

## STUDI KELAYAKAN EKONOMI PENGEMBANGAN APLIKASI PEMINJAMAN RUANGAN DI UNIVERSITAS PERTAMINA

Meredita Susanty<sup>1</sup>, M. Rizky Widyayulianto<sup>2</sup>, M. Deta Aditya<sup>3</sup>, Fitri Karimah<sup>4</sup>, Akhmal Rizkyanto<sup>5</sup>, Marrosandy Bagus S<sup>6</sup>.

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Jurusan Ilmu Komputer, Universitas Pertamina - Jalan Teuku Nyak Arief, Simprug, Kebayoran Lama, Jakarta 12220, (021) 29044308

E-mail: <sup>1</sup>meredita.susanty@gmail.com, <sup>2</sup>rizky.widyayulianto@gmail.com,

<sup>3</sup>muhammaddetaaditya@gmail.com, <sup>4</sup>fitri.karimah.98@gmail.com, <sup>5</sup>akhmalrizkyanto@gmail.com, <sup>6</sup>marrosandybaguss@gmail.com

### ABSTRACT

Waste are serious environmental issues in Indonesia. To minimize waste, there have been efforts by companies to reduce the amount of paper used. For example, in Universitas Pertamina there has been idea to make a new application-based system to rent a room, replacing the old system that still produce waste such as paper and ink bottle. Before making the application, there should be an economic feasibility study to determine whether this application can be made from economy aspects. To conduct this study, quantitative method was used, as well interview and literature studies to gather data. From that, the estimation of cost for existing room renting system is Rp98.609.423,30. Meanwhile, the estimation of cost needed to make an application for room renting system is Rp15,254,680.00 and the cost to run the system is Rp48.840.856,30. From data collected above, it says that payback period from the development of the application is less than a year, so the development of application of room renting is feasible in the economical aspect.

**Keywords:** economic feasibility study, software development, room renting application

### ABSTRAK

Penumpukan sampah merupakan permasalahan pada bidang lingkungan yang masih ada di Indonesia. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut di Universitas Pertamina adalah membuat sistem peminjaman ruangan berbasis aplikasi untuk menggantikan sistem sebelumnya yang menghasilkan sampah kertas dan botol tinta. Dalam mengembangkan aplikasi diperlukan informasi mengenai biaya yang dibutuhkan untuk menentukan apakah aplikasi layak untuk dikembangkan sehingga penelitian ini dibutuhkan untuk mengetahui bagaimana kelayakan pengembangan aplikasi peminjaman ruangan dari segi ekonomi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kuantitatif dan teknik pengumpulan data yang dipakai yaitu wawancara dan studi literatur. Hasil yang ditemukan dari pengolahan data yaitu total biaya per tahun yang dibutuhkan pada sistem peminjaman ruangan tanpa aplikasi yaitu Rp98.609.423,30, sedangkan pada sistem peminjaman ruangan dengan aplikasi yaitu Rp48.840.856,30 dan biaya pembuatan aplikasi adalah Rp15,254,680.00. Dari data yang sudah didapatkan, bisa dilihat bahwa *payback period* yang didapat tidak lebih dari satu tahun, sehingga bisa dikatakan pengembangan aplikasi sistem peminjaman layak untuk dilakukan dari segi ekonomi.

**Kata Kunci:** studi kelayakan ekonomi, pengembangan aplikasi, aplikasi peminjaman ruangan

## 1. PENDAHULUAN

Dengan jumlah penduduk sebanyak 265 juta jiwa, permasalahan sampah di Indonesia menjadi persoalan yang serius, dengan estimasi sampah yang dihasilkan mencapai 175 ribu ton sampah per hari, atau 0,7 kg per orang. Sekitar 10% dari sampah tersebut merupakan sampah kertas [1]. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan kesadaran dari masyarakat untuk meminimalisir sampah yang dihasilkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan di Universitas Pertamina adalah dengan mengembangkan sistem aplikasi untuk peminjaman ruangan untuk menggantikan sistem sebelumnya yang masih menghasilkan sampah berupa kertas dan botol tinta. Sebelum aplikasi dibuat, terlebih dahulu dilakukan studi kelayakan pengembangan aplikasi. Penelitian ini difokuskan pada studi kelayakan pengembangan aplikasi dari segi ekonomi (*economic feasibility study*). Rumusan masalah yang perlu dijawab pada penelitian ini yaitu bagaimana fitur aplikasi dapat menggantikan fungsi kertas sebagai permohonan izin peminjaman ruangan, bagaimana aplikasi dapat menggantikan penggunaan kertas sebagai permohonan izin peminjaman ruangan, bagaimana analisis kelayakan pembuatan aplikasi peminjaman ruangan dari segi ekonomi. Kemudian untuk tujuan yang perlu dicapai pada penelitian ini yaitu menemukan fitur aplikasi yang cocok untuk menggantikan fungsi kertas sebagai permohonan izin peminjaman ruangan, menganalisis kapabilitas aplikasi peminjaman ruangan sebagai pengganti kertas sebagai permohonan izin peminjaman ruangan di Universitas Pertamina, dan melakukan analisis kelayakan pembuatan sistem aplikasi peminjaman ruangan dari segi ekonomi.

## 2. DASAR TEORI DAN METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Studi Kelayakan Sistem Perangkat Lunak (*System Feasibility Studies*)

Studi Kelayakan adalah sebuah studi singkat yang dilakukan saat tahap awal dalam pembuatan sebuah sistem perangkat lunak. Sebuah studi kelayakan layaknya dapat menjawab tiga pertanyaan penting mengenai sistem, yaitu:

1. Apakah sistem memenuhi tujuan objektif dari organisasi?
2. Apakah sistem bisa dibuat dengan sumber daya yang tersedia?
3. Apakah sistem bisa diintegrasikan dengan sistem lain yang sedang digunakan?

Studi kelayakan dapat menentukan apakah sebuah sistem layak untuk dibuat. Jika sebuah sistem dinilai tidak menjawab salah satu dari ketiga pertanyaan diatas, maka sistem dianggap tidak layak untuk dibuat[2].

## 2.2 Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak adalah program komputer beserta dokumentasinya[2]. Perangkat lunak dapat dikembangkan untuk kebutuhan umum konsumen maupun dikembangkan untuk kebutuhan-kebutuhan tertentu konsumen yang tidak dapat dilakukan perangkat lunak umum. Perangkat lunak yang baik mempunyai fungsionalitas dan performa yang dibutuhkan pengguna dan harus dapat dipelihara, dapat diandalkan dan dapat digunakan dengan baik[2].

## 2.3 Tahap Pembuatan Perangkat Lunak (*Software Development Life Cycle*)

Ada beberapa model untuk menggambarkan proses pembuatan perangkat lunak, namun pada dasarnya, proses pembuatan perangkat lunak dapat dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu

### 1. *Planning*

Tahap ini merupakan tahap untuk menentukan apa saja yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak itu sendiri. Hal ini mencakup, tidak terbatas pada, ruang lingkup (*scope*) dari perangkat lunak itu sendiri, apa saja yang harus bisa dilakukan oleh perangkat lunak, berapa biaya yang harus dibutuhkan, berapa lama waktu pengerjaannya, dan lain - lain. Tidak heran jika banyak pembuatan perangkat lunak yang mengalami kegagalan karena kesalahan pada tahap *Planning*.

Untuk menghitung biaya dapat dilakukan dengan penghitungan *use-case points*. Pada dasarnya, *use-case points* dapat memberikan estimasi mengenai “ukuran” dari perangkat lunak itu sendiri berdasarkan *use-case diagram* dari perangkat lunak yang sudah ditentukan sebelumnya. Semakin tinggi *use-case points*, maka semakin kompleks perangkat lunak tersebut dan semakin mahal biaya yang dibutuhkan dalam pembuatannya.

Untuk menentukan apakah sebuah sistem layak untuk dibuat, dilakukan *feasibility study* di berbagai aspek. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah sistem bisa dibuat dengan sumber daya yang ada. Salah satu aspek yang ditinjau adalah aspek ekonomi (*economic feasibility*). Ada beberapa teknik untuk melakukan studi *economic feasibility*, salah satunya adalah *Payback Analysis*, yaitu teknik untuk menentukan waktu yang dibutuhkan agar keuntungan yang didapat dari penggunaan sistem bisa menutup biaya pembuatan sistem itu sendiri (*Payback Period*). Sistem dikatakan layak jika *Payback Period* sesuai dengan tujuan objektif perusahaan. Cara menghitung *Payback Period* (dalam satuan tahun) adalah:

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Development Cost}}{|\text{Annual as is cost} - \text{Annual to be cost}|} \quad (1)[3]$$

*Development Cost* = biaya yang dibutuhkan untuk membuat sistem

*Annual as is cost* = biaya pengoperasian sistem yang digunakan sekarang

*Annual to be cost* = biaya pengoperasian sistem yang akan dibuat

## 2. *Analysis*

Setelah menentukan ruang lingkup, dilakukan analisis untuk menentukan fitur (*requirement*) dari perangkat lunak. Fitur - fitur dari perangkat lunak tersebut dibuat untuk menjawab kebutuhan yang ditentukan di tahap *planning*. Hasil dari tahap ini adalah *Software Requirement Specification (SRS)*.

## 3. *Design*

Pada tahap ini dibuat rancangan arsitektur dari perangkat lunak. Termasuk diantaranya adalah alur perpindahan data yang terjadi pada perangkat lunak, baik secara internal maupun eksternal (melibatkan perangkat lain diluar sistem).

## 4. *Implementation*

Sesuai namanya, setelah merancang keseluruhan perangkat lunak, pada tahap ini perangkat lunak diimplementasikan agar bisa digunakan sebagaimana mestinya.

## 5. *Maintenance*

Tahap ini dilakukan untuk memperbaiki perangkat lunak jika terjadi kerusakan, atau jika ada fitur tambahan yang diinginkan.

## 2.4 Estimasi *Use Case Points*

*Use-case points*, yang pada awalnya dikembangkan oleh Gustav Karner dari Objectory AB, adalah pendekatan untuk mengestimasi waktu berdasarkan fitur-fitur khusus dari masing-masing *use case*. Dari sudut pandang praktisi, untuk mengestimasi banyaknya usaha yang harus dikeluarkan menggunakan *use case points*, maka *use case* dari sistem harus sudah teridentifikasi dan *use case diagram* sudah dibuat[4].

Model *use case* memiliki dua gagasan utama: aktor dan *use case*. Aktor merepresentasikan peran yang akan pengguna mainkan pada sistem atau sistem lain yang akan berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan. Jumlah aktor yang jatuh pada masing-masing kategori dituliskan pada tabel *unadjusted actor-weighting table* untuk menghitung *Unadjusted Actor Weight (UAW)*. Perhitungan UAW dilakukan dengan menjumlahkan hasil kali dari banyak aktor pada setiap kategori dengan masing-masing beban kategorinya[4]. *Use case* adalah representasi dari proses bisnis utama yang dilakukan oleh sistem sehingga, dengan cara tertentu, menguntungkan aktor. Banyaknya *use case* dari setiap kategori dikalikan dengan

beban pada kategorinya, lalu dijumlahkan. Hasil jumlah tersebut adalah nilai dari *Unadjusted Use-Case Weight* (UUCW)[4].

Selain UAW dan UUCW, terdapat pula dua himpunan faktor yang perlu dipertimbangkan. Kedua himpunan tersebut adalah *Technical Complexity Factors* (TCF) dan *Environmental Factors* (EF). Dari masing-masing himpunan tersebut akan didapat *Technical Complexity Factor Value* (TFactor) dan *Environmental Factor Value* (EFactor). Selanjutnya, *Technical Complexity Factor* (TCF) didapatkan dengan memasukkan TFactor pada persamaan berikut:

$$\text{Technical Complexity Factor (TCF)} = 0.6 + (0.01 \times \text{TFactor}) \quad (2)$$

Sedangkan *Environmental Factor* (EF) didapatkan dengan memasukkan EFactor pada persamaan berikut:

$$\text{Environmental Factor (EF)} = 1.4 + (-0.03 \times \text{EFactor}) \quad (3)$$

Dari informasi faktor-faktor di atas, dapat ditentukan *Person-Hours Multiplier* (PHM) melalui *decision rule* berikut:

*If the of (number of Efactors E1 through E6 assigned value < 3) and (number of Efactors E7 and E8 assigned value > 3) ≤ 2*

$$PHM = 20$$

*Else If the sum of (number of Efactors E1 through E6 assigned value < 3) and (number of E factors E7 and E8 assigned value > 3) = 3 or 4* (4)

$$PHM = 28$$

*Else*

*Rethink project; it has too high of a risk for failure*

Untuk mendapatkan *Adjusted Use Case Points* (UCP), dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Adjusted Use Case Points (UCP)} = (\text{UAW} + \text{UUCW}) \times \text{TCF} \times \text{EF} \quad (5)$$

Dengan mengalikan UCP dengan PHM maka didapatkan *Effort in Person Hours* (EPH), yang merupakan nilai besarnya usaha yang harus dikeluarkan untuk mengerjakan proyek pengembangan perangkat lunak[4].

## 2.5 Metodologi Penelitian

Untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem yang sudah ada, dilakukan wawancara dengan pihak yang mengurus peminjaman ruangan di Universitas Pertamina untuk mengetahui bagaimana sistem dijalankan. Untuk mengetahui biaya operasional sistem digunakan studi literatur untuk mengetahui biaya seperti biaya untuk listrik dan gaji pegawai. Sementara untuk sistem aplikasi

peminjaman ruangan, dilakukan wawancara dengan pihak yang mengurus peminjaman ruangan di Universitas Pertamina untuk mengetahui kebutuhan sistem (*system requirement*). Untuk menentukan *economic feasibility* dari sistem, digunakan adalah teknik *Payback Analysis* yang didasari oleh teknik estimasi *Use Case Points*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Sistem Peminjaman Ruangan

Dari pengumpulan data untuk sistem peminjaman ruangan tanpa aplikasi yang telah dilakukan, didapatkan alur dari sistem yang sekarang berjalan sebagai berikut:

1. Peminjam datang ke tempat pengambilan formulir peminjaman ruangan untuk mengambil formulir.
2. Peminjam mengisikan informasi peminjam, kapasitas ruangan yang dibutuhkan, serta kapan ruangan akan dipinjam. Lalu, peminjam meminta tanda tangan penanggungjawab peminjaman serta tanda tangan pembina.
3. Peminjam mengembalikan formulir yang sudah ditulis ke tempat pengambilan formulir, diarsipkan pada map “Pengembalian Form”.
4. Operator mengambil formulir yang tersip pada map “Pengembalian Form” dan memeriksa semua form tersebut. Jika ada permintaan peminjaman yang tidak dapat diproses, seperti tidak ada ruangan yang tersedia atau peminjaman kurang dari 2 hari setelah pengumpulan formulir, maka formulir akan disimpan pada map “Peminjaman Ditolak”. Jika permintaan dapat dikabulkan, operator akan mencari ruangan yang sesuai dengan kapasitas yang diajukan oleh peminjam secara manual.
5. Informasi peminjaman dicatat oleh operator pada *Spreadsheet* di dalam komputer operator.
6. Formulir peminjaman yang disetujui akan ditandatangani oleh manajer aset dan disimpan di arsip “Peminjaman Diterima”.
7. Peminjam mengambil formulir yang diarsipkan pada “Peminjaman Ditolak” atau “Peminjaman Diterima” sebagai bukti peminjaman.

Setiap harinya ada 80 formulir peminjaman ruangan yang diproses oleh sistem yang sudah ada. Form dicetak di kertas *reuse*, atau kertas bekas yang sudah dicetak di salah satu sisinya. Untuk memproses form peminjaman, dibutuhkan 2 orang staf yang bertugas untuk memilih form yang sesuai format dan mencari ruangan yang tersedia untuk kebutuhan pemohon. Pemrosesan form dilakukan dari jam 10.30 - 11.30 dan 13.00 - 15.30 setiap harinya. Masalah yang dihadapi dalam sistem peminjaman ruangan ini adalah sistem menghasilkan limbah dalam bentuk kertas dan botol tinta dan banyaknya form yang tidak sesuai format (1 dari 8), sehingga

banyak form yang tidak terpakai/terbuang. Kemudian terdapat faktor kesalahan manusia, misalnya memberikan izin 1 ruangan dalam 1 waktu ke 2 pihak yang berbeda. Didapatkan juga data yang dibutuhkan untuk menghitung biaya pada sistem yang sedang berjalan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Perhitungan Biaya Sistem Peminjaman Ruangan

Jenis Biaya	Barang/Jasa	Keterangan
Listrik	Komputer	LG 19 LED Monitor - Daya Normal On: 13 W - Daya Off: 0.3 W  Motherboard Socket FCLGA1156 dengan processor Intel core i3 - Daya: 73 W  Durasi menyala: 10 jam
	Printer Epson L6190	Spesifikasi listrik: - Daya Operating: 12.0 W - Daya Power Off: 0.3 W [5]  Durasi operasional: 0.05 jam/hari Durasi off: 23.95 jam/hari
Non-Listrik	Tinta Hitam	1 bulan sekali diganti Harga: Rp 115.000
	Staff	Jumlah staff: 2 Durasi kerja: 3.5 jam (0.35 dari jam kerja maksimal / hari) UMP: Rp 3.648.035/bulan [6] THR: Rp. 3.648.035/tahun BPJS: Rp 80.000/bulan

Dari data yang berada di Tabel 4.1 dan dengan besar tarif listrik B2 sebesar Rp1467,00/kWh [7], dapat dihitung rincian biaya sebagai berikut:

1. Komputer

$$\begin{aligned}
 & ((\text{daya monitor normal on} + \text{daya motherboard}) \times \text{durasi menyala} \times 0.001 \times \text{tarif listrik B2} \\
 & + \text{daya monitor off} \times \text{durasi mati} \times 0.001 \times \text{tarif listrik B2}) \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \\
 & = ((13 \text{ W} + 73 \text{ W}) \times 10 \text{ jam} \times 0.001 \times 1467 + 0.3 \text{ W} \times 14 \text{ jam} \times 0.001 \times 1467) \\
 & \times 30 \times 12 = \mathbf{Rp456.401,30}
 \end{aligned}$$

2. Printer

$$\begin{aligned}
 & ((\text{daya operating} \times \text{durasi operating} \times 0.001 \times \text{tarif per-kWh}) + (\text{daya power off} \times \\
 & \text{durasi power off} \times 0.001 \times \text{tarif listrik B2})) \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = ((12 \times 0.05 \times \\
 & 0.001 \times 1467) + (0.3 \times 23.95 \times 0.001 \times 1467)) \times 30 \times 12 = \mathbf{Rp4.112,00}
 \end{aligned}$$

3. Tinta  
harga perbulan  $\times$  12 bulan =  $1 \times 115000 \times 12 = \mathbf{Rp1.380.000,00}$
4. Staff  
 $((UMP + BPJS) \times 12 \text{ bulan} + THR) \times \text{jumlah staff} \times \text{durasi kerja/durasi kerja normal}$   
 $= ((3.648.035 + 80.000) \times 12 + 3.648.035) \times 2 = 96.768.910 \times 3.5/10 = \mathbf{Rp33.869.118,50}$

Berdasarkan data diatas, maka biaya total yang dibutuhkan untuk menjalankan Sistem Peminjaman Ruangan selama 1 tahun adalah:

$$Rp456.401,30 + Rp4.112,00 + Rp1.380.000,00 + Rp33.869.118,50 = \mathbf{Rp35.709.631,80}$$

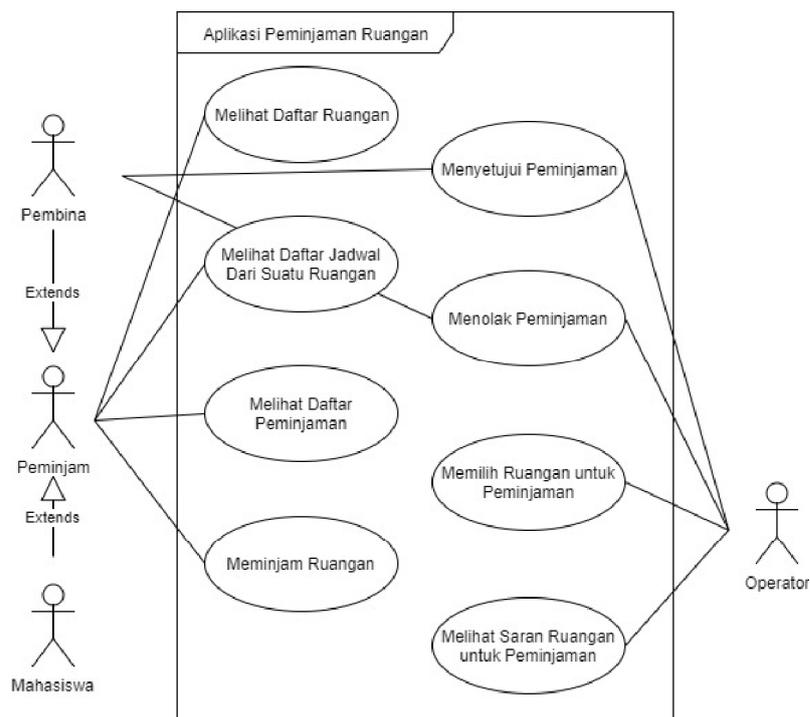
Selain biaya, sistem Peminjaman Ruangan juga menghasilkan limbah dalam bentuk kertas bekas penggunaan form dan botol tinta printer.

### 3.2 Sistem Aplikasi Peminjaman Ruangan

Dari pengumpulan data untuk sistem peminjaman ruangan dengan aplikasi yang telah dilakukan, didapatkan *Functional Requirements* sebagai berikut:

1. Mahasiswa atau pembina dapat melihat jadwal peminjaman ruangan.
2. Ruangan dapat dipinjam oleh mahasiswa atau pembina. Untuk kegiatan perkuliahan, peminjaman harus maksimal dua hari sebelum waktu peminjaman. Sedangkan untuk kegiatan kemahasiswaan maksimal tiga hari.
3. Pembina yang bertanggung jawab dan Operator dapat menyetujui/menolak peminjaman dari mahasiswa
4. Setelah peminjaman disetujui, operator dapat menentukan ruangan sesuai kapasitas yang dibutuhkan.
5. Aplikasi dapat memberikan rekomendasi ruangan yang sesuai kebutuhan kepada operator.

Untuk mengetahui seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan untuk mengembangkan proyek aplikasi ini akan digunakan pendekatan *Use Case Points Estimation*. Untuk itu dibutuhkan informasi mengenai *Use Case* dan *Actor* apa saja yang ada pada aplikasi ini. *Functional Requirement* di atas dapat diekstrak menjadi *Use Case Diagram* berikut:



**Gambar 1.** Use Case Diagram untuk Aplikasi Peminjaman Ruangan

Melalui Use Case Diagram di atas, maka dapat dilakukan perhitungan Use Case Points Estimation sebagai berikut:

**Tabel 2.** Unadjusted Use Case Points

Unadjusted Actor Weighting Table:				
Actor Type	Description	Weighting Factor	Number	Result
Simple	External System with well-defined API	1	0	0
Average	External System using protocol-based interface	2	0	0
Complex	Human	3	3	9
<b>Unadjusted Actor Weight Total</b>				<b>9</b>
Unadjusted Use Case Weighting Table:				
Use Case Type	Description	Weighting Factor	Number	Result
Simple	1-3 transactions	5	8	40
Average	4-7 transactions	10	0	0
Complex	>7 transactions	15	0	9
<b>Unadjusted Use Case Weight Total</b>				<b>40</b>
<b>Unadjusted Use Case Points = 9 + 40 = 49</b>				

**Tabel 3. Technical Complexity Factor**

Factor Number	Description	Weight	Assigned Value	Weighted Value	Notes
T1	Distributed System	2.0	0	0	
T2	Response Time/Throughput Performance Objectives	1.0	3	3	
T3	End-User Online Efficiency	1.0	5	5	
T4	Complex Internal Processing	1.0	0	0	
T5	Reusability of Code	1.0	1	1	
T6	Ease of Installation	1.0	3	3	
T7	Ease of Use	1.0	4	4	
T8	Portability	1.0	3	3	
T9	Ease of Change	1.0	4	4	
T10	Concurrency	1.0	3	3	
T11	Special Security Objectives Included	1.0	0	0	
T12	Direct Access for Third Parties	1.0	0	0	
T13	Special User Training Required	1.0	0	0	
<b>Technical Factor Value (TFactor)</b>				<b>26</b>	
<b>Technical Complexity Factor (TCF) = <math>0.6 + (0.01 \times \text{TFactor})</math></b>				<b>0.86</b>	

**Tabel 4. Environmental Factor**

Factor Number	Description	Weight	Assigned Value	Weighted Value	Notes
E1	Familiarity with system development process being used	1.5	3	4.5	
E2	Application experience	0.5	3	1.5	
E3	Object-oriented experience	1.0	3	3.0	
E4	Lead analyst capability	0.5	3	1.5	
E5	Motivation	1.0	3	3.0	
E6	Requirements stability	2.0	3	6.0	
E	Part time staff	-1.0	0	0	
E8	Difficulty of programming language	-1.0	3	-3.0	
<b>Environmental Factor Value (EFactor)</b>				<b>16.5</b>	
<b>Environmental Factor (EF) = <math>1.4 + (-0.03 \times \text{EFactor})</math></b>				<b>0.905</b>	

Dengan mengikuti *decision rule* pada persamaan (4), maka PHM untuk aplikasi ini adalah 20. Lalu untuk Use Case Points dari aplikasi ini, berdasarkan persamaan (5):

$$\text{Use Case Points (UCP)} = \text{UUCP} \times \text{TCF} \times \text{EF} = 49 \times 0.86 \times 0.905 = 38.1367$$

Setelah mendapatkan UCP, maka dapat diketahui jumlah jam kerja (*Effort in Person Hours*) yang dibutuhkan untuk pembuatan aplikasi, yaitu:

$$\text{Effort in Person Hours} = \text{UCP} \times \text{PHM} = 38.1367 \times 20 = 762.734$$

Jika *Effort in Person Hours* / Jam = Rp20.000, maka biaya yang harus dikeluarkan untuk jasa pengembangan aplikasi ini adalah:

$$\text{Rp}20.000 \times \text{Effort in Person Hours} = \text{Rp}15,254,680.00$$

Aplikasi secara idealnya dapat diakses melalui jaringan kampus, sehingga tidak diperlukan biaya untuk menyewa *domain* dan *server*. Untuk biaya komputer tidak mengalami perubahan dari biaya di sistem sebelumnya yaitu **Rp456.401,30**. Untuk staf, setelah Aplikasi Peminjaman Ruang di jalankan, maka staf yang dibutuhkan cukup 1 orang, sehingga biaya yang dikeluarkan untuk staf menjadi setengah dari biaya staf di sistem sebelumnya yaitu **Rp16.934.559,25**. Untuk biaya printer dan tinta tidak ada lagi karena sistem aplikasi tidak membutuhkan pencetakan form lagi.

Sehingga biaya per tahun untuk menjalankan sistem aplikasi ini adalah

$$\text{Rp}16.934.559,25 + \text{Rp}456.401,30 = \text{Rp}17.390.960,55$$

Perbedaan biaya per tahun antara sistem peminjaman ruangan dan sistem aplikasi peminjaman ruangan adalah:

$$\text{Rp}35.709.631,80 - \text{Rp}17.390.960,55 = \text{Rp}18.318.671,25$$

Berdasarkan Persamaan 1, maka lama waktu *Payback Period* adalah

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Rp}15,254,680.00}{|\text{Rp}35.709.631,80 - \text{Rp}18.318.671,25|}$$

*Payback Period* = 0.83 year

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan *use case diagram* hasil analisis data, dapat dilihat bahwa aplikasi peminjaman ruangan memungkinkan pihak peminjam untuk mengajukan ruangan tanpa harus menggunakan kertas sebagai formulir pengajuan peminjaman. Kemudian dari hasil perhitungan biaya sistem, dapat dilihat biaya operasional untuk sistem peminjaman ruangan dengan aplikasi lebih kecil jika dibandingkan dengan biaya operasional untuk sistem peminjaman ruangan tanpa aplikasi, selain itu besar *payback period* atau waktu yang dibutuhkan untuk menutupi biaya pembuatan sistem

dengan keuntungan yang didapat dari penggunaan sistem tidak sampai satu tahun, hal ini menentukan bahwa pengembangan aplikasi peminjaman ruangan secara ekonomi layak untuk dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Bahriyatul Baqiroh, N. F. (2019). Timbulan Sampah Nasional Capai 64 juta ton per Tahun. *Bisnis Indonesia*.  
<https://ekonomi.bisnis.com/read/20190221/99/891611/timbulan-sampah-nasional-capai-64-juta-ton-per-tahun>
- [2] SOMMERVILLE, IAN. 2015. *Software Engineering*. Pearson Education Limited.
- [3] Julia, Kagan. (2018). Payback Period. What Is the Payback Period? & Understanding Payback Periods.  
<https://www.investopedia.com/terms/p/paybackperiod.asp>
- [4] DENNIS, A., WIXOM, B. H., & TEGARDEN, D. 2015. *System Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML*. Wiley.
- [5] Singapore, EPSON. (2018). Epson L6190 Wi-Fi duplex all-in-one ink tank printer with ADF. Specifications: Print Speed.  
<https://www.epson.com.sg/For-Home/Printers/Ink-Tank/Ink-Tank-System-Printers/Epson-L6190-Wi-Fi-Duplex-All-in-One-Ink-Tank-Printer-with-ADF/p/C11CG19502>
- [6] Utama, Abraham. (2017). UMP Jakarta 2018 tawarkan bebas biaya Transjakarta dan subsidi pangan. *BBC Indonesia*.  
<https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-41827940>
- [7] Pratama, Akhdi Martin. (2018). Kementerian ESDM: Tarif Listrik di Indonesia Paling Murah se-Asean. *Kompas*.  
<https://ekonomi.kompas.com/read/2018/08/25/190513326/kementerian-esdm-tarif-listrik-di-indonesia-paling-murah-se-asean>