

Penerapan Business Process Improvement dengan Lean Six Sigma pada Sistem Layanan Digital di Pondok Pesantren Syafa'aturrasul

Imam Hilmi Khairy¹, Faris Mushlihul Amin², Noor Wahyudi^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Fakultas, Program Studi, Nama Institusi, Kota, Indonesia

Email: ^{1*}imamhilmikhairy@gmail.com, ²farismushlihulamin@uinsby.ac.id, ^{3*}2n.wahyudi@uinsa.ac.id

(*Email Corresponding Author: 2n.wahyudi@uinsa.ac.id)

Received: 18 Juni 2026 | Revision: 22 Juni 2026 | Accepted: 23 Juni 2026

Abstrak

Pondok Pesantren Syafa'aturrasul telah mengadopsi dua sistem digital utama, yaitu aplikasi Qrion untuk pemantauan aktivitas santri dan sistem unit usaha cashless On-Card. Namun, penggunaan teknologi tersebut masih menyisakan tantangan operasional berupa pemborosan waktu dan kesalahan data akibat prosedur manual yang belum terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan proses bisnis berjalan (As-Is), menganalisis waste dan kapabilitas proses, serta merancang model proses usulan (To-Be) yang lebih efisien menggunakan pendekatan Business Process Improvement (BPI) dan Lean Six Sigma. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan rancangan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur, observasi langsung, dan analisis dokumen internal. Pemodelan proses bisnis menggunakan BPMN dan simulasi dengan Bizagi Modeler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat proses layanan digital (pendaftaran akun, transaksi unit usaha, top-up saldo, dan pergantian kartu) masih didominasi aktivitas manual dengan rata-rata DPMO sebesar 50.417 (setara sigma level 3,14). Tiga jenis waste dominan yang teridentifikasi adalah waste of waiting, waste of defect, dan waste of overprocessing. Rancangan proses usulan (To-Be) yang mengintegrasikan otomatisasi pada aplikasi Qrion berhasil memangkas rata-rata cycle time sebesar 90,63%, menurunkan utilisasi staf Admin sebesar 98,6%, serta menekan jumlah cacat operasional sebesar 72,4%. Proyeksi peningkatan sigma level menjadi 4,19 dengan DPMO 3.532. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan BPI dengan pendekatan Lean Six Sigma secara simulatif mampu mengidentifikasi, mengukur, dan mengeliminasi waste operasional pada sistem layanan digital pesantren.

Kata Kunci: Business Process Improvement, Lean Six Sigma, waste operasional, layanan digital, Pondok Pesantren, BPMN, DMAIC

Abstract

Pondok Pesantren Syafa'aturrasul has adopted two main digital systems: the Qrion application for monitoring student activities and the On-Card cashless business unit system. However, the use of these technologies still leaves operational challenges in the form of time waste and data errors due to unintegrated manual procedures. This study aims to map the current business processes (As-Is), analyze waste and process capability, and design a more efficient proposed process model (To-Be) using Business Process Improvement (BPI) and Lean Six Sigma approaches. The research method used is qualitative with a case study design. Data collection was conducted through semi-structured interviews, direct field observation, and analysis of internal documents. Business process modeling used BPMN and simulation with Bizagi Modeler. The results showed that the four digital service processes (account registration, business unit transactions, balance top-up, and card replacement) are still dominated by manual activities with an average DPMO of 50,417 (equivalent to sigma level 3.14). Three dominant types of waste identified were waste of waiting, waste of defect, and waste of overprocessing. The proposed process model (To-Be), integrating automation into the Qrion application, successfully reduced the average cycle time by 90.63%, decreased Admin staff utilization by 98.6%, and cut operational defects by 72.4%. The projected sigma level increased to 4.19 with a DPMO of 3,532. This study proves that the application of BPI with the Lean Six Sigma approach can simulatively identify, measure, and eliminate operational waste in the pesantren's digital service system.

Keywords: Business Process Improvement, Lean Six Sigma, operational waste, digital services, Islamic boarding school, BPMN, DMAIC

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya kemajuan teknologi informasi mendorong era digital yang memaksa organisasi modern untuk beradaptasi dengan transformasi cepat, baik dari sisi teknis, manajerial, maupun operasional [1]. Untuk tetap bertahan dan unggul dalam lingkungan bisnis yang kompleks dan kompetitif, organisasi harus terus meningkatkan dan mengelola proses bisnis mereka secara efektif [2]. Peningkatan ini sangat penting untuk memenuhi tuntutan dan kepuasan pelanggan yang pada akhirnya akan mempertahankan posisi kompetitif. Oleh karena itu, Business Process Management (BPM) muncul sebagai strategi manajemen yang dipandang sebagai pendekatan terstruktur untuk menganalisis aktivitas fundamental dan mendukung perbaikan berkelanjutan [3].

Meskipun proses yang efisien telah dikenal secara luas, banyak institusi masih menghadapi tantangan dalam pelaksanaannya. Masalah seperti lamanya waktu antrean layanan, ketidakakuratan pencatatan data transaksi, dan alur

administrasi yang tumpang tindih sering memberikan efek berantai yang merugikan [4]. Inefisiensi ini tidak hanya membebani operasional, tetapi juga menghambat kemampuan institusi untuk menjaga standar mutu layanan yang optimal. Tantangan tersebut diperparah oleh kurangnya visibilitas proses secara end-to-end, koordinasi antar unit yang buruk, serta kontrol sistem yang tidak memadai [5].

Business Process Improvement (BPI) adalah kerangka kerja metodologis yang diformulasikan untuk mendukung penyempurnaan tata kelola bisnis dalam suatu organisasi, dengan penekanan pada penghapusan pemborosan dan penyederhanaan operasi untuk meningkatkan kualitas produk dan proses [6]. Untuk memperdalam analisis perbaikan proses, penelitian ini menggunakan pendekatan terintegrasi Lean Six Sigma. Lean berfokus pada eliminasi pemborosan (waste), sedangkan Six Sigma berfokus pada pengurangan variasi dan cacat (defect). Penggabungan keduanya menghasilkan upaya perbaikan yang tidak hanya berfokus pada kecepatan layanan, tetapi juga pada stabilitas kualitas [7].

Pondok Pesantren Syafa'aturrasul, sebagai objek penelitian, telah mengadopsi dua sistem digital utama: aplikasi Qrion untuk pemantauan aktivitas santri, dan sistem cashless On-Card untuk transaksi harian. Namun, berdasarkan hasil pra-wawancara dengan kepala unit usaha pada Oktober 2025, ditemukan bahwa beban kerja administratif tidak berkurang secara signifikan karena proses pendukung masih berjalan secara manual. Situasi ini mencerminkan fenomena paving the cowpath, di mana adopsi teknologi hanya mendigitalkan proses lama yang tidak efisien tanpa disertai perancangan ulang yang mendasar.

Pemborosan operasional yang teridentifikasi meliputi: (1) proses top-up saldo yang membutuhkan waktu tunggu 24–48 jam akibat verifikasi manual via WhatsApp; (2) prosedur penggantian kartu yang memakan waktu rata-rata 14 hari akibat ketergantungan pada vendor eksternal dari luar provinsi; (3) pendaftaran akun yang masih mengandalkan komunikasi WhatsApp sehingga menciptakan waste of waiting dan rawan human error; serta (4) transaksi unit usaha yang mengalami bottle-neck antrean parah pada jam istirahat akibat proses pencatatan manual yang memperlambat layanan kasir.

Beberapa penelitian terdahulu mendukung relevansi pendekatan ini. Masruroh [8] membuktikan bahwa DMAIC efektif mendiagnosis akar masalah penurunan mutu layanan di perguruan tinggi pesantren. Gupta [9] mengonfirmasi bahwa instrumen LSS seperti SIPOC dan RCA mampu memetakan masalah di institusi pendidikan. Maulana dkk. [10] menegaskan posisi BPI sebagai metode sistematis yang krusial untuk menjaga keberlanjutan perbaikan operasional. Sementara Amelia dan Safirin [11] berhasil menerapkan Lean Six Sigma untuk meningkatkan efisiensi proses di lingkungan distribusi. Pamungkas dan Fajar [12] membuktikan keberhasilan BPI dalam perbaikan proses implementasi jaringan komunikasi. Novelty penelitian ini terletak pada integrasi BPI-Lean Six Sigma dengan pemodelan BPMN dan simulasi Bizagi Modeler di konteks layanan digital pondok pesantren yang belum banyak diteliti.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) memetakan proses bisnis As-Is pada keempat layanan digital di Pondok Pesantren Syafa'aturrasul melalui Value Chain Analysis dan pemodelan BPMN; (2) mengidentifikasi waste dan mengukur kapabilitas proses menggunakan metrik DPMO dan Sigma Level dalam kerangka Lean Six Sigma; serta (3) merancang model proses To-Be yang lebih efisien dan memvalidasinya melalui simulasi Bizagi Modeler, disertai perancangan Matriks Pengendalian berbasis Poka-Yoke untuk menjamin keberlanjutan perbaikan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan rancangan studi kasus (case study). Pendekatan studi kasus dipilih karena peneliti bertujuan untuk mengeksplorasi secara mendalam (in-depth) akar permasalahan operasional layanan digital di Pondok Pesantren Syafa'aturrasul dan merancang solusi perbaikan proses yang terarah dan terukur. Penelitian ini dilaksanakan di Pondok Pesantren Syafa'aturrasul, Sentajo Raya, Kuantan Singingi, pada periode Oktober 2025 hingga Maret 2026.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama: (1) Wawancara semi-terstruktur kepada tiga narasumber kunci, yaitu Kepala Unit Usaha, Admin Sistem, dan Kasir Unit Usaha untuk mendapatkan gambaran alur kerja aktual dan keluhan operasional; (2) Observasi langsung di lapangan untuk mengamati alur kerja nyata pada keempat proses layanan digital; dan (3) Analisis dokumen internal mencakup log sistem, buku rekapitulasi transaksi manual, dan data historis operasional selama periode penelitian. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan perpanjangan pengamatan dari Januari hingga Maret 2026.

2.3 Tahapan Penelitian (Kerangka DMAIC-BPI)

Tahapan penelitian mengikuti kerangka DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) yang dipadukan dengan metodologi BPI. Rincian tahapannya adalah sebagai berikut: (1) Define: Mengidentifikasi pemborosan (waste), memetakan Value Chain Analysis dan SIPOC, serta menentukan Critical to Quality (CTQ) dari keempat proses layanan

digital; (2) Measure: Mengukur kapabilitas proses menggunakan metrik DPMO (Defects Per Million Opportunities) dan Sigma Level berdasarkan data observasi satu bulan; (3) Analyze: Menganalisis akar penyebab waste menggunakan Fishbone Diagram dan 5-Why Analysis; (4) Improve: Merancang model proses To-Be menggunakan BPMN 2.0 dan memvalidasinya melalui simulasi Bizagi Modeler; (5) Control: Merancang Matriks Pengendalian Sistem berbasis Poka-Yoke sebagai mekanisme anti-kesalahan untuk menjaga keberlanjutan perbaikan.

2.4 Pengukuran Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses diukur menggunakan formula DPMO dan konversi Sigma Level. DPMO dihitung dengan rumus:

Kapabilitas proses diukur menggunakan formula DPMO dan konversi Sigma Level. DPMO dihitung dengan rumus:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat (D)}}{(\text{Jumlah yang diperiksa (V)} \times CTQ Potensial(O))} \times 1.000.000 \quad (1)$$

Nilai DPMO kemudian dikonversi menjadi Level Sigma menggunakan: **Sigma Level = NORMSINV((1.000.000 – DPMO) / 1.000.000) + 1,5.**

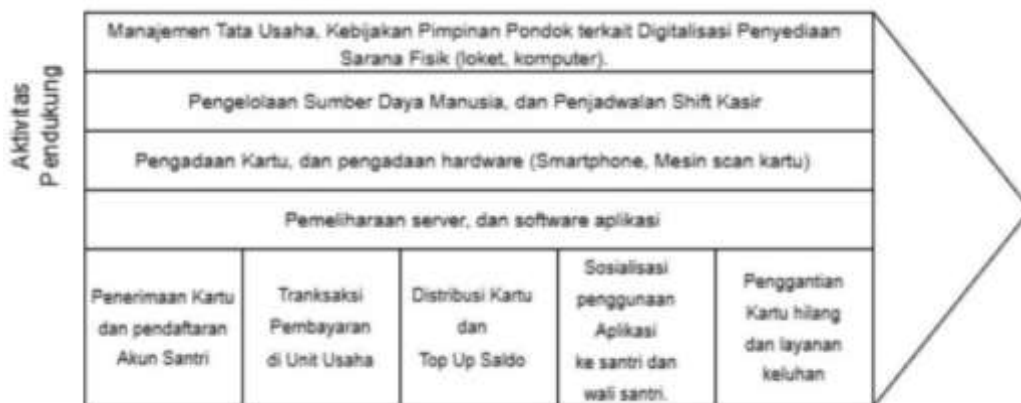
$$\text{Level sigma} = Z \left(1 \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (2)$$

Pemodelan proses bisnis menggunakan notasi BPMN 2.0 pada perangkat Bizagi Modeler, dengan simulasi waktu berbasis data aktual lapangan untuk menghasilkan metrik Average Cycle Time dan Resource Utilization pada kondisi As-Is dan To-Be.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Value Chain Analysis dan Pemetaan Proses Bisnis As-Is

Analisis rantai nilai (Value Chain Analysis) mengidentifikasi tujuh proses bisnis layanan digital di Pondok Pesantren Syafa'aturrasul. Dari tujuh proses tersebut, penelitian ini berfokus pada empat aktivitas utama (primary activities) yang secara langsung melayani santri dan wali santri: pendaftaran akun, transaksi pembayaran di unit usaha, top-up saldo, dan pergantian kartu hilang. Aktivitas pendukung meliputi manajemen infrastruktur TI, pengelolaan SDM, dan pengadaan perangkat keras. Peta Value Chain layanan digital pesantren disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Value Chain Analysis Layanan Digital Pondok Pesantren Syafa'aturrasul

Pemetaan BPMN As-Is pada keempat proses tersebut mengungkapkan dominasi aktivitas manual yang menjadi sumber utama pemborosan operasional. Proses pendaftaran akun berjalan melalui komunikasi WhatsApp antara wali santri dan Admin Unit Usaha. Admin harus mencari, memvalidasi, dan menyalin nomor akun secara manual satu per satu dari database ke WhatsApp (Gambar 2). Proses transaksi di unit usaha mengalami bottleneck parah pada jam istirahat akibat proses pencarian nama dan input PIN secara manual oleh kasir (Gambar 3). Proses top-up saldo membutuhkan waktu 24-48 jam karena verifikasi mutasi rekening masih dilakukan secara manual melalui WhatsApp (Gambar 4). Adapun proses pergantian kartu membutuhkan lead time rata-rata 14 hari kerja karena bergantung sepenuhnya pada vendor kartu eksternal dari luar provinsi.

Tabel 1. Identifikasi Waste pada Proses Layanan Digital

No	Proses	Kategori & Temuan Waste
1	Pendaftaran Akun	Waste of Waiting: penundaan balasan akun via WhatsApp; Waste of Overprocessing: admin menyalin nomor akun manual satu per satu.
2	Transaksi Unit Usaha	Waste of Waiting: antrean panjang jam istirahat; Waste of Extra-Processing: rekapitulasi manual kasir ke buku tulis.
3	Top-Up Saldo	Waste of Waiting: jeda 24–48 jam antara transfer hingga saldo aktif; Waste of Defect: salah kirim saldo karena nama ganda.
4	Pergantian Kartu	Waste of Waiting: lead time 14 hari akibat rantai pasok vendor eksternal; Waste of Defect: disfungsi chip RFID pada kartu baru.

3.3 Pengukuran Kapabilitas Proses (Fase Measure)

Berdasarkan data operasional satu bulan pengamatan, peneliti menghitung DPMO dan Level Sigma untuk masing-masing proses. Total unit yang diamati mencakup 4.500 transaksi unit usaha, 90 pendaftaran akun, 300 top-up saldo, dan 20 penggantian kartu. Setiap proses memiliki 2–3 CTQ potensial yang mencerminkan syarat layanan yang dianggap bebas cacat. Hasil pengukuran kapabilitas proses disajikan pada Tabel 2.

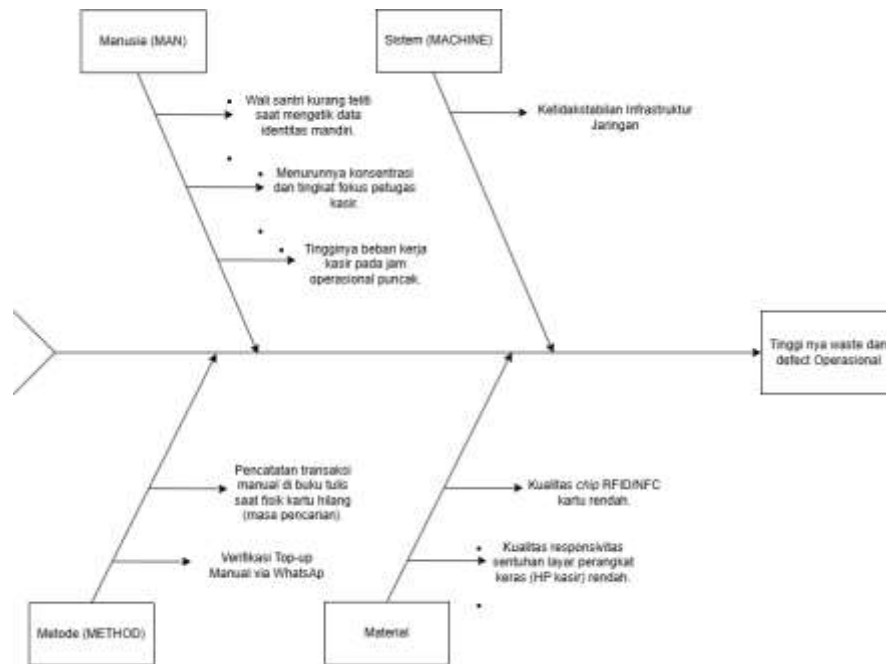
Tabel 2. Evaluasi Kapabilitas Proses Baseline (As-Is)

No	Proses	Jumlah Unit	Defect	CTQ	DPMO	Sigma Level
1	Transaksi Unit Usaha	4.500	90	2	10.000	3,83
2	Pendaftaran Akun	90	18	3	66.667	3,00
3	Top-Up Saldo	300	15	2	25.000	3,46
4	Pergantian Kartu	20	4	2	100.000	2,78
	Rata-rata	-	-	-	50.417	3,14

Rata-rata DPMO sebesar 50.417 dengan sigma level 3,14 menunjukkan bahwa proses operasional layanan digital masih berada pada tingkat kualitas yang membutuhkan perbaikan sistematis. Proses pergantian kartu menunjukkan kinerja paling buruk dengan DPMO 100.000 (sigma 2,78), mengindikasikan hampir 10% peluang transaksi berakhir dengan cacat. Sebaliknya, proses transaksi unit usaha menunjukkan kinerja terbaik dengan DPMO 10.000 (sigma 3,83), namun masih jauh dari standar industri layanan digital yang optimal.

3.4 Analisis Akar Penyebab Waste (Fase Analyze)

Analisis menggunakan Fishbone Diagram (Gambar 5) mengidentifikasi empat faktor penyebab dominan waste operasional: (1) Faktor Man: kelalaian wali santri saat input data dan kurang fokusnya kasir pada jam sibuk akibat beban kerja tinggi; (2) Faktor Method: prosedur manual yang tidak efisien, verifikasi top-up via WhatsApp, dan pencatatan transaksi di buku tulis yang memicu duplikasi data; (3) Faktor Machine: jaringan tidak stabil pada jam operasional puncak memaksa staf melakukan input ulang data; dan (4) Faktor Material: responsivitas layar gawai kasir yang rendah dan malfungsi chip RFID pada beberapa kartu baru.

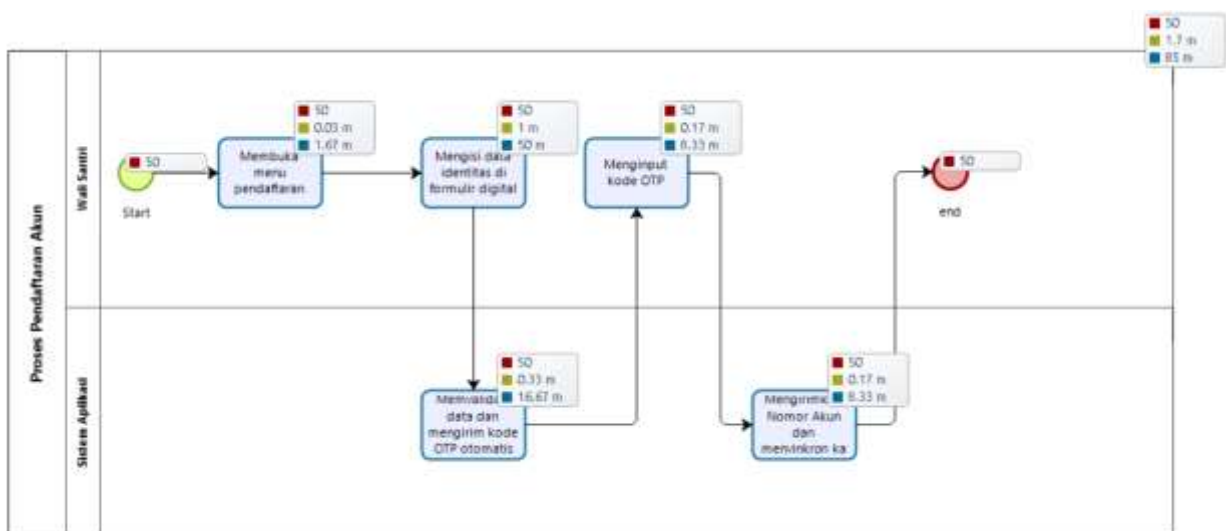


Gambar 5. Fishbone Diagram Akar Penyebab Waste Operasional

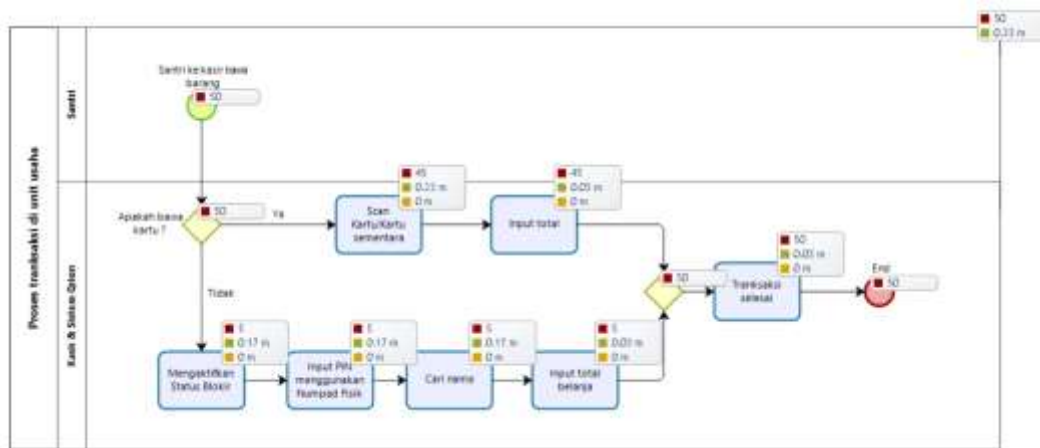
Analisis 5-Why menelusuri akar masalah fundamental dari masing-masing waste. Untuk defect pada pendaftaran akun, akar masalahnya adalah belum adanya sistem pendaftaran terintegrasi yang memungkinkan input langsung ke database. Untuk waiting pada top-up saldo, akar masalahnya adalah tidak adanya payment gateway yang terhubung dengan sistem pencatatan saldo secara otomatis. Untuk lead time kartu yang panjang, akar masalahnya adalah tidak adanya stok kartu cadangan (safety stock) di lokasi dan fitur suspend sementara pada sistem.

3.5 Rancangan Proses To-Be dan Simulasi (Fase Improve)

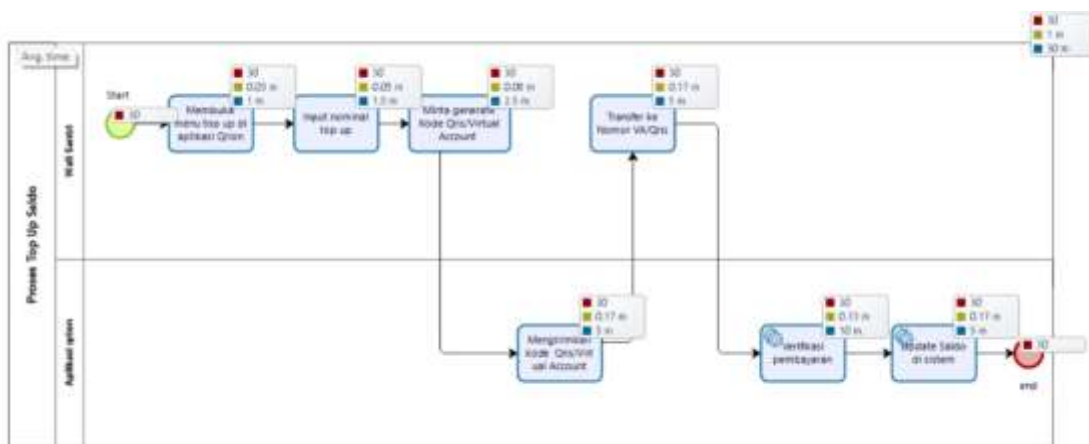
Berdasarkan analisis akar masalah, peneliti merancang model proses To-Be yang mengintegrasikan otomatisasi ke dalam aplikasi Qrion. Lima rekomendasi perbaikan utama yang diusulkan adalah: (1) Formulir Digital Terpadu (E-Form) untuk pendaftaran akun yang terhubung langsung ke database dengan verifikasi OTP; (2) Fitur Suspend sementara yang memungkinkan admin menonaktifkan kartu santri secara instan; (3) Integrasi Payment Gateway (VA/QRIS) untuk top-up saldo otomatis; (4) Manajemen Safety Stock kartu RFID generik dengan mekanisme remapping UID; dan (5) Penggunaan Keypad Numerik Eksternal (Numpad fisik) untuk mempercepat input PIN kasir.



Gambar 6. Proses Bisnis To-Be Pendaftaran Akun



Gambar 7. Proses Bisnis To-Be Transaksi Unit Usaha



Gambar 8. Proses Bisnis To-Be Top-Up Saldo

Simulasi Bizagi Modeler pada proses To-Be menunjukkan dampak yang sangat signifikan. *Average Cycle Time* rata-rata mengalami pemangkasan sebesar 90,63% di seluruh proses layanan. Utilisasi staf Admin turun drastis sebesar 98,6% karena aktivitas manual dieliminasi. Tabel 3 menyajikan perbandingan lengkap cycle time As-Is versus To-Be dari hasil simulasi.

Tabel 3. Perbandingan Cycle Time As-Is vs To-Be (Simulasi Bizagi Modeler)

Proses	Cycle Time As-Is (Menit)	Cycle Time To-Be (Menit)	Reduksi (%)
Pendaftaran Akun	20.207,65	4,10	99,98%
Transaksi Unit Usaha	137,82	3,58	97,40%
Top-Up Saldo	1.440,00	1,00	99,93%
Pergantian Kartu	20.160,00	30,00	99,85%
Rata-rata	-	-	90,63%

3.6 Proyeksi Kapabilitas Proses To-Be

Berdasarkan root cause attribution dari analisis 5-Why, diestimasi bahwa 85% defect pada pendaftaran akun, 70% pada transaksi unit usaha, 80% pada top-up saldo, dan 50% pada pergantian kartu disebabkan oleh aktivitas manual yang dieliminasi pada model To-Be. Dengan demikian, total defect diproyeksikan turun dari 127 (As-Is) menjadi sekitar 35 (To-Be). Menggunakan total opportunities yang sama (9.910), nilai DPMO diproyeksikan menurun dari 50.417 menjadi 3.532, dengan peningkatan Sigma Level dari 3,14 menjadi 4,19, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Proyeksi DPMO dan Sigma Level Setelah Perbaikan

Keterangan	Sebelum Perbaikan (As-Is)	Setelah Perbaikan To-Be
Rata-rata DPMO	50.417	3.532
Rata-rata Sigma Level	3,14	4,19
Penurunan Jumlah Cacat	-	72,4%
Utilisasi Staf Admin	-	Turun 98,6%
Reduksi Rata-rata Cycle Time	-	90,63%

Peningkatan sigma level dari 3,14 menjadi 4,19 membuktikan bahwa peralihan dari pencatatan manual menuju integrasi sistem basis data terpusat berhasil menyaring sebagian besar peluang cacat operasional. Sistem tata kelola pelayanan kini berpotensi berjalan dengan tingkat presisi, akurasi, dan transparansi yang mendekati standar kualitas operasional Six Sigma (target DPMO 3,4). Validasi empiris melalui implementasi riil tetap diperlukan untuk mengonfirmasi proyeksi simulatif ini.

3.7 Matriks Pengendalian Sistem (Fase Control)

Untuk memastikan keberlanjutan perbaikan dan mencegah kembalinya kebiasaan kerja manual, fase Control diwujudkan dalam Matriks Pengendalian Sistem berbasis mekanisme Poka-Yoke (anti-kesalahan). Matriks ini dirancang untuk diintegrasikan langsung ke dalam logika aplikasi Qrion, sehingga aturan baru tidak bergantung pada kesadaran staf melainkan dikunci secara otomatis oleh sistem, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Matriks Pengendalian Sistem Berbasis Poka-Yoke

Proses	Aturan Poka-Yoke	Mekanisme Pengendalian Otomatis
Pendaftaran Akun	E-Form wajib diisi lengkap & tervalidasi	Verifikasi via OTP; sistem hanya memproses jika OTP valid
Top-Up Saldo	Hanya pembayaran digital (VA/QRIS)	Opsi transfer manual dinonaktifkan pada sistem
Transaksi Unit Usaha	Kartu harus berstatus aktif	Fitur suspend instan diaktifkan saat kartu dilaporkan hilang
Pergantian Kartu	Kartu sementara berlaku terbatas waktu	Sistem nonaktifkan kartu sementara saat kartu permanen terdistribusi

Matriks ini bersifat usulan konseptual yang dapat dijadikan acuan oleh pihak pesantren saat mengimplementasikan rancangan To-Be. Dengan pendekatan ini, potensi human error dapat ditekan secara signifikan, konsistensi layanan terjaga, dan budaya kerja manual yang tidak efisien tidak akan kembali muncul. Penerapan Poka-Yoke melalui penguncian aturan ke dalam basis data menjadi lebih efektif karena tidak bergantung pada kepatuhan manual staf.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan pendekatan Business Process Improvement (BPI) yang diintegrasikan dengan metodologi Lean Six Sigma untuk mengurangi waste operasional pada sistem layanan digital Pondok Pesantren Syafa'aturrasul. Tiga kesimpulan utama dapat ditarik dari penelitian ini. Pertama, pemetaan proses bisnis As-Is pada keempat layanan digital (pendaftaran akun, transaksi unit usaha, top-up saldo, dan pergantian kartu hilang) mengungkap dominasi aktivitas manual sebagai sumber utama pemborosan operasional, yang termanifestasi dalam tiga jenis waste utama: waste of waiting, waste of defect, dan waste of overprocessing. Tingginya ketergantungan pada komunikasi WhatsApp, pencatatan buku tulis manual, dan rantai pasok vendor eksternal menjadi faktor struktural yang memperparah inefisiensi. Kedua, pengukuran kapabilitas proses menunjukkan rata-rata DPMO sebesar 50.417 dengan sigma level 3,14. Nilai ini mengindikasikan proses masih berada pada tingkat yang membutuhkan perbaikan sistematis, dengan kapabilitas terendah pada proses pergantian kartu (DPMO 100.000; sigma 2,78) dan tertinggi pada transaksi unit usaha (DPMO 10.000; sigma 3,83). Analisis Fishbone Diagram dan 5-Why mengkonfirmasi bahwa faktor Method dan Machine menjadi kontributor terbesar terhadap waste operasional. Ketiga, rancangan model proses To-Be yang mengintegrasikan

otomatisasi pada aplikasi Qrion terbukti secara simulatif mampu memangkas cycle time rata-rata sebesar 90,63%, menurunkan utilisasi staf Admin sebesar 98,6%, dan menekan jumlah cacat operasional sebesar 72,4%. Proyeksi peningkatan sigma level dari 3,14 menjadi 4,19 (DPMO dari 50.417 menjadi 3.532) membuktikan efektivitas pendekatan BPI-Lean Six Sigma dalam meningkatkan kualitas layanan digital di lingkungan pondok pesantren. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan implementasi riil dari rancangan To-Be dan mengukur dampak aktual terhadap kepuasan pengguna (user satisfaction), serta studi komparatif di pondok pesantren lain dengan karakteristik berbeda untuk menguji generalisasi temuan.

REFERENCES

- [1] O. A. Rashid and M. N. Ahmad, "Business Process Improvement Methodologies: An Overview," *Journal of Information Systems and Technology Management*, pp. 45-53, 2020.
- [2] R. Seethamraju and O. Marjanovic, "Role of process knowledge in business process improvement methodology: a case study," *Business Process Management Journal*, vol. 15, no. 6, pp. 845-864, 2014, doi: 10.1108/14637150911003784.
- [3] J. Pridmore and W. Georgia, "Business process management and digital transformation in higher education," *Journal of Higher Education Policy and Management*, vol. 22, no. 4, pp. 168-177, 2021.
- [4] B. H. S. Stephanie Tanudjaja, "Business Process Improvement (BPI) for Evaluation and Improvement of Business Processes," 2025, pp. 1-15.
- [5] H. Hirvensalo, J. Holmström, and T. Ala-risku, "Business Process Management Systems – Enabling Continuous Improvement in Industrial Services," in *Proc. 2010*, pp. 636-643.
- [6] N. Hart, "How Business Process Improvement Methodologies Can Improve Small Business Performance," 2017.
- [7] A. Nikiforova and Z. Bicevska, "Application of LEAN Principles to Improve Business Processes: A Case Study in Latvian IT Company," *International Journal of Computer Science*, vol. 6, no. 3, pp. 247-270, 2018.
- [8] D. Masrurroh, "Peningkatan Kualitas Lembaga Pendidikan Melalui Pendekatan Lean Six Sigma," *Jurnal Pendidikan*, vol. 2, no. 1, pp. 23-28, 2023.
- [9] Gupta, "Lean Six Sigma for reducing student dropouts in higher education – an exploratory study," 2018.
- [10] Y. M. Maulana, "Model of Business Process Improvement in Organizations Based on the Business Process Improvement Approach," vol. 5, no. 2, pp. 79-92, 2023.
- [11] A. F. Amelia and M. T. Safirin, "Penerapan Lean Six Sigma untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Inbound dan Outbound di Gudang PT XYZ," vol. X, no. 1, 2025.
- [12] Y. C. Pamungkas and A. N. Fajar, "Business Process Improvement Using BPI Method in the Implementation of Communication Network Device to Support Online Bank Branch Office and ATMs," vol. 4, no. 3, pp. 607-635, 2022.
- [13] M. T. Eko Tri Asmoro, "Pemodelan Proses Bisnis Studi Kasus Magister Teknologi Informasi Kampus XYZ Menggunakan BPMN," vol. 4, Sep. 2020.
- [14] C. Maldonado and M. U. Uriona, "Similarities and Differences between Business Process Management and Lean Management," *Business Process Management Journal*, 2020, doi: 10.1108/BPMJ-09-2019-0368.
- [15] A. Shinta Nurarliah, A. S. Darmawan, and A. Pardede, "Metode Lean Six Sigma Dalam Mengoptimalkan Lead Time Pembekalan Farmasi," vol. 7, pp. 429-437, 2025.