



Automatisasi Proses Robotik dan Dampaknya Pada Akuntansi

Sutari Sri Rejeki¹

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Studi Ekonomi Modern

Pemilia Sulistyowati²

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Studi Ekonomi Modern

ABSTRACT. *This study aims to examine the consequences of human-machine collaboration in accounting and develop methods to address potential negative impacts such as human-robot competition, accidental changes in organizational structure, skills decline and skill building, knowledge management, and knowledge bias. The potential of RPA in accounting process automation is large and can replace the role of accountants significantly. This resulted in the loss of entry-level accounting positions, but also created new roles as business advisors and RPA transformation leaders. Accountants of the future will need to improve their soft, technological and data management skills. Research is needed to integrate these skills in accounting education and identify the negative impacts of robot use, as well as the financial and non-financial effects of RPA implementation. This study highlights the impact and potential of RPA in accounting while also providing a new picture of RPA automation in accounting processes with an emphasis on the evolutionary nature of RPA, so it provides insight into how this technology can transform the accounting profession. This study uses the literature review method used as a basis to suggest future research directions related to challenges and problems associated with RPA in accounting. The results of this study show that, RPA has the potential to transform the field of accounting and highlight several research areas in the future, including the consequences of human-machine collaboration, the limitations and barriers of automation, and the development of new roles and skills in accounting education. The study suggests future research directions to address RPA-related challenges and issues in accounting. In addition, understanding the full impact and potential of RPA in accounting is needed before continuing research into the same area.*

Keywords: *Robotic Process Automation, Accounting Automation, Enterprise Resource Systems (ERP), Artificial Intelligence (AI)*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsekuensi kolaborasi manusia-mesin dalam akuntansi dan mengembangkan metode untuk mengatasi dampak negatif potensial seperti persaingan manusia-robot, perubahan tak disengaja dalam struktur organisasi, penurunan keterampilan dan pembangunan keahlian, manajemen pengetahuan, serta bias pengetahuan. Potensi RPA dalam otomatisasi proses akuntansi besar dan dapat menggantikan peran akuntan secara signifikan. Ini berdampak pada hilangnya posisi akuntansi tingkat pemula, tetapi juga menciptakan peran baru sebagai penasihat bisnis dan pemimpin transformasi RPA. Akuntan di masa depan perlu meningkatkan keterampilan lunak, teknologi, dan pengelolaan data. Penelitian diperlukan untuk mengintegrasikan keterampilan ini dalam pendidikan akuntansi dan mengidentifikasi dampak negatif penggunaan robot, serta efek keuangan dan non-keuangan dari implementasi RPA. Studi ini menyoroti dampak dan potensi RPA dalam bidang akuntansi sekaligus memberikan gambaran baru tentang otomatisasi RPA dalam proses akuntansi dengan penekanan pada sifat evolusioner RPA, sehingga studi ini memberikan wawasan tentang bagaimana teknologi ini dapat mentransformasi profesi akuntansi. Studi ini menggunakan metode tinjauan pustaka yang digunakan sebagai dasar untuk menyarankan arah penelitian masa depan terkait tantangan dan masalah yang terkait dengan RPA dalam akuntansi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, RPA memiliki potensi untuk mengubah bidang akuntansi dan menyoroti beberapa area penelitian di masa depan, termasuk konsekuensi kolaborasi manusia-mesin, batasan dan hambatan otomasi, serta pengembangan peran dan keterampilan baru dalam pendidikan akuntansi. Studi ini menyarankan arah penelitian di masa depan untuk mengatasi tantangan dan isu-isu terkait RPA dalam akuntansi. Selain itu, memahami dampak dan potensi RPA dalam akuntansi secara penuh dibutuhkan sebelum melanjutkan penelitian ke area yang sama.

Kata kunci: Otomasi Proses Robotik, Otomasi Akuntansi, Sistem Sumber Daya Perusahaan (ERP), Kecerdasan buatan (AI)

PENDAHULUAN

Teknologi inovatif memiliki peran yang semakin penting dalam berbagai bidang bisnis modern. Transformasi digital dianggap sebagai faktor kunci yang mengubah cara perusahaan menciptakan nilai dan mendapatkan keunggulan kompetitif (Kotarba, 2018). Dampak perkembangan teknologi pada fungsi keuangan dan akuntansi sangat terlihat. Beberapa teknologi yang dianggap mengganggu atau berpotensi mengganggu sektor ini meliputi AI, pembelajaran mesin, komputasi awan, blockchain, dan automasi proses robotik (RPA) (Moll et al., 2019; Reinventing business, 2019). Penelitian ini berfokus pada RPA sebagai langkah baru dalam pengembangan solusi otomasi dalam akuntansi, dan argumen utamanya adalah bahwa RPA akan memiliki dampak signifikan pada profesi ini. Sejauh ini, perhatian yang besar telah diberikan pada teknologi otomasi lainnya, seperti ERP, AI, komputasi awan, dan big data. Peningkatan penggunaan RPA, yang dapat digabungkan dengan solusi-solusi tersebut, memerlukan penelitian lebih lanjut tentang dampaknya dan potensi untuk mengubah bidang akuntansi. Untuk melengkapi celah penelitian yang telah teridentifikasi. Sebuah tinjauan literatur telah dilakukan untuk memberikan gambaran singkat tentang otomasi dalam akuntansi dan untuk memposisikan RPA sebagai solusi evolusioner (bukan revolusioner). Sumber-sumber terbaru juga telah ditinjau untuk menjelaskan karakteristik penting RPA, serta aplikasi dan hasilnya dalam akuntansi. Penelitian ini dimulai dengan pengantar singkat tentang otomasi dalam akuntansi untuk memberikan konteks bagi RPA. Definisi dan manfaat RPA kemudian diuraikan. Bab berikutnya fokus pada aplikasi RPA dalam akuntansi. Bagian tersisa penelitian membahas tantangan dan dampak terkait implementasi dan pengoperasian RPA. Potensi masalah diidentifikasi berdasarkan dampak serupa yang telah teramati sebelumnya dari teknologi otomasi lainnya (terutama ERP dan AI). Sebagai hasilnya, saran penelitian mengenai dampak RPA pada akuntansi diusulkan. Penelitian ini berkontribusi pada literatur yang sudah ada dengan mempertimbangkan dampak potensial RPA pada bidang akuntansi dan mengidentifikasi arah penelitian yang dapat dilakukan di masa depan.

KAJIAN TEORITIS

Automasi proses robotik

Penggunaan metode otomasi dalam tugas-tugas akuntansi telah dikembangkan sejak tahun 1950-an, ketika proses mekanisasi melibatkan penggunaan kartu berlubang untuk menyimpan dan mengambil data transaksi (Keenoy, 1958). Keberadaan komputer elektronik

memungkinkan perbandingan otomatis dan penarikan kesimpulan logis, yang membawa manfaat penghematan waktu dan biaya yang lebih lanjut (Carlson, 1957; Harvey, McCollum, 1965). Sejak saat itu, teknologi informasi dan otomasi telah mengubah cara akuntan mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan berbagi data melalui berbagai alat dan teknologi (Ellis, 1986; Kaye et al., 1992; Rom, Rohde, 2007). Departemen akuntansi menjadi pelopor dalam mengadopsi teknologi informasi secara luas (Damasiotis et al., 2015), dan mereka memainkan peran penting dalam menggerakkan komputersasi kantor (Collier, 1984; Wilson, 1989). ERP memungkinkan pelacakan transaksi akuntansi hingga ke karyawan tertentu dalam garis perakitan atau saat pemindaian kode batang. Laporan keuangan semakin sering dihasilkan secara otomatis dan hasilnya didasarkan pada prosedur yang terenkripsi, bukan dibuat oleh tim akuntan (Sutton, 2006). Namun, sistem ERP tetap memerlukan keterhubungan dengan aplikasi lain, yang menyebabkan kompleksitas solusi tersebut (Hyvönen et al., 2008). Mencapai tingkat otomasi akuntansi yang lebih tinggi masih merupakan tantangan yang sulit (Gotthardt et al., 2019). Sebelum adanya RPA, otomisasi dicapai melalui berbagai cara dan aplikasi seperti ERP, spreadsheet dan makro, serta screen scraping (Accountancy Futures, 2018).

Keunggulan utama robot adalah kemampuan mereka untuk beroperasi dalam antarmuka pengguna, sehingga tidak perlu mengubah aplikasi yang sudah ada atau infrastruktur teknologi informasi yang mendasarinya. Setiap otomata memiliki akun pengguna dan kredensialnya sendiri, sehingga dapat bekerja secara paralel dengan pengguna robotik atau manusia lainnya. Untuk memastikan integritas data dan memenuhi persyaratan audit, setiap operasi yang dilakukan oleh robot ini dilacak dan dicatat. Beberapa tugas kantor yang umumnya dilakukan oleh robot software meliputi membuka, membaca, dan mengirim email, serta memberi pemberitahuan kepada karyawan mengenai penyelesaian tugas. Selain itu, robot juga mampu mencari, mengekstrak, memperbarui, memvalidasi, dan memasukkan data di berbagai aplikasi.

RPA adalah alternatif untuk otomasi tradisional (terintegrasi, lengkap). Otomasi tradisional membutuhkan programmer dan pemasok software untuk mengembangkan software khusus dan mengintegrasikannya ke dalam sistem yang sudah ada. Beberapa aplikasi mungkin perlu dimodifikasi agar dapat bertukar informasi dalam format yang disepakati secara universal. Manfaat potensial dari otomasi tradisional lebih tinggi, tetapi implementasinya lebih sulit dan membutuhkan usaha, waktu, dan uang yang signifikan. RPA dapat diterapkan sebagai solusi

teknologi non-invasif tanpa gangguan yang tidak diinginkan terhadap infrastruktur yang sudah ada, menawarkan operasi lintas fungsi dan sistem yang beragam (Lacity et al., 2016).

Tingkat otomasi yang lebih tinggi tercapai ketika robot beroperasi tanpa pengawasan. Otomata bekerja secara independen di lingkungan mereka sendiri (biasanya di dalam server atau di cloud) dan penempatannya dikelola secara terpusat. Seorang karyawan memantau kinerja beberapa robot dan hanya bertindak ketika ada masalah. Pendekatan ini lebih cocok untuk operasi bervolume tinggi yang perlu dilakukan secara kontinu. Skalabilitas merupakan salah satu keunggulan utama di sini karena robot dapat dengan mudah diperbanyak saat beban kerja meningkat dan dinonaktifkan setelahnya (Introduction to Robotics, 2018). Solusi ini juga dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan mekanisme lain yang memungkinkan robot untuk menyesuaikan tindakan mereka berdasarkan kondisi yang bervariasi dan belajar dari pengalaman (Kaya et al., 2019). Integrasi AI dengan RPA menawarkan otomasi proses cerdas (Lin, 2018). Mengimplementasikan RPA dalam pendekatan tanpa pengawasan (terutama ketika diintegrasikan dengan AI, cloud, atau blockchain) lebih mahal, kompleks, dan membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan versi yang dihadiri, namun biaya dan waktu masih lebih rendah dibandingkan dengan otomasi tradisional yang lengkap. Hingga saat ini, solusi software otomasi membutuhkan manusia untuk mengoperasikannya, sementara RPA memungkinkan tugas-tugas tertentu sepenuhnya diambil alih oleh otomasi.

Manfaat utama dari RPA yang sering disebutkan termasuk pengurangan biaya operasional dengan mengotomatisasi tugas-tugas akuntansi dan keuangan tertentu, meningkatkan kecepatan proses dengan robot software yang dapat melakukan tugas rutin lebih cepat, meningkatkan pengendalian proses dan visibilitas kinerja dengan pelacakan dan pencatatan penuh terhadap tindakan robot, meningkatkan kualitas data dengan mengurangi kesalahan manusia dalam memasukkan dan memproses data secara manual, operasi yang berkelanjutan selama 24 jam sehari, peningkatan fleksibilitas proses untuk skalabilitas yang lebih mudah, kemudahan implementasi relatif dengan minimnya gangguan pada sistem yang sudah ada, independensi geografis dan budaya dengan kemampuan pelayanan di berbagai lokasi bisnis, dan dampak positif pada karyawan dengan membebaskan mereka dari tugas-tugas repetitif dan membosankan sehingga dapat fokus pada tugas bernilai tambah yang lebih tinggi. Selain itu, RPA juga dapat memberikan penghematan biaya yang signifikan dan menghasilkan pengembalian investasi yang cepat.

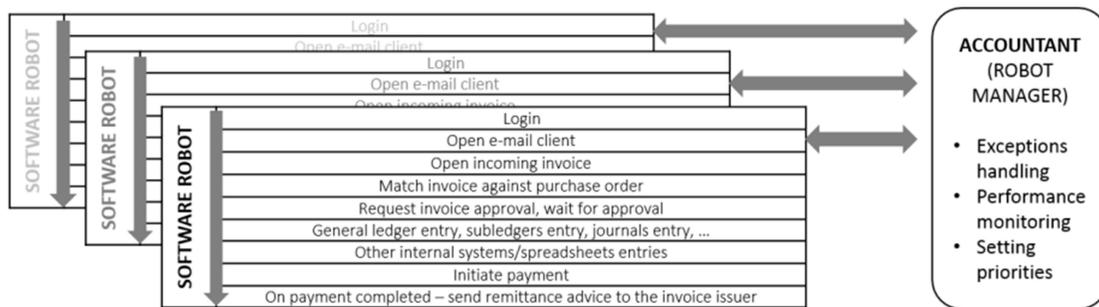
Penerapan RPA dalam akuntansi

Banyak proses akuntansi telah atau sedang dioutsourcing ke pusat layanan bersama. Motivasi utama untuk memindahkan operasi di luar perusahaan adalah untuk mengurangi biaya dengan menjalankannya di negara-negara dengan upah lebih rendah. Namun, manfaat dari outsourcing tampaknya telah dirasakan oleh sebagian besar perusahaan. Keunggulan biaya tenaga kerja semakin berkurang dan bukan lagi alasan utama untuk melakukan outsourcing. Outsourcing tradisional membutuhkan lebih banyak pengawasan daripada pengendalian terhadap proses yang dioutsourcing kepada robot. Alasan lain untuk memindahkan pemrosesan transaksi ke otomata dapat berupa mempertahankan kontrol yang lebih besar terhadap data. Karyawan tampaknya lebih terbuka terhadap ide RPA daripada outsourcing tradisional (Deloitte, 2018). Survei tahun 2018 yang melibatkan lebih dari 500 eksekutif mengungkapkan bahwa saat ini outsourcing lebih berkaitan dengan teknologi yang mengganggu (RPA, AI, komputasi awan) daripada arbitrase tenaga kerja (Traditional outsourcing, 2018).

Proses yang paling sering dipilih untuk RPA meliputi purchase-to-pay, record-to-report, dan internal performance reporting (Embracing robotic automation, 2018), karena proses-proses ini didasarkan pada rutinitas dan tidak memerlukan penilaian atau pengambilan keputusan yang kompleks. Beberapa perkiraan menyebutkan bahwa hingga 40% dari akuntansi transaksional saat ini dapat diambil alih oleh otomata (Axson, 2015). Robot diharapkan dapat menggantikan pekerja manusia dalam pencatatan buku manual dan membantu mereka dalam proses yang kompleks dan multidimensi (seperti penutupan keuangan) (Professional Accountants, 2016). Lampiran I menyajikan kasus-kasus implementasi RPA untuk proses akuntansi dari berbagai industri. Kasus-kasus ini terkait terutama dengan akuntansi transaksional (pengolahan faktur, pembayaran), di mana hasil otomatisasi terbukti sangat mengesankan. Waktu pemrosesan secara signifikan berkurang (sebagian hingga 90%) dan tingkat akurasi meningkat. Karyawan kemudian dapat dialihkan ke tugas-tugas lain, atau tidak perlu mengontrak tenaga kerja sementara. Waktu implementasi yang relatif singkat juga mencolok.

Gambar 1 menunjukkan contoh otomatisasi aliran proses pembayaran hutang. Robot software masuk dengan kredensialnya sendiri, mencari faktur baru, mencocokkannya dengan pesanan, meminta persetujuan, dan menunggu persetujuan, melakukan pencatatan akuntansi dan entri data sistem internal lainnya, dan akhirnya melepaskan pembayaran bersamaan dengan postingan pemberitahuan pembayaran. Proses ini berulang selama faktur yang tertunda masih

ada. Operasi-operasi yang sebelumnya dilakukan secara manual kini diotomatiskan dan membutuhkan sedikit atau tidak ada intervensi manusia. Ekstraksi, validasi, dan pengentrian data transaksi dari dan ke berbagai sistem dilakukan lebih cepat dan lebih akurat dibandingkan dengan operasi manual. Satu akuntan dapat mengendalikan beberapa robot dan hanya melakukan intervensi ketika terjadi pengecualian. Pengecualian ini misalnya terkait dengan data yang tidak sesuai dengan format yang diterima, masalah jaringan, atau kerusakan sistem lainnya. Contoh ini menjelaskan sumber-sumber penurunan waktu pemrosesan dan jumlah karyawan yang dibutuhkan yang lebih sedikit.



Gambar 1. Contoh otomatisasi robotik dalam pemrosesan faktur pemasok (Aumber: Self elaboration)

Ada beberapa alasan untuk mempertimbangkan otomatisasi proses penutupan periode akhir dan pelaporan khususnya. Persyaratan pelaporan peraturan dan hukum saat ini (terutama bagi perusahaan publik) semakin menuntut dalam pekerjaan departemen akuntansi modern. Menutup buku, mengkonsolidasikan hasil kelompok, dan menerbitkan laporan dalam batas waktu yang ketat membutuhkan koordinasi yang tepat. Proses penutupan periode akhir memiliki dampak langsung pada hasil pelaporan, di mana kebermanfaatan laporan tergantung pada akurasi, kelengkapan, dan ketepatan waktu informasi yang disajikan. Sebanyak 97% CFO yang disurvei mengakui adanya tingkat ketidakpastian mengenai elemen dan hasil dari proses pelaporan. Ketidakpastian ini terutama meliputi keraguan dalam melakukan pembaruan pengungkapan dengan perubahan terbaru dalam akun, memastikan keakuratan dan integritas data, serta kesulitan dalam memantau proses secara terus-menerus.

Kemajuan dalam proses penutupan dan pelaporan biasanya diukur dengan menggunakan daftar periksa, yang mencakup tugas-tugas serta status penyelesaian dan persetujuan. Namun, keandalan daftar tersebut sepenuhnya bergantung pada manusia. Kebutuhan ini termasuk pengulangan tugas, dan prioritas terhadap akurasi, konsistensi, dan ketepatan waktu membuat proses penutupan periode akhir dan pelaporan menjadi kandidat yang baik untuk otomatisasi.

Implementasi RPA diharapkan dapat mengurangi tingkat kesalahan dan memecahkan masalah terkait dokumen yang berbeda-beda dan integritas data. Menanamkan otomatisasi robotik dalam tugas-tugas penutupan periode ke dalam aktivitas sehari-hari memfasilitasi pendekatan akuntansi yang berkesinambungan, yang membagi beban kerja secara lebih merata sepanjang bulan dan memberikan keuntungan dalam pelaporan dan analisis secara simultan (Tucker, 2017; Parcels, 2016)

Perusahaan-perusahaan masih dalam proses eksplorasi dan pemahaman terhadap manfaat RPA dan teknologi otomatisasi lainnya. Survei global terhadap lebih dari 700 pemimpin bisnis menunjukkan bahwa otomatisasi proses belum mencapai tingkat kematangan yang tinggi. Hanya sebagian kecil perusahaan responden yang mengakui menerapkan otomatisasi dalam beberapa kasus penggunaan secara besar-besaran. Sebagian besar masih berada dalam tahap uji coba atau hanya mengotomatisasi sebagian kecil dari proses dan fungsi mereka (Reshaping the future, 2018). Namun, tingkat penerimaan RPA berkembang pesat, dan 72% dari organisasi yang disurvei sedang mempertimbangkan atau sudah dalam proses implementasi RPA (Traditional outsourcing, 2018). Pasar RPA diperkirakan akan tumbuh dengan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 29% (Robotic Process Automation, 2019). Lebih dari 60% perusahaan di berbagai sektor industri yang sudah menerapkan RPA memilih otomatisasi berbasis aturan, yang saat ini merupakan solusi dominan. Otomatisasi cerdas berbasis kognitif masih berada dalam tahap pengembangan dan adopsi awal, dengan hanya 18% organisasi yang disurvei yang sudah mengimplementasikannya (Reshaping the future, 2018). Namun, otomatisasi berbasis aturan kemungkinan hanya merupakan langkah perantara setelah makro dan skrip dan sebelum AI memberikan keuntungan dalam mengoptimalkan proses berkat kemampuan pembelajaran mandiri.

Tantangan Implementasi Automasi Robotik (RPA)

RPA menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan dengan otomasi yang sepenuhnya terintegrasi. Implementasinya lebih cepat dan lebih murah. Namun, terdapat beberapa prasyarat, tantangan, dan risiko yang memengaruhi hasil yang diharapkan dari otomasi ini. Sekitar 30% hingga 50% proyek implementasi RPA awal mengalami kegagalan (Get ready for robots, 2016). Perusahaan-perusahaan mengakui bahwa mereka telah salah memperkirakan waktu (63%) dan biaya (37%) dalam implementasi RPA (Deloitte, 2018). Beberapa alasan yang mungkin adalah masalah IT, kompleksitas proses, dan harapan yang tidak realistis (Deloitte, 2018). Beberapa elemen menambah Total Cost of Ownership (TCO) dari RPA. Tahap awal penggunaan RPA meliputi biaya pembelian software dan pembuatan

proses awal. Jangka panjangnya (beberapa tahun), perlu diperhatikan biaya pembuatan dan pembaruan proses otomatisasi yang tambahan, pelaksanaan proses, pengelolaan dan skalabilitas proses, serta keamanan dan audit proses (Chappell, 2018). Semua biaya tersebut terkait dengan pendekatan implementasi yang diambil dan persiapan yang dilakukan sebelumnya. Desain proses adalah salah satu prasyarat kunci untuk implementasi yang sukses. RPA tidak meningkatkan proses secara langsung, karena otomasi beroperasi pada tingkat tugas yang menciptakan proses tersebut. Proses yang dirancang dengan buruk dengan aktivitas yang tidak perlu tidak akan mengalami perbaikan hanya karena adanya otomasi. Mengotomatisasi proses tanpa analisis dan peninjauan sebelumnya dapat menyebabkan kegagalan implementasi atau pengurangan penghematan. Semua tugas dan aktivitas proses yang dimaksudkan untuk diotomatisasi harus diidentifikasi dan didokumentasikan. Mengarah pada pandangan dari awal hingga akhir proses adalah disarankan, karena hal ini memungkinkan untuk memahami dampak otomasi pada fungsi atau proses bisnis lainnya. Tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan daftar yang sangat rinci dari semua tindakan yang dilakukan oleh karyawan untuk menyelesaikan tugas tertentu.

Semua tugas dan aktivitas dari proses yang dimaksudkan untuk diotomatisasi harus diidentifikasi dan didokumentasikan. Memiliki pandangan keseluruhan dari awal hingga akhir proses adalah disarankan, karena hal ini memungkinkan untuk memahami dampak yang mungkin terjadi dari otomasi pada fungsi atau proses bisnis lainnya. Tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan daftar yang sangat rinci dari semua tindakan yang dilakukan oleh karyawan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Semua alur kerja dan jalur keputusan harus diprediksi. Metode penambangan proses (process mining) dapat memberikan keuntungan yang besar di sini, karena metode ini memungkinkan untuk menemukan alur proses yang sebenarnya (bukan yang diasumsikan) dengan menjelajahi log dari sistem informasi yang tersedia (Brocke, 2014). Process mining dilaporkan dapat secara signifikan memfasilitasi adopsi RPA (Geyer-Klingeberg et al., 2018). Semua prosedur dan format dokumen harus dijelaskan dengan lengkap; jika tidak, robot yang menghadapi kasus atau format data yang tidak terduga akan menyebabkan pengecualian yang perlu ditangani secara manual (lihat Gambar 1). Untuk mencapai efisiensi yang diharapkan, rasio pengecualian harus rendah. Analisis ini merupakan kesempatan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang proses dan menemukan inkonsistensi dan ketidakefisienan di dalamnya. Meragukan relevansi dari proses atau elemennya, diikuti dengan potensi perancangan ulang, dapat memungkinkan standarisasi dan optimisasi (Reshaping the future, 2018).

Dalam banyak kasus, dokumentasi proses yang ada tidak lengkap atau sudah usang, dan pendekatan aktual karyawan terhadap tugas tertentu tidak diformalkan dengan cara apapun. Bahkan proses yang terdokumentasi dengan baik masih dapat memiliki perbedaan kecil ketika dilakukan di berbagai negara atau unit bisnis (Deloitte, 2018). Beberapa aturan atau langkah mungkin belum ditinjau dalam waktu yang lama; mereka mungkin tidak sesuai dengan lingkungan bisnis saat ini dan dapat dihapus dengan aman. Selain itu, beberapa langkah yang dianggap membutuhkan penilaian dapat dimodifikasi untuk menggunakan aturan yang telah ditentukan. Selanjutnya, langkah-langkah yang meningkatkan efisiensi atau yang memberikan nilai tambah dapat ditambahkan atau dikembalikan jika sebelumnya dihapus karena kurangnya waktu atau tenaga kerja (ketika ditangani secara manual). Review ini meningkatkan waktu dan biaya total implementasi RPA, tetapi pengembalian investasi bisa lebih tinggi dibandingkan dengan memperkenalkan otomasi proses apa adanya (Davenport et al., 2018). Keuntungan lainnya (efek samping positif) adalah kebutuhan untuk bekerja sama dengan departemen lain, yang dapat memotivasi karyawan untuk berpikir secara terintegrasi (daripada pendekatan yang terpisah). Terakhir, bahkan ketika percobaan RPA berikutnya gagal dan perusahaan membatalkan implementasi, perusahaan masih akan mendapatkan manfaat dari proses yang telah ditinjau dan dioptimalkan (Edlich et al., 2017). Desain proses yang valid dan dokumentasinya yang terperinci adalah faktor keberhasilan kunci untuk otomasi. Namun, ada tantangan dan risiko lain yang perlu dipertimbangkan sebelum implementasi RPA. Masalah utama yang disebutkan oleh pengguna RPA adalah risiko operasional, di mana satu robot dapat menggantikan beberapa karyawan penuh waktu dan menyebabkan konsentrasi risiko operasional tambahan. Kesalahan dalam desain proses yang terlewatkan dapat menghasilkan kasus yang tidak terduga dan kesalahan dalam pemrosesan. Selain itu, menghilangkan bottleneck tidak selalu berarti optimalisasi karena bottleneck tersebut mungkin hanya dipindahkan lebih ke bawah atau ke atas proses. Oleh karena itu, disarankan untuk memulai dengan memperkenalkan otomasi pada proses yang kompleksitasnya rendah hingga sedang melalui proyek pilot yang didorong oleh unit bisnis yang berkepentingan dan memiliki pengetahuan. Selain itu, penting untuk memahami bahwa otomasi robotik dari seluruh proses tidak selalu dibenarkan karena kompleksitas, biaya, atau waktu yang terlibat. RPA bukan pengganti untuk sistem yang didedikasikan dan sepenuhnya otomatis.

Risiko keuangan dan regulasi juga merupakan masalah yang dihadapi, di mana algoritma yang tidak diuji dengan baik dan tidak valid yang digunakan oleh robot dapat menyebabkan

kerugian keuangan dan mempengaruhi integritas, validitas, dan akurasi pelaporan keuangan. Saat ini, belum ada standar regulasi untuk bot otomatis, yang dapat menyebabkan robot secara tidak sengaja melanggar hukum. Aspek organisasi dan budaya juga perlu diperhatikan karena penggantian karyawan manusia dengan robot cenderung menurunkan semangat staf. Pelatihan dan pembinaan yang intensif diperlukan untuk mengkonfigurasi proses otomatis yang tangguh dan dapat diskalakan. Kurangnya kandidat dengan keterampilan dan pengalaman dalam RPA juga menjadi tantangan. Pemilihan teknologi yang tepat penting dalam mengimplementasikan RPA secara besar-besaran. Tinjauan terhadap infrastruktur IT perusahaan dan persiapan yang baik sangat penting. Kapasitas robot harus diestimasi sebelumnya, dan dukungan departemen IT diperlukan. Keputusan untuk memilih alat tertentu harus didahului oleh analisis menyeluruh terhadap fiturnya dan proyek pilot atau proof-of-concept. Governansi adalah faktor penting dalam memperkenalkan karyawan robot. Bot harus dikonfigurasi untuk melaporkan pengecualian dan kesalahan agar karyawan manusia dapat mengambil tindakan korektif. Kurangnya pengendalian yang tepat dapat menimbulkan risiko reputasi. Tanggung jawab pengoperasian robot harus ditentukan dengan jelas, dan pemahaman lintas departemen tentang peran di sisi TI dan pengguna akhir juga penting. Pengawasan, pengendalian, pemeliharaan, pembaruan, dan protokol keamanan yang memadai perlu diperhatikan. Keamanan siber merupakan masalah lain yang dihadapi, di mana RPA berpotensi rentan terhadap serangan hacker. Memindahkan tugas manusia ke robot berkinerja tinggi adalah perubahan yang signifikan.

METODOLOGI DAN DATA

Metodologi penelitian ini melibatkan tujuan untuk meninjau dan menganalisis literatur terkait topik penelitian, identifikasi topik, pemilihan sumber literatur, seleksi sumber literatur berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, pengumpulan data dari literatur yang dipilih, analisis data untuk mengidentifikasi pola dan kesimpulan, penyusunan tinjauan pustaka berdasarkan analisis data, analisis kualitatif untuk membandingkan perspektif dan menyimpulkan temuan, analisis sintesis untuk mengembangkan kerangka teoretis, dan penulisan tinjauan pustaka dengan format yang jelas dan sesuai dengan aturan penulisan akademik. Dalam data analisis melibatkan analisis kualitatif untuk mengidentifikasi dan menganalisis temuan utama, gagasan, dan pola dari tinjauan pustaka. Selain itu, analisis sintesis dilakukan dengan mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber literatur untuk

mengembangkan kerangka teoretis yang kuat dan mengidentifikasi kesenjangan penelitian, kontribusi penelitian baru, serta arah penelitian masa depan yang perlu ditangani.

HASIL

Dampak kinerja

Seiring munculnya teknologi otomasi baru di departemen akuntansi, para peneliti mempelajari dampak dan konsekuensinya pada tingkat organisasi dan individu. Semua solusi otomasi yang berturut-turut (software akuntansi komputer awal, jaringan komputer, ERP, AI, RPA) ternyata secara bertahap mengurangi beban dan biaya tugas monoton, meningkatkan akurasi, dan menghemat waktu berkat pemrosesan yang lebih cepat (Sangster et al., 1992; Aslani et al., 2011; Tschackert et al., 2017; Marshall et al., 2018). Banyak perhatian yang diberikan untuk mempelajari dampak sistem ERP. Para peneliti sebagian besar mengamati hubungan positif antara implementasi ERP dan efisiensi operasional (Matolesy et al., 2005; Nicolaou et al., 2008; Chen et al., 2012;), meskipun hambatan dan tantangan (keuangan, organisasi, dan teknis) juga diakui. Sejak diperkenalkannya komputer, penerapan, manfaat, dan kelemahan AI dalam akuntansi (terutama dalam audit) telah diteliti (McCarthy et al., 1989; Baldwin et al., 2006; Tschackert et al., 2017; Arnold et al., 2016; Omoteso, 2012; Yigitbasioglu et al., 2019). Bukti dan kesimpulan tentang dampak kinerja AI dalam akuntansi tidak sejalan. AI mungkin menghadirkan efek yang tidak diinginkan lebih banyak (dibandingkan dengan solusi otomasi lainnya berdasarkan aturan), yang terkait terutama dengan bias kognitif. Konsep robot software pengganti akuntan telah dibahas sejak lama. Namun, baru-baru ini hal tersebut menjadi layak secara teknis dan ekonomi. Literatur mengenai RPA dalam akuntansi dan dampaknya terhadap profesi ini tampaknya tumbuh lambat dibandingkan dengan penelitian mengenai teknologi lainnya. Sebagian besar publikasi oleh para ahli akuntansi berfokus pada menjelaskan konsep umum dan prinsip solusi ini. Asatiani et al., (2016) serta Willcocks et al. (2017) menyajikan kasus pengajaran yang berfokus pada aspek teknis dan praktis implementasi RPA.

Terdapat beberapa studi mendalam yang menyelidiki kasus nyata penerima RPA, di mana pengurangan pekerjaan, penghematan waktu, dan peningkatan kinerja telah diamati (Fernandez et al., 2018; Lacity et al., 2016; Zhang et al., 2019; Wood, 2019). Gotthardt, (2019) melakukan wawancara dengan para profesional akuntansi untuk mengeksplorasi konteks sosial dan teknis implementasi RPA, dengan fokus pada aspek praktisnya. Beberapa

penelitian yang disebutkan memberikan wawasan berharga tentang nuansa implementasi RPA dan memberikan pemahaman mengenai masalah dan risiko yang harus dihindari.

Studi kasus yang disebutkan terutama memiliki cakupan yang terbatas (industri, regional) dan mencakup banyak keuntungan penggunaan robot software sebagai akuntan. Banyak dari mereka yang menggunakan pendekatan kualitatif (wawancara). Analisis kuantitatif mengenai manfaat versus biaya implementasi dan operasional RPA dapat bernilai. Studi lebih lanjut diperlukan untuk memberikan pandangan komprehensif mengenai elemen TCO RPA untuk menyelidiki biaya pengembangan otomasi satu kali dan biaya berkelanjutan untuk perubahan dan pengelolaan. Selanjutnya, hubungan antara biaya dan variabel yang berbeda yang ditentukan oleh pendekatan RPA harus dianalisis. Ini dapat mencakup jenis RPA (misalnya, attended atau unattended), pilihan software/hardware, keterlibatan konsultan eksternal atau bergantung sepenuhnya pada tim IT internal, manajemen terdesentralisasi atau terpusat dari robot. Kemampuan untuk memeriksa TCO membutuhkan pengamatan jangka panjang. Selain itu, studi longitudinal dianjurkan untuk membandingkan parameter efisiensi terpilih sebelum dan setelah implementasi RPA. Gotthardt (2019) mencatat bahwa robot dapat mengakibatkan peningkatan jumlah karyawan dalam kepatuhan dan keamanan, yang perlu diperhitungkan saat mengevaluasi dampak efisiensi. Parameter yang perlu diperhatikan dapat mencakup parameter keuangan (ROA, ROI, ROS) dan parameter non-keuangan (misalnya, pengurangan jumlah karyawan, produktivitas karyawan, peningkatan kepuasan karyawan, perubahan waktu pemrosesan, perubahan dalam ukuran kepuasan klien). Dampak ukuran organisasi terhadap layak secara ekonomi implementasi RPA juga perlu diselidiki. Sistem ERP sebagian besar ditujukan untuk organisasi yang lebih besar. Pertanyaannya adalah apakah RPA cocok untuk UMKM atau apakah itu dapat dijustifikasi ketika diluncurkan dalam skala besar (perusahaan besar, pusat layanan bersama).

Transformasi pasar tenaga kerja

Ada harapan bahwa sebagian besar pekerjaan saat ini akan terpengaruh (dihapus, didefinisikan ulang, atau diciptakan pekerjaan baru) dengan diperkenalkannya karyawan digital (Frey et al., 2017). Enam dari sepuluh pekerjaan saat ini diperkirakan memiliki setidaknya 30% dari aktivitas yang dapat diotomatisasi dan sekitar separuh dari aktivitas kerja saat ini memiliki potensi teknis untuk diotomatisasi. Studi tentang negara-negara OECD telah menunjukkan bahwa 56% pekerjaan rentan terhadap perubahan signifikan dalam cara melaksanakannya karena otomasi (Nedelkoska et al., 2018). Di sektor keuangan dan asuransi, 43% pekerjaan berpotensi diotomatisasi (Job Lost, 2017). Menurut sebuah studi oleh World

Economic Forum, pekerjaan yang diharapkan semakin berkurang permintaannya adalah pekerjaan berbasis rutin, berada di tengah tingkat keahlian, peran pekerja kantor berkerah putih, termasuk klerk entri data, klerk akuntansi dan penggajian, dan auditor (Job Future, 2018). Survei oleh ACCA dan McKinsey menunjukkan bahwa lebih dari setengah dari karyawan yang disurvei menyadari bahwa beberapa pekerjaan akuntansi tingkat awal tidak akan dilakukan oleh manusia lagi (Kokina et al., 2017; Accountancy Futures, 2018; Job Lost, 2017). Beberapa pendapat yang terisolasi bahkan menyarankan bahwa manusia dapat dianggap sebagai hambatan pertumbuhan industri akuntansi (Tschakert et al., 2016).

Prediksi tentang otomasi mengambil alih tugas manusia atau menggantikan posisi secara keseluruhan mungkin terdengar mengkhawatirkan, dan perubahan dalam proses kerja dapat meningkatkan keengganan karyawan untuk belajar teknologi baru dan menciptakan masalah penerimaan teknologi (Fernandez et al., 2018; Gotthardt et al., 2019). Namun, survei menunjukkan bahwa resistensi nyata terhadap otomasi dan inovasi tidak signifikan (Professional accountants, 2016). Meskipun demikian, penelitian tentang masalah ini belum terlalu luas, dan beberapa studi terbaru menunjukkan tantangan nyata yang ditimbulkan oleh implementasi RPA. Karyawan khawatir bahwa RPA akan melemahkan posisi mereka (Gotthardt et al., 2019), sementara klien enggan mengadopsinya karena masalah perlindungan data dan transparansi (Cooper et al., 2018).

Dampak keseluruhan dari RPA dipandang sebagai positif, dan kemajuan teknologi dipandang sebagai peluang daripada ancaman (Professional accountants, 2016). Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan terkait robot mengambil alih peran akuntan secara keseluruhan. Sejauh ini, manusia telah perlu bersaing satu sama lain untuk pekerjaan; sekarang mereka mungkin perlu bersaing dengan robot. Kedziora et al., (2018) mengusulkan bahwa ketakutan ini akan menjadi nyata jika karyawan tidak terlibat dengan baik dan tidak menyadari implementasi RPA. “Karyawan yang sebelumnya melakukan tugas manual dan berulang sekarang bertanggung jawab untuk mengimplementasikan, mengelola, dan mengendalikan robot merasa pekerjaan mereka lebih memuaskan dan keraguan serta resistensi terhadap inovasi mereka berkurang” (Deloitte, 2018). Fernandez et al., (2018) menyiratkan bahwa manusia tidak dapat sepenuhnya digantikan oleh robot, namun pengurangan pekerjaan tidak dapat dihindari, sehingga kekhawatiran karyawan tampaknya cukup beralasan (Spencer, 2018). Daugherty et al., (2018) berpendapat bahwa pandangan manusia-versus-mesin sudah ketinggalan zaman dan sempit, dan perhatian lebih harus diberikan pada kolaborasi manusia-mesin. Robot bukan pengganti manusia tetapi sumber daya. Mereka berfungsi sebagai asisten

digital atau virtual yang akan mendukung manusia dalam aktivitas rutin dan monoton yang mungkin tidak dilakukan jika tidak ada robot. Dengan AI yang sekarang mengotomatisasi tugas akuntansi yang tidak terstruktur, peneliti melihatnya sebagai kesempatan untuk sinergi dan mendapatkan dukungan dalam pengambilan keputusan daripada hanya menggantikan manusia (Marshall et al., 2018; Kokina et al., 2017). “Robot mungkin menggantikan beberapa posisi manusia, tetapi mereka tidak akan menggantikan tugas dan proses itu sendiri, dan desain dan konfigurasi mereka masih menjadi wilayah manusia karena aktivitas-aktivitas ini masih membutuhkan penilaian” (Kathmann, 2017).

Peran Akuntansi Selanjutnya

Perkembangan peran akuntan di masa mendatang akan sangat dipengaruhi oleh dua faktor kunci: kolaborasi dan keberadaan bersama dengan automata serta waktu yang terlepas bagi karyawan. Fenomena-fenomena tersebut dapat diamati segera setelah pengenalan komputer dalam akuntansi (Wilson et al., 1992). Intensitasnya (yang dimungkinkan oleh kemajuan teknologi) terus meningkat sejak saat itu. Bidang utama kegiatan akuntansi meliputi pencatatan transaksi sehari-hari dan penyusunan laporan keuangan. Oleh karena itu, transaksi harus diproses dan dicatat untuk menghasilkan laporan keuangan yang akurat. Sebagian besar operasi-operasi ini, setelah aturan dan alur kerjanya diketahui dengan baik dan didokumentasikan, bersifat repetitif dan dapat diprediksi, dan dengan demikian dapat diotomatisasi. Namun, aturan dan alur kerja tersebut harus dirancang secara menyeluruh untuk mematuhi standar akuntansi dan persyaratan audit. Aset terbesar seorang akuntan adalah keahlian profesionalnya. Penerapan IFRS/GAAP, peraturan pajak penghasilan/PPN, dan kewajiban pengungkapan perusahaan tercatat membutuhkan interpretasi dan pengalaman yang telah terakumulasi selama bertahun-tahun. Peraturan-peraturan tersebut tunduk pada perubahan yang sering terjadi, dan volume serta kompleksitasnya semakin meningkat (Chychyla et al., 2019). Standar akuntansi dan pelaporan keuangan mensyaratkan akuntan untuk menggunakan pertimbangan profesional, membuat asumsi, dan melakukan estimasi (misalnya dengan model penilaian, pengukuran penurunan nilai, atau penyediaan dana). Dengan memindahkan tugas-tugas akuntansi yang dapat diprediksi kepada robot, akuntan memiliki kesempatan untuk mengarahkan perhatian mereka pada analisis mendalam tentang peraturan yang berlaku dan dampaknya terhadap operasi akuntansi dan pelaporan keuangan. Proporsi waktu karyawan yang dihabiskan untuk tugas rutin dan tugas yang membutuhkan penilaian dan pemahaman akan terbalik, dan dengan demikian, waktu akan digunakan dengan lebih produktif.

Waktu yang tidak terpakai dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan keterampilan baru dan melakukan kegiatan yang memberikan nilai tambah. Dengan diperkenalkannya komputer, beban kerja terkait penginputan data tradisional dan kompilasi telah berkurang. Kemudian, melalui pengenalan ERP dan robotisasi, penurunan beban kerja tersebut terus berlanjut. Setelah implementasi ERP terintegrasi lintas fungsional, peran akuntan mengalami efek transformasional. Akuntan kini memiliki posisi sebagai penyedia informasi dan analisis (Desormeaux, 1998; Scapens, 1998). Jika robot dapat mengotomatisasi bagian lain dari pekerjaan akuntansi, akuntan dapat memanfaatkan waktu yang tersedia untuk menjadi penasihat bisnis strategis, ahli dalam kecurangan dan kepatuhan, atau pemimpin dalam teknologi atau RPA (Parcells, 2016; The Future of Talent, 2017). Fokus aktivitas mereka akan bergeser dari operasi akuntansi, audit, dan penyusunan laporan menjadi analisis dan interpretasi data, yang akan membantu pengambilan keputusan yang lebih terinformasi. Dalam menghadapi jumlah data yang dihasilkan oleh robot dan automata, diperlukan keterampilan untuk mengekstraksi hubungan dan fakta yang penting, menjelaskan konteksnya, serta mampu menyajikan temuan secara ringkas (McKinney, 2017; Borthick et al., 2017). Tim keuangan diharapkan dapat menghabiskan lebih banyak waktu untuk mendukung pengambilan keputusan, melakukan analitika prediktif, dan mengelola kinerja (Axson, 2015). Hal ini akan memberikan lebih banyak peluang untuk mendapatkan wawasan informatif dan menyimpulkan data yang berharga. Meskipun akuntan telah siap menghadapi tantangan tersebut, namun sebagian besar waktu mereka harus digunakan untuk mempersiapkan data (Richins et al., 2017). Sampai batas tertentu, akuntan dapat bekerja sebagai ilmuwan data yang membutuhkan pemahaman tentang akuntansi inti serta pengetahuan teoritis dan praktis tentang data dan analitika (Warren et al., 2015).

Akuntan memiliki keunggulan kompetitif yang intrinsik dibandingkan dengan para profesional lainnya karena mereka memiliki pemahaman yang mendalam tentang hubungan antara segmen bisnis yang beragam (Howieson, 2003). Mereka memiliki kesadaran tentang bagaimana data digunakan untuk membangun laporan keuangan dan pemahaman tentang hubungan laporan tersebut dengan strategi yang dijalankan (Richins, 2017). Agar dapat berperan sebagai penasihat bisnis, mereka perlu meningkatkan kerja sama dengan berbagai fungsi dan departemen di dalam perusahaan. Oleh karena itu, keterampilan komunikasi dan kolaborasi yang baik akan semakin dicari. Kerja sama ini akan memberikan kesempatan untuk meninggalkan pendekatan terpisah dan memungkinkan pendekatan terintegrasi. Diperkirakan bahwa sebagian besar layanan keuangan tradisional akan disampaikan oleh tim

lintas fungsi, dan aktivitas mereka akan melampaui akuntansi dan pemrosesan transaksi (Axson, 2015). Robot dapat mengambil alih operasi yang repetitif dan dapat diprediksi, tetapi mereka perlu dilatih dan diuji sebelumnya. Akuntan dapat memanfaatkan pengetahuan mereka untuk mempersiapkan, memantau, dan mengoptimalkan operasi robot serta berperan sebagai konsultan atau manajer RPA (Kokina et al., 2017). Karyawan yang sebelumnya melakukan tugas-tugas tersebut merupakan sumber keahlian terbaik dan memiliki pemahaman yang sempurna tentang semua nuansa tugas atau proses yang akan diotomatisasi (Embracing robotic automation, 2018).

Tanggung jawab mereka dapat mencakup merancang instruksi langkah demi langkah yang mengikuti aturan bisnis, yang kemudian digunakan untuk mengkonfigurasi atau melatih robot. Setiap kali peraturan atau persyaratan bisnis berubah, robot akan perlu dilatih ulang dan diuji kembali (Robotic process automation, 2015). Protokol audit dan kepatuhan untuk proses otomatis juga harus diimplementasikan. Robot yang sudah beroperasi perlu diawasi (biasanya secara terpusat). Karyawan akan perlu campur tangan secara manual dalam kasus-kasus yang memicu pengecualian yang menghentikan robot menyelesaikan tugas-tugasnya. Anomali non-teknis (misalnya terkait dengan kecurangan) juga bisa membutuhkan analisis mendalam (Appelbaum et al., 2017). Manusia bertanggung jawab untuk menugaskan tugas dan mengatur proses dalam hal prioritas dan kapasitas robot yang tersedia. Pencapaian tugas dan log audit harus diverifikasi dan dipantau. Selain itu, karyawan harus melacak kinerja robot dan mengumpulkan umpan balik dari departemen lain untuk mengidentifikasi hambatan dan ruang untuk optimalisasi proses. Observasi-observasi ini berguna selama tinjauan periodik terhadap algoritma robot (Internal Controls, 2018).

Peran baru (dan yang belum ada) dari akuntan masa depan, yang dikombinasikan dengan kehadiran robot kerja sama, dapat mengakibatkan perubahan dalam struktur organisasi. Solusi otomatisasi telah ditemukan menghasilkan berbagai efek sosial. Desormeaux (1998) menemukan bahwa implementasi ERP meningkatkan peran akuntan, sementara Arnold (2006) menunjukkan dampak yang tidak terduga pada peran akuntan manajerial. Sekarang, perubahan dalam struktur mungkin merupakan hasil dari sejauh mana robot menyatu dengan tim manusia dan apakah mereka bertindak sebagai asisten daripada pesaing. Pertanyaan muncul apakah struktur organisasi menjadi lebih datar, seperti yang diamati setelah implementasi ERP (Davenport, 1998). Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk menyelidiki efek kolaborasi manusia-robot dan konsekuensi potensialnya terhadap motivasi dan kepuasan karyawan. Penelitian tersebut dapat mengeksplorasi area tersebut dari

perspektif akuntan biasa, manajer, dan profesional TI. Akuntan masa depan akan bertanggung jawab atas tiga area utama. Pertama, beberapa akuntan akan bertanggung jawab untuk menangani tugas inti dalam akuntansi, namun perhatian mereka akan beralih dari sekadar mencatat transaksi ke penerapan dan interpretasi standar akuntansi dan pelaporan. Kedua, mereka akan menggunakan pengetahuan dan keterampilan mereka untuk memecahkan masalah dalam kerja tim lintas fungsi, sehingga dapat memberikan nasihat strategis yang berharga. Terakhir, keahlian mereka akan menjadi sangat penting dalam mengelola robot dan mengimplementasikan solusi otomatisasi lainnya untuk menangani tugas-tugas akuntansi.

Keterampilan Akuntan Masa Depan

Adopsi teknologi yang semakin meningkat dalam melakukan pekerjaan pemrosesan tingkat rendah diprediksi akan mengalihkan sumber daya karyawan ke tugas yang lebih kompleks dan bernilai lebih tinggi (Millman et al., 1987). Pada akhirnya, tugas-tugas yang membutuhkan keterampilan rendah kemungkinan akan sepenuhnya diambil alih oleh robot. Oleh karena itu, peran seorang akuntan harus melampaui sekadar pencatatan buku dan pelaporan, dan beralih ke kegiatan yang memerlukan interpretasi, penilaian, atau evaluasi. Seperti yang dikatakan oleh Parcells (2016), pekerjaan akuntan harus berfokus pada aspek-aspek tersebut. Ada ancaman bahwa departemen keuangan akan membutuhkan anggota yang lebih sedikit namun memiliki keterampilan tinggi (Tucker, 2017). Karyawan perlu lebih fokus pada terus-menerus memperoleh keterampilan baru dan meningkatkan keterampilan yang sudah dimiliki. Forum Ekonomi Dunia memprediksi bahwa pada tahun 2022, permintaan terhadap keterampilan teknis dasar dan manajemen sumber daya keuangan dan material akan terus menurun. Dalam sektor layanan keuangan dan investasi, sekitar 40% keterampilan yang saat ini dibutuhkan untuk berhasil dalam profesi tersebut kemungkinan akan menjadi usang. Namun, di sisi lain, kebutuhan akan kemampuan pemecahan masalah inovatif, kemampuan komunikasi yang baik, pembelajaran aktif dan strategis, serta kreativitas diperkirakan akan meningkat (Howieson, 2003; *The Future of Jobs*, 2018).

Dalam era ERP (Enterprise Resource Planning) dan sistem informasi, diharapkan bahwa akuntan akan menunjukkan kombinasi keterampilan teknologi informasi/manajemen informasi dengan pengetahuan akuntansi inti (Ahmed, 2003). Namun, para profesional akuntansi di masa depan akan semakin diharapkan untuk mengembangkan keterampilan lunak yang membedakan manusia dari mesin (selain keterampilan teknis dan analisis data). Survei yang dilakukan di kalangan tenaga kerja akuntansi menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi dan kolaborasi menjadi keterampilan yang paling penting (*The Future of Talent*,

2017). ACCA (Association of Chartered Certified Accountants) menekankan pentingnya kecerdasan emosional, yang mencakup kemampuan mengidentifikasi, mengatur, dan mengelola emosi diri sendiri dan orang lain akan menjadi sangat penting, karena AI akan mengambil alih tugas-tugas yang membutuhkan hafalan dan logika (Accountancy Futures, 2018). Akuntan modern perlu menunjukkan kreativitas, yang secara historis biasanya tidak terkait dengan profesi tersebut. Menggunakan pengetahuan yang ada untuk menemukan solusi baru akan menjadi hal yang penting dalam lingkungan bisnis yang bertransformasi dengan cepat. Keterampilan lunak dan kompetensi emosional akan menjadi krusial untuk menghadapi disrupsi dan mengelola perubahan yang semakin cepat. Selain itu, keterampilan-keterampilan tersebut kurang mungkin digantikan oleh teknologi, dan di sinilah manusia masih memiliki keunggulan dibandingkan mesin.

Sementara itu, kemampuan untuk bekerja dengan data dan teknologi terkini akan menjadi krusial dalam hal yang sama (Huerta et al., 2017). Karyawan harus terus-menerus menyesuaikan keterampilan dan kompetensi mereka untuk mengaplikasikan teknologi yang baru muncul ke dalam proses yang ada dengan efektif (Arrowsmith, 2018). Akuntan telah lama diharapkan untuk memperluas keterampilan mereka di luar penggunaan berbagai jenis software menuju elemen ilmu komputer: desain basis data dan pemrograman (Kaye et al., 1992), evaluasi sistem dalam hal persyaratan, performa, dan implementasi (Heagy et al., 1994; Kutsikos et al., 2007). Keterampilan pemrograman memberdayakan pemikiran logis. Bersama dengan kompetensi desain sistem, keterampilan tersebut menjadi nilai yang sangat berharga di pasar RPA yang terus berkembang. Keuntungan relevan dari keterampilan yang disebutkan adalah kemampuan untuk ditransfer dengan mudah antar peran dan industri. Gelombang-gelombang teknologi baru yang digunakan di departemen akuntansi telah meningkatkan pentingnya transparansi. Seiring dengan semakin banyaknya operasi akuntansi yang dilakukan secara digital, karyawan mungkin kesulitan memahami alur kerja mereka dengan benar. Departemen akuntansi menjadi lingkungan berlapis dengan ERPs, sistem terkait lainnya, dan spreadsheet individu karyawan. Di atas itu, robot yang baru diadopsi akan bekerja menggunakan semua sistem tersebut dan beroperasi secara paralel dengan manusia. Sutton (2000) mengangkat isu transparansi dalam konteks ERPs, namun kemunculan robot software cerdas tampaknya membuatnya lebih penting lagi bagi profesi ini. Selama otomatisasi ERP atau RPA terbatas pada solusi prosedural berbasis aturan, seorang karyawan seharusnya dapat melacak detail setiap operasi dan memahami hubungan antara input dan output (Kokina et al., 2017). Namun, jika robot ditingkatkan melalui AI dan menawarkan

otomatisasi proses cerdas, akuntan mungkin akan kesulitan untuk memahami apa yang disebut "kotak hitam", yang menggambarkan sebuah sistem di mana mekanisme internalnya tersembunyi dari pengguna.

Automatisasi tugas-tugas yang berulang dan berbasis keterampilan rendah kemungkinan akan menghapus posisi akuntansi tingkat awal, yang berdampak pada kesempatan belajar bagi para calon profesional (Kokina et al., 2017). Namun, diharapkan bahwa para akuntan akan menggunakan keahlian luas mereka untuk menyediakan interpretasi data, layanan penasihat, dan evaluasi yang lebih banyak. Kontradiksi muncul antara keduanya. Keahlian akuntan membutuhkan waktu untuk dikembangkan. Saat ini, ketika banyak tugas telah diambil alih oleh robot, menjadi tantangan bagi karyawan baru untuk memahami operasional bisnis secara mendalam, yang merupakan hal yang penting untuk mengembangkan pengetahuan dan memberikan saran strategis. RPA meningkatkan risiko deskilling (Tucker, 2017). Arnold et al., Sutton (1998) mengemukakan Teori Dominasi Teknologi, yang menyatakan bahwa ketergantungan pada sistem cerdas memiliki dampak negatif terhadap pengembangan keahlian dan pengambilan keputusan, terutama pada awal karir seorang akuntan. Karyawan dengan pengalaman rendah gagal belajar dari sistem, sementara yang berpengalaman kehilangan kepercayaan dan/atau keterampilan (Sutton et al., 2018). Dowling et al. (2008) dan Stuart et al., (2012) juga menemukan temuan yang mendukung teori ini. Efek deskilling ini menjadi ancaman bahwa seiring berjalannya waktu, pengguna akan menjadi pengguna dengan keahlian rendah dan harus bergantung pada sistem (Sutton et al., 2018). Seiring dengan munculnya teknologi yang lebih canggih, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami tingkat kompleksitas dan dampak deskilling yang ditimbulkan oleh robot cerdas yang semakin mengambil alih tugas-tugas akuntansi. Penelitian tersebut dapat memberikan rekomendasi pendekatan yang melawan dampak tersebut (dalam hal desain sistem, implementasi, dan operasi). Para ahli dalam bidang AI, komputasi kognitif, RPA, dan aspek perilaku pengelolaan pengetahuan dapat memberikan panduan dan praktik terbaik dalam merancang sistem yang mendorong pengembangan keterampilan dan pengetahuan. Selain itu, seperti yang disarankan oleh Sutton et al. (2018), studi dapat dilakukan untuk mempertimbangkan kembali definisi keahlian, yang mungkin tidak hanya bergantung pada kemampuan manusia tetapi juga melibatkan kolaborasi erat dengan automata cerdas.

Pendidikan Akuntansi

Persyaratan keterampilan baru bagi akuntan menimbulkan transformasi dalam model pendidikan yang telah diakui oleh akademisi dan dunia bisnis (Ellis, 1986; Kaye et al., 1992;

Ahmed, 2003). Upaya penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan kerangka kompetensi yang memenuhi kebutuhan bisnis kontemporer (Damasiotis, 2015). Namun, beberapa studi menyimpulkan bahwa pendidikan belum berhasil mengatasi masalah tersebut secara memadai (Hwang et al., 2003; Vasarhelyi et al., 2016; Hwang et al., 2019). Keterbatasan keterampilan teknologi dan analitik data terlihat terutama di lingkungan yang menerapkan RPA dan AI (Zhang et al., 2018). IFAC dan lembaga sertifikasi seperti ACCA, AICPA, dan CIMA telah memperbarui program mereka untuk mencakup topik-topik terkait kecerdasan manusia, analitik data, keamanan siber, blockchain, RPA, dan pemikiran strategis. Tingginya adopsi robotika dan AI menuntut penelitian lebih lanjut tentang model pendidikan akuntansi, khususnya dalam menyesuaikan kurikulum dengan peran robot. Tantangan nyata adalah menentukan sejauh mana konten tentang pencatatan buku tradisional harus dikurangi untuk menghindari efek deskilling. Evaluasi informasi, interpretasi, dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi juga perlu mendapat perhatian lebih (Güney, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membimbing pengembangan struktur mata kuliah akuntansi yang optimal, yang mencakup keseimbangan antara pengetahuan akuntansi dan teknologi.

KESIMPULAN DAN SARAN PENELITIAN

Penelitian ini menginvestigasi berbagai perubahan yang terjadi dalam akuntansi kontemporer sebagai respons terhadap RPA, yang merupakan tujuan utama penelitian ini. Meskipun solusi otomatisasi telah ada sejak lama, hanya RPA yang membuat otomatisasi menjadi lebih terjangkau dan dapat diterapkan secara luas. Perubahan ini terjadi baik pada tingkat organisasi maupun individu. RPA memberikan manfaat berupa pemrosesan yang lebih cepat, akurasi yang lebih baik, biaya yang lebih rendah, dan mengurangi beban tugas yang repetitif, monoton, dan dapat diprediksi (terutama dalam tugas akuntansi transaksional). Akuntan masa depan memiliki peluang untuk fokus pada tugas yang lebih kompleks. RPA akan menciptakan peran baru bagi akuntan, namun juga berdampak pada hilangnya beberapa posisi (khususnya posisi tingkat awal). Akuntan akan dapat mengarahkan keahlian mereka pada pengambilan keputusan profesional, interpretasi data keuangan, dan memahaminya dalam konteks keseluruhan rantai nilai. Mereka diharapkan melibatkan diri dalam saran bisnis strategis dan memimpin transformasi melalui RPA. Untuk tetap unggul dibandingkan dengan robot, akuntan perlu mengembangkan keterampilan yang sulit digantikan oleh mesin ini adalah keterampilan yang menjadi semakin penting, termasuk kemampuan dalam berkomunikasi,

berkolaborasi, memiliki kecerdasan emosional, berpikir kritis, dan mengatasi masalah yang kompleks.

Robot mengubah paradigma hubungan antara akuntan dan teknologi dengan signifikan. Mereka tidak lagi hanya alat, tetapi dapat menggantikan peran dan tugas manusia secara keseluruhan. RPA akan terus berkembang menjadi otomatisasi proses cerdas dengan integrasi platform kognitif (Sackett, 2017). Kemampuan AI, self-optimisasi, dan self-learning memungkinkan robot menyelesaikan masalah kompleks dan membuat keputusan yang rumit. Perkembangan komputer saat ini sudah mampu mengenali gambar dan tulisan tangan, Selain itu, pengalaman juga menjadi faktor penting dalam pembelajaran. Robot tidak hanya meniru tindakan manusia, tetapi juga dapat meningkatkan kinerja melalui proses pembelajaran dan akurasi seiring waktu. Pentingnya dan tantangan dari interaksi manusia-mesin ini akan semakin terlihat saat pengenalan dan pemrosesan bahasa alami menjadi lebih andal dan universal (Chui et al., 2016). Potensi teknis otomatisasi terus meningkat, dan dampak keseluruhannya yang mengganggu masih belum pasti, terutama dalam jangka panjang.

Saran Penelitian

Studi sebelumnya mengenai RPA telah dikaji untuk memberikan arah penelitian di masa depan. Namun, manfaat kinerja aktual perlu diperiksa lebih lanjut untuk memperhitungkan biaya tak terduga dan faktor non-keuangan. Batasan dan hambatan otomatisasi juga perlu dieksplorasi. Diperlukan penelitian yang mendalam tentang dampak kolaborasi antara manusia dan mesin untuk mengembangkan metode yang dapat mengatasi potensi efek negatif, seperti kompetisi antara manusia dan robot, perubahan yang tak terduga dalam struktur organisasi, penurunan keterampilan dan pengembangan keahlian, manajemen pengetahuan, serta bias pengetahuan. Selain itu, peran dan keterampilan baru yang muncul juga membutuhkan penelitian lebih lanjut tentang model pendidikan akuntansi dan cara implementasinya, mengingat upaya sebelumnya untuk perubahan belum berhasil.

REFERENSI

- Accountancy Futures, The Human Factor. (2018). Association of Chartered Certified Accountants. Retrieved from https://www.accaglobal.com/content/dam/ACCA_Global/Members/acca-caanz/AF-17-interactive-125.pdf (accessed 05.03.2019).
- Ahmed, A. (2003). The level of IT/IS skills in accounting programmes in British universities. *Management Research News*, 26(12), 20–58. <https://doi.org/10.1108/01409170310783709>.

- An Introduction To Robotic Process Automation. (2018). NDL Software Limited. Retrieved from <https://assurity.nz/assets/290a244552/An-Introduction-to-RPA.pdf> (accessed 10.04.2019).
- Appelbaum, D., & Nehmer, R. (2017). The Coming Disruption of Drones, Robots, and Bots: How Will It Affect CPAs and Accounting Practice? *CPA Journal*, 87(6), 40–44.
- Arnold, V. (2006). Behavioral research opportunities: Understanding the impact of enterprise systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, 7(1), 7–17.
- Arnold, V., & Sutton, S. G. (1998). The theory of technology dominance: Understanding the impact of intelligent decision aids on decision makers' judgments. *Advances in Accounting Behavioral Research*, 1, 175–194.
- Arnold, V., Collier, P. A., Leech, S. A., & Sutton, S. G. (2004). Impact of intelligent decision aids on expert and novice decision-makers' judgments. *Accounting and Finance*, 44(1), 1–26. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629x.2004.00099.x>.
- Arrowsmith, R. (2018). AICPA releases educational resources on future of finance. *Accounting Today*, June 13, 2018. Retrieved from <https://www.accountingtoday.com/news/aicpa-releases-educational-resources-on-future-of-finance?tag=0000015e-ba22-d322-a37f-bf2ba6f00000> (accessed 25.03.2019).
- Asatiani, A., & Penttinen, E. (2016). Turning robotic process automation into commercial success – Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), 67–74. <https://doi.org/10.1057/jittc.2016.5>.
- Axson, D. A. J. (2015). Finance 2020: Death by digital The best thing that ever happened to your finance organization. Accenture. Retrieved from https://www.accenture.com/t20150902T015110_w_/usen/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_21/Accenture-Finance-2020-PoV.pdf (accessed 25.03.2019).
- Baldwin, A. A., Brown, C. E., & Trinkle, B. S. (2006). Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: The case for auditing. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 14, 77–86. <https://doi.org/10.1002/isaf.277>.
- Borthick, A. F. (2012). Designing continuous auditing for a highly automated procure-to-pay process. *Journal of Information Systems*, Fall, 153–166. <https://doi.org/10.2308/isys-50233>.
- Borthick, A. F., & Pennington, R. R. (2017). When data become ubiquitous, what becomes of accounting and assurance? *Journal of Information Systems*, 31(3), 1–4. [dx.doi.org/10.2308/isys-10554](https://doi.org/10.2308/isys-10554).
- Bytniewski, A. (1996). Założenia teoretyczne robotyzacji systemu rachunkowości. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Seria: Monografie i Opracowania*, 729.
- Carlson, A. E. (1957). Automation in Accounting Systems. *The Accounting Review*, 32(2), 224–228.
- Chang, C. J., & Hwang, N. R. (2003). Accounting education, firm training and information technology: A research note. *Accounting Education, firm training and information*

- technology: a research note, "Accounting Education", 12 (4), pp. 441-450, <https://doi.org/10.1080/0963928032000065557>.
- Chappell, D. (2018). Understanding RPA Total Cost of Ownership The Blue Prism Example. Chappell & Associates. Retrieved from <https://www.blueprism.com/uploads/resources/white-papers/Understanding-TCO-for-RPA-The-Blue-Prism-Example.pdf> (accessed 15.08.2019).
- Chartered Accountants Australia and New Zealand. (2017). The Future of Talent: Opportunities Unlimited. Diakses dari <https://www.charteredaccountantsanz.com/-/media/e5056e8aac9243f098fe7ba030ce7c88.ashx> pada 26 April 2019.
- Chen, H., Yan Huang, S., Chiu, A., & Pai, F. (2012). The ERP system impact on the role of accountants. *Industrial Management & Data Systems*, 112(1), 83–101. <https://doi.org/10.1108/02635571211193653>.
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). Where machines could replace humans—and where they can't (yet). *McKinsey Quarterly*, 3. Retrieved from https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business_functions/operational_insights/our_insights/mckinsey_quarterly_2016_number_3_overview_and_full_issue/q3_2016_mckquarterly_full_issue.ashx (accessed 20.04.2019).
- Chychyla, R., Leone, A. J., & Minutti-Meza, M. (2019). Complexity of financial reporting standards and accounting expertise. *Journal of Accounting and Economics*, 67(1), 226–253. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2018.09.005>.
- Cohen, M., Rozario, A., & Zhang, C. (2019). Exploring the Use of Robotic Process Automation (RPA) in Substantive Audit Procedures. *CPA Journal*, 89(7), 49–53.
- Collier, P. A. (1984). The Impact of Information Technology on the Management Accountant. Occasional Papers Series. Chartered Institute of Management Accountants, 12/31/1984.
- Connell, N. A. D. (1987). Expert Systems in Accountancy: A Review of Some Recent Applications. *Accounting and Business Research*, 17(67), 221–233. <https://doi.org/10.1080/00014788.1987.9729802>.
- Cooper, L., Holderness, D. K., Sorensen, T., & Wood, D. (2019). Robotic Process Automation in Public Accounting. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3193222 (accessed 20.04.2019).
- Damasiotis, V., Trivellas, P., Santouridis, I., Nikolopoulos, S., & Tsifora, E. (2015). IT Competences for Professional Accountants. A Review. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 175, 537–545. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1234>.
- Daugherty, P. R., & Wilson, H. J. (2018). *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*. Harvard Business Review Press.
- Davenport, T. H., & Brain, D. (2018). Before Automating Your Company's Processes, Find Ways to Improve Them. *Harvard Business Review*, 13 June 2018. Retrieved from <https://hbr.org/2018/06/before-automating-your-companys-processes-find-ways-to-improve-them#> (accessed 20.04.2019).
- Deloitte. (2018). The Robots are Ready. Are You? Untapped Advantage in Your Digital Workforce. Diakses dari <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/bg/Documents/technology-media-telecommunications/Deloitte-us-cons-global-rpa-survey.pdf> pada 20 April 2019.

- Desormeaux, D. (1998). New World Order: Redefining Future Executive Information Systems. *CMA - The Management Accounting Magazine*, 72(8), 28–33.
- Di Lernia, C. (2014). Empirical Research in Continuous Disclosure. *Australian Accounting Review*, 24(4), 402–405. <https://doi.org/10.1111/auar.12021>.
- Dijk, J. C., & Williams, P. (1992). Expert Systems in Auditing. *Journal of the Operational Research Society*, 43, 366. <https://doi.org/10.2307/2583161>.
- Dowling, C., Leech, S., & Moroney, R. (2008). Audit support system design and the declarative knowledge of long-term users. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 5(1), 99–108. <https://doi.org/10.2308/jeta.2008.5.1.99>.
- Drum, D. M., & Pulvermacher, A. (2016). Accounting Automation and Insight at the Speed of Thought. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(1), 181–186. <https://doi.org/10.2308/jeta-51441>.
- Edlich, A., & Sohoni, V. (2017). Burned by the bots: Why robotic automation is stumbling. McKinsey. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-blog/burned-by-the-bots-why-robotic-automation-is-stumbling> (accessed 10.04.2019).
- Ellis, D. (1986). Information technology and the accountant. *International Journal of Information Management*, 6(3), 185–186. [https://doi.org/10.1016/0268-4012\(86\)90005-8](https://doi.org/10.1016/0268-4012(86)90005-8).
- Embracing robotic automation during the evolution of finance. (2018). Association of Chartered Certified Accountants. Retrieved from https://www.accaglobal.com/content/dam/ACCA_Global/professional-insights/embracing-robotics/Embracing%20robotic%20automation.pdf (accessed 10.04.2019).
- Fernandez, D., & Aman, A. (2018). Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services. *Asian Journal of Accounting and Governance*, 9, 123–132. <https://doi.org/10.17576/ajag-2018-09-11>.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.
- Future of Financial Reporting Survey 2017. (2017). FSN The Modern Finance Forum. Retrieved from https://www.accountancyage.com/wp-content/uploads/sites/3/2018/02/Workday_ffsn-survey-2017-the-future-of-financial-reporting.pdf (accessed 05.03.2019).
- Get ready for robots. (2016). EY. Retrieved from [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Get_ready_for_robots/\\$FILE/ey-get-ready-for-robots.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Get_ready_for_robots/$FILE/ey-get-ready-for-robots.pdf) (accessed 05.03.2019).
- Geyer-Klingeberg, J., Nakladal, J., Baldauf, F., & Veit, F. (2018). Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match. Retrieved from http://ceur-ws.org/Vol-2196/BPM_2018_paper_28.pdf (accessed 15.08.2019).
- Ghasemi, M., Shafeiepour, V., Aslani, M., & Barvayeh, E. (2011). The impact of Information Technology (IT) on modern accounting systems. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 28, 112–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.023>.

- Gotthardt, M., Koivulaakso, D., Paksoy, O., Saramo, C., Martikainen, M., & Lehner, O. M. (2019). Current State and Challenges in the Implementation of Robotic Process Automation and Artificial Intelligence in Accounting and Auditing. *ACRN Oxford Journal of Finance & Risk Perspectives*, 8, 31–46.
- Güney, A. (2014). Role of Technology in Accounting and E-accounting. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 852–855. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.333>.
- Harvey, J. H., & McCollum, P. M. (1965). Automated internal auditing tools. *Management Accounting*, October, 44–50.
- Heagy, C. D., & Gallun, R. A. (1994). Recommended microcomputer knowledge for accounting graduates: A survey. *Journal of Accounting Education*, 12(3), 205–210. [https://doi.org/10.1016/0748-5751\(94\)90032-9](https://doi.org/10.1016/0748-5751(94)90032-9).
- Howieson, B. (2003). Accounting practice in the new millennium: is accounting education ready to meet the challenge? *The British Accounting Review*, 35, 69–103. [https://doi.org/10.1016/S0890-8389\(03\)00004-0](https://doi.org/10.1016/S0890-8389(03)00004-0).
- IFAC. (2017). Handbook of International Education Pronouncements, January. Retrieved from <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/2017-Handbook-of-International-Education-Pronouncements.PDF> (accessed 15.08.2019).
- IFAC. (2018). International Education Standard 7, Continuing Professional Development (Revised), December. Retrieved from https://www.iaasb.org/system/files/publications/files/IAESB-International-Education-Standard-7_0.pdf (accessed 15.08.2019).
- Internal Controls over Financial Reporting Considerations for Developing and Implementing Bots. (2018). Deloitte. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/audit/ASC/us-aers-robotic-process-automation-internal-controls-over-financial-reporting-considerations-for-developing-and-implementing-bots-september2018.pdf> (accessed 10.04.2019).
- Introduction to Robotic Process Automation, a Primer. (2015). Institute for Robotic Process Automation. Retrieved from <http://irpaai.com/introduction-to-robotic-process-automation-a-primer/> (accessed 26.04.2019).
- Kathmann, R. (2017). 7 Steps to Ensure an RPA Win for Your Financial Close, 12.09.2017. Retrieved from <https://www.blackline.com/blog/rpa/rpa-win-financial-close/> (accessed 10.04.2019).
- Lacity, M., Willcocks, L., & Craig, A. (2015). Robotic process automation at Telefónica O2. "The Outsourcing Unit Working Research Paper Series", 15. Retrieved from http://eprints.lse.ac.uk/64516/1/OUWRPS_15_02_published.pdf (accessed 10.04.2019).
- Le Clair, C. (2017). Future Of RPA And Intelligent Automation. Forrester. Retrieved from <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/416323/UiPathForward Americas 2017/UiPathForward Americas Presentations/ %23UiPathForward Americas 2017 Forrester Keynote.pdf> (accessed 10.04.2019).
- Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., & Dewhurst, M. (2017). A future that works: automation, employment, and productivity. Retrieved from www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured Insights/Digital Disruption/Harnessing automation for a future that works/MGI-A-future-that-works_Full-report.ashx (accessed 25.03.2019).

- Millman, Z., & Hartwick, J. (1987). The Impact of Automated Office Systems on Middle Managers and Their Work. *MIS Quarterly*, 11(4), 479–491. <https://doi.org/10.2307/248977>.
- Moffitt, K. C., Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.2308/jeta-10589>.
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 51(6). <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>.
- Nedelkoska, L., & Quintini, G. (2018). Automation, skills use and training. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 202, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>.
- Nicolaou, A., & Bhattacharya, S. (2008). Sustainability of ERPs performance outcomes: The role of post-implementation review quality. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(1), 43–60. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2007.07.003>.
- Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8490–8495. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.098>.
- Parcells, S. (2016). The power of finance automation. *Strategic Finance*, December, 40–45.
- Peccarelli, B. (2016). The Robo-Accountants Are Coming. CFO.com, May 9, 2016. Retrieved from <http://www.cfo.com/accounting/2016/05/robo-accountants-coming/> (accessed 10.04.2019).
- Professional Accountants – The Future: Drivers of Change and Future Skills (2016), Association of Chartered Certified Accountants, June 2016, <https://www.accaglobal.com/content/dam/members-beta/images/campaigns/pa-tf/pi-professional-accountants-the-future.pdf> (accessed 25.03.2019).
- Professional accountants – the future: Generation Next. (2016). Association of Chartered Certified Accountants. Retrieved from https://www.accaglobal.com/content/dam/ACCA_Global/Technical/Future/generation-next-full-report.PDF (accessed 05.03.2019).
- Reinventing Business Through Disruptive Technologies, Sector Trends and Investment Opportunities for Firms in Emerging Markets (2019), International Finance Corporation, <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/8c67719a-2816-4694-9187-7de2ef5075bc/Reinventing-business-through-Disruptive-Tech-v1.pdf> (accessed 25.04.2019).
- Reshaping the Future: Unlocking Automation's Untapped Value (2018), Capgemini, https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/10/Automation-Use-Cases_Digital1.pdf (accessed 10.04.2019).
- Rezaee, Z., Elam, R., & Sharbatoghlie, A. (2001). Continuous auditing: the audit of the future. *Managerial Auditing Journal*, 16(3), 150–158. <https://doi.org/10.1108/02686900110385605>.
- Richins, G., Stapleton, A., Stratopoulos, T. C., & Wong, C. (2017). Big Data Analytics: Opportunity or Threat for the Accounting Profession? *Journal of Information Systems*, 31(3), 63–79. <https://doi.org/10.2308/isys-51805>.

- Robotic Process Automation (2018), IBM Corporation, <https://www.ibm.com/downloads/cas/VYBGVKGL> (accessed 10.04.2019).
- Robotic Process Automation (RPA) Market Research Report- Forecast 2023 (2019), Market Research Future, <https://www.marketresearchfuture.com/reports/robotic-process-automation-market-2209> (accessed 25.03.2019).
- Robotic Process Automation, Whitepaper (2015), EY, [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-robotic-process-automation-whitepaper/\\$FILE/ey-robotic-process-automation.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-robotic-process-automation-whitepaper/$FILE/ey-robotic-process-automation.pdf) (accessed 10.04.2019).
- Rom, A., & Rohde, C. (2007). Management accounting and integrated information systems: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 8(1), 40–68. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2006.12.003>.
- Sackett, D. (2017), Get Ready for Artificial Intelligence, Accountex Report, June 15, 2017, <https://www.accountexnetwork.com/blog/2017/06/get-ready-artificial-intelligence/> (accessed 25.03.2019).
- Scapens, R. (1998). SAP: integrated information systems and the implications for management accountants. *Management Accounting*, 76(8), 46–48.
- Scapens, R. W., & Jazayeri, M. (2003). ERP systems and management accounting change: opportunities or impacts? A research note. *European Accounting Review*, 12, 201–233. <https://doi.org/10.1080/0963818031000087907>.
- Spencer, D. A. (2018). Fear and Hope in an Age of Mass Automation: Debating the Future of Work. *New Technology, Work and Employment*, 33(1), 1–12. <https://doi.org/10.1111/ntwe.12105>.
- Stuart, I., & Prawitt, D. (2012). Firm-level formalization and auditor performance on complex tasks. *Behavioral Research in Accounting*, 24(2), 193–210. <https://doi.org/10.2308/bria-50113>.
- Sutton, S. G. (2000). The changing face of accounting in an information technology-dominated world. *International Journal of Accounting Information Systems*, 1(1), 1–8. [https://doi.org/10.1016/S1467-0895\(99\)00002-0](https://doi.org/10.1016/S1467-0895(99)00002-0).
- Sutton, S. G. (2006). Enterprise systems and the re-shaping of accounting systems: A call for research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2006.02.002>.
- Sutton, S. G., Arnold, V., & Holt, M. (2018). How Much Automation Is Too Much? Keeping the Human Relevant in Knowledge Work. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(2), 15–25. <https://doi.org/10.2308/jeta-52311>.
- Sutton, S. G., Holt, M., & Arnold, V. (2016). "The reports of my death are greatly exaggerated" - Artificial intelligence research in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22, 60–73. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.07.005>.
- The Future of Jobs Report 2018 (2018), World Economic Forum, http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf (accessed 26.04.2019).
- Tschakert, N., Kokina, J., Kozlowski, S., Vasarhelyi, M. (2016), The Next Frontier in Data Analytics, "Journal of Accountancy", August,

<http://www.journalofaccountancy.com/issues/2016/aug/data-analytics-skills.html>
(accessed 15.08.2019).

- Tucker, I. (2017). The blueprint for continuous accounting. *Strategic Finance*, May, 41–49.
- Warren, J. J. D., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397–407. <https://doi.org/10.2308/acch-51069>.
- Willcocks, L., Lacity, M., & Craig, A. (2017). Robotic Process Automation: Strategic Transformation Lever for Global Business Services? *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 7(1), 17–28. <https://doi.org/10.1057/s41266-016-0016-9>.
- Wilson, R. A. (1989). Accounting systems in industry and public practice. *The Accountants Magazine*, December.
- Wilson, R. A., & Sangster, A. (1992). The automation of accounting practice. *Journal of Information Technology*, 7, 65–75. <https://doi.org/10.1057/jit.1992.11>.
- Zhang, C., Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2018). The Impact of Disruptive Technologies on Accounting and Auditing Education: How Should the Profession Adapt? *CPA Journal*, 88(9), 20–26.