

ANALISIS PERBANDINGAN SOFTWARE UIPATH DAN OPENRPA PADA ROBOTIC PROCESSING AUTOMATION

Ridwan Satrio Hadikusuma^{1*}, Resi Sujiwo Bijokangko² dan Mohammad Daffa Ananda³

^{1,2} Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atmajaya
Jl. Jend. Sudirman No.51, RT.004/RW.4, Karet Semanggi, Kecamatan Setiabudi, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12930

³ Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

*Email: ridwan.202200090017@student.atmajaya.ac.id

Abstrak

Robotic Process Automation (RPA) telah menjadi solusi yang semakin populer dalam mengotomatisasi proses bisnis yang berulang dan rutin. Dua platform RPA yang terkemuka, yaitu UiPath dan OpenRPA, telah muncul sebagai pilihan utama bagi organisasi untuk mengimplementasikan otomatisasi ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan antara kedua software tersebut dalam konteks Robotic Process Automation. Metode analisis ini melibatkan evaluasi fitur, kinerja, skalabilitas, serta kemampuan integrasi dari UiPath dan OpenRPA. Data dan informasi diperoleh melalui studi literatur, pengujian perangkat lunak, serta eksperimen simulasi. Hasil dari penelitian ini akan memberikan pandangan yang mendalam tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing platform RPA, membantu organisasi dalam memilih solusi yang paling sesuai dengan kebutuhan bisnis. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para profesional dan praktisi yang tertarik dalam mengimplementasikan Robotic Process Automation dalam lingkungan bisnis.

Kata kunci: Analisis Perbandingan, OpenRPA, Platform otomatisasi, Robotic Process Automation, UiPath.

1. PENDAHULUAN

Perubahan digital yang berkelanjutan telah mengubah lanskap global secara signifikan, terutama sejak dimulainya pandemi *Covid-19* pada awal tahun 2019 (Suryakant, 2019). Transformasi ini juga memengaruhi sektor bisnis, di mana salah satu solusi teknologi yang digunakan untuk mengotomatisasi proses bisnis adalah *Robotic Process Automation (RPA)*. Menurut definisi IEEE *Standards Association*, RPA adalah perangkat lunak yang telah dikonfigurasi sebelumnya untuk menjalankan aktivitas bisnis secara otonom dengan menggunakan aturan bisnis dan urutan aktivitas yang telah ditentukan sebelumnya pada sistem perangkat lunak yang berbeda (Pekkola, 2017). RPA telah diterapkan di berbagai sektor seperti sumber daya manusia, keuangan, perawatan kesehatan, asuransi, telekomunikasi, dan infrastruktur, untuk mengotomatisasi proses bisnis. Namun, meskipun RPA memberikan efisiensi dan akurasi yang tinggi dalam proses bisnis, penggunaannya juga dapat berdampak pada peningkatan penggunaan tenaga kerja digital yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan tenaga kerja manusia.

Tujuan utama dari RPA adalah mengotomatisasi tugas-tugas berulang dengan tingkat kecepatan dan akurasi yang lebih tinggi daripada manusia (Laurance, 2020). Ini memiliki dampak langsung pada berbagai aspek proses bisnis, seperti pengelolaan gaji karyawan, manajemen inventaris, dan migrasi data (Suryakant, 2019). RPA telah menjadi elemen penting dalam Revolusi Industri 4.0 dan memiliki potensi untuk secara signifikan memengaruhi profitabilitas dan persaingan di sektor bisnis (Wewerka, 2020). Dengan implementasi yang tepat, RPA dapat membantu dalam manajemen sumber daya yang efisien dan dapat mendorong pertumbuhan organisasi. RPA berfungsi sebagai otomatisasi proses bisnis yang dikelola oleh bot perangkat lunak yang meniru perilaku manusia dalam menjalankan tugas-tugas berulang. Ini memungkinkan pengumpulan dan penyaringan data yang umumnya memakan banyak waktu dan energi karyawan dapat diotomatisasi, mengurangi intervensi manusia (Somayya, 2019).

Dalam implementasi RPA dalam konteks bisnis, tenaga kerja digital dapat digunakan untuk menangani tugas-tugas berulang seperti di *front office*, *back office*, dan proses *end-to-end*. Ini memungkinkan tenaga kerja manusia untuk fokus pada tugas yang lebih cerdas dan bernilai tambah. RPA menyediakan berbagai metode untuk merancang dan menerapkan robot perangkat lunak,

termasuk dengan mengatur urutan tindakan atau menggunakan alat perekam. Metode perekam mempermudah perancangan robot tanpa memerlukan pengetahuan pemrograman. Metode ini menggunakan komponen kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi bagian tugas yang dapat diotomatisasi oleh pengguna. Integrasi RPA dengan kecerdasan buatan memungkinkan teknologi ini untuk menangani tugas dengan kemampuan kognitif yang lebih tinggi. Namun, penggunaan RPA juga menyebabkan beberapa tantangan seperti perasaan tidak aman di kalangan pekerja, potensi risiko kehilangan informasi rahasia, dan perubahan kontinu dalam jenis pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan (Madakam, 2019).

Namun, meskipun tantangan tersebut, banyak organisasi telah mengadopsi RPA untuk mengotomatisasi proses bisnis dengan tujuan mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan akurasi, menghemat waktu dalam tugas berulang, serta meningkatkan kemampuan bekerja dengan data besar. Dalam jangka panjang, penggunaan RPA dapat mengarah pada pengurangan tenaga kerja manusia dan peningkatan tenaga kerja digital, memberikan keuntungan strategis bagi organisasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan dan keunggulan antara dua platform RPA utama, yaitu UIPath dan OpenRPA, dalam konteks automasi proses bisnis. Penelitian ini penting karena penggunaan RPA semakin meningkat sebagai solusi automasi yang efisien, namun kurangnya perbandingan yang mendalam antara kedua platform ini membuat para profesional dan pengambil keputusan sulit untuk memilih solusi yang sesuai. *Novelty* dari penelitian ini terletak pada fokus yang diberikan pada perbandingan langsung antara UIPath dan OpenRPA, dengan mendalam pada fitur, kinerja, skalabilitas, serta kemampuan integrasi dari kedua platform ini. Hal ini membantu mengisi celah informasi yang ada dalam penelitian sebelumnya dan memberikan pandangan yang lebih akurat bagi organisasi yang berencana mengimplementasikan RPA dalam operasi bisnis.

2. PENELITIAN TERDAHULU

Sebelumnya, telah ada sebuah studi oleh Rehan Syed yang berjudul "*Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges, Computers in Industry*". Penelitian ini mengungkapkan bahwa automasi tugas berulang dengan menggunakan bot dapat menghemat biaya dan meningkatkan umur dukungan dengan efektifitas otomatisasi tugas yang menghasilkan hasil lebih cepat daripada manusia (Rehan, 2020). RPA, yang merupakan bagian dari solusi alat "kode rendah" atau "tanpa kode", memiliki pendekatan yang berbeda dari pengkodean perangkat lunak tradisional, yang memungkinkan pengujian E2E (*End-to-End*) yang lebih cepat dan lebih sederhana (Suryakant, 2019). Perusahaan RPA telah mengembangkan serangkaian alat yang memungkinkan pengguna mengintegrasikan bot secara spesifik untuk otomatisasi proses melalui alur kerja visual yang mirip dengan alat diagram *Unified Modeling Language* (UML) atau diagram alur perangkat lunak, termasuk beberapa integrasi yang dikhususkan untuk sistem tertentu agar dapat mengakses infrastruktur di lingkungan tujuan.

Menurut Gartner Magic Quadrant Study yang dilakukan oleh J. Wewerka and M. Reichert, UiPath dan *Automation Anywhere* adalah dua perusahaan terkemuka dalam ruang RPA yang mendapatkan peringkat sangat tinggi dalam kuadran (Wewerka, 2020). Platform RPA ini dapat diimplementasikan di tempat, dalam *cloud*, dan juga dalam bentuk hibrid, serta memiliki berbagai fitur yang memungkinkan integrasi dengan solusi *Enterprise Resource Planning* (ERP) dan Manajemen Proses Bisnis yang populer, perangkat lunak, interaksi berbasis web, serta solusi teknis atau arsitektur modern lainnya.

RPA mampu mengulang tugas-tugas yang biasanya dilakukan oleh manusia dengan langkah-langkah yang telah diatur melalui kode, seperti pengentrikan data, validasi data, atau transformasi data. Sistem RPA yang lebih maju bahkan bisa melaksanakan perhitungan yang kompleks dan juga dapat dilengkapi dengan kecerdasan buatan, machine learning, pemrosesan bahasa alami, pembuatan bahasa alami, serta kemampuan visi komputer untuk menciptakan solusi otomatisasi yang cerdas, dapat berinteraksi dengan manusia, dan mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan kondisi input. RPA telah mencapai keberhasilan di berbagai industri, muncul dalam bentuk bot layanan atau bot chat. Dalam konteks Revolusi Industri Keempat, dampak teknologi otomatisasi seperti RPA pada ekonomi sangat signifikan (Wewerka, 2020). Meskipun dimensi otomatisasi awal mungkin terlihat berlebihan, penelitian menunjukkan bahwa di masa depan, sekitar 5% dari total pekerjaan mungkin akan sepenuhnya digantikan oleh beberapa bentuk otomatisasi (Wewerka, 2020).

Penelitian ini mengusut beberapa tantangan spesifik yang timbul dalam industri pengembangan perangkat lunak terkait dengan pengujian perangkat lunak RPA.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Pengujian Perangkat Lunak RPA

Keterkaitan antara otomatisasi dan perkembangan perangkat lunak dalam struktur perusahaan dan organisasi modern erat, meskipun keduanya merupakan istilah yang berbeda. Menurut Harsh Kansara, penulis *The Rise of Robotic Process Automation and its Application in a Business Model*, otomatisasi dapat diartikan sebagai langkah di mana bagian-bagian dari alur kerja dapat diprogram untuk dijalankan tanpa intervensi manusia. Sementara itu, istilah Perangkat Lunak Manajemen Proses merujuk pada perangkat lunak yang menggabungkan sistem dan alur kerja dalam lingkungan perusahaan. Platform seperti SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, serta sistem BPM seperti Pega dan Appian, dapat disatukan dengan berbagai bentuk RPA (Harsh, 2019).

Hofmann, Peter, Samp, Caroline and Urbach, Nils mengkaji otomatisasi pengujian sebagai "automating what can be automated," dan mereka menyarankan bahwa potensi pengujian otomatis harus selalu dipertimbangkan. Menurut Tripathi, berbagai faktor perlu diperhitungkan dalam memilih kandidat untuk otomatisasi, termasuk proses yang dapat diotomatisasi seperti langkah-langkah berulang, tugas yang mengambil waktu, tugas berisiko tinggi, tugas dengan hasil yang kurang baik, tugas yang melibatkan banyak orang, serta mungkin melibatkan banyak tahapan. Untuk menilai apakah suatu proses cocok untuk otomatisasi, Tripathi menyarankan menilai karakteristik proses calon, seperti langkah-langkah yang didefinisikan dengan baik dan berdasarkan aturan, logika yang terjaga, input dapat diarahkan ke perangkat lunak, serta output dapat diakses dan memberikan keuntungan lebih besar daripada biayanya (Hoffman, 2020).

Menurut Harsh Kansara, metode otomatisasi yang umum digunakan oleh programmer di perusahaan mencakup perangkat lunak spesifik, runbook, pemrosesan file batch, pembungkus, otomatisasi peramban, otomatisasi desktop, dan integrasi layanan database/desain web (Harsh, 2019). Dalam pengujian perangkat lunak, beberapa tantangan umum mencakup pengujian regresi berulang, pengujian logika bisnis, dan pengujian kombinatorial penskalaan. Pengujian regresi mematuhi standar pengujian yang terdefinisi dengan baik dan mengikuti jalur logis untuk memverifikasi hasil setelah perubahan kode, membuatnya cocok untuk otomatisasi. Sedangkan pengujian logika bisnis juga dapat diotomatisasi, namun beberapa pihak menganjurkan penggunaan oracle logika bisnis untuk mengevaluasi dan menguji sistem secara manual untuk memastikan ketaatan terhadap logika bisnis. Terakhir, pengujian kombinatorial juga sesuai untuk otomatisasi dengan RPA karena memungkinkan pengujian banyak permutasi dalam waktu yang singkat.

3.2. Pengujian Kelebihan Software RPA

Salah satu keunggulan utama dalam menggunakan RPA untuk mengotomatisasi pengujian perangkat lunak adalah kemampuan robot untuk bekerja tanpa henti selama 24/7, mengurangi stres dan waktu yang diperlukan oleh sumber daya manusia dalam proses yang serupa. Dengan pengaturan yang tepat, bot dapat menangani volume pekerjaan yang lebih besar dengan risiko kesalahan yang lebih rendah, dan hasilnya dapat direkam seperti yang dilakukan oleh penguji manusia (Pekkola, 2017). Pengujian otomatisasi menawarkan manfaat biaya yang positif serta meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam menjalankan kasus pengujian dan menganalisis hasil. Oleh karena itu, pengujian otomatisasi perlu dipertimbangkan saat merencanakan jenis pengujian dan kemampuan kerangka kerja otomatisasi. Melalui *dashboard* perangkat lunak RPA, integrasi pelaporan dan pemantauan aktivitas, penjadwalan tugas, administrasi pengaturan, pemanfaatan, dan analitik dimungkinkan, yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan oleh manajemen tim (Somayya, 2019). Laporan-laporan ini bisa mendeteksi masalah, kesalahan, atau bug dengan cepat sehingga dapat ditangani sebelum peluncuran fitur atau layanan baru dari perangkat lunak.

Namun, tidak semua RPA beroperasi tanpa pengawasan. Ada RPA Assistant yang merupakan bot yang diaktifkan sesuai permintaan di komputer lokal untuk mengotomatisasi tugas-tugas sederhana seperti menyalin dan menyisipkan data dari satu aplikasi ke aplikasi lain atau beberapa aplikasi. Setelah tugas selesai, kontrol dikembalikan kepada manusia yang melanjutkan alur kerja atau proses operasional secara manual. Dengan cara ini, pengguna RPA dapat menyesuaikan, merancang, dan mengotomatisasi hanya sebagian dari pekerjaan mereka untuk menyelesaikan tugas

lebih cepat dan mengurangi risiko kesalahan. Pengembangan bisa dimulai dengan mengotomatisasi tugas-tugas kecil terlebih dahulu sebelum merancang otomatisasi yang lebih luas atau rumit (Madakam, 2019). UiPath mengantisipasi adanya ekonomi pertunjukan berbasis RPA yang bersifat khusus dan individual, di mana pengembang independen bisa merancang bot yang spesifik namun fleksibel untuk mencakup tugas-tugas umum dalam pengujian aplikasi klien serta memberikan analisis dan rekomendasi, mirip seperti peran konsultan dalam lingkungan pasar (Wewerka, 2020). Meskipun RPA merupakan teknologi yang revolusioner, tetap ada batasan dan kekurangan yang akan dijelaskan pada bagian berikutnya.

3.3. Pengujian Kekurangan *Software* RPA

Kevin (Kevin, 2023) telah menyuarakan pandangan berbeda terkait otomatisasi. Dalam postingannya di blog Microsoft, ia telah merespons pertanyaan seputar perbandingan pengujian manual dan otomatis. Kevin meyakini bahwa pengujian manual memiliki keunggulan yang sangat berarti karena melibatkan pikiran penguji yang sepenuhnya terlibat dalam seluruh proses, sedangkan otomatisasi secara perlahan kehilangan manfaat yang sama setelah mulai digunakan. Pandangan Kevin berbeda dari contoh yang menyatakan bahwa "pengujian otomatis lebih cocok untuk pengujian regresi dan pengujian API, sementara pengujian manual lebih tepat untuk pengujian penerimaan atau pengujian GUI" (Hoffman, 2020).

Kevin menjelaskan gagasannya dengan mengajak pembacanya untuk mempertimbangkan kode mereka sendiri dalam konteks logika bisnis dan infrastruktur kode, karena menurutnya, inilah perbedaan utama yang memisahkan pengujian manual dari pengujian otomatis. Kevin menganjurkan manfaat wawasan intuitif penguji manusia dengan menyatakan bahwa pengujian manual seharusnya lebih unggul dalam menguji logika bisnis. Menurutnya, aturan logis yang berkaitan dengan persyaratan bisnis dalam aplikasi perangkat lunak lebih mudah dipahami oleh manusia daripada diajarkan kepada sistem otomatis. Penguji manual menjadi ahli dalam domain ini dan mereka menggunakan waktu mereka, yang lebih lama, untuk menganalisis dan memahami aspek-aspek logika bisnis (Kevin, 2022).

Kevin juga menjelaskan bahwa otomatisasi memiliki keunggulan dalam mendeteksi masalah teknis pada tingkat yang sangat rinci, seperti kegagalan sistem, kesalahan dalam kode, dan masalah penggunaan memori. Selain itu, otomatisasi memiliki kecepatan yang tinggi. Namun, kelemahan otomatisasi adalah biaya yang tinggi yang terkait dengan menyesuaikan pengujian dengan logika bisnis, sehingga penggunaannya bisa menjadi risikოს atau sulit. Oleh karena itu, ia merekomendasikan pemodelan kasus uji dalam rangkaian uji dan menjalankannya berulang kali pada program perangkat lunak atau antarmuka pengguna. Hal ini untuk menguji kinerja pada sistem yang terkait atau bahkan pada perangkat keras dan infrastruktur (Harsh, 2019).

Untuk mengatasi kelemahan otomatisasi dan RPA, penelitian lebih lanjut tentang integrasi kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (ML) diperlukan. Ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan layanan seperti RPA agar dapat merespons input data yang tak terduga. Selain itu, integrasi ini juga akan memudahkan adaptasi RPA untuk berbagai kasus penggunaan. Hal ini termasuk pemanfaatan AI, ML, pemrosesan bahasa alami, generasi bahasa alami, dan visi komputer untuk menciptakan solusi otomatisasi yang cerdas, yang mampu menyaingi kemampuan manusia dan mengurangi risiko kesalahan manusia yang sering terjadi.

4. HASIL DAN ANALISIS

Analisis komparatif dari tiga pemimpin dalam industri RPA telah dirangkum pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Perbandingan UiPath dengan OpenRPA

Fitur	UiPath	OpenRPA
Ketersediaan Platform	Desktop, Web, Mobile, dan Cloud	Desktop
Integrasi dengan platform lain	Tersedia banyak integrasi dengan platform lain	Terbatas
Kemampuan Kognitif	Tersedia integrasi AI dan ML untuk kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin	Tidak Tersedia
Kemampuan pengenalan bahasa alami	Tersedia	Tidak Tersedia
Kemampuan visi komputer	Tersedia	Tidak Tersedia
Keamanan	Tersedia Fitur Keamanan yang Kuat	Terbatas
Dukungan Pelanggan	Tersedia dukungan pelanggan dengan level berbeda	Terbatas

Biaya	Harga Relatif Mahal	Gratis
-------	---------------------	--------

Berdasarkan perbandingan dalam tabel di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa UiPath memiliki keunggulan dibandingkan OpenRPA dalam aspek platform yang tersedia, kemampuan kognitif, integrasi dengan *platform* lain, serta tingkat keamanan. Selain itu, UiPath juga menunjukkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam hal pengenalan bahasa alami dan visi komputer, memungkinkan pencapaian solusi otomatisasi yang lebih cerdas secara signifikan.

Namun, OpenRPA memiliki keunggulan dalam hal dukungan pelanggan yang disediakan secara gratis. Meskipun dengan keterbatasan, OpenRPA tetap mampu diintegrasikan dengan *platform* lain. Dari segi biaya, UiPath menunjukkan biaya yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan OpenRPA. Oleh karena itu, bagi perusahaan dengan anggaran terbatas, OpenRPA mungkin menjadi alternatif yang lebih sesuai daripada UiPath.

Secara keseluruhan, keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pilihan antara UiPath dan OpenRPA bergantung pada kebutuhan dan ketersediaan anggaran perusahaan. UiPath akan cocok untuk perusahaan yang memerlukan solusi otomatisasi tingkat lanjut dan mampu mengalokasikan biaya yang lebih besar, sedangkan OpenRPA mungkin menjadi pilihan yang tepat bagi perusahaan dengan anggaran terbatas tetapi masih ingin memanfaatkan teknologi otomatisasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil dan Analisa dapat disimpulkan bahwa kedua software RPA ini memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. UiPath lebih mudah digunakan oleh pengguna dengan latar belakang non-teknis, memiliki lebih banyak fitur dan integrasi dengan sistem lain, serta memiliki dukungan komunitas dan dokumentasi yang lebih baik. Sementara itu, OpenRPA memiliki keuntungan dalam hal kemampuan adaptasi dan fleksibilitas, serta kebebasan dan keamanan dalam mengelola data dan infrastruktur.

Dalam analisis perbandingan ini, dapat dilihat bahwa kedua *software* RPA memiliki beberapa kesamaan, seperti kemampuan untuk mengotomatisasi tugas-tugas berulang dan membebaskan pekerjaan yang berulang dari tugas yang membosankan. Namun, ada juga perbedaan yang signifikan dalam hal kemampuan, fleksibilitas, dan fitur yang ditawarkan.

Dalam memilih software RPA yang tepat untuk digunakan, perusahaan perlu mempertimbangkan faktor seperti kebutuhan bisnis, ketersediaan sumber daya manusia dan teknologi, serta anggaran yang tersedia. Dalam kasus ini, UiPath mungkin lebih cocok untuk perusahaan dengan anggaran yang lebih besar dan kebutuhan RPA yang kompleks, sedangkan OpenRPA dapat menjadi pilihan yang lebih baik untuk perusahaan yang lebih kecil dan fleksibel.

Kesimpulannya, dalam memilih *software* RPA, perusahaan perlu mempertimbangkan keunggulan dan kelemahan masing-masing software, serta kebutuhan bisnis dan ketersediaan sumber daya. Kedua software RPA ini dapat menjadi pilihan yang baik tergantung pada kebutuhan dan situasi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Suryakant Patil, Vinod Mane, Preeti Patil, 2019, Social Innovation in Education System by using Robotic Process Automation (Rpa), International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, Volume-8 Issue-11, 3757-3760
- Pekkola, S., 2017. Assessing Robotic Process Automation Potential. Tampere University of Technology.
- Laurence Viale & Dorsaf Zouari (2020): Impact of digitalization on procurement: the case of robotic process automation, Supply Chain Forum: An International Journal, DOI: 10.1080/16258312.2020.1776089
- J. Wewerka, S. Dax and M. Reichert, 2020, A User Acceptance Model for Robotic Process Automation, IEEE 24th International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC), Eindhoven, Netherlands, pp. 97-106, doi: 10.1109/EDOC49727.2020.00021.
- Somayya Madakam, Rajesh M. Holmukhe, Durgesh Kumar Jaiswal, 2019, The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA), Journal of Information Systems and Technology Management – Jistem USP, Vol. 16,

- Madakam, Somayya & Holmukhe, Rajesh & Jaiswal, Durgesh. , 2019. The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA). *Journal of Information Systems and Technology Management*. 16. 10.4301/s1807-1775201916001.
- Rehan Syed, Suriadi Suriadi, Michael Adams, Wasana Bandara, Sander J.J. Leemans, Chun Ouyang, Arthur H.M. ter Hofstede, Inge van de Weerd, Moe Thandar Wynn, Hajo A. Reijers, *Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges, Computers in Industry, Volume 115, 2020, 103162, ISSN 0166-3615*
- J. Wewerka and M. Reichert, "Towards Quantifying the Effects of Robotic Process Automation," 2020 IEEE 24th International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW), Eindhoven, Netherlands, 2020, pp. 11-19, doi: 10.1109/EDOCW49879.2020.00015.
- Harsh Kansara, 2019, The Rise of Robotic Process Automation and its Application in a Business Model, *International Journal of Engineering Research & Technology*, volume 8 Issue 4,12-26
- Hofmann, P., Caroline Samp and Nils Urbach. "The Emergence of Robotic Process Automation." Hofmann, Peter, Samp, Caroline and Urbach, Nils, (2020), *Robotic process automation, Electronic Markets*, 30, issue 1, p. 99-106
- Kevin C. Moffitt, Andrea M. Rozario, and Miklos A. Vasarhelyi (2022) *Robotic Process Automation for Auditing. Journal of Emerging Technologies in Accounting: Spring 2022, Vol. 15, No. 1, pp. 1-10.*