik Mata*

Melayani pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan konsultasi berbagai penyakit yang berhubungan dengan mata. Dilengkapi dengan berbagai macam peralatan canggih seperti Tonometer, Biometer, Keratometer, Oftalmoscope/funduscopy dan Perimetri. Klinik mata disamping pemeriksaan dengan alat canggih juga dapat melayani berbagai tindakan seperti Corpus aleneum, Epilasi bulu mata, Incisi hordeolum / chalazion, fluoresin test, refraksi, pemeriksaan rabun jauh dekat juga spooling bulu mata. Ada 2 klinik di Poliklinik mata yaitu ;Klinik Mata, Klinik Retina[19].

- *Klinik Bedah*

Melayani pemeriksaan, konsultasi, pengobatan dan tindakan bedah. Dilengkapai dengan sub spesialistik :

- Bedah Umum.
- Bedah Saraf.
- Bedah Onkologi.
- Bedah Orthopedi.

- Bedah Plastik.
- Bedah Urologi

Klinik Bedah dilengkapi dengan ruang bedah minor yang dirancang khusus untuk mengerjakan tindakan bedah[19].

- *Klinik kebidanan*

Melayani pemeriksaan, pengobatan dan konsultasi kehamilan dan gangguan kandungan. Melayani KB (suntik, Spiral dan MOW (Mini Operasi Wanita, susuk), ANC (Ante Natal Care) , Pap Smear Penyakit Kandungan. Juga dilengkapi dengan peralatan USG Kebidanan, Crayometer dan Colposcopi. Terdapat 3 klinik yaitu: Klinik Kebidanan, Klinik Infertil dan Klinik Fetomaternal [19].



Gambar 2.6 Pelayanan Klinik Kebidanan

- *Klinik Syaraf*

Melayani pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan konsultasi berbagai penyakit yang berhubungan dengan saraf. Dilengkapi dengan peralatan canggih berupa EEG dan tindakan lainnya seperti injeksi intra artikuler[19].

- *Rawat Inap*

- Vip
- kelas 1
- kelas 2
- kelas 3

Fasilitas RSUD Brebes :

➤ Hemodialisa



Ruang Hemodialisa

Gambar 2.7 Ruang Hemodialisa

➤ Laboratorium



Gambar 2.8 Laboratorium

- Radiologi
- fisioterapi dan
- rehabilitasi medic
- mobil ambulance dan

- mobil jenazah
- rekam medik

Tarif Layanan RSUD Brebes

Tabel 2.3 Tarif Layanan RSUD Brebes

NO	JENIS PELAYANAN	TARIF	KETERANGAN
1.	Pelayanan Rawat Jalan	Rp.45.000	Termasuk : <ul style="list-style-type: none"> • Karcis Pendaftaran • Pelayanan Dokter Spesialis • Obat-obatan Generik
2.	Pelayanan UGD (Unit Gawat Darurat)	Rp.35.000	Termasuk : <ul style="list-style-type: none"> • Karcis Pendaftaran • Pelayanan Dokter • Obat- obatan Generik
3.	Pelayanan Rawat Inap		
	Super VIP/VVIP	Rp.650.000/ hari	Termasuk : <ul style="list-style-type: none"> • Pelayanan Dokter Spesialis • Fasilitas : Bed, Sofa, AC, Televisi, Lemari, Kulkas, Dispenser, Kamar Mandi, Heater Water
	VIP	Rp.350.000/ hari	Termasuk : <ul style="list-style-type: none"> • Pelayanan Dokter Spesialis • Fasilitas : Bed, AC, Televisi, Kulkas, Kamar mandi, Heater

			water.
	Kelas I	Rp.200.000/ hari	<p>Termasuk :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelayanan Dokter spesialis • Fasilitas : <ul style="list-style-type: none"> - 1 ruangan 2 pasien - Bed, 1 Televisi, AC, 1 Kamar mandi di ruangan
	Kelas II	Rp.130.000/ hari	<p>Termasuk :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelayanan Dokter spesialis • Fasilitas : <ul style="list-style-type: none"> - 1 ruangan 4 pasien - Bed, Kipas Angin, 1 Kamar mandi di ruangan
	ICU	Rp. 450.000/hari	
4.	Pelayanan Medical Check- Up		
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan Kesehatan Dasar 	Rp. 837.500,-	<p>Terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan Fisik • Foto Rontgen dada • Laboratorium :Hematologi, FaalHati, FaalGinjal, LemakDarah,

			<p>Karbohidrat, Serologi, Urine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrokardiografi
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan Kesehatan Jantung 	Rp.522.500,-	<p>Terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan Fisik (Dokter Jantung) • Foto Rontgen dada • Laboratorium :Hematologi, FaalGinjal, Lemak Darah, Karbohidrat, Urine. • Elektrokardiografi • Treadmill
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan Kesehatan PNS (100%) 	Rp.571.500,-	<p>Terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan fisik • Foto Rontgen dada • Laboratorium : Darah lengkap, Guladarah (sewaktu), SGOT, SGPT, HbsAg, Asam Urat, Ureum Creatinin, Kolesterol total, Urine, Narkoba
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan Kesehatan Pegawai 	Rp.262.500,-	<p>Terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan Fisik • Foto Rontgen dada • Laboratorium : Darah Lengkap, Gula darah (sewaktu), Urine
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan 	Rp.1.345.500,-	<p>Terdiri dari :</p>

	Kesehatan Eksekutif		<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan oleh dokter Spesialis : Penyakit dalam, Mata, THT, Bedah , Jantung, Kebidanan. • Foto Rontgen Dada • Laboratorium • Elektrokardiografi • Pap Smear (untuk wanita) • Audiometri
5	<ul style="list-style-type: none"> • USG 4 Dimensi 	Rp. 200.000	
6	<ul style="list-style-type: none"> • Hemodialisa 	Rp. 700.000	

2.7 Rekam Medis

Rekam medis merupakan berkas/dokumen penting bagi setiap instansi rumah sakit. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2008:1), rekam medis adalah berkas yang berisikan catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien [20].

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 749a/Menkes/Per/XII/1989 tentang rekam medis dijelaskan bahwa rekam medis adalah berkas yang berisikan catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain kepada pasien pada sarana pelayanan kesehatan [20].

Rekam medis adalah fakta yang berkaitan dengan keadaan pasien, riwayat penyakit dan pengobatan masa lalu serta saat ini yang ditulis oleh profesi kesehatan yang memberikan pelayanan kepada pasien tersebut [21].

Dengan melihat ketiga pengertian di atas dapat dikatakan bahwa suatu berkas rekam medis mempunyai arti yang lebih luas daripada hanya sekedar catatan biasa, karena didalam catatan tersebut sudah memuat segala informasi

menyangkut seorang pasien yang akan dijadikan dasar untuk menentukan tindakan lebih lanjut kepada pasien.

a. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 749 a tahun 1989 menyebutkan bahwa Rekam Medis memiliki 5 manfaat, yaitu :

1. Sebagai dasar pemeliharaan kesehatan dan pengobatan pasien
2. Sebagai bahan pembuktian dalam perkara hukum
3. Bahan untuk kepentingan penelitian
4. Sebagai dasar pembayaran biaya pelayanan kesehatan dan
5. Sebagai bahan untuk menyiapkan statistik kesehatan

b. Menurut International Federation Health Organization, rekam medis disimpan dengan tujuan:

1. Fungsi komunikasi

Rekam medis disimpan untuk komunikasi diantara dua orang yang bertanggungjawab terhadap kesehatan pasien untuk kebutuhan pasien saat ini dan yang akan datang.

2. Kesehatan pasien yang berkesinambungan

Rekam medis dihasilkan atau dibuat untuk penyembuhan pasien setiap waktu dan sesegera mungkin.

3. Evaluasi kesehatan pasien

Rekam medis merupakan salah satu mekanisme yang memungkinkan evaluasi terhadap standar penyembuhan yang telah diberikan.

4. Rekaman bersejarah

Rekam medis merupakan contoh yang menggambarkan tipe dan metode pengobatan yang dilakukan pada waktu tertentu.

5. Medikolegal

Rekam medis merupakan bukti dari opini yang bersifat prasangka mengenai kondisi, sejarah dan prognosis pasien.

6. Tujuan statistic

Rekam medis dapat digunakan untuk menghitung jumlah penyakit, prosedur pembedahan dan insiden yang ditemukan setelah pengobatan khusus.

7. Tujuan penelitian dan pendidikan

Rekam medis di waktu yang akan datang dapat digunakan dalam penelitian kesehatan.

- c. Berdasarkan aspek diatas maka rekam medis mempunyai nilai kegunaan yang sangat luas, yaitu:
 - 1. Dasar pemeliharaan kesehatan dan pengobatan pasien
 - 2. Bahan pembuktian dalam hukum
 - 3. Bahan untuk kepentingan penelitian dan pendidikan
 - 4. Dasar pembayaran biaya pelayanan kesehatan
 - 5. Bahan untuk menyiapkan statistik kesehatan
 - 6. Fungsi komunikasi
 - 7. Kesehatan pasien yang berkesinambungan
 - 8. Rekaman bersejarah.

2.8 Teknik Pengembangan Sistem

Dalam perancangan Tugas Akhir ini penulis menggunakan metode Prototype. Prototype Model adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Dengan Metode Prototyping ini pengembangan dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Sering terjadi seorang pelanggan hanya mendefinisikan secara umum apa yang dibutuhkan, Pemrosesan dan data-data apa saja yang dibutuhkan. Sebaliknya disisi pengembang Kurang memperhatikan efisiensi Algoritma. Kemampuan sistem oprasi dan interface yang menghubungkan manusia dengan computer [22]. Pada Prototyping model kadang –kadang klien hanya memberikan beberapa kebutuhan umum software tanpa detile input, proses atau detail output dilain waktu mungkin tim pembangun (developer) tidak yakin terhadap efisiensi dari algoritma yang digunakan, tingkat adaptasi terhadap sistem operasi atau rancangan form user interface. Ketika situasi seperti ini terjadi model prototyping sangat membantu proses pembangunan software. Proses pada prototyping bisa dijelaskan sebagai berikut [22].

- a. Pengumpulan Kebutuhan : developer dan klien bertemu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran

bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya. Detail kebutuhan mungkin tidak dibicarakan disini, pada awal pengumpulan kebutuhan [22].

- b. Perancangan : Perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili aspek software yang diketahui. Dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan prototype [22].
- c. Evaluasi Prototype : klien mengevaluasi prototype yang dibuat dan dipergunakan untuk memperjelas kebutuhan software [22].



Gambar 2.9 Model Prototype

2.8.1 Tahapan-tahapan Prototype

Tahap-tahap pengembangan Prototype model adalah [22] :

1. Mendengarkan pelanggan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dari system dengan cara mendengar keluhan dari pelanggan. Untuk membuat suatu system yang sesuai kebutuhan, maka harus diketahui terlebih dahulu bagaimana system yang sedang berjalan untuk kemudian mengetahui masalah yang terjadi.

2. Merancang dan Membuat Prototype

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan prototype system. Prototype yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan system yang telah didefinisikan sebelumnya dari keluhan pelanggan atau pengguna.

3. Uji coba Pada tahap ini, Prototype dari system di uji coba oleh pelanggan atau pengguna. Kemudian dilakukan evaluasi kekurangan-kekurangan dari kebutuhan pelanggan. Pengembangan kemudian kembali mendengarkan keluhan dari pelanggan untuk memperbaiki Prototype yang ada.

2.8.2 Kelebihan Metode Prototype

Kelebihan metode Prototype adalah :

- 1) Adanya komunikasi yang baik antara pengembang dan pelanggan
- 2) Pengembangan dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan pelanggan
- 3) Lebih menghemat waktu dalam pengembangan system
- 4) Penerapan menjadi lebih mudah karena pemakai mengetahui apa yang diharapkannya [22].

2.8.3 Kekurangan Metode Prototype

Kekurangan metode Prototype adalah : [22]

- 1) Resiko tinggi yaitu untuk masalah-masalah yang tidak terstruktur dengan baik, ada perubahan yang besar dari waktu ke waktu, dan adanya persyaratan data yang tidak menentu.
- 2) Interaksi pemakai penting. Sistem harus menyediakan dialog on-line antara pelanggan dan komputer.
- 3) Hubungan pelanggan dengan komputer yang disediakan mungkin tidak mencerminkan teknik perancangan yang baik.

2.9 **Pemodelan Sistem.**

Model adalah kumpulan dari sebuah gambar dan teks yang menggambarkan maksud dari sebuah aplikasi (software), Pembuatan model dalam perancangan sebuah aplikasi (software) sama halnya dengan pembuatan denah bangunan (*blueprint*) pada pembangunan sebuah rumah. Membuat sebuah model (*modeling*) merupakan hal yang sangat membantu, apakah itu dibuat dengan menggunakan gambar yang kompleks atau pun

hanya dengan sebuah gambar yang sederhana namun dapat menyampaikan sebuah informasi lebih dari sebuah teks atau kode [23]

2.9.1 Unified modeling language (UML).

UML (*Unified modeling language*) sama halnya dengan sebuah majalah bergambar yang secara umum terdapat sebuah symbol dan hubungan (*relationships*), yang memiliki sebuah arti yang umum. Jika semua orang menggunakan UML maka sebuah gambar akan memiliki arti yang sama bagi semua orang [23].

UML sebagai sebuah bahasa yang memberikan vocabulary dan tatanan penulisan kata-kata dalam seperti 'MS Word' untuk kegunaan komunikasi. Sebuah bahasa model adalah sebuah bahasa yang mempunyai *vocabulary* dan konsep tatanan atau aturan penulisan yang secara fisik mempresentasikan sebuah sistem sama halnya dengan UML, yang menjadi bahasa standatd untuk pengembangan sebuah *software* yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk model-model, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang sekarang dibuat akan menjadi bagian dari proses Implementasi pengembangan *software* [23].

2.9.2. Implementasi UML dalam Diagram

Dalam suatu proses pengembangan *software*, analisa dan rancangan telah menjadi sebuah terminologu yang sangat tua. Pada saat masalah ditelusuri, dispesifikasikan dan dinegosiasikan, dapat dikatakan bahwa kita berada pada tahap penyelesaian masalah, salah satu model (*root*) untuk merancang pengembangan *software* yang berbasis *object oriented*. Alasan mengapa UML digunakan adalah, pertama, *scalability* dimana objek lebih mudah dipakai untuk menggambarkan sistem yang besar dan kompleks, kedua, *dynamic modeling*, yang berarti dapat dipakai untuk pemodelan system dinamis dan *real time* [23].

Aturan pertama dalam membuat sebuah model adalah menganbil suatu bagian penting dari masalah dan sebuah solusi yang tetap. Namun hal ini tidak menjadi sebuah aturan dan yang

mengindikasikan seberapa detail hal yang kita butuhkan untuk dimasukkan ke dalam sebuah model diagram. Terdapat beberapa macam diagram yang bisa digunakan untuk menghasilkan berbagai macam informasi yang berbeda :

2.9.2.1 Class Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut. *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan *object* beserta hubungan satu sama lain seperti *containment* , pewaris (*inheritance*), asosiasi, dan lain-lain. Sebuah *class* memiliki tiga area pokok : [23]

1. Nama, merupakan nama dari sebuah kelas.
2. Atribut, merupakan properti dari sebuah kelas, atribut melambangkan batas nilai yang mungkin ada pada objek dari *class*.
3. Operasi, adalah sesuatu yang bisa dilakukan oleh sebuah *class* atau yang dapat dilakukan oleh *class* lain terhadap sebuah *class*.

Atribut dan metoda dapat memiliki salah satu sifat berikut :

1. *Private*, tidak dapat dipanggil dari luar *class* yang bersangkutan.
2. *Protected*, hanya dapat dipanggil oleh *class* yang bersangkutan dan anak-anak yang mewarisinya.
3. *Public*, dapat dipanggil oleh siapa saja.
4. *Package*, hanya dapat dipanggil oleh instance sebuah *class* pada paket yang sama.

Berikut adalah notasi-notasi yang ada pada *class* diagram :

Tabel 2.4: Notasi pada Class Diagram

Class	<p><i>Class</i> adalah blok-blok pembangun pada pemrograman berorientasi objek. Sebuah <i>class</i> digambarkan sebagai sebuah kotak yang terbagi atas 3 bagian. Bagian nama dari <i>class</i>, bagian tengah mendefinisikan <i>property</i>.... <i>Class</i> dan bagian akhir mendefinisikan method-methot dari sebuah <i>class</i>.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Site Config</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">+sqlDNS;string</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">+Adminemail;string</td> </tr> </table>	Site Config	+sqlDNS;string	+Adminemail;string
Site Config					
+sqlDNS;string					
+Adminemail;string					
Assosiation	<p>Sebuah asosiasi merupakan sebuah relationship paling umum antara 2 class dan diambangkan oleh sebuah garis yang menghubungkan antara 2 class. Garis ini bisa melambangkan tipe-tipe <i>relationship</i> dan juga dapat menampilkan hukum-hukum Pada sebuah <i>relationship</i>.</p>				
	<p>Jika sebuah <i>class</i> tidak bisa berdiri sendiri dan harus merupakan bagian dari <i>class</i> lain , maka <i>class</i> tersebut memiliki relasi composition terhadap class tempat ia bergantung tersebut. Sebuah <i>relationship composition</i> digambarkan sebagai garis dengan ujung berbentuk jajaran genjang berisi/solid.</p>				
Dependency	<p>Kadang kala sebuah <i>class</i> menggunakan <i>class</i> yang lain. Hal ini disebut <i>dependency</i> dilambangkan sebagai sebuah panah bertitik-titik.</p>				

Aggregation	<i>Aggregation</i> mengidikasikan keseuruhan bagian <i>relationship</i> dan biasanya disebut sebagai relasi “mempunyai sebuah” atau ”bagian dari” sebuah <i>aggregation</i> digambarkan sebagai sebuah jajaran genjang tidak berisi/solid	
Generalization	Sebuah relasi <i>generalization</i> sepadan dengan sebuah relasi <i>inheritance</i> pada konsep berorientasi objek. Sebuah <i>generalization</i> dilambangkan dengan sebuah panah dengan kepala panah yang tidak solid yang mengarah pada kelas.	

2.9.2.2 Use Case Diagram.

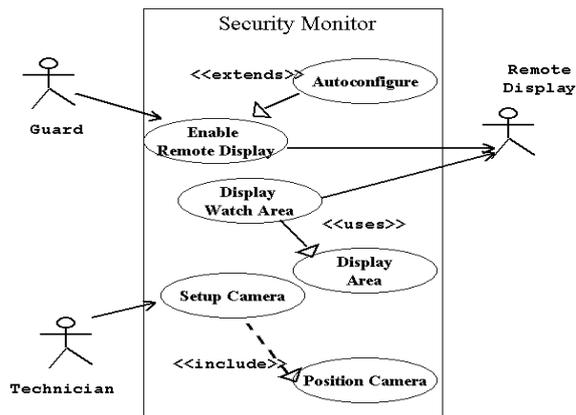
Use case adalah deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif atau sudut pandang para pengguna sistem. *Use case* mendefinisikan “apa” yang dilakukan oleh sistem dan elemen-elemennya, bukan “bagaimana” sistem dan elemen-elemennya saling berinteraksi. *Use case* bekerja dengan menggunakan “*scenario*”, yaitu dengan deskripsi urutan – urutan langkah yang menerangkan apa yang dilakukan pengguna terhadap system maupun sebaliknya. *Use case* diagram mengidentifikasi fungsionalitas yang dimiliki oleh system (*Use case*), *user* yang berinteraksi dengan system (*actor*) dan asosiasi atau keterhubungan antar *user* dengan fungsionalitas system [23].

Komponen notasi dasar yang dimiliki oleh *use case diagram* adalah *actor*, *use case*, dan *association*. Berikut adalah notasi yang terdapat pada *use case diagram* : [23]

Tabel 2.5 : Notasi *Use Case Diagram*

Actor	Actor adalah pengguna system. Actor tidak terbatas hanya manusia saja, jika sebuah system berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan input atau memberikan output, maka aplikasi tersebut juga bisa dianggap sebagai actor.	 pasien
Use Case	Use case digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama <i>use case</i> dituliskan didalam elips tersebut.	
Association	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan actor dengan <i>use case</i> . Asosiasi digambarkan dengan sebuah garis yang menghubungkan antara actor dengan use case	

Berbicara mengenai *use case* digram tidak akan terlepas dengan hal yang disebut *stereotype*. *Stereotype* adalah sebuah model khusus yang terbatas untuk kondisi tertentu. Untuk menunjukkan *stereotype* digunakan symbol “<<” diawalnya dan ditutup dengan “>>” diakhirnya. Terdapat 2 *stereotype* paling sering digunakan untuk *use case diagram* yaitu <<extend>> dan <<include>>. <<extend>> digunakan untuk menunjukkan bahwa satu *use-case* merupakan tambahan fungsional dari *use-case* yang lain jika dikondisikan atau syarat tertentu dipenuhi. Sedangkan <<include>> digunakan untuk menggambarkan bahwa suatu *use-case* seluruhnya merupakan fungsionalitas dari *use-case* [24]. Berikut adalah contoh *use case* diagram :



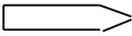
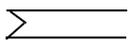
Gambar 2.9 : Contoh *Use Case* Diagram

2.9.2.3 Activity Diagram

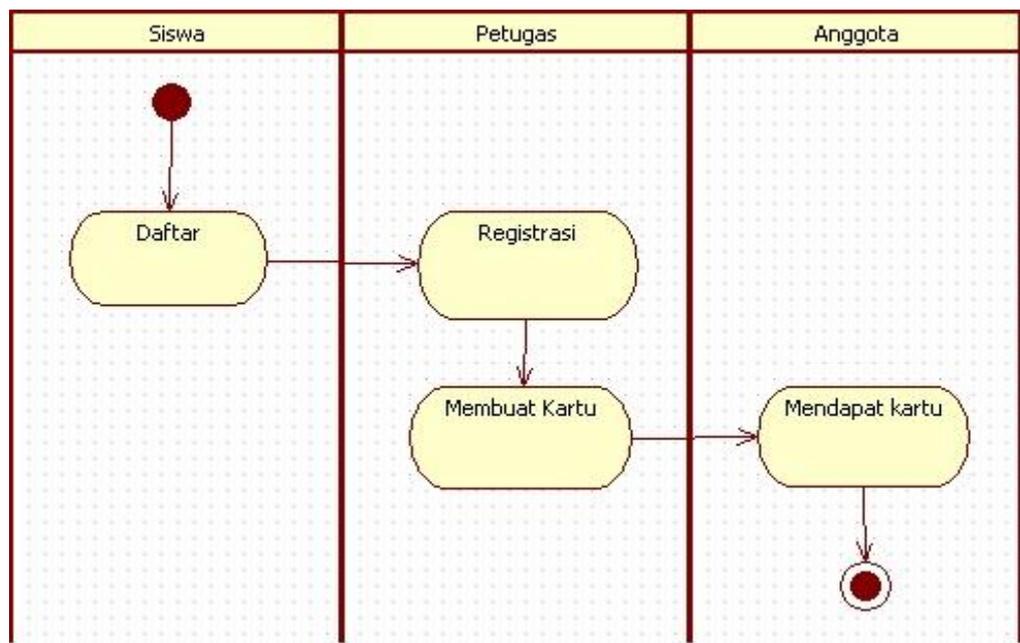
Activity Diagram digunakan untuk mendokumentasikan alur kerja pada sebuah sistem yang dimulai dari sebuah pandangan business level hingga ke operational level. Pada dasarnya *activity diagram* merupakan variasi dari *statechart* diagram. *Activity diagram* mempunyai peran seperti halnya flowchart, akan tetapi perbedaannya dengan flowchart adalah *activity diagram* bisa mendukung perilaku parallel sedangkan flowchart tidak bisa [24]. Berikut adalah notasi *activity diagram* :

Tabel 2.6 : Notasi Activity Diagram

Simbol	Keterangan
●	Titik awal
◐	Titik akhir
▭	Activity
◇	Pilihan untuk mengambil keputusan
—	Fork, digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu

	Rake, menunjukkan adanya dekomposisi
	Tanda waktu
	Tanda pengiriman
	Tanda penerimaan
	Aliran akhir (Flow Final)

Berikut adalah sebuah contoh activity diagram \



Gambar 2.10 : Contoh Activity diagram

2.10 Pengenalan PHP

PHP singkatan dari “Hypertext Preprocessor”. PHP digunakan sebagai bahasa scripting yang berjalan pada sebuah web server. Script PHP tersebut dimasukkan ke dalam dokumen HTML untuk diproses web server ketika ada request dari user. PHP juga didesain untuk dapat bekerja dengan kebanyakan SQL server termasuk open source SQL server, seperti MYSQL.

PHP pada awalnya bernama PHP/FI, yakni singkatan dari Personal Home Page/Form Interface. Diciptakan pertama kali oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994. Semula PHP diciptakan untuk menyimpan data dari orang-orang yang telah berkunjung ke website, serta untuk mengetahui berapa jumlah orang yang telah berkunjung ke website tersebut. Namun, karena software ini disebarluaskan sebagai *software opensource* sehingga dalam pertumbuhannya banyak sekali mendapatkan kontribusi atau pemasukan dari pengguna[25].

Pada dasarnya PHP dapat mengerjakan semua yang dapat dikerjakan oleh program CGI (*Common Gateway Interface*), seperti menyimpan data yang diinput melalui sebuah form dalam website, menampilkan website yang dinamis, serta menerima cookies. Selain itu, kemampuan PHP yang saling menonjol adalah dukungan kebanyakan database. Adapun daftar database yang dapat diakses melalui *script* PHP, antara lain : dBase, DBM, FilePro, Msql, MySQL, ODBC, Oracle, Postgres, Sybase, Velocis [26]. Beberapa keuntungan menggunakan PHP adalah sebagai berikut :

- a) PHP tersedia secara gratis dan bersifat *open souce* sehingga kodenya dengan dimodifikasi dan dikomplikasikan sesuai kebutuhan.
- b) Kecepatan yang tinggi, terutama jika dipadukan dengan *web server sebagai modul server*.
- c) Stabil, PHP bersifat *open source*, source kode PHP terus dikembangkan oleh banyak orang untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik dan stabil.
- d) Keamanan yang baik dan PHP menyediakan banyak level keamanan yang dapat diatur melalui file konfigurasi. PHP dapat dikomplikasi agar dapat berjalan pada banyak *platform*, termasuk *linux*, dan *windows* [26].

2.11 Teori-Teori Pendukung Lainnya

Dalam mengimplementasikan pembuatan sistem informasi ini penulis membutuhkan perangkat lunak sebagai penunjang pembuatan baik sebagai *text editor*, database maupun sebagai bahasa pemrograman.

2.11.1 MySQL

MySQL adalah sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirim datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah standart SQL (Structured Query Lenguage). MySQL merupakan sebuah database server yang free artinya kita bebas menggunakan database ini untuk kepentingan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya. Sebagaimana *database* sistem yang lain, dalam SQL juga dikenai hierarki server dengan database-database. Setiap database memiliki tabel-tabel. Tiap-tiap tabel memiliki *field-field*. Umumnya informasi tersimpan dalam tabel-tabel yang secara logika merupakan struktur 2 dimensi terdiri atas baris dan kolom. *Field-field* tersebut dapat berupa data seperti *int, real, char, date, time* dan lainnya. Tidak ada *looping* ataupun percabangan, misalnya. Sehingga untuk menutupi kelemahan ini perlu gabungan dengan bahasa pemograman seperti C [27].

Ada beberapa kelebihan MYSQL dibandingkan dengan database lainnya diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) MySQL sebagai Database Managemen System (DBMS)
- b) MySQL sebagai Relation Database Managemen System (RDBMS)
- c) MySQL adalah software database yang open source, artinya program ini bersifat fee atau bebas digunakan.
- d) MySQL mampu menerima query yang bertumpuk dalam satu permintaan atau yang disebut *MultiTheading*.

- e) MySQL merupakan sebuah database yang mampu menyimpan data kapasitas sangat besar hingga berukuran Gigabyte sekalipun.
- f) MySQL didukung oleh driver ODBC, artinya database MySQL dapat diakses menggunakan aplikasi apasaja termasuk berupa visual seperti Delphi maupun Visual Basic.
- g) MySQL adalah database menggunakan enkripsi password. Jadi database ini cukup aman karena memiliki password untuk mengaksesnya.
- h) MySQL memiliki *operstor* dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *select* dan *where* dalam perintah (*query*).
- i) MySQL memiliki beberapa lapisan securitas seperti *level subnetmask*, nama *host*, ijin akses *user* dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenskripsi.
- j) MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (*records*) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel [27].

2.11.2 Apache

Apache merupakan *web server* yang digunakan dalam pemograman *web berbasis server* [28].

Adapun pertimbangan memilih *Apache* adalah : [28]

- *Apache* termasuk dalam kategori free software (software gratis).
- *Instalasi Apache* sangat mudah
- Mampu beroperasi pada banyak platform diadakan operasi seperti Aux 3.1, BSDI 2.0, Linux, dan Windows.
- *Apache* mudah dalam penambahan peripheral lainnya ke dalam *platform web server*, misalnya menambahkan modul.

Apache adalah paket aplikasi yang digunakan untuk *web server* yang handal dan stabil. Pada dasarnya *web server* lainnya, *Apache* hanya menunggu adanya permintaan yang

diajukan *client* melalui *browser* (opera, mozilla dan lain-lain). Setelah ada *request* dari *client*, maka langkah selanjutnya web server akan memproses *request* tersebut dan mengirim data-data yang diinginkan *client*. Agar *web server* dapat berkomunikasi dengan *web client (browser)*, maka dibutuhkan suatu protokol yang mengatur komunikasi antara keduanya, protokol tersebut adalah *Hyper Text Transfer Protokol (HTTP)*. Protokol ini berfungsi untuk mentransfer file HTML dan *web*. Jadi dapat disimpulkan *Apache* adalah perangkat lunak yang merupakan paket yang ada pada aplikasi pemrograman *web* [29].

2.11.3 Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver adalah sebuah HTML editor profesional untuk mendesain secara visual dan mengolah situs maupun halaman web. Dreamweaver merupakan software utama yang digunakan oleh programmer dalam mengembangkan suatu situs. Hal ini disebabkan ruang kerja, fasilitas dan kemampuan Dreamweaver yang mampu meningkatkan produktivitas dan efektivitas dalam desain maupun membangun suatu situs. Dreamweaver juga dilengkapi dengan fasilitas untuk manajemen situs yang cukup lengkap [30].

Dreamweaver 8 dapat digunakan sebagai editor untuk berbagai bahasa web scripting antara lain HTML, ASP, PHP, JSP, XML. Selain itu Dreamweaver 8 memiliki kelebihan antaranya mempermudah editing karena Macromedia Dreamweaver memiliki berbagai fasilitas untuk mengimpor obyek dalam web dengan mudah seperti table, form, gambar, layer, object flash, pembuatan link, dengan mudah hingga tersedianya library untuk beberapa server side seperti PHP, ASP, XMP tanpa harus menulis scriptnya[14]. Ruang kerja pada Dreamweaver 8 memiliki komponen-komponen yang memberikan fasilitas dan ruang untuk kita berkreasi dalam

bekerja. Komponen-komponen yang disediakan oleh ruang kerja Dreamweaver 8 antara lain adalah Insert Bar, Document Tolbar, Document Window, Group Panel, Tag Selector dan Site Panel [30].

- a) Menu Bar, merupakan beris perintah yang terdiri dari menu popup yang dapat di akses dengan menekan menu bar tersebut sehingga akan tampil menu popup yang terdiri dari seluruh perintah yang ada di Dreamweaver.
- b) Dokumen Windows berfungsi menampilkan dokumen di mana kita sekarang bekerja.
- c) Insert Bar mengandung tombol-tombol untuk menyisipkan berbagai macam objek seperti image, table dan layer ke dalam dokumen.
- d) Dokumen Toolbar berisikan tombol-tombol dan menu popup yang menyediakan tampilan berbeda dari Dokumen Window.
- e) Grup Panel adalah kumpulan panel yang saling berkaitan satu sama lain yang dikelompokkan dalam satu judul.
- f) Tag Selector berfungsi menampilkan hierarki tag di sekitar pilihan yang aktif pada Desain View.
- g) Property Inspector digunakan untuk melihat dan mengubah berbagai property obyek atau text.
- h) Site Panel digunakan untuk mengatur file-file dan folder-folder yang membentuk situs.

2.12 White Box Testing dan Blackbox Testing

Cara pengetesan / pengujian sebuah software dapat dibagi menjadi 2 cara yaitu White Box Testing dan Blackbox Testing. Pengertian dari kedua metode tersebut adalah :

2.12.1 Whitebox Testing

White Box Testing merupakan cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis yang

dilakukan, maka baris-baris program, variabel, dan parameter yang terlibat pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki, kemudian di-compile ulang. Dengan menggunakan white box akan didapatkan kasus uji yang :

- Menguji semua keputusan logikal
- Menguji seluruh Loop yang sesuai dengan batasannya
- Menguji seluruh struktur data internal yang menjamin validitas [31]

2.12.1.1 Kelebihan White Box Testing : [31]

- Kesalahan Logika.
Digunakan pada sintaks 'if' dan pengulangan.
Dimana White Box Testing akan mendeteksi kondisi-kondisi yang tidak sesuai dan mendeteksi kapan proses pengulangan akan berhenti.
- Ketidaksesuaian asumsi.
Menampilkan asumsi yang tidak sesuai dengan kenyataan, untuk di analisa dan diperbaiki.
- Kesalahan ketik
Mendeteksi bahasa pemrograman yang bersifat case sensitive.

2.12.1.2 Kelemahan White Box Testing

Untuk perangkat lunak yang tergolong besar, White Box Testing dianggap sebagai strategi yang tergolong boros, karena akan melibatkan sumber daya yang besar untuk melakukannya [31].

2.12.2 Basis Path Testing

Basis Path Testing memungkinkan perancang test case mendapatkan ukuran kompleks logical dari perancangan prosedural dan menggunakan ukuran ini sebagai petunjuk untuk mendefinisikan himpunan jalur

yang akan diuji. Basis Path menggunakan notasi graph atau flow graph untuk menggambarkan aliran kontrolnya.

Lingkaran (node), menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural. Urutan proses dan keputusan dapat dipetakan dalam satu node. Tanda panah (edge), menggambarkan aliran kontrol. Setiap node harus mempunyai tujuan node. Region adalah daerah yang dibatasi oleh edge dan node. Termasuk daerah diluar grafik alir [31].

2.12.3 Cyclomatic Complexity.

Cyclomatic Complexity merupakan suatu sistem pengukuran yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logika suatu program. Pada Basis Path Testing, hasil dari cyclomatic complexity digunakan untuk menentukan banyaknya independent paths. Independent path adalah sebuah kondisi pada program yang menghubungkan node awal dengan node akhir.

Terdapat 2 persamaan yang digunakan, yaitu:

$$V(G) = E - N + 2 \text{ atau } V(G) = P + 1$$

Keterangan:

$V(G)$ = cyclomatic complexity untuk flow graph G

E = Jumlah edge (panah)

N = Jumlah node (lingkaran)

P = Jumlah predicate node [31]

2.12.4 Blackbox Testing

Black-box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja (lihat pengujian white-box). pengetahuan khusus dari

kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yakni, aplikasi apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu. Metode uji dapat diterapkan pada semua tingkat pengujian perangkat lunak : unit, integrasi, fungsional, sistem dan penerimaan. Ini biasanya terdiri dari kebanyakan jika tidak semua pengujian pada tingkat yang lebih tinggi, tetapi juga bisa mendominasi unit testing juga. Metode ujicoba blackbox memfokuskan pada keperluan fungsional dari software. Karena itu ujicoba blackbox memungkinkan pengembang software untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Ujicoba blackbox bukan merupakan alternatif dari ujicoba whitebox, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya, selain menggunakan metode whitebox [31]. Ujicoba blackbox 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

2.12 Kerangka Berfikir

