

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Puskesmas

Puskesmas adalah sarana pelayanan kesehatan dasar yang amat penting di Indonesia. Puskesmas merupakan unit yang strategis dalam mendukung terwujudnya perubahan status kesehatan masyarakat menuju peningkatan derajat kesehatan yang optimal. Untuk mewujudkan derajat kesehatan yang optimal tentu diperlukan upaya pembangunan sistem pelayanan kesehatan dasar yang mampu memenuhi kebutuhan-kebutuhan masyarakat selaku konsumen dari pelayanan kesehatan dasar tersebut (Profil kesehatan Indonesia, 2007).

2. SP2TP

SP2TP adalah kegiatan pencatatan dan pelaporan data umum, sarana, tenaga dan upaya pelayanan kesehatan di Puskesmas yang bertujuan agar didapatkan semua data hasil kegiatan Puskesmas (termasuk Puskesmas dengan tempat tidur, Puskesmas Pembantu, Puskesmas keliling, bidan di Desa dan Posyandu) dan data yang berkaitan, serta dilaporkannya data tersebut kepada jenjang administrasi di atasnya sesuai kebutuhan secara benar, berkala dan teratur, guna menunjang pengelolaan upaya kesehatan masyarakat (Ahmad, 2005).

Tujuan umum dari Sistem Pencatatan dan Pelaporan Terpadu Puskesmas (SP2TP) ini ialah data dan informasi yang akurat tepat waktu dan mutakhir secara periodik dan teratur pengolahan program kesehatan masyarakat melalui puskesmas di berbagai tingkat administrasi. Adapun tujuan khususnya ialah: (Syaer, 2011).

- 1) Tersedianya data secara akurat yang meliputi segala aspek.
- 2) Terlaksananya pelaporan yang secara teratur diberbagai jenjang administrasi sesuai dengan prosedur yang berlaku.

- 3) Digunakan data tersebut sebagai alat pengambilan keputusan dalam rangka pengelolaan rencana dalam bidang program kesehatan.

Pelaporan terpadu Puskesmas menggunakan tahun kalender yaitu dari bulan Januari sampai dengan Desember dalam tahun yang sama. Adapun formulir Laporan yang digunakan untuk kegiatan SP2TP adalah: 1) Laporan bulanan, yang mencakup: Data Kedakitan (LB.1), Data Obat-Obatan (LB.2), Gizi, KIA, Imunisasi dan Pengamatan Penyakit menular (LB.3) serta Data Kegiatan Puskesmas (LB.4); 2) laporan Sentinel, yang mencakup: Laporan Bulanan Sentinel (LB1S) dan, Laporan Bulanan Sentinel (LB2S); 3) Laporan Tahunan, yang mencakup: Data dasar Puskesmas (LT-1), Data Kepegawaian (LT-2) dan, Data Peralatan (LT-3). Laporan Bulanan (LB) dilakukan setiap bulan dan baling lambat tanggal 10 bulan berikutnya dikirim ke Dinas Kesehatan Dati II. Laporan bulanan sentinel LB1S dan LB2S setiap tanggal 10 bulan berikutnya dikirim ke Dinas Kesehatan Dati II, Dati I dan Pusat (untuk LB1S ke Ditjen PPM dan LB2S ke Ditjen Binkesmas), sedangkan Laporan Tahunan (LT) dikirim selambat-lambatnya tanggal 31 Januari tahun berikutnya. Khusus untuk laporan LT-2 (data Kepegawaian) hanya diisi bagi pegawai yang baru/belum mengisi formulir data Kepegawaian (Ahmad, 2005).

Ruang lingkup pencatatan dan pelaporan, meliputi jenis data yang dikumpulkan, dicatat, dan dilaporkan puskesmas. Jenis data tersebut mencakup:

1. Umum dan demografi
2. Sarana fisik
3. Ketenagaan
4. Kegiatan pokok yang dilakukan di dalam dan di luar gedung

Data umum meliputi peta wilayah dan wilayahnya, jumlah desa, dusun/RW, jumlah posyandu dan sasaran program (Rizky, 2014).

3. Laporan Bulanan (LB1)

Sesuai dengan Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Kesehatan masyarakat No.590/BM/DJ/Info/Info/1996, pelaporan puskesmas menggunakan tahun kalender yaitu dari bulan Januari sampai dengan Desember dalam tahun yang sama. Formulir pelaporan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan/beban kerja di puskesmas (Rizky, 2014).

Formulir Laporan dari Puskesmas ke kabupaten :

1. Laporan Bulanan :

- a) Data Kesakitan (LB 1)
- b) Data obat-obatan (LB 2)
- c) Data kegiatan gizi, KIA/KB,imunisasi termasuk pengamatan penyakit menular (LB 3)

2. Laporan Sentinel :

- a) Laporan bulan sentinel (LB 1S)

Laporan yang memuat data penderita penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi (PD31), penyakit infeksi saluran pernafasan akut (ISPA). Dan diare, menurut umur dan status imunisasi. Puskesmas yang memuat LB 1S adalah puskesmas yang ditunjukyaitu satu puskesmas dari setiap kab/kota dengan periode laporan bulan serta dilaporkan ke dinas kesehatan kab/kota, Dinas kesehatan provinsi dan pusat (Ditjen PPM dan PLP).

- b) Laporan bulanan sentinel (LB 2S)

Dalam laporan ini memuat data KIA, gizi, tetanus neonatorum, dan penyakit akibat kerja. Laporan bulanan sentinel hanya diperuntukkan bagi puskesmas rawat inap. Laporan ini dilaporkan ke dinas kesehatan

4. Pengukuran Waktu Kerja

Waktu merupakan elemen yang sangat menentukan dalam merancang atau memperbaiki suatu sistem kerja. Peningkatan efisiensi suatu sistem kerja mutlak berhubungan dengan waktu kerja yang digunakan dalam berproduksi. Pengukuran waktu (time study) pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang sudah terlatih) untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik, pada tingkat kecepatan kerja yang normal, serta dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu. Dengan demikian pengukuran waktu ini merupakan suatu proses kuantitatif, yang diarahkan untuk mendapatkan suatu kriteria yang obyektif. Study mengenai pengukuran waktu kerja dilakukan untuk dapat melakukan perancangan atau perbaikan dari suatu sistem kerja. Untuk keperluan tersebut, dilakukan penentuan waktu baku, yaitu waktu yang diperlukan dalam bekerja dengan telah mempertimbangkan faktor-faktor diluar elemen pekerjaan yang dilakukan. (Aderafiansyah, 2010)

Secara umum, teknik-teknik pengukuran waktu kerja dapat dikelompokkan atas dua kelompok besar : (Aderafiansyah, 2010)

a) Secara Langsung

1. Pengukuran waktu dengan jam henti (*Stopwatch*)
2. Sampling pekerjaan (*Work Sampling*)

b) Secara Tidak Langsung

1. Data Waktu Baku
2. Data Waktu Gerakan, terdiri dari :
 - a. Work Faktor (WF) System
 - b. Maynard Operation Sequece Time (MOST System)
 - c. Motion Time Measurement (MTM System)

Metode Pengukuran Dengan Jam henti

a) Karakteristik sistem kerja yang sesuai :

1. Jenis aktivitas pekerjaan bersifat homogen
2. Aktivitas dilakukan secara berulang - ulang dan sejenis
3. Terdapat output yang riil, berupa produk yang dapat dinyatakan secara kuantitatif

Waktu baku

Penentuan waktu baku :

- a) Waktu siklus : waktu hasil pengamatan secara langsung yang tertera dalam stopwatch.
- b) Waktu normal : waktu kerja telah mempertimbangkan faktor penyesuaian
- c) Waktu baku waktu kerja dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran (*allowance*)

Manfaat Waktu Baku :

- a) Penjadwalan produksi (*Production Scheduling*)
- b) Perencanaan kebutuhan tenaga kerja (*Man Power Planning*)
- c) Perencanaan sistem kompensasi
- d) Menunjukkan kemampuan pekerja berproduksi
- e) Mengetahui besaran - besaran performansi sistem kerja berdasar data produksi aktual

Faktor Penyesuaian

Dimasukkannya faktor penyesuaian adalah untuk menjaga kewajaran kerja, sehingga tidak akan terjadi kekurangan waktu karena terlalu idealnya kondisi kerja yang diamati. Faktor penyesuaian dalam pengukuran waktu kerja dibutuhkan untuk menentukan waktu normal dari operator yang berada dalam sistem kerja tertentu.

Faktor Kelonggaran (*allowance*)

Pemberian kelonggaran ini dimaksudkan untuk memberi kesempatan kepada operator untuk melakukan hal - hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan

data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Kelonggaran yang diberikan antara lain :

- a) Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi
- b) Kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah (*fatigue*)
- c) Kelonggaran yang tidak dapat dihindarkan

Pemberian faktor kelonggaran dan penyesuaian secara bersama-sama, selayaknya dapat dirasakan adil (*fair*), baik dari sisi operator maupun dari sisi manajemen.

5. Pengolahan Data

Data adalah setiap kumpulan fakta. Contoh : laporan penjualan, gambaran tentang persediaan, nilai test, nama dan alat pelanggan, laporan cuaca, foto-foto, gambar-gambar, peta. Data dapat bersifat numeris (data angka) : laporan penjualan, laporan persediaan, nilai test, atau dapat juga bersifat non numeris : nama, alamat pelanggan, gambar, dan lain-lain (Wawan Laksito, 2011).

Pengolahan Data adalah manipulasi data agar menjadi bentuk yang lebih berguna. Pengolahan data ini tidak hanya berupa perhitungan numeris tetapi juga operasi-operasi seperti klasifikasi data dan perpindahan data dari satu tempat ke tempat lain. Secara umum, kita asumsikan bahwa operasi-operasi tersebut dilaksanakan oleh beberapa tipe mesin atau komputer, meskipun beberapa diantaranya dapat juga dilakukan secara manual (Wawan Laksito, 2011).

Pengolahan data terdiri dari tiga langkah utama, yakni input, proses (pengolahan), dan output : (Wawan Laksito, 2011)

- a) Input : Di dalam langkah ini data awal, atau data input, disiapkan dalam beberapa bentuk yang sesuai untuk keperluan pengolahan. Bentuk tersebut akan bergantung pada pengolahan mesin.
- b) Proses : Pada langkah ini data input diubah, dan biasanya dikombinasikan dengan informasi yang lain untuk menghasilkan data dalam bentuk yang lebih dapat digunakan. Langkah

pengolahan ini biasanya meliputi sederet operasi pengolahan dasar tertentu.

- c) Output : Pada langkah ini hasil-hasil dari pengolahan sebelumnya dikumpulkan. Bentuk data output tergantung pada penggunaan data tersebut untuk pengolahan selanjutnya.

6. Rekam Medis Elektronik

Johan Harlan menyebutkan bahwa Rekam Kesehatan Elektronik adalah rekam medik seumur hidup (tergantung penyedia layanannya) pasien dalam format elektronik, dan bisa diakses dengan komputer dari suatu jaringan dengan tujuan utama menyediakan atau meningkatkan perawatan serta pelayanan kesehatan yang efisien dan terpadu. RKE menjadi kunci utama strategi terpadu pelayanan kesehatan di berbagai rumah sakit.

Sedangkan menurut Shortliffe, 2001 rekam medik elektronik (rekam medik berbasis-komputer) adalah gudang penyimpanan informasi secara elektronik mengenai status kesehatan dan layanan kesehatan yang diperoleh pasien sepanjang hidupnya, tersimpan sedemikian hingga dapat melayani berbagai pengguna rekam medik yang sah. Dalam rekam kesehatan elektronik juga harus mencakup mengenai data personal, demografis, sosial, klinis dan berbagai event klinis selama proses pelayanan dari berbagai sumber data (multi media) dan memiliki fungsi secara aktif memberikan dukungan bagi pengambilan keputusan medik.

Kelebihan dan Kekurangan Rekam Medis Elektronik :

Kelebihan

Tingkat kerahasiaan dan keamanan dokumen elektronik semakin tinggi dan aman. Salah satu bentuk pengamanan yang umum adalah RME dapat dilindungi dengan sandi sehingga hanya orang tertentu yang dapat membuka berkas asli atau salinannya yang diberikan pada

pasien, ini membuat keamanannya lebih terjamin dibandingkan dengan rekam medik konvensional.

Penyalinan atau pencetakan RME juga dapat dibatasi, seperti yang telah dilakukan pada berkas multimedia (lagu atau video) yang dilindungi hak cipta, sehingga hanya orang tertentu yang telah ditentukan yang dapat menyalin atau mencetaknya.

RME memiliki tingkat keamanan lebih tinggi dalam mencegah kehilangan atau kerusakan dokumen elektronik, karena dokumen elektronik jauh lebih mudah dilakukan 'back-up' dibandingkan dokumen konvensional.

RME memiliki kemampuan lebih tinggi dari hal-hal yang telah ditentukan oleh Permenkes Nomor 269 Tahun 2008, misalnya penyimpanan rekam medik sekurangnya 5 tahun dari tanggal pasien berobat (pasal 7), rekam medik elektronik dapat disimpan selama puluhan tahun dalam bentuk media penyimpanan cakram padat (CD/DVD) dengan tempat penyimpanan yang lebih ringkas dari rekam medik konvensional yang membutuhkan banyak tempat & perawatan khusus.

Kebutuhan penggunaan rekam medik untuk penelitian, pendidikan, penghitungan statistik, dan pembayaran biaya pelayanan kesehatan lebih mudah dilakukan dengan RME karena isi RME dapat dengan mudah diintegrasikan dengan program atau software sistem informasi rumah sakit atau klinik atau praktik tanpa mengabaikan aspek kerahasiaan. Hal ini tidak mudah dilakukan dengan rekam medik konvensional.

RME memudahkan penelusuran dan pengiriman informasi dan membuat penyimpanan lebih ringkas. Dengan demikian, data dapat ditampilkan dengan cepat sesuai kebutuhan.

RME dapat menyimpan data dengan kapasitas yang besar, sehingga dokter dan staf medik mengetahui rekam jejak dari kondisi pasien berupa riwayat kesehatan sebelumnya, tekanan darah, obat yang

telah diminim dan tindakan sebelumnya sehingga tindakan lanjutan dapat dilakukan dengan tepat dan berpotensi menghindari medical error.

UU ITE juga telah mengatur bahwa dokumen elektronik (termasuk RME) sah untuk digunakan sebagai bahan pembuktian dalam perkara hukum.

Kekurangan :

1. Membutuhkan investasi awal yang lebih besar daripada rekam medik kertas, untuk perangkat keras, perangkat lunak dan biaya penunjang (seperti listrik).
2. Waktu yang diperlukan oleh key person dan dokter untuk mempelajari sistem dan merancang ulang alur kerja.
3. Konversi rekam medik kertas ke rekam medik elektronik membutuhkan waktu, sumber daya, tekad dan kepemimpinan.
4. Risiko kegagalan sistem komputer.
5. Masalah keterbatasan kemampuan penggunaan komputer dari penggunanya.
6. Sulit memenuhi kebutuhan yang beragam Dasar Hukum

Aspek Hukum Rekam Medis Elektronik

Pemanfaatan komputer sebagai sarana pembuatan dan pengiriman informasi medis merupakan upaya yang dapat mempercepat dan mempertajam bergeraknya informasi medis untuk kepentingan ketepatan tindakan medis.. Dasar hukum pelaksanaan rekam medik elektronik disamping peraturan perundang-undangan yang mengatur mengenai rekam medik, lebih khusus lagi diatur dalam Permenkes Nomor 269 Tahun 2008 tentang Rekam Medis pasal 2:

- (1) Rekam Medik harus dibuat secara tertulis lengkap, dan jelas atau secara elektronik,
- (2) Penyelenggaraan rekam medik dengan menggunakan teknologi informasi elektronik diatur lebih lanjut dengan peraturan tersendiri.

Selama ini rekam medik mengacu pada Pasal 46 dan Pasal 47 UU RI Nomor 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran dan Permenkes Nomor 269/Menkes/PER/III/2008 tentang Rekam Medik, sebagai pengganti dari Permenkes Nomor 749a/Menkes/PER/XII/1989.

Undang Undang RI Nomor 29 Tahun 2004 sebenarnya telah diundangkan saat RME sudah banyak digunakan di luar negeri, namun belum mengatur mengenai RME. Begitu pula Permenkes Nomor 269/Menkes/PER/III/2008 tentang Rekam Medik belum sepenuhnya mengatur mengenai RME. Hanya pada Bab II pasal 2 ayat 1 dijelaskan bahwa “Rekam medik harus dibuat secara tertulis, lengkap dan jelas atau secara elektronik”. Secara tersirat pada ayat tersebut memberikan ijin kepada sarana pelayanan kesehatan membuat rekam medik secara elektronik (RME). Sehingga sesuai dengan dasar-dasar di atas maka membuat catatan rekam medik pasien adalah kewajiban setiap dokter dan dokter gigi yang melakukan pemeriksaan kepada pasien baik dicatat secara manual maupun secara elektronik.

Dengan adanya Undang Undang baru tentang Informasi dan Transaksi Elektronik pada tahun 2008 ternyata juga membantu untuk perkembangan RME di Indonesia sendiri, selain Undang Undang ITE itu sendiri, berbagai peraturan dan Undang Undang yang sudah dibuat sangat membantu dalam pengelolaan RME itu sendiri, seperti dalam pasal 13 ayat (1) huruf b Permenkes Nomor 269 tahun 2008 tentang pemanfaatan rekam medik “sebagai alat bukti hukum dalam proses penegakkan hukum, disiplin kedokteran dan kedokteran gigi dan penegakkan etika kedokteran dan etika kedokteran gigi”. Karena rekam medik merupakan dokumen hukum, maka keamanan berkas sangatlah penting untuk menjaga keotentikan data baik Rekam Kesehatan Konvensional maupun Rekam Medik Elektronik (RME).

Sejak dikeluarkannya Undang-undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) Nomor 11 Tahun 2008 telah memberikan

jawaban atas keraguan yang ada. UU ITE telah memberikan peluang untuk implementasi RME.

RME juga merupakan alat bukti hukum yang sah. Hal tersebut juga ditunjang dengan Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE) dalam pasal 5 dan 6 yaitu:

Pasal 5:

Informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah.

Informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik dan/atau hasil cetaknya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan perluasan dari alat bukti yang sah sesuai dengan Hukum Acara yang berlaku di Indonesia.

Informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik dinyatakan sah apabila menggunakan sistem elektronik yang sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Undang-Undang ini.

Pasal 6:

Dalam hal terdapat ketentuan lain selain yang diatur dalam pasal 5 ayat (4) yang mensyaratkan bahwa suatu informasi harus berbentuk tertulis atau asli, Informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik dianggap sah sepanjang informasi yang tercantum di dalamnya dapat diakses, ditampilkan, dijamin keutuhannya, dan dapat dipertanggungjawabkan sehingga menerangkan suatu keadaan.

7. Sistem Informasi Manajemen

Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (Simpus) merupakan suatu tatanan atau peralatan yang menyediakan informasi untuk membantu proses manajemen puskesmas dalam mencapai sasaran kegiatannya (Depkes RI, 1997). Simpus diharapkan dapat meningkatkan manajemen puskesmas secara lebih berhasil guna dan berdayaguna melalui pemanfaatan secara optimal dari sistem pencatatan pelaporan terpadu puskesmas (SP2TP). Simpus merupakan

prosedur pemrosesan data berdasarkan teknologi informasi dan diintegrasikan dengan prosedur manual dan prosedur yang lain untuk menghasilkan informasi yang tepat waktu dan efektif untuk mendukung proses pengambilan keputusan manajemen.

Tujuan SIMPUS

a) Umum:

Meningkatkan manajemen puskesmas secara lebih berhasil guna dan berdaya-guna, melalui pemanfaatan secara optimal data Sistem Pencatatan dan Pelaporan Terpadu (SP2TP).

b) Khusus:

- 1) Sebagai dasar penyusunan PTP
- 2) Sebagai dasar penyusunan rencana pelaksanaan kegiatan pokok Puskesmas
- 3) Sebagai dasar pemantauan dan evaluasi pelaksanaan kegiatan program di puskesmas
- 4) Sebagai bahan laporan ke Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota
- 5) Sumber Informasi bagi lintas-sektoral terkait

Penyelenggaraan Simpus :

a) Sumber Informasi

Sebagaimana diketahui, SP2TP terdiri atas komponen pencatatan dan komponen pelaporan. Namun, yang terutama dibutuhkan untuk menunjang kegiatan manajemen puskesmas adalah komponen pencatatannya. Hal ini dikarenakan informasi yang dapat dihasilkan dari komponen tersebut lebih lengkap dibandingkan dengan komponen pelaporannya.

Pencatatan-pencatatan yang utama, antara lain:

- 1) Kartu individu, seperti kartu rawat jalan, kartu ibu, kartu tb, kartu rumah dsb
- 2) Register, seperti register kunjungan, register KIA, register filariasis, register posyandu dsb

- 3) Laporan kejadian luar biasa dan laporan bulanan sentinel
- 4) Rekam kesehatan keluarga (RKK/family folder) yang diberikan khusus untuk keluarga berisiko, antara lain:
 - a. Salah seorang anggotanya menderita tb paru
 - b. Salah seorang anggotanya menderita kusta
 - c. Salah seorang anggotanya mempunyai risiko tinggi seperti ibu hamil, neonatus risiko tinggi (BBLR), balita kurang energi kronis (KEK)
 - d. Salah satu anggotanya menderita gangguan jiwa

Mekanisme Simpus :

- a) Data SP2TP dan data lainnya diolah, disajikan dan diinterpretasikan sesuai dengan petunjuk pengolahan dan pemanfaatan data SP2TP serta petunjuk dari masing-masing program yang ada (seperti program ISPA, malaria, imunisasi, kesehatan lingkungan, KIA, gizi, perkesmas dsb).
- b) Pengolahan, analisis, interpretasi dan penyajian dilakukan oleh para penanggung jawab masing-masing kegiatan di puskesmas dan pengelola program di semua jenjang administrasi.
- c) Informasi yang diperoleh dari pengolahan dan interpretasi data SP2TP serta sumber lainnya dapat bersifat kualitatif (seperti meningkat, menurun, atau tidak ada perubahan) dan bersifat kuantitatif dalam bentuk angka, seperti jumlah, presentase, dsb. Informasi tersebut dapat berupa laporan tahunan puskesmas.

Pemanfaatan Simpus :

- 1) Informasi yang diperoleh SP2PT dan informasi lainnya di manfaatkan untuk menunjang proses manajemen di tingkat puskesmas sebagai bahan untuk penyusunan rencana tahunan puskesmas, penyusunan rencana kerja operasional puskesmas, bahan pemantauan evaluasi dan pembinaan.
- 2) Informasi dari SP2PT dan informasi lainnya akan membantu Dinas Kesehatan DATI II dalam penyusunan perencanaan tahunan,

penilaian kinerja puskesmas berdasarkan beban kerja dan pencapaian hasil kegiatan puskesmas sebagai bahan untuk pemantauan dan evaluasi pelaksanaan program di wilayah, untuk menentukan prioritas masalah dan upaya pemecahan serta tindak lanjut.

- 3) Informasi dari SP2PT akan membantu kelancaran perencanaan (P1), penggerakan pelaksanaan (P2) dan penilaian (P3) program-program, sebagai masukan untuk diskusi UDKP.

8. Metode Pengembangan *Waterfall*

Menurut Pressman (2010), model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software. Nama model ini sebenarnya adalah "*Linear Sequential Model*". Model ini sering disebut dengan "*classic life cycle*" atau model *waterfall*. Model ini termasuk ke dalam model generic pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai di dalam Software Engineering (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan.

Waterfall adalah suatu metodologi pengembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan. Langkah-langkah yang harus dilakukan pada metodologi *Waterfall* adalah sebagai berikut :

- a. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada perangkat lunak. Untuk memahami sifat program yang dibangun, rekayasa perangkat lunak (analisis) harus

memahami domain informasi, tingkah laku, unjuk kerja dan antar muka (interface) yang diperlukan. Kebutuhan baik untuk system maupun perangkat lunak di dokumentasikan dan dilihat dengan pelanggan.

Mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh software yang akan dibangun. Hal ini sangat penting, mengingat software harus dapat berinteraksi dengan elemen-elemen yang lain seperti hardware, database, dsb. Tahap ini sering disebut dengan Project Definition.

b. Desain

Desain perangkat lunak sebenarnya adalah proses multi langka yang berfokus pada empat atribut sebuah program yang berbeda; struktur data, asitektur perangkat lunak, representasi interface dan detail (algoritma) prosedural. Proses desain menerjemahkan syarat / kebutuhan ke dalam sebuah representasi perangkat lunak yang dapat di perkirakan demi kualitas sebelum dimulai pemunculan kode. Sebagaimana persyaratan, desain didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi perangkat lunak.

Proses pencarian kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada software. Untuk mengetahui sifat dari program yang akan dibuat, maka para software engineer harus mengerti tentang domain informasi dari software, misalnya fungsi yang dibutuhkan, user interface, dsb. Dari dua aktivitas tersebut (pencarian kebutuhan system dan software) harus didokumentasikan dan ditunjukkan kepada user. Proses software design untuk mengubah kebutuhan-kebutuhan di atas menjadi representasi kedalam bentuk "blueprint" software sebelum coding dimulai. Desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan

yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya. seperti dua aktivitas sebelumnya, maka proses ini juga harus didokumentasikan sebagai konfigurasi dari software.

c. Kode

Desain harus diterjemahkan dalam bentuk mesin yang bisa dibaca. Langkah pembuatan kode melakukan tugas ini. Jika desain dilakukan dengan cara yang lengkap, pembuatan kode dapat diselesaikan secara mekanis.

Untuk dapat dimengerti oleh mesin, dalam hal ini adalah komputer, maka desain tadi harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu kedalam bahasa pemrograman melalui proses coding. Tahap ini merupakan implementasi dari tahap design yang secara teknis nantinya dikerjakan oleh programmer.

d. Pengujian

Proses pengujian dilakukan pada logika internal untuk memastikan semua pernyataan sudah diuji. Pengujian eksternal fungsional untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa input akan memberikan hasil yang actual sesuai yang dibutuhkan.

1. Pengertian black box testing

Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam, kita hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik bungkus hitam nya. Sama seperti pengujian black box, mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (interface nya) , fungsionalitasnya. Tanpa

mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output).

Black box pengujian adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas 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.

Pengujian pada black box berusaha menemukan kesalahan seperti:

- A) fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
- B) kesalahan interface
- C) kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- D) kesalahan kinerja
- E) inisialisasi dan kesalahan terminasi

2. Teknik khas black box testing desain meliputi:

A) Decision table

Decision table adalah cara yang tepat belum kompak untuk model logika rumit, seperti diagram alur dan jika-then-else dan switch-laporan kasus, kondisi mengaitkan dengan tindakan untuk melakukan, tetapi dalam banyak kasus melakukannya dengan cara yang lebih elegan.

Pada tahun 1960-an dan 1970-an berbagai “decision table based” bahasa seperti filetab sangat populer untuk pemrograman bisnis.

B) All-pairs testing

All-pairs testing atau pairwise testing adalah metode pengujian perangkat lunak kombinatorial bahwa, untuk setiap pasangan parameter masukan ke sistem (biasanya, sebuah algoritma perangkat lunak), tes semua kombinasi yang mungkin diskrit parameter tersebut. Menggunakan vektor uji dipilih dengan cermat, hal ini dapat dilakukan jauh lebih cepat daripada pencarian lengkap semua kombinasi dari semua parameter, dengan “parallelizing” pengujian pasangan parameter. Jumlah tes biasanya $O(nm)$, dimana n dan m adalah jumlah kemungkinan untuk masing-masing dua parameter dengan pilihan yang paling.

Alasan di balik semua-all-pairs testing ini: yang sederhana dalam sebuah program umumnya dipicu oleh parameter masukan tunggal. Kategori paling sederhana berikutnya bug terdiri dari mereka bergantung pada interaksi antara pasangan parameter, yang bisa ditangkap dengan menguji semua-pasangan. Yang melibatkan interaksi antara tiga atau lebih parameter secara progresif

kurang umum [2], sementara pada saat yang sama waktu semakin lebih mahal untuk mencari oleh pengujian mendalam, yang sebagai batas pengujian lengkap semua input yang mungkin.

Banyak metode pengujian menganggap semua-pasang pengujian sistem atau subsistem sebagai kompromi biaya-manfaat yang wajar antara sering komputasi tidak layak tingkat tinggi metode pengujian kombinatorial, dan metode yang kurang lengkap yang gagal untuk menjalankan semua pasangan yang mungkin dari parameter. Karena tidak ada teknik pengujian dapat menemukan semua bug, semua-pasangan pengujian biasanya digunakan bersama dengan berbagai teknik jaminan mutu seperti unit testing, eksekusi simbolik, pengujian bulu halus, dan memeriksa kode.

C) State transition table

Dalam teori automata dan logika sekuensial, state transition table adalah tabel yang menunjukkan apa yang negara (atau negara dalam kasus robot terbatas nondeterministic) suatu semiautomaton terbatas atau mesin finite state akan pindah ke, berdasarkan kondisi saat ini dan masukan lainnya. Sebuah tabel negara pada dasarnya adalah sebuah tabel kebenaran di mana beberapa input adalah kondisi saat ini, dan output termasuk negara berikutnya, bersama dengan keluaran lain.

State transition table adalah salah satu dari banyak cara untuk menentukan mesin negara, cara lain menjadi diagram negara, dan persamaan karakteristik.

D) Equivalence partitioning

Equivalence partitioning adalah pengujian perangkat lunak teknik yang membagi data masukan dari unit perangkat lunak menjadi beberapa partisi data dari mana test case dapat diturunkan. Pada prinsipnya, uji kasus dirancang untuk menutupi setiap partisi minimal sekali. Teknik ini mencoba untuk mendefinisikan kasus uji yang mengungkap kelas kesalahan, sehingga mengurangi jumlah kasus uji yang harus dikembangkan.

Dalam kasus yang jarang equivalence partitioning juga diterapkan pada output dari komponen perangkat lunak, biasanya itu diterapkan pada masukan dari komponen diuji. Partisi ekivalen biasanya berasal dari spesifikasi persyaratan untuk atribut masukan yang mempengaruhi pengolahan benda uji. Sebuah masukan telah rentang tertentu yang rentang sah dan lainnya yang tidak valid. Data yang tidak valid di sini tidak berarti bahwa data tidak benar, itu berarti bahwa data ini terletak diluar dari partisi tertentu. Hal ini mungkin lebih tepat dijelaskan oleh contoh fungsi yang mengambil sebuah parameter "bulan". Jangkauan bulan adalah 1 sampai 12, mewakili januari-desember. Jangkauan ini disebut partisi. Dalam contoh ini ada dua partisi lebih lanjut rentang tidak valid. Partisi pertama akan menjadi tidak valid ≤ 0 dan partisi tidak valid kedua akan menjadi > 13 .

E) Boundry values analysis

Boundary value analysis merupakan suatu teknik pengujian perangkat lunak di mana tes dirancang untuk mencakup perwakilan dari nilai-nilai batas. Nilai-nilai di tepi sebuah partisi kesetaraan atau sebesar nilai terkecil di

kedua sisi tepi. Nilai dapat berupa rentang masukan atau keluaran dari komponen perangkat lunak. Karena batas-batas tersebut adalah lokasi umum untuk kesalahan yang mengakibatkan kesalahan perangkat lunak mereka sering dilakukan dalam kasus-kasus uji.

Dokumentasi komponen software, mencakup pemeriksaan dokumen dari software itu sendiri, yaitu :

- (1) flowchart yang dibuat
- (2) deskripsi input yang digunakan
- (3) deskripsi output yang digunakan
- (4) deskripsi output yang dihasilkan
- (5) kesesuaian penulisan (akurasi)
- (6) kontrol/kendali terhadap sistem yang dibuat

Strategi black box system, meliputi :

Batasan nilai untuk testing, meliputi beberapa nilai, yaitu

- a. nilai minimum variabel input
- b. nilai di atas nilai minimum
- c. nilai normal
- d. nilai di bawah nilai maksimum
- e. nilai maksimum

F) Equivalence partitioning

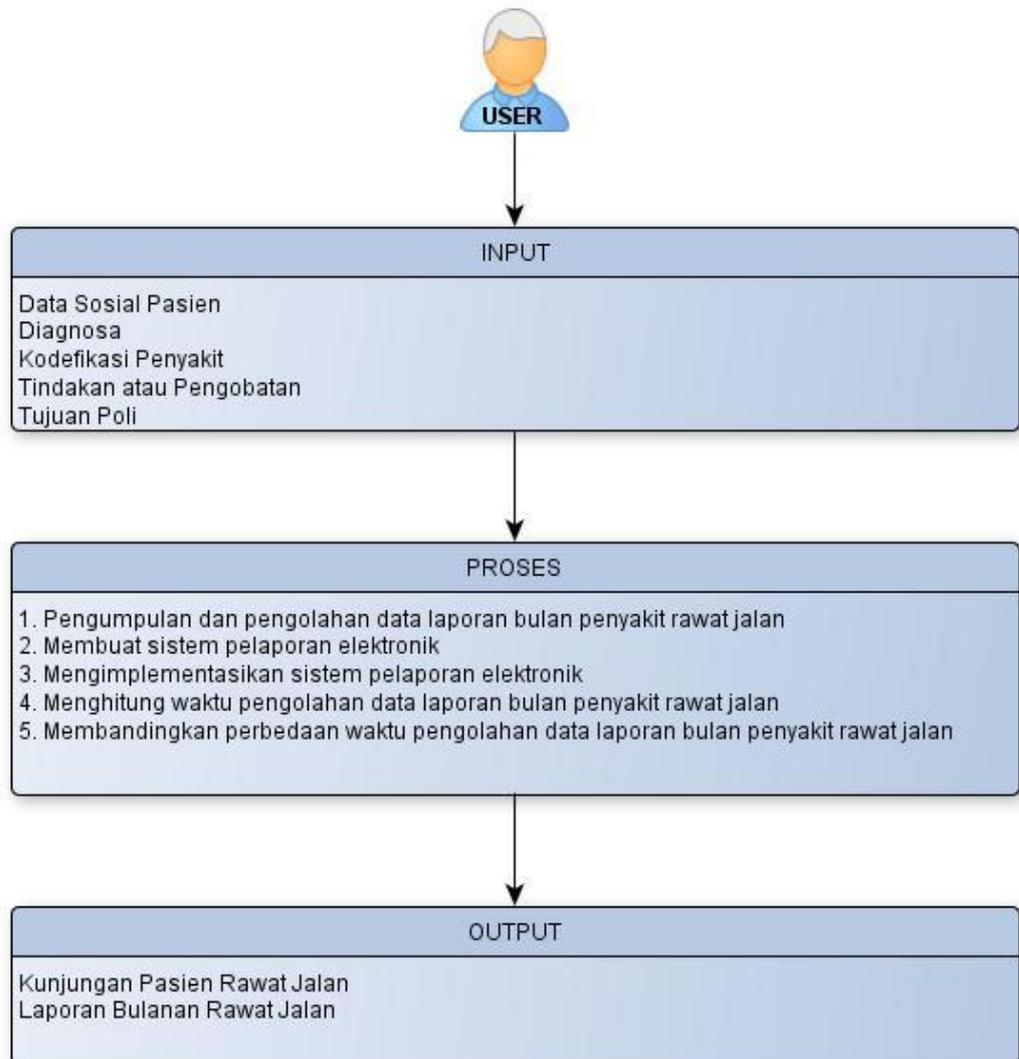
Merupakan metode black box testing yang membagi domain masukan dari suatu program ke dalam kelas-kelas data, dimana test cases dapat diturunkan [bcs97a]. Equivalence partitioning berdasarkan pada premis masukan dan keluaran dari suatu komponen yang dipartisi ke dalam kelas-kelas, menurut spesifikasi dari komponen tersebut, yang akan diperlakukan sama (ekuivalen) oleh komponen tersebut. Dapat juga diasumsikan bahwa masukan yang sama akan menghasilkan respon yang sama pula. Nilai

tunggal pada suatu partisi ekuivalensi diasumsikan sebagai representasi dari semua nilai dalam partisi.

Analisa partisi pada equivalence partitioning black box :

- (1) tester menyediakan suatu model komponen yang dites yang merupakan partisi dari nilai masukan dan keluaran komponen.
- (2) masukan dan keluaran dibuat dari spesifikasi dari tingkah laku komponen.
- (3) partisi adalah sekumpulan nilai, yang dipilih dengan suatu cara dimana semua nilai di dalam partisi, diharapkan untuk diperlakukan dengan cara yang sama oleh komponen (seperti mempunyai proses yang sama).
- (4) partisi untuk nilai valid dan tidak valid harus ditentukan.

B. Kerangka Konsep



C. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya perbedaan waktu pengolahan data laporan bulan penyakit rawat jalan di puskesmas Mulyorejo kota Malang menggunakan *Ms. Excel* dan menggunakan sistem pelaporan elektronik dengan aplikasi *Delphi6*.