

Bab III : Metodologi Penelitian

Bagian ini berisi urutan/tahapan yang dilalui selama penelitian mulai dari observasi awal sampai penarikan kesimpulan, beserta penjelasan dan gambar diagramnya.

Bab IV : Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisi tentang pengumpulan data yang telah dilakukan dan pengolahan data sesuai dengan perumusan masalah. Tahap-tahap pengolahan data dilakukan berdasarkan metodologi penelitian.

Bab V : Analisis dan Interpretasi Hasil

Bab ini menganalisis dan menginterpretasikan hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

Bab VI : Kesimpulan dan Saran

Bagian ini berisi kesimpulan hasil dari semua tahap yang telah dilalui selama penelitian beserta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Pelayanan

Zeithaml dan Bitner (2000) menyatakan pelayanan adalah suatu kegiatan yang outputnya bukan merupakan produk tetapi dikonsumsi bersamaan dengan waktu produksi dan memberikan nilai tambah (seperti kenikmatan, hiburan, santai, sehat) yang bersifat tidak berwujud. Kotler (2000) mendefinisikan pelayanan/jasa adalah perbuatan suatu kelompok menawarkan kepada kelompok/orang lain sesuatu yang pada dasarnya tidak berwujud, sedangkan produksinya berkaitan atau tidak berkaitan dengan fisik produk. Pelayanan yang baik adalah kemampuan perusahaan dalam memberikan pelayanan yang dapat memberikan kepuasan kepada pelanggan dengan standar yang telah ditetapkan. Tjiptono (1998) menerangkan bahwa kepuasan atau ketidakpuasan pelanggan adalah respon pelanggan terhadap evaluasi ketidaksesuaian (*disconfirmation*) yang dirasakan antara harapan sebelumnya atau harapan kinerja lainnya dan kinerja aktual produk yang dirasakan setelah memakainya.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dijelaskan pelayanan sebagai usaha melayani kebutuhan orang lain. Sedangkan melayani adalah membantu menyiapkan atau mengurus apa yang diperlukan seseorang. Kep. MenPan No. 81/93 menyatakan bahwa pelayanan umum adalah segala bentuk pelayanan yang diberikan oleh pemerintah pusat dan daerah, BUMN / BUMD, dalam rangka pemenuhan kebutuhan masyarakat, dan atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2.2. Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi (RSDM)

Salah satu bentuk pelayanan kepada masyarakat adalah pelayanan kesehatan. Pelayanan kesehatan bagi masyarakat dapat dilayani di rumah sakit, laboratorium klinik, klinik kesehatan. Salah satu rumah sakit di daerah Surakarta yang memberikan pelayanan kesehatan adalah Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi (RSDM). Bentuk pelayanan yang diberikan kepada pasien di RSDM dapat berupa pelayanan rawat jalan, rawat inap, gawat darurat, *hemodialisa* (cuci

darah) dan pemeriksaan laboratorium. RSDM melayani pasien Askes-PNS, Depsos, Jamkesmas, Jamkesda, dan pasien umum.

Pasien Askes-PNS adalah pasien yang berasal dari anggota PNS yang terdaftar dalam keanggotaan asuransi kesehatan PT. ASKES. Pasien Depsos adalah pasien yang berasal dari orang gelandangan, anak panti asuhan, dan pengemis yang terdata dalam dinas sosial setempat dan biaya pengobatannya ditanggung oleh Dinas Sosial. Pasien Jamkesmas adalah pasien yang berasal dari masyarakat miskin, sangat miskin yang biaya pelayanan kesehatannya ditanggung oleh negara selama terdaftar dan memiliki kartu Jamkesmas (Jaminan Kesehatan Masyarakat Miskin) (Depkes, 2008). Pasien Jamkesda adalah pasien yang biaya pelayanan kesehatannya ditanggung oleh pemerintah daerah tempat tinggalnya. Sedangkan pasien umum adalah pasien yang pasien mandiri yang biaya pelayanan kesehatannya ditanggung oleh pasien sendiri.

2.3. Diagram Alir (*Flowchart*)

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu proses atau program (Munir, 1998). *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Berikut ini adalah jenis – jenis *flowchart*.

1. □ Diagram Alir Sistem (*Sistem Flowchart*)
2. □ Diagram Alir Paperwork / Flowchart Dokumen (*Document Flowchart*)
3. Diagram Alir Skematik (*Schematic Flowchart*)
4. □ Diagram Alir Program (*Program Flowchart*)
5. □ Diagram Alir (*Process Flowchart*)

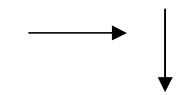



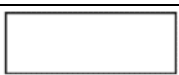

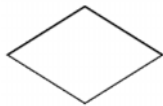

Bila seorang analisis dan programmer akan membuat *flowchart*, ada beberapa petunjuk dan pedoman yang harus diperhatikan, seperti :

1. *Flowchart* digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati-hati dan definisi ini harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.



4. Setiap langkah dari aktivitas harus diuraikan dengan menggunakan deskripsi kata kerja, misalnya menghitung gaji bulanan karyawan.
5. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Lingkup dan range dari aktifitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada *flowchart* yang sama. Simbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan sistem.
7. Gunakan simbol-simbol *flowchart* yang standar.

Simbol-simbol *flowchart* yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol *flowchart* standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO.

Tabel 2.1. Simbol Dalam Flowchart

No	Simbol <i>flowchart</i>	Nama	Keterangan
<i>Flow direction symbols</i>			Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain. Disebut juga <i>connecting line</i>
1		Simbol arus / <i>flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses Simbol communication link Menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain
2		Simbol <i>connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>communication link</i>	Menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain
<i>Processing symbols</i>			Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses / prosedur
5		Simbol <i>process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
6		Simbol manual	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
7		Simbol <i>decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
8		Simbol <i>predefined process</i>	Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal

Tabel 2.1. Simbol Dalam Flowchart (Lanjutan)

9		Simbol terminal	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program
<i>Input / Output Symbols</i>			Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output
10		Simbol <i>document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)

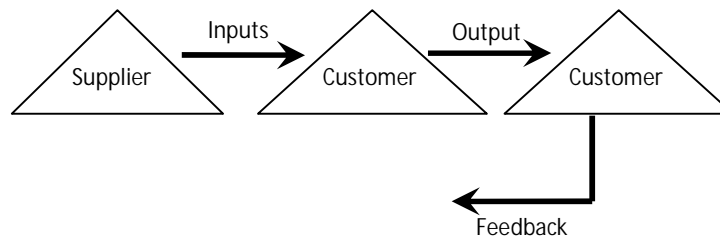
Sumber: Munir, 1998

2.4. Konsep Proses Bisnis

2.4.1. Pengertian Proses

Proses adalah seperangkat kegiatan yang saling berkaitan yang membutuhkan masukan dan mentransformasikannya untuk menghasilkan keluaran. Idealnya transformasi yang terjadi pada proses akan memberikan nilai tambah bagi masukan dan menghasilkan keluaran yang lebih berguna dan efektif bagi penerimanya baik dari sisi hulu maupun hilir (Johanssons, 1995). Proses bisnis adalah sejumlah aktivitas yang mengubah sejumlah *input* menjadi sejumlah *output* (barang dan jasa) untuk orang-orang lain. Semua orang melakukan hal ini, dan dengan satu atau lain cara memerankan peran *supplier* atau *customer* (Indrajit, 2002).

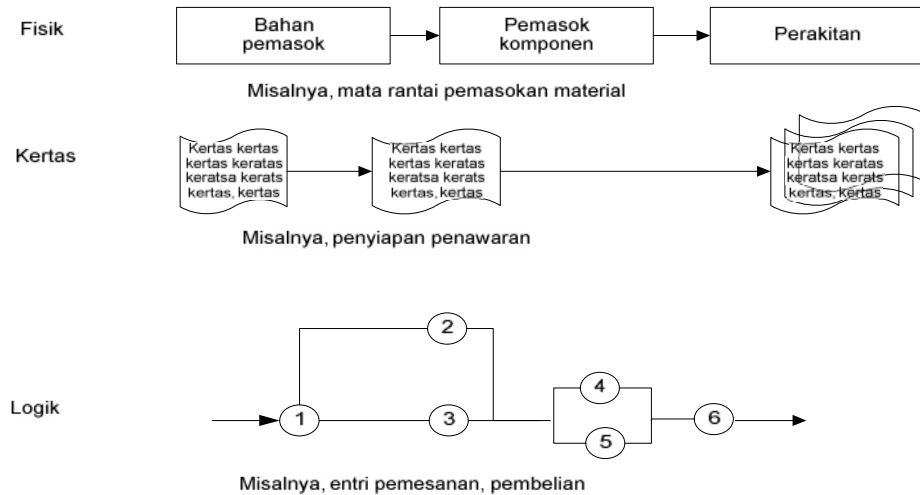
Proses bisnis seperti itu dapat dilukiskan secara sederhana seperti segitiga-segitiga pada gambar 2.1. Tujuan dari model ini adalah untuk menggambarkan *supplier*, proses *input*, proses *customer*, dan *customer* dengan output lain yang terkait, ditunjukkan juga *feedback* atau umpan balik dari *customers*.



Gambar 2.1 Proses bisnis

Sumber : Indrajit, 2002

Proses dapat bersifat fisik, melibatkan kertas kerja (*paperworks*), dilakukan dengan komputer atau merupakan urutan logis dari kejadian-kejadian, seperti tampak pada gambar berikut:

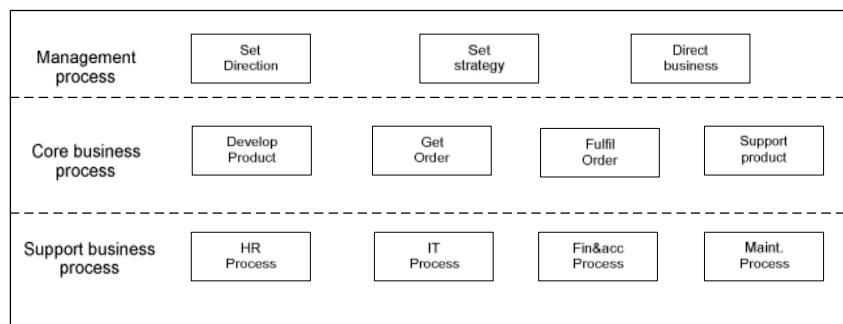


Gambar 2.2 Tipe Proses

Sumber: Johanssons, 1995

Menurut Nasution (2005), proses dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

- Core Processes* (proses inti). *Core proses* berkonsentrasi kepada pelaksanaan hal-hal yang telah ditetapkan oleh proses manajemen.
- Support processes* (proses pendukung) merupakan suatu proses yang membuat proses inti dapat berjalan dengan baik, yang diwakili oleh unit-unit bisnis fungsional.
- Management processes* (proses manajemen) fokus pada perencanaan level bisnis, termasuk penentuan visi dan misi.



Gambar 2.3 Model Proses Bisnis

Sumber: Nasution, 2005

2.4.2. Pembagian Proses

Kita dapat menganggap tahap-tahap dalam suatu proses sebagai subproses apabila kegiatan-kegiatan yang membentuk proses ini sangat kompleks. Pembagian ke dalam subproses ini akan mempermudah pemahaman terhadap proses secara keseluruhan.

1. Sub Proses

Sub proses adalah bagian dari proses yang merupakan rangkaian dari beberapa aktivitas dan memiliki ruang lingkup yang lebih sempit dari proses itu sendiri. Setiap sub proses juga memiliki input, proses, transformasi dan output. Dalam *business process analysis* harus ditentukan input, output dan konsumen dari masing-masing sub proses.

2. Aktivitas

Aktivitas adalah kombinasi manusia, bahan baku, teknologi, metode dan lingkungan yang menghasilkan produk atau jasa. Dalam *business process analysis*, aktivitas dibagi menjadi dua kelompok yaitu *value added activity (VA)*, yaitu aktivitas yang dilakukan dapat memberikan nilai tambah dan kepuasan kepada konsumen dan perusahaan. *Non value added activities (NVA)*, yaitu aktivitas yang tidak bernilai tambah bagi konsumen dan perusahaan sehingga bisa diminimalisir atau bahkan dihilangkan. Penjelasan mengenai VA dan NVA akan dijelaskan lebih lanjut dalam sub bab 2.5.5.

2.5. Business Process Improvement (BPI)

Pada tahun 1980an banyak perusahaan Amerika meyakini bahwa proses bisnis memiliki pengaruh yang sangat besar bagi produktifitas (Harrington,1999). Manajemen perusahaan meyakini bahwa proses bisnis dan proses manufaktur, bukan sumber daya manusia, merupakan kunci dari *error-free-performance*. Perkembangan teori dan aplikasi bisnis proses untuk mengoreksi dan peningkatan proses produksi berkembang pada tahun 1980an (Harrington, 1999). Dimulai dengan perkembangan *Business Process Reengineering (BPR)*. BPR menekankan perbaikan proses dengan merencanakan ulang keseluruhan proses bisnis pada perusahaan (*redesign overall process business*). BPR mengintegrasikan penggunaan IT dalam proses redesign proses bisnis. Pada tahun 1990an berkembang metodologi perbaikan proses bisnis yang berorientasi pada perbaikan proses bisnis yang ada yang disebut *business process improvement* atau *business process redesign* (Harmon, 2007).

Business Process Improvement (BPI) memiliki beberapa pengertian antara lain sebagai berikut:

1. Metode sistematis yang dikembangkan untuk membantu organisasi membuat suatu peningkatan yang signifikan melalui cara proses bisnisnya beroperasi. BPI juga menyediakan sistem yang membantu organisasi dalam menyederhanakan dan meningkatkan operasi-operasinya, dengan memberi jaminan pelanggan internal mendapatkan hasil yang lebih baik (Harrington, 1999).
2. *Business Process Improvement* adalah suatu pendekatan yang revolusioner untuk menganalisa suatu proses bisnis secara tradisional atau mendalam yang memadukan teknologi informasi dan manajemen sumber daya manusia (Madar, 2004).
3. *Business Process Improvement* adalah filosofi manajemen yang fundamental yang berorientasi pada proses infrastruktur (Hammer, 2005).

2.5.1. Tujuan Utama BPI

BPI mempunyai tujuan untuk menjamin suatu perusahaan memiliki proses bisnis yang diantaranya menghilangkan kesalahan-kesalahan dan meminimasi *delay* atau waktu tunggu. Sedangkan menurut Rasmussen (2003) BPI mempunyai tiga tujuan utama yaitu :

1. Membuat proses lebih efektif dengan menyediakan hasil yang diinginkan.
2. Membuat proses lebih efisien dengan meminimasi penggunaan sumber daya.
3. Membuat proses lebih fleksibel dan *adaptable* dengan menyesuaikan perubahan bisnis dan kebutuhan konsumen.

2.5.2. Karakteristik BPI

BPI yang dikelola dengan baik pada umumnya mempunyai karakteristik diantaranya adalah *process owner*, yaitu orang yang bertanggung jawab atas performansi suatu proses, adanya batasan, pertanggungjawaban, prosedur, tugas kerja yang jelas dan terdokumentasi, target yang berhubungan dengan pelanggan dan waktu siklus yang diketahui.

2.5.3. Fungsi BPI

Fungsi dari pelaksanaan BPI diantaranya adalah memfokuskan organisasi pada pelanggan internal maupun eksternal serta menyediakan suatu alat untuk mengantisipasi perubahan-perubahan yang besar pada aktivitas yang kompleks dengan cara yang tepat.

2.5.4. Sasaran Utama BPI

Ada tiga sasaran utama dari implementasi BPI, yaitu sebagai berikut:

1. Membuat proses menjadi lebih efektif yaitu mengeluarkan hasil (*output*) yang diinginkan. Efektivitas merupakan tingkat dimana proses dapat memenuhi kebutuhan dan harapan dari penggunanya.
2. Membuat proses menjadi efisien yaitu meminimasi sumber yang digunakan. Efisiensi merupakan tingkat dimana penggunaan sumber daya minimal dan menghindari pemborosan.
3. Membuat proses menjadi adaptif yaitu dapat beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna dan bisnis.

2.5.5. Tahapan Pelaksanaan BPI

BPI merupakan suatu metode sistematis yang digunakan untuk membentuk organisasi mencapai suatu kemajuan yang sangat berarti bagi kelangsungan operasi proses bisnisnya (Harrington, 1999). Tahapan pelaksanaan BPI terdiri dan 5 tahap yaitu:

Tahap 1: Mengordinasi Perbaikan/Penataan

Sasarannya adalah untuk menjamin kesuksesan dalam memperbaiki proses dengan cara membangun kepemimpinan, pemahaman, dan komitmen. Dalam tahap ini dilakukan penentuan sasaran dari BPI dan proses kritis yang hendak diperbaiki serta penunjukan *process owner*, yaitu orang yang bertanggung jawab atas performansi suatu proses.

Tahap 2: Memetakan Proses

A. Alat Memetakan Proses

Pemetaan proses adalah suatu alat *manajemen* yang merupakan metodologi yang sudah teruji, untuk mengenal proses yang berjalan sekarang, yang akan dapat digunakan untuk menunjukkan jalan menuju proses baru yang dituju dalam rangka *proses reengineering*. Pemetaan proses merupakan alat penting untuk memahami dengan lebih mendalam mengenai proses yang berlaku, untuk kemudian memperbaiki secara mendasar untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik.

Beberapa teknik memetakan proses dalam BPI antara lain:

a. *Basic Flowcharting*

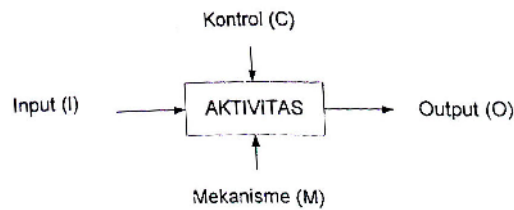
Metodologi *Basic Flowcharting* dikembangkan untuk aliran dokumen program dalam satu garis aliran. Kelemahan *Basic Flowcharting* hanya bisa menggambarkan aliran proses pada satu garis aliran (*single line flow*) dan tidak bisa menggambarkan proses yang paralel (Graham, 2004).

b. *IDEF0 (Integration Definition For Function Modeling)*

Dalam *Federal Information Processing Standards Publications* (1993) Model IDEF0 adalah sebuah gambaran grafis dari suatu sistem atau subjek yang dikembangkan untuk tujuan tertentu dan dari sudut pandang tertentu. Satu set dari satu atau lebih diagram yang IDEF0 menggambarkan fungsi sistem atau area subyek dengan grafik, teks dan glossary. Sedangkan menurut Richard J. Mayer *dkk* (1992) model IDEF0 adalah suatu desain untuk memodelkan keputusan, aksi, dan aktifitas dari sebuah organisasi di dalam sistem. IDEF0 digunakan untuk menghasilkan sebuah model fungsi yang terstruktur representasi dari fungsi, kegiatan atau proses dalam sistem model atau wilayah subjek. Tujuan pengembangan metode IDEF0 adalah untuk menyediakan suatu perangkat yang dapat mendeskripsikan sebuah sistem manufaktur sedemikian rupa, sehingga dapat meningkatkan pemahaman, komunikasi, dan analisis terhadap sistem tersebut.

Konstruksi pemodelan IDEF0 terdiri dari sebuah hirarki dari diagram-diagram yang saling berhubungan. Komponen dasar dari setiap diagram adalah beberapa kotak dan anak panah yang digunakan untuk menghubungkan kotak-kotak tersebut, yang diatur dari pojok kiri atas turun sampai pojok kanan bawah dari diagram tersebut.

Kotak-kotak tersebut disebut juga kotak fungsi atau aktivitas yang merepresentasikan fungsi-fungsi yang dideskripsikan dengan kata kerja aktif dan dituliskan di dalam kotak. Anak panah merepresentasikan berbagai macam hubungan antara fungsi-fungsi tersebut dalam bentuk informasi atau obyek yang diperlukan, digunakan ataupun dihasilkan oleh fungsi-fungsi tersebut. Struktur dari sebuah kotak dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.4 Struktur kotak IDEF0

Sumber : *Federal Information Processing Standards Publications 1993*

Secara detail, kotak aktivitas tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

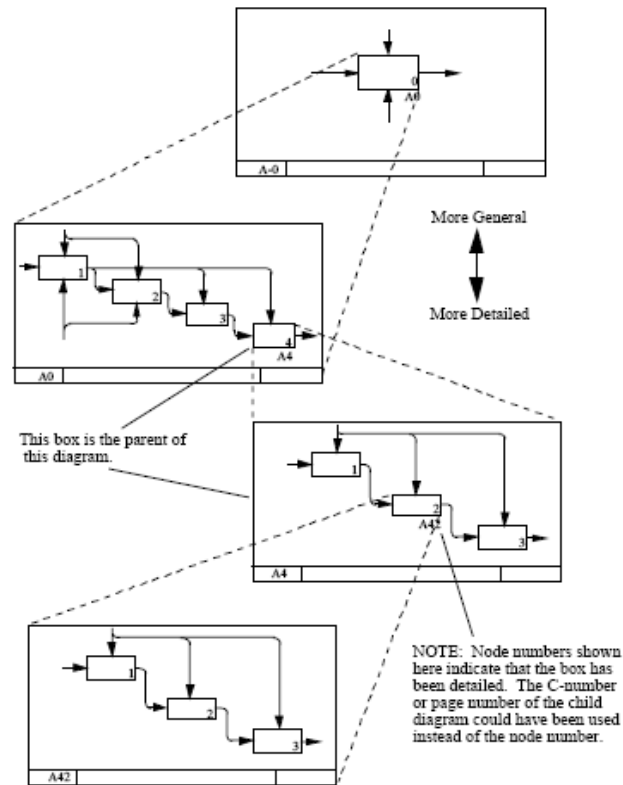
- a. *Input* merupakan obyek yang akan diproses ataupun mengalami transformasi, dimana *input* ini dapat berupa obyek fisik atau informasi.
- b. Kontrol merupakan bentuk obyek-obyek informasi yang digunakan untuk mengatur atau mensinkronisasikan pelaksanaan fungsi/proses tertentu.
- c. Mekanisme merupakan sumber daya yang bertugas melaksanakan fungsi/proses tertentu. Mekanisme dapat berupa sumber daya fisik maupun informasi.
- d. *Output* merupakan obyek yang dihasilkan oleh fungsi ataupun proses transformasi tertentu. *Output* dari suatu fungsi dapat menjadi *input* untuk fungsi yang lain.

Anak panah yang terdapat dalam IDEF0 menunjukkan hubungan atau aliran ketergantungan diantara fungsi-fungsi yang ada. Anak panah merepresentasikan tipe dan arah aliran obyek di antara fungsi/aktivitas, namun tidak dapat menunjukkan waktu terjadinya aliran tersebut.

Suatu modal IDEF0 dapat diperluas menjadi beberapa level yang lebih detail. Sebuah blok fungsi dalam suatu sistem dapat diuraikan ke dalam blok-blok fungsi yang lebih detail sesuai dengan tingkatan hirarki yang terdapat di dalam sistem tersebut. Blok fungsi pada level yang paling atas menggambarkan tujuan utama dari sistem, sedangkan blok fungsi yang lebih rendah menggambarkan sub-sub sistem yang ada dan digunakan untuk mendukung atau memenuhi kebutuhan blok fungsi yang berada di atasnya.

Pada level paling atas, sebuah blok fungsi akan menggunakan label A₀. Jika A₀ terdiri dari 3 sub-fungsi maka masing-masing sub-fungsi akan diberi label A₁, A₂, dan A₃. Apabila sub-fungsi ini akan diuraikan lagi kedalam bentuk yang lebih detail maka label yang digunakan adalah A₁₁, A₁₂, ..., A₂₁, A₂₂, ..., A₃₁, A₃₂, ... dan

seterusnya. Satu contoh tipikal sederhana dari diagram IDEF0 dan hirarki dekomposisinya terlihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Struktur pemodelan IDEF0

Sumber : *Federal Information Processing Standards Publications 1993*

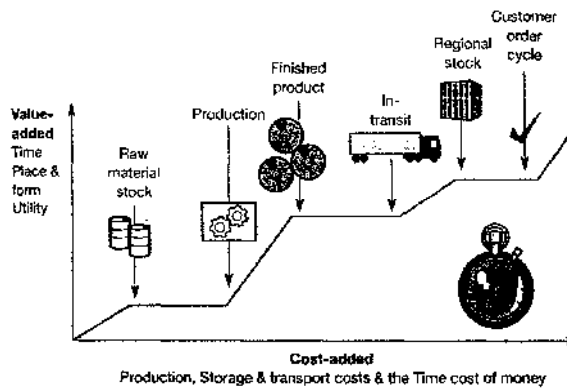
c. *Detail Process Chart*

Diagram ini untuk menggambarkan informasi proses termasuk aliran dari banyak dokumen, formulir, *email*, sistem, *part*, orang yang bekerja secara bersama untuk mendapatkan tujuan dari proses. Metodologi *Detail Process Charting* dikembangkan oleh Ben S Graham Sr (Graham,2004).

B. Sasaran Pemetaan Proses

Sasarannya untuk memahami seluruh dimensi proses bisnis yang sedang berjalan. Pada tahap ini juga dilakukan analisa proses sekarang, menentukan proses yang mengakibatkan bottleneck, menentukan kelemahan proses, evaluasi utilitas sumber daya yang ada, batasan proses, membuat diagram alir, dan mengumpulkan data-data yang diperlukan.

Untuk lebih memahami proses, setelah dilakukan pemetaan dengan diagram alir, dilakukan penilaian proses *value added* (VA) dan *non value-added* (NVA). Proses VA dijelaskan sebagai proses yang menciptakan nilai tambah bagi sebuah proses, melekat pada proses yang berhubungan dengan konsumen, sedangkan proses NVA adalah proses yang tidak memiliki nilai tambah atau proses yang tidak diinginkan oleh konsumen (Harrington, 1991). Kedua proses ini akan teridentifikasi setelah dilakukan pemetaan yang menjabarkan seluruh proses yang dilewati dan lamanya waktu yang dibutuhkan dalam tiap proses. Gambar 2.1 dibawah ini adalah grafik yang menggambarkan seberapa banyak suatu proses menyerap waktu baik untuk proses VA dan proses NVA.



Gambar 2.6 Grafik *Cost Added* dan *Value Added* Secara Umum
Sumber : Christoper, 1998.

Setelah dilakukan penggambaran proses-proses tersebut dalam bentuk grafik maka dapat diketahui efisiensi prosesnya dengan persamaan berikut : (Christoper, 1998)

$$\text{Efisiensi proses} = \frac{\text{waktu proses value added}}{\text{waktu total seluruh proses}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Beberapa penilaian lain mengenai proses *value added* sebagai berikut :

Penilaian *value added* dibagi menjadi 3 yaitu :

1. *Real value added* (RVA), Suatu aktivitas digolongkan RVA jika aktivitas tersebut efektif. Dengan kata lain, jika aktivitas secara langsung berkontribusi memenuhi harapan konsumen. Beberapa aktivitas yang mana meningkatkan persepsi konsumen dari produk atau jasa disebut RVA. (misalnya : penerimaan order pelanggan, penerimaan bahan, perakitan dan *shipping*).
2. *Business value added* (BVA), Aktivitas BVA adalah aktivitas yang hanya mencukupi persyaratan bisnis, tetapi tidak menambah nilai dari segi pandangan

konsumen. (misalnya : menyiapkan laporan keuangan, memelihara arsip sumber daya manusia, persediaan bisnis pemesanan).

3. *Non value added* (NVA), Aktivitas NVA adalah aktivitas yang tidak meningkatkan *image* pelanggan dan tidak mendukung proses bisnis. Jika aktivitas dapat dihilangkan dari proses dan tidak ada pengaruhnya terhadap produk akhir atau jasa maka disebut aktivitas NVA. Aktivitas NVA disebut juga aktivitas pemborosan (*waste activities*), sering menandai deefisiensi di desain proses. Jenis aktivitas ini meliputi penyimpanan, transportasi, persetujuan, dan aktivitas inspeksi (Borysowich 2007).

Dalam melakukan analisis nilai suatu proses perlu dilakukan seleksi terhadap aktivitas mana yang memiliki nilai tambah dan mana yang tidak. Pedoman untuk membantu penentuan itu adalah sebagai berikut:

- a. Aktivitas yang melibatkan banyak fungsi dan banyak orang, maka peluang bahwa proses tersebut adalah proses tidak bernilai tambah semakin besar.
- b. Aktivitas yang banyak memerlukan persetujuan maka kemungkinan proses tersebut banyak mengandung proses yang tidak bernilai tambah.
- c. Aktivitas yang bersifat administratif dan pendukungnya biasanya mengandung aktivitas tak bernilai tambah lebih besar daripada aktivitas yang langsung berhubungan dengan pembuatan produk atau pelayanan terhadap konsumen.
- d. Makin panjang siklus waktu pengerjaan, kemungkinan mengandung aktivitas tak bernilai tambah semakin besar.
- e. Menyelidiki proses yang dianggap kompleks. Jika proses tersebut memiliki kompleksitas tinggi, maka akan semakin mungkin dia mengandung proses yang tidak bernilai tambah.

Tahap 3 : Penyederhanaan (*Streamlining*)

Sasarannya adalah memperbaiki efisiensi, keefektivan dan adaptabilitas dari proses bisnis. Penyederhanaan proses tersebut dapat dilakukan dengan mengeliminasi birokrasi dan duplikasi, mencari hal yang memberi nilai tambah, mengurangi kompleksitas dan waktu siklus, penyederhanaan bahasa dan standardisasi serta otomasi.

Tahap 4: Pengukuran dan Kontrol

Federal Information Processing Standards Publications (1993) kontrol merupakan suatu aturan atau prosedur yang mengakibatkan suatu proses dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sasarannya adalah mengimplementasikan suatu sistem untuk mengontrol jalannya suatu perbaikan. Tahap ini diarahkan untuk mengembangkan suatu ukuran-ukuran dan target-target bagi proses, menetapkan suatu sistem *feedback* dan proses audit.

Tahap 5: Perbaikan Berkelanjutan

Sasarannya adalah mengimplementasikan suatu kelanjutan dari perbaikan proses. Langkah lanjut dari perbaikan proses tersebut dapat berupa evaluasi perubahan bisnis terhadap kemampuan proses, pelaksanaan *benchmarking* untuk mendapatkan suatu perbandingan.

Dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap 4, yaitu pengukuran dan kontrol dengan simulasi, sedangkan tahap 5 tidak dilakukan.

2.5.6. Prinsip Penyederhanaan (*Streamlining*)

Prinsip penyederhanaan adalah menghilangkan pemborosan, memperhatikan detail setiap menit untuk meningkatkan kualitas. Ada 12 peralatan yang digunakan untuk melakukan penyederhanaan yaitu: (Harrington, 1999)

1. Mengeliminasi birokrasi dengan menghilangkan kegiatan administratif yang tidak perlu, penggunaan kertas kerja yang tidak penting.
2. Mengeliminasi pengulangan proses dengan menghilangkan proses yang identik yang dilakukan di tempat yang berbeda.
3. Identifikasi proses *value added* dengan mengevaluasi seluruh bagian dari proses bisnis dan menentukan kontribusinya dalam memenuhi keinginan konsumen.
4. Simplifikasi proses yaitu menyederhanakan proses yang rumit.
5. Reduksi waktu proses, yaitu menentukan cara untuk menekan waktu perputaran, agar dapat mengatasi/memenuhi harapan pelanggan dan meminimasi ongkos penyimpanan.
6. *Error proofing* atau pencegahan terjadinya kesalahan proses.
7. *Upgrading* dengan mengefektifkan penggunaan fasilitas untuk meningkatkan performansi.

8. *Simple language* yaitu mengurangi kompleksitas dokumen, sehingga mudah dipahami bagi siapapun yang menggunakannya.
9. Standarisasi dengan menetapkan suatu cara khusus penanganan proses dan membiasakan pekerja melakukannya berulang-ulang.
10. Peningkatan kualitas input yaitu meningkatkan kualitas input karena output suatu proses sangat tergantung dari kualitas input dari proses sebelumnya.
11. Pengembangan secara global dilakukan jika kesepuluh cara sebelumnya tidak efektif sehingga perlu ditemukan suatu ide kreatif untuk melakukan perubahan besar.
12. Otomatisasi dan/ atau mekanisasi dengan menggunakan *tools* peralatan dan komputer untuk membantu proses.

2.5.7. Keuntungan dari Penyederhaan (*Streamlining*)

Sekali proses dianalisis dan disederhanakan, akan ada beberapa keuntungan dalam peningkatan efisiensi, keefektifan dan proses beradaptif (Harrington,1999).

1. Pelanggan akan mendapat apa yang mereka inginkan.
2. Waktu perputaran proses akan berulang.
3. Ruang yang dikehendaki akan dikurangi
4. Output yang non kritis akan dikurangi
5. Ongkos proses akan dikurangi
6. Ongkos manajemen akan dikurangi (pada waktu proses disederhanakan kita bisa mengurangi banyak kegiatan kerja manajemen untuk mendorong proses).

Keuntungan BPI dalam bidang keuangan terutama penganggaran (*budgeting*) dan laporan keuangan (*financial reporting*) (Rasmussen, 2003).

1. Meningkatkan kepuasan konsumen atau pelanggan (pengguna laporan keuangan).
2. Meningkatkan moral karyawan
3. Mengurangi birokrasi
4. Meningkatkan kualitas pelaporan
5. Adanya kontrol keuangan yang lebih baik.

Meskipun sama-sama berorientasi proses, BPI berbeda dengan para pendahulunya (*Just-In-Time* dan *Total Quality Management*) dan BPR.

1. Fokus

Rekayasa ulang dari proses bisnis adalah untuk meminimasi kegiatan yang memberikan nilai tambah. Hal ini dapat berdampak pada reduksi waktu, namun tidak menjadi fokus utama. TQM berfokus pada berbuat benar dari awal (*getting thing right first time*), JIT berfokus pada persediaan dan eliminasi dari *waste*.

2. Skala peningkatan

Semua pendekatan bertujuan untuk meningkatkan (*improvement*), pendekatan-pendekatan tersebut mempunyai dua karakteristik: inkremental dan radikal. BPI memakai pendekatan inkremental, BPR memakai pendekatan radikal, sedang JIT dan TQM memakai pendekatan inkremental.

3. Organisasi

BPI dan BPR berdasar pada proses yang terkandung dalam organisasi. BPI biasanya diterapkan secara bertahap dari tiap departemen dalam organisasi dan tidak merubah secara radikal proses yang sudah. Tujuan dari BPI dalam organisasi hanya untuk *improvement process*. BPR biasanya diterapkan secara menyeluruh pada semua organisasi. TQM dalam beberapa kasus tidak merubah bentuk asal organisasi, namun memberikan hasil yang diharapkan. JIT hampir sama dengan TQM merubah bentuk organisasi pada *shop-floor* dan *team sel*, dan sistem sel ini diterapkan pada lingkungan perkantoran.

4. Fokus pada pelanggan

Setiap proses pasti memiliki *customer*, baik itu internal maupun eksternal. BPI dan BPR sama-sama berfokus pada hasil dari proses. BPI berfokus pada hasil *improvement* proses sedangkan BPR berfokus pada hasil rekayasa ulang proses. Untuk proses operasi sebagai dasar dari tujuan untuk jangka panjang dan jangka menengah. TQM memberikan pemenuhan terhadap pelanggan dengan berdasar pada kualitas.

5. Fokus pada proses

BPI mengidentifikasi proses dari *value added assessment* dan *streamlining* dari proses yang sudah ada. BPR mencari proses yang ideal dengan cara *clean sheet design* dan *systematic redesign* dari proses yang sudah ada. Proses TQM

berfokus pada pengendalian, eliminasi keragaman dan peningkatan kualitas. JIT berfokus pada efisiensi.

6. Teknis pelaksanaan

BPI menekankan perbaikan proses yang sudah ada untuk meningkatkan efisiensi proses dari segi waktu, biaya, produk. Penggunaan teknologi informasi hanya merupakan alat bantu jika dalam suatu proses memiliki waktu proses yang tinggi dikarenakan dikerjakan secara manual bukan otomatisasi. BPR lebih sering menekankan penggunaan teknologi informasi untuk merekayasa ulang dari nilai proses, namun perlu diperhatikan teknologi informasi bukan tujuan utama dari BPR, namun sebagai alat bantu. Teknologi informasi dalam BPR biasanya digunakan sebagai alat bantu departemen-departemen dalam organisasi dalam mengakses informasi yang dibutuhkan dari departemen lain. Jadi teknologi informasi merupakan cara untuk melakukan pekerjaan yang tidak mungkin dilakukan secara manual.

Tabel 2.2 Perbandingan Filosofi Bisnis

Unsur	Total Quality Management (TQM)	Just in Time (JIT)	Business Process Re-engineering (BPR)	Business Process Improvement (BPI)	Business Process Management (BPM)
Fokus	Kualitas Sikap terhadap pelanggan	Pengurangan persediaan Peningkatan kualitas	Minimasi kandungan proses yang tidak bernilai tambah	Efisiensi proses dengan streamlining	Mengubah proses bisnis dan aliran dokumen (<i>workflow</i>) dengan aplikasi BPMS
Skala perbaikan	Terus menerus Inkremental	Terus menerus Inkremental	Radikal (rekayasa ulang proses) dan dramatis <i>Redesign</i> keseluruhan bisnis proses di organisasi	Perbaikan proses yang ada (<i>improvement</i>) dan Inkremental <i>Improvement</i> pada proses bisnis.	<i>Redesign and improvement process</i> Berorientasi pada aktifitas pekerja dan software aplikasi
Organisasi	Sasaran yang sama diantara fungsi-fungsi	'Sel' dan kerja tim	Berbasis proses	Berbasis proses	Berbasis proses dan teknologi
Fokus pada pelanggan	Kepuasan internal dan eksternal	Pencetus tindakan produksi 'pulls'	Berorientasi pada hasil	Berorientasi pada hasil, kepuasan pelanggan, produktifitas, biaya	Berorientasi pada hasil, produktifitas, biaya
Fokus pada proses	Penyederhanaan, Perbaikan Pengukuran untuk pengendalian	Aliran kerja/ efisiensi	Ramping dan efisien	Ramping dan efisien	Ramping dan efisien
Teknik	Peta proses, Benchmarking, Penilaian sendiri, SPC, Diagram	Visibilitas, Kanban Batch kecil, Set up yang tepat	Peta proses, <i>Benchmarking Redesign</i> , Penilaian sendiri, SI/TI, Kreativitas	Peta proses, Penilaian sendiri, <i>Streamlining</i> , SI/TI	Aplikasi <i>Business Process Management System (BPMS)</i>

Sumber: Peppard , 1997 , Harrington 1991, Madar 2004 dan Harmon 2007

2.6. Simulasi

2.6.1. Pengertian Simulasi

Simulasi merupakan salah satu cara untuk memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi di dunia nyata (*real world*) (Kakiay,2004). Pemecahan masalah dengan model simulasi biasanya dilakukan dengan memakai komputer, sebab banyak hal-hal atau perhitungan-perhitungan yang terlalu rumit dihitung dengan tangan. Namun untuk masalah yang sangat sederhana bisa juga diselesaikan tanpa komputer.

Menurut Law dan Kelton (2000) simulasi komputer berfungsi untuk mempelajari kondisi sistem sesungguhnya (*real time sistem*) dengan ruang lingkup luas menggunakan desain tiruan yang dihasilkan oleh suatu software simulasi. Simulasi proses industri dapat menggunakan software simulasi Arena, Promodel, Stella, Automod, *Enterprise Dynamics* dan Flexsim. Namun demikian, software simulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah software Arena 5.0. Arena (by *Systems Modelling Corp*) adalah simulator berbasis desain orientasi objek dan kemampuan untuk digunakan pada bidang aplikasi apapun. Arena didasarkan pada bahasa pemodelan SIMAN. Dalam *software* Arena 5.0, terdapat *tools* yang digunakan untuk memvalidasi distribusi data input. Distribusi data input dapat diperoleh dengan menggunakan *tools input analyzer*.

2.6.2. Validasi Distribusi Data Input melalui *Input Analyzer*

Jika peneliti ingin memutuskan untuk memasukkan hasil dari data yang dimiliki dengan menyesuaikannya pada sebuah probabilitas distribusi, peneliti dapat memilih distribusi yang dikehendaki atau menggunakan *input analyzer*. *Input Analyzer* menyediakan perkiraan numerik dari parameter dengan tepat. *Input Analyzer* dalam Arena mendukung untuk jenis distribusi kontinu dan diskrit. Distribusi kontinu yaitu eksponensial, triangular, weibull, erlang, gamma, lognormal, uniform, dan normal. Sedangkan distribusi diskrit adalah poisson.

Ada empat tahap yang dibutuhkan dalam penggunaan *input analyzer* untuk menyesuaikan data yang ada dengan distribusi probabilitas.

- a) Membuat sebuah text file yang memuat data.
- b) Sesuaikan satu atau beberapa distribusi dari data
- c) Analisis data menggunakan *input analyzer*

- d) Hasil dari pengujian distribusi kemudian digunakan pada saat pembuatan model.

2.6.3. Model-model Simulasi

Model-model simulasi yang ada dapat dikelompokkan ke dalam beberapa penggolongan, antara lain adalah model stokastik atau probabilistik, model deterministik, model statik, model dinamik, dan model heuristik. Model stokastik adalah kebalikan dari model deterministik, dan model statik adalah kebalikan dari model dinamik (Subagyo *dkk* 1983).

1. Model Simulasi Stokastik

Model ini disebut juga sebagai model simulasi Monte Carlo. Di dalam proses stokastik sifat-sifat keluaran (*output*) dari proses ditentukan berdasarkan, dan merupakan hasil dari konsep random (acak). Meskipun output yang diperoleh dapat dinyatakan dengan rata-rata, namun kadang-kadang ditunjukkan pula pola penyimpangannya.

2. Model Simulasi Deterministik

Model ini tidak memperhatikan unsur random, sehingga pemecahan masalahnya menjadi lebih sederhana. Contoh aplikasi dari model ini adalah dalam *dispatching*, *line balancing*, *sequencing*, dan *plant layout*.

3. Model Simulasi Dinamik dan Statik

Model simulasi dinamik adalah model yang memperhatikan perubahan-perubahan nilai dari variabel-variabel yang ada jika terjadi pada waktu yang berbeda. Tetapi model statik tidak memperhatikan perubahan-perubahan ini. Contoh dari model simulasi yang statik ini adalah *line balancing* dan *plant layout*. Dalam perencanaan *layout* tentu saja diperlukan syarat keadaan-keadaan lain bersifat statik. Sedang contoh dari model dinamik adalah sistem persediaan, *job shop model*, dan sebagainya.

4. Model Simulasi Heuristik

Model simulasi heuristik adalah model yang dilakukan dengan cara coba-coba, kalau dilandasi suatu teori masih bersifat ringan, langkah perubahannya dilakukan berulang-ulang, dan pemilihan langkahnya bebas, sampai diperoleh hasil yang lebih baik, tetapi belum tentu optimal.

Model stokastik adalah kebalikan dari model deterministik, sehingga keduanya bersifat saling meniadakan. Demikian pula hubungan antara model dinamik dengan model statik juga bersifat saling meniadakan. Tetapi salah satu model stokastik atau model deterministik bisa digunakan bersama-sama dengan model dinamik atau dengan model statik.

Model simulasi digunakan karena model analitik mempunyai beberapa keterbatasan, yaitu sebagai berikut:

1. Model analitik tidak mampu menelusuri perangai suatu sistem pada masa lalu dan masa mendatang melalui pembagian waktu. Model analitik hanya memberikan penyelesaian secara menyeluruh, suatu jawab yang mungkin tunggal dan optimal tetapi tidak menggambarkan suatu prosedur operasional untuk masa lebih singkat dari masa perencanaan. Misalnya, penyelesaian persoalan program linier dengan masa perencanaan satu tahun, tidak menggambarkan prosedur operasional untuk masa bulan demi bulan, minggu demi minggu, atau hari demi hari.
2. Model matematika yang konvensional sering tidak mampu menyajikan sistem nyata yang lebih besar dan rumit (kompleks). Sehingga sukar untuk membangun model analitik untuk sistem nyata yang demikian. Walaupun model matematika mampu menyajikan sistem nyata yang kompleks demikian, tetapi bisa jadi tidak mungkin diselesaikan dengan hanya menggunakan teknik analitis yang sudah ada. Seperti sistem pedesaan yang dikaitkan dengan faktor ekonomi, sosial, politik, dan lain-lain.
3. Model analitik terbatas pemakaiannya dalam hal-hal yang tidak pasti dan aspek dinamis (faktor waktu) dari persoalan manajemen.

2.6.4. Tahapan Pembuatan Model Simulasi

Tahapan dalam pembuatan model simulasi yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Membangun *location*

Membangun *location* yaitu membuat gambaran lokasi yang pernah dilalui oleh *entity*.

2. Membangun *entity*.

Entity adalah input pada sistem simulasi, yang mengalir melalui lokasi-lokasi yang telah dibuat.

3. Membangun *activity*.

Tahap ini terdiri dari dua bagian yaitu:

a. Membangun *activity* yaitu operasi yang dilakukan oleh *entity* pada setiap lokasi yang dilaluinya.

b. Membangun *routing* yaitu urutan lokasi yang dilalui oleh setiap *entity*.

4. Membangun *arrival*, membangun *arrival* yaitu *event* kedatangan *entity* menuju sistem.

2.6.5. Keuntungan Simulasi

Ada berbagai keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan simulasi yaitu sebagai berikut (Kakiay,2004):

1. Simulasi dapat menghemat waktu.
2. Simulasi dapat digunakan sebagai *tool* dalam pengawasan dan kontrol
3. Model simulasi lebih realistis terhadap sistem nyata karena memerlukan asumsi yang lebih sedikit. Misalnya, tenggang waktu dalam model persediaan tidak perlu harus deterministik.
4. Dalam banyak hal, simulasi lebih murah dari percobaannya sendiri.
5. Simulasi dapat digunakan untuk mengoreksi kesalahan-kesalahan perhitungan.
6. Untuk sejumlah proses dimensi, simulasi memberikan penyelidikan yang langsung dan terperinci dalam periode waktu khusus.

2.6.6. Kekurangan Simulasi

Model simulasi juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu :

1. Simulasi bukanlah presisi dan juga bukan suatu proses optimisasi. Simulasi tidak menghasilkan solusi, tetapi menghasilkan cara untuk menilai solusi termasuk solusi optimal.
2. Model simulasi yang baik dan efektif sangat mahal dan membutuhkan waktu yang lama dibandingkan dengan model analitik.
3. Tidak semua situasi dapat dinilai melalui simulasi kecuali situasi yang memuat ketidakpastian.

2.6.7. Beberapa Elemen Dalam Model Simulasi

Elemen-elemen yang terdapat dalam model simulasi Arena adalah:

1. Entiti (*Entity*)

Kebanyakan simulasi melibatkan ‘pemain’ yang disebut entiti yang bergerak, merubah status, memepengaruhi dan dipengaruhi oleh entiti yang lain serta memperngaruhi hasil pengukuran kinerja sistem. Entiti merupakan obyek yang dinamis dan simulasi. Biasanya entiti dibuat oleh pemodel atau secara otomatis diberikan oleh *software* simulasinya.

2. Atribut (*Attribut*)

Setiap entiti memiliki ciri-ciri tertentu yang membedakan antara satu dengan yang lainnya. Karakteristik yang dimiliki oleh setiap entiti disebut dengan atribut. Atribut ini akan membawa nilai tertentu bagi setiap entiti. Satu hal yang perlu diingat bahwa nilai atribut mengikat entiti tertentu. Sebuah part (entiti) memiliki atribut (*arrival, time, due date, priority, dan color*) yang berbeda dengan part yang lain.

3. Variabel (*Variabel*)

Variabel merupakan potongan informasi yang mencerminkan karakteristik suatu sistem. Variabel berbeda dengan atribut karena dia tidak mengikat suatu entiti melainkan sistem secara keseluruhan sehingga semua entiti dapat mengandung variabel yang sama. Misalnya, panjang antrian, *batch size*, dan sebagainya, waktu antrian tiap proses.

4. Sumber daya (*Resource*)

Entiti-entiti seringkali saling bersaing untuk mendapat pelayanan dari *resource* yang ditunjukkan oleh operator, peralatan, atau ruangan penyimpanan yang terbatas. Suatu *resource* dapat grup atau pelayanan individu.

5. Antian (*Queue*)

Ketika entiti tidak bergerak (diam) hal ini dimungkinkan karena *resource* menahan (*size*) suatu entiti sehingga entiti yang lain untuk menunggu. Jika *resource* telah kosong (melepas satu entiti) maka entiti yang lain bergerak kembali dan seterusnya demikian.

6. Kejadian (*Event*)

Kejadian adalah sesuatu yang terjadi pada waktu tertentu yang kemungkinan menyebabkan perubahan terhadap atribut atau variabel. Ada empat kejadian umum dalam simulasi, yaitu *arrival* (kedatangan), *operation* (proses), *departure* (entiti meninggalkan sistem), dan *the end* (simulasi berhenti).

7. *Simulation Clock*

Nilai sekarang dari waktu dalam simulasi yang dipengaruhi oleh variabel disebut sebagai *simulation clock*. Ketika simulasi berjalan dan pada kejadian tertentu waktu dihentikan untuk melihat nilai saat itu maka nilai tersebut adalah nilai simulasi pada saat tersebut.

8. Replikasi

Replikasi mempunyai pengertian bahwa setiap menjalankan dan menghentikan simulasi dengan cara yang sama dan menggunakan set parameter input yang sama pula (*'identical' part*), tapi menggunakan masukan bilangan random yang terpisah (*'independent' part*) untuk membangkitkan waktu antar-kedatangan dan pelayanan (hasil-hasil simulasi). Sedangkan panjang waktu simulasi yang diinginkan untuk setiap replikasi disebut *length of replication*.

2.7. Uji Distribusi

Pengujian distribusi dilakukan untuk mengetahui distribusi suatu populasi. Langkah-langkah melakukan uji distribusi yaitu sebagai berikut (Walpole 1995):

- a. Menentukan rentang, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.
- b. Menentukan banyaknya kelas, dengan menggunakan aturan Sturges, yaitu:
$$\text{Banyaknya kelas} = 1 + (3,322)\log N \quad (2.2)$$
- c. Menentukan panjang kelas interval yaitu dengan membagi rentang kelas dengan jumlah kelas.
- d. Menentukan frekuensi tiap-tiap kelas.
- e. Menghitung sebaran peluang tiap distribusi.
- f. Membuat grafik distribusi.
- g. Memilih distribusi probabilitas.

Untuk memilih distribusi probabilitas yang dipakai maka dilakukan uji *Chi-square* (uji kebaikan-suai). Uji ini untuk menentukan apakah suatu populasi memiliki sebaran teoritik tertentu. Uji ini didasarkan pada seberapa baik

kesesuaian antara frekuensi yang teramati dalam data contoh dengan frekuensi harapan yang didasarkan pada sebaran yang dihipotesiskan. Rumus untuk uji *Chi-square* yaitu sebagai berikut (Walpole 1995):

$$\chi^2 \text{ hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad (2.3)$$

Dimana: o_i = frekuensi teramati

e_i = frekuensi harapan bagi sel ke- i

Distribusi probabilistik yang dipilih yaitu distribusi yang memiliki χ^2 hitung < χ^2 tabel.

2.7.1. Jenis-Jenis Distribusi

Suatu populasi memiliki sebaran teoritik (distribusi) tertentu. Berikut dijelaskan beberapa jenis distribusi kontinu yang sering digunakan.

1. Distribusi Normal (Gaussian)

Fungsi Kepadatan Probabilitas dan Fungsi Distribusi Kumulatif Normal

Sebuah variabel acak kontinu X dikatakan memiliki distribusi normal dengan parameter μ_x dan σ_x dimana $-\infty < \mu_x < \infty$ dan $\sigma_x > 0$ jika fungsi kepadatan probabilitas (pdf) dari X adalah (Kakiy,2004):

$$f_N(x; \mu_x, \sigma_x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu_x)^2}{2\sigma_x^2}} \quad -\infty < x < \infty \quad (2.4)$$

Di mana: μ_x = mean, σ_x = deviasi standar

Distribusi normal kumulatif didefinisikan sebagai probabilitas variabel acak normal X bernilai kurang dari atau sama dengan suatu nilai x tertentu. Maka fungsi distribusi kumulatif (cdf) dari distribusi normal ini dinyatakan sebagai:

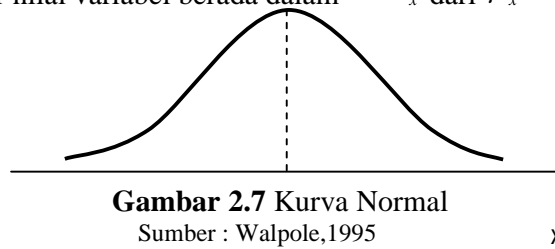
$$F_N(x; \mu_x, \sigma_x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f_N(t; \mu_x, \sigma_x) dt = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-\mu_x)^2}{2\sigma_x^2}} dt \quad (2.5)$$

$F_N(x)$, hanya bisa ditentukan dari integrasi secara numerik, karena Persamaan (2.5) tidak bisa diintegrasi secara analitik.

Untuk setiap distribusi populasi dari suatu variabel acak yang mengikuti sebuah distribusi normal, maka :

1. 68,26% dari nilai-nilai variabel berada dalam $\pm 1\sigma_x$ dari μ_x

2. 95,46% dari nilai-nilai variabel berada dalam $\pm 2\sigma_x$ dari μ_x
3. 99,73% dari nilai-nilai variabel berada dalam $\pm 3\sigma_x$ dari μ_x



Gambar 2.5 adalah gambar kurva normal yang berbentuk genta. Sifat-sifat kurva normal adalah (Walpole,1995):

1. Modusnya, yaitu titik pada sumbu mendatar yang membuat fungsi mencapai maksimum terjadi pada $x = \mu$.
2. Kurvanya setangkup terhadap suatu garis tegak yang melalui nilai tengah μ .
3. Kurva ini mendekati sumbu mendatar secara asimtotik dalam kedua arah bila semakin menjauhi nilai tengahnya.
4. Luas daerah yang terletak di bawah kurva tetapi di atas sumbu mendatar sama dengan 1.

2. Distribusi Eksponensial

1. Fungsi Kepadatan Probabilitas dan Fungsi Distribusi Kumulatif Eksponensial

Jika variabel acak kontinu X memiliki distribusi eksponensial dengan parameter λ di mana $\lambda > 0$ fungsi kepadatan probabilitas dari X adalah (Kakiay,2004):

$$f_E(x; \lambda) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & x \geq 0 \\ 0 & \text{yang lain} \end{cases} \quad (2.6)$$

Fungsi distribusi eksponensial yaitu:

$$F_E(x; \lambda) = P(X \leq x) = \int_0^x \lambda e^{-\lambda t} dt \quad (2.7)$$

2. Statistik Deskriptif Distribusi Eksponensial

Berikut rumusan beberapa ukuran statistik deskriptif untuk distribusi eksponensial.

$$\text{Mean (Nilai Harapan): } \mu_x = E(X) = 1/\lambda \quad (2.8)$$

$$\text{Varians: } \alpha_x^2 = 1/\lambda^2 \quad (2.9)$$

$$\text{Kemencengan (skewness): } \beta_1 = \alpha_3^2 = 4 \quad (2.10)$$

$$\text{Keruncingan (kurtosis): } \beta_2 = \alpha_4 = 9 \quad (2.11)$$

3. Distribusi Chi-Kuadrat (χ^2)

1. Fungsi Kepadatan Probabilitas dan Fungsi Distribusi Kumulatif Chi-Kuadrat

Jika variabel acak kontinu X memiliki distribusi Chi-Kuadrat dengan parameter v, maka fungsi kepadatan probabilitas dari X adalah (Kakiy,2004):

$$f_{\chi^2}(x; v) = \begin{cases} \frac{1}{2^{v/2} \Gamma(v/2)} x^{(v/2)-1} e^{-x/2} & x \geq 0 \\ 0 & \text{yang lain} \end{cases} \quad (2.12)$$

Fungsi distribusi kumulatif Chi-Kuadrat yaitu:

$$F_{\chi^2}(x; v) = P(X \leq x) = \int_0^x \frac{1}{2^{v/2} \Gamma(v/2)} t^{(v/2)-1} e^{-t/2} dt \quad (2.13)$$

2. Statistik Deskriptif Distribusi Chi-Kuadrat

Berikut rumusan beberapa ukuran statistik deskriptif untuk distribusi Chi-Kuadrat.

$$\text{Mean (Nilai Harapan): } \mu_x = E(X) = v \quad (2.14)$$

$$\text{Varians: } \alpha_x^2 = 2v \quad (2.15)$$

$$\text{Kemencengan (skewness): } \beta_1 = \alpha_3^2 = 8/v \quad (2.16)$$

$$\text{Keruncingan (kurtosis): } \beta_2 = \alpha_4 = 3\left(\frac{4}{v} + 1\right) \quad (2.17)$$

4. Distribusi Poisson

Percobaan yang menghasilkan nilai-nilai bagi suatu peubah acak X, yaitu banyaknya hasil percobaan yang terjadi selama selang waktu tertentu atau di suatu daerah tertentu, sering disebut percobaan Poisson. Selang waktu tersebut dapat berapa saja panjangnya, misalnya semenit, sehari, seminggu, sebulan, atau bahkan setahun. Maksud daerah tertentu dapat saja berupa suatu ruas garis, suatu luasan, suatu volume, atau mungin sepotong bahan (Walpole 1995). Percobaan Poisson memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Banyaknya hasil percobaan yang terjadi dalam suatu selang waktu atau suatu daerah tertentu, tidak bergantung pada banyaknya hasil percobaan yang terjadi pada selang waktu atau daerah lain yang terpisah.

2. Peluang terjadinya satu hasil percobaan selama selang waktu yang singkat sekali atau suatu daerah yang kecil, sebanding dengan panjang selang waktu tersebut atau besarnya daerah tersebut, dan tidak bergantung pada banyaknya hasil percobaan yang terjadi di luar selang waktu atau daerah tersebut.
3. Peluang bahwa lebih dari satu hasil percobaan akan terjadi dalam selang waktu yang singkat tersebut atau dalam daerah yang kecil tersebut, dapat diabaikan.

Bilangan X yang menyatakan banyaknya hasil percobaan dalam suatu percobaan Poisson disebut peubah acak Poisson dan sebaran peluangnya disebut sebaran Poisson. Karena nilai-nilai peluangnya hanya bergantung pada μ , yaitu rata-rata banyaknya hasil percobaan yang terjadi selama selang waktu atau daerah yang diberikan, maka kita akan melambangkannya dengan $p(x; \mu)$.

Sebaran peluang bagi peubah acak Poisson X , yang menyatakan banyaknya hasil percobaan yang terjadi selama suatu selang waktu atau daerah tertentu, adalah

$$p(x; \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!}, \text{ untuk } x = 1, 2, \dots, n. \quad (2.18)$$

Dalam hal ini μ adalah rata-rata banyaknya hasil percobaan yang terjadi selama selang waktu atau dalam daerah yang dinyatakan, dan $e = 2,71828\dots$

Sebaran Poisson dan Binom memiliki histogram yang bentuknya hamper sama bila n besar dan p kecil (dekat dengan nol). Oleh karena itu, bila kedua kondisi itu dipenuhi, sebaran Poisson dengan $\mu = np$ dapat digunakan untuk menghampiri peluang binom. Bila p nilainya dekat dengan 1, kita dapat saling menukarkan apa yang telah kita definisikan sebagai keberhasilan dan kegagalan, dengan demikian mengubah p menjadi suatu nilai yang dekat dengan nol.

5. Distribusi Lognormal

1. Fungsi Kepadatan Probabilitas dan Fungsi Distribusi Kumulatif Lognormal

Fungsi kepadatan probabilitas dari sebuah variabel acak yang memenuhi distribusi lognormal jika $\ln(X)$ terdistribusi normal dengan parameter μ dan adalah (Kakiy,2004):

$$f_{\ln}(x; \mu, \alpha) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-[\ln(x)-\mu]/(2\sigma^2)} & x \geq 0 \\ 0 & \text{yang lain} \end{cases} \quad (2.19)$$

Fungsi distribusi kumulatif lognormal yaitu:

$$F_{\ln}(x; \mu, \alpha) = P(X \leq x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-[\ln(t)-\mu]/(2\sigma^2)} dt \quad (2.20)$$

Karena $\ln(X)$ memiliki sebuah distribusi normal, maka fungsi distribusi kumulatif dari X dapat dinyatakan dengan menggunakan fungsi distribusi kumulatif normal standar $F(z)$, dengan transformasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_{\ln}(x; \mu, \alpha) &= P(X \leq x) = P[\ln(X) \leq \ln(x)] \\ &= P\left(Z \leq \frac{\ln(x) - \mu}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (2.21)$$

2. Statistik Deskriptif Distribusi Lognormal

Berikut rumusan beberapa ukuran statistik deskriptif untuk distribusi lognormal.

$$\text{Mean (Nilai Harapan): } \mu_x = E(X) = e^{\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right)} \quad (2.22)$$

$$\text{Varians: } \alpha_x^2 = \left(e^{2\mu + \sigma^2}\right) \left(e^{\sigma^2} - 1\right) \quad (2.23)$$

Kemencengan (*skewness*):

$$\beta_1 = \alpha_3^2 = \left(e^{\sigma^2} - 1\right) \left[\left(e^{\sigma^2} + 1\right)\right]^2 \quad (2.24)$$

Keruncingan (*kurtosis*):

$$\beta_2 = \alpha_4 = \left(e^{\sigma^2} - 1\right) \left(3e^{3\sigma^2} + 3e^{2\sigma^2} + 6e^{\sigma^2} + 6\right) + 3 \quad (2.25)$$

6. Distribusi Gamma

1. Fungsi Kepadatan Probabilitas dan Fungsi Distribusi Kumulatif Gamma

Sebuah variabel acak kontinu X dikatakan memiliki distribusi gamma dengan parameter bentuk α dan parameter skala β di mana $\alpha > 0$ dan $\beta > 0$ jika fungsi kepadatan probabilitas (pdf) dari X adalah (Kakiy,2004):

$$f_G(x; \alpha, \beta) = \begin{cases} \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta} & x \geq 0 \\ 0 & \text{yang lain} \end{cases} \quad (2.26)$$

Sedangkan fungsi distribusi kumulatif gamma adalah:

$$F_G(x; \alpha, \beta) = P(X \leq x) = \int_0^x \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} t^{\alpha-1} e^{-t/\beta} dt \quad (2.27)$$

2. Statistik Deskriptif Distribusi Gamma

Berikut rumusan beberapa ukuran statistik deskriptif untuk distribusi gamma.

$$\text{Mean (Nilai Harapan): } \mu_x = E(X) = \alpha\beta \quad (2.28)$$

$$\text{Varians: } \alpha_x^2 = \alpha\beta^2 \quad (2.29)$$

$$\text{Kemencengan (skewness): } \beta_1 = \alpha_x^3 = \frac{4}{\alpha} \quad (2.30)$$

$$\text{Keruncingan (kurtosis): } \beta_2 = \alpha_x^4 = \frac{6}{\alpha} + 3 \quad (2.31)$$

3. Distribusi Gamma Standar

Jika parameter skala sebuah distribusi gamma $\beta = 1$ diperoleh suatu distribusi gamma standar. Maka jika X adalah variabel acak kontinu dari distribusi gamma standar, fungsi kepadatan probabilitasnya adalah:

$$f_G(x; \alpha) = \begin{cases} \frac{x^{\alpha-1} e^{-x}}{\Gamma(\alpha)} & x \geq 0 \\ 0 & \text{yang lain} \end{cases} \quad (2.32)$$

Sedangkan fungsi distribusi kumulatif gamma standar adalah:

$$F_G(x; \alpha) = P(X \leq x) = \int_0^x \frac{t^{\alpha-1} e^{-t}}{\Gamma(\alpha)} dt \quad (2.33)$$

Fungsi distribusi kumulatif gamma standar dapat digunakan untuk menghitung probabilitas dari suatu distribusi gamma yang tidak standar karena untuk sebuah variabel acak kontinu X yang memiliki distribusi gamma dengan parameter α dan β berlaku hubungan:

$$P(X \leq x) = F_G(x; \alpha, \beta) = F_G\left(\frac{x}{\beta}; \alpha\right) \quad (2.34)$$

7. Distribusi Weibull

1. Fungsi Kepadatan Probabilitas dan Fungsi Distribusi Kumulatif Weibull

Jika sebuah variabel acak kontinu X memiliki distribusi weibull dengan parameter bentuk k dan pfaktor skala λ , di mana $k > 0$ dan $\lambda > 0$, maka fungsi kepadatan probabilitas (pdf) dari X adalah (Kakiay,2004)

$$f_w(x; \alpha, \beta) = \begin{cases} \frac{\alpha}{\beta^\alpha} x^{\alpha-1} e^{-(x/\beta)^\alpha} & x \geq 0 \\ 0 & \text{yang lain} \end{cases} \quad (2.35)$$

Sedangkan fungsi distribusi kumulatif weibull adalah:

$$F_w(x; \alpha, \beta) = P(X \leq x) = \int_0^x \frac{\alpha}{\beta^\alpha} t^{\alpha-1} e^{-(t/\beta)^\alpha} dt = 1 - e^{-(x/\beta)^\alpha} \quad (2.36)$$

2. Statistik Deskriptif Distribusi Weibull

Berikut rumusan beberapa ukuran statistik deskriptif untuk distribusi weibull.

$$\text{Mean (Nilai Harapan): } \mu_x = E(X) = \beta \Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \quad (2.37)$$

$$\text{Varians: } \alpha_x^2 = \beta^2 = \left\{ \Gamma\left(1 + \frac{2}{\alpha}\right) - \left[\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \right]^2 \right\} \quad (2.38)$$

Kemencengan (*skewness*):

$$\beta_1 = \alpha_3^2 = \left\{ \Gamma\left(1 + \frac{3}{\alpha}\right) - 3\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)\Gamma\left(1 + \frac{2}{\alpha}\right) + 2\left[\Gamma\left(1 + \frac{3}{\alpha}\right) \right]^3 \right\}^2 \quad (2.39)$$

Keruncingan (*kurtosis*):

$$\beta_2 = \alpha_4 = \Gamma\left(1 + \frac{4}{\alpha}\right) - 4\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)\Gamma\left(1 + \frac{3}{\alpha}\right) + 6\left[\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \right]^2 \Gamma\left(1 + \frac{2}{\alpha}\right) - 3\left[\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \right]^4 \quad (2.40)$$

2.8. Jumlah Replikasi

Jumlah repikasi yang dicari dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Kelton 2004):

$$h_0 = t_{n-1, 1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (2.41)$$

$$n \cong n_0 \frac{h_0^2}{h^2} \quad (2.42)$$

Dimana: h = *half-width* yang ditentukan

h_0 = *half-width*

n_0 = jumlah replikasi mula-mula

n = jumlah replikasi

s = standar deviasi replikasi mula-mula

2.9. Validasi Model

Validasi adalah proses untuk menentukan apakah model konseptual simulasi sudah merupakan representasi yang cukup akurat dari sistem nyata yang dipelajari. Untuk menguji validasi model maka dilakukan uji variansi dan uji hipotesis rata-rata (*mean*).

2.9.1. Uji Variansi

Uji variansi dilakukan bila ingin menguji hipotesis mengenai suatu populasi atau membandingkan variansi suatu populasi dengan variansi populasi lainnya. Langkah-langkah dalam melakukan uji variansi yaitu (Walpole 1995):

1. Tentukan H_0
2. Tentukan H_1
3. Tentukan
4. Tentukan wilayah kritis

Rumus yang digunakan untuk menentukan wilayah kritis adalah sebagai berikut:

a. $v_1 = n_1 - 1$ (2.44)

b. $v_2 = n_2 - 1$ (2.45)

c. $f_{\alpha/2}(v_1, v_2)$ (2.46)

d. $f_{1-\alpha/2}(v_1, v_2) = \frac{1}{f_{\alpha/2}(v_2, v_1)}$ (2.47)

e. H_0 ditolak bila $f < \left[f_{1-\alpha/2}(v_1, v_2) = \frac{1}{f_{\alpha/2}(v_2, v_1)} \right]$ atau $f > [f_{\alpha/2}(v_1, v_2)]$

5. Lakukan perhitungan

Rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan adalah sebagai berikut:

$$f = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (2.48)$$

6. Ambil keputusan : tolak H_0 dan terima H_1 atau sebaliknya

Dimana: S_1^2 = ragam baku sistem

S_2^2 = ragam baku model

n_1 = ukuran sistem

n_2 = ukuran model

v = derajat bebas

f = wilayah kritis

2.9.2. Uji Rataan (*Mean*)

Uji rataan (*mean*) dilakukan untuk menguji hipotesis bahwa rata-rata dari populasi atau sistem nyata sama dengan rata-rata hasil simulasi yang dibuat. Langkah-langkah dalam melakukan uji hipotesis yaitu (Walpole,1995):

1. Tentukan H_0
2. Tentukan H_1
3. Tentukan
4. Tentukan wilayah kritis
5. Lakukan perhitungan
6. Ambil keputusan : tolak H_0 dan terima H_1 atau sebaliknya

Rumus yang digunakan dalam uji nilai tengah dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3. Uji Rataan (*mean*)

H_0	Nilai Statistik Uji	H_1	Wilayah kritis
$\mu_1 - \mu_2 = 0$	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$ $v = n_1 + n_2 - 2$ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ dan tidak diketahui}$ $S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$	$\mu_1 - \mu_2 < 0$ $\mu_1 - \mu_2 > 0$ $\mu_1 - \mu_2 = 0$	$t < -t$ $t > t$ $t < -t_{/2} \text{ dan } t > t_{/2}$
$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}}$ $v = \frac{[(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)]^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ dan tidak diketahui}$	$\mu_1 - \mu_2 < 0$ $\mu_1 - \mu_2 > 0$ $\mu_1 - \mu_2 = 0$	$t' < -t$ $t' > t$ $t' < -t_{/2} \text{ dan } t' > t_{/2}$

Sumber : Walpole, 1955

Dimana:

\bar{x}_1 = rata-rata pelanggan yang keluar dari sistem (data yang didapatkan dari lokasi penelitian)

\bar{x}_2 = rata-rata pelanggan yang keluar dari model simulasi

S_1 = simpangan baku sistem

S_2 = simpangan baku model

S_1^2 = ragam sistem

S_2^2 = ragam model

n_1 = ukuran sistem

n_2 = ukuran model

v = derajat bebas

t = wilayah kritis (ragam kedua populasi sama dan nilainya tidak diketahui)

t' = wilayah kritis (ragam kedua populasi tidak sama dan nilainya tidak diketahui)

2.10. Uji Signifikansi Model Simulasi

Uji signifikansi model simulasi digunakan untuk mengetahui apakah model simulasi awal yang dilakukan memiliki perbedaan signifikan dengan model simulasi perbaikan proses BPI dan model simulasi alternatif. Uji signifikansi model simulasi dilakukan dengan uji anova dan uji rentang *Student Newman-Keuls* (SNK).

2.10.1. Uji Anova

Uji anova yang dilakukan pada penelitian ini adalah untuk menjelaskan apakah simulasi awal pelayanan dan simulasi BPI terdapat perbedaan yang signifikan dan apakah simulasi BPI dan simulasi alternatif memiliki perbedaan yang signifikan. Langkah-langkah dalam uji anova adalah sebagai berikut (Walpole,1995):

- a. Tentukan H_0
- b. Tentukan H_1
- c. Tentukan alpha
- d. Hitung derajat bebas

$$v_1 = k-1$$

$$v_2 = k(n-1)$$

e. Lakukan Perhitungan

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - \frac{T^2}{nk} \quad (2.49)$$

$$JKK = \frac{\sum_{i=1}^k T_i^2}{n} - \frac{T^2}{nk} \quad (2.50)$$

$$JKG = JKT - JKK \quad (2.51)$$

$$s_1^2 = \frac{JKK}{k-1} \quad (2.51)$$

$$s_2^2 = \frac{JKG}{k(n-1)} \quad (2.52)$$

$$f_{hitung} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (2.53)$$

f. Kesimpulan

Jika $f_{hitung} > f_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan terima H_1

Dimana

JKT : Jumlah kuadrat terkecil

JKK : Jumlah kuadrat untuk nilai tengah kolom

JKG : Jumlah kuadrat galat

2.10.2. Uji Rentang *Student Newman-Keuls* (SNK)

Uji Pembandingan Ganda dilakukan apabila ada hipotesis nol (H_0) yang ditolak atau terdapat perbedaan yang signifikan antar model simulasi yang dilakukan. Uji Pembandingan Ganda bertujuan untuk menjawab manakah dari rata-rata taraf perlakuan yang berbeda. Alat uji yang biasa digunakan adalah *contras orthogonal*, uji rentang *Student Newman-Keuls* (SNK), uji *Dunnnett* dan uji *Scheffe*. Namun demikian, uji pembandingan ganda yang dilakukan adalah uji SNK. Uji SNK lebih tepat digunakan untuk melihat pada level mana terdapat perbedaan dari suatu faktor yang dinyatakan berpengaruh signifikan oleh uji Anova.

Prosedur uji SNK terhadap suatu level yang pengaruhnya dinyatakan cukup signifikan adalah sebagai berikut (Hicks, 1993) :

- 1) Susun rata-rata tiap level yang diuji dari kecil ke besar.

- 2) Ambil nilai *mean square_{error}* dan *df_{error}* dari tabel Anova.
- 3) Hitung nilai error standar untuk mean level dengan rumus berikut :

$$S_{\bar{Y}_j} = \sqrt{\frac{MS_{error}}{k}} \quad (2.54)$$

Keterangan :

k = jumlah level

- 4) Tetapkan nilai α dan ambil nilai-nilai *significant ranges* dari Tabel *Studentized range* dengan $n_2 = df_{error}$ dan $p = 2, 3, \dots, k$ sehingga diperoleh *significant range* (SR).
- 5) Kalikan tiap nilai *significant range* (SR) yang diperoleh dengan error standar sehingga diperoleh *least significant range* (LSR).

$$LSR = SR \times S_{\bar{Y}_j} \quad (2.55)$$

- 6) Hitung beda (selisih) mean antar dua level (akan terbentuk ${}^kK_2 = k(k-1)/2$ pasang), dimulai dari mean terbesar dengan sampai dengan mean terkecil. Bandingkan kembali beda *second largest* dan *next smallest* dengan LSR untuk $p = k - 1$, demikian seterusnya sampai diperoleh kK_2 perbandingan.

2.11. Penelitian Sebelumnya

2.11.1. Bisson (2000)

Penelitian ini mengenai contoh aplikasi BPI pada Departemen Akuntansi perusahaan telekomunikasi. Tujuan dari perbaikan proses disini adalah mengurangi pengeluaran perusahaan sebesar 8-10% setiap tahunnya dalam kurun waktu lima tahun. Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah memetakan aktifitas proses pengelolaan akuntansi perusahaan yaitu proses pembayaran pelanggan. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah membuat jadwal perbaikan proses, setelah itu menggambarkan keseluruhan aktifitas proses akuntansi dan menganalisa tiap tahapan proses. Setelah itu dilakukan penyederhanaan proses dengan eliminasi proses *non value*. Setelah itu, peneliti membuat usulan proses bisnis dan rekomendasi proses akuntansi. Hasil dari perbaikan proses terdiri yaitu efisiensi proses sebesar 44%, mengurangi biaya akuntansi yang sebelumnya dilakukan secara manual sebesar 90% dan pengurangan biaya operasi perusahaan sebesar \$930.000 per tahunnya.

2.11.2. Aydinli dkk (2009)

Penelitian ini menguraikan tentang proses bisnis dan merancang kembali dan mengimplementasikan rancangan untuk pelayanan organisasi pemerintah secara elektronik (*e-Government Services*). Penelitian ini berjudul *Business Process Improvement in Organizational Design of e- Government Services*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi aktifitas administrasi untuk kedua pihak yaitu pemerintah dan konsumen. Perbaikan proses dengan BPI, waktu proses pelaksanaan pengadaan koneksi *Virtual Private Network* (VPN) semula enam puluh hari menjadi dua hari saja. Pembuatan koneksi VPN dalam pelayanan *e-government* dibuat oleh DeGSD yaitu departemen yang mengurus pelayanan *e-government*. Koneksi VPN inilah yang menghubungkan pemerintah dengan konsumennya yaitu perusahaan dan penduduk setempat yang membutuhkan pelayanan secara elektronik.

Langkah pertama yang dilakukan dalam perbaikan proses bisnis adalah memetakan proses pengadaan koneksi oleh DeGDS dengan *Enterprise Architecture Modelling* (EAM). Kemudian pembuatan disiplin strategi yaitu menentukan focus utama perusahaan dan penentuan keputusan yang paling berpengaruh ketika mengembangkan proses bisnis. Selanjutnya menentukan proses utama (*primary processes*) dan membuat standar proses yang mampu menggambarkan pelayanan departemen pada masa akan datang. Setelah itu proses-proses yang sudah diidentifikasi dilakukan pengoptimalan proses.

Hasil perbaikan proses terdapat pengurangan aktifitas proses pengadaan koneksi VPN oleh DeGDS dari dua puluh lima proses menjadi lima belas proses atau peningkatan efisiensi proses sebesar 40%. Hasil lainnya adalah pengurangan waktu pembuatan koneksi VPN antara pemerintah dengan penggunanya yaitu perusahaan dan masyarakat semula membutuhkan waktu enam puluh hari menjadi dua hari saja atau pengurangan waktu pengadaan sebesar 96%.

2.11.3. Karo (2010)

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Jebres. Penelitian ini berjudul *Business Process Improvement Terhadap Pelayanan Pembuatan KTP Di Kecamatan Jebres Surakarta Menggunakan IDEF0*. Penelitian ini diawali dengan memetakan proses bisnis dalam bentuk diagram alir untuk mengidentifikasi

aktivitas-aktivitas bisnis perusahaan. Kemudian dilakukan perbaikan proses pelayanan pemuatan KTP dengan metode *Business Process Improvement* (BPI). BPI yang dilakukan meliputi penentuan sasaran BPI, mengidentifikasi proses yang memiliki *value* dan *non value added* dan perbaikan proses pelayanan pendaftaran dengan *streamlining* atau penyederhanaan proses.

Hasil perbaikan proses pelayanan pembuatan KTP dari waktu awal pembuatan KTP sebesar 79 menit menjadi 37.58 menit atau efisiensi proses pelayanan pembuatan KTP sebesar 53.47%. Setelah dilakukan perbaikan proses pelayanan pembuatan KTP di Kecamatan Jebres, kemudian dilakukan pembuatan SOP pelayanan pembuatan KTP. Pembuatan SOP dengan memetakan hasil proses perbaikan yang telah dilakukan dengan BPI dengan menggunakan IDEF0. Validasi SOP yang digunakan adalah dengan membandingkan anak panah yang masuk dan keluar pada proses.

2.11.4. Kurniawati (2007)

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati berjudul Simulasi Model Antrian Pada Pembayaran Rekening Listrik Dengan Arena 5.0 (Studi Kasus Pada PLN Semarang Tengah). Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah mengenai sistem antrian di PLN Semarang Tengah, bagaimana distribusi model antrian di PLN Semarang Tengah dan bagaimana menganalisis output dari model simulasi antrian pembayaran rekening listrik. Model simulasi digunakan untuk mengetahui distribusi model antrian pelanggan dan untuk menganalisis antrian pelanggan. Penelitian ini menganalisis kebutuhan sistem yaitu antara banyaknya server PLN dan jumlah pelanggan yang dilayani. Hasil dari model simulasi dalam penelitian ini adalah jumlah loket yang ada dalam pembayaran rekening listrik di PLN Semarang Tengah sudah cukup efektif, terbukti dari waktu tunggu yang tidak terlalu lama dan antrian yang tidak terlalu panjang.

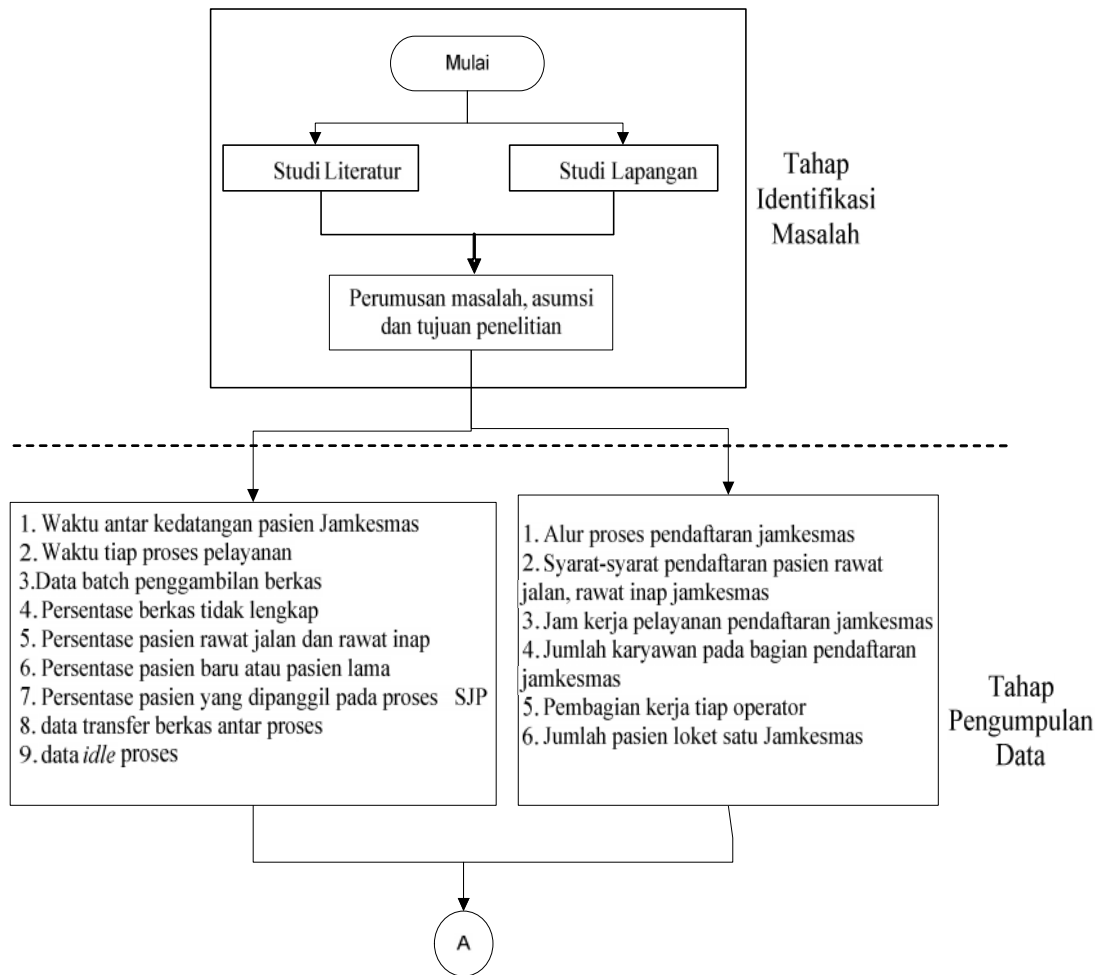
2.11.5. Liquiddanu dkk (2009)

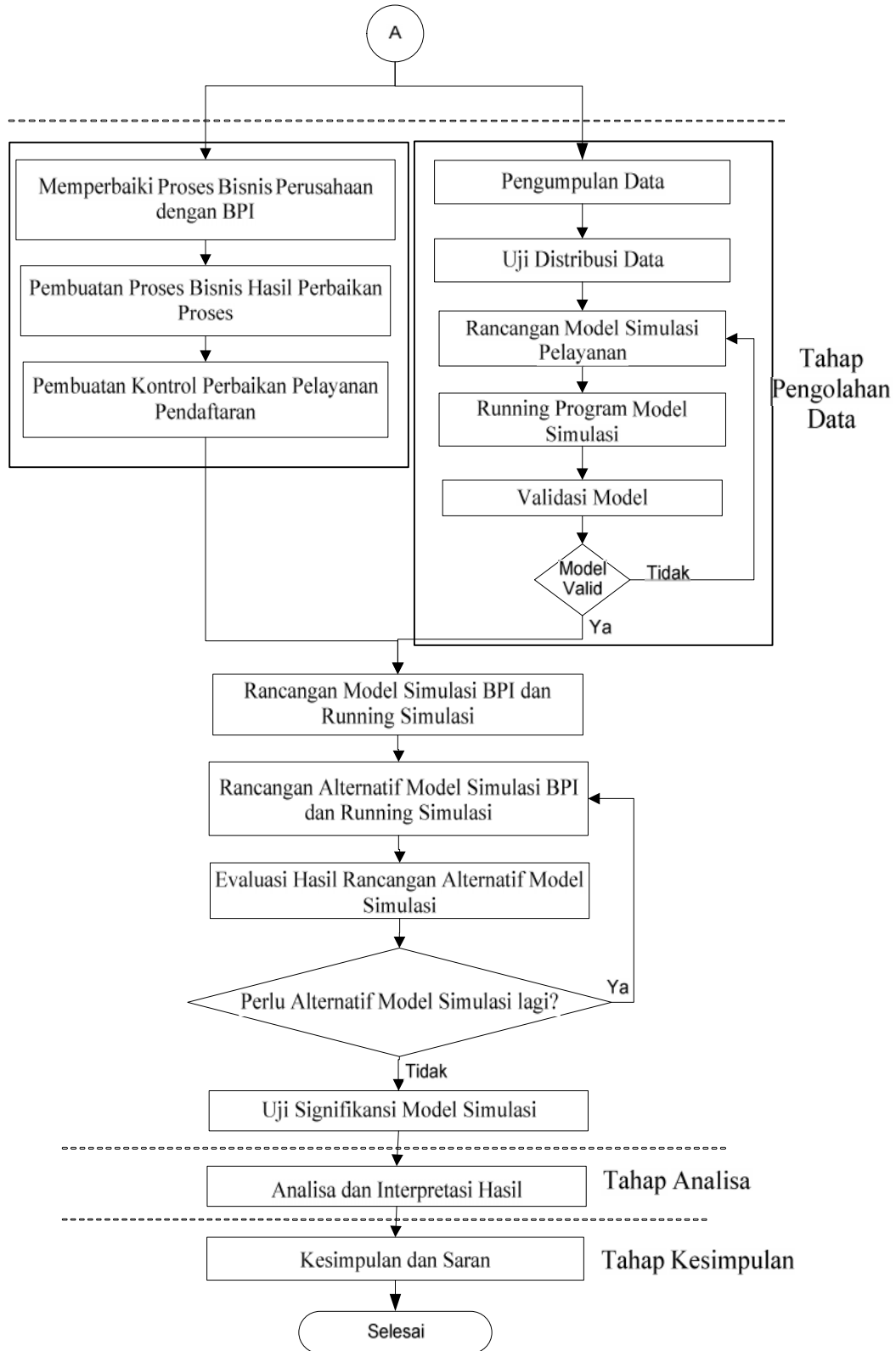
Penelitian ini dilakukan di Plaza Telkom Solo yang berjudul Analisis Sistem Antrian Di Plaza Telkom Solo Dengan Metode Simulasi. Penelitian ini mengenai penentuan jumlah server pada pelayanan pelanggan. Penelitian ini mengambil permasalahan mengenai lamanya antrian pelanggan dalam proses pelayanan pelanggan pada Plaza Telkom Solo dan optimalisasi penggunaan banyaknya

server pada Plasa Telkom Solo. Model penyelesaian menggunakan simulasi untuk menentukan jumlah *server* yang optimal sesuai dengan kebutuhan sistem pelayanan. Tahap awal yang dilakukan adalah pengujian distribusi data yang dikumpulkan. Setelah itu dibuat rancangan model simulasi sistem antrian di Plasa Telkom Solo dengan metode simulasi. Kemudian dilakukan validasi model simulasi dengan menggunakan metode uji variansi dan uji rata-rata. Optimalisasi pelayanan dilakukan dengan menentukan jumlah *server* yang paling optimal sesuai dengan kebutuhan sistem pelayanan pada Plasa Telkom Solo.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki proses pelayanan pada bagian pendaftaran loket satu Jamkesmas RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Demi mencapai tujuan tersebut, diperlukan tahapan penelitian sebagai kerangka acuan yang memudahkan pemahaman mengenai permasalahan dan mengupayakan penyelesaian masalah menjadi lebih sistematis dan terarah. Tahapan penelitian dipaparkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut :





Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

3.1 Tahap Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam kegiatan penelitian ini. Pada langkah ini dilakukan identifikasi mengenai kondisi umum alur proses kegiatan dan alur informasi yang terjadi pada bagian pendaftaran pasien di RSUD Dr. Moewardi Surakarta (RSDM) dan permasalahan yang ada selama proses pendaftaran. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui kelemahan/kekurangan dalam alur proses kegiatan dan alur informasi dalam pendaftaran pasien Jamkesmas.

Studi lapangan merupakan observasi langsung di lapangan, yaitu di bagian pendaftaran pasien Jamkesmas RSDM. Observasi dilakukan dengan melihat pelaksanaan pendaftaran pasien Jamkesmas dan melihat proses pelayanan pendaftaran. Kegiatan yang diamati meliputi keseluruhan proses yang dilakukan untuk mendata pasien, membuat formulir pendaftaran dan alur pelayanan pendaftaran pasien di RSDM. Tahap studi lapangan dilakukan dalam upaya mendapatkan karakteristik permasalahan yang ada dan mengetahui karakteristik obyek yang diteliti.

Studi literatur dilakukan untuk mendukung penyelesaian proses pengumpulan dan pengolahan data dalam penelitian ini. Informasi studi literatur diperoleh dari jurnal Karo (2010) yang membahas mengenai perancangan SOP pembuatan KTP di Kecamatan Jebres dengan Metode *Business Process Improvement*, Liquiddanu (2009) mengenai analisis sistem antrian pelanggan dan penentuan jumlah server yang optimal sesuai dengan kebutuhan pelanggan di Plasa Telkom Solo dengan metode simulasi, juga dari berbagai sumber baik dari buku referensi, arsip rumah sakit, maupun jurnal yang mendukung tugas akhir ini. Penelitian lainnya disajikan pada sub bab 2.11 pada bab landasan teori.

Perumusan Masalah, penetapan tujuan, batasan dan asumsi disajikan dalam sub bab 1.1, 1.2, 1.3,1.4 pada bab pendahuluan.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada saat penelitian di loket satu Jamkesmas RSDM pada hari Senin-Kamis, bulan Maret-April 2010 mulai pukul 07.30-12.00. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu :

- a. Data Sekunder, yaitu data yang telah ada dan tersusun secara sistematis serta merupakan hasil penelitian atau rangkuman dari dokumen-dokumen bagian pendaftaran.

Data-data sekunder yang dikumpulkan antara lain:

1. Syarat-syarat dalam pendaftaran pasien dalam berobat ke rumah sakit.
2. Alur proses pendaftaran dalam loket satu Jamkesmas.
3. Jumlah pasien yang telah selesai dilayani pada loket satu Jamkesmas.
4. Jumlah operator loket satu Jamkesmas.
5. Pembagian kerja tiap operator pada loket satu Jamkesmas.
6. Jam kerja pelayanan loket satu Jamkesmas.

Pengambilan data persyaratan berkas pasien yang harus dikumpulkan, alur proses pelayanan pendaftaran, jumlah operator, pembagian kerja tiap operator, dan jam kerja pada loket satu Jamkesmas didapatkan dari hasil wawancara dengan Koordinator Pelayanan Jamkesmas, operator pada loket satu Jamkesmas. Pengambilan data ini dilakukan pada minggu pertama penelitian yaitu hari Senin sampai Kamis tanggal 1 sampai 4 Maret 2009. Data jumlah pasien loket satu Jamkesmas diambil pada hari sibuk pelayanan pendaftaran yaitu hari Senin sampai Kamis selama penelitian. Data jumlah pasien diambil dari jumlah pasien yang masuk pada *database* komputer loket satu meliputi banyaknya pasien rawat inap dan rawat jalan.

- b. Data Primer, yaitu data yang diperoleh dari pengamatan langsung peneliti. Pengambilan data waktu menggunakan metode jam henti atau menggunakan *stopwatch* selama 35 hari dalam bulan Maret sampai April pada jam sibuk yaitu pada hari Senin sampai Kamis.

Data primer yang didapatkan adalah

1. Data waktu antar kedatangan pasien.

Pengambilan data waktu antar kedatangan pasien dilakukan pada satu hari yaitu pada hari Senin tanggal 1 Maret sebanyak 285 data.

2. Data waktu tiap proses pelayanan pendaftaran.

Proses pelayanan pendaftaran dalam loket satu terdiri dari dua puluh proses dimana pengambilan data waktu tiap proses diambil selama 17 hari selama penelitian yaitu dari tanggal 2 sampai 31 Maret. Tiap proses, waktu

pelayanannya diambil dalam tiap satu hari kerja pada hari sibuk yaitu hari Senin sampai Kamis. Waktu tiap proses diambil dari jam 07.30 sampai 12.00. Pengambilan data waktu tiap proses pada tiap satu hari dikarenakan keterbatasan sumber daya dalam mengambil data, dimana pengambilan data waktu tiap proses ini hanya dilakukan oleh satu orang. Oleh karena itu diasumsikan bahwa pola waktu pelayanan tiap proses oleh operator setiap harinya adalah sama. Dari dua puluh proses dalam proses pelayanan pendaftaran loket satu terdapat tiga proses yang lama prosesnya konstan (sama) yaitu proses pencetakan SKP, pencetakan SJP oleh operator tiga dan pencetakan SJP oleh operator empat sehingga data waktu proses tersebut tidak perlu dilakukan dalam tiap satu hari, karena lama proses konstan tiap waktu maka data ketiga proses tersebut hanya diambil satu data saja.

3. Data waktu transfer antar proses dalam loket satu.

Data waktu transfer berkas terdiri dari dua belas data transfer. Data transfer berkas pada antar proses diambil selama dua hari kerja pelayanan yaitu tanggal 1 dan 5 April 2010.

4. Data waktu *idle* proses (berkas menunggu) dalam proses pendaftaran.

Data waktu *idle* berkas dibutuhkan dalam mengidentifikasi alur proses pelayanan pendaftaran dalam BPI. Proses pelayanan pendaftaran loket satu terdapat lima buah *idle* berkas atau berkas menunggu untuk diproses oleh operator. Pengambilan tiap data waktu *idle* pada proses tertentu dilakukan pada satu hari saja, karena keterbatasan sumber daya manusia dalam pengambilan data yaitu hanya satu orang. Oleh karena itu, diasumsikan pola proses pelayanan setiap harinya adalah sama. Pengambilan data ini dilakukan pada 6,7,8,12 dan 13 April 2010.

5. Data *batch* pengambilan berkas pasien.

Batch berkas adalah banyaknya jumlah berkas dalam satu kali pengambilan pada proses tertentu. Ada enam proses yang mengambil berkas dalam ukuran *batch* tertentu. Data *batch* pada tiap proses dari keenam proses tersebut diambil dalam tiap-tiap hari pengambilan data, sehingga pengambilan data keseluruhan *batch* berkas sebanyak enam hari pengambilan data yaitu 14 sampai 22 April 2010. Pengambilan data tiap

batch berkas pada tiap-tiap hari pengambilan dikarenakan keterbatasan sumber daya manusia dalam mengambil data sehingga diasumsikan pola banyaknya berkas tiap kali pengambilan adalah sama tiap harinya.

6. Data persentase berkas tidak lengkap pada proses SKP.

Data persentase berkas tidak lengkap didapat dari banyaknya pemanggilan pasien setelah proses verifikasi SKP oleh operator satu. Data ini diambil pada satu hari kerja dan diasumsikan persentase berkas yang tidak lengkap tiap hari kerja pelayanan adalah sama.

7. Data persentase pasien rawat jalan dan rawat inap.

Data ini didapat dari perbandingan banyaknya berkas pasien rawat inap yang mendaftar pada loket satu dengan banyaknya data pasien rawat jalan pada proses SJP. Banyaknya pasien rawat inap didapat dari database komputer Askes sedangkan banyaknya pasien rawat jalan diambil dari database rekam medik pasien loket satu Jamkesmas. Data banyaknya pasien rawat inap maupun rawat jalan diambil selama sembilan belas hari penelitian selama bulan Maret 2010.

8. Data persentase pasien yang dipanggil pada proses SJP.

Data banyaknya pasien yang dipanggil pada proses SJP dilakukan selama satu hari pengamatan, karena keterbatasan keterbatasan sumber daya manusia dalam mengambil data sehingga diasumsikan pola banyaknya pemanggilan pasien pada proses SJP adalah sama tiap harinya.

9. Data persentase pasien baru atau lama pada proses SJP.

Data banyaknya pasien baru atau lama didapatkan dari hasil pemanggilan pasien pada proses SJP. Dari pemanggilan pasien pada proses SJP akan menghasilkan dua jenis berkas yaitu berkas pasien baru atau berkas pasien lama yang kartu berobatnya hilang. Data ini diambil dalam satu hari kerja pelayanan, karena keterbatasan sumber daya manusia dalam mengambil data sehingga diasumsikan pola persentase berkas pasien baru atau lama pada proses SJP adalah sama tiap harinya.

10. Data banyaknya penumpukan berkas awal.

Data banyaknya penumpukan berkas awal dilakukan sebanyak dua puluh kali pengambilan data yaitu selama bulan Maret 2010. Data ini diambil sebelum proses pelayanan loket satu dibuka yaitu pada pukul 07.29.

3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data seperti terlihat pada gambar 3.1 diawali dengan perbaikan proses bisnis dengan BPI dan pembuatan model simulasi awal pelayanan. Pada penelitian ini, kedua tahap tersebut dilakukan secara bersamaan. Namun demikian, urutan pelaporan tahap perbaikan proses bisnis dengan metode BPI ditulis terlebih dahulu. Pengolahan data yang dilakukan terdiri dari langkah-langkah yang akan dijelaskan sebagai berikut:

3.3.1 Memperbaiki Proses Bisnis Perusahaan dengan *Business Process Improvement (BPI)*

Pada tahap ini dilakukan perbaikan proses bisnis pelayanan pendaftaran pada loket satu Jamkesmas dengan metode BPI. BPI dipilih menjadi metode perbaikan proses bisnis karena perbaikan dilakukan pada desain kerja secara bertahap dan perlahan-lahan berdasarkan penemuan masalah dalam proses bisnis awal pelayanan pendaftaran loket satu Jamkesmas. Tahapan perbaikan proses bisnis terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

1. Penentuan Sasaran/target BPI

Tujuan ataupun target yang ingin dicapai adalah meminimalisasi waktu pelayanan dan peningkatan proses pelayanan pendaftaran pasien loket satu Jamkesmas RSDM.

2. Identifikasi Proses Pelayanan Saat ini dan Memetakan Proses

Tahap ini adalah melihat keseluruhan proses pelayanan pendaftaran pasien Jamkesmas untuk mengetahui permasalahan yang terdapat dalam pelayanan pendaftaran. Penerapan langkah ini dapat dilakukan dengan mendokumentasikan proses yang ada, berkaitan dengan ruang lingkup beserta batas-batas proses dan aktivitas pelayanan ini. Proses pelayanan diidentifikasi dari diagram alir yang sudah ada, pengamatan langsung terhadap aktivitas pelayanan yang terjadi di rumah sakit, dan wawancara dengan petugas di bagian pendaftaran dan pasien Jamkesmas yang ingin berobat. Setelah itu dilakukan pembuatan diagram alir proses pelayanan.

Langkah selanjutnya proses pelayanan pendaftaran loket satu Jamkesmas dipetakan dengan menggunakan IDEF0, agar gambaran proses terlihat jelas. Kemudian proses pelayanan dianalisa mengenai utilitas sumber daya, kelemahan proses dan *bottleneck* pada proses.

3. Penyederhanaan (*Streamlining*)

Penyederhanaan dilakukan untuk memperbaiki efisiensi, keefektivan dan adaptabilitas dari proses bisnis. Perbaikan ini dilakukan dengan beberapa cara disesuaikan dengan kebutuhan dari masing-masing proses. Pada tahap ini dilakukan :

a. Penyederhanaan/Perbaikan proses *non value-added*

Pada tahap ini dilakukan perbaikan bisnis proses perusahaan dengan konsep penyederhanaan dari *business process improvement*. Input perbaikan diperoleh dari proses *non value added* yang telah teridentifikasi. Penyederhanaan proses yang dilakukan adalah mengeliminasi proses-proses yang tidak memberi kontribusi penambahan nilai terhadap keseluruhan proses dan mengidentifikasi proses-proses yang identik sehingga proses tersebut dapat dilakukan penggabungan proses.

b. Penyusunan Proses Bisnis Usulan Berdasarkan Hasil Perbaikan

Penyusunan proses bisnis usulan berdasarkan proses bisnis awal yang telah dilakukan perbaikan dengan menghilangkan proses dan menggabungkan proses yang memiliki fungsi yang sama. Hasil perbaikan berupa diagram alir proses.

4. Pembuatan Kontrol

Setelah proses pelayanan pendaftaran Jamkesmas disederhanakan dengan menggunakan *Business Process Improvement* maka selanjutnya dibuat usulan perbaikan proses bisnis pelayanan pendaftaran loket satu Jamkesmas.

3.3.2 Tahap Simulasi

Pada tahap ini membuat simulasi proses pelayanan pendaftaran sekarang sehingga dapat terlihat alur proses pelayanan beserta *work in process berkas* yang terjadi selama proses pendaftaran berlangsung. Langkah dalam pembuatan model simulasi adalah:

1. Uji Distribusi Data

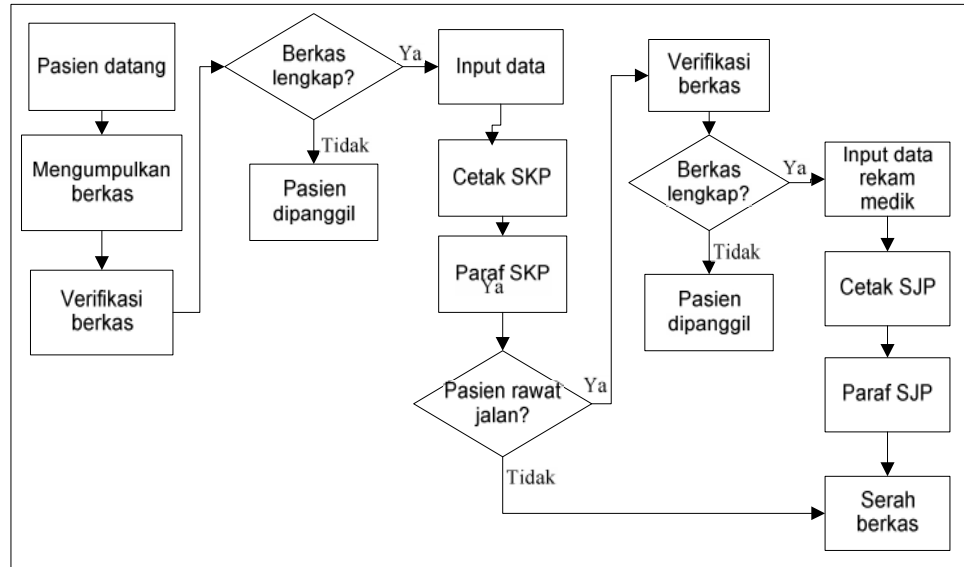
Data yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data untuk mengetahui distribusi dari data tiap proses yang diambil. Data yang diuji distribusinya adalah data proses pelayanan, data waktu antar kedatangan pasien, data banyaknya batch berkas setiap pengambilan pada proses pelayanan. Pengujian distribusi data menggunakan *input analyzer* pada *program arena 5* sehingga dapat diperoleh hasil uji distribusi dari data yang terbaik.

2. Perancangan Model Simulasi Sistem Awal

Tahap ini berisi tentang karakterisasi sistem nyata dan pembuatan model simulasi dari sistem kerja di tempat penelitian.

2.1 Karakteristik Sistem

Karakteristik sistem dapat menggambarkan perilaku sistem sekarang. Sistem pelayanan pendaftaran terdapat enam *resources* tenaga kerja, 4 *resources* komputer dan 3 *resources* mesin cetak. Pasien yang datang akan mengumpulkan berkas di tempat pengumpulan berkas, selanjutnya pasien menunggu di tempat tunggu pasien. Kemudian berkas akan diproses untuk mendapatkan Surat Keabsahan Peserta (SKP) dan Surat Jaminan Peserta (SJP). Jam kerja pelayanan pendaftaran loket satu dari senin sampai kamis dimulai pukul 07.30- 12.00, Jumat dimulai pukul 07.30-10-30 dan pada hari Sabtu dimulai pukul 07-30-11.00. Pelayanan ini tidak memiliki jam istirahat. Hari sibuk pelayanan pendaftaran loket satu adalah hari senin-kamis. Alur dari proses pelayanan pendaftaran dijelaskan dalam gambar



Gambar 3.2 Alur Proses Pelayanan Pendaftaran

Proses yang terjadi dalam sistem pelayanan pendaftaran loket satu adalah:

1. Proses pasien mengumpulkan berkas ke tempat pengumpulan berkas.
2. Proses verifikasi berkas untuk mengecek kelengkapan berkas pasien untuk pembuatan Surat Keabsahan Peserta (SKP)..
3. Proses pemanggilan pasien untuk melengkapi berkas.
4. Proses input data pasien untuk pembuatan SKP.
5. Proses mencetak SKP.
6. Proses memparaf dan mengecap SKP.
7. Proses verifikasi berkas untuk mengecek kelengkapan berkas pasien untuk pembuatan Surat Jaminan Peserta (SJP).
8. Proses input data rekam medik pasien untuk membuat SJP.
9. Proses pencetakan SJP.
10. Proses memparaf dan mengecap SJP.
11. Proses penyerahan berkas lengkap ke pasien.

Data-data yang digunakan untuk menganalisa perilaku sistem yang terjadi berupa data yang tidak perlu proses validasi data. Analisa perilaku sistem yang ada dilakukan dengan merinci karakteristik dari sistem tersebut, adapun karakteristik dari sistem tersebut adalah sebagai berikut :

1. Entitas

Entitas dari sistem ini adalah berkas pasien.

2. Atribut

Atribut dari sistem ini adalah data pasien, jenis pasien, syarat berkas, jumlah berkas.

3. Variabel

Variabel dari sistem ini adalah waktu tiap proses pelayanan, jumlah *batch size*, jumlah berkas keluar dan jumlah WIP.

4. Sumber daya (*Resource*)

Sumber daya dari sistem ini adalah komputer, operator, dan mesin cetak.

5. Antrian (*Queue*)

Antrian yang terjadi dalam sistem ini adalah antrian berkas untuk diverifikasi, antrian input data, antrian proses cetak, antrian proses paraf, antrian pemanggilan berkas, antrian serah berkas.

2.2 Tahap Perancangan Model Simulasi

Tahapan dalam perancangan model simulasi yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Membangun *location*

Membangun *location* yaitu membuat gambaran lokasi yang pernah dilalui oleh *entity*, adapun lokasi pada sistem ini adalah tempat pelayanan pendaftaran dimana *entity* yaitu berkas diproses pada setiap stasiun kerja secara berkelanjutan sampai berkas lengkap dengan SKP dan SJP untuk dibawa ke poliklinik. *Entity* dilayani dengan aturan *First In first Out* (FIFO), dimana *entity* yang datang terlebih dahulu diproses (dilayani) terlebih dahulu.

2. Membangun *entity*.

Entity adalah input pada sistem simulasi, yang mengalir melalui lokasi-lokasi yang telah dibuat. *Entity* dalam penelitian ini yaitu berkas pasien.

3. Membangun *activity*.

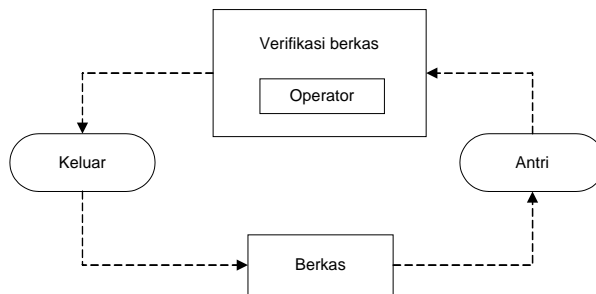
Tahap ini terdiri dari dua bagian yaitu:

a. Membangun *activity* yaitu operasi yang dilakukan oleh *entity* pada setiap lokasi yang dilaluinya.

a.1. *Entity* pertama (berkas pasien)

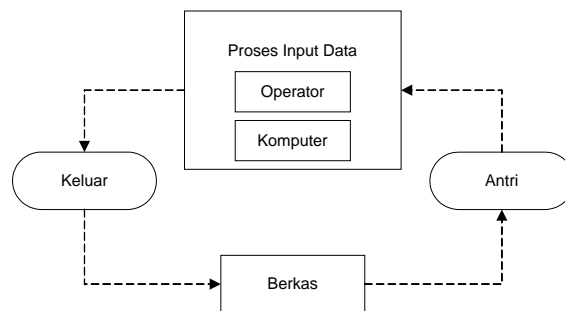
Dalam sistem ini, aktivitas yang dialami berkas mengalir dari satu proses ke proses berikutnya. Berkas akan diproses oleh operator, komputer maupun

mesin cetak sampai berkas memenuhi persyaratan untuk dibawa ke poliklinik maupun instalasi rawat inap. Pada setiap proses berkas akan mengalami antrian untuk diproses dan setelah selesai diproses, berkas akan ke proses selanjutnya. Aktivitas dari entitas berkas pasien dapat dijelaskan dengan *Activity Cycle Diagram (ACD)* gambar 3.3 sampai gambar 3.8 dibawah ini: ACD proses verifikasi berkas menggambarkan aktifitas berkas pada proses verifikasi berkas. Berkas pasien menunggu dulu sebelum diverifikasi oleh operator satu. Setelah proses verifikasi berkas keluar dan akan diproses pada proses selanjutnya seperti dijelaskan pada gambar 3.3 dibawah ini.



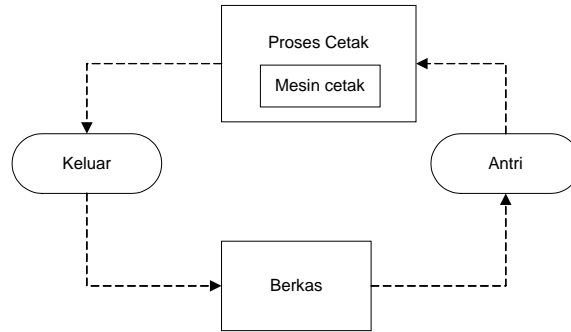
Gambar 3.3 ACD Proses verifikasi berkas

ACD proses input data menggambarkan aktifitas berkas pada proses input data pasien dimana berkas menunggu dulu sebelum diproses input data oleh operator dan komputer. Output dari proses input data, berkas akan keluar untuk diproses pada proses selanjutnya seperti dijelaskan pada gambar 3.4 dibawah ini.



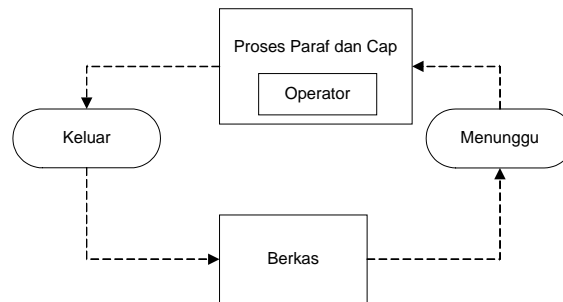
Gambar 3.4 ACD Proses input data berkas

ACD proses cetak menggambarkan aktifitas pencetakan dimana berkas menunggu dulu sebelum diproses pencetakan oleh mesin cetak. Output dari proses ini, berkas akan keluar untuk diproses pada proses selanjutnya seperti dijelaskan pada gambar 3.5 dibawah ini.



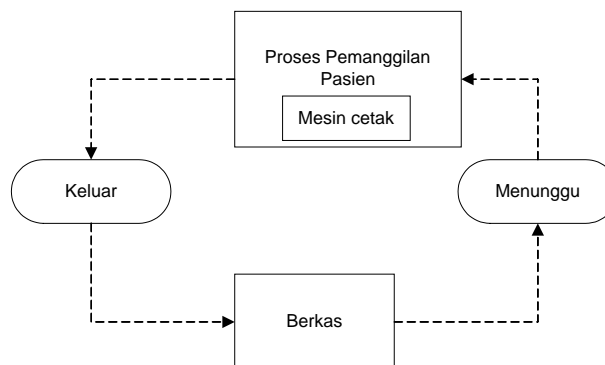
Gambar 3.5 ACD Proses cetak

ACD proses paraf dan cap menggambarkan aktifitas berkas pada proses paraf dan cap pasien dimana berkas menunggu dulu sebelum diproses paraf dan cap oleh operator. Output dari ini, berkas akan keluar untuk diproses pada proses selanjutnya seperti dijelaskan pada gambar 3.6 dibawah ini.



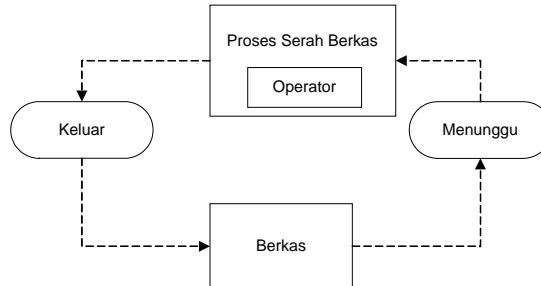
Gambar 3.6 ACD Proses paraf dan cap berkas

ACD proses pemanggilan pasien menggambarkan aktifitas berkas pada proses pemanggilan pasien dimana berkas menunggu dulu sebelum diproses pemanggilan pasien oleh operator. Output dari proses ini, berkas akan keluar untuk diproses pada proses selanjutnya seperti dijelaskan pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.7 ACD Proses pemanggilan pasien

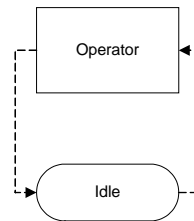
ACD proses serah berkas menggambarkan aktifitas berkas pada proses serah berkas pasien dimana berkas menunggu dulu sebelum diproses serah berkas oleh operator. Output dari proses serah berkas, berkas akan keluar untuk diproses pada proses selanjutnya seperti dijelaskan pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 ACD Proses serah berkas ke pasien

a.2. *Entity operator*

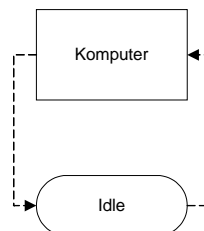
Aktifitas operator adalah memproses berkas, tetapi jika tidak ada berkas yang akan diproses, operator dalam keadaan idle. Aktifitas operator ditunjukkan dalam ACD pada gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 ACD Operator

a.3. *Entity komputer*

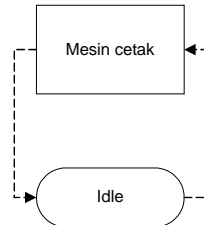
Aktivitas *entity* komputer adalah memproses input data pasien. Jika tidak sedang melakukan input data pasien maka *entity* tersebut dalam keadaan *idle*. Aktivitas dari *entity* dijelaskan pada ACD pada gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 ACD Komputer

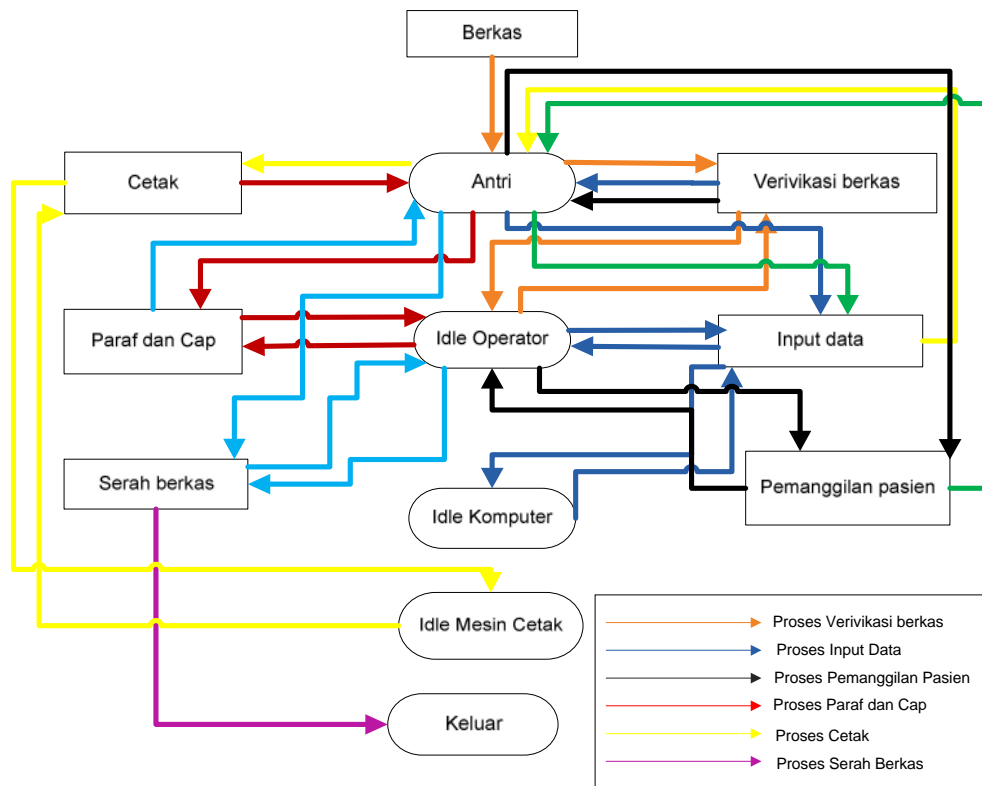
a.4.Entity mesin cetak

Aktivitas *entity* mesin cetak adalah mencetak input data pasien. Jika tidak sedang melakukan input proses pencetakan maka *entity* tersebut dalam keadaan *idle*. Aktivitas dari *entity* dijelaskan pada ACD pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.11 ACD Mesin Cetak

Kesembilan ACD diatas kemudian digabung menjadi satu model ACD sistem pelayanan pendaftaran loket satu Jamkesmas seperti ditunjukkan pada gambar 3.12 dibawah ini.

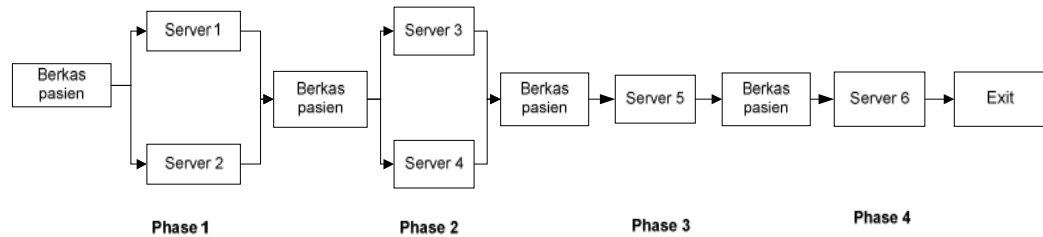


Gambar 3.12 ACD Sistem Pelayanan Pendaftaran

ACD pada gambar 3.12 dapat dijelaskan bahwa proses awal pelayanan adalah saat berkas antri atau menunggu sebelum diproses verifikasi berkas. Proses

verifikasi berkas menunggu *idle* dari operator untuk memproses berkas. Output dari proses verifikasi berkas ini, berkas akan keluar dan kemudian antri atau menunggu dulu sebelum diproses pada proses selanjutnya yaitu input data pasien. Proses input data pasien menunggu *idle* operator dan komputer untuk memproses berkas. Output dari proses ini berkas akan keluar dan kemudian antri atau menunggu dulu sebelum diproses pada proses selanjutnya, begitu seterusnya sampai berkas telah selesai diproses dan kemudian diserahkan kepada pasien untuk mendapatkan pelayanan kesehatan dari RSDM.

- b. Membangun *routing* yaitu urutan lokasi yang dilalui oleh setiap *entity*. Dengan melihat proses yang terjadi pada setiap lokasi maka *routing* pelanggan yang terbentuk adalah:



Gambar 3.13 Routing Pelayanan Pendaftaran

- c. Membangun *arrival* yaitu *event* kedatangan *entity* menuju sistem. Adapun aturan dalam *arrival* ini adalah pelanggan datang dengan jumlah kedatangan pelanggan selama simulasi berlangsung tidak dibatasi, dan frekuensi kedatangan sesuai dengan pola distribusi waktu antar kedatangan.

3. Running Program Model Simulasi Pelayanan Awal

Setelah model simulasi pelayanan pendaftaran loket satu Jamkesmas selesai dibuat maka model simulasi pelayanan di running untuk mendapatkan hasil simulasi sehingga dapat dibandingkan dengan data yang didapat dari hasil penelitian, mendapatkan perhitungan *running* simulasi yang paling optimal. *Running* program dilakukan untuk mengetahui gambaran sistem nyata dan aliran proses menjadi lebih jelas.

3.1. Jumlah Replikasi

Perhitungan replikasi dilakukan untuk mencari berapa kali replikasi simulasi yang harus dilakukan untuk memperkecil simpangan dari hasil simulasi.

Jumlah repikasi yang dicari dapat ditentukan dengan rumus yang disajikan pada sub bab 2.8 pada bab landasan teori.

3.2. Validasi Model Simulasi Pelayanan Awal

Validasi model dilakukan dengan cara membandingkan model dengan keadaan sistem yang sebenarnya. Model dikatakan sudah valid jika sudah dapat menggambarkan keadaan sistem nyata. Validasi model simulasi pelayanan pendaftaran menggunakan uji variansi dan uji rata-rata.

Uji variansi dilakukan dengan cara membandingkan variansi model simulasi dengan ragam sistem yang sebenarnya. Uji variansi dilakukan untuk membandingkan variansi antara data nyata yang didapatkan dari lokasi penelitian dan hasil dari *running* model simulasi maka dilakukan uji ragam. Langkah-langkah dalam melakukan uji ragam disajikan dalam sub bab 2.9.1 pada landasan teori.

Uji hipotesis rata-rata dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata berkas yang keluar (selesai dilayani) hasil dari *running* model simulasi dengan hasil perhitungan rata-rata. Uji hipotesis rata-rata dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata berkas yang keluar (selesai dilayani) pada data yang didapatkan dari lokasi penelitian. Langkah-langkah dalam melakukan uji hipotesis disajikan dalam sub bab 2.9.2 pada landasan teori.

4. Rancangan model simulasi BPI

Setelah model simulasi valid, maka perbaikan proses bisnis pelayanan pendaftaran dengan metode BPI dibangkitkan dalam model simulasi awal pelayanan pendaftaran untuk melihat peningkatan proses pelayanan secara signifikan dalam hal waktu pelayanan, *output* pelayanan dan optimalisasi utilitas sumber daya.

5. Rancangan dan Evaluasi Alternatif Model Simulasi BPI

Pembuatan rancangan alternatif dari model simulasi BPI untuk mendapatkan model simulasi yang dapat mengurangi lama pelayanan pendaftaran. Pengembangan rancangan alternatif model simulasi dengan penambahan sumber daya operator dan pengaturan kerja operator agar terdapat keseimbangan beban kerja antar operator. Penambahan jumlah sumber daya dilakukan selama proses pelayanan berlangsung ataupun hanya pada jam sibuk pelayanan pendaftaran saja.

Penambahan sumber daya ditempatkan pada proses yang memiliki jumlah *bottleneck* berkas yang banyak dan beban proses yang tinggi. Setiap rancangan simulasi yang dibuat kemudian dievaluasi hasilnya baik dari segi lama pelayanan, jumlah antrian berkas pada tiap proses dan waktu antrian berkas pada tiap proses juga dengan utilitas sumber daya. Hasil evaluasi rancangan tiap alternatif model simulasi akan menjadi dasar pengembangan rancangan alternatif model simulasi selanjutnya. *Stopping rule* penambahan jumlah sumber daya yang dilakukan adalah sampai tiap proses dalam pendaftaran pasien dikerjakan oleh satu orang operator atau tidak ada operator yang mengerjakan dua pekerjaan sekaligus. Sedangkan *stopping rule* untuk pengembangan alternatif adalah sampai pengaturan kerja dari penambahan jumlah operator (yang dilakukan sesuai dengan *stopping rule* penambahan jumlah sumber daya) dapat dialokasikan pada tiap proses yang ada.

6. Uji Signifikansi Model Simulasi

Uji signifikansi output running model simulasi digunakan untuk mengetahui apakah antar model simulasi memiliki perbedaan yang signifikan. Uji signifikansi tersebut menggunakan uji anova dan uji *Student-Newman-Keuls* (SNK). Uji anova dilakukan untuk menguji *output* rata-rata lama pelayanan model simulasi awal apakah berbeda signifikan dengan *output* model simulasi BPI serta menguji *output* rata-rata lama pelayanan BPI apakah berbeda signifikan dengan model simulasi antar alternatif. Uji SNK digunakan untuk membandingkan rata-rata lama pelayanan antar model simulasi (simulasi BPI dan model simulasi antar alternatif). Uji SNK dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara model simulasi BPI dengan model simulasi antar alternatif.

7. Analisis dan Interpretasi Hasil

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dan interpretasi hasil. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil-hasil pengolahan data, yaitu menganalisa sistem awal pelayanan pendaftaran, analisa usulan proses bisnis pelayanan pendaftaran loket satu Jamkesmas, analisa pemilihan alternatif model simulasi yang dapat mengoptimalkan proses pelayanan pendaftaran pasien loket satu Jamkesmas.

8. Kesimpulan dan Saran

Pada bagian akhir dari penelitian yang dilakukan, akan ditarik suatu kesimpulan mengenai hasil pengolahan data dengan mempertimbangkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian. Dari kesimpulan tersebut diharapkan lahirnya saran dan usulan kepada rumah sakit serta saran untuk penelitian selanjutnya.