

## Studi Kelayakan Pengembangan Aplikasi Maximom Menggunakan *Cost-Benefit Analysis* Pada *Startup* Maximom

Wahyu Novia Izza Azura<sup>1)</sup> Vivine Nurcahyawati<sup>2)</sup> Erwin Sutomo<sup>3)</sup>

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi  
Universitas Dinamika

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1)noviazura@gmail.com, 2)vivine@dinamika.ac.id, 3)sutomo@dinamika.ac.id

**Abstract:** *The use of information technology at Maximom is an important component to support company operations. But in the planning and development of technology, it requires huge costs. On the other hand, Maximom is a new startup that does not yet have wide customer coverage and big capital. The feasibility study of Maximom's application can be seen through the economic feasibility approach using the Cost-Benefit Analysis calculation method. In identifying and calculating IT development costs, the Use Case Point method is required. Meanwhile, to identify and calculate the benefits of IT development can be helped by the Generic Ranti IS / IT Business Value method. The results of the feasibility study are development of the Maximom's application is not feasible even though the development investment has benefit ratio of 1.2 times greater than the costs. Because of the development investment has not yielded a minimum return of 5%, net benefits are worth less than the initial capital, and the payback period is the same as the economic life of the investment, 3 years. For consideration, avoid the condition of the percentage value of benefits that decreases is greater than the percentage value of costs, because it can risk the investment feasibility.*

**Keywords:** *Economic Feasibility Study, Cost-Benefit Analysis, Use Case Point, Ranti's Generic IS/IT Business Value, Maximom*

Teknologi informasi merupakan sebuah komponen yang tidak dapat dipisahkan dalam mendukung proses bisnis *startup* Maximom. Perkembangan teknologi yang begitu pesat memaksa Maximom untuk terus mengembangkan aplikasi yang dimiliki. Namun dalam implementasinya, banyak sekali *startup* yang akhirnya gagal dalam melakukan pengembangan sistemnya. Salah satu faktor kegagalan adalah kurang baiknya perencanaan proyek dari segi ekonomi (Isna, 2019).

Maximom memerlukan sebuah studi kelayakan terkait aplikasi yang dimiliki untuk menilai apakah aplikasi yang ditawarkan layak dibangun dan dipasarkan atau malah sebaliknya. Studi kelayakan terhadap aplikasi Maximom dapat dilihat melalui beberapa aspek pendekatan, salah satu nya yaitu pendekatan pada faktor kelayakan *Economic*. Aspek pendekatan kelayakan *Economic* sendiri dapat dinilai dengan menggunakan metode perhitungan *Cost-Benefit Analysis* (Dennis, Wixom, & Roth, 2012).

Pada penelitian ini, studi kelayakan yang dibahas hanya menilai kelayakan dari aspek *economic* dengan memperhitungkan semua biaya dan asumsi usaha yang terjadi untuk 3 tahun kedepan. Metode-metode yang digunakan dalam mengidentifikasi biaya dan manfaat antara lain

*Use Case Point Method* dan *Ranti's Generic IS/IT Business Value Method*. Kemudian metode-metode yang digunakan dalam perhitungan *Cost Benefit Analysis* (CBA) diantaranya adalah *Time Value of Money Method*, *Net Present Value Method*, *Internal Rate Of Return Method*, dan *Payback Period Method*.

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan studi kelayakan *economic* pada pengembangan aplikasi yang akan diterapkan pada *Startup* Maximom dengan menggunakan metode *Cost-Benefit Analysis*.

### METODE

Tahapan-tahapan pengerjaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### Tahap Identifikasi Masalah

Pada tahap mengidentifikasi masalah, hal-hal yang harus dilakukan antara lain:

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku-buku dan literatur-literatur yang relevan sebagai acuan penelitian.

b. Menentukan Masalah

Melakukan peninjauan pada aplikasi yang akan dikembangkan pada *Startup* Maximom

untuk diteliti dan ditentukan permasalahan yang ada pada aplikasi yang berjalan saat ini.

c. Menentukan Tujuan Penelitian

Menentukan tujuan penelitian tersebut sekaligus menjelaskan sasaran yang akan dituju dalam melakukan penelitian ini.

**Tahap Identifikasi dan Menghitung Biaya**

Tahap identifikasi biaya akan dilakukan menggunakan metode *Use Case Point* untuk mengetahui *effort rate* pengembangan SI/TI. *Effort rate* nantinya akan dikalikan dengan standar gaji atau biaya pada *Indonesia Salary Guide* yang dikeluarkan oleh *Kelly Service* untuk menghasilkan estimasi biaya. Estimasi biaya tersebutlah yang akan dikelompokkan menjadi tiga kategori, antara lain: *Software Development*, *Ongoing Activity*, serta *Quality and Testing* (Shaleh, 2011).

**A. Use Case Point Method**

1) **Unadjusted Actor Weight (UAW)**

Langkah pertama yaitu menentukan terlebih dahulu beban aktor dengan membaginya menjadi 3 kategori, yakni: *simple*, *average*, atau *complex* sesuai tabel berikut:

Tabel 1 Kategori Aktor UAW

Aktor	Weight	Description
Simple	1	Didefinisikan dengan API
Medium	2	Berinteraksi melalui Protokol
Complex	3	Berinteraksi dengan GUI/ Web Page

Total UAW didapat dari menghitung jumlah aktor dari masing-masing jenis (tingkat kompleksitas), dikali dengan total faktor berat masing-masing sesuai dengan tabel.

2) **Unadjusted Use Case Weight (UUCW)**

Langkah selanjutnya yaitu menentukan kategori use case apakah sebagai *simple*, *medium* atau *complex*.

Tabel 2 Kategori Use Case UUCW

Use Case	Weight	Description
Simple	5	Menggunakan <= 3 transaksi
Medium	10	Menggunakan 4 sampai 7 transaksi
Complex	15	Menggunakan > 7 transaksi

Total UUCW didapat dari menghitung jumlah use case dari masing-masing tingkat kompleksitas dikali dengan total faktor setiap use case.

3) **Unadjusted Use Case Points (UUCP)**

UUCP didapatkan dari penjumlahan UUCW dengan UAW.

$$UUCP = UUCW + UAW \dots\dots\dots(1)$$

4) **Technical Factor (TF) dan Technical Complexity Factor (TCF)**

Tabel 3 Kategori Technical Factor

Technical Factor	Bobot
1 Distributed System Required	2
2 Response Time is Important	1
3 End User Efficiency	1
4 Complex Internal Processing Required	1
5 Reusable Code Must Be A Focus	1
6 Installation easy	0.5
7 Usability	0.5
8 Cross-platform support	2
9 Easy to change	1
10 Highly concurrent	1
11 Custom security	1
12 Dependence on third-part code	1
13 User training	1

Nilai-nilai yang ada pada TF tersebut dikalikan dengan bobot nilai masing-masing. Bobot nilai yang diberikan pada setiap faktor tergantung dari seberapa besar pengaruh dari faktor tersebut terhadap sistem. 0 berarti tidak mempengaruhi, 3 berarti rata-rata, dan 5 berarti memberikan pengaruh yang besar. Hasil perkalian nilai dan bobot tersebut kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan total TF, yang kemudian digunakan untuk mendapatkan nilai TCF.

$$TCF = 0.6 + (0.01 * TF) \dots\dots\dots(2)$$

5) **Environmental Factor (EF) dan Environmental Complexity Factor (ECF)**

Tabel 4 Kategori Environmental Factor

Environmental Factor	Bobot
1 Familiarity with the Project	1.5
2 Application Experience	0.5
3 OO Programming Experience	1
4 Lead Analyst Capability	0.5
5 Motivation	1
6 Stable Requirements	2
7 Part Time Staff	-1
8 Difficult Programming Language	-1

Nilai-nilai pada EF tersebut dikalikan dengan bobot nilai masing-masing. Bobot nilai yang diberikan pada setiap faktor tergantung dari seberapa besar pengaruh dari faktor tersebut terhadap sistem. Hasil perkalian nilai dan bobot tersebut kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total EF, yang kemudian digunakan untuk mendapatkan nilai ECF.

$$ECF = 1.4 + (-0.03 * EF) \dots\dots\dots(3)$$

6) **Use Case Points (UCP)**

Nilai dari UCP yang didapatkan melalui perkalian dari UUCP, TCF, dan ECF yang dirumuskan sebagai berikut:

$$UCP = UUCP * TCF * ECF \dots\dots\dots(4)$$

7) **Effort Rate (ER)**

Dikarenakan ER dihitung dari satu proyek saja maka nilai ER didapatkan dari pembagian antara nilai *actual effort* dengan nilai UCP (Ningrum & Sholih, 2010).

$$Effort Rate = \frac{Actual\ Effort}{UCP} \dots\dots\dots(5)$$

Nilai *actual effort* didapatkan dari jumlah pekerja dan jumlah hari kerja serta jam kerja per hari (Ningrum & Sholih, 2010).

$$Actual\ Effort = \sum\ Pekerja * \sum\ Hari\ Kerja * Jam\ Kerja/hari \dots\dots\dots(6)$$

Setelah ER didapat, maka selanjutnya menghtiuang estimasi *effort* dengan rumus sebagai berikut (Ningrum & Sholih, 2010):

$$Estimasi\ Effort = UCP * ER \dots\dots\dots(7)$$

**B. Perhitungan Estimasi Biaya**

1) **Membagi Effort ke dalam 3 Aktivitas Pembuatan Perangkat Lunak**

*Effort* yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya dikelompokkan ke dalam 3 aktivitas pembuatan perangkat lunak, mengacu pada penelitian Kassem Saleh (2011), yakni sebagai berikut:

- a) *Software Development*, meliputi analisis kebutuhan perancangan, implementasi, hingga penerimaan dan pemasangan, terhitung 42% dari total *effort*.
- b) *Ongoing Activity*, meliputi manajemen proyek, manajemen konfigurasi, dokumentasi, pelatihan dan dukungan teknis, terhitung 21% dari total *effort*.
- c) *Quality dan Testing*, meliputi pengujian integrasi, penjaminan kualitas, evaluasi dan pengujian, terhitung 37% dari total *effort*.

2) **Menghitung Estimasi Biaya Total dari Beberapa Aktivitas**

Selanjutnya, menghitung estimasi biaya per-aktivitas yang didapatkan dari penjumlahan hasil pengalihan *hours of effort* dengan standar gaji dari personil yang berada pada masing-masing kelompok aktivitas pembuatan perangkat lunak. Standar gaji yang digunakan mengacu pada *Indonesia Salary Guide* yang dikeluarkan oleh *Kelly Service*.

**Tahap Identifikasi dan Menghitung Manfaat**

Komponen manfaat diidentifikasi dengan menggunakan metode *Ranti's Generic IS/IT Business Value*, yakni metode dari hasil penelitian terhadap Indonesia, dimana terdapat 13 kategori dan 73 sub-kategori manfaat bisnis SI/TI. 13 kategori dan 73 sub-kategori tersebut didapatkan dari turunan 3 manfaat bisnis SI/TI

yang berkembang di Indonesia (Ranti, 2008). Ketiga manfaat bisnis SI/TI tersebut antara lain:

1. (*Reducing cost of subscription cost selected reading materials or subscription cost peremployee*, diartikan sebagai pengurangan biaya berlangganan untuk materi bacaan tertentu.
2. (*Increasing image caused by complying with regulations*, diartikan sebagai memperkuat *image* suatu organisasi karena turut mematuhi aturan aturan tertentu, yang mengikat organisasi tersebut.
3. (*Increasing image caused by using branded system*, diartikan sebagai meningkatkan *image* organisasi karena menggunakan suatu aplikasi tertentu yang terkenal.

**A. Identifikasi Manfaat Bisnis**

Proses identifikasi atau penentuan manfaat bisnis dari investasi SI/TI dilakukan dengan melakukan observasi, wawancara, kuesioner dan diskusi kelompok (Ranti, 2008).

**B. Menentukan Kuantifikasi Manfaat**

Penentuan kuantifikasi manfaat dilakukan dengan menggunakan variabel pengukuran Metrik TI untuk menjelaskan kinerja TI dan manfaat yang diterima. Penentuan metrik TI juga disesuaikan dengan kondisi *real* perusahaan, sehingga diperlukan wawancara dengan pihak perusahaan yang berkaitan. (Chaidambaram, 2005).

**C. Menghitung Estimasi Nilai Manfaat Total**

Estimasi nilai manfaat total didapatkan dari penjumlahan hasil kuantifikasi manfaat dari masing-masing kategori dalam investasi SI/TI.

**Tahap Membandingkan Alternatif**

Tahap perbandingan alternatif dilakukan dengan perhitungan *discount rate* pada periode waktu berikutnya menjadi nilai uang saat ini. Diskonto arus kas yang terjadi pada periode selanjutnya disebut sebagai penghitungan *Present Value (PV)* dari arus kas. (Katimuneetorn, 2008):

$$Present\ Value = \sum \frac{Future\ Value\ n\ periods}{(1+r)^n} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

- *r* = *Discount rate*
- *n* = tahun

Untuk menghitung *Discount Rate* dapat digunakan persamaan berikut (Hansen & Mowen, 2005):

$$Discount\ Rate = \frac{1}{(1+i)^n} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

- *i* = *interest rate* (didapat dari tabel Suku

Bunga, Diskonto dan Imbalan pada Market Data and Info Bank Indonesia)

- n = tahun

Berikut merupakan beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk memilih alternatif terbaik (Schniederjans, Hamaker, & Schniederjans, 2008):

1. Maksimalkan rasio manfaat dibandingkan biaya
2. Maksimalkan *Net Present Value* dari manfaat bersih
3. Maksimalkan *Internal Rate Of Return*
4. Maksimalkan *Payback Period* terpendek

Kriteria pertama yang dapat digunakan adalah memilih alternatif dengan rasio manfaat lebih besar daripada biaya dan dihitung sebagai berikut (Schniederjans, Hamaker, & Schniederjans, 2008):

$$\frac{\text{Benefit/Cost Ratio} = \text{Present Value Benefit}}{\text{Present Value Cost}} \dots\dots\dots(10)$$

Kriteria kedua adalah memilih alternatif yang memiliki *Net Present Value* dari manfaat bersih dan dibutuhkan persamaan sebagai berikut (Schniederjans, Hamaker, & Schniederjans, 2008):

$$NPV = \sum \frac{(B_n - C_n)}{(1+r)^n} - K_0 \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan:

- Bt = Keuntungan tahun ke-t
- Ct = Biaya tahun ke-t
- r = *Discount rate*
- n = tahun
- K<sub>0</sub> = Investasi awal tahun ke-0 (sebelum proyek dimulai)

Kriteria Penilaian:

- NPV > 0 = *Feasible*
- NPV = 0 = *Indifferent*
- NPV < 0 = *Unfeasible*

*Internal Rate of Return* (IRR) adalah kriteria ketiga yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif dalam analisis biaya dan manfaat, dimana formula untuk menghitung IRR yaitu (Prayuda & Buliali, 2017):

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} (i_2 - i_1) \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan:

- IRR = Internal Rate of Return
  - i<sub>1</sub> = Tingkat Diskonto yang menghasilkan NPV+
  - i<sub>2</sub> = Tingkat Diskonto yang menghasilkan NPV-
  - NPV<sub>1</sub>=Net Present Value bernilai positif
  - NPV<sub>2</sub>= Net Present Value bernilai negative
- Dengan kriteria:

- Bila IRR > tingkat suku bunga berlaku, maka

usaha tersebut layak dilaksanakan

- Bila IRR < tingkat suku bunga berlaku, maka usaha tersebut tidak layak dilaksanakan.

Kriteria keempat adalah *Payback Period*. *Payback Period* untuk memilih alternatif yang mampu memulihkan biayanya dalam waktu sesingkat mungkin (Schniederjans, Hamaker, & Schniederjans, 2008). Berikut merupakan persamaan dari *Payback Period*:

$$Payback Period = \frac{\text{Investasi Modal}}{\text{Proceeds Tiap Tahun}} \times 1 \text{ tahun} \dots\dots\dots(13)$$

$$Proceeds \text{ Tiap Tahun} = \text{Total Manfaat} - \text{Total Biaya} \dots\dots\dots(14)$$

Pengembangan aplikasi Maximom dapat dikatakan layak apabila perhitungan memiliki nilai *Benefit-Cost Ratio* > 1, dimana artinya total *cost* sama dengan total *revenue*. Selain itu, nilai NPV harus bernilai positif, yang berarti penerimaan kas bersih lebih banyak dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. Faktor lain yaitu nilai IRR yang dihasilkan dari pengembangan aplikasi > bunga pinjaman agar dapat melakukan investasi di tempat lain. Kemudian yang terakhir, *Payback Period* yang dihasilkan harus kurang dari jangka waktu pengembalian yang telah ditentukan, agar tidak dinyatakan rugi.

**Tahap Analisis Sensitivitas**

Analisis sensitivitas ditinjau tiga keadaan yang saling terpisah dan menggambarkan kemungkinan perubahan, antara lain:

- a. Berkaitan dengan perubahan kenaikan biaya input sebesar 5% dan biaya output tetap.
- b. Berkaitan dengan perubahan nilai pengembangan yaitu terjadinya penurunan biaya output sebesar 5% dan biaya input tetap.
- c. Berkaitan dengan perubahan peningkatan biaya input sebesar 5% dan harga output turun 5%.

**Tahap Dokumentasi**

Tahap ini berisi kesimpulan pembahasan dan pembuatan dokumentasi sebagai berikut:

- a. Mendokumentasikan hasil analisis Kelayakan Ekonomi Aplikasi Maximom.
- b. Membuat dokumen rekomendasi berupa Laporan Tugas Akhir.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Identifikasi Masalah**

Pada tahap mengidentifikasi masalah terdapat tiga tahapan yang harus dilakukan,

yakni studi pustaka, menentukan masalah, dan menentukan tujuan penelitian.

**Hasil Studi Pustaka**

Beberapa buku yang menjadi acuan penulis antara lain: buku *Project Management Body of Knowledge* untuk mempelajari letak atau posisi Studi Kelayakan (*Feasibility Study*) dalam *Project Management*, buku *System Analysis and Design Method* untuk mempelajari *Feasibility Study*, khususnya *Economic Feasibility*, buku *Information Technology Investment* untuk mempelajari perhitungan *Cost-Benefit Analysis* dan cara menentukan kelayakan berdasarkan metode tersebut, serta jurnal *Feasibility Study for Information System Projects* untuk mempelajari perhitungan dalam *Economic Feasibility*.

**Hasil Menentukan Masalah**

Beberapa masalah atau urgensi yang menjadi latar belakang penelitian ini, antara lain:

1. Perkembangan *startup* di Indonesia yang meningkat menjadi sekitar 1.500 hingga 1.700 *startup* dan calon *startup* pada awal tahun 2019, hanya sekitar 1 persen saja yang mengalami kesuksesan, 99 persennya gagal berdasarkan data yang dimiliki oleh Pengamat Ekonomi Digital.
2. Maximom sebagai salah satu rintisan *startup* baru di dunia teknologi membutuhkan perencanaan yang matang.
3. Faktor kegagalan *startup* yang sering disebutkan antara lain, tidak pernah menghitung *cost* dan *benefit* apabila berkeinginan untuk *scale up* serta belum menemukan metodologi untuk menghemat modal. Sehingga kehabisan dana merupakan penyebab terbesar kedua kegagalan *startup* dunia dengan persentase 29%.
4. Berdasarkan buku *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), tahapan *Feasibility Study* merupakan tahapan yang cocok untuk mengatasi 3 permasalahan di atas.

**Hasil Menentukan Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan studi kelayakan dari sisi aspek ekonomi, dimana identifikasi serta perhitungan biaya dan manfaat mengacu pada metode *Use Case Point* dan *Ranti's Generic IS/IT Business Value*. Sedangkan penentuan kelayakan pada penelitian ini sendiri berdasarkan pada metode *Cost-Benefit Analysis* dimana terdapat empat kriteria yang dapat digunakan untuk memilih alternatif terbaik.

**Hasil Identifikasi dan Menghitung Biaya**

**Hasil Observasi dan Wawancara**

Data yang didapatkan dari tahap observasi dan wawancara terbagi menjadi 2 jenis, yakni:

1. **Kebutuhan Fungsional:** untuk mengetahui apa saja proses atau layanan yang harus disediakan oleh sistem.
2. **Use Case Analys:** untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan dengan menjelaskan interaksi yang terjadi antar aktor yang terkait.

**Hasil Identifikasi dan Perhitungan Estimasi Effort (Use Case Point)**

**1. Hasil Perhitungan Unadjusted Actor Weight (UAW)**

Jumlah aktor pada aplikasi Maximom sebesar 3 orang dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil Perhitungan UAW

Aktor	Jumlah Aktor	Tipe	Bobot	UAW
Admin	1	Complex	3	3
Majikan	1	Complex	3	3
Pekerja Rumah Tangga	1	Complex	3	3
Total UAW				9

**2. Hasil Perhitungan Unadjusted Use Case Weights (UUCW)**

Jumlah *use case* pada aplikasi Maximom adalah 31 *use case* dari 7 kebutuhan fungsional dengan rincian dan pembobotan sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil Perhitungan UUCW

Kode Fungsional	Jumlah Use Case	Bobot			UUCW
		Simple	Medium	Complex	
1	2	-	2	-	20
2	13	-	-	13	195
3	10	-	10	-	100
4	2	-	2	-	20
5	2	-	2	-	20
6	1	-	1	-	10
7	1	-	1	-	10
Total UUCW					375

**3. Hasil Perhitungan Unadjusted Use Case Point (UUCP)**

Nilai UUCP = UUCW + UAW

Nilai UUCP = 384

**4. Hasil Perhitungan Technical Factor (TF) dan Technical Complexity Factor (TCF)**

Nilai dari faktor teknis didapatkan dari pihak pengembang proyek perangkat lunak.

Tabel 7 Hasil Perhitungan TF dan TCF

Technical Factor	Skor	Bobot	TF
Distributed System Required	4	2	8
Response Time is Important	5	1	5
End User Efficiency	5	1	5
Complex Internal Processing Required	5	1	5
Reusable Code Must Be A Focus	3	1	3
Installation easy	4	0.5	2
Usability	5	0.5	2.5
Cross-platform support	4	2	8
Easy to change	4	1	4
Highly concurrent	5	1	5
Custom security	3	1	3
Dependence on third-part code	4	1	4
User training	3	1	3
<b>Total Nilai TF</b>			<b>57.5</b>
<b>Nilai TCF = 0.6 + (0.01 * TF)</b>			<b>1.175</b>

**5. Hasil Perhitungan Enviromental Factor (EF) dan Enviromental Complexity Factor (ECF)**

Nilai dari faktor lingkungan didapatkan dari pihak pengembang proyek perangkat lunak.

Tabel 8 Hasil Perhitungan EF dan ECF

Enviromental Factor	Skor	Bobot	EF
Familiarity with the Project	5	1.5	7.5
Application Experience	5	0.5	2.5
OO Programming Experience	3	1	3
Lead Analyst Capability	4	0.5	2
Motivation	4	1	4
Stable Requirements	4	2	8
Part Time Staff	5	-1	-5
Difficult Programming Language	5	-1	-5
<b>Total Nilai EF</b>			<b>17</b>
<b>Nilai ECF = 1.4 + (-0.03 * EF)</b>			<b>0.89</b>

**6. Hasil Perhitungan Use Case Points (UCP)**

Nilai UCP = UUCP \* TCF \* ECF

Nilai UCP = 401.568

**7. Hasil Perhitungan Estimasi Effort**

1) Nilai Actual Effort = 7 \* 60 \* 8

Nilai Actual Effort = 3360

2) Nilai Effort Rate = 3360 / 401.586

Nilai Effort Rate = 8.37

Hasil perhitungan diatas kemudian digunakan pada perhitungan estimasi effort.

Nilai Estimasi Effort = Nilai UCP \* Nilai ER

Nilai Estimasi Effort = 3360

**Hasil Perhitungan Estimasi Biaya**

Hasil Estimasi Effort kemudian dikelompokkan ke dalam beberapa aktivitas, antara lain Software Development, Ongoing Activity, serta Quality and Testing (Shaleh, 2011).

Tabel 9 Hasil Pembagian Persentase Effort dan Nilai Hours of Effort

Software Phases	% Effort	Pay Rate	Hours of Effort (Jam)
<b>Estimasi Effort</b>			<b>3360</b>
<b>Software Development</b>			
Analisis Kebutuhan	7.5	0.95	252
Spesifikasi	7.5	0.95	252
Perancangan	10	0.95	336
Implementasi	10	0.85	336
Penerimaan & Pemasangan	7.5	0.9	252
<b>Total Software Development (42.5%)</b>			<b>1428</b>
<b>Ongoing Activity</b>			
Manajemen Proyek	8.34	1.0	280
Manajemen Konfigurasi	4.16	0.75	140
Pendokumentasian	4.16	0.7	140
Pelatihan & Dukungan Teknis	4.16	0.8	140
<b>Total Ongoing Activity (20.82%)</b>			<b>700</b>
<b>Quality and Testing</b>			
Pengujian Terintegrasi	7.5	0.9	252
Penjaminan Mutu	8.34	0.8	280
Evaluasi & Pengujian	20.8	0.9	700
<b>Total Quality and Testing (36.68%)</b>			<b>1232</b>

Tabel 10 Total Estimasi Biaya Per Aktivitas

Software Phases	Hours of Effort (Jam)	Estimasi Biaya (HOE * Biaya Per Jam)
<b>Software Development</b>		
Analisis Kebutuhan	252	Rp. 33.600.000
Spesifikasi	252	
Perancangan	336	Rp. 12.600.000
Implementasi	336	Rp. 55.125.000
Penerimaan & Pemasangan	252	
<b>Total Software Development</b>	<b>1428</b>	<b>Rp. 101.325.000</b>
<b>Ongoing Activity</b>		
Manajemen Proyek	280	Rp. 38.500.000
Manajemen Konfigurasi	140	Rp. 14.000.000
Pendokumentasian	140	Rp. 19.250.000
Pelatihan & Dukungan Teknis	140	
<b>Total Ongoing Activity</b>	<b>700</b>	<b>Rp. 71.750.000</b>
<b>Quality and Testing</b>		
Pengujian Terintegrasi	252	Rp. 67.760.000
Penjaminan Mutu	280	
Evaluasi & Pengujian	700	
<b>Total Quality and Testing</b>	<b>1232</b>	<b>Rp. 67.760.000</b>
<b>Estimasi Biaya Total</b>		<b>Rp. 240.835.000</b>

Biaya total yang harus dikeluarkan oleh perusahaan selama masa pengembangan sistem adalah sebesar Rp. 240.835.000 dengan jumlah jam kerja sebesar 3360 jam kerja.

## Hasil Identifikasi dan Menghitung Manfaat

### Hasil Observasi dan Wawancara

Adapun hasil yang didapatkan dari analisa potensi manfaat pengembangan Aplikasi Maximom yakni ditemukan 20 potensi manfaat dari 10 kategori manfaat.

### Hasil Penentuan Kuantifikasi Manfaat

#### A. Mengurangi Biaya dari Biaya Cetak Dokumen dan ATK (RCO-10)

Manfaat total pengurangan biaya cetak dokumen dan ATK adalah sebesar Rp. 5.065.200 dengan persentase 98,82%.

#### B. Mengurangi Biaya dari Biaya Inventori atau Penyimpanan (RCO-14)

Manfaat total pengurangan biaya inventori atau penyimpanan sebesar Rp 1.780.000 dengan persentase 55,63%.

#### C. Mengurangi Resiko dari Kehilangan Penyimpanan (RRI-03)

Manfaat total penurunan biaya resiko kehilangan penyimpanan sebesar Rp 2.500.000 dengan persentase 83,33%.

#### D. Mengurangi Resiko dari Kesalahan Data (RRI-06)

Manfaat total penurunan biaya resiko kesalahan data sebesar Rp 1.200.000 dengan persentase 44,44%.

#### E. Mengurangi Resiko dari Penipuan atau Kecurangan Administrasi (RRI-10)

Manfaat total penurunan biaya resiko penipuan atau kecurangan administrasi sebesar Rp 3.800.000 dengan persentase 52,05%.

#### F. Meningkatkan Pendapatan yang Disebabkan oleh Peningkatan Kepercayaan Pelanggan (IRE-03)

Manfaat total peningkatan manfaat dari kepercayaan pelanggan sebesar Rp 10.575.000 dengan persentase 127,07%.

### Hasil Perhitungan Estimasi Nilai Manfaat

Tabel 11 Total Estimasi Nilai Manfaat Keseluruhan Kategori

Kode Kategori Ranti's	Persentase Penyerapan Manfaat	Total Kuantifikasi Penyerapan Manfaat
RCO-10	98,82%	Rp. 5.065.200
RCO-14	55,63%	Rp. 1.780.000
IPR-03	-	-
IPR-04	-	-
APR-04	sama dengan RCO-10	sama dengan RCO-10

Kode Kategori Ranti's	Persentase Penyerapan Manfaat	Total Kuantifikasi Penyerapan Manfaat
APR-08	sama dengan RCO-10	sama dengan RCO-10
RRI-03	83,33%	Rp. 2.500.000
RRI-05	sama dengan RRI-03	sama dengan RRI-03
RRI-06	44,44%	Rp. 1.200.000
RRI-10	52,05%	Rp. 3.800.000
IRE-03	127,07%	Rp. 10.575.000
IRE-04	sama dengan IRE-03	sama dengan IRE-03
IAC-03	sama dengan RRI-06	sama dengan RRI-06
IAC-05	sama dengan RCO-10	sama dengan RCO-10
IIM-01	sama dengan IRE-03	sama dengan IRE-03
IQU-03	sama dengan IRE-03	sama dengan IRE-03
IIS-04	sama dengan RCO-10	sama dengan RCO-10
ACO-03	sama dengan RRI-03	sama dengan RRI-03
<b>Rata-Rata Persentase Penyerapan Nilai Manfaat</b>		<b>76,89%</b>
<b>Estimasi Nilai Manfaat Total</b>		<b>Rp. 24.920.200</b>

Rata-rata penyerapan nilai manfaat keseluruhan sebesar 76,89% dengan nilai uang sebesar Rp. 24.920.200 dalam kurun waktu sebulan.

### Hasil Membandingkan Alternatif

#### Hasil Menghitung Time Value of Money

##### 1) Menghitung Discount Rate

Perhitungan pertama, yakni menghitung *Discount Rate*.

$$Discount\ Rate\ (r) = 1 / (1 + 0,07)^3$$

$$Discount\ Rate\ (r) = 0,82$$

##### 2) Menghitung Present Value Biaya dan Manfaat

Perhitungan kedua, yakni menghitung *Present Value* dari biaya dan manfaat.

$$PV\ Cost = (240.835.000 / 1,82) + (247.385.712 / 3,31) + (254.114.603 / 6,03)$$

$$PV\ Cost = 249.163.392$$

$$PV\ Benefit = (299.042.400 / 1,82) + (307.176.353 / 3,31) + (315.531.550 / 6,03)$$

$$PV\ Benefit = 309.383.681$$

**3) Menghitung Benefit / Cost Ratio**

Perhitungan terakhir yakni menghitung *Benefit/Cost Ratio*.

$$B/C \text{ Ratio} = 309.383.681 : 249.163.392$$

$$B/C \text{ Ratio} = 5 : 4$$

Dari perhitungan *B/C Ratio* diatas maka didapatkan nilai perbandingan rasio manfaat dari biaya adalah sebesar 5 : 4. Hasil ini menandakan bahwa manfaat yang dihasilkan lebih besar dibandingkan investasi yang dikeluarkan sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria pertama.

**Hasil Menghitung Net Present Value**

Pada perhitungan ini, diperlukan beberapa nilai seperti nilai total *Cost* dan *Benefit* selama kurun waktu satu tahun yakni sebesar Rp. 240.835.000 dan Rp. 299.042.400. Nilai diskonto (*r*) diketahui sebesar 0,82 atau 82%, dan nilai investasi awal (*K<sub>0</sub>*) yakni Rp. 173.075.000. Kemudian terkait inflasi mata uang per tahun nya di asumsikan sebesar 2.72 % (dilihat dari data Laporan Inflasi Bank Indonesia).

$$NPV = ((299.042.400 - 240.835.000) / (1 + 0,82)^1) + ((307.176.353 - 247.385.712) / (1 + 0,82)^2) + ((315.531.550 - 254.114.603) / (1 + 0,82)^3) - 173.075.000$$

$$NPV = -112.854.711$$

Dari perhitungan NPV diatas maka didapatkan nilai NPV dari manfaat bersih sebesar Rp. -112.854.711. Hasil ini menandakan bahwa investasi awal belum tertutupi, tingkat pengembalian yang diperlukan belum terpenuhi, serta nilai manfaat bersih belum melebihi investasi/modal awal sehingga investasi dianggap tidak layak berdasarkan kriteria kedua.

**Hasil Menghitung Internal Rate of Return**

Nilai NPV kedua ditentukan dengan melihat nilai dari NPV pertama, yakni apabila nilai NPV pertama bernilai positif, gunakan tingkat bunga yang lebih tinggi (*i<sub>2</sub>*) dari *i<sub>1</sub>*. Namun apabila nilai NPV pertama bernilai negatif, gunakan tingkat bunga yang lebih rendah (*i<sub>2</sub>*) dari *i<sub>1</sub>*. Tabel 12 merupakan perhitungan NPV dengan mode *trial* dan *error*.

Tabel 12 Tabel Perhitungan NPV dengan mode *trial* dan *error* (Perbandingan Alternatif)

Tahun	Tingkat Diskont 0 82%	( <i>B<sub>n</sub> - C<sub>n</sub></i> ) / ( <i>1 + r</i> ) <sup><i>n</i></sup>	Tingkat Diskont 0 1%	( <i>B<sub>n</sub> - C<sub>n</sub></i> ) / ( <i>1 + r</i> ) <sup><i>n</i></sup>
1	1,82	31.982.088	1,01	57.631.089
2	3,31	18.050.550	1,02	58.612.529
3	6,03	10.187.651	1,03	59.610,6

				83
	Investasi Awal	173.075.000	Investasi Awal	173.075.000
		-		
Σ	NPV	112.854.711	NPV	2.779.302

Berdasarkan tabel 12 maka dapat dihitung IRR dari pengembangan aplikasi Maximom, dimana nilai *i<sub>1</sub>* dan *i<sub>2</sub>* sebesar 0,1 dan 0,82, sedangkan nilai NPV<sub>1</sub> dan NPV<sub>2</sub> sebesar Rp. 2.779.302 dan Rp. -112.854.711.

$$IRR = 0,01 + (2.779.302 / (2.779.302 - (-112.854.711))) \times (0,82 - 0,01)$$

$$IRR = 0,03 = 3\%$$

Dapat disimpulkan bahwa kriteria ketiga, yakni memaksimalkan IRR tidak terpenuhi atau tidak layak dikarenakan hasil perhitungan IRR bernilai lebih kecil dari 5% (tingkat suku bunga berlaku berdasarkan BI 7-day (*Reverse*) *Repo Rate* yang diterbitkan oleh Bank Indonesia) yakni dengan nilai 3%. Hasil ini menandakan bahwa dengan acuan tingkat suku bunga 5%, maka proyek investasi ini tidak dapat menghasilkan kembalian minimum sebesar biaya modal sehingga investasi dianggap tidak layak berdasarkan kriteria ketiga.

**Hasil Menghitung Payback Period**

Pada perhitungan ini, diperlukan beberapa nilai seperti nilai investasi modal atau investasi awal di tahun pertama yakni sebesar Rp. 173.075.000. Sedangkan untuk nilai total *Cost* dan *Benefit* selama kurun waktu satu tahun yakni sebesar Rp. 240.835.000 dan Rp. 299.042.400.

$$PP = (173.075.000 / (299.042.40 - 240.835.000)) \times 1 \text{ tahun}$$

$$PP = 3 \text{ tahun.}$$

Dari perhitungan PP diatas maka didapatkan nilai PP sebesar 3 tahun. Hasil ini menandakan bahwa investasi modal yang telah ditanamkan di awal dapat kembali pada kurun waktu 3 tahun dimana pengembalian modal selesai tepat pada umur ekonomis investasi yang telah ditetapkan namun tidak memberikan keuntungan sehingga investasi dianggap tidak layak berdasarkan kriteria keempat.

**Hasil Analisis Sensitivitas**

**Kondisi 1: Perubahan Kenaikan Biaya Input Sebesar 5% dan Biaya Output Tetap**

Pada kondisi pertama, perubahan nilai hanya terjadi pada nilai *input* atau manfaat yang didapatkan, dimana nilai manfaat yang sebelumnya sebesar Rp. 299.042.400 akan mengalami kenaikan sebesar 5% menjadi Rp.

313.994.520, sedangkan untuk nilai *output* atau biaya yang dikeluarkan, tidak mengalami perubahan, yakni sebesar Rp. 240.835.000.

**1) Maksimalkan Rasio Manfaat Dibandingkan Biaya**

Tabel 13 Perhitungan PV Cost dan Benefit, serta B/C Ratio (Sensitivitas, Kondisi 1)

PV Cost = (240.835.000 / 1,82) + (247.385.712 / 3,31) + (254.114.603 / 6,03)	PV Benefit = (313.994.520 / 1,82) + (322.535.171 / 3,31) + (331.308.128 / 6,03)
<b>PV Cost = 249.163.392</b>	<b>PV Benefit = 324.852.865</b>
<b>B/C Ratio = 4 : 3</b>	

Nilai perbandingan rasio manfaat dari biaya adalah sebesar 4 : 3. Hasil ini menandakan bahwa manfaat yang dihasilkan lebih besar dibandingkan investasi yang dikeluarkan sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria pertama.

**2) Maksimalkan Net Present Value dari Manfaat Bersih**

$$NPV = ((313.994.520 - 240.835.000) / (1 + 0,82)^1) + ((322.535.171 - 247.385.712) / (1 + 0,82)^2) + ((331.308.128 - 254.114.603) / (1 + 0,82)^3) - 173.075.000$$

$$NPV = - 97.385.527$$

Nilai NPV dari manfaat bersih sebesar Rp. -97.385.527. Hasil ini menandakan bahwa investasi awal belum tertutupi, tingkat pengembalian yang diperlukan belum terpenuhi, serta nilai manfaat bersih belum melebihi investasi/modal awal sehingga investasi dianggap tidak layak berdasarkan kriteria kedua.

**3) Maksimalkan Internal Rate of Return**

Tabel 14 Tabel Perhitungan NPV dengan mode *trial* dan *error* (Sensitivitas, Kondisi 1)

Thn	Tingkat Diskont o 82%	$(B_n - C_n) / (1 + r)^n$	Tingkat Diskont to 12%	$(B_n - C_n) / (1 + r)^n$
1	1,82	40.197.538	1,12	65.321.000
2	3,31	22.687.314	1,25	59.908.689
3	6,03	12.804.620	1,40	54.944.826
	<b>Investasi Awal</b>	173.075.000	<b>Investasi Awal</b>	173.075.000
$\Sigma$	<b>NPV</b>	<b>-97.385.527</b>	<b>NPV</b>	<b>7.099.514</b>

$$IRR = 0,12 + (7.099.514 / (7.099.514 - (-97.385.527))) \times (0,82 - 0,12)$$

$$IRR = 0,17 = 17\%$$

Nilai IRR sebesar 17%, dimana bernilai lebih besar dari 5% (tingkat suku bunga berlaku berdasarkan BI 7-day (*Reverse*) *Repo Rate*). Hasil ini menandakan bahwa proyek investasi

mampu menghasilkan kembalian minimum sebesar biaya modal sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria ketiga.

**4) Maksimalkan Payback Period Terpendek**

$$PP = (173.075.000 / (313.994.520 - 240.835.000)) \times 1 \text{ tahun}$$

$$PP = 2,4 \text{ tahun} = 2 \text{ tahun } 5 \text{ bulan}$$

Dari perhitungan PP diatas maka didapatkan nilai PP sebesar 2 tahun 5 bulan. Hasil ini menandakan bahwa investasi modal yang telah ditanamkan di awal dapat kembali lebih cepat dibandingkan umur ekonomis investasi sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria keempat.

**Kondisi 2: Perubahan Penurunan Biaya Output Sebesar 5% dan Biaya Input Tetap**

Pada kondisi kedua, perubahan nilai hanya terjadi pada nilai *output* atau biaya yang dikeluarkan, dimana nilai biaya yang sebelumnya sebesar Rp. 240.835.000 akan mengalami penurunan sebesar 5% menjadi Rp. 228.793.250, sedangkan untuk nilai *input* atau manfaat yang didapatkan, tidak mengalami perubahan, yakni sebesar Rp. 299.042.400.

**1) Maksimalkan Rasio Manfaat Dibandingkan Biaya**

Tabel 15 Perhitungan PV Cost dan Benefit, serta B/C Ratio (Sensitivitas, Kondisi 2)

PV Cost = (228.793.250 / 1,82) + (235.016.426 / 3,31) + (241.408.873 / 6,03)	PV Benefit = (299.042.400 / 1,82) + (307.176.353 / 3,31) + (315.531.550 / 6,03)
<b>PV Cost = 236.705.223</b>	<b>PV Benefit = 309.383.681</b>
<b>B/C Ratio = 5 : 4</b>	

Nilai perbandingan rasio manfaat dari biaya adalah sebesar 5 : 4. Hasil ini menandakan bahwa manfaat yang dihasilkan lebih besar dibandingkan investasi yang dikeluarkan sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria pertama.

**2) Maksimalkan Net Present Value dari Manfaat Bersih**

$$NPV = ((299.042.400 - 228.793.250) / (1 + 0,82)^1) + ((307.176.353 - 235.016.426) / (1 + 0,82)^2) + ((315.531.550 - 241.408.873) / (1 + 0,82)^3) - 164.421.250$$

$$NPV = - 91.742.792$$

Nilai NPV dari manfaat bersih sebesar Rp. -91.742.792. Hasil ini menandakan bahwa investasi awal belum tertutupi, tingkat pengembalian yang diperlukan belum terpenuhi, serta pengembalian yang melebihi dari investasi awal dan tingkat pengembalian belum diterima

sehingga investasi dianggap tidak layak berdasarkan kriteria kedua.

**3) Maksimalkan Internal Rate of Return**

Tabel 16 Tabel Perhitungan NPV dengan mode *trial dan error* (Sensitivitas, Kondisi 2)

Thn	Tingkat Diskont o 82%	$(B_n - C_n) / (1 + r)^n$	Tingkat Diskont to 60%	$(B_n - C_n) / (1 + r)^n$
1	1,82	38.598.434	1,12	62.722.455
2	3,31	21.784.787	1,25	57.525.452
3	6,03	12.295.238	1,40	52.759.057
	<b>Investasi Awal</b>	164.421.25 0	<b>Investasi Awal</b>	164.421.25 0
$\Sigma$	<b>NPV</b>	<b>-91.742.792</b>	<b>NPV</b>	<b>8.585.715</b>

$$IRR = 0,12 + ((8.585.715 / (8.585.715 - (-91.742.792))) \times (0,82 - 0,12))$$

$$IRR = 0,18 = 18\%$$

Nilai IRR sebesar 18%, dimana bernilai lebih besar dari 5% (tingkat suku bunga berlaku berdasarkan BI 7-day (*Reverse*) *Repo Rate*). Hasil ini menandakan bahwa proyek investasi mampu menghasilkan kembalian minimum sebesar biaya modal sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria ketiga.

**4) Maksimalkan Payback Period Terpendek**

$$PP = (164.421.250 / (299.042.400 - 228.793.250)) \times 1 \text{ tahun}$$

$$PP = 2,3 \text{ tahun} = 2 \text{ tahun } 4 \text{ bulan.}$$

Dari perhitungan PP diatas maka didapatkan nilai PP sebesar 2 tahun 4 bulan. Hasil ini menandakan bahwa investasi modal yang telah ditanamkan di awal dapat kembali lebih cepat dibandingkan umur ekonomis investasi sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria keempat.

**Kondisi 3: Perubahan Peningkatan Biaya Input Sebesar 5% dan Harga Output Turun 5%**

Pada kondisi ketiga, perubahan nilai terjadi pada kedua nilai, baik nilai *input* atau manfaat yang didapatkan ataupun nilai *output* atau biaya yang dikeluarkan. Nilai manfaat yang sebelumnya sebesar Rp. 299.042.400 akan mengalami kenaikan sebesar 5% menjadi Rp. 313.994.520. sedangkan untuk nilai *output* atau biaya yang dikeluarkan, sebelumnya sebesar Rp. 240.835.000 akan mengalami penurunan sebesar 5% menjadi Rp. 228.793.250.

**1) Maksimalkan Rasio Manfaat Dibandingkan Biaya**

Tabel 17 Perhitungan PV Cost dan Benefit, serta B/C Ratio (Sensitivitas, Kondisi 3)

PV Cost = (228.793.250 / 1,82) + (235.016.426 / 3,31) + (241.408.873 / 6,03)	PV Benefit = (313.994.520 / 1,82) + (322.535.171 / 3,31) + (331.308.128 / 6,03)
<b>PV Cost = 236.705.223</b>	<b>PV Benefit = 324.852.865</b>
<b>B/C Ratio = 4 : 3</b>	

Nilai perbandingan rasio manfaat dari biaya adalah sebesar 4 : 3. Hasil ini menandakan bahwa manfaat yang dihasilkan lebih besar dibandingkan investasi yang dikeluarkan sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria pertama.

**2) Maksimalkan Net Present Value dari Manfaat Bersih**

$$NPV = ((313.994.520 - 228.793.250) / (1 + 0,82)^1) + ((322.535.171 - 235.016.426) / (1 + 0,82)^2) + ((241.408.873 - 331.308.128) / (1 + 0,82)^3) - 164.421.250$$

$$NPV = -76.273.608$$

Nilai NPV dari manfaat bersih sebesar Rp. -76.273.608. Hasil ini menandakan bahwa investasi awal belum tertutupi, tingkat pengembalian yang diperlukan belum terpenuhi, serta pengembalian yang melebihi dari investasi awal dan tingkat pengembalian belum diterima sehingga investasi dianggap tidak layak berdasarkan kriteria kedua.

**3) Maksimalkan Internal Rate of Return**

Tabel 18 Tabel Perhitungan NPV dengan mode *trial dan error* (Sensitivitas, Kondisi 3)

Thn	Tingkat Diskont o 82%	$(B_n - C_n) / (1 + r)^n$	Tingkat Diskont to 62%	$(B_n - C_n) / (1 + r)^n$
1	1,82	46.813.885	1,15	74.088.061
2	3,31	26.421.551	1,32	66.176.744
3	6,03	14.912.207	1,52	59.110.219
	<b>Investasi Awal</b>	164.421.25 0	<b>Investasi Awal</b>	164.421.25 0
$\Sigma$	<b>NPV</b>	<b>-76.273.608</b>	<b>NPV</b>	<b>34.953.774</b>

$$IRR = 0,15 + ((34.953.774 / (34.953.774 - (-76.273.608))) \times (0,82 - 0,15))$$

$$IRR = 0,36 = 36\%$$

Nilai IRR sebesar 36%, dimana bernilai lebih besar dari 5% (tingkat suku bunga berlaku berdasarkan BI 7-day (*Reverse*) *Repo Rate*). Hasil ini menandakan bahwa proyek investasi mampu menghasilkan kembalian minimum

sebesar biaya modal sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria ketiga.

#### 4) Maksimalkan *Payback Period* Terpendek

$$PP = (164.421.250 / (313.994.520 - 228.793.250)) \times 1 \text{ tahun}$$

$$PP = 1,9 \text{ tahun} = 1 \text{ tahun } 11 \text{ bulan.}$$

Dari perhitungan PP diatas maka didapatkan nilai PP sebesar 1 tahun 11 bulan. Hasil ini menandakan bahwa investasi modal yang telah ditanamkan di awal dapat kembali lebih cepat dibandingkan umur ekonomis investasi sehingga investasi dianggap layak berdasarkan kriteria keempat.

### SIMPULAN

Hasil dari studi kelayakan dapat diperoleh kesimpulan bahwa pengembangan aplikasi Maximom layak untuk dilaksanakan karena investasi pengembangan aplikasi Maximom memiliki rasio manfaat yang dihasilkan 1,2 kali lebih besar daripada rasio biaya yang dikeluarkan. Namun investasi ini belum menghasilkan pengembalian minimum 5% dikarenakan manfaat bersih bernilai kurang dari modal awal dan periode pengembaliannya sama dengan umur ekonomi investasi yakni 3 tahun sehingga belum menghasilkan keuntungan.

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas pengembangan aplikasi Maximom cukup sensitif terhadap kondisi perubahan yang ada, baik penurunan maupun peningkatan biaya dan manfaat terhadap kelayakan investasi. Hal tersebut dikarenakan pada perhitungan alternatif, kondisi pengembangan hanya dikatakan layak oleh 2 dari 4 kriteria, yakni B/C Ratio dan Payback Period. Namun pada perhitungan sensitivitas, ketiga kondisi menghasilkan kelayakan dari 3 dari 4 kriteria, yakni B/C Ratio, IRR, dan Payback Period. Walaupun kriteria NPV masih dinilai tidak layak, namun pada setiap kondisi perubahan, nominal NPV mulai mendekati nilai positif. Sehingga apabila kondisi perubahan nilai manfaat meningkat lebih dari 5% dan perubahan nilai biaya menurun lebih dari 5%, memungkinkan NPV dapat dikatakan layak.

### RUJUKAN

Chaidambaram, L. (2005). Measuring the Business Value of Information Technology (IT): A Review and Analysis of IT Metrics. *Business Performance Measurement: Towards Organizational*

*Excelece*, 1-16.

Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2012). *System Analysis and Design; Fifth Edition*. Hoboken, New Jersey: RR Donnelley.

Hansen, D., & Mowen, M. (2005). *Akuntansi Manajemen Edisi 7 Buku 2*. Jakarta: Salemba Empat.

Isna, T. D. (7 de April de 2019). *Angka Kegagalan Startup Tinggi, Ternyata Ini Lho Penyebabnya*. Obtenido de Warta Ekonomi:

<https://www.wartaekonomi.co.id/read222720/angka-kegagalan-startup-tinggi-ternyata-ini-lho-penyebabnya.html>

Katimuneetorn, P. (2008). *Feasibility Study for Information System Projects; IS 6840 (Fall 2008) Term Paper*. Obtenido de University of Missouri-St.Louis: [https://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/F08papers/Katimuneetorn\\_Feasibility\\_Study.html#Cost\\_benefit](https://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/F08papers/Katimuneetorn_Feasibility_Study.html#Cost_benefit)

Ningrum, P. A., & Sholih. (2010). Penentuan Nilai Effort Rate (ER) pada Metode Use Case Point (UCP) untuk Estimasi Effort Proyek Pengembangan Perangkat Lunak di Bidang Bisnis. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 1-6.

Prayuda, J. A., & Buliali, J. L. (2017). Studi Kelayakan Aplikasi Sales Force Automation pada PT. Semesta Nustra. *Jurnal Sisfo Vol. 06 No. 02*, 215-232.

Ranti, B. (2008). *Identification of Information Systems/Information Technology Business Values with Hermeneutic Approach: Cases in Indonesia. Ph.D Thesis*. Jakarta: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

Schniederjans, M. J., Hamaker, J. L., & Schniederjans, A. M. (2008). *Information Technology Investment; Decision-Making Methodology*. Toh Tuck Link, Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Shaleh, K. (2011). Effort and Cost Allocation in Medium to Large Software Development Projects. *International Journal of Computer*, vol. 5, no. 1, 74-79.