

Optimasi Proses Pembayaran dan Pencatatan SPP Berbasis Digital dengan Pendekatan *Business Process Reengineering* dan BPMN di SMK Ngunut

Amalia Ramadhani Putri¹, Wildan Suharso²
Fakultas Teknik, Program Studi Informatika
Universitas Muhammadiyah Malang
amaliiarp@webmail.umm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pembayaran dan pencatatan Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP/PRM) di SMK Ngunut Tulungagung yang masih dilakukan secara manual. Keterbaruan penelitian ini terletak pada integrasi pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR), *Business Process Model and Notation* (BPMN), analisis efisiensi throughput, serta *usability testing* dalam pengembangan sistem pembayaran digital berbasis web (*e-SPP*) di lingkungan SMK. Data diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan bendahara sekolah serta petugas loket. Hasil analisis menunjukkan efisiensi throughput awal pada proses pembayaran sebesar 50% dan pencatatan sebesar 85%. Setelah dilakukan perancangan ulang berbasis sistem digital terintegrasi, proses pembayaran dan pencatatan dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time*, sehingga menghilangkan antrean, pencatatan berulang, dan rekapitulasi manual. Implementasi sistem meningkatkan efisiensi throughput menjadi 100% serta menurunkan waktu proses dari 216 menit menjadi 12 menit. Hasil *usability testing* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan kategori *Good* dan *Acceptable*, yang menandakan sistem dapat diterima pengguna. Penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan sistem informasi pendidikan dalam mendukung transformasi digital administrasi keuangan sekolah.

Kata kunci: *Business Process Reengineering*, BPMN, Pembayaran SPP, Sistem Informasi Pendidikan, Efisiensi Throughput

Abstract

This study aims to improve the efficiency of tuition payment and recording processes (SPP/PRM) at SMK Ngunut Tulungagung, which are still conducted manually. The novelty of this study lies in the integration of Business Process Reengineering (BPR), Business Process Model and Notation (BPMN), throughput efficiency analysis, and usability testing in the development of a web-based digital payment system (e-SPP) in the vocational school environment. Data were collected through observations and interviews with the school treasurer and payment counter staff. The analysis results indicate that the initial throughput efficiency was 50% for the payment process and 85% for the recording process. After implementing a redesigned integrated digital system, payment and recording activities could be performed automatically and in real-time, eliminating queues, redundant records, and manual recapitulation processes. The implementation increased throughput efficiency to 100% and reduced processing time from 216 minutes to 12 minutes. Furthermore, usability testing using the System Usability Scale (SUS) resulted in Good and Acceptable categories, indicating that the proposed system is well accepted by users. This study contributes to the development of educational information systems in supporting the digital transformation of school financial administration.

Keywords: *Business Process Reengineering, BPMN, Tuition Payment, Educational Information System, Throughput Efficiency*

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi mendorong digitalisasi pada bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan tidak hanya mendukung proses pembelajaran, tetapi juga membantu pengelolaan administrasi sekolah menjadi lebih efektif dan efisien melalui sistem yang terintegrasi berbasis digital [1]. Sejalan dengan hal tersebut, sistem pendidikan di Indonesia terus berupaya mengadopsi teknologi guna meningkatkan efisiensi dan akuntabilitas proses administrasi [2]. Salah satu komponen penting dalam administrasi pendidikan adalah proses pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) guna mendukung operasional dan pengelolaan keuangan sekolah [3].

Namun demikian, masih banyak institusi pendidikan yang menerapkan proses pembayaran secara manual [4]. Proses ini meningkatkan risiko kesalahan (*human error*), seperti kekeliruan pencatatan, kehilangan bukti pembayaran, serta keterlambatan dalam rekapitulasi data keuangan [5]. Kondisi tersebut menyebabkan proses administrasi menjadi kurang efektif dan meningkatkan risiko kesalahan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Ngunut Tulungagung menghadapi permasalahan serupa dalam pengelolaan pembayaran dan pencatatan Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP), yang di sekolah ini dikenal sebagai Partisipasi Rutin Masyarakat (PRM). Proses pembayaran masih dilakukan secara konvensional, di mana siswa harus mengantre di loket, menyerahkan kartu

SPP, dan menerima kuitansi sebagai bukti pembayaran. Data transaksi kemudian dicatat secara manual ke dalam buku tanggungan siswa, dilanjutkan ke buku besar, dan direkap kembali menggunakan Microsoft Excel oleh bendahara sekolah. Proses yang berulang tersebut menimbulkan keterlambatan, redundansi data, serta risiko ketidakakuratan data dan kehilangan arsip.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR) diusulkan sebagai solusi. BPR merupakan metode perancangan ulang proses bisnis secara fundamental untuk mencapai peningkatan efisiensi dan efektivitas yang signifikan dengan memanfaatkan teknologi informasi [6]. Melalui BPR, proses yang tidak efisien dapat dieliminasi atau disederhanakan sehingga menghasilkan alur kerja yang lebih optimal melalui otomatisasi dan integrasi proses bisnis berbasis teknologi informasi [7].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan *Business Process Reengineering* (BPR) dan digitalisasi sistem mampu meningkatkan efisiensi proses bisnis pada berbagai sektor. Arrasyid dan Suharso mengembangkan sistem berbasis web pada toko Bakery Resep Nenek menggunakan pendekatan BPR dan analisis efisiensi throughput, yang berhasil meningkatkan efisiensi proses bisnis dari 43% menjadi 100% melalui eliminasi aktivitas manual dan otomatisasi proses [8]. Sementara itu, penelitian mengenai sistem pembayaran komite sekolah di SMK Negeri 5 Malang menerapkan pemodelan proses bisnis *As-Is*

dan *To-Be* berbasis BPMN serta pengujian *usability* untuk mendukung digitalisasi pembayaran sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efektivitas layanan administrasi dan memperoleh tingkat kepuasan pengguna yang baik berdasarkan *usability testing* [9].

Meskipun demikian, penelitian sebelumnya umumnya masih berfokus pada peningkatan efisiensi proses bisnis atau evaluasi *usability* sistem secara terpisah. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengintegrasikan pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR), BPMN, analisis efisiensi throughput, dan evaluasi pengguna pada proses pembayaran dan pencatatan PRM di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih terbatas.

Research gap pada penelitian ini terletak pada belum adanya penelitian yang mengintegrasikan pendekatan BPR, BPMN, analisis efisiensi throughput, dan evaluasi pengguna dalam pengembangan sistem pembayaran dan pencatatan PRM berbasis digital di lingkungan SMK. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pembayaran dan pencatatan PRM berbasis digital untuk meningkatkan efisiensi administrasi pada pembayaran sekolah. Penelitian ini berkontribusi dalam mengintegrasikan analisis efisiensi proses bisnis dan evaluasi pengguna pada sistem pembayaran sekolah.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat inefisiensi dan keterbatasan proses pembayaran dan pencatatan PRM di SMK Ngunut Tulungagung?

2. Bagaimana penerapan *Business Process Reengineering* (BPR) dan BPMN dalam perancangan ulang proses pembayaran dan pencatatan PRM?
3. Bagaimana dampak digitalisasi sistem e-SPP terhadap efisiensi throughput dan waktu proses pembayaran serta pencatatan PRM?

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis inefisiensi proses pembayaran dan pencatatan PRM di SMK Ngunut Tulungagung.
2. Merancang ulang proses pembayaran dan pencatatan menggunakan pendekatan BPR dan BPMN.
3. Merancang dan memvalidasi prototipe sistem e-SPP.
4. Mengevaluasi dampak implementasi sistem e-SPP terhadap peningkatan efisiensi throughput dan waktu proses pembayaran serta pencatatan PRM.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembayaran dan pencatatan PRM.
2. Mengurangi kesalahan pencatatan, redundansi data, serta meningkatkan transparansi pembayaran.
3. Mendukung transformasi digital administrasi sekolah.
4. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem informasi pendidikan yang lebih efisien, terintegrasi, dan *scalable*.

Tinjauan Pustaka

Penelitian oleh Arrasyid dan Suharso pada Bakery Resep Nenek menerapkan pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR), BPMN, dan analisis efisiensi throughput dalam pengembangan sistem berbasis web untuk meningkatkan efisiensi operasional toko [8]. Penelitian tersebut menggunakan pemodelan proses bisnis *As-Is* dan *To-Be* untuk mengidentifikasi aktivitas tidak efisien, kemudian dilakukan *redesign* proses melalui otomatisasi sistem berbasis digital. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi throughput dari 43% menjadi 100% setelah eliminasi aktivitas manual dan redundansi proses. Penelitian tersebut berfokus pada optimalisasi efisiensi proses bisnis, namun belum melakukan validasi pengguna terhadap prototipe sistem yang diusulkan.

Penelitian oleh Wahyuningtyas et al. mengenai sistem pembayaran komite sekolah di SMK Negeri 5 Malang menerapkan pemodelan proses bisnis *As-Is* dan *To-Be* berbasis BPMN dengan pendekatan *Human-Centered Design* (HCD) untuk mendukung digitalisasi pembayaran sekolah [9]. Penelitian tersebut menghasilkan prototipe sistem pembayaran digital yang diuji menggunakan *usability testing* dan *System Usability Scale* (SUS). Hasil pengujian menunjukkan tingkat efektivitas pengguna admin sebesar 100%, pengguna siswa sebesar 86,67%, serta nilai SUS sebesar 85,83 dengan kategori *excellent*. Penelitian tersebut berfokus pada aspek *usability* dan efektivitas penggunaan sistem, namun belum melakukan analisis efisiensi throughput secara kuantitatif terhadap proses bisnis yang dirancang.

Berdasarkan hasil kajian penelitian sebelumnya, dapat diketahui bahwa

penerapan BPR, BPMN, analisis throughput, dan digitalisasi sistem mampu meningkatkan efisiensi proses bisnis dan kualitas layanan administrasi. Akan tetapi, penelitian sebelumnya masih berfokus pada aspek tertentu, seperti peningkatan efisiensi proses bisnis atau evaluasi *usability* sistem secara terpisah. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan pendekatan BPR, BPMN, analisis throughput, serta pengujian pengguna dalam pengembangan prototipe sistem pembayaran dan pencatatan SPP/PRM berbasis digital di lingkungan SMK.

LANDASAN TEORI

Business Process Reengineering (BPR)

Business Process Reengineering (BPR) merupakan pendekatan untuk meningkatkan kinerja proses bisnis melalui perbaikan dan penyederhanaan alur kerja secara menyeluruh [10]. Pendekatan ini berfokus pada eliminasi aktivitas *non-value-added* serta optimalisasi proses bisnis berbasis teknologi informasi.

Pasaribu et al. menyatakan bahwa BPR mampu memberikan perubahan yang signifikan pada proses bisnis tanpa harus mengubah struktur organisasi secara keseluruhan [11]. Oleh karena itu, BPR dipilih dalam penelitian ini karena mampu mendukung *redesign* proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM yang masih bersifat manual melalui eliminasi aktivitas *non-value-added* dan optimalisasi proses berbasis teknologi informasi.

Business Process Model and Notation (BPMN)

Business Process Model and Notation (BPMN) merupakan metode pemodelan proses bisnis yang digunakan untuk

menggambarkan alur kerja secara visual dan sistematis [12].

Menurut Warvana dan Suharso, BPMN memudahkan proses analisis dan pengembangan proses bisnis melalui pemodelan proses *As-Is* dan *To-Be* [13]. Selain itu, BPMN membantu mengidentifikasi aktivitas tidak efisien sehingga mendukung proses *redesign* bisnis secara lebih terstruktur [14]. Dalam penelitian ini, BPMN digunakan untuk memodelkan proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM sebelum dan sesudah dilakukan *redesign* proses bisnis menggunakan pendekatan BPR.

Sistem Informasi

Sistem informasi memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung otomatisasi proses bisnis dan pengelolaan data secara lebih efisien [15]. Dalam penelitian ini, sistem informasi digunakan sebagai implementasi digital proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM secara otomatis dan *real-time*.

Sistem Pembayaran SPP

Sistem pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) merupakan bagian penting dalam administrasi keuangan sekolah. Proses pembayaran manual berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan rekapitulasi data, serta kurangnya transparansi administrasi.

Penelitian oleh Nawu et al. menunjukkan bahwa sistem pembayaran SPP berbasis web mampu meningkatkan kemudahan transaksi dan mempercepat proses pencatatan [16]. Selain itu, Yudha et al. dan Wibowo et al. menyatakan bahwa digitalisasi pembayaran sekolah dapat mendukung efektivitas, akurasi, dan

transparansi pengelolaan data keuangan [17], [18].

Efisiensi dan Throughput

Efisiensi merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai seberapa optimal suatu proses dalam menggunakan sumber daya yang tersedia. Salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur efisiensi proses adalah throughput, yaitu tingkat kecepatan penyelesaian suatu proses dalam periode tertentu.

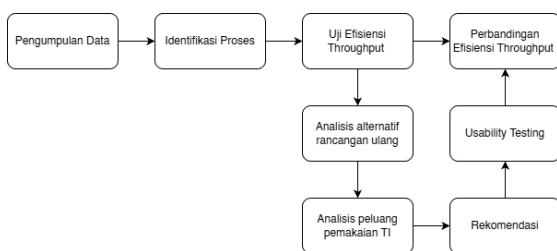
Menurut Maulana, peningkatan efisiensi proses dapat dicapai melalui pengurangan aktivitas *non-value-added* dan optimalisasi waktu proses [19]. Pengukuran efisiensi throughput dilakukan dengan membandingkan aktivitas bernilai tambah terhadap total waktu proses sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi hambatan dan efektivitas proses bisnis. Dalam penelitian ini, analisis throughput digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM sebelum dan sesudah dilakukan perancangan ulang proses bisnis.

Usability Testing

Usability testing merupakan metode evaluasi yang digunakan untuk menilai tingkat kemudahan, efektivitas, dan pengalaman pengguna terhadap suatu sistem. Pengujian ini dilakukan dengan melibatkan pengguna dalam menguji prototipe sistem sehingga dapat diketahui apakah sistem yang dirancang telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam penelitian ini, *usability testing* digunakan untuk memvalidasi prototipe sistem e-SPP melalui evaluasi antarmuka dan pengalaman pengguna sistem menggunakan pendekatan *System Usability Scale* (SUS) [20].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR) untuk meningkatkan efisiensi proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM di SMK Ngunut. Pendekatan ini dipilih karena mampu mendukung redesign proses bisnis melalui eliminasi aktivitas *non-value-added* dan pemanfaatan teknologi informasi. Alur metode penelitian yang diterapkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode BPR

Berikut adalah penjelasan tahap penelitian:

1. **Pengumpulan Data:** Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan Bendahara Sekolah, petugas loket, dan siswa untuk mengidentifikasi proses, kendala, serta kebutuhan sistem. Observasi dilakukan untuk memahami alur kerja, durasi aktivitas, serta hambatan operasional.
2. **Identifikasi Proses Bisnis:** Tahap ini bertujuan untuk memahami alur pembayaran dan pencatatan SPP/PRM yang sedang berjalan. Selanjutnya, proses divisualisasikan menggunakan BPMN karena mampu menggambarkan alur proses bisnis secara sistematis untuk mengidentifikasi aktivitas tidak efisien dan titik hambatan.
3. **Uji Efisiensi Throughput:** Pengukuran dilakukan untuk mengevaluasi dampak penerapan BPR terhadap efisiensi

proses melalui perbandingan waktu bernilai tambah dan waktu total proses.

4. **Analisis Alternatif Rancang Ulang:** Tahapan ini menyusun alternatif perbaikan dengan mengeliminasi aktivitas tidak bernilai tambah serta mengotomatisasi proses untuk meningkatkan efisiensi.
5. **Analisis Peluang Penggunaan Teknologi Informasi:** Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung otomatisasi proses pembayaran dan pencatatan.
6. **Rekomendasi Proses Bisnis Baru:** Berdasarkan hasil analisis, disusun proses bisnis baru yang lebih efisien melalui pemanfaatan teknologi informasi.
7. **Usability Testing:** *Usability testing* dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan dan kesesuaian prototipe sistem e-SPP berdasarkan pengalaman pengguna secara langsung menggunakan pendekatan *System Usability Scale* (SUS).
8. **Perbandingan Efisiensi Throughput:** Tahap ini dilakukan untuk membandingkan efisiensi proses sebelum dan sesudah redesign proses bisnis.

ANALISIS DAN PERANCANGAN

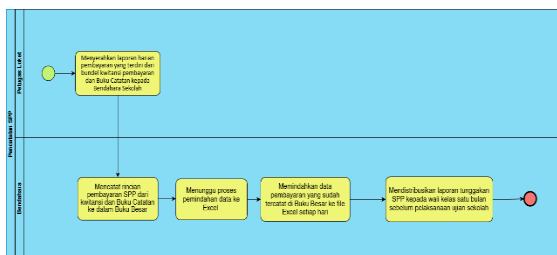
Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM di SMK Ngunut Tulungagung masih dilakukan secara manual. Siswa harus mengantre di loket, menyerahkan kartu SPP, dan menerima kuitansi sebagai bukti pembayaran. Proses pencatatan juga dilakukan secara berulang,

dari buku catatan keuangan siswa ke buku besar, kemudian direkap kembali menggunakan Microsoft Excel. Kondisi tersebut menyebabkan proses menjadi kurang efisien serta meningkatkan risiko kesalahan pencatatan dan kehilangan data pembayaran. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi proses bisnis melalui sistem yang lebih terintegrasi.

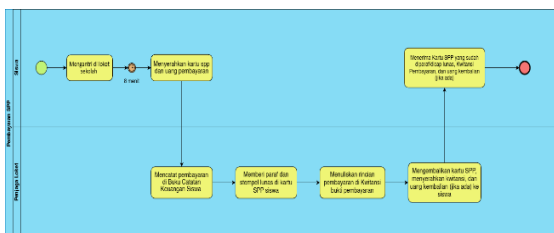
Identifikasi Proses Bisnis

Setelah dilakukan pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah analisis proses bisnis untuk mengidentifikasi alur pembayaran dan pencatatan SPP serta hambatan yang terjadi. Proses bisnis divisualisasikan menggunakan *Business Process Model and Notation* (BPMN) untuk memberikan gambaran alur kerja secara sistematis.



Gambar 2. BPMN Alur Pembayaran SPP

Gambar 2 menunjukkan bahwa alur proses pembayaran SPP/PRM masih dilakukan secara manual. Proses dimulai dari siswa mengantre untuk melakukan pembayaran, menyerahkan kartu SPP/PRM dan uang pembayaran, hingga pencatatan transaksi pada buku keuangan siswa serta pemberian kuitansi pembayaran oleh petugas loket.



Gambar 3. BPMN Alur Pencatatan SPP

Gambar 3 menunjukkan bahwa proses pencatatan pembayaran SPP/PRM dilakukan secara berulang, yaitu dari laporan harian ke buku besar dan kemudian dipindahkan kembali ke Microsoft Excel. Berdasarkan hasil observasi, proses pemindahan data tidak dilakukan secara langsung sehingga menimbulkan waktu tunda dalam pengelolaan data pembayaran.

Berdasarkan hasil pemodelan BPMN, terdapat beberapa aktivitas yang menyebabkan inefisiensi proses bisnis, seperti antrean pembayaran di loket (*waiting time*), pencatatan data secara berulang dari buku catatan ke buku besar, kemudian ke Microsoft Excel (*redundancy activity*), serta adanya waktu tunda dalam proses pemindahan data pembayaran (*delay process*). Aktivitas tersebut termasuk dalam kategori *non-value-added activity* karena tidak memberikan nilai tambah terhadap proses pembayaran, tetapi menambah waktu proses dan meningkatkan risiko kesalahan pencatatan. Selain itu, distribusi laporan tunggakan yang masih dilakukan secara manual menyebabkan informasi pembayaran belum dapat diperoleh secara *real-time*. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang proses bisnis melalui pendekatan *Business Process Reengineering* (BPR) untuk mendukung otomatisasi dan integrasi sistem pembayaran digital.

Uji Efisiensi Throughput

Pengujian throughput dilakukan untuk mengukur efisiensi proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM di SMK Nguntur Tulungagung berdasarkan waktu aktif dan waktu total proses. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi tahapan yang menjadi hambatan, sehingga peluang perbaikan dapat dianalisis secara objektif. Estimasi

waktu setiap aktivitas pada proses pembayaran dan pencatatan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Alur *As-Is* Pembayaran SPP

No	Alur Proses	Estimasi	Aktor
1	Siswa mengantri di loket sekolah	8 menit	Siswa
2	Penyerahan kartu SPP dan uang pembayaran	1 menit	Siswa
3	Pencatatan pembayaran di buku catatan keuangan siswa	2 menit	Petugas Loket
4	Paraf dan stempel lunas di kartu SPP siswa	1 menit	Petugas Loket
5	Penulisan kuitansi pembayaran	2 menit	Petugas Loket
6	Penyerahan kartu SPP, kuitansi, dan uang kembalian	1 menit	Petugas Loket
7	Siswa menerima kartu SPP dan kuitansi bukti pembayaran	1 menit	Petugas Loket

Tabel 2. Alur *As-Is* Pencatatan SPP

No	Alur Proses	Estimasi	Aktor
1	Penyerahan laporan harian	5 menit	Penjaga Loket
2	Pencatatan pembayaran ke buku besar	30 menit	Bendahara sekolah
3	Menunggu proses pemindahan data ke Excel	30 menit	Bendahara sekolah
4	Pemindahan data pembayaran ke Excel	45 menit	Bendahara sekolah
5	Distribusi laporan tunggakan SPP	90 menit	Bendahara sekolah

Setelah proses dipetakan, dilakukan perhitungan throughput berdasarkan total waktu proses dan waktu aktivitas bernilai tambah. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Waktu Tiap Proses (*As-Is*)

Nama Alur Proses	Total waktu dalam sistem (menit)	Total waktu proses bukan tunda (menit)
Pembayaran SPP	16 menit	8 menit
Pencatatan SPP	200 menit	170 menit

Berdasarkan data pada Tabel 3, diperoleh efisiensi throughput proses pembayaran SPP/PRM sebesar 50% dan proses pencatatan SPP/PRM sebesar 85%.

$$\text{Pembayaran SPP} = \frac{8}{16} \times 100\% = 50\%$$

$$\text{Pencatatan SPP} = \frac{170}{200} \times 100\% = 85\%$$

Hasil uji efisiensi menunjukkan bahwa proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM masih belum optimal akibat adanya aktivitas *non-value-added* dan waktu tunda dalam proses administrasi.

Analisis Alternatif Rancang Ulang

Analisis rancang ulang berfokus pada penyempurnaan alur proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM. Perancangan ulang proses dilakukan berdasarkan hasil identifikasi aktivitas *non-value-added* pada proses bisnis sebelumnya. Perbaikan dilakukan melalui pendekatan eliminasi, penyederhanaan, dan otomatisasi proses dengan memanfaatkan teknologi informasi guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu proses.

Tabel 4. Penyempurnaan Proses Pembayaran SPP

No	Alur Proses	Perubahan	Keterangan
----	-------------	-----------	------------

1	Siswa mengantre di loket sekolah	Eliminasi	Sistem digital memungkinkan pembayaran dilakukan secara <i>online</i> melalui web sekolah
2	Siswa menyerahkan kartu SPP dan uang pembayaran	Otomatisasi	Data tagihan dan proses pembayaran diakses melalui sistem pembayaran terintegrasi dengan <i>payment gateway</i>
3	Petugas loket mencatat pembayaran di buku catatan keuangan siswa	Otomatisasi	Sistem secara otomatis mencatat transaksi ke <i>database</i> saat pembayaran dilakukan
4	Petugas loket memberi paraf dan stempel lunas di kartu SPP siswa	Eliminasi	Bukti pembayaran berupa status digital yang diperbarui otomatis di sistem
5	Petugas loket menuliskan kuitansi sebagai bukti pembayaran	Otomatisasi	Sistem otomatis mengirimkan bukti kuitansi digital melalui <i>email</i>

Tabel 5. Penyempurnaan Proses Pencatatan SPP

No	Alur Proses	Perubahan	Keterangan
1	Penjaga loket menyerahkan laporan harian pembayaran	Eliminasi	Data transaksi dapat diakses <i>real-time</i> oleh bendahara melalui sistem
2	Bendahara Sekolah mencatat pembayaran SPP ke dalam buku besar	Otomatisasi	Sistem keuangan otomatis memperbarui <i>ledger</i> setiap ada transaksi baru

3	Menunggu proses pemindahan data ke Excel	Eliminasi	Sistem otomatis menyimpan data pembayaran
4	Bendahara melakukan pemindahan data pembayaran ke Excel	Otomatisasi	Data pembayaran tersimpan secara otomatis pada sistem
5	Bendahara Sekolah mendistribusikan laporan tunggakan SPP	Eliminasi	Sistem secara otomatis menampilkan daftar tunggakan per kelas di <i>dashboard</i> bendahara

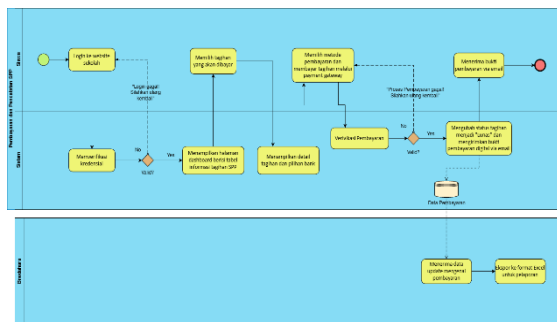
Tabel 4 dan 5 menunjukkan hasil perancangan ulang proses bisnis pembayaran dan pencatatan SPP/PRM melalui pendekatan eliminasi dan otomatisasi proses. Perancangan ulang dilakukan untuk mengurangi aktivitas *non-value-added* dan redundansi pencatatan. Melalui integrasi sistem pembayaran digital, data transaksi dapat diproses dan tersimpan secara otomatis sehingga mampu mengurangi waktu proses dan meningkatkan efisiensi throughput secara keseluruhan.

Analisis Peluang Penggunaan TI

Analisis peluang penggunaan teknologi informasi dilakukan untuk mengatasi proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM yang masih dilakukan secara manual. Pemanfaatan sistem digital diharapkan mampu mengurangi duplikasi pekerjaan, mempercepat proses administrasi, serta meminimalkan risiko kesalahan pencatatan melalui integrasi data secara otomatis.

Rekomendasi Proses Bisnis Baru

Tahap ini berfokus pada perancangan proses bisnis baru berdasarkan hasil analisis dan rancang ulang sebelumnya dengan memanfaatkan teknologi informasi yang terintegrasi. Pemodelan proses bisnis dilakukan menggunakan *Business Process Model and Notation* (BPMN) untuk menggambarkan alur pembayaran dan pencatatan SPP/PRM yang lebih efisien.



Gambar 4. BPMN Proses Pembayaran dan Pencatatan SPP Terintegrasi

Gambar 4 menunjukkan integrasi proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM melalui eliminasi aktivitas manual dan otomatisasi sistem. Siswa dapat melakukan pembayaran secara online melalui website sekolah yang terintegrasi dengan *payment gateway*. Sistem secara otomatis menampilkan tagihan, memverifikasi pembayaran, memperbarui status pembayaran, serta mengirim bukti pembayaran digital melalui email. Selain itu, bendahara dapat mengakses data pembayaran secara *real-time* tanpa menunggu laporan dari petugas loket. Implementasi proses terintegrasi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan meminimalkan kesalahan pencatatan.

Tabel 6. Efisiensi Alur Proses Pembayaran dan Pencatatan (*To-Be*)

No	Alur Proses	Estimasi	Aktor
1	Siswa login ke website sekolah (e-SPP)	1 menit	Siswa

2	Sistem memverifikasi kredensial	1 menit	Sistem
3	Jika kredensial valid, sistem akan menampilkan halaman <i>dashboard</i> berisi tabel informasi tagihan SPP	1 menit	Sistem
4	Siswa memilih tagihan yang akan dibayar	1 menit	Sistem
5	Sistem akan menampilkan detail tagihan dan pilihan bank	1 menit	Sistem
6	Siswa memilih bank tujuan dan membayar tagihan melalui <i>payment gateway</i>	2 menit	Siswa
7	Sistem memverifikasi proses pembayaran	1 menit	Sistem
8	Jika pembayaran berhasil, status tagihan menjadi lunas dan sistem akan mengirimkan bukti pembayaran digital	1 menit	Sistem
9	Siswa menerima bukti pembayaran via <i>email</i>	1 menit	Siswa
10	Bendahara menerima data terbaru mengenai pembayaran secara <i>real-time</i>	1 menit	Bendahara Sekolah
11	Bendahara mengekspor data pembayaran ke format Excel untuk pelaporan	1 menit	Bendahara Sekolah

Pada Tabel 6, proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM yang telah terintegrasi dalam satu alur kerja dengan estimasi waktu yang menunjukkan peningkatan efisiensi setelah otomatisasi sistem. Untuk konsistensi perhitungan, seluruh durasi aktivitas yang kurang dari 60 detik dibulatkan menjadi 1 menit. Selanjutnya, dilakukan kembali uji efisiensi throughput untuk mengukur peningkatan efisiensi proses setelah penerapan sistem terintegrasi.

Tabel 7. Total Waktu Efisiensi Proses

Nama Alur Proses	Total waktu dalam sistem (menit)	Total waktu proses bukan tunda (menit)
Pembayaran dan Pencatatan SPP (terintegrasi)	12 menit	12 menit

$$\text{Pembayaran \& Pencatatan SPP} = \frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, efisiensi throughput proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM (terintegrasi) meningkat menjadi 100% dari angka awal proses pembayaran 50% dan pencatatan SPP 85%. Kenaikan ini menunjukkan bahwa rekomendasi yang diusulkan terbukti efektif. Hasil ini mengonfirmasi bahwa setiap tahapan proses telah dioptimalkan secara menyeluruh.

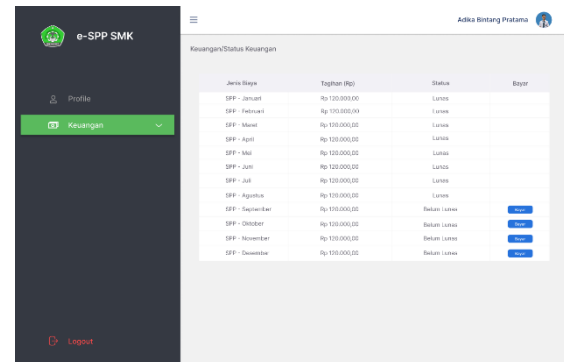
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN Implementasi Sistem e-SPP

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan proses bisnis *To-Be*, dikembangkan prototipe sistem berbasis web (*e-SPP*) sebagai implementasi *Business Process Reengineering* (BPR) pada proses pembayaran dan pencatatan SPP di SMK Ngunut Tulungagung. Sistem *e-SPP* dirancang untuk mengintegrasikan proses pembayaran dan pencatatan secara digital melalui *website* yang terhubung dengan *payment gateway*. Sistem memungkinkan pembayaran dilakukan secara mandiri serta mendukung verifikasi transaksi, pembaruan status pembayaran, dan pengiriman bukti pembayaran secara otomatis melalui *email*.

Tampilan Prototype Sistem

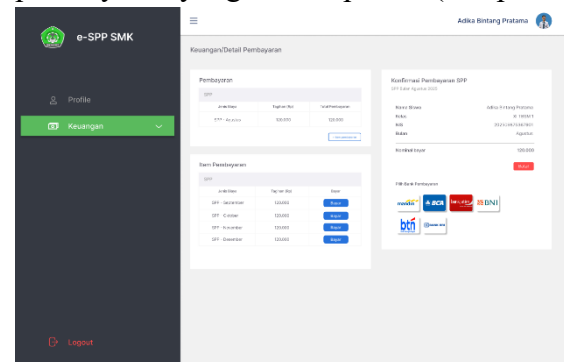
Implementasi sistem lanjutan melalui tampilan antarmuka (*user interface*) yang dirancang untuk mendukung proses

pembayaran dan pencatatan secara terintegrasi.



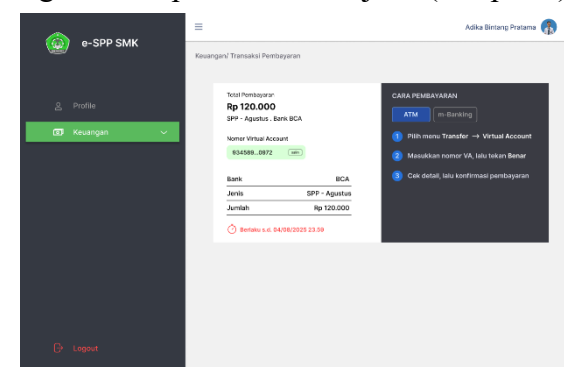
Gambar 5. Dashboard Tagihan Siswa

Gambar 5 menunjukkan *dashboard* tagihan siswa untuk melihat dan memilih pembayaran yang akan diproses (tahap 3-4).



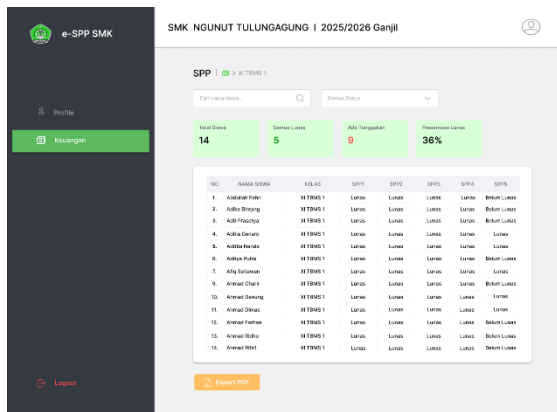
Gambar 6. Halaman Pembayaran

Gambar 6 menunjukkan halaman pembayaran yang terintegrasi dengan *payment gateway* untuk menampilkan detail tagihan dan pilihan bank tujuan (tahap 5-6).



Gambar 7. Halaman Virtual Account

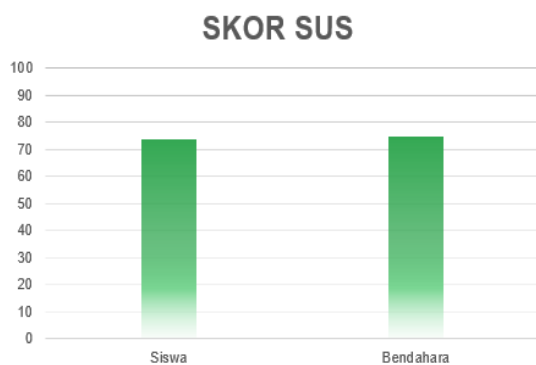
Gambar 7 menampilkan informasi *virtual account* dan proses verifikasi pembayaran otomatis beserta pengiriman bukti pembayaran melalui *email* (tahap 7-9).



Gambar 8. *Dashboard* Bendahara

Gambar 8 menunjukkan *dashboard* bendahara untuk memantau pembayaran secara *real-time* dan mengekspor laporan pembayaran (tahap 10-11).

Usability Testing



Gambar 9. Perbandingan Skor SUS Pengguna Sistem e-SPP

Usability testing dilakukan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) terhadap pengguna sistem yang terdiri dari 5 siswa dan 1 bendahara sekolah. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh skor SUS sebesar 73,5 pada pengguna siswa dan 75 pada pengguna bendahara. Nilai tersebut termasuk dalam kategori *Good* berdasarkan *Adjective Rating* dan berada pada kategori *Acceptable* pada *Acceptability Range*. Hasil ini menunjukkan bahwa prototipe sistem e-SPP dapat diterima dan cukup mudah digunakan oleh pengguna.

Perbandingan Efisiensi Throughput

Perbandingan efisiensi throughput dilakukan untuk mengevaluasi dampak perancangan ulang proses bisnis yang diusulkan dengan membandingkan proses sebelum dan sesudah perbaikan.

Tabel 8. Perbandingan Uji Efisiensi Throughput

Nama Alur Proses	Efisiensi awal	Efisiensi Rekom	Kecepatan Proses Awal	Kecepatan Proses Rekom
Pembayaran dan Pencatatan SPP	50% dan 85%	100%	216 menit	12 menit

Tabel 8 menunjukkan bahwa efisiensi throughput meningkat dari 50% pada proses pembayaran dan 85% pada proses pencatatan menjadi 100% pada proses terintegrasi. Selain itu, waktu penyelesaian proses berkurang dari 216 menit menjadi 12 menit setelah penerapan eliminasi dan otomatisasi proses bisnis.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Business Process Reengineering* (BPR) yang dikombinasikan dengan teknologi informasi mampu meningkatkan efisiensi proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM melalui eliminasi aktivitas *non-value-added* seperti antrean pembayaran, pencatatan berulang, dan pemindahan data manual ke Microsoft Excel. Otomatisasi proses melalui sistem e-SPP memungkinkan data transaksi tersimpan secara *real-time* sehingga meningkatkan transparansi dan akurasi administrasi pembayaran sekolah.

Integrasi sistem dengan payment gateway memberikan fleksibilitas pembayaran bagi siswa, sedangkan bendahara dapat memantau dan mengekspor laporan pembayaran secara otomatis. Berdasarkan hasil *usability* testing menggunakan metode *System Usability Scale*

(SUS), prototipe sistem memperoleh skor 73,5 pada pengguna siswa dan 75 pada pengguna bendahara dengan kategori *Good* dan *Acceptable*, yang menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dan cukup mudah digunakan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Arrasyid dan Suharso terkait peningkatan efisiensi proses bisnis melalui otomatisasi sistem, serta penelitian Wahyuningtyas et al. dalam penerapan BPMN dan *usability testing* pada sistem pembayaran sekolah berbasis digital. Namun, penelitian ini mengintegrasikan analisis efisiensi throughput dan evaluasi *usability* pengguna dalam redesign proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM di lingkungan SMK.

Meskipun demikian, implementasi sistem e-SPP masih memiliki kendala seperti ketergantungan terhadap koneksi internet, kesiapan pengguna dalam beradaptasi dengan sistem digital, serta kebutuhan pemeliharaan sistem secara berkala.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan metode *Business Process Reengineering* (BPR) berhasil mengoptimalkan proses pembayaran dan pencatatan SPP/PRM di SMK Ngunut Tulungagung melalui implementasi sistem digital e-SPP. Perancangan ulang proses bisnis mampu mengurangi aktivitas *non-value-added* seperti antrean pembayaran, pencatatan berulang, dan proses rekapitulasi manual sehingga meningkatkan efisiensi throughput dari 50% dan 85% menjadi 100%, serta mempercepat waktu proses dari 216 menit menjadi 12 menit.

Implementasi sistem e-SPP juga memberikan kontribusi terhadap

pengembangan sistem informasi pendidikan, khususnya dalam mendukung transformasi digital administrasi keuangan sekolah melalui integrasi proses pembayaran dan pencatatan secara *real-time*. Selain meningkatkan efisiensi proses bisnis, sistem yang diusulkan mampu meningkatkan transparansi administrasi, akurasi data pembayaran, dan kemudahan monitoring pembayaran oleh pihak sekolah.

Berdasarkan hasil *usability testing* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS), prototipe sistem memperoleh kategori *Good* dan *Acceptable*, yang menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dan cukup mudah digunakan oleh pengguna.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan BPR, BPMN, dan analisis efisiensi throughput dapat menjadi solusi dalam optimalisasi proses administrasi pembayaran sekolah berbasis digital. Adapun pengembangan selanjutnya dapat dilakukan melalui implementasi sistem secara langsung pada lingkungan sekolah, pengembangan integrasi dengan berbagai metode pembayaran digital, penambahan fitur notifikasi otomatis kepada wali murid, peningkatan keamanan sistem, serta pengembangan sistem berbasis mobile guna mendukung skalabilitas dan transformasi digital administrasi sekolah yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. A. Cholik, "Perkembangan teknologi informasi komunikasi/ICT dalam berbagai bidang," *Jurnal Fakultas Teknik UNISA Kuningan*, vol. 2, no. 2, pp. 39–46, 2021.
- [2] M. S. Hidayatullah, "Transformasi administrasi pendidikan di sekolah dasar: Menuju pengelolaan sekolah

- yang modern dan adaptif,” *khatulistiwa*, vol. 6, no. 1, pp. 1–14, 2025.
- [3] M. A. Senubekti, A. S. W. Prasetyawati, and others, “*Sistem Informasi Pembayaran Spp Berbasis Web*,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 4, pp. 5663–5670, 2025.
- [4] E. Revita, I. Puspita, and R. Efendi, “*Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Web Pada MTS Al-Ihsan Tugu Rejo*,” *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, no. 4, pp. 5053–5063, 2023.
- [5] N. Y. Permana, L. Seftian, and M. Sidiq, “*Sistem Informasi Pembayaran Spp Berbasis Web Menggunakan Metode Rad (Rapid Application Development) Di Smk Muhammadiyah Kawali*,” *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi Galuh*, vol. 2, no. 1, pp. 188–201, 2025.
- [6] A. Fetais, G. M. Abdella, K. N. Al-Khalifa, and A. M. Hamouda, “*Business process re-engineering: a literature review-based analysis of implementation measures*,” *Information*, vol. 13, no. 4, p. 185, 2022.
- [7] G. D. Darmawan and W. Suharso, “*Business process reengineering sistem laporan harian ayam petelur di pt rosan jaya*,” *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 10, no. 1, pp. 313–324, 2025.
- [8] M. Z. Arrasyid and W. Suharso, “*Rekayasa Ulang Proses Penjualan Pada Bakery Resep Nenek Menggunakan Notasi BPMN*,” *STMIK Banjarbaru*, vol. Vol 14, No 1: April 2025, 2025.
- [9] M. I. A. Wahyuningtyas, H. M. Az-Zahra, and A. Syawli, “*Perancangan Purwarupa Aplikasi Pembayaran Iuran Komite Sekolah (Studi Kasus: SMK Negeri 5 Malang)*,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 6, pp. 3016–3025, 2023.
- [10] T. R. Hamdani and I. Nuryasin, “*Bussiness Process Reengineering pada Sistem Pemesanan MronoMrene Tour and Travel*,” *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 14, no. 3, pp. 653–667, 2025.
- [11] R. D. Pasaribu, G. Anggadwita, R. Hendayani, R. B. Kotjoprayudi, and D. I. N. Apiani, “*Implementation of business process reengineering (BPR): Case study of official trip procedures in higher education institutions*,” *Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 14, no. 3, pp. 622–644, 2021.
- [12] W. Abiyus, M. Randi, R. A. Hia, R. Muhammad, S. A. E. Simanjuntak, and Z. Zulisfelly, “*Pemodelan Proses Bisnis Dengan Business Process Management Notation (Bpmn) Pada Proses Administrasi Prodi Bisnis Digital Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning*,” *Jurnal Daya Saing*, vol. 11, no. 2, pp. 148–157, 2025.
- [13] U. F. Warvana and W. Suharso, “*Business Process Reengineering of the Book Lending and Returning System for Library Using BPMN*,” *bit-Tech*, vol. 8, no. 1, pp. 158–169, 2025.
- [14] Fardhoni and F. A. Alijoyo, “*Raci Matrix and BPMN Analysis in Academic Administration: A Case Study*,” *Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai*, vol. Vol. 5 No. 2 (2025), 2025.
- [15] A. R. Teixeira, J. V. Ferreira, and A. L. Ramos, “*Optimization of business processes through BPM methodology: A case study on data analysis and performance improvement*,” *Information*, vol. 15, no. 11, p. 724, 2024.
- [16] A. K. Nawu, A. A. Pekuwali, and M. A. A. Lobo, “*Sistem Informasi Pembayaran Spp Siswa Berbasis Web*”

- Studi Kasus Sma Negeri 1 Rindi Umalulu,*” Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, vol. 13, no. 1, 2025.
- [17] M. Z. Yudha, M. K. P. Hasan, M. I. Athallah, and D. Z. Abidin, “*Perancangan Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Web pada SMK Fania Salsabila Kota Jambi,*” Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM), vol. 3, no. 2, pp. 695–703, 2023.
- [18] A. Wibowo, R. Y. Widiastuti, S. Suyudi, and A. Anastasia, “*Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Biaya Sekolah Berbasis Web Pada SMK Santo Petrus Ketapang,*” Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis, vol. 12, no. 2a, pp. 218–229, 2021.
- [19] Y. M. Maulana, “*Model of Business Process Improvement in Organizations Based on the Business Process Improvement Approach,*” Journal of Advances in Information and Industrial Technology, vol. 5, no. 2, pp. 79–92, 2023.
- [20] M. A. Alshamari, “*Usability Evaluation of Information Retrieval web-based systems using User Testing and SUS methods.,*” International Journal of Advances in Soft Computing & Its Applications, vol. 15, no. 2, 2023.