

PEMODELAN PENINGKATAN KUNJUNGAN PENGGUNA PERPUSTAKAAN DENGAN SISTEM DINAMIK

Lily Puspa Dewi¹⁾, Erma Suryani²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Petra

²⁾Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

¹⁾Telp : : (031) 2983455, Fax : (031) 8436418

²⁾ Telp : (031) 5922949, Fax : (031) 5964965

E-mail : lily@petra.ac.id¹⁾, erma@its-sby.edu²⁾

Abstract

The existence of a university library as a information center required to provide services in accordance with the criteria and the needs of users being served. Users who utilize the services of university library are dominated by students. This study focused on modeling in the front office library service, designing the scenarios and analyzing the simulation results with cost benefit analysis. The system dynamic method allows to conduct comprehensive studies to study the behavior and improve system performance.

From the simulation results of pessimistic structure and optimistic structure scenarios, the physical visit growth of optimistic scenario is higher by an average of 2.77% compared to the pessimistic scenario. Based on the cost benefit analysis, the pessimistic scenario gives a B/C ratio worth 3,6, while the optimistic scenario gives a B/C ratio worth 6,5. Optimistic scenario has a better value than the pessimistic scenario in the economic analysis using cost benefit. Optimistic scenario proposes the installation of Wi-Fi, improved comfort furniture, improving sanitation, additional opening hours, friendliness and expertise of staff in delivering services, and a library exhibition.

Abstrak

Keberadaan sebuah perpustakaan di lingkungan universitas sebagai sumber informasi dituntut untuk memberikan layanan yang sesuai dengan kriteria dan kebutuhan pengguna yang dilayani. Pengguna yang memanfaatkan layanan perpustakaan universitas didominasi oleh mahasiswa. Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan model layanan perpustakaan di bagian front office, penyusunan skenario dan analisa cost benefit terhadap skenario dengan metode sistem dinamik. Metode sistem dinamik memungkinkan untuk melakukan studi komprehensif untuk mempelajari perilaku dan meningkatkan kinerja sistem.

Dari hasil simulasi skenario struktur pesimistik dan optimistik, dihasilkan physical visit growth pada skenario optimistik lebih tinggi rata-rata sebesar 2,77% dibanding pada skenario pesimistik. Berdasarkan analisa cost benefit, skenario pesimistik memberikan nilai B/C ratio sebesar 3,6, sedangkan skenario optimistik memberikan nilai B/C ratio sebesar 6,5. Skenario optimistik memiliki nilai yang lebih baik daripada skenario pesimistik dalam analisis ekonomis dengan menggunakan cost benefit. Skenario optimistik memberikan usulan pemasangan Wi-Fi, peningkatan kenyamanan perabot, peningkatan kebersihan, penambahan jam buka, keramahan dan keahlian staf dalam memberikan layanan, dan pameran perpustakaan.

Kata kunci: sistem dinamik, sistem informasi, perpustakaan, analisa cost benefit

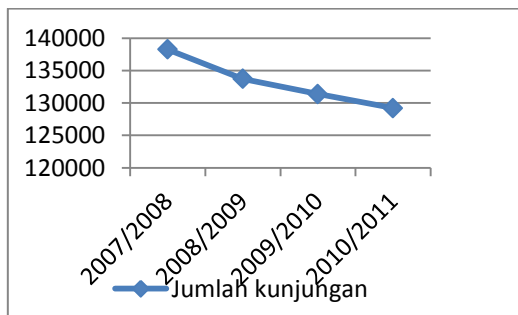
1. PENDAHULUAN

Keberadaan perpustakaan di sebuah perguruan tinggi sebagai sumber informasi (De Rosa, Centrell, Cellentani, Hawk, Jenkins, &

Wilson, 2005) merupakan hal yang esensial. Perpustakaan juga berfungsi sebagai unit pelaksana teknis kegiatan akademik untuk mendukung Tri Dharma perguruan tinggi (Depdiknas - Dikti, 16-20 Mei 2005). Dari sisi

yuridis, keberadaan perpustakaan di perguruan tinggi dijamin oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi terutama pasal 27, 34, 56, 72, 85, dan 98. Sedangkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2007 Tentang Perpustakaan mengatur tentang segala sesuatu dengan pembentukan, pengelolaan, dan pengembangan perpustakaan semakin menguatkan peranan perpustakaan bagi perguruan tinggi. Pasal 24 menyatakan bahwa perpustakaan tingkat perguruan tinggi diminta mengembangkan layanan perpustakaan berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

Dalam proses Akreditasi Program Studi Perguruan Tinggi, keberadaan, kepemilikan, kondisi, dan utilisasi perpustakaan merupakan salah satu faktor yang dinilai sesuai pada buku IIIA Borang Akreditasi yang diisi oleh Program Studi, Standar 6 yaitu Pembiayaan, Sarana, dan Prasarana, serta Sistem Informasi. Dari sini, terlihat bahwa pemanfaatan perpustakaan sebagai pusat informasi adalah penting karena merupakan poin pendukung dalam proses akreditasi. Tetapi faktanya, di perpustakaan Universitas Kristen Petra, berdasarkan laporan tahunan tahun 2007 sampai dengan 2011, penurunan jumlah kunjungan perpustakaan sedang terjadi secara berkesinambungan. Data kunjungan perpustakaan Universitas Kristen Petra dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Jumlah Kunjungan Perpustakaan Tahun 2007-2011 (Perpustakaan UK Petra, 2011)

Perpustakaan perlu menggali kekuatan (*strength*) dan inovasi menciptakan layanan yang mudah diakses dan responsif (Li, 2006). Perpustakaan perlu secara proaktif memperbarui dan mempromosikan layanannya. Menurut (Brindley, 2006), tantangan yang dihadapi perpustakaan di era digital ini adalah memikirkan kembali layanannya untuk menjaga kesinambungan relevansi dan kontribusi informasi. Ide-ide pemikirannya ialah mengenal pengguna dan menjalin komunikasi dengannya, mengintegrasikan pemasaran dalam perpustakaan, menginvestasikan lebih banyak

dalam aktifitas dan inovasi digital dan mengembangkan keahlian pustakawan.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Perpustakaan

Menurut (Sulistyo-Basuki, 1992): “Perpustakaan perguruan tinggi adalah perpustakaan yang terdapat pada perguruan tinggi atau badan bawahannya, maupun lembaga yang berafiliasi dengan perguruan tinggi, dengan tujuan utama memberikan tercapainya tujuan perguruan tinggi”. Sedangkan menurut Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Depdiknas - Dikti, 16-20 Mei 2005) menyatakan bahwa “Perpustakaan perguruan tinggi adalah unit kerja yang merupakan bagian yang integral dari suatu lembaga perguruan tinggi induknya, yang bersama-sama dengan unit kerja bagian lainnya tetapi dalam peranan yang berbeda melaksanakan program Tri dharma”.

2.2 Penelitian sebelumnya

Beberapa penelitian terhadap inovasi layanan perpustakaan telah dilakukan. Antara lain, penelitian dengan judul “*Re-defining Library*” yang ditulis oleh Lynne Brindley, dari The British Library, London, UK dan dipublikasikan oleh Emerald, dalam jurnal *Library Hi-Tech* tahun 2006 dan artikel “*Library as incubating space for innovations: practices, trends and skill sets*” ditulis oleh Xin Li, dari *Instruction, Research and Information Services Division* di Cornell University Library, Ithaca, New York, USA dan dipublikasikan oleh Emerald, dalam jurnal *Library Management* tahun 2006. Kedua penelitian itu membahas inovasi perpustakaan dalam merespon perubahan tuntutan pelanggan dan kemampuan perpustakaan untuk berinovasi dan menjawab tuntutan tersebut.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ada Scupola dan Hanne Westh Nicolajsen, dari Denmark, dalam artikelnya “*Service innovation in academic libraries: is there a place for the customers?*” dipublikasikan oleh Emerald, dalam jurnal *Library Management*, tahun 2010 membahas tentang inovasi perpustakaan yang melibatkan pengguna; bagaimana peran pengguna dalam inovasi layanan perpustakaan.

Menurut Jia Mi (The College of New Jersey, Ewing, New Jersey, USA) dan Frederick Nesta (Lingnan University, Hongkong, SAR China) dalam artikelnya “*Marketing library services to the Net Generation*” yang dipublikasikan oleh Emerald di jurnal *Library Management* tahun 2006, mengemukakan

beberapa layanan yang dapat dikembangkan sesuai dengan pola pencarian *net generation*.

Dengan merujuk pada penelitian-penelitian di atas, dalam penelitian ini akan dilakukan pemodelan untuk meningkatkan kunjungan fisik dengan menggunakan sistem dinamik. Pengaplikasian pemodelan sistem dinamik di bidang sistem informasi adalah untuk membantu manajer sistem informasi melihat kebutuhan sistem, mendesain, dan membangun sistem informasi yang berkualitas, meningkatkan keberhasilan pembangunan proyek sistem informasi, menaikkan kepuasan pelanggan dan menambah nilai bisnis (Abdel-Hamid, 1989a; Madachy, 2008). Disamping itu, sistem dinamik dapat juga menjelaskan efek sistem informasi dalam mengelola bisnis yang kompleks (Amaral & Uzzi, 2007; Sterman, Henderson, Beinhocker, & Newman, 2007) dengan adanya relasi *feedback loop* dalam sistem yang menunjukkan dinamikanya (Meadow, 1989; Sterman J., *Business Dynamics: System Thinking and Modelling for a Complex World*, 2000). Sistem dinamik dapat menggambarkan perilaku sistem yang kompleks secara holistik (menggambarkan korelasi dan dependensi antar variabel; menggambarkan interaksi bagian-bagian sistem; mensimulasikan perilaku sistem apabila dilakukan intervensi terhadap sistem tersebut.

2.3 Sistem Dinamik

Objek yang dimodelkan dalam metode sistem dinamik adalah struktur sistem informasi. Model tersebut berisi faktor-faktor, sumber-sumber informasi, dan jaringan aliran informasi yang menghubungkan keduanya. Analog fisik dan matematik untuk struktur informasi itu dapat dibuat dengan mudah. Sebagai analog fisik, sumber informasi adalah suatu gudang sedangkan keputusan adalah aliran yang masuk ke dalam atau ke luar dari gudang. Dalam analogi matematik, gudang dinyatakan sebagai variabel keadaan, sedangkan keputusan merupakan turunan dari variabel keadaan tersebut (Muhammadi, Aminullah, & Soesilo, 2001).

Ada tiga peran penting sistem dinamik dalam pembuatan model (Suryani. E., 2010). Pertama dan yang paling penting adalah sistem struktur yang akan mencirikan perilaku sistem. Kedua adalah sifat struktur yang dinamis dalam perilaku sistem. Ketiga adalah bahwa skenario struktur yaitu perubahan yang signifikan dapat digunakan untuk mengubah struktur. Struktur inilah yang direpresentasikan dalam *feedback loop* (Suryani. E., 2010). Dalam metode Sistem Dinamik, konsep sistem yang berlaku mengacu pada sistem tertutup (*closed system*) atau sistem

yang mempunyai umpan balik (*feedback system*).

Proses umpan balik dalam metode sistem dinamik, dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu umpan balik positif dan umpan balik negatif. Umpan balik positif atau juga yang biasa disebut dengan *Reinforcing Loop* merupakan Loop yang menciptakan proses pertumbuhan, dimana suatu kejadian akan mengakibatkan bertambahnya nilai ukuran variabel tersebut pada kejadian berikutnya secara terus-menerus (Coyle, 1996). Umpan balik ini memiliki ciri adanya ketidakstabilan, ketidakseimbangan, dan pertumbuhan atau memperkuat.

Umpan balik yang lain adalah umpan balik negatif atau biasa disebut dengan negatif / *Balancing Loop*. Umpan balik ini memiliki perilaku untuk selalu mencapai tujuan tertentu (*goal seeking*). Umpan balik ini selalu berusaha untuk selalu memberikan koreksi sebagai tindakan dalam mengatasi kegagalan dalam mencapai tujuan, oleh karenanya umpan balik ini juga dikenal sebagai umpan balik keseimbangan (*steady state*).

Bentuk model Sistem Dinamik yang merepresentasikan struktur diagram umpan balik adalah diagram sebab-akibat atau yang biasa dikenal dengan *Causal Loop Diagram*. Diagram ini menunjukkan arah aliran perubahan variabel dan polaritasnya. Polaritas aliran sebagaimana diungkapkan di atas dibagi menjadi positif dan negatif. Bentuk diagram lain yang juga menggambarkan struktur model sistem dinamik adalah Diagram Aliran atau *Flow Diagram*. Diagram aliran merepresentasikan hubungan antar variabel yang telah dibuat dalam diagram sebab akibat dengan lebih jelas, dengan menggunakan berbagai simbol tertentu untuk berbagai variabel yang terlibat (Sushil, 1993).

Proses pembuatan dan pengembangan model menggunakan metodologi sistem dinamik melibatkan tahapan-tahapan berikut (Sterman J. D., 2000) identifikasi dan definisi permasalahan, pembuatan model dinamik, verifikasi dan validasi model, analisa model, dan skenariosasi.

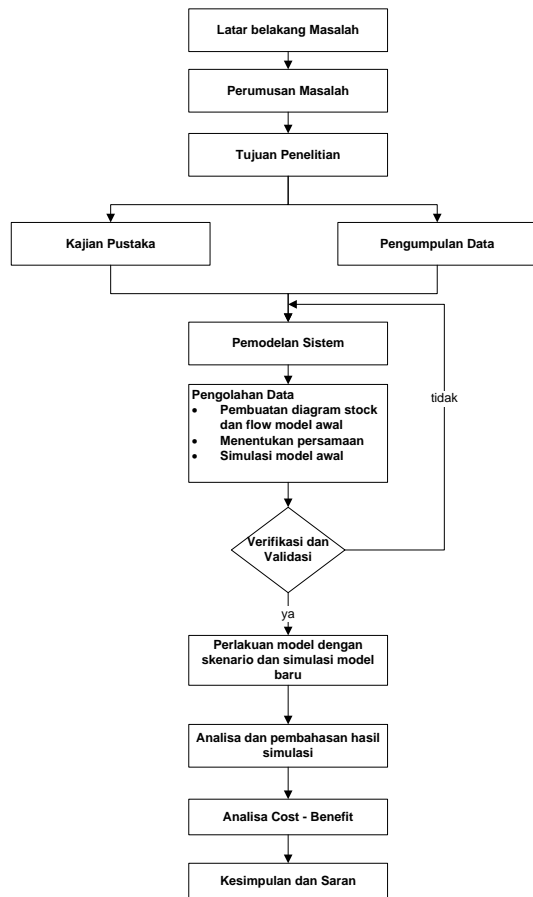
2.4 Cost – Benefit Ratio

Cost Benefit Analysis (CBA) telah digunakan di bidang bisnis dan industri sebagai metode untuk mengukur produktifitas. Definisi CBA adalah metode yang mengidentifikasi semua manfaat dan kerugian, dikonversi dan dinilai dengan mata uang, dan dibandingkan dengan hasil yang ingin dicapai. Dengan demikian, terlihat jelas bahwa CBA adalah kuantitatif. Lebih lanjut, CBA juga didefinisikan sebagai bagaimana manfaat dari sebuah produk atau jasa dibandingkan terhadap

biayanya (White & Crawford, 1998). Salah satu cara untuk membandingkan aktifitas mana yang lebih bermanfaat adalah dengan menghitung rasio manfaat terhadap biaya (*benefit – cost ratio*) dengan persamaan benefit dibagi cost (Elliot, 2007).

4. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan ditunjukkan dalam Gambar 2



Gambar 2 Metodologi Penelitian

4.1 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengamati kondisi di lapangan kemudian mengambil data yang digunakan sebagai variabel-variabel yang signifikan maupun variabel pembantu yang saling berpengaruh untuk pemodelan sistem yang akan disimulasikan. Data yang dibutuhkan tersebut diperoleh dengan berbagai cara, yaitu: pengamatan langsung dan wawancara dengan para pustakawan serta dari dokumentasi yang telah ada seperti laporan bulanan, laporan tahunan, dan survey pengguna 2012.

4.2 Kajian Pustaka

Pada tahap kajian pustaka dilakukan dengan mencari literatur pada buku text, artikel pada jurnal yang relevan dan melihat dokumentasi laporan kegiatan dan program kerja perpustakaan.

4.3 Pemodelan Sistem

Langkah awal pada pemodelan sistem adalah pembuatan model konseptual dengan digambarkan melalui *causal loop diagram* atau diagram kausal. Diagram kausal ini digunakan untuk memvisualisasikan sistem secara umum yang nantinya disimulasikan dengan metode sistem dinamik melalui komponen-komponen yang terlihat. Komponen-komponen inilah yang menjadi variabel, parameter dan konstanta yang saling tergantung dan mempengaruhi pada perilaku sistem.

4.4 Pengolahan Data

Pada tahap ini, model konseptual yang dilakukan sebelumnya dengan diagram kausal, diterjemahkan menjadi model sistem dinamik yang digambarkan melalui diagram stock dan flow yang terbentuk melalui empat komponen, yaitu: sistem, umpan balik, level dan rate. Kemudian menentukan persamaan dari tiap-tiap variabel sebagai formulasi pada model dilakukan dengan cara memahami dan menguji konsistensi model apakah sudah sesuai dengan tujuan dan batasan sistem yang dibuat.

4.5 Verifikasi dan Validasi

Verifikasi dilakukan dengan melakukan pengecekan terhadap model dan unit pada model dengan menggunakan fasilitas pada Vensim. Validasi model dilakukan dengan dua cara pengujian, yaitu validasi model dengan statistik uji perbandingan rata-rata (*mean comparison*) dan validasi model dengan uji perbandingan variasi amplitudo (*% error variance*) (Barlas, 1989).

- a. Uji perbandingan rata-rata (Mean Comparison)

$$E1 = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{A} \tag{3.1}$$

\bar{S} = nilai _rata – rata _hasil _ simulasi

\bar{A} = nilai _rata – rata _data

Dimana model dianggap valid bila $E1 \leq 5 \%$

- b. Uji perbandingan variasi amplitudo (*% error variance*)

$$E2 = \frac{|Ss - Sa|}{Sa} \tag{3.2}$$

Ss = standard deviasi hasil simulasi
 Sa = standard deviasi data
 Dimana model dianggap valid bila $E2 \leq 30\%$

4.6 Perlakuan Model dengan Skenario

Pada tahap ini, model yang telah dibuat diberi beberapa perlakuan model dengan membuat skenario untuk memberikan rekomendasi layanan kepada perpustakaan dalam meningkatkan jumlah kunjungan perpustakaan

4.7 Analisa dan Pembahasan Hasil Simulasi

Membuat analisa hasil simulasi dari pengembangan model awal sistem yang telah dibuat, kemudian menganalisa hasil simulasi model baru yang dibuat dengan skenario yang telah dibuat.

4.8 Cost Benefit Analysis

Dalam tahapan analisa ini yang dilakukan adalah:

- Identifikasi biaya (*costs*) merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan kegiatan yang diharapkan bisa mendatangkan penghasilan pada masa yang akan datang. Biaya tersebut diklasifikasikan atas biaya investasi dan biaya operasional
- Identifikasi manfaat (*benefits*) adalah manfaat yang didapat jika melakukan suatu kegiatan. Manfaat dibagi menjadi dua yaitu yang bersifat *tangible* dan *intangible*.
- Perbandingan antara biaya (*cost*) - (*benefit*) antara skenario yang dibuat.

4.9 Kesimpulan dan Saran

Dari analisa dan pembahasan yang telah dilakukan akan disimpulkan hasil yang diperoleh dan kemudian diberikan saran-saran yang berkaitan dengan pengembangan perpustakaan dan penelitian lanjutan.

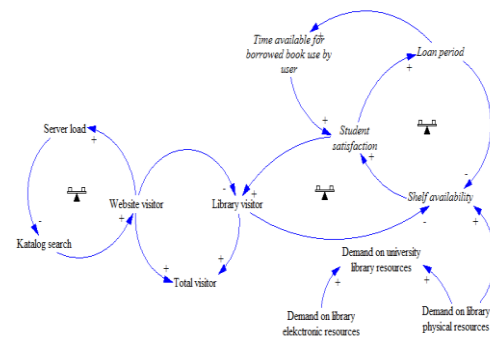
5. PEMODELAN DAN SIMULASI

5.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan berdasarkan data historis yang diambil dari dokumentasi yang ada seperti laporan bulanan, dan laporan tahunan diperoleh data-data untuk periode Juni 2011 sampai dengan Mei 2012 serta hasil survey pengguna perpustakaan.

5.2 Causal Loop Diagram

Untuk diagram kausal model sistem perpustakaan saat ini dapat dilihat pada Gambar 3. Diagram kausal menggambarkan hubungan antara *website visitor*, *library visitor*, *shelf availability*, *student satisfaction* dan *loan period*. Diagram ini menunjukkan penyebab dan akibat dari struktur sistem. Tiap anak panah menunjukkan penyebab atau akibat dari hubungan dua variable. Tanda + menunjukkan kenaikan pada variabel yang dituju. Tanda - menunjukkan penurunan pada variabel yang dituju. Variabel yang dicetak miring adalah variabel berdasarkan pemodelan yang telah dilakukan pada penelitian yang lalu (Warwick, 2008) dan sesuai dengan kondisi perpustakaan. Sedangkan yang tidak dicetak miring adalah variabel baru yang ditambahkan pada sistem sesuai dengan kondisi perpustakaan saat ini.



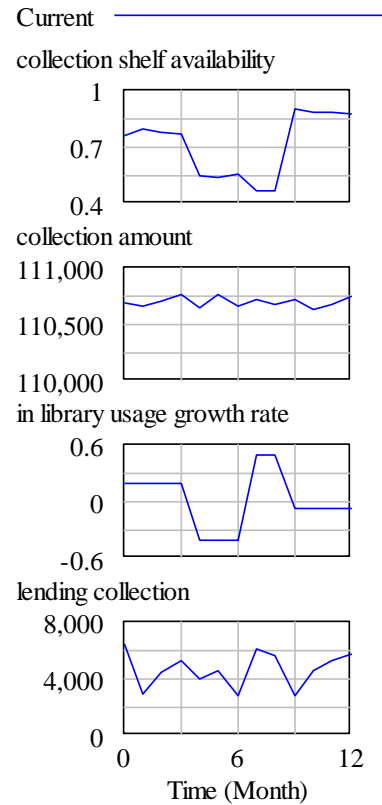
Gambar 3 Causal Loop Diagram

5.2 Stock and Flow Diagram

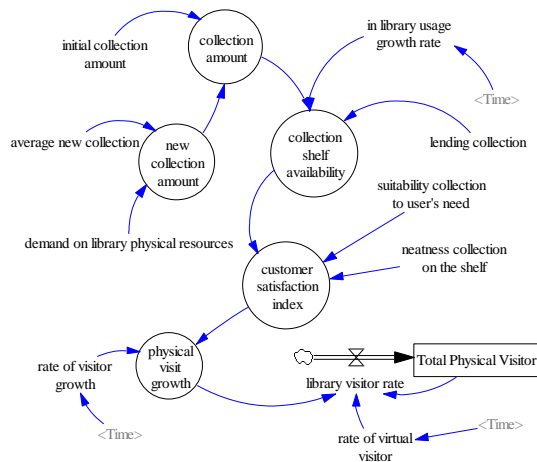
Model dibuat dengan pengamatan selama 12 bulan mulai dari Juni 2011 sampai Mei 2012. Interval pengamatan diatur tiap satu bulan sehingga model memiliki horizon waktu duabelas bulan. menampilkan diagram stock and flow perpustakaan pada kondisi saat ini. Pada Gambar 4 menampilkan diagram *stock and flow* perpustakaan.

Pengunjung yang datang langsung ke perpustakaan didefinisikan sebagai pengunjung fisik (*physical visitor*) yang digambarkan sebagai level hasil akumulasi dari laju pengujung fisik (*library visitor rate*). Laju ini dipengaruhi oleh angka pertumbuhan pengunjung fisik dilihat dari data histori selama bulan pengamatan (*rate of visitor growth*) dan kepuasan pengunjung (*customer satisfaction*) terhadap perpustakaan yang mempengaruhi keinginan pengunjung untuk datang kembali ke perpustakaan. Kepuasan pengunjung dilihat dari beberapa faktor yaitu kesesuaian koleksi dengan kebutuhan pengunjung (*suitability collection to user's need*), kerapian koleksi di rak (*neatness collection on the shelf*) dan keberadaan koleksi di rak (*collection shelf availability*) sehingga

mudah ditemukan. Keberadaan koleksi di rak sendiri (*collection shelf availability*) dipengaruhi oleh jumlah koleksi (*collection amount*) dikurangi dengan koleksi yang dipinjam (*lending collection*) dan koleksi yang digunakan di dalam perpustakaan (*in library usage*). Nilai jumlah koleksi (*collection amount*) diperoleh dari koleksi awal perpustakaan ditambahkan dengan jumlah koleksi baru (*new collection amount*) yang merupakan koleksi yang dibeli perpustakaan atas inisiatif sendiri (*average new collection*) dan koleksi yang diusulkan oleh pengguna perpustakaan (*demand on library physical resources*). *Average new collection* berasal dari data koleksi baru bulan Juni 2011 sampai dengan Mei 2012 kemudian dalam penulisan persamaannya digunakan fungsi random uniform atau berdistribusi uniform karena pola data memiliki nilai kontinyu dengan kemungkinan kemunculan nilainya hampir sama dan konstan tiap bulannya. Demikian pula dengan *demand on library physical resources* yang merupakan usulan koleksi baru dari pengguna, yang dalam formulasi matematika juga dituliskan dengan fungsi random uniform.



Gambar 5 Collection Shelf Availability Causes Strip



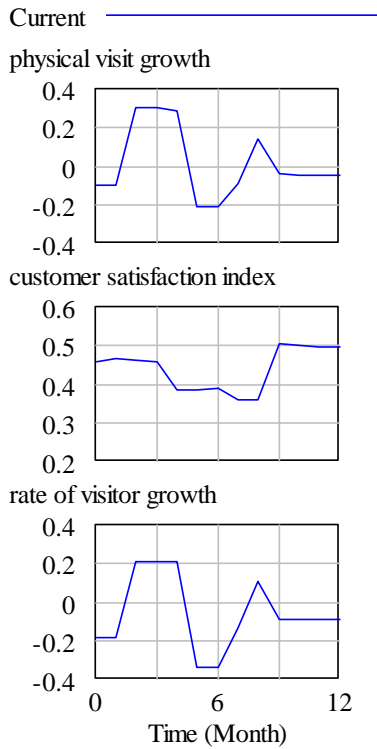
Gambar 4 Stock and Flow Diagram

5.3 Hasil Simulasi Model Dasar

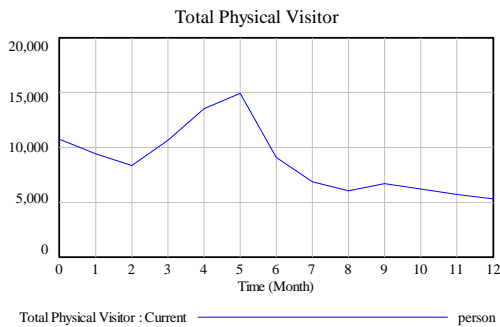
Gambar 5 grafik *causal strip*, *collection shelf availability* dipengaruhi oleh *collection amount*, *lending collection* dan *in library usage growth rate*. *Collection shelf availability* merupakan prosentase koleksi yang ada di rak. Variabel ini diperoleh dari *collection amount* dikurangi pemakaian koleksi yang dipinjam pulang (*lending collection*) dan pemakaian koleksi di dalam perpustakaan (*in library usage rate*).

Pada bulan pengamatan ke-4, dimana masa perkuliahan dimulai, *collection shelf availability* menurun sebanyak 20% menjadi 54% dari total koleksi. Pada bulan pengamatan ke-9, *collection shelf availability* menjadi 90% karena pada bulan tersebut *in library usage growth rate* turun, begitu pula *lending collection* turun dikarenakan masa liburan mahasiswa.

Pada Gambar 6 **Error! Reference source not found.** ditampilkan grafik *physical visit growth* yang dipengaruhi oleh *rate of visitor growth* dan *customer satisfaction index*. Pada Gambar 7 menunjukkan grafik *total physical visitor* yang cenderung menurun dalam 12 bulan pengamatan. Pada bulan pengamatan ke-5 terjadi peningkatan tajam pada kunjungan fisik dikarenakan pada bulan tersebut adalah bulan awal kuliah, sehingga banyak pengunjung datang ke perpustakaan untuk meminjam buku wajib.



Gambar 6 Physical Visit Growth Causes Strip



Gambar 7 Grafik Total Physical Visitor

5.4 Validasi

Validasi model dilakukan dengan dua cara pengujian, yaitu validasi model dengan statistik uji perbandingan rata-rata (*mean comparison*) dan validasi model dengan uji perbandingan variasi amplitudo (*% error variance*) (Barlas, 1989). Total physical visitor mempunyai nilai data rata-rata sebesar 8400 sedangkan hasil simulasi mempunyai hasil simulasi rata-rata 8564. Sehingga validasi model dengan statistik uji perbandingan rata-rata antara rata-rata penjualan simulasi dengan rata-rata penjualan aktual adalah sebagai berikut:

$$E1 = \frac{|8564 - 8400|}{8400} = 0,0195$$

Berdasarkan hasil di atas, semua tingkat kesalahan lebih kecil dari 5%, yang berarti

bahwa model simulasi telah mewakili perilaku sistem.

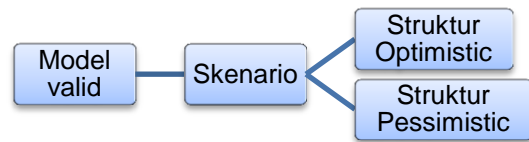
Untuk standar deviasi penjualan simulasi nilainya 3131, sedangkan standar deviasi data nilainya 3285, maka validasi model dengan uji perbandingan variasi amplitudo (*% error variance*) penjualan adalah sebagai berikut:

$$E2 \text{ penjualan} = \frac{|3131 - 3285|}{3285} = 0,0468$$

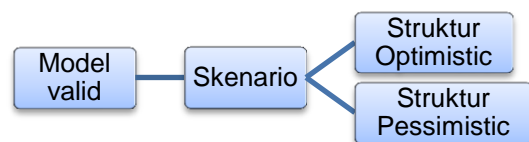
Berdasarkan hasil di atas, semua tingkat kesalahan lebih kecil dari 30%, yang berarti bahwa model simulasi valid.

6. PENGEMBANGAN SKENARIO

Pengembangan skenario dibuat dengan mengubah struktur dasar dengan menambahkan beberapa *feedbacks loop* dan menambahkan beberapa parameter baru berdasarkan penelitian sebelumnya di atas. Blok diagram skenario yang dikembangkan dapat dilihat pada



Gambar 8. Horizon waktu simulasi untuk model skenario ini akan ditarik menjadi 36 bulan yang artinya menjadi 36 titik bulan pengamatan untuk mempelajari perilaku sistem.



Gambar 8 Blok Diagram Pengembangan Skenario

Berdasarkan "Library as incubating space for innovations: practices, trends and skill sets" (Li, 2006) menyatakan bahwa pengguna menganggap jam buka perpustakaan, keramahan dan keahlian staf dalam melayani pengguna adalah penting. Penelitian "Marketing library services to the Net Generation" (Mi & Nesta, 2006) menyatakan bahwa kebersihan ruangan, kenyamanan perabot dan petunjuk yang jelas di dalam perpustakaan adalah penting. Sedangkan penelitian "Re-defining library" (Brindley,

2006) menyatakan pameran di perpustakaan dan keberadaan WI-Fi dapat menarik minat pengunjung datang ke perpustakaan.

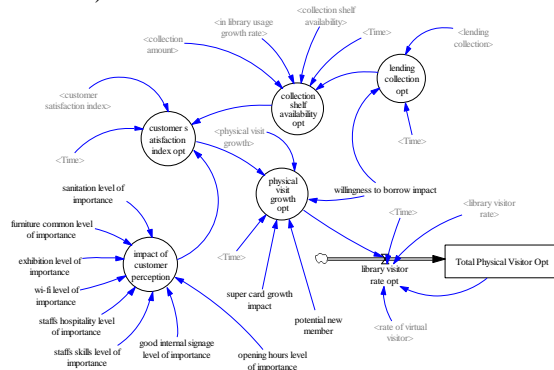
Variabel yang di dapat dalam penelitian-penelitian di atas dipakai sebagai variabel dalam pengembangan skenario.

6.1 Skenario Optimistik

Pada Gambar 9 ditampilkan *Stock and Flow Diagram* untuk skenario struktur optimistik yang berdasarkan penelitian sebelumnya.

Menurut (Pew Internet, 2012), sebanyak 35% pengunjung web site perpustakaan yang mempunyai kecenderungan untuk meminjam koleksi setelah melakukan pencarian di web site perpustakaan. Berdasarkan data ini, parameter *willingness to borrow impact* ditambahkan dan bernilai 35% (Pew Internet, 2012). Dengan kondisi seperti ini, maka *lending collection scn* berubah juga dipengaruhi oleh variabel *willingness to borrow impact* yang mempengaruhi juga *collection shelf availability opt*. Selain itu, kecenderungan untuk meminjam koleksi juga mengakibatkan jumlah pengunjung fisik ke perpustakaan meningkat, karena untuk meminjam koleksi, pengguna harus datang langsung ke perpustakaan.

Lebih lanjut, pengunjung web site yang mempunyai kecenderungan untuk meminjam koleksi, 20 dari antaranya bukan anggota perpustakaan. Sehingga ada parameter yang ditambahkan untuk menyertakan nilai 20% sebagai pengunjung yang berpotensi mendaftar sebagai anggota perpustakaan (*potential new member*).



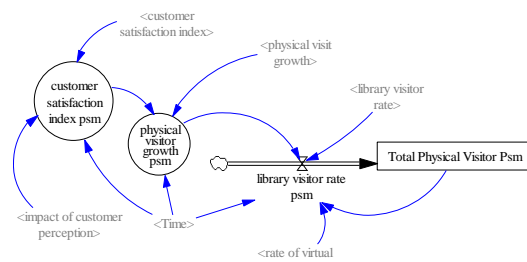
Gambar 9 Stock and Flow Diagram Skenario Optimistik

Jejaring antara perpustakaan perguruan tinggi Jawa Timur (FPPTI Jawa Timur) sekuat untuk menerbitkan kartu super yaitu kartu dari perpustakaan universitas asal yang dapat dipakai di semua perpustakaan Perguruan Tinggi Jawa Timur. Dengan Kartu SUPER (Sarana Untuk ke Perpustakaan), pengguna tidak perlu lagi mengurus surat

pengantar jika ingin menggunakan layanan perpustakaan. Penambahan variabel kartu super ini (*Super card growth impact*) diharapkan dapat meningkatkan kunjungan fisik ke perpustakaan (*physical visit growth opt*) sebesar 0.167871 berdasarkan data histori.

6.2 Skenario Pesimistik

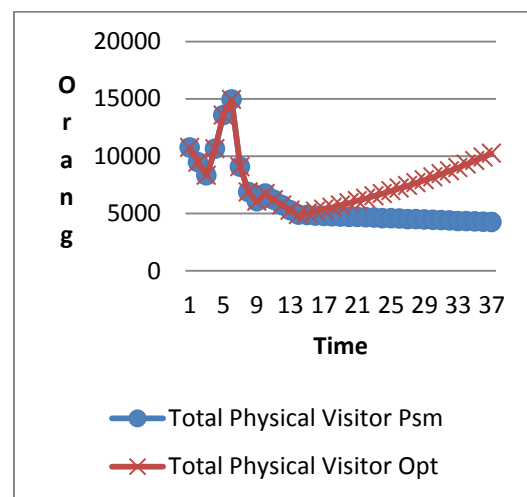
Dalam skenario ini ditentukan bahwa tidak ada kecenderungan pengguna untuk meminjam koleksi dan datang langsung ke perpustakaan setelah pencarian di website (*willingness to borrow impact*). Hal ini terjadi, saat pengguna merasa tidak menemukan koleksi sesuai dengan kebutuhannya. Jika pengguna tersebut adalah masyarakat umum, tentu saja tidak ada yang mendaftar menjadi anggota perpustakaan (*potential new member*). Diagram stock and flow dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Stock and Flow Diagram Skenario Pesimistik

6.3 Analisa Hasil Skenario

Pada menunjukkan grafik skenario optimistik total physical visitor dan skenario pesimistik total physical visitor. Pada bulan ke-36 jumlah pengunjung perpustakaan pada skenario optimistik mencapai 10.226, sedangkan pada skenario pesimistik berkisar 4230 pengunjung.



Gambar 11 Perbandingan Total Physical Visitor Skenario Optimistik dan Pesimistik

7. ANALISA COST BENEFIT

7.1 Cost pada Skenario Optimistik

Biaya pemasangan Wi-Fi sebesar Rp 17.700.000,- merupakan biaya investasi sebesar Rp 3.200.000,- dan biaya instalasi sebesar Rp 500.000,-. Biaya operasional sebesar Rp 14.000.000,-

Biaya yang diperlukan untuk faktor-faktor yang dianggap penting oleh pengguna diwujudkan nyata dalam bentuk program kerja. Total biaya yang dibutuhkan adalah Rp 9.200.000,-.

Potential new user dapat menghabiskan biaya sebesar Rp 19.200.000,- untuk biaya pencetakan kartu, brosur, dan gaji tenaga part timer.

Jadi total biaya pada skenario optimistic sebesar Rp 46.100.000,-

7.2 Benefit pada Skenario Optimistik

Benefit tangible pemasangan Wi-Fi sebesar Rp 24.400.000,- Sedangkan untuk perhitungan *benefit intangible* dicari nilainya dengan melihat tingkat kepentingan keberadaan Wi-Fi di perpustakaan. Menurut hasil survey tentang keberadaan Wi-Fi yang cepat bernilai 0,484 yang mempengaruhi *customer satisfaction* dan akan meningkatkan kunjungan fisik ke perpustakaan. Dengan pertumbuhan pengunjung fisik sebesar 0,02 maka penambahan jumlah pengunjung fisik sebagai hasil tingkat kepentingan keberadaan Wi-Fi di perpustakaan adalah 0,00968. Menurut data historis, pengunjung mencapai 100.800 orang/tahun, sehingga pengunjung fisik sebagai hasil pemasangan Wi-Fi dengan pertumbuhan 0,00968 adalah $100.800 + (0,00968 * 100.800) = 101.775$ orang/tahun. Diketahui bahwa biaya operasional perpustakaan Rp 767.500.000,-/tahun. Lebih lanjut, perhitungan biaya layanan sebelum pemasangan Wi-Fi Rp 767.500.000,-/100.800 = Rp 7.614,-. Sedangkan biaya layanan dengan pemasangan Wi-Fi Rp 767.500.000,-/101.775 = Rp 7.541,-. Jadi, manfaat yang diperoleh dengan pemasangan Wi-Fi terhadap biaya operasional perpustakaan sebesar $= (7.614 - 7.541) / 7.614 * 767.500.000 = 7.358.484$. Jadi total benefit dari pemasangan Wi-Fi adalah Rp 31.758.484,-.

Sedangkan benefit tangible untuk biaya cetak brosur informasi perpustakaan sebesar Rp 5.000.000,-. Sedangkan untuk benefit intangible mempunyai perincian sebagai berikut:

- Peningkatan pemanfaatan perpustakaan karena kebersihan perpustakaan sebesar Rp 13.003.350,-
- Peningkatan pemanfaatan perpustakaan karena kenyamanan perabot sebesar Rp 12.297.740,-

- Peningkatan pemanfaatan perpustakaan karena pameran sebesar Rp 12.096.138,-
- Peningkatan pemanfaatan perpustakaan karena keramahan staf sebesar Rp 13.204.951,-
- Peningkatan pemanfaatan perpustakaan karena kecakapan staf dalam melayani pengunjung perpustakaan sebesar Rp 11.995.337,-
- Peningkatan pemanfaatan perpustakaan karena petunjuk yang jelas di dalam perpustakaan sebesar Rp 12.700.945,-
- Peningkatan pemanfaatan perpustakaan karena jam layanan sebesar Rp 12.398.542,-

Total benefit intangible sebesar Rp 92.697.003,-. Jadi total benefit berdasarkan faktor-faktor yang dinilai penting oleh pengguna yang direalisasikan dalam bentuk program kerja sebesar Rp 97.697.003,-

Benefit tangible adalah adanya beberapa pengguna yang akhirnya datang ke perpustakaan dan belum sebagai anggota perpustakaan. Penambahan anggota perpustakaan (*potential new member*) sebesar 0,0042, maka *potential new member* sebesar $0,0042 * 100.800 = 423$ orang/tahun. Biaya keanggotaan perpustakaan (mitra pustaka) sebesar Rp 300.000,-/tahun maka *potential new member* memberikan pemasukan sebesar Rp 127.008.000,-/tahun. Sedangkan karena adanya kartu SUPER, penambahan anggota perpustakaan sebesar 0,0035, maka anggota khusus sebesar $0,0035 * 100.800 = 352$ orang/tahun. Biaya keanggotaan khusus perpustakaan (anggota khusus) sebesar Rp 80.000,-/tahun maka anggota khusus memberikan pemasukan sebesar Rp 28.160.000,-/tahun. Jadi total *benefit tangible* sebesar Rp 155.668.000,-. Sedangkan *benefit intangible* mencapai Rp 16.619.266,-. Jadi total benefit adalah Rp 172.287.266,-

Total benefit pada skenario optimistik sebesar Rp 301.742.753,-

7.3 Cost pada Skenario Pesimistik

Biaya yang terjadi pada skenario pesimistik adalah biaya pemasangan Wi-Fi dan biaya peningkatan layanan berdasarkan faktor-faktor yang dinilai penting oleh pengguna yang kemudian diwujudkan dalam program kerja. Biaya pemasangan Wi-Fi sebesar Rp 17.700.000,-. Anggaran untuk program kerja sesuai dengan faktor-faktor penting menurut pengguna sebesar Rp 9.200.000,-. Total biaya pada skenario pesimistik sebesar Rp 26.900.000,-

7.4 Benefit pada Skenario Pesimistik

Benefit yang didapat dari skenario pesimistik adalah benefit dari pemasangan Wi-Fi sebesar Rp 31.758.484,- dan benefit dari program kerja yang disusun berdasarkan faktor-faktor penting menurut pengguna sebesar Rp 97.697.003,-

7.4 Benefit Cost Ratio

Analisa *B/C ratio* pada skenario optimistik adalah Rp 301.742.753,- / Rp 46.100.000,- = 6,5. Sedangkan pada skenario pesimistik sebesar Rp 97.697.003,- / Rp 26.900.000,- = 3,6

Skenario optimistik memiliki nilai yang lebih baik daripada skenario pesimistik dalam analisis ekonomis dengan menggunakan *cost benefit*. Hal tersebut berarti bahwa model tersebut adalah yang paling memberikan manfaat lebih dibandingkan skenario pesimistik.

8. SIMPULAN dan SARAN

8.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data serta analisa dan pembahasan yang dilakukan maka dapat diambil simpulan antara lain sebagai berikut:

1. Proses pengembangan model memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap kondisi real yang ada, dan informasi yang lengkap sehingga model yang dibuat dapat menggambarkan kondisi real (mewakili keadaan sistem saat ini).
2. Dalam pengembangan dengan menggunakan sistem dinamik, sistem umpan balik memegang peranan penting, dimana dengan sistem umpan balik menyatakan bagaimana variabel mempengaruhi variabel yang lain.
3. *Physical visit growth* pada skenario optimistik lebih tinggi rata-rata sebesar 2,77% dibanding pada skenario pesimistik. Hal tersebut berarti bahwa model skenario optimistik memungkinkan kenaikan kunjungan fisik lebih tinggi dibandingkan skenario pesimistik.
4. Berdasarkan analisa cost benefit, skenario pesimistik memberikan nilai B/C ratio sebesar 3,6, sedangkan skenario optimistik memberikan nilai B/C ratio sebesar 6,5. Skenario optimistik memiliki nilai yang lebih baik daripada skenario pesimistik dalam analisis ekonomis dengan menggunakan *cost benefit*. Hal tersebut berarti bahwa model tersebut adalah yang

paling memberikan manfaat dibandingkan skenario pesimistik.

8.1 Saran

1. Metodologi penelitian yang dikembangkan oleh peneliti dapat dikembangkan dengan menganalisa pengaruh kunjungan website terhadap kunjungan fisik, layanan *back end function*, *security* dan *risk* website perpustakaan serta anggaran perpustakaan. Lebih lanjut dapat dilakukan penelitian tentang keanggotaan perpustakaan dengan memperhatikan faktor *willingness to pay* (*contingent valuation analysis/CVA* sebagai salah satu metode untuk pengukuran *benefit*) sebagai salah satu peluang bisnis perpustakaan dan secara tidak langsung memacu pengembangan koleksi dan layanan.
2. Manajemen perpustakaan dapat melakukan pengembangan layanan lebih lanjut berdasarkan model penelitian untuk lebih meningkatkan kunjungan baik fisik maupun web. Berdasarkan perhitungan *B/C ratio*, skenario optimistik memberikan nilai terbaik. Skenario optimistik memberikan usulan pemasangan Wi-Fi, peningkatan kenyamanan perabot, peningkatan kebersihan, penambahan jam buka, keramahan dan keahlian staf dalam memberikan layanan, dan pameran perpustakaan.

9. DAFTAR RUJUKAN

- Abdel-Hamid. (1989a). The dynamics of software project staffing: a system dynamics based simulation approach. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 15(2), 109-119.
- Amaral, & Uzzi. (2007). Complex systems: a new paradigm for the integrative study of management, physical and technological systems. *Management Science*, 53(7), 1033-1035.
- Barlas, Y. (1989). Multiple tests for validation of system dynamics type of simulation models. *European Journal of Operational Research*, 42:59-87.
- Brindley, L. (2006). Re-defining the library. *Library Hi Tech*, 24(4), 484-95.
- Coyle, R. (1996). *Systems Dynamic Modelling*. London: Chapman&Hal.
- De Rosa, C., Centrell, J., Cellentani, D., Hawk, J., Jenkins, L., & Wilson, A. (2005). *Perceptions of libraries and information resources: a report to the OCLC membership*. Dublin, OH: OCLC.

- Depdiknas - Dikti. (16-20 Mei 2005). *Peran Perpustakaan Perguruan Tinggi Sebagai Pusat Pengembangan Ilmu Pengetahuan*. Pelatihan Manager Perpustakaan se-Jawa dan se-Sumatera, Cisarua-Bogor.
- Elliot, D. S. (2007). *Measuring your library's value*. Chicago: American Library Association.
- Li, X. (2006). Library as incubating space for innovations: practices, trends and skill sets. *Library Management*, 27(6/7), 370-8.
- Madachy, R. (2008). *Software project dynamics*. New York: Willey-IEEE Press.
- Meadow, D. (1989). System dynamics meets the press. *System Dynamics Review*, 5(1), 68-80.
- Mi, J., & Nesta, F. (2006). Marketing library services to the Net Generation. *Library Management*, 27(6/7), 411-422.
- Muhammadi, Aminullah, E., & Soesilo, B. (2001). *Analisis Sistem Dinamis : Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen*. Jakarta: UMJ Press.
- Perpustakaan UK Petra. (2011). *Laporan tahunan*. Surabaya.
- Pew Internet. (2012). *Libraries, patrons, and e-books*. Washington, D.C.: Pew Research Center's Internet & American Life Project.
- Republik Indonesia. (1999, Juni 24). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 1999 Tentang Pendidikan Tinggi. Jakarta, Indonesia.
- Republik Indonesia. (2007). Undang-undang Republik Indonesia Nomer 43 Tahun 2007 Tentang Perpustakaan.
- Scupola, A., & Nicolajsen, H. W. (2010). Service innovation in academic libraries: is there a place for cutomers? *Library Management*, 31(4/5), 304-318.
- Sterman, J. (2000). *Business Dynamics: System Thinking and Modelling for a Complex World*. Chicago, IL: Irwin-McGraw-Hill.
- Sterman, J. D. (2000). *Bussines Dynamic*. USA: Massachussets Institute of Technologies.
- Sterman, J., Henderson, R., Beinhoeker, E., & Newman, L. (2007). Getting big too fast: strategic dynamics with increasing returns and bounded rationally. *Management Science*, 53(4), 683-696.
- Sulistyo-Basuki. (1992). *Pengantar Ilmu Perpustakaan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suryani. E., C. S. (2010). Demand scenario analysis and planned capacity expansion: A system dynamics framework. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 18, 732-751.
- Sushil. (1993). *System Dynamics : A Practical Approach for Managerial Problems*. . Wiley Eastern Limited.
- Warwick, J. (2008). Modelling the demand for learning resources in academic libraries. *Libary and Information Research*, 32(10), 23-38.
- White, G. W., & Crawford, G. A. (1998). Cost-benefit Analysis of Electronic Information: A Case Study. *College & Research Libraries*, 502-509.

