

IMPLEMENTASI ROBOTIC PROCESS AUTOMATION PADA PROSES KOMPILASI DOKUMEN NOTA PEMBERITAHUAN BARANG LARANGAN/PEMBATASAN (NPBL) DI PT MERCK CHEMICALS AND LIFE SCIENCES

Muhammad Ariq Farhan¹, Riswan Septriyadi Sianturi^{*2}, Nurudin Santoso²

^{1,2,3} Universitas Brawijaya, Malang
Email: ¹muhammadariq3@gmail.com, ²rsianturi@ub.ac.id, ³nurudin.santoso@ub.ac.id
^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 11 Desember 2025, diterima untuk diterbitkan: 27 Agustus 2025)

Abstrak

Ketepatan dan efisiensi dalam penanganan dokumen impor, khususnya pemenuhan persyaratan Nota Pemberitahuan Barang Larangan/Pembatasan (NPBL) sangat penting bagi kelancaran operasional perusahaan *life sciences* seperti PT Merck Chemicals and Life Sciences (MCLS) yang aktif dalam melakukan kegiatan ekspor dan impor. Proses kompilasi dokumen NPBL di PT MCLS yang selama ini dilakukan secara manual membutuhkan waktu 4 jam 11 menit dan rentan terhadap kesalahan yang dapat menyebabkan keluhan pelanggan akibat keterlambatan ketersediaan barang. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses tersebut melalui implementasi teknologi *Robotic Process Automation* (RPA). Metode penelitian meliputi evaluasi proses bisnis saat ini (*as-is*) melalui observasi dan wawancara, perancangan *workflow* RPA menggunakan UiPath Studio, perancangan antarmuka dengan UiPath Apps, dan penerapan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) *Document Understanding* dengan Microsoft AI Builder untuk meningkatkan akurasi pencarian dan pemilihan dokumen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem RPA mampu mengotomatisasi seluruh tahapan proses kompilasi dokumen NPBL dan menyelesaikannya dalam waktu 26 menit, mengefisienkan waktu proses hingga 89.66%. Akurasi sistem mencapai 98% dalam pencarian dan pemilihan lisensi, 88.54% dalam penandaan produk, serta 92.81% dalam pengunduhan file *Safety Data Sheets* (SDS). Implementasi ini juga berhasil menghemat kapasitas kerja sebesar 0.466 FTE dan diterima dengan tingkat penerimaan pengguna sebesar 79%.

Kata kunci: *Robotic Process Automation*, Nota Pemberitahuan Barang Larangan/Pembatasan, efisiensi proses bisnis, *Optical Character Recognition* (OCR), UiPath, Microsoft AI Builder

IMPLEMENTATION OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION IN THE NOTA PEMBERITAHUAN BARANG LARANGAN/PEMBATASAN (NPBL) DOCUMENT COMPILATION PROCESS AT PT MERCK CHEMICALS AND LIFE SCIENCES

Abstract

Precision and efficiency in managing importation documents, particularly in fulfilling the requirements for Nota Pemberitahuan Barang Larangan/Pembatasan (NPBL) are essential to maintaining the operational continuity of life sciences companies like PT Merck Chemicals and Life Sciences (MCLS), which actively engage in export and import activities. The NPBL document compilation process at PT MCLS, which has been carried out manually, takes 4 hours and 11 minutes and is prone to error, potentially resulting in customer complaints due to delays in goods availability. This study aims to improve the efficiency and accuracy of this process through the implementation of Robotic Process Automation (RPA). The research methodology includes in evaluating the current business process (as-is) through observation and interviews, designing RPA workflows using UiPath Studio, developing an interface with UiPath Apps, and applying OCR Document Understanding technology using Microsoft AI Builder to enhance the accuracy of document search and selection. The testing results show that the RPA system successfully automated all stages of the NPBL document compilation process, completing it in 26 minutes and reducing process time by 89.66%. The system achieved 98% accuracy in license search and selection, 88.54% in product tagging inside the document, and 92.81% in downloading Safety Data Sheets (SDS). Additionally, the implementation of RPA saved 0.466 FTE in work capacity and was accepted by users with a satisfaction rate of 79%.

Keywords: *Robotic Process Automation*, Nota Pemberitahuan Barang Larangan/Pembatasan, business process efficiency, *Optical Character Recognition* (OCR), UiPath, Microsoft AI Builder

1. PENDAHULUAN

Ketepatan dan efisiensi dalam penanganan dokumen impor menjadi salah satu faktor kelancaran kegiatan bisnis yang dilakukan oleh perusahaan yang bergerak di bidang ekspor dan impor (Ningsih, Rangkuti and Zulkarnain, 2022). Hal ini menjadi sangat penting dalam proses pengajuan Pemberitahuan Impor Barang (PIB) kepada Direktorat Jenderal Bea dan Cukai sebagai badan resmi di bawah Kementerian Keuangan Republik Indonesia agar dapat menerima Surat Persetujuan Pengeluaran Barang (SPPB) yang menjadi syarat untuk mengeluarkan barang impor dari pelabuhan (Sugiyah and Nurhidayati, 2019). Setiap barang impor yang termasuk dalam kategori barang yang dilarang, dibatasi jumlah atau jenisnya, dan memiliki persyaratan khusus wajib memenuhi Nota Pemberitahuan Barang Larangan/Pembatasan (NPBL) dengan mengumpulkan dokumen seperti lisensi dan *safety data sheets* (SDS) dari instansi terkait untuk memverifikasi bahwa barang impor memenuhi ketentuan larangan dan pembatasan yang telah ditetapkan (Kementerian Keuangan Republik Indonesia, 2022)

Salah satu perusahaan yang secara rutin menghadapi tantangan dalam proses pengajuan PIB dan pemenuhan NPBL adalah PT Merck Chemicals and Life Sciences (MCLS). Sebagai perusahaan yang bergerak pada bidang *life sciences* dan aktif melakukan ekspor-impor untuk menyediakan barang-barang baku keperluan perusahaan, PT MCLS dikategorikan sebagai perusahaan Importir Terbatas (Ningsih, Rangkuti and Zulkarnain, 2022) sehingga hampir setiap produk yang diimpor diwajibkan untuk memenuhi persyaratan NPBL dengan cara mengumpulkan dan mengkompilasi seluruh dokumen yang dibutuhkan yang secara manual dengan rata-rata waktu proses mencapai 4 jam. Menurut Lubis & Sembiring (2023), pengelolaan dokumen secara manual dapat memakan waktu, rawan kesalahan, dan ketidakpatuhan terhadap regulasi. Tantangan ini berdampak pada ketepatan waktu dan risiko kesalahan data oleh PT MCLS dalam memenuhi persyaratan NPBL, sehingga seringkali menyebabkan keluhan pelanggan akibat keterlambatan ketersediaan barang yang diimpor.

Menghadapi tantangan ini, diperlukan solusi yang dapat mengoptimalkan proses kompilasi dokumen NPBL. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan teknologi *Robotic Process Automation* (RPA). *Robotic Process Automation* adalah suatu teknologi yang meniru cara kerja manusia dalam melakukan tugas repetitif secara otomatis layaknya sebuah robot (Asatiani and Penttinen, 2016). RPA memiliki berbagai fungsi dan kegunaan, termasuk mengurangi kemungkinan kesalahan, meningkatkan efisiensi dan akurasi proses, dan memungkinkan karyawan untuk fokus pada pekerjaan yang lebih kompleks (Gradim and Teixeira, 2022). Jika dibandingkan dengan teknologi

lain yang sedang berkembang (PPS, Digital Twin, AR & VR), RPA memberikan efisiensi tertinggi dengan nilai investasi terendah pada perusahaan (Axmann and Harmoko, 2020) dengan kemampuan dapat bekerja selama 24 jam sehari dan 7 hari dalam satu minggu tanpa lelah (Fernando and Harsiti, 2019) dan beroperasi dengan biaya 30% dari biaya karyawan penuh waktu (Anagnoste, 2017).

Dalam penelitian ini, otomatisasi proses tidak hanya dilakukan melalui pendekatan RPA konvensional, tetapi dikembangkan lebih lanjut dengan menggabungkan RPA dan teknologi *machine learning OCR Document Understanding* untuk menangani data tidak terstruktur secara efektif (Dallas, 2021). Pengembangan model *machine learning* berbasis *low-code* dirancang untuk meningkatkan akurasi serta efisiensi pemrosesan data, sekaligus memperluas aksesibilitas bagi pengguna non-teknis dalam mengembangkan sebuah model *machine learning* (Kok et al., 2024). Model yang dilatih kemudian diintegrasikan dengan sistem RPA melalui skema komunikasi berbasis HTTP Request yang memungkinkan orkestrasi data antara platform UiPath dan Microsoft AI Builder

Pendekatan lintas platform ini dirancang untuk menjawab kebutuhan otomatisasi pada proses-proses repetitif dan kompleks dalam konteks pengurusan dokumen ekspor-impor. Sistem yang dikembangkan memungkinkan aktivitas seperti pencarian lisensi, penandaan produk, dan penggabungan dokumen pendukung dilakukan secara otomatis, terstandarisasi, dan konsisten tanpa ketergantungan pada proses manual (Ling, Gao and Wang, 2020). Strategi ini sejalan dengan arah perkembangan otomatisasi proses bisnis cerdas (*intelligent automation*) yang mengintegrasikan RPA dan AI untuk membentuk sistem yang lebih adaptif, skalabel, dan mudah diimplementasikan di berbagai konteks industri (Piridi, Asundi and Hyatt, 2025).

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 *Robotic Process Automation*

Robotic Process Automation (RPA) adalah teknologi yang mampu mereplikasi kegiatan manusia dan mengerjakan tugas-tugas seperti yang dilakukan oleh manusia, namun dengan waktu yang lebih cepat dan akurasi yang lebih tepat (Gradim and Teixeira, 2022). Kata robot pada RPA mengacu pada prinsip pengoperasiannya, dimana RPA merupakan perangkat lunak yang didesain untuk mengerjakan tugas dan prosedur yang sebelumnya dilakukan oleh manusia dengan cara berinteraksi dengan berbagai sistem IT melalui *front-end*, berbeda dengan perangkat lunak tradisional yang berinteraksi dengan sistem IT melalui *back-end* (Asatiani and Penttinen, 2016).

2.2 Document Understanding

Document understanding adalah proses otomatis untuk membaca, menafsirkan, dan mengekstraksi informasi dari teks tertulis dan gambar yang terdapat dalam halaman dokumen (Subramani et al., 2020). Proses *document understanding* mengintegrasikan berbagai arsitektur *deep neural network* untuk membaca dan memahami isi dokumen dengan mengkombinasikan *Optical Character Recognition* (OCR), *natural language processing* (NLP) dan *computer vision* (CV) ke dalam sebuah solusi terpadu (Nguyen, 2024).

2.3 Optical Character Recognition (OCR)

Optical Character Recognition (OCR) adalah teknologi yang digunakan untuk mendeteksi dan mentranskripsi semua teks yang ada dalam dokumen (Subramani et al., 2020). OCR memiliki dua komponen utama yaitu deteksi teks yang digunakan untuk menemukan lokasi teks dalam dokumen dengan pendeteksian objek yang menghasilkan koordinat kotak pembatas di sekitar objek dan transkripsi teks ke dalam format yang dapat dibaca oleh mesin dengan LSTM atau GRU dan menggunakan mekanisme *decoding beam search* dan *connectionist temporal classification loss* (CTC) (Nguyen, 2024).

2.4 UiPath

UiPath merupakan platform yang dikembangkan untuk merancang sistem RPA yang digunakan untuk mengotomatisasikan proses bisnis agar lebih efektif dan efisien (Tripathi, 2018). UiPath menjadi salah satu platform terpopuler yang menjadi pilihan utama pengguna dalam merancang sistem RPA dengan keunggulan pengembangan *low-code* secara *drag-and-drop* yang mempermudah orang awam dalam mengembangkan RPA (Anagnoste, 2017).

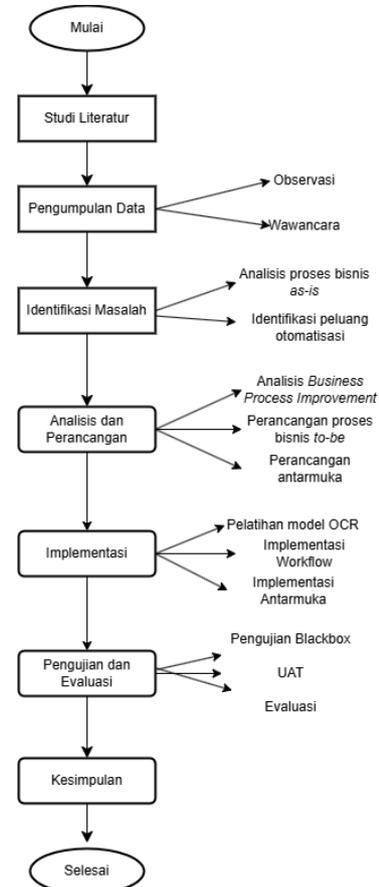
2.5 Microsoft AI Builder

Microsoft AI Builder adalah layanan berbasis *no-code* dalam Microsoft Power Platform yang memungkinkan pengguna mengembangkan dan menggunakan model kecerdasan buatan (AI) tanpa memerlukan keahlian mendalam di bidang pemrograman atau pembelajaran mesin (Piridi, Asundi and Hyatt, 2025). Dengan AI Builder, pengguna dapat memanfaatkan model AI yang telah tersedia (*prebuilt model*) atau mengembangkan model kustom yang dapat mendukung berbagai skenario bisnis seperti pengenalan teks, analisis sentimen, dan pemrosesan dokumen berbasis *Optical Character Recognition* (OCR) (Standefor, 2023).

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Penelitian ini

dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu studi literatur, pengumpulan data, identifikasi masalah, analisis dan perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem. Alur penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



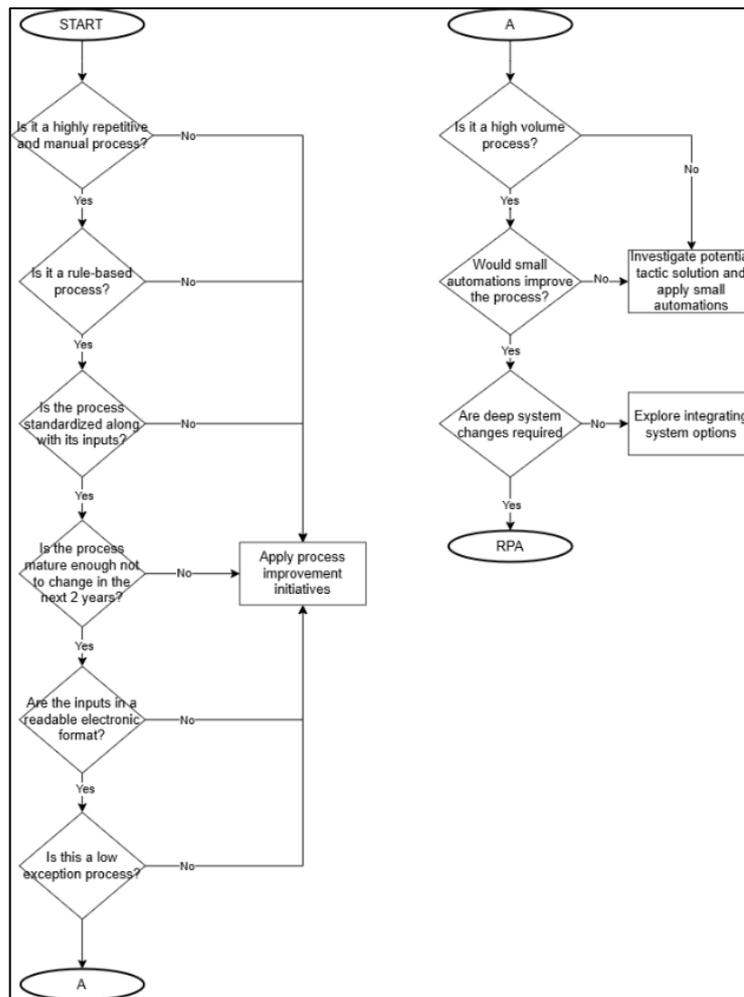
Gambar 1. Diagram alir penelitian

3.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendalami *tools* dan teori yang mendukung dalam mengembangkan sistem RPA. Fokus utama adalah mempelajari studi kasus pengembangan RPA di perusahaan, metode pengembangan RPA, pemanfaatan UiPath sebagai platform pengembangan RPA, serta pelatihan model OCR *Document Understanding* menggunakan AI Builder.

3.2. Pengumpulan Data

Data primer yang diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses bisnis yang dilakukan oleh *Subject Matter Experts* (SMEs) di PT MCLS dan wawancara dengan pemangku jabatan terkait untuk mengidentifikasi kendala. Data sekunder dikumpulkan dari dokumen dan data yang digunakan dalam proses bisnis.



Gambar 2. Diagram alir proses identifikasi peluang otomatisasi

3.3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan menganalisis utama yang menjadi perhatian perusahaan, yaitu penerimaan barang impor berdasarkan observasi dan wawancara. Kriteria proses yang layak diotomatisasi mengikuti pedoman dari Liévano-Martínez & Fernández-Ledesma (2022), sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 2.

Alur diagram pada Gambar 2 menampilkan tahapan sistematis untuk menilai kelayakan otomatisasi proses bisnis menggunakan pendekatan *Robotic Process Automation* (RPA). Proses penilaian dimulai dari pertanyaan apakah aktivitas yang dilakukan bersifat sangat repetitif dan manual. Jika ya, maka analisis dilanjutkan dengan memeriksa apakah proses tersebut berbasis aturan (*rule-based*) dan memiliki alur kerja serta input yang telah terstandarisasi.

Selanjutnya, ditinjau apakah proses tersebut cukup stabil dan tidak mengalami perubahan signifikan dalam dua tahun ke depan, serta apakah input yang digunakan telah tersedia dalam format elektronik yang dapat dibaca mesin. Proses kemudian dievaluasi dari sisi tingkat pengecualian (*exception*),

di mana proses dengan sedikit atau tanpa banyak pengecualian dinilai lebih layak untuk diotomatisasi.

Selain itu, volume proses juga menjadi pertimbangan penting. Proses dengan frekuensi eksekusi tinggi akan memberikan dampak yang lebih signifikan bila diotomatisasi. Evaluasi juga mencakup apakah automasi sederhana dapat memberikan perbaikan terhadap proses tersebut. Jika semua kriteria tersebut terpenuhi, dan proses tidak memerlukan perubahan mendalam terhadap sistem inti yang ada, maka proses tersebut sangat sesuai untuk diotomatisasi menggunakan RPA.

Dengan pendekatan ini, organisasi dapat memastikan bahwa pemilihan proses yang diotomatisasi benar-benar berdampak signifikan, layak, dan mendukung efisiensi operasional perusahaan dalam jangka panjang (Liévano-Martínez and Fernández-Ledesma, 2022).

3.4. Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis dan perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil identifikasi peluang otomatisasi. Langkah awal meliputi identifikasi pengguna, pendefinisian kebutuhan pengguna melalui wawancara, serta penguraian kebutuhan fungsional

dan non fungsional. Proses selanjutnya adalah *business process improvement* untuk optimalisasi efektivitas, diikuti perancangan proses bisnis diusulkan (*to-be*) dan perancangan antarmuka sistem.

3.5. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan berdasarkan hasil *business process improvement* dan perancangan proses *to-be*. Proses ini dimulai dengan melakukan pelatihan dan penerapan model OCR *Document Understanding* dengan Microsoft AI Builder. Selanjutnya, dilakukan pengimplementasian *workflow*. RPA yang dirancang menggunakan UiPath Studio. Proses selanjutnya adalah merancang antarmuka aplikasi dengan UiPath Apps. *Workflow* dan antarmuka yang telah dibuat diintegrasikan dengan UiPath Orchestrator sebagai pengelola sumber daya robot.

3.6. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas, kualitas, dan keandalan sistem (Naik and Tripathy, 2008). Pengujian dilakukan melalui pendekatan yaitu pengujian *black box* dan *User Acceptance Test* (UAT). Pengujian *blackbox* digunakan untuk memverifikasi apakah sistem mampu menjalankan seluruh fungsi utama sesuai kebutuhan pengguna (Hariyanto and Köhler, 2020).

Sementara itu, UAT digunakan untuk menilai sejauh mana sistem diterima oleh pengguna berdasarkan persepsi subjektif terhadap aspek seperti *functional correctness and completeness, accuracy, reliability and availability*, serta *usability*. (Naik and Tripathy, 2008). Menurut McLeod (2019) intensitas suatu sikap pada skala likert bersifat linier dan dapat diukur, yaitu pada suatu kontinum dari sangat setuju (5) hingga sangat tidak setuju (1).

Indeks penerimaan sistem dihitung dengan membandingkan total nilai aktual dengan nilai maksimum ideal, sebagaimana ditunjukkan pada Rumus (1). Nilai maksimum (Y) dihitung dari hasil perkalian antara nilai tertinggi Likert (N_1), jumlah pertanyaan (U), dan jumlah responden (n).

$$\text{Indeks UAT} = \frac{\text{Total nilai kuesioner}}{\text{Nilai maksimum likert}} \times 100\% \quad (1)$$

Indeks penerimaan yang diperoleh kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori: Sangat Tidak Diterima (0–19,99%), Tidak Diterima (20–39,99%), Netral (40–59,99%), Diterima (60–79,99%), dan Sangat Diterima (80–100%) sesuai dengan Afrianto et al (2021).

Selain UAT, evaluasi dilakukan untuk membandingkan performa sistem RPA dengan proses manual pada tiga aspek utama, yaitu akurasi, efisiensi waktu, dan penghematan *Full Time Equivalent* (FTE). Rumus evaluasi dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Total data}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Durasi manual} - \text{Durasi RPA}}{\text{Durasi Manual}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{FTE} = \frac{\text{Kasus per hari} \times \text{Waktu per kasus}}{\text{Jam kerja karyawan}} \quad (4)$$

3.7. Kesimpulan

Kesimpulan disusun berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi sistem RPA untuk memberikan gambaran efektivitas dan efisiensi sistem yang dikembangkan.

4. IDENTIFIKASI MASALAH

4.1. Analisis Proses Bisnis

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak terkait, proses bisnis penerimaan barang impor menjadi perhatian utama perusahaan. Proses ini menghadapi berbagai hambatan dan kendala, terutama dalam lambatnya pengajuan dan penerimaan lisensi akibat kompleksitas produk serta birokrasi pada proses pengajuan. Kondisi tersebut mengakibatkan penundaan dalam pelaksanaan proses berikutnya karena dibutuhkan belum lengkap. Selain itu, sering kali terjadi penolakan dari Bea Cukai akibat ketidaklengkapan dokumen yang diberikan. Hal ini memaksa perusahaan untuk melakukan proses kompilasi dokumen dan dikirimkan ke Bea Cukai secara berulang hingga memenuhi persyaratan. Akibatnya, penerbitan Surat Persetujuan Pengeluaran Barang (SPPB) oleh Bea Cukai tertunda, sehingga penerimaan barang di gudang dapat mundur hingga dua minggu.

4.2. Identifikasi Peluang Otomatisasi

Berdasarkan hasil analisis proses bisnis, perlu dilakukan identifikasi peluang otomatisasi pada proses bisnis penerimaan barang impor, khususnya lingkup internal PT MCLS. Penilaian dengan mempertimbangkan volume proses, tingkat repetisi, standar aturan, dan format data yang tersedia. Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria Liévano-Martínez & Fernández-Ledesma (2022) yang memberikan rekomendasi terhadap hasil identifikasi peluang otomatisasi proses ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil identifikasi peluang otomatisasi pada proses internal PT MCLS

Nama Proses	Aktor	Rekomendasi
Pemetaan detail produk	Export-Import	Inisiatif perbaikan proses
Pengajuan perizinan	RMTC	Inisiatif perbaikan proses
Penerimaan lisensi	RMTC	Inisiatif perbaikan proses
Pengelolaan lisensi	RMTC	Opsi integrasi sistem

Nama Proses	Aktor	Rekomendasi
Kompilasi dokumen NPBL	Export-Import	Pengembangan Sistem RPA

Dari hasil analisis pada Tabel 1, diketahui bahwa proses kompilasi dokumen NPBL yang dikelola oleh fungsi *Export-Import* pada proses penerimaan barang impor teridentifikasi layak untuk diotomatisasi melalui pengembangan *Robotic Process Automation* (RPA). Proses ini memenuhi kriteria otomatisasi karena proses bersifat repetitif, berbasis aturan yang terstandar, serta data yang sudah tersedia dalam format elektronik.

4.3. Analisis Proses Bisnis Kompilasi Dokumen NPBL (*as-is*)

Proses kompilasi dokumen Nota Pemberitahuan Barang Larangan/Pembatasan (NPBL) melibatkan serangkaian langkah untuk mengelola dokumen yang dibutuhkan dalam mematuhi regulasi pemerintah terkait barang-barang terbatas, seperti bahan baku kimia. Perusahaan harus memastikan bahwa setiap produk yang diimpor memiliki izin yang sah dan sesuai dengan aturan yang berlaku, serta mencegah penundaan atau penolakan dari pihak Bea Cukai. Proses kompilasi dokumen NPBL sepenuhnya dilakukan secara manual oleh karyawan dimulai dari pembuatan folder, pencarian dan pengecekan isi lisensi secara manual, menandai produk pada dokumen, mengunduh *safety data sheets* (SDS), penggabungan semua dokumen hingga pembuatan laporan pemetaan produk yang akan dikumpulkan ke Direktorat Jenderal Bea Cukai. Alur proses kompilasi dokumen NPBL saat ini (*as-is*) yang divisualisasikan pada Gambar 4.

Simulasi dilakukan bersama *Subject Matter Experts* (SMEs) yaitu *export-import specialist* dengan menggunakan dua *file shipment* berbeda. Hasil pengukuran waktu proses dituliskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil simulasi proses bisnis kompilasi dokumen NPBL (*as-is*)

<i>Shipment</i>	Jumlah Item PIB	Waktu (menit)
DEFRA000012227	68	199
NUE0939872	97	304

Hasil simulasi menunjukkan waktu proses yang diperlukan dalam menyelesaikan proses bisnis mencapai rata-rata waktu 251,5 menit. Detail waktu per aktivitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan proses pencarian lisensi (102 menit) dan pengunduhan SDS (128 menit) memakan waktu terbanyak. SMEs harus mencari file secara manual, membuka file lisensi, dan memastikan validitas lisensi dengan nomor lisensi yang ada di *file matrix shipment*. Pengunduhan SDS dilakukan berulang kali berdasarkan kode produk di *file matrix*

shipment yang menjadikan kedua aktivitas ini repetitif tinggi dan memakan waktu.

Tabel 3. Hasil simulasi proses bisnis kompilasi dokumen NPBL (*as-is*)

Aktivitas	Waktu (menit)
Buat folder sementara	1
Buka <i>file matrix shipment</i>	1
Filter dan ambil isi kolom <i>license</i>	3
Pencarian dan penandaan lisensi	102
Filter dan ambil isi kolom <i>product code</i>	2
Pengunduhan SDS	128
<i>Merge</i> seluruh dokumen	3
Pembuatan laporan pemetaan produk	12

5. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

5.1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemangku kepentingan, terdapat 6 kebutuhan fungsional dan 3 kebutuhan non-fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem. Beberapa kebutuhan fungsional diantaranya adalah dapat mampu melakukan pencarian dan pemilihan dokumen, pengunduhan dokumen SDS, dan menyatukan seluruh dokumen secara otomatis. Sedangkan kebutuhan non-fungsional adalah akurasi tinggi, efisiensi waktu, dan penghematan beban kerja manual (FTE).

5.2. Business Process Improvement

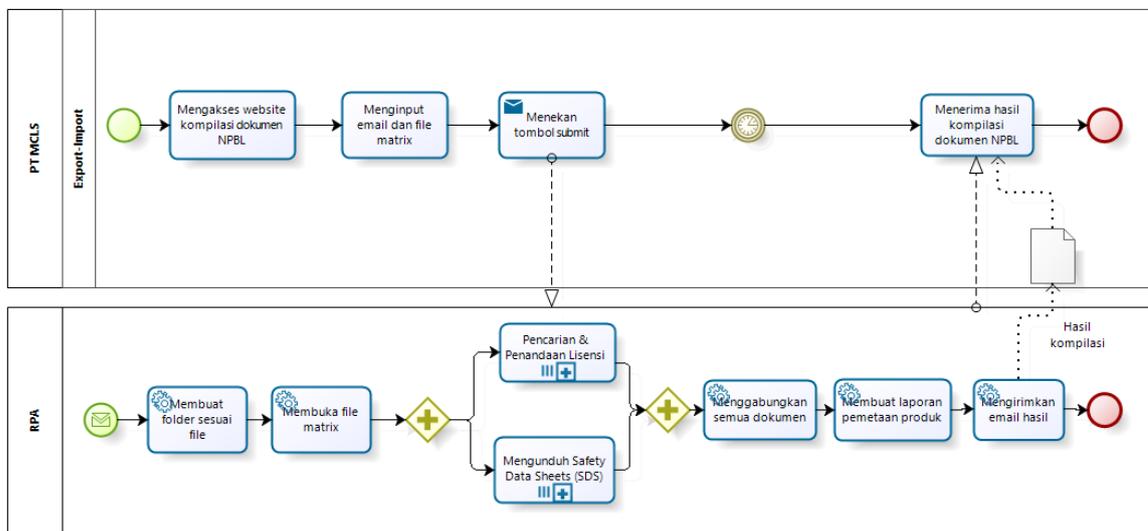
Perbaikan proses bisnis dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan fungsional dan karakteristik proses yang telah diidentifikasi. Pendekatan ini mengacu pada prinsip peningkatan efektivitas dan efisiensi melalui RPA. Salah satu strategi utama dalam perbaikan ini adalah optimalisasi pencarian informasi dalam dokumen digital yang dilakukan dengan mengimplementasikan *Regular Expression* (RegEx) dan *Language Integrated Query* (LINQ) yang memungkinkan sistem melakukan filtrasi dan pemilihan dokumen berdasarkan kondisi tertentu dalam waktu yang lebih singkat.

Selanjutnya, proses ekstraksi dan manipulasi dokumen dirancang dengan mengembangkan model *OCR Document Understanding* yang dilatih secara visual melalui pendekatan *low-code* dengan platform Microsoft AI Builder yang memungkinkan pengguna tanpa keahlian pemrograman untuk melatih model hanya dengan menandai dan memilih area informasi pada halaman dokumen.

Pendekatan ini mengkombinasikan teknik pemrosesan teks, pengembangan model *machine learning* secara *low-code*, dan Integrasi antara RPA dengan model OCR dilakukan melalui skema komunikasi HTTP Request yang memungkinkan integrasi lintas platform dapat digunakan sebagai solusi untuk mengefisienkan pemrosesan dokumen intensif dan kompleks.



Gambar 4. Proses bisnis kompilasi dokumen NPBL (*as-is*)



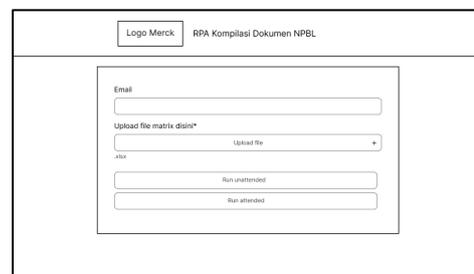
Gambar 5. Proses bisnis kompilasi dokumen NPBL (*to-be*)

5.3. Perancangan Proses Bisnis *To-Be*

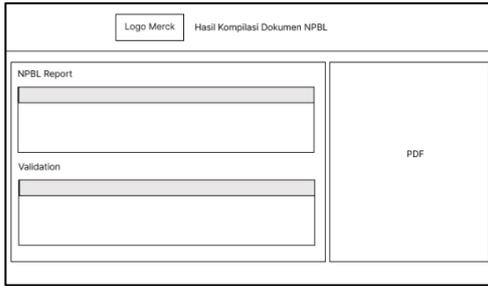
Perancangan proses bisnis yang diusulkan (*to-be*) dalam proses kompilasi dokumen NPBL didasarkan pada analisis kebutuhan dan *process improvement* yang telah diidentifikasi. Pada proses *to-be*, peran karyawan ekspor-impor menjadi lebih sederhana yaitu hanya perlu mengakses antarmuka sistem, memasukkan email, dan mengunggah *file matrix shipment* yang akan diproses. Setelah pengguna menekan tombol *submit*, sistem RPA akan menjalankan seluruh proses mulai dari pencarian dokumen lisensi, penandaan produk pada dokumen, pengunduhan file SDS, penggabungan dokumen, hingga pembuatan laporan produk. Semua hasil proses akan dikirimkan ke alamat email yang telah diinput oleh pengguna.. Rancangan proses *to-be* divisualisasikan pada Gambar 5.

5.4. Perancangan Antarmuka

Antarmuka pada sistem RPA Kompilasi Dokumen NPBL berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara user dengan sistem RPA. Antarmuka terdiri dari dua halaman, yaitu halaman input email & file dan halaman hasil kompilasi dokumen NPBL yang ditampilkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 5. Rancangan antarmuka halaman input

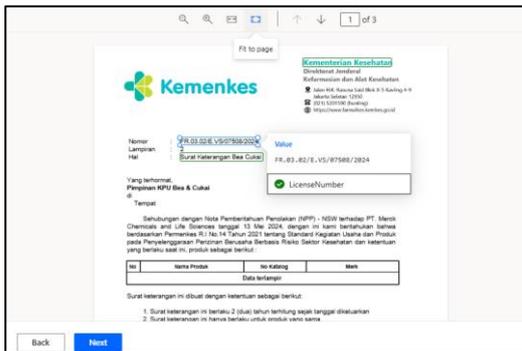


Gambar 6. Rancangan antarmuka halaman hasil

6. IMPLEMENTASI SISTEM

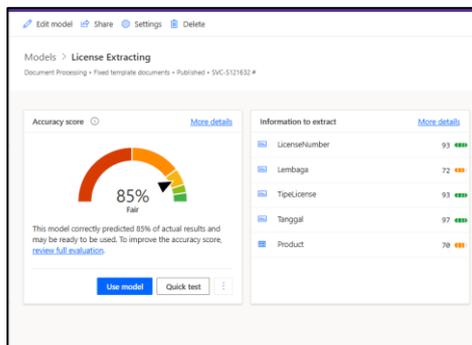
6.1. Pelatihan dan Penerapan Model OCR Document Understanding

Pelatihan model memanfaatkan fitur *prebuilt model* dari Microsoft AI Builder yaitu *document processing* agar model dapat mengenali *layout* file lisensi dan mampu mengekstrak informasi dari dalam filenya. Proses pelatihan model dilakukan dengan melakukan penandaan informasi yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Penandaan informasi pada dokumen

Proses selanjutnya adalah melakukan pelatihan data dengan menekan tombol “train” dan meluncurkan model tersebut agar dapat digunakan. Performa model yang telah dilatih dapat dilihat pada Gambar 8.



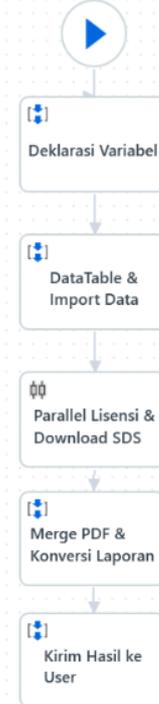
Gambar 8. Halaman monitoring performa model

Model yang telah diluncurkan dapat digunakan menggunakan fitur “instant cloud flow” pada Microsoft Power Automate yang memungkinkan penerimaan HTTP Request dari UiPath dan mengembalikan hasil ekstraksi data dalam bentuk

HTTP Response sehingga memungkinkan integrasi yang model dengan sistem RPA yang dirancang pada UiPath.

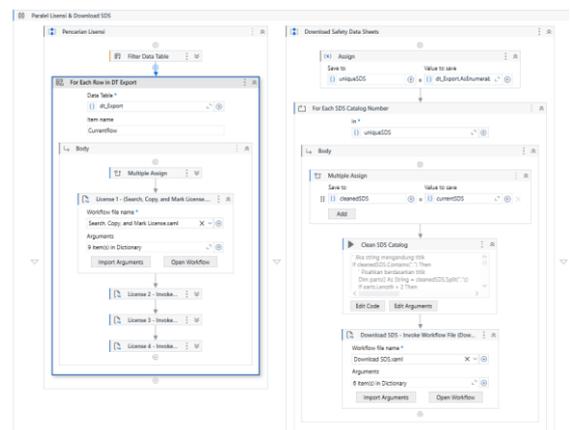
6.2. Perancangan Workflow RPA

Perancangan *workflow* RPA dilakukan menggunakan aplikasi UiPath Studio dan dirancang berdasarkan alur proses bisnis *to-be* pada Gambar 9.



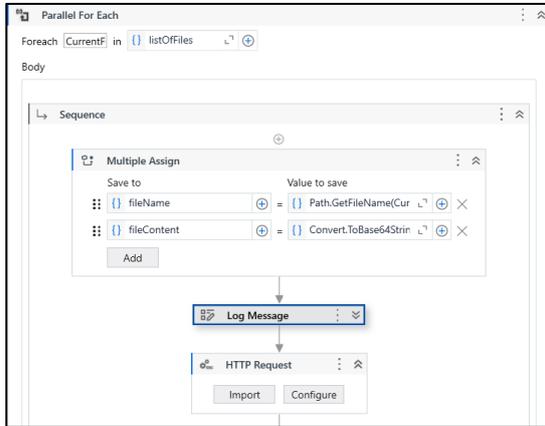
Gambar 9. Workflow dasar

Pada tahap awal, setelah pengguna melakukan input berupa email dan *file matrix shipment* melalui antarmuka, RPA akan memproses data tersebut. Seluruh aktivitas pembacaan dan pencatatan dilakukan secara otomatis sampai dengan pengiriman email ke pengguna. Selain itu, proses pencarian lisensi serta pengunduhan dilakukan secara paralel oleh RPA yang ditunjukkan pada Gambar 10.



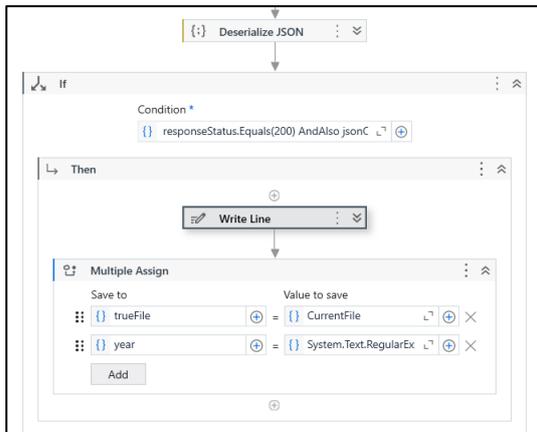
Gambar 10. Proses paralel pencarian lisensi dan unduh SDS

File lisensi yang berhasil ditemukan oleh RPA akan dikonversi dan dikirimkan ke model OCR *Document Understanding* untuk mengekstraksi dan mencocokkan nomor lisensi yang ada pada file *matrix shipment* pada Gambar 11.



Gambar 11. Koneksi *HTTP Request* dengan model OCR

Hasil ekstraksi dari model OCR akan dikembalikan ke RPA melalui *HTTP Response* untuk pengambilan keputusan mengenai file yang paling sesuai dengan nomor lisensi yang tercantum pada *file matrix shipment* pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengambilan keputusan berdasarkan hasil OCR

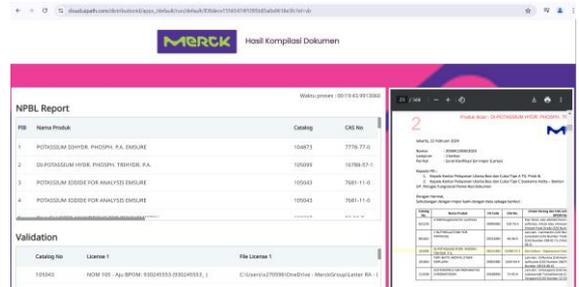
6.3. Implementasi Antarmuka



Gambar 13. Implementasi antarmuka input email & file

Implementasi antarmuka dirancang menggunakan aplikasi UiPath Apps dan antarmuka tersebut akan diintegrasikan dengan *workflow* yang telah dirancang dengan UiPath Orchestrator.

Antarmuka sistem terdiri dari dua halaman, yaitu halaman input email dan file serta halaman hasil kompilasi yang ditampilkan pada Gambar 13 dan Gambar 14.



Gambar 14. Implementasi antarmuka input email & file

7. PENGUJIAN DAN EVALUASI

7.1. Pengujian *Black Box*

Hasil pengujian fungsional secara *black box* dituliskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian *black box*

Prosedur uji	Ekspektasi	Hasil
	Sistem dapat memilih, menyalin, menandai produk pada dokumen lisensi	Valid
1. Memasukkan email	Sistem dapat mendownload dokumen SDS pada website yang telah ditentukan	Valid
2. Mengunggah file shipment	Sistem dapat menyatukan seluruh dokumen secara otomatis	Valid
3. Menekan tombol submit	Sistem dapat memastikan file yang dipilih akurat	Valid
	Sistem dapat menghasilkan laporan proses otomatisasi	Valid
	Sistem dapat mengirimkan hasil pekerjaan langsung ke pengguna	Valid

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5, seluruh fungsi yang diuji menghasilkan validitas 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa semua kebutuhan fungsional sistem telah terpenuhi secara optimal.

7.2. User Acceptance Test (UAT)

Pengujian *user acceptance test* dilakukan untuk untuk menilai penerimaan terhadap sistem yang dijawab oleh karyawan melalui penyebaran kuesioner. Hasil rekapitulasi kuesioner UAT dituliskan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi nilai kuesioner UAT

Kategori	Bobot	Jumlah Respon	Nilai
Sangat Setuju	5	9	45
Setuju	4	21	84
Netral	3	9	27
Tidak Setuju	2	1	2
Sangat Tidak Setuju	1	0	0

Tabel 6 menunjukkan bahwa dari 10 pertanyaan yang dijawab oleh 4 responden dengan nilai tertinggi skala likert adalah 5 (Sangat Setuju) menghasilkan nilai tertinggi likert adalah 200. Kuesioner UAT menghasilkan total nilai 158 berdasarkan pembobotan nilai. Perhitungan indeks penerimaan sistem dihitung dengan Persamaan 1.

$$Indeks = \frac{158}{200} \times 100\% = 79\%$$

Menurut interval penerimaan sistem oleh Afrianto et al.,(2021), indeks tersebut “Diterima” oleh pengguna.

7.3. Evaluasi Akurasi

Evaluasi akurasi pencarian file lisensi dilakukan dengan membandingkan jumlah lisensi yang dibutuhkan (*need*) dan jumlah lisensi yang ditemukan (*found*), file yang ditemukan akan dicek validitasnya apakah sesuai dengan nomor lisensi yang tertulis pada *file matrix shipment* (Valid). Hasil evaluasi akurasi pencarian file lisensi dituliskan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil evaluasi akurasi pencarian lisensi

Shipment	Need	Found	Valid
DEFRA000012227	30	30	30
NUE0939872	35	34	34

RPA berhasil menemukan seluruh lisensi yang dibutuhkan untuk *shipment* DEFRA000012227. Namun, untuk *shipment* NUE0939872, satu lisensi tidak dapat ditemukan. Perhitungan akurasi pencarian file dihitung dengan Persamaan 2.’

$$Akurasi\ Pencarian = \frac{64}{65} \times 100\% = 98\%$$

Evaluasi akurasi penandaan produk dilakukan dengan membandingkan jumlah produk untuk ditandai (*to mark*) dan jumlah produk ditandai sesuai isi *file matrix shipment* (valid). Hasil evaluasi akurasi penandaan produk dituliskan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil evaluasi akurasi penandaan produk

Shipment	To Mark	Valid
DEFRA000012227	68	68
NUE0939872	89	71

RPA berhasil menandai seluruh produk pada dokumen untuk *shipment* DEFRA000012227. Namun, untuk *shipment* NUE0939872 hanya berhasil menandai 71 produk ditempat yang sesuai dari 89 produk yang diminta. Hasil evaluasi akurasi penandaan produk dihitung dengan Persamaan 2.

$$Akurasi\ Penandaan = \frac{139}{157} \times 100\% = 88,54\%$$

Evaluasi akurasi pengunduhan SDS dilakukan dengan membandingkan jumlah SDS yang harus diunduh (*to download*) dan jumlah SDS yang berhasil diunduh (valid). Hasil evaluasi akurasi pengunduhan SDS dituliskan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil evaluasi akurasi pengunduhan SDS

Shipment	To Download	Valid
DEFRA000012227	42	42
NUE0939872	72	64

RPA berhasil mengunduh seluruh SDS yang dibutuhkan untuk *shipment* DEFRA000012227. Namun, untuk *shipment* NUE0939872 hanya berhasil mengunduh 106 dari 114 SDS yang diminta. Hasil evaluasi akurasi penandaan produk dihitung dengan Persamaan 2.

$$Akurasi\ Unduh\ SDS = \frac{106}{114} \times 100\% = 92,81\%$$

7.4. Evaluasi Efisiensi Waktu

Evaluasi efisiensi waktu dilakukan dengan menghitung rata-rata waktu proses manual (*as-is*) dan rata-rata waktu proses RPA (*to-be*). Perbandingan waktu *as-is* dan *to-be* dituliskan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan waktu proses (dalam menit)

Shipment	Jumlah PIB	Waktu manual	Waktu RPA
DEFRA000012227	68	199	19
NUE0939872	87	304	33

Proses yang dihasilkan oleh RPA menghasilkan rata-rata waktu proses sebesar 26 menit. Perhitungan efisiensi waktu yang dihasilkan oleh RPA dihitung dengan Persamaan 3.

$$Efisiensi = \frac{251,5 - 26}{251,5} \times 100\% = 89,66\%$$

Untuk memperoleh pemahaman lebih komprehensif terhadap kontribusi sistem RPA pada efisiensi waktu, dilakukan analisis terhadap perbedaan langkah-langkah kerja antara proses manual (*as-is*) dan proses otomatis (*to-be*). Perbandingan aktivitas utama dalam kedua pendekatan ditulis pada Tabel 11

Tabel 11. Perbandingan alur proses manual (*as-is*) dan otomatis (*to-be*)

Tahap Proses	Manual	Otomatis
Pencarian dokumen lisensi	Dilakukan satu per satu secara manual	Pencarian otomatis dengan <i>LINQ</i> dengan parameter <i>string pattern</i> lisensi
Identifikasi produk pada dokumen	Dibaca dan dipilah secara manual	Diproses otomatis melalui ekstraksi teks menggunakan

Tahap Proses	Manual	Otomatis
		OCR dari AI Builder
Pencocokan nama produk dengan lisensi	Dibandingkan visual secara manual oleh staf	Disesuaikan secara otomatis menggunakan <i>string pattern matching</i> dan RegEx Dilakukan penandaan otomatis menggunakan koordinat hasil ekstraksi
Penandaan teks pada dokumen lisensi	Dilakukan manual menggunakan aplikasi PDF editor	<i>Document Understanding</i>
Pencarian dan pengunduhan SDS	Dilakukan pencarian dan pengunduhan satu per satu secara manual	Dilakukan otomatis secara paralel
Merge seluruh dokumen	Dilakukan manual dengan aplikasi eksternal	Dilakukan otomatis dengan satu modul aktivitas
Pembuatan laporan pemetaan produk	Dilakukan manual dengan membuka ulang dan merekap kembali	Dicatat otomatis dalam struktur DataTable pada setiap repetisi yang dapat dikonversi ke file excel

Tabel 11 menunjukkan bahwa efisiensi waktu yang dihasilkan bukan semata-mata karena percepatan yang dilakukan oleh mesin, melainkan merupakan hasil rekayasa ulang proses bisnis yang menghilangkan ketergantungan terhadap intervensi manual. Pada proses manual, sebagian besar aktivitas memerlukan keterlibatan karyawan untuk membuka file, membaca isi dokumen, membandingkan informasi, hingga menyusun dokumen akhir secara manual. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga tidak konsisten karena bergantung pada interpretasi individu dan rentan terhadap kesalahan.

Sebaliknya, dalam sistem otomatis oleh RPA, seluruh proses dirancang sebagai rangkaian alur kerja terstruktur yang dilakukan sepenuhnya oleh robot tanpa jeda antartugas. Pencarian file dipercepat dengan *query* berbasis *string pattern* dari lisensi serta pemanfaatan teknologi OCR dan RegEx untuk ekstraksi dan pencocokan data. Seluruh aktivitas lainnya juga diintegrasikan langsung ke dalam *workflow* sehingga tidak ada proses yang tertunda atau tertumpuk. Dengan demikian, transformasi proses manual ke otomatis tidak hanya mempercepat waktu pelaksanaan, tetapi juga memperbaiki kualitas pelaksanaan proses secara menyeluruh seperti konsistensi, keterulangan, dan dokumentasi proses. Hal ini menjelaskan pencapaian efisiensi sebesar 89,66% sebagaimana diperoleh pada evaluasi waktu sebelumnya.

7.5. Evaluasi Penghematan *Full Time Equivalent* (FTE)

Berdasarkan hasil observasi, rata-rata *shipment* yang diproses adalah 1 per hari dengan waktu rata-rata penyelesaian secara manual sebesar 251,5 menit. Dalam satu hari kerja, total waktu kerja karyawan adalah 8 jam atau 480 menit. Maka, nilai FTE sebelum implementasi RPA dihitung dengan Persamaan 4.

$$FTE \text{ Sebelum} = \frac{1 \times 251,5}{480} = 0.52$$

Setelah implementasi RPA, rata-rata waktu proses untuk 1 *shipment* hanya memakan waktu 26 menit. Dengan menggunakan Persamaan 3, nilai FTE setelah implementasi RPA dihitung dengan Persamaan 4.

$$FTE \text{ Setelah} = \frac{1 \times 26}{480} = 0.054$$

Penghematan FTE dihitung dengan mengurangkan nilai FTE sebelum implementasi RPA dengan FTE setelah implementasi RPA. Nilai penghematan FTE dihitung sebagai berikut:

$$\text{Penghematan FTE} = 0.52 - 0.054 = 0.466$$

7.6. Evaluasi Tantangan dan Risiko Implementasi Sistem

Meskipun sistem RPA yang dikembangkan menunjukkan peningkatan signifikan dalam hal efisiensi dan akurasi, terdapat sejumlah tantangan dan risiko yang perlu diperhatikan dalam implementasinya. Dari sisi teknis, sistem yang bergantung pada teknologi OCR *Document Understanding* memiliki risiko kegagalan dalam mengenali elemen teks, terutama ketika dokumen memiliki kualitas pemindaian yang rendah, format yang tidak konsisten, atau struktur halaman yang berubah-ubah. Selain itu, integrasi lintas platform antara UiPath dan Microsoft AI Builder melalui *HTTP Request* menghadirkan potensi error komunikasi, seperti *time-out*, format respons yang tidak sesuai, atau gangguan autentikasi antarsistem.

Dari aspek organisasi, keberhasilan sistem RPA sangat dipengaruhi oleh konsistensi struktur dokumen input. Perubahan kecil seperti nama kolom yang berubah dapat menyebabkan sistem gagal mengekstraksi dan mengenali data secara akurat. Selain itu, sistem RPA ini juga membutuhkan dokumentasi proses yang solid dan pembaruan berkala, terutama jika terjadi revisi kebijakan dari Bea Cukai atau format dokumen regulasi. Oleh karena itu, mitigasi risiko perlu dipertimbangkan perlu dipertimbangkan sejak tahap desain sistem, serta melakukan pelatihan dan sosialisasi kepada pengguna.

8. KESIMPULAN

Proses bisnis kompilasi dokumen Nota Pemberitahuan Larangan/Pembatasan (NPBL) di PT Merck Chemicals and Life Sciences saat ini (as-is) sepenuhnya dilakukan secara manual, dengan rata-rata waktu penyelesaian 251,5 menit atau 4 jam 11 menit oleh satu pegawai. Berdasarkan hasil identifikasi peluang otomatisasi, proses ini dinilai layak untuk dikembangkan menjadi sistem otomatis.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan RPA, yang dikombinasikan dengan pengembangan model OCR berbasis *low-code* dari platform Microsoft AI Builder mampu merestrukturisasi alur kerja menjadi sistem otomatis yang terstandarisasi. Dengan desain alur kerja yang terintegrasi mulai dari pencarian dokumen, pencocokan produk, penandaan, hingga penggabungan dan pengiriman hasil dapat diselesaikan oleh sistem RPA dalam rata-rata waktu 26 menit.

Hasil pengujian sistem menggunakan metode black box menunjukkan validasi kebutuhan fungsional sebesar 100% dengan tingkat penerimaan pengguna sebesar 79%. Evaluasi performa sistem mencatat tingkat akurasi 98% dalam pencarian, 88,54% dalam penandaan produk, dan 92,81% dalam pengunduhan file SDS. Sistem ini juga mencatat efisiensi waktu sebesar 89,66% dibandingkan proses manual, serta menghemat beban kerja sebesar 0,466 *Full-Time Equivalent* (FTE). Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan integratif antara RPA dengan pengembangan OCR melalui AI Builder efektif dalam menyederhanakan proses berbasis dokumen dan membuka peluang adopsi yang lebih luas di sektor serupa, termasuk oleh pengguna dengan latar belakang teknis yang terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- AFRIANTO, I., HERYANDI, A., FINADHITA, A. & ATIN, S., 2021. User Acceptance Test For Digital Signature Application In Academic Domain To Support The Covid-19 Work From Home Program. *International Journal of Information System & Technology Akreditasi*, [online] 5(3), pp.270–280. Available at: <<https://tt-el.my.id/>>.
- ANAGNOSTE, S., 2017. Robotic Automation Process - The next major revolution in terms of back office operations improvement. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 11(1), pp.676–686. <https://doi.org/10.1515/picbe-2017-0072>.
- ASATIANI, A. & PENTTINEN, E., 2016. Turning robotic process automation into commercial success - Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), pp.67–74. <https://doi.org/10.1057/jittc.2016.5>.
- AXMANN, B. & HARMOKO, H., 2020. Robotic Process Automation: An Overview and Comparison to Other Technology in Industry 4.0. *Proceedings - International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT*, pp.559–562. <https://doi.org/10.1109/ACIT49673.2020.9208907>.
- DALLAS, A.B., 2021. Document Analysis and Classification: A Robotic Process Automation (RPA) and Machine Learning Approach. pp.33–37. <https://doi.org/10.1109/ICICT52872.2021.00013>.
- FERNANDO, D. & HARSITI, H., 2019. Studi Literatur: Robotic Process Automation. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 6(1), p.6. <https://doi.org/10.30656/jsii.v6i1.1071>.
- GRADIM, B. & TEIXEIRA, L., 2022. Robotic Process Automation as an enabler of Industry 4.0 to eliminate the eighth waste: A study on better usage of human talent. *Procedia Computer Science*, [online] 204(2021), pp.643–651. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.078>.
- HARIYANTO, D. & KÖHLER, T., 2020. A web-based adaptive e-learning application for engineering students: An expert-based evaluation. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 10(2), pp.60–71. <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i2.11834>.
- KEMENTERIAN KEUANGAN REPUBLIK INDONESIA, 2022. *Peraturan Direktur Jenderal Bea dan Cukai Nomor: Per-2/BC/2022 Tentang Perubahan Kelima Atas Peraturan Direktur Jenderal Bea dan Cukai Nomor Per-16/BC/2016 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Pengeluaran Barang Impor untuk Dipakai*. Jakarta: Kementerian Keuangan Republik Indonesia.
- KOK, C.L., TAN, H.R., HO, C.K., LEE, C., TEO, T.H., TANG, H. & PLATFORM, A.M.P., 2024. A Comparative Study of AI and Low-Code Platforms for SMEs: Insights into Microsoft Power Platform, Google AutoML and Amazon SageMaker. *2024 IEEE 17th International Symposium on Embedded Multicore/Many-core Systems-on-Chip (MCSoc)*, pp.50–53. <https://doi.org/10.1109/MCSoc64144.2024.00018>.
- LIÉVANO-MARTÍNEZ, F.A. & FERNÁNDEZ-LEDESMA, J.D., 2022. Roadmap for the implementation of robotic process automation in enterprises. *DYNA (Colombia)*, [online] 89(220), pp.81 – 89. Available at:

- <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85159881602&doi=10.15446%2Fdyna.v89n220.99205&partnerID=40&md5=dbcc41852e307d5d67a97feb5467ee6a>>.
- LING, X., GAO, M. & WANG, D., 2020. Intelligent document processing based on RPA and machine learning. *Proceedings - 2020 Chinese Automation Congress, CAC 2020*, pp.1349–1353. <https://doi.org/10.1109/CAC51589.2020.9326579>.
- LUBIS, L.S. & SEMBIRING, D.E., 2023. Driving Digital Transformation: Leveraging Robotic Process Automation (RPA) to Enhance Business Process Efficiency and Reducing Manual Errors. *Proceedings of 2023 IEEE International Conference on Data and Software Engineering, ICoDSE 2023*, pp.91–95. <https://doi.org/10.1109/ICoDSE59534.2023.10291662>.
- MCLEOD, S., 2019. *Likert Scale Questionnaire: Examples & Analysis*. [online] Available at: <<https://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>>.
- NAIK, K. & TRIPATHY, P., 2008. *Software Testing and Quality Assurance: Theory and Practice*. Wiley-Spektrum. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9780470382844>.
- NGUYEN, K.L., 2024. Document Understanding with Deep Learning Techniques.
- NINGSIH, N.A., RANGKUTI, S. & ZULKARNAIN, M., 2022. Pengaruh Kelengkapan Administrasi dan Kategori Importir Terhadap Dwelling Time pada PT Anugerah Indo Maritim Sejahtera Medan Belawan. *Jurnal Emanis Fakultas Ekonomi Dan Bisnis*, 01(01), pp.55–68.
- PIRIDI, S., ASUNDI, S. & HYATT, J.C., 2025. Hyperautomation with Power Platform: Merging AI, RPA, and Low-Code for Business Efficiency – Exploring how AI Builder, Power Automate, and Dataverse can drive end-to-end enterprise automation. 6495(4), pp.54–65.
- STANDEFER, R., 2023. Application Modernization with Microsoft Power Platform Table of Contents. pp.1–37.
- SUBRAMANI, N., MATTON, A., GREAVES, M. & LAM, A., 2020. A Survey of Deep Learning Approaches for OCR and Document Understanding. [online] (Section 5), pp.1–15. Available at: <<http://arxiv.org/abs/2011.13534>>.
- SUGIYAH, S. & NURHIDAYATI, N., 2019. Prosedur Pengadaan Barang Impor Produk sepatu Di PT Sinar Pratama Agung Jakarta. *Jurnal Akuntansi dan Manajemen*, 16(02), pp.267–286. <https://doi.org/10.36406/jam.v16i02.248>.
- TRIPATHI, A.M., 2018. *Learning Robotic Process Automation*. Packt Publishing Ltd.

Halaman ini sengaja dikosongkan