

OPTIMASI PROSES LAYANAN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN BPI, PCE, DAN FMEA PADA DINAS PERPUSTAKAAN PROVINSI SUMATERA SELATAN

Tarisha Ispahan, Dinna Yunika Hardiyanti, Pacu Putra Suarli

Sistem Informasi, Universitas Sriwijaya

Jl. Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Barat I, Kota Palembang, 30139, Indonesia

tarishaisphn10@gmail.com

ABSTRAK

Pelayanan perpustakaan yang efisien merupakan faktor penting dalam meningkatkan kualitas layanan publik. Namun, proses pendaftaran anggota serta peminjaman dan pengembalian buku di Dinas Perpustakaan Provinsi Sumatera Selatan masih didominasi oleh aktivitas manual yang berdampak pada lamanya waktu layanan dan meningkatnya risiko kesalahan. Permasalahan tersebut menyebabkan rendahnya efisiensi dan keandalan proses layanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses layanan perpustakaan melalui pendekatan *Business Process Improvement* (BPI) dengan dukungan *Process Cycle Efficiency* (PCE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed method*, meliputi pemodelan proses *As-Is* dan *To-Be* menggunakan BPMN, pengukuran efisiensi dengan PCE, serta analisis risiko menggunakan FMEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan proses *To-Be* berbasis digital mampu mengeliminasi aktivitas tidak bernilai tambah dan meningkatkan efisiensi secara signifikan. Nilai PCE pada proses pendaftaran anggota meningkat hingga 99,72%, sedangkan proses peminjaman dan pengembalian buku mencapai 96,27%. Selain itu, FMEA berhasil mengidentifikasi risiko kritis, seperti pencetakan kartu anggota (RPN 240) dan pencatatan peminjaman manual (RPN 210), yang menjadi dasar perbaikan proses. Dengan demikian, integrasi BPI, PCE, dan FMEA terbukti efektif dalam menghasilkan proses layanan perpustakaan yang lebih cepat, akurat, dan andal.

Kata kunci : *Business Process Improvement, Process Cycle Efficiency, Failure Mode and Effect Analysis, Optimasi Proses, Layanan Perpustakaan*

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan institusi strategis dalam mendukung peningkatan literasi, pendidikan, serta penyediaan informasi bagi masyarakat. Pada era transformasi digital, perpustakaan tidak hanya berperan sebagai penyedia koleksi, tetapi juga sebagai penyelenggara layanan informasi yang menuntut kecepatan, ketepatan, dan efisiensi proses. Oleh karena itu, pengelolaan proses bisnis yang terstruktur dan berbasis teknologi menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas layanan publik dan kepuasan pengguna [1].

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, proses pendaftaran anggota serta peminjaman dan pengembalian buku di Dinas Perpustakaan Provinsi Sumatera Selatan masih didominasi oleh aktivitas manual dan semi-manual. Kondisi tersebut menyebabkan waktu layanan yang relatif lama, antrean pada periode tertentu, serta meningkatnya potensi kesalahan pencatatan data. Selain itu, alur proses layanan belum terdokumentasi secara sistematis, sehingga menyulitkan evaluasi kinerja dan pelaksanaan perbaikan proses secara berkelanjutan. Permasalahan serupa juga ditemukan pada penelitian sebelumnya yang mengevaluasi layanan sistem informasi perpustakaan, di mana proses manual berdampak pada rendahnya efisiensi layanan [2].

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan *Business Process Improvement* (BPI) efektif dalam mengidentifikasi aktivitas tidak bernilai tambah serta meningkatkan efisiensi proses

layanan melalui perancangan ulang alur kerja yang lebih sederhana dan terstandar [1]. Selain itu, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) banyak digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan proses, sehingga risiko layanan dapat diminimalkan secara sistematis [3], [4]. Pengukuran efisiensi waktu proses juga umum dilakukan menggunakan *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebagai indikator kuantitatif untuk menilai proporsi aktivitas bernilai tambah terhadap total waktu siklus proses [5], [6]. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih menerapkan metode-metode tersebut secara tunggal, sehingga evaluasi yang dihasilkan belum memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai efisiensi dan risiko proses yang belum dianalisis bersama-sama dalam satu kerangka utuh.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses layanan pendaftaran anggota serta peminjaman dan pengembalian buku di Dinas Perpustakaan Provinsi Sumatera Selatan melalui integrasi metode *Business Process Improvement* (BPI), *Process Cycle Efficiency* (PCE), dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Rencana penyelesaian masalah dilakukan dengan memodelkan proses bisnis *As-Is* dan *To-Be* menggunakan *Business Process Model and Notation* (BPMN), dilanjutkan dengan pengukuran efisiensi proses menggunakan PCE serta analisis risiko kegagalan menggunakan FMEA [7]. Pendekatan terintegrasi ini selaras dengan metode penelitian campuran (*mixed method*) yang

memungkinkan untuk menganalisis permasalahan kompleks yang memerlukan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Business Process Improvement* (BPI), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *Process Cycle Efficiency* (PCE) memiliki kontribusi signifikan dalam meningkatkan kinerja proses dan kualitas layanan. BPI terbukti mampu menyederhanakan alur kerja melalui eliminasi aktivitas *non-value added* serta meningkatkan efisiensi proses menggunakan pemodelan BPMN, sebagaimana dibuktikan dalam penelitian sebelumnya [9]. Pendekatan ini efektif digunakan dalam evaluasi layanan publik karena memberikan struktur analitis yang jelas terhadap aktivitas yang menambah nilai dan yang tidak. *Root Cause Analysis* melalui *Fishbone Diagram* juga terbukti membantu dalam mengidentifikasi sumber ketidakefisienan secara sistematis, sehingga perbaikan proses dapat difokuskan pada akar permasalahan, bukan hanya gejalanya. Efektivitas pendekatan ini ditegaskan dalam studi terdahulu sebagaimana *Process Cycle Efficiency* (PCE) telah digunakan secara luas sebagai indikator kuantitatif untuk menilai efisiensi suatu proses dengan membandingkan waktu bernilai tambah terhadap total waktu proses [10], [11]. PCE dinilai sangat relevan dalam konteks transformasi digital, khususnya ketika dikombinasikan dengan automasi seperti *Robotic Process Automation* (RPA), yang mampu meningkatkan kecepatan dan konsistensi layanan. Temuan ini diperkuat oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa PCE membantu organisasi mengidentifikasi bottleneck serta mengukur dampak perbaikan proses secara langsung [5]. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya menerapkan BPI, FMEA, dan PCE secara tunggal, sehingga hasil evaluasi sering kali hanya berfokus pada satu aspek, seperti efisiensi waktu atau penilaian risiko. Penelitian ini menghadirkan kebaruan (*novelty*) dengan mengintegrasikan ketiga metode sekaligus untuk mendapatkan analisis yang lebih menyeluruh. Integrasi BPI, FMEA, dan PCE memungkinkan proses dievaluasi dari sisi alur kerja, sumber risiko kegagalan, serta tingkat efisiensi secara kuantitatif, sehingga menghasilkan perancangan proses layanan perpustakaan yang lebih akurat, efisien, dan berkelanjutan.

2.2. Business Process Management (BPM)

Business Process Management (BPM) merupakan pendekatan terstruktur untuk menganalisis, memodelkan, menjalankan, memantau, dan meningkatkan proses bisnis secara berkelanjutan agar selaras dengan tujuan organisasi. BPM membantu organisasi memahami hubungan antaraktivitas,

mengurangi inefisiensi, serta meningkatkan kualitas layanan melalui siklus perbaikan yang sistematis [1].

2.3. Root Cause Analysis

Root Cause Analysis (RCA) adalah metode analisis untuk menemukan akar penyebab dari suatu masalah melalui pemetaan faktor-faktor penyebab berdasarkan kategori seperti manusia, metode, material, dan lingkungan. *Fishbone Diagram* digunakan sebagai alat visual yang memudahkan identifikasi sumber ketidakefisienan secara lebih terstruktur dan menyeluruh [10].

2.4. Business Process Improvement (BPI)

Business Process Improvement (BPI) adalah pendekatan perbaikan proses yang berfokus pada penghapusan aktivitas *non-value added*, penyederhanaan alur, dan peningkatan kinerja proses. BPI dilakukan melalui analisis proses saat ini, identifikasi bottleneck, perancangan alur yang lebih efisien, serta pengukuran hasil perbaikan menggunakan indikator kinerja. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi layanan publik dan organisasi layanan lainnya [9].

2.5. Business Process Model and Notation (BPMN)

Business Process Model and Notation (BPMN) adalah standar internasional untuk menggambarkan alur proses bisnis menggunakan simbol-simbol seperti *event*, *activity*, *gateway*, dan *flow*. BPMN mempermudah komunikasi antara analis bisnis, pengembang, dan pemangku kepentingan karena notasinya bersifat universal dan mudah dipahami. BPMN banyak digunakan dalam pemodelan proses *As-Is* maupun *To-Be* untuk tujuan analisis dan perbaikan proses [7].

2.6. Process Cycle Efficiency (PCE)

Process Cycle Efficiency (PCE) merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai efisiensi proses dengan membandingkan waktu bernilai tambah (*value-added time*) terhadap total waktu siklus (*cycle time*). Nilai PCE membantu mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai serta menilai dampak dari perubahan proses. PCE umum digunakan sebagai indikator kuantitatif untuk mengukur keberhasilan perbaikan proses, terutama dalam konteks digitalisasi dan layanan publik [11], [12].

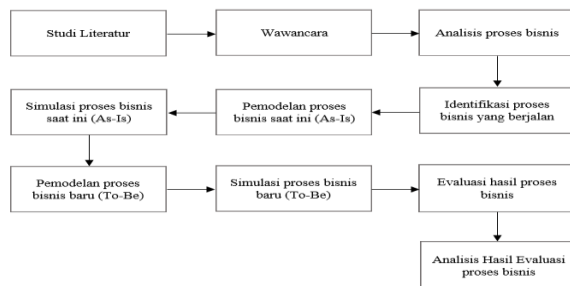
2.7. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah metode analisis risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu proses, menilai dampaknya, dan menentukan prioritas perbaikan melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). FMEA membantu organisasi meminimalkan tingkat kegagalan, meningkatkan keandalan proses, dan memastikan kualitas layanan melalui pendekatan yang sistematis [5].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian ini dipetakan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Tahap Penelitian

Pendekatan ini terbukti telah banyak digunakan dalam penelitian terdahulu untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses secara kuantitatif menggunakan [3], [9], [12].

3.2. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teoretis yang relevan dengan penelitian, meliputi konsep *Business Process Improvement* (BPI), *Process Cycle Efficiency* (PCE), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan layanan perpustakaan. Literatur diperoleh dari jurnal ilmiah, buku referensi, dan sumber daring terpercaya sebagai dasar konseptual penelitian.

3.3. Wawancara

Wawancara dilakukan sebagai metode pengumpulan data primer untuk memperoleh gambaran aktual mengenai proses layanan perpustakaan yang berjalan. Narasumber terdiri atas staf layanan yang terlibat langsung dalam proses pendaftaran anggota, peminjaman, dan pengembalian buku di Dinas Perpustakaan Provinsi Sumatera Selatan. Tahap ini bertujuan menggali alur kerja, kendala operasional, serta potensi perbaikan proses.

3.4. Analisis Proses Bisnis

Analisis proses bisnis bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan ketidakefisienan pada alur layanan perpustakaan. Analisis dilakukan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi akar permasalahan, serta kerangka *Business Process Improvement* (BPI) sebagai dasar perumusan strategi perbaikan proses.

3.5. Identifikasi Proses Bisnis yang Berjalan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi aktivitas utama pada layanan pendaftaran anggota, peminjaman, dan pengembalian buku, termasuk aktor yang terlibat, dokumen yang digunakan, serta alur interaksi antarunit kerja. Tahap ini bertujuan menetapkan titik awal dan akhir proses serta

mengidentifikasi aktivitas yang berulang atau tidak bernilai tambah.

3.6. Pemodelan Proses Bisnis Saat Ini (As-Is)

Proses bisnis yang telah diidentifikasi kemudian dimodelkan menggunakan notasi *Business Process Model and Notation* (BPMN) untuk menggambarkan kondisi eksisting layanan perpustakaan. Pemodelan As-Is berfungsi sebagai representasi visual alur proses yang berjalan dan menjadi dasar untuk analisis lanjutan.

3.7. Simulasi Proses Bisnis Saat Ini (As-Is)

Model As-Is selanjutnya diuji melalui simulasi untuk memperoleh data kuantitatif terkait durasi proses, waktu tunggu, serta pemanfaatan sumber daya. Hasil simulasi digunakan untuk mengidentifikasi bottleneck dan aktivitas *non-value added* yang memengaruhi kinerja layanan.

3.8. Pemodelan proses Bisnis Baru (To-Be)

Berdasarkan hasil evaluasi proses As-Is dan temuan RCA, dilakukan perancangan proses bisnis baru (To-Be). Perancangan difokuskan pada penyederhanaan alur layanan, eliminasi aktivitas tidak bernilai tambah, serta penerapan otomatisasi proses guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan.

3.9. Simulasi Proses Bisnis Baru (To-Be)

Model To-Be yang telah dirancang kemudian disimulasikan untuk mengevaluasi kinerja proses setelah perbaikan. Simulasi dilakukan untuk menilai perubahan durasi layanan, distribusi beban kerja, serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya dibandingkan dengan model As-Is.

3.10. Evaluasi Hasil Proses Bisnis

a. Analisis Resiko Kegagalan

Menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Adapun formulanya sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

b. Analisis Efisiensi Proses

Menggunakan *Process Cycle Efficiency* (PCE) untuk membandingkan tingkat efisiensi antara model As-Is dan To-Be. Adapun formulanya sebagai berikut:

$$\left(\frac{\text{Value Added Time}}{\text{Lead Time}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

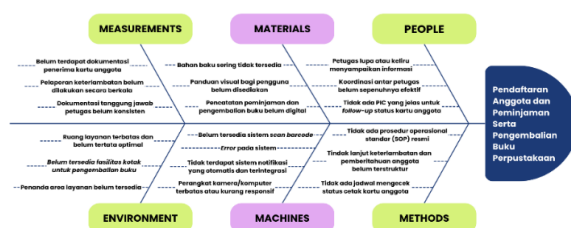
3.11. Analisis Hasil Evaluasi Proses Bisnis

Analisis perbandingan dilakukan untuk menilai dampak penerapan *Business Process Improvement* (BPI) terhadap kinerja layanan perpustakaan. Pada tahap akhir ini, evaluasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan efisiensi dan pengurangan risiko yang dihasilkan dari perbaikan proses, yang ditunjukkan melalui nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) dan *Risk Priority Number* (RPN).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analysis Process

Pada tahap analisis proses, digunakan pendekatan visual *Fishbone Diagram (Root Cause Analysis/Ishikawa Diagram)* seperti ditunjukkan pada Gambar 2 untuk mengidentifikasi akar penyebab ketidakefisienan pada proses pendaftaran anggota, peminjaman, dan pengembalian buku. Analisis tersebut mengungkap sejumlah faktor utama, antara lain sistem pencatatan yang masih manual, waktu tunggu panjang akibat antrean, pemanfaatan sumber daya petugas yang kurang optimal, serta belum adanya sistem terintegrasi untuk pencatatan dan verifikasi data. Temuan ini menjadi dasar dalam merancang model *To-Be* yang lebih efektif, terotomasi, dan mampu meningkatkan kualitas layanan perpustakaan.



Gambar 2. Fishbone Diagram

4.2. Deskripsi Proses Bisnis yang Berjalan

Proses pendaftaran anggota perpustakaan masih semi-manual, mulai dari pengisian formulir di komputer, pengambilan foto, hingga penerbitan kartu sementara tanpa sistem pelacakan, sehingga anggota harus memeriksa status kartu secara manual. Sementara itu, peminjaman dan pengembalian buku sepenuhnya manual, termasuk pencatatan transaksi dan penyimpanan kartu anggota, tanpa pengingat digital, membuat pengawasan bergantung pada petugas dan meningkatkan risiko kesalahan serta keterlambatan layanan.

4.3. Identification Process

a. Pendaftaran Anggota Perpustakaan

- Calon Anggota, mengisi formulir dan mengikuti alur pendaftaran hingga menerima kartu.
- Staf Loket Foto, mengambil foto calon anggota untuk kebutuhan kartu.
- Staf Pelayanan Keanggotaan, memeriksa data, membuat kartu sementara, memberikan informasi layanan, dan menyerahkan kartu permanen.

b. Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan

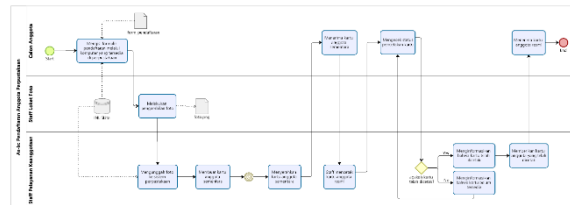
- Staf Pelayanan Peminjaman Buku, menerima buku dan kartu anggota, mencatat peminjaman, serta menyimpan kartu selama masa pinjam.
- Staf Pelayanan Pengembalian Buku, menerima buku kembali, memverifikasi dan mencatat pengembalian, serta mengembalikan kartu anggota kepada peminjam.

4.4. Discovery Process

a. As-Is Process

- Pendaftaran Anggota Perpustakaan

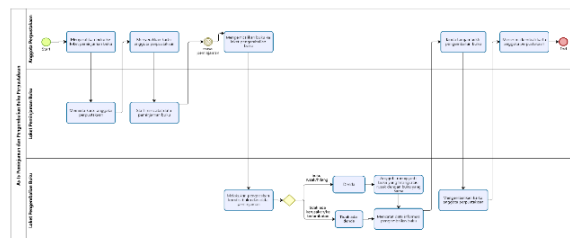
Merujuk pada Gambar 3, simulasi pendaftaran anggota dengan 50 *instance* menunjukkan bottleneck pada pengisian formulir, pengambilan foto, dan pengecekan status kartu karena proses manual dan ketiadaan sistem pelacakan *real-time*. Hal ini memperpanjang total waktu layanan dan menjadi dasar perbaikan dalam rancangan proses *To-Be*.



Gambar 3. As-Is Process Diagram Pendaftaran Anggota Perpustakaan

- Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan

Merujuk pada Gambar 4, simulasi peminjaman dan pengembalian buku dengan 50 *instance* menunjukkan bahwa verifikasi data dan pencatatan manual paling memakan waktu, terutama saat jam sibuk. Kondisi ini menimbulkan *bottleneck* dan menjadi dasar prioritas perbaikan dalam rancangan proses *To-Be*.



Gambar 4. As-Is Process Diagram Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan

b. As-Is simulation Time Analysis

- Pendaftaran Anggota Perpustakaan

Total waktu As-Is mencapai 350 hari 22 jam 24 menit 50 detik, didominasi oleh proses pencetakan kartu yang memakan 350 hari. Pengisian formulir (± 10 menit) dan pengambilan foto (5 menit) turut menambah durasi. Tidak adanya pelacakan otomatis membuat anggota harus mengecek kartu secara manual, sehingga alur layanan makin panjang.

- Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan

Total waktu proses adalah 11 jam 19 menit 10 detik. Durasi terlama berasal dari pencatatan peminjaman (4 jam 10 menit) dan pencatatan pengembalian (2 jam 30 menit) yang masih

manual, menyebabkan antrean. Aktivitas lain berlangsung dalam hitungan detik sehingga tidak berpengaruh signifikan.

c. *As-Is Resource Analysis*

- **Pendaftaran Anggota Perpustakaan**
Proses ini melibatkan 1 Staf Loker Foto dan 2 Staf Pelayanan Keanggotaan. Hasil simulasi menunjukkan utilisasi Staf Loker Foto sebesar 76,83%, sedangkan Staf Pelayanan Keanggotaan mencapai 99,87%, menandakan beban kerja sangat tinggi dan berpotensi menimbulkan keterlambatan serta kesalahan.
- **Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan.**
Resource terdiri dari satu petugas pada Loker Peminjaman dan satu pada Loker Pengembalian. Utilisasi keduanya sangat rendah, masing-masing hanya 1,21% dan 3,83%, sehingga sebagian besar waktu petugas

habis menunggu dan efektivitas layanan rendah. Analisis biaya tidak dilakukan karena parameter cost tidak dimodelkan.

4.5. Perancangan Proses Bisnis

Pada tahap perancangan proses bisnis pada Tabel 1, teknik streamlining diterapkan untuk menyederhanakan aktivitas tidak efisien, menghilangkan langkah *non-value added*, dan mempercepat proses dengan bantuan teknologi. Hasilnya, model *To-Be* menjadi lebih cepat, standar, dan mudah dijalankan. Pada pendaftaran anggota, perbaikan dilakukan melalui digitalisasi alur, otomatisasi unggah foto, notifikasi, serta penyederhanaan pencetakan dan penyerahan kartu. Untuk peminjaman dan pengembalian buku, peningkatan dilakukan melalui pemindaian *barcode*, pencatatan otomatis, *self-service*, *drop box* terintegrasi, serta notifikasi dan laporan otomatis sehingga proses lebih cepat dan akurat.

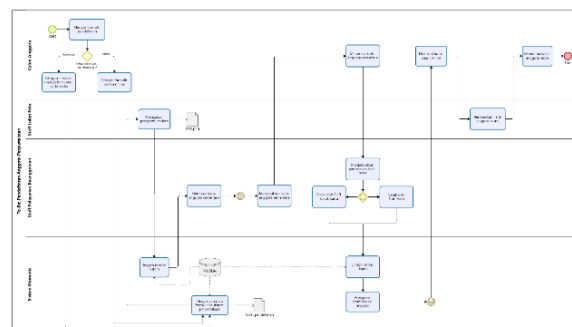
Tabel 1. Perancangan Proses Bisnis

Layanan	Aktivitas	Jenis Streamlining
Pendaftaran anggota Perpustakaan	Pengisian formulir oleh calon anggota	<i>Upgrading</i>
	Melakukan pengambilan foto oleh petugas	<i>Streamlining</i>
	Pengunggahan foto ke sistem oleh petugas	<i>Automation</i>
	Membuat kartu anggota sementara	<i>Standardization</i>
	Penyerahan kartu sementara	<i>Retained (dipertahankan)</i>
	Pengecekan status pencetakan oleh anggota	<i>Bureaucracy Elimination</i>
	Pemberitahuan kartu dicetak oleh staf	<i>Automation</i>
	Pencetakan kartu anggota resmi	<i>Streamlining</i>
Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan	Pencatatan data peminjaman di buku log	<i>Automation</i>
	Pengecekan status keanggotaan	<i>Streamlining</i>
	Proses validasi buku dan anggota secara manual	<i>Upgrading</i>
	Penyerahan buku kepada anggota	<i>Streamlining</i>
	Pencatatan pengembalian buku di buku log	<i>Automation</i>
	Pemeriksaan kondisi buku secara manual	<i>Standardization</i>

4.6. Re-design Process

a. *To-Be Process*

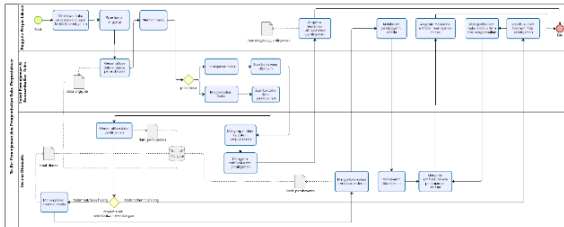
- **Pendaftaran Anggota Perpustakaan**
Proses *To-Be* pendaftaran anggota dirancang sebagai penyempurnaan dari proses *As-Is* dengan menekankan efisiensi dan pengurangan kesalahan input. Pemodelan di Bizagi Modeler dilakukan dengan menyederhanakan alur, menata ulang tugas, dan menambahkan kontrol melalui *gateway*. Pada Gambar 5, seluruh aktivitas utama telah terotomatisasi dan terintegrasi dengan sistem, sehingga data pendaftar tervalidasi otomatis untuk memastikan kelengkapan dan akurasi. Simulasi menggunakan skenario dan jumlah *instance* yang sama seperti *As-Is* agar hasil evaluasi konsisten. Perancangan ini memproyeksikan penurunan waktu pendaftaran, minimnya *human error*, serta proses pencetakan kartu yang lebih cepat dan akurat.



Gambar 5. *To-Be Process Diagram* Pendaftaran Anggota Perpustakaan

- **Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan**
Proses *To-Be* peminjaman dan pengembalian buku dirancang untuk meningkatkan efisiensi waktu dan pemanfaatan sumber daya. Pemodelan di Bizagi Modeler menambahkan otomatisasi pada pencatatan transaksi, validasi data, serta penyederhanaan alur layanan. Pada Gambar 6, seluruh transaksi tercatat otomatis

tanpa pencatatan manual, sementara validasi digital membuat proses lebih cepat dan akurat. Jumlah instance dan skenario simulasi disamakan dengan *As-Is* agar perbandingan tetap objektif. Melalui rancangan ini, waktu layanan diproyeksikan turun signifikan, pemanfaatan sumber daya lebih seimbang, dan transaksi menjadi lebih efektif tanpa mengurangi ketelitian data.



Gambar 6. *To-Be Process Diagram* Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan

b. *To-Be Simulation Time Analysis*

- **Pendaftaran Anggota Perpustakaan**
Simulasi menunjukkan bahwa total waktu proses *To-Be* untuk pendaftaran anggota adalah 23 jam 32 menit 30 detik, yang merepresentasikan penurunan durasi yang sangat signifikan dibandingkan model *As-Is*. Aktivitas durasi ini tetap tinggi karena aktivitas harus dilakukan pada setiap *instance* meskipun telah terotomatisasi. Namun, integrasi sistem membuat proses validasi dan input data berlangsung otomatis sehingga alurnya lebih ringkas, seragam, dan bebas antrean, berbeda dengan kondisi *As-Is* yang sering menimbulkan penumpukan waktu.
- **Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan**
Simulasi *To-Be* menunjukkan bahwa total waktu proses peminjaman dan pengembalian buku hanya 25 menit 21 detik, jauh lebih cepat dibandingkan model *As-Is*. Aktivitas yang sebelumnya paling memakan waktu, kini berlangsung cepat karena pemindaian *barcode* dan penyimpanan data otomatis. Validasi anggota dan pengecekan status buku juga dilakukan secara digital sehingga tidak lagi menyebabkan antrean.

c. *To-Be Resource Analysis*

- **Pendaftaran Anggota Perpustakaan**
Pada proses *To-Be*, sumber daya terdiri dari Staf Loker Foto, Staf Cetak Kartu, dan Staf Administrasi Keanggotaan, masing-masing berjumlah empat orang untuk memastikan beban kerja lebih merata. Staf Loker Foto menangani pengambilan foto dan penyerahan kartu, Staf Cetak Kartu fokus pada pencetakan kartu, sedangkan Staf Administrasi menangani tugas administratif dan notifikasi. Hasil

simulasi menunjukkan utilisasi yang seimbang yaitu Staf Loker Foto 55,59%, Staf Cetak Kartu 68,80%, dan Staf Administrasi 59,76%, sehingga hal ini menandakan distribusi kerja optimal tanpa beban berlebih.

- **Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan**

Pada proses *To-Be*, seluruh aktivitas manual digantikan oleh dua sumber daya utama yaitu mesin Loker Peminjaman & Pengembalian Buku untuk proses *self-service*, dan Sistem Otomatis (INLISLite) untuk pencatatan, validasi, serta notifikasi *real-time*. Berdasarkan hasil simulasi, utilisasi mesin sebesar 8,43% dan sistem 11,53%, menunjukkan kapasitas yang sangat memadai tanpa penumpukan proses. Otomatisasi ini meningkatkan kecepatan, stabilitas, dan akurasi layanan peminjaman serta pengembalian buku.

4.7. Evaluasi Alternatif

a. Analisis Risiko Proses Bisnis (FMEA)

Evaluasi proses bisnis *To-Be* dilakukan untuk menilai keberhasilan perbaikan melalui dua aspek, yaitu efisiensi dan risiko kegagalan. Risiko dianalisis menggunakan FMEA dengan menilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*, yang kemudian dikalikan untuk memperoleh *Risk Priority Number* (RPN) sehingga potensi kegagalan dapat diprioritaskan penanganannya [3].

- **Pendaftaran Anggota Perpustakaan**
Merujuk pada Tabel 2, risiko tertinggi terdapat pada proses pencetakan kartu anggota (RPN 240) akibat gangguan printer dan kurangnya bahan baku. Risiko selanjutnya muncul pada pengisian formulir pendaftaran (RPN 210) karena belum ada validasi otomatis. Risiko lainnya juga terlihat pada aktivitas yang memiliki risiko rendah-sedang. Secara keseluruhan, risiko terutama disebabkan metode manual dan peralatan yang belum optimal, sehingga diperlukan digitalisasi, validasi otomatis, dan standarisasi proses.

Tabel 2. Analisis FMEA Pendaftaran Anggota Perpustakaan

Aktivitas (<i>As-Is</i>)	S	O	D	RPN
Mengisi formulir pendaftaran	7	6	5	210
Melakukan pengambilan foto	5	4	6	120
Mengunggah foto ke sistem	6	5	5	150
Membuat kartu anggota sementara	6	4	4	96
Menyerahkan kartu anggota sementara	4	3	3	48
Menerima kartu anggota sementara	4	3	4	48
Mengecek status pencetakan kartu	5	4	5	100
Menginformasikan bahwa kartu telah dicetak	4	5	6	120
Menginformasikan bahwa kartu belum tersedia	3	4	5	60

Aktivitas (As-Is)	S	O	D	RPN
Memberikan kartu anggota yang telah dicetak	6	3	4	72
Menerima kartu anggota resmi	7	3	5	105
Staf mencetak kartu anggota resmi	8	5	6	240

- Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan
Merujuk pada Gambar 9, risiko tertinggi berada pada pencatatan data peminjaman (RPN 210) akibat potensi salah input manual. Risiko sedang muncul pada aktivitas lain yang memiliki risiko rendah-sedang. Secara keseluruhan, risiko dominan berasal dari proses manual, sehingga dibutuhkan otomatisasi pencatatan, validasi data, dan perbaikan SOP.

Tabel 3. Analisis FMEA Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan

Aktivitas (As-Is)	S	O	D	RPN
Staf mencatat data peminjaman buku	7	6	5	210
Melakukan pengecekan kondisi buku dan data peminjaman	8	5	5	200
Mengembalikan buku ke loket	4	6	4	96
Mencatat data pengembalian buku	6	4	4	96
Menyerahkan buku ke loket	4	6	3	72
Meminta kartu anggota	4	5	3	60
Menyerahkan kartu anggota	4	5	3	60
Mengembalikan kartu anggota	4	4	3	48
Menerima kembali kartu anggota	4	4	3	48
Tanda tangan bukti pengembalian buku	3	4	3	36

b. Analisis Efisiensi Proses Bisnis (PCE)

Pada hal ini, *Value-Added Time* merepresentasikan waktu yang digunakan untuk aktivitas bernilai, sedangkan *Lead Time* mencakup seluruh durasi proses, termasuk waktu tunggu dan penundaan.

- Pendaftaran Anggota Perpustakaan
Pada proses pendaftaran anggota, simulasi pendaftaran anggota menunjukkan bahwa total waktu layanan *As-Is* mencapai 350 hari 22 jam 24 menit 50 detik, sementara proses *To-Be* hanya memerlukan 23 jam 32 menit 30 detik, atau setara 350,93 hari dan 0,98 hari setelah dikonversi ke hari desimal. Selisih waktu 349,95 hari digunakan untuk menghitung efisiensi, yang mencapai 99,72%, menunjukkan hampir seluruh waktu yang terbuang akibat aktivitas manual, antrean, dan penundaan berhasil dihilangkan. Peningkatan efisiensi ini dicapai melalui pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah, penerapan otomasi, dan pembagian tugas yang lebih merata, sehingga proses menjadi lebih cepat, efisien, dan optimal dibandingkan kondisi *As-Is*.

- Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan

Pada proses peminjaman dan pengembalian buku, hasil simulasi peminjaman dan pengembalian buku menunjukkan bahwa total waktu layanan *As-Is* adalah 11 jam 19 menit 10 detik, sedangkan proses *To-Be* hanya 25 menit 21 detik, atau setara 0,47164 hari dan 0,01760 hari setelah dikonversi ke hari desimal. Selisih waktu 0,45404 hari (10 jam 53 menit 49 detik) digunakan untuk menghitung efisiensi, yang mencapai 96,27%. Peningkatan efisiensi ini diperoleh melalui penyederhanaan alur layanan, penghapusan pencatatan manual, dan otomatisasi proses dengan INLISLite, sehingga alur kerja lebih cepat dan beban petugas berkurang secara signifikan.

c. Analisis Hasil Evaluasi Proses Bisnis

Berdasarkan hasil FMEA menunjukkan bahwa risiko tertinggi terdapat pada pencetakan kartu anggota (RPN 240) dan pencatatan manual peminjaman (RPN 210), yang menjadi dasar perbaikan proses. Penerapan model *To-Be* berhasil meningkatkan efisiensi PCE hingga 99,72% pada pendaftaran anggota dan 96,27% pada peminjaman buku, dengan waktu layanan dan utilisasi staf menjadi lebih seimbang. Beberapa aktivitas manual digantikan oleh sistem otomatis INLISLite dan mesin *self-service*, sehingga alur layanan menjadi lebih cepat, stabil, dan akurat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa proses layanan perpustakaan baik pendaftaran anggota maupun peminjaman dan pengembalian buku masih banyak bergantung pada aktivitas manual sehingga layanan berjalan lambat dan kurang efisien. Melalui FMEA pada proses *As-Is*, teridentifikasi risiko utama yang perlu segera diperbaiki, yaitu kesalahan pencetakan kartu anggota (RPN 240) dan ketidakakuratan pencatatan peminjaman buku (RPN 210). Temuan ini menjadi dasar perancangan proses *To-Be* dengan pendekatan BPI, yang berfokus pada pengurangan aktivitas tidak bernilai tambah dan penerapan digitalisasi untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi proses. Pengukuran efisiensi menggunakan PCE menunjukkan peningkatan signifikan, dengan PCE pendaftaran mencapai 99,72% dan peminjaman 96,27%, menandakan proporsi waktu bernilai tambah jauh lebih tinggi dibandingkan proses *As-Is*. Dinas Perpustakaan Provinsi Sumatera Selatan disarankan untuk mengimplementasikan sistem pendaftaran berbasis web sesuai rancangan *To-Be* serta memberikan pelatihan kepada pegawai untuk mendukung transisi menuju digitalisasi. Evaluasi rutin menggunakan BPI, FMEA, dan PCE tetap diperlukan agar kualitas layanan terus meningkat. Maka demikian, penelitian selanjutnya dapat memperluas analisis pada layanan lain dan menambahkan aspek biaya untuk memberikan hasil yang lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Weinzierl, S. Zilker, S. Dunzer, and M. Matzner, "Machine learning in business process management: A systematic literature review," May 26, 2024, arXiv: arXiv:2405.16396. doi: 10.48550/arXiv.2405.16396.
- [2] B. E. Tuflasa and J. J. C. Tambotoh, "Evaluasi Layanan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode PIECES," *J. Pendidik. Teknol. Inf. JUKANTI*, vol. 5, no. 2, pp. 240–251, Nov. 2022, doi: 10.37792/jukanti.v5i2.751.
- [3] H. R. Hakim, A. Rachmadi, and A. N. Rusydi, "Analisis Dan Evaluasi Proses Bisnis Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) (Studi Pada Dinas Perpustakaan Dan Kearsipan Kota Batu)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput. JPTIIK*, vol. 5, no. 4, pp. 1288–1294, Mar. 2021, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/8847>
- [4] A. Meykasari, Y. Tyroni Mursityo, and N. Yudi Setiawan, "Evaluasi dan Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis dan Six Sigma," *J. Sist. Inf. Teknol. Inf. Dan Edukasi Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 45–56, Aug. 2022, doi: 10.25126/justsi.v3i1.57.
- [5] W.-L. Huang et al., "A case study of lean digital transformation through robotic process automation in healthcare," *Sci. Rep.*, vol. 14, no. 1, p. 14626, June 2024, doi: 10.1038/s41598-024-65715-9.
- [6] Z. D. Bozorgi, I. Teinemaa, M. Dumas, M. L. Rosa, and A. Polyvyanyy, "Prescriptive Process Monitoring for Cost-Aware Cycle Time Reduction," Sept. 15, 2021, arXiv: arXiv:2105.07111. doi: 10.48550/arXiv.2105.07111.
- [7] T. Lopes and S. Guerreiro, "Assessing business process models: a literature review on techniques for BPMN testing and formal verification," *Bus. Process Manag. J.*, vol. 29, no. 8, pp. 133–162, Dec. 2023, doi: 10.1108/BPMJ-11-2022-0557.
- [8] J. W. Creswell and J. D. Creswell, "Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches Sixth Edition." 2022. [Online]. Available: <https://collegepublishing.sagepub.com/products/research-design-6-270550>
- [9] W. A. W. Sutomo, I. S. E. Maghfiroh, and N. Y. Setiawan, "Perancangan Perbaikan Proses Bisnis menggunakan Metode Business Process Improvement (BPI) (Studi Kasus: CV. Indomedia Pustaka)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput. JPTIIK*, vol. 6, no. 5, pp. 2229–2235, Apr. 2022, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/11028>
- [10] S. Holifahtus Sakdiyah, N. Eltivia, and A. Afandi, "Root Cause Analysis Using Fishbone Diagram: Company Management Decision Making," *J. Appl. Bus. Tax. Econ. Res.*, vol. 1, no. 6, pp. 566–576, Aug. 2022, doi: 10.54408/jabter.v1i6.103.
- [11] Y. Hisprastin and I. Musfiroh, "Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri," *Maj. Farmasetika*, vol. 6, no. 1, p. 1, Oct. 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106.
- [12] B. Costa, J. Varejão, and P. D. Gaspar, "Development of a Value Stream Map to Optimize the Production Process in a Luxury Metal Piece Manufacturing Company," *Processes*, vol. 12, no. 8, p. 1612, July 2024, doi: 10.3390/pr12081612.