

Pemanfaatan Analisis Biaya dan Manfaat untuk Penentuan Kelayakan Investasi Teknologi Informasi

Andhika Adnan ^{a,1*}, Ricky Imanuel Ndaumanu ^{a,2}, Suprianus Pian Ta ^{b,3}, Fransiskus Mario Hartono Tjiptabudi ^{c,4}

^a Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Widya Dharma Pontianak, Jl. Hos Cokroaminoto No.445, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78243, Indonesia

^b Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Widya Dharma Pontianak, Jl. Hos Cokroaminoto No.445, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78243, Indonesia

^c Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Uyelindo Kupang, Jl. Perintis Kemerdekaan, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur 85228, Indonesia

¹ andhika.gss@gmail.com, ² ricky_im@widydharm.ac.id, ³ suprianuspian27@gmail.com, ⁴ tjiptabudifrans@gmail.com

Submission:30/03/2025, Revision: 23/04/2025, Accepted: 29/04/2025

Abstract

Information technology (IT) investment is one of the important strategies for improving operational efficiency and effectiveness in various sectors, including education. This research aims to analyze the investment feasibility of developing and implementing an e-learning system at SMAN 01 Sanggau using the Cost Benefit Analysis (CBA) method. This method compares the total costs incurred with the number of benefits obtained, both tangible and intangible. Data was obtained through various methods, namely observation, interviews, documentation, and literature study. The results showed that the development and implementation of the e-learning system provided various significant benefits, such as operational cost savings (stationery, printing, teacher training), administrative time efficiency of up to 75%, and increased effectiveness of the learning process. In addition, intangible benefits include improved education quality, accessibility of learning materials, and more effective interaction between teachers, students, and parents. Financial analysis using indicators such as Net Present Value (NPV), Return on Investment (ROI), and Payback Period (PP) shows that this investment is worth executing because the benefits obtained exceed the costs incurred.

Keywords: IT Investment, CBA, NPV, ROI, PP.

Abstrak

Investasi teknologi informasi (TI) menjadi salah satu strategi penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional di berbagai sektor, termasuk di sektor pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* di SMAN 01 Sanggau menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA). Metode ini membandingkan total biaya yang dikeluarkan dengan besarnya manfaat yang diperoleh, baik manfaat berwujud (*tangible*) maupun tidak berwujud (*intangible*). Data diperoleh melalui berbagai metode yakni observasi, wawancara, dokumentasi, serta studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* memberikan berbagai manfaat signifikan, seperti penghematan biaya operasional (ATK, percetakan, pelatihan guru), efisiensi waktu administratif hingga 75%, serta peningkatan efektivitas proses pembelajaran. Selain itu, manfaat tidak berwujud meliputi peningkatan kualitas pendidikan, aksesibilitas materi pembelajaran, dan interaksi antara guru, siswa dan orang tua menjadi lebih efektif. Analisis keuangan menggunakan indikator seperti *Net Present Value* (NPV), *Return on Investment* (ROI), dan *Payback Period* (PP) menunjukkan bahwa investasi ini layak dieksekusi karena manfaat yang diperoleh melebihi biaya yang dikeluarkan.

Kata kunci: Investasi TI, CBA, NPV, ROI, PP.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Banyak organisasi telah semakin menyadari betapa pentingnya informasi yang tepat dan cepat untuk diperoleh karena sangat penting untuk keberhasilan proses bisnisnya [1]. Setiap tahun teknologi informasi dan kebutuhan data terus berkembang, sehingga banyak organisasi secara serius memilih untuk menggunakan dananya untuk melakukan investasi penerapan teknologi informasi [2]. Penggunaan teknologi informasi pada sebuah organisasi wajib bersifat proporsional dengan ukurannya, karena besaran investasi yang dibutuhkan searah dengan ukuran organisasi tersebut [3]. Hal tersebut dipengaruhi oleh transformasi teknologi informasi menjadi salah satu bagian penting di bidang pendidikan karena teknologi informasi dirancang dan dikembangkan berdasarkan kebutuhan guna mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas proses bisnis [4], dapat menghasilkan berbagai manfaat lain seperti peningkatan daya saing bisnis [5], serta mendukung pengambilan keputusan [6]. Semakin besar sebuah organisasi, semakin kompleks proses bisnisnya, membutuhkan teknologi informasi yang lebih kompleks pula sehingga membutuhkan investasi yang semakin besar. Oleh karena itu, strategi kelayakan investasi diperlukan agar organisasi tidak mengalami kerugian untuk pengembangan dan penerapan teknologi informasi.

Salah satu cara untuk mengukur kelayakan investasi teknologi informasi adalah dengan menilai seberapa efektif dan efisien teknologi informasi tersebut ketika digunakan untuk membantu proses bisnis sebuah organisasi [7]. Pengukuran kelayakan investasi teknologi informasi merupakan sebuah proses untuk menentukan apakah proyek pengembangan dan penerapan teknologi informasi tersebut dapat memberikan manfaat bagi organisasi, baik secara *tangible* maupun *intangible*, paling tidak manfaat yang diberikan sebanding dengan biaya yang telah dikeluarkan oleh organisasi. Pengukuran kelayakan investasi ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan berbagai macam teknik atau metode, salah satunya yaitu *Cost Benefit Analysis* (CBA) [8]. Penggunaan *Cost Benefit Analysis* (CBA) sebagai metode analisis pada penelitian ini disesuaikan dengan karakteristik proyek dan kebutuhan organisasi. Sebagai perbandingan, *Cost Benefit Analysis* (CBA) sangat efektif untuk keputusan investasi dengan parameter biaya dan manfaat yang jelas dan terukur [8], sementara *Information Economics* misalnya lebih cocok untuk investasi yang melibatkan nilai strategis, risiko, dan manfaat jangka panjang yang tidak selalu dapat dimonetisasi [9]. Karena karakteristik proyek investasi teknologi informasi pada SMAN 01 Sanggau memiliki parameter biaya dan manfaat yang dapat diukur secara jelas maka CBA digunakan sebagai metode analisisnya.

Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 01 Sanggau sebagai salah satu organisasi/institusi pendidikan di Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat menghadapi tantangan untuk mengintegrasikan teknologi informasi dalam proses pembelajaran dan manajemen sekolah guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses bisnis, kualitas pendidikan serta daya saingnya. Berdasarkan data yang diperoleh, saat ini SMAN 01 Sanggau memiliki siswa yang berjumlah 460 orang dengan rincian kelas 10 sebanyak 165 siswa/siswi, kelas 11 sebanyak 166 siswa/siswi, dan kelas 12 sebanyak 129 siswa/siswi, memiliki 15 ruang kelas serta 26 orang guru dan 11 orang pegawai tata usaha.

Dengan mengembangkan dan menerapkan teknologi informasi berupa sistem *e-learning* dapat memberikan berbagai macam manfaat. Dari segi aksesibilitas dan fleksibilitas materi maupun interaksi antara guru, siswa dan orang tua dapat mengalami peningkatan dalam hal efisiensi dan efektivitasnya. Pemantauan kinerja guru dan perkembangan hasil belajar siswa mudah dipantau secara *real-time* sehingga dapat memberikan umpan balik dan dukungan yang dibutuhkan. Begitu juga dari segi penghematan biaya, karena sistem *e-learning* dapat menghemat biaya dibandingkan pendidikan konvensional dengan mengurangi pengeluaran untuk transportasi, akomodasi, ATK, bahan ajar fisik, dan lain sebagainya. Walaupun demikian, penerapan teknologi informasi sistem *e-learning* tersebut memerlukan biaya investasi yang tidak sedikit. SMAN 01 Sanggau mengalami kesulitan dalam mengukur dan mengevaluasi nilai ekonomis dari investasi teknologi informasi secara menyeluruh, sehingga berisiko melakukan investasi yang tidak sesuai dengan kebutuhan atau tidak sejalan dengan visi dan misi. Oleh karena itu, analisis kelayakan investasi sangat penting untuk dilakukan dalam rangka memastikan bahwa biaya yang akan dikeluarkan dapat menghasilkan manfaat yang lebih besar atau paling tidak sebanding. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa analisis tersebut dapat melakukan penilaian terhadap efisiensi sistem yang telah akan dikembangkan dan diterapkan [10].

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki berbagai tujuan yakni untuk menerapkan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) dalam analisis kelayakan investasi teknologi informasi pada SMAN 01 Sanggau, membantu SMAN 01 Sanggau dalam membuat keputusan investasi teknologi informasi yang sesuai dengan kebutuhan dan sejalan dengan visi serta misinya, dan memberikan pertimbangan yang objektif atas manfaat yang dihasilkan dari investasi teknologi informasi, baik yang bersifat *tangible* maupun *intangible*.

2. Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci tentang metode penelitian yang digunakan. Penjelasan mencakup pengumpulan data dan metode penelitian yang digunakan. Dengan pemaparan metode yang sistematis ini, diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai langkah-langkah ilmiah yang ditempuh untuk menjawab permasalahan penelitian.

2.1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini harus kredibel dan akurat karena akan digunakan untuk memecahkan masalah yang ada. Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Melakukan aktivitas pengamatan secara langsung dan cermat terhadap objek atau fenomena di lapangan yang akan diteliti.

2. Wawancara

Pengumpulan data melalui cara interaksi langsung dengan narasumber, dalam hal ini yakni pihak keuangan maupun pihak lainnya yang berperan dalam proses pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* pada SMAN 01 Sanggau melalui proses komunikasi yang terstruktur dengan cara mengajukan berbagai pertanyaan.

3. Dokumentasi

Pengumpulan data dilakukan melalui pengumpulan dokumen yang berkaitan dengan investasi pengembangan dan penerapan sistem *e-learning*.

4. Studi literatur

Studi literatur yang digunakan meliputi buku, jurnal, dokumen, dan sumber lainnya dengan tujuan memperoleh data yang relevan dengan topik penelitian.

2.2. Metode

Investasi dalam teknologi informasi (TI) telah menjadi salah satu faktor terpenting dalam rangka peningkatan efisiensi dan efektivitas proses bisnis pada berbagai sektor, misalnya sektor pendidikan, kesehatan, dan bisnis. Kelayakan investasi teknologi informasi perlu dianalisis secara menyeluruh untuk memastikan pengeluaran yang dilakukan dapat memberikan manfaat yang sebanding atau lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan.

Kelayakan investasi teknologi informasi dapat didefinisikan sebagai evaluasi sistematis yang bertujuan untuk menilai apakah suatu proyek teknologi informasi akan memberikan hasil yang diharapkan dalam hal biaya dan manfaat. Analisis kelayakan investasi teknologi informasi harus mencakup beberapa aspek, termasuk kelayakan strategis, ekonomis, teknis, dan operasional. Setiap aspek ini memberikan perspektif berbeda yang penting untuk pengambilan keputusan [11].

Adapun beberapa metode yang dapat digunakan untuk analisis kelayakan investasi teknologi informasi, antara lain:

1. *Cost Benefit Analysis* (CBA)

Merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mengevaluasi kelayakan investasi teknologi informasi. Metode ini membandingkan total biaya dengan total manfaat dari investasi yang direncanakan. Dalam konteks teknologi informasi, *Cost Benefit Analysis* (CBA) sering kali melibatkan perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Return on Investment* (ROI), dan *Payback Period* (PP) untuk menilai apakah investasi tersebut layak dieksekusi [12].

2. Analisis non-finansial

Selain analisis finansial, penting untuk mempertimbangkan manfaat non-finansial dari investasi teknologi informasi, seperti peningkatan kepuasan pelanggan dan efisiensi proses. Hal ini terutama relevan dalam konteks organisasi non-profit seperti pemerintah daerah, yang mana ROI tidak selalu menjadi fokus utama [13].

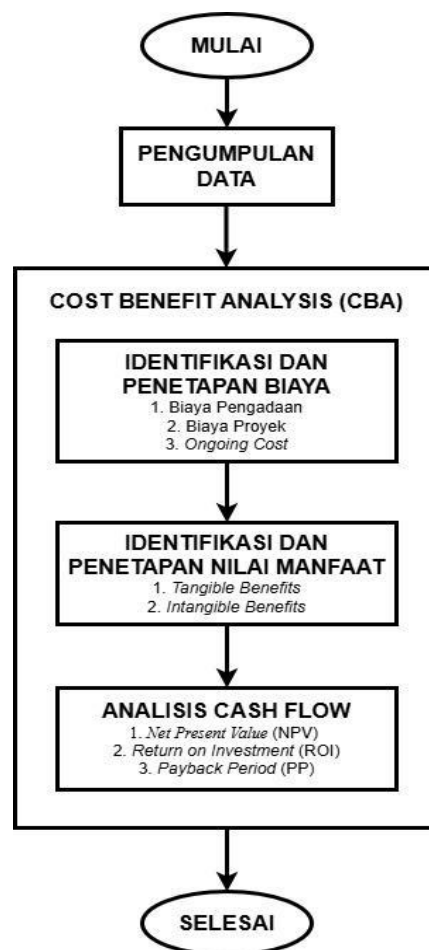
3. Kerangka analisis terintegrasi

Beberapa penelitian menyarankan penggunaan pendekatan terintegrasi yang mencakup analisis teknis dan operasional bersama dengan aspek finansial. Evaluasi kelayakan harus mempertimbangkan risiko teknologi dan kesiapan organisasi dalam mengadopsi teknologi baru [14].

Adapun salah satu tantangan utama dalam analisis kelayakan investasi teknologi informasi yakni mengukur manfaat yang bersifat tidak berwujud. Banyak manfaat dari teknologi informasi, seperti peningkatan produktivitas, moral atau motivasi karyawan sulit untuk dinilai secara moneter. Tantangan ini sering kali membuat pengambil keputusan ragu untuk melanjutkan investasi [15].

Dengan demikian, *Cost Benefit Analysis* (CBA) merupakan tata cara yang digunakan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek teknologi informasi dengan membandingkan total pengeluaran dalam bentuk biaya dengan total manfaat yang diperoleh dengan tujuan untuk memaksimalkan manfaat dari setiap rangkaian biaya tersebut. Dalam konteks investasi teknologi informasi, *Cost Benefit Analysis* (CBA) menjadi aspek penting dalam membantu pengambilan keputusan tentang penentuan layak atau tidaknya suatu investasi layak untuk dieksekusi. *Cost Benefit Analysis* (CBA) juga didefinisikan sebagai sebuah rangkaian proses tersistematis untuk mengkalkulasi serta melakukan perbandingan antara manfaat serta biaya dari setiap alternatif keputusan. Analisis ini melibatkan penjumlahan manfaat yang diharapkan dari suatu keputusan dan dikurangi dengan biaya yang terkait, sehingga memberikan gambaran jelas mengenai kelayakan proyek. *Cost Benefit Analysis* (CBA) juga mencakup penilaian terhadap manfaat tidak berwujud, seperti kepuasan pelanggan dan peningkatan moral karyawan, yang sering kali sulit untuk dinilai secara moneter [16].

Dalam penelitian ini, metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) digunakan untuk menganalisis perbandingan antara unsur biaya (*cost*) yakni seluruh komponen biaya yang digunakan untuk mengembangkan dan menerapkan sistem *e-learning* dengan unsur manfaat (*benefit*) yang dapat diperoleh berupa nilai positif dan negatif yang dirasakan oleh pihak SMAN 01 Sanggau. Secara keseluruhan, langkah-langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Cost Benefit Analysis (CBA) meliputi beberapa langkah penting, antara lain:

1. Identifikasi biaya dan manfaat

Mengidentifikasi semua biaya yang terkait dengan proyek, termasuk biaya pengembangan, penerapan, dan pemeliharaan, serta manfaat yang diharapkan seperti peningkatan efisiensi dan penghematan biaya [17].

2. Penetapan nilai biaya dan manfaat

Menentukan nilai moneter dari semua biaya dan manfaat yang telah teridentifikasi dengan melibatkan penggunaan teknik diskonto untuk menghitung nilai sekarang dari manfaat di masa yang akan datang [18].

3. Analisis *cash flow*

Menghitung aliran kas masuk dan keluar selama periode proyek agar dapat menentukan nilai *Net Present Value* (NPV), *Return on Investment* (ROI), dan *Payback Period* (PP) [19].

Sebagai sebuah metode, *Cost Benefit Analysis* (CBA) dalam penerapannya memiliki kelebihan maupun kekurangan. Adapun beberapa kelebihan, antara lain pengambilan keputusan yang lebih baik karena analisis yang dilakukan secara kuantitatif dapat mendukung para pengambil keputusan dalam menghasilkan keputusan yang lebih berbasis kepada informasi, serta fokus pada efisiensi karena metode ini mendorong penggunaan sumber daya secara efisien dengan mempertimbangkan semua aspek biaya serta manfaat [20]. Sedangkan kekurangannya adalah kesulitan dalam menilai manfaat tidak berwujud karena terdapat berbagai perolehan manfaat investasi yang sulit untuk dinilai secara moneter, sehingga dapat mempengaruhi hasil analisis, serta ketergantungan pada keakuratan data yang digunakan [21].

Dalam konteks investasi teknologi informasi, analisis kelayakan menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) dapat memberikan wawasan mengenai potensi manfaat dari investasi tersebut. Beberapa studi menunjukkan bahwa investasi teknologi informasi dapat menghasilkan nilai ekonomi yang signifikan. Misalnya, penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi akademik dapat memberikan NPV positif dan ROI yang menarik, sehingga dianggap layak untuk dilaksanakan [18], [21]. Sebagai contoh kasus: penelitian yang dilakukan pada STIE Indonesia Banking School memperoleh hasil analisis yang menunjukkan bahwa pengadaan sistem informasi akademik dan koneksi internet memiliki manfaat yang lebih besar dibandingkan biayanya. Proyek pengadaan koneksi internet direkomendasikan untuk dilaksanakan terlebih dahulu karena memberikan nilai lebih tinggi dalam hal manfaat [18].

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum menentukan kelayakan investasi pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* di SMAN 01 Sanggau, langkah awal yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi komponen biaya yang akan dikeluarkan serta menetapkan nilai dari setiap komponen biaya tersebut. Setelah itu, manfaat yang diharapkan dari penerapan sistem *e-learning* perlu diidentifikasi dan dinilai untuk mengukur dampak positif yang dapat diperoleh. Berikut ini adalah tahap-tahapan *Cost Benefit Analysis* (CBA) yang dilakukan:

3.1. Identifikasi dan Penetapan Biaya

Adapun komponen-komponen biaya yang dibutuhkan dalam investasi adalah sebagai berikut:

1. Biaya pengadaan/*procurement cost*

Total dari komponen biaya yang digunakan untuk mengadakan perangkat keras yang diinvestasikan untuk memenuhi kebutuhan proses bisnis disebut sebagai biaya pengadaan. Biaya pengadaan ini dikeluarkan oleh SMAN 01 Sanggau selama tahun-tahun awal pengembangan dan penerapan sistem *e-learning*. Tabel 1 berikut menunjukkan daftar biaya pengadaan.

Tabel 1. Daftar Biaya Pengadaan

Item	Biaya (Rp)
Laptop Aspire Lite (AL14-51M) untuk admin	4.499.000,-
Pemasangan Layanan Internet/Indihome	550.000,-
Printer Epson L3250 2 unit @ Rp.2.499.000,-	4.998.000,-
LG AC Dual Cool Eco Inverter [1/2 PK] 0,5 PK T05EV5	3.800.000,-
Proyektor Epson EB-X500	6.799.000,-

2. Biaya proyek/*project cost*

Biaya proyek adalah pengeluaran keseluruhan biaya ketika proyek dijalankan. Biaya ini terdiri atas berbagai komponen biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan proyek serta biaya yang dijadikan sebagai modal untuk mendukung pelaksanaan prosesnya. Sama seperti biaya pengadaan, biaya proyek umumnya dibutuhkan pada kurun waktu awal proyek berjalan. Tabel 2 berikut menunjukkan daftar biaya proyek.

Tabel 2. Daftar Biaya Proyek

Item	Biaya (Rp)
Pengembangan Sistem <i>E-Learning</i>	25.000.000,-
Instalasi dan Setting Mikrotik	2.000.000,-
Domain dan Hosting (3 tahun)	3.000.000,-
Pelatihan Operasional Sistem	1.000.000,-
Perlengkapan dan Akomodasi Proyek	1.000.000,-

3. Biaya berjalan/*ongoing cost*

Merupakan komponen-komponen biaya yang harus dikeluarkan setelah proyek selesai dan selama sistem diterapkan, yang terdiri dari biaya perawatan dan perbaikan sistem *e-learning* SMAN 01 Sanggau. Daftar biaya berjalan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Biaya Berjalan

Item	Tahun 1 (Rp)	Tahun 2 (Rp)	Tahun 3 (Rp)
Tunjangan Admin 1 orang per bulan Rp. 500.000,-	6.000.000,-	6.000.000,-	6.000.000,-
Maintenance Sistem	1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-
Suku Cadang Hardware	3.000.000,-	3.105.000,-	3.213.675,-
ATK	1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-
Tambahan Listrik per bulan Rp. 100.000,-	1.200.000,-	1.242.000,-	1.285.500,-
Langganan Internet per bulan Rp. 385.000,-	4.620.000,-	4.620.000,-	4.620.000,-

Biaya nilai tukar rupiah terhadap dolar atau laju inflasi mengalami kenaikan sebesar 3,5% setiap tahun, sehingga berdampak pada penyesuaian biaya untuk beberapa item biaya yang rentan mengalami fluktuasi antara lain item suku cadang hardware serta listrik. Penyesuaian dilakukan terhadap biaya per tahun untuk 3 tahun kedepan. Rerata kenaikan tersebut berkaca pada tingkat inflasi per tahun periode Januari 2022 hingga Desember 2024 [22].

3.2. Identifikasi dan Penetapan Nilai Manfaat

Tujuan dari identifikasi dan penetapan nilai manfaat adalah untuk menentukan manfaat-manfaat yang akan dihasilkan dari penerapan sistem *e-learning* pada SMAN 01 Sanggau serta besaran nilai yang diperoleh dari manfaat tersebut. Manfaat yang diidentifikasi terbagi atas manfaat *tangible* dan manfaat *intangible*.

1. *Tangible Benefits*

Investasi berupa pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* menghasilkan penghematan biaya. Analisis untuk indentifikasi *tangible benefits* pada penelitian ini dilakukan dengan 4 pendekatan yakni *cost displacement*, *cost avoidance*, *decision analysis* dan *impact analysis*.

Cara pertama yakni dengan menggunakan pendekatan *cost displacement* yang merupakan metode untuk menemukan manfaat berwujud yang dirasakan oleh SMAN 01 Sanggau dengan melihat reduksi besaran biaya yang dikeluarkan setelah sistem *e-learning* diterapkan sehingga dapat meningkatkan kinerja yang efektif dan efisien. Tabel 4 berikut menunjukkan manfaat dari pendekatan *cost displacement*.

Tabel 4. Hasil Analisis *Cost Displacement*

Item Manfaat	Sistem Manual	Sistem <i>E-Laarning</i>
Pengurangan biaya ATK dan percetakan.	Administrasi seperti presensi dan soal ujian harus dicetak dan digandakan.	Sekolah tidak lagi perlu mencetak soal ujian maupun beberapa administrasi dalam bentuk fisik.
Pengurangan biaya buku/modul.	Guru dan siswa harus memiliki modul/buku cetak untuk mendukung proses pembelajaran.	Penggunaan sumber daya digital mengurangi kebutuhan akan buku cetak.

Setelah mengetahui manfaat-manfaat berdasarkan pendekatan *cost displacement*, maka analisis keuangan perlu dilakukan untuk menentukan besaran nilai manfaat yang diperoleh melalui estimasi pengurangan biaya. Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa biaya ATK dan percetakan untuk kebuuhan administrasi dan ujian dari 15 kelas adalah sebesar Rp. 6.900.000,-, sedangkan kebutuhan modul/buku cetak untuk rerata 8

mata pelajaran (dari total 15 mata pelajaran) per guru adalah sebesar Rp. 800.000,- dengan total jumlah guru sebanyak 26 orang maka jumlah kebutuhannya adalah sebesar Rp. 20.800.000,-. Dengan penerapan sistem *e-learning* dapat menekan biaya yang harus dikeluarkan karena adanya pengurangan dari beberapa komponen biaya yang telah dirincikan dan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rincian Pengurangan Biaya

Item Manfaat	Pengurangan Biaya (Rp)
Pengurangan biaya ATK dan percetakan	6.900.000,-
Pengurangan biaya buku/modul	20.800.000,-

Pendekatan kedua yakni *cost avoidance* yang merupakan strategi untuk menghindari pengeluaran biaya di masa depan. Dalam penerapan *e-learning* pada SMAN 01 Sanggau, pendekatan ini berfokus pada identifikasi dan penghindaran biaya yang seharusnya dikeluarkan akibat ketidakberdayaan dalam mengadopsi teknologi yang lebih efisien.

E-learning memungkinkan para guru untuk berbagi pakai materi pelatihan yang pernah diikuti kepada guru lainnya sehingga mengurangi kebutuhan untuk menghadiri seminar atau pelatihan tatap muka yang berdampak pada biaya yang harus dikeluarkan oleh pihak sekolah. Jika kebutuhan biaya pelatihan tatap muka untuk 1 orang guru adalah sebesar Rp 300.000,- dan rata-rata terdapat 3 kegiatan per tahun yang diikuti oleh 3 orang guru untuk setiap kegiatan tersebut sehingga dapat diminimalisir dengan hanya menyertakan 1 orang guru saja, maka total penghindaran biaya pelatihan adalah $2 \text{ orang} \times \text{Rp } 300.000,- \times 3 \text{ kegiatan} = \text{Rp } 1.800.000,-$ per tahun.

Pendekatan berikutnya yakni *decision analysis* yang berfokus pada pengambilan keputusan yang lebih baik berdasarkan data dan informasi yang relevan terkait manfaat yang dapat diukur secara finansial. Dengan adanya *e-learning*, proses penilaian menjadi lebih cepat dan tepat. Dengan demikian sekolah dapat menghemat biaya untuk pelaksanaan rapat-rapat yang berkaitan dengan pengambilan keputusan misalnya penentuan kenaikan kelas dan sebagainya. Jika dalam sekali rapat membutuhkan biaya sebesar Rp. 500.000,- dan dilakukan 2x rapat dalam setahun maka dapat diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 1.000.000,-.

Pendekatan terakhir yakni *impact analysis* yang berfokus pada penilaian dan identifikasi dampak positif yang dihasilkan dari penerapan *e-learning*. Dengan sistem *e-learning*, maka proses administrasi seperti presensi dan penilaian menjadi lebih efisien dan otomatis. Jika sebelumnya waktu yang dihabiskan untuk administrasi adalah 6 jam per minggu untuk setiap guru dengan biaya tenaga kerja sebesar Rp 15.000,- per jam, maka total biaya administratif per tahunnya adalah $26 \text{ guru} \times 6 \text{ jam} \times \text{Rp } 15.000,- \times 4 \text{ minggu} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 112.320.000,-$. Jika *e-learning* mengurangi waktu administratif hingga 75%, maka penghematan yang diperoleh adalah sebesar Rp 84.000.000,-.

2. Intangible Benefits

Selain *tangible benefits*, SMAN 01 Sanggau juga mendapatkan *intangible benefits* yang memberikan dampak signifikan sebagai hasil dari penerapan sistem *e-learning* sehingga tetap perlu untuk diperhatikan meskipun sulit diukur secara moneter. Adapun *intangible benefits* yang diperoleh meliputi peningkatan kepuasan siswa dan orang tua, peningkatan motivasi dan produktivitas kerja guru, peningkatan pelayanan pendidikan, dukungan manajemen dalam pengambilan Keputusan, serta peningkatan fleksibilitas pembelajaran. Berdasarkan manfaat-manfaat tersebut, total *intangible benefits* yang diperoleh mencapai Rp 20.000.000,-.

Setelah menghitung nilai biaya dan manfaat yang diperoleh, maka tahap selanjutnya dalam analisis menggunakan *Cost Benefit Analysis* (CBA) adalah dengan menghitung nilai *Net Present Value*, *Return on Investment* dan *Payback Period* sehingga dapat menentukan kelayakan investasi teknologi informasi berupa sistem *e-learning* pada SMAN 01 Sanggau.

3.3. Analisis Cash Flow

Analisis ini memiliki beberapa tujuan yakni untuk membantu pengambilan keputusan tentang layak atau tidaknya sebuah investasi serta identifikasi potensi risiko keuangan yang mungkin dihadapi di masa yang akan datang dengan melakukan perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Return on Investment* (ROI), dan *Payback Period* (PP).

1. Net Present Value (NPV)

Adapun total biaya awal pada investasi ini yang diperoleh dari jumlah biaya pengadaan, biaya proyek dan biaya berjalan adalah sebesar Rp. 69.466.000,-, sedangkan nilai manfaat yang diperoleh sebagai *future net cash inflow* adalah sebesar Rp. 134.500.000,-. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh nilai NPV dari investasi pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* pada SMAN 01 Sanggau adalah sebesar Rp. 58.629.500,-. Hasil tersebut merupakan positif NPV atau lebih besar dari 0 (nol) sehingga investasi tersebut dapat dieksekusi.

2. Return on Investment (ROI)

Hasil perhitungan ROI memperoleh nilai sebesar 93,61%, yang berarti bahwa investasi yang dilakukan oleh pihak SMAN 01 Sanggau sebesar Rp.69.466.000,- berupa pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* akan menghasilkan tingkat pengembalian investasi sebesar 93,61%. Karena nilai ROI yang diperoleh lebih besar dari 0 (nol), maka investasi ini layak untuk dieksekusi.

3. Payback Period (PP)

Payback period merupakan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan biaya awal investasi atau berhubungan dengan titik impas (*Break Event Point/BEP*) dari investasi. Adapun hasil perhitungannya adalah sebesar 0,51 tahun, yang berarti bahwa investasi teknologi informasi berupa pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* pada SMAN 01 Sanggau hanya membutuhkan waktu kurang dari 7 bulan untuk dapat mengembalikan biaya awal investasi. Karena waktu pengembalian biaya awal investasi tersebut tergolong dalam kategori sangat cepat maka investasi tersebut sangat layak untuk dieksekusi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang membuktikan bahwa *Cost Benefit Analysis* (CBA) tepat digunakan sebagai metode analisis kelayakan investasi teknologi informasi pada SMAN 01 Sanggau karena *Cost benefit analysis* (CBA) dapat mengevaluasi kelayakan dan efektivitas dari sebuah investasi secara objektif [23], apakah investasi tersebut memberikan manfaat *tangible* maupun *intangible* [17] yang lebih besar dari biaya yang dikeluarkan atau sebaliknya [20], serta dapat meningkatkan kualitas bagi sekolah [19].

4. Kesimpulan

Identifikasi dan penetapan biaya pada investasi pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* menunjukkan nilai sebesar Rp. 69.466.000,- yang terdiri dari *procurement cost*, *project cost* dan *ongoing cost*, sedangkan hasil identifikasi dan penetapan nilai manfaat baik *tangible benefits* yang diperoleh melalui 4 pendekatan yakni *cost displacement*, *cost avoidance*, *decision analysis* dan *impact analysis* maupun *intangible benefits* adalah sebesar Rp. 134.500.000,-. Berdasarkan hasil identifikasi dan penetapan biaya dan manfaat tersebut, kemudian dilakukan analisis *cash flow* melalui perhitungan NPV dengan hasil sebesar Rp. 58.629.500,-, perhitungan ROI dengan nilai sebesar 93,61% dan perhitungan *payback period* dengan nilai jangka waktu 0,51 tahun. Hasil analisis menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) ini menunjukkan bahwa investasi teknologi informasi berupa pengembangan dan penerapan sistem *e-learning* pada SMAN 01 Sanggau sangat layak untuk dieksekusi.

5. Daftar Pustaka

- [1] Miswanto, H. Sulistiani, and Damayanti, "Penerapan Metode Cost and Benefit Analysis Dalam Pengukuran Investasi Teknologi Informasi (Studi Kasus : CV. Laut Selatan Jaya)," *Jurnal TEKNOKOMPAK*, vol. 14, no. 1, pp. 54–61, 2020.
- [2] H. Sulistiani, D. Alita, and P. Dellia, "Pemanfaatan Analisis Biaya dan Manfaat Dalam Perhitungan Kelayakan Investasi TeknologiINFORMASI," *Jurnal Ilmiah Edutic*, vol. 6, no. 2, pp. 95–105, 2020.
- [3] B. Sudrajat and Rudianto, "Analisis Kelayakan Investasi Teknologi Informasi Menggunakan Metode Information Economics," *INFORMATIKA DAN RPL*, vol. 1, no. 2, pp. 99–105, 2019.
- [4] F. M. H. Tjiptabudi and R. Bernardino, "Indonesia terrestrial border control information system and business processes alignment," *International Journal of Business Process Integration and Management*, vol. 10, no. 1, pp. 51–61, 2020, doi: 10.1504/IJBPIIM.2020.113114.
- [5] F. M. H. Tjiptabudi, "Integrated Information and Communication Media Modeling Based on Organization Goal-Oriented Requirement Engineering (OGORE)," *Journal of Information System*, vol. 19, no. 1, pp. 28–42, 2023.
- [6] F. M. H. Tjiptabudi, S. S. Igon, R. Bernardino, and A. T. Muharram, "Secure and Effective Reengineering Information System and Business Processes of Cross-Border Control between the Republic of Indonesia and the Republic Democratic of Timor-Leste," in *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2018*, 2018. doi: 10.1109/CITSM.2018.8674318.

- [7] A. M. Fikri, B. Pertiwibowo, D. B. Tandirau, E. P. B. Pangaribuan, and F. Fachrureza, "Analisis Kelayakan Proyek Investasi Teknologi Informasi Menggunakan Metode Cost-Benefit Analysis pada Jumbo Swalayan Manado," *SPECTA Journal of Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 84–91, 2020, [Online]. Available: <https://journal.itk.ac.id/index.php/sjt>
- [8] F. Mumtas, "Analisis Metode Benefit Cost Analysis (BCA) Dalam Audit Sistem Informasi PT. Najwa Bintang Anugerah," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 1, pp. 396–405, 2021.
- [9] I. G. A. A. M. Aristamy, "Analisis Kelayakan dan Prioritisasi Investasi Proyek Teknologi Informasi Dengan Metode Information Economics (IE) dan Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Bank Milik Daerah," Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2018.
- [10] L. Christian, R. Ribka, Melissa, and Rosalia, "Evaluasi Efektivitas dan Efisiensi Sistem Informasi Operasional Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis: Studi Kasus Pada Restaurant Sea Food di Jakarta," *ComTech*, vol. 4, no. 2, pp. 1340–1351, 2013.
- [11] R. N. Ichsan, L. Nasution, and S. Sinaga, *Studi Kelayakan Bisnis (Business Feasibility Study)*, 1st ed., vol. 1. Medan: CV. Manhaji, 2019.
- [12] J. D. Doerachman, S. T. G. Kaunang, S. D. S. Karouw, and Y. D. Y. Rindengan, "Analisa Kelayakan Investasi TI Menggunakan Metode Cost-Benefit," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 1, no. 2, 2012.
- [13] F. H. Sibarani, "Development of Information Technology Investment Feasibility Evaluation Model in Local Government," 2020.
- [14] M. W. K. Rini, I. W. Budiasa, and Widhianthini, "Studi Kelayakan Investasi Pabrik Penggilingan Padi Terintegrasi (Integrated Rice Processing Plant/IRPP) di Kabupaten Badung," *Jurnal Manajemen Agribisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 235–248, 2021.
- [15] R. E. Indrajit, *Konsep dan Strategi Electronic Government*, 1st ed. 2016.
- [16] A. L. Rahmiyati, A. D. Abdillah, Susilowati, and D. Anggaraini, "Cost Benefit Analysis (CBA) Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Susu Pada Karyawan di PT. Trisula Textile Industries Tbk Cimahi Tahun 2018," *Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia*, vol. 3, no. 1, Feb. 2018, doi: 10.7454/eki.v3i1.2740.
- [17] M. M. Ibrahim and Djamaludin, "Analisis Kelayakan Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Unisba," *Jurnal Riset Teknik Industri*, pp. 35–46, Jul. 2022, doi: 10.29313/jrti.v2i1.681.
- [18] F. Hertingkir and D. Wardani, "Analisis Kelayakan Anggaran Investasi Teknologi Informasi dengan Analisis Cost Benefit," *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, vol. 14, no. 1, pp. 9–17, 2017.
- [19] M. P. Putri and Riki, "Analisis Kelayakan Investasi Teknologi Informasi Pada Sektor Pendidikan," *Akselerator : Jurnal Sains Terapan dan Teknologi*, vol. 4, no. 3, pp. 120–130, 2023.
- [20] I. F. Ananda and Y. A. Nugroho, "Analisis Kelayakan Bisnis Thrift Shop Susecond.Id di Masa Pandemi Covid 19 Dengan Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 1, no. 10, pp. 2609–2616, 2022.
- [21] R. A. Kinanthi, "Analisis Kelayakan Investasi Sistem Informasi Pendistribusian Produk Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis pada PT. Guna Atmaja Jaya," 2017.
- [22] Bank Indonesia, "Data Inflasi," <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx>.
- [23] A. Wiratama and F. Samopa, "Optimization of IS/IT Investment Using The Cost-Benefit Analysis (CBA) Method in Government Agencies," *Jurnal IPTEK*, vol. 24, no. 2, pp. 131–138, 2020, doi: 10.31284/j.iptek.2020.v24i2.