



Dampak Teknologi Artificial Intelligent dan Cara Menghadapi Blockchain Technology dalam Perspektif Akuntansi

Sevita Sari Dewi ^{1*}, Eko Suyono ²

^{1,2} Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Email : sari.dewi@mhs.unsoed.ac.id *

Abstract, *The development of Artificial Intelligence technology is changed the accounting profession. This paper provides a comprehensive overview of recent development in Artificial Intelligence, Big Data and Machine Learning use in business practices in the accounting profession worldwide. The paper explores the evolution of the accounting profession following recent technological developments and assesses the impact of these developments in the future. The challenges and opportunities posed by Artificial Intelligence relating to accounting professionals and the process of accounting education. This research uses a normative juridical approach with a literature study of secondary data. This paper provides an overview of how accounting educators and professionals respond to these technological developments and provides further discussion on what accounting profession, institutions and graduates should do to face the challenges of change caused by technological developments. This research aims to describe the development and system of blockchain, identify potensial uses, analyze internal and external factors, and identify how accountants face blockchain disruption. The method use is descriptive qualitative. Data was obtained through interviews and literature studies. This research shows that blockchain technology has potential implementation in accounting, auditing, finance, supply chain, and public sector. Practitioners and academics need to pay attention to the curriculum and framework related to blockchain implementation, from one set of skills, and the current role of accountants is as business advisors or consultants and not as counters.*

Keywords: *Accounting perspektif, Artificial Intelligence, Blockchain, Big Data, Machine Learning*

Abstrak, Perkembangan teknologi Kecerdasan Buatan telah mengubah profesi akuntan. Makalah ini memberikan gambaran menyeluruh tentang perkembangan terkini dalam penggunaan Kecerdasan Buatan, Big Data, dan Pembelajaran Mesin dalam praktik bisnis di profesi akuntansi di seluruh dunia. Makalah ini mengeksplorasi evolusi profesi akuntansi mengikuti perkembangan teknologi terkini dan menilai dampak dari perkembangan ini di masa depan. Tantangan dan peluang yang ditimbulkan oleh Kecerdasan Buatan yang berkaitan dengan profesional akuntansi dan proses pendidikan akuntansi. Penelitian ini menggunakan pendekatan yuridis normatif dengan studi literatur terhadap data sekunder. Tulisan ini memberikan gambaran tentang bagaimana para pendidik dan profesional akuntansi menyikapi perkembangan teknologi tersebut dan memberikan pembahasan lebih lanjut tentang apa yang harus dilakukan oleh profesi akuntansi, institusi dan lulusannya untuk menghadapi tantangan perubahan yang diakibatkan oleh perkembangan teknologi. Penelitian ini menggunakan pendekatan yuridis normatif dengan studi literatur terhadap data sekunder. Penelitian ini memberikan gambaran tentang bagaimana para pendidik dan profesional akuntansi menyikapi perkembangan teknologi tersebut dan memberikan pembahasan lebih lanjut mengenai apa yang harus dilakukan oleh profesi, institusi dan lulusan akuntansi untuk menghadapi tantangan perubahan yang disebabkan oleh perkembangan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perkembangan dan sistem blockchain, mengidentifikasi potensi penggunaan, menganalisis faktor internal dan eksternal, serta mengidentifikasi bagaimana akuntan menghadapi disrupsi blockchain. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui wawancara dan studi literatur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi blockchain memiliki potensi implementasi di bidang akuntansi, audit, keuangan, rantai pasok, dan sektor publik. Praktisi dan akademisi perlu memperhatikan kurikulum dan kerangka kerja terkait implementasi blockchain, dari satu set keterampilan, dan peran akuntan saat ini adalah sebagai penasihat bisnis atau konsultan dan bukan sebagai penghitung.

Kata kunci: Perspektif Akuntansi, Kecerdasan Buatan, Blockchain, Big Data, Machine Learning

1. PENDAHULUAN

Luca Pacioli memperkenalkan akuntansi pertama kali di tahun 1494 sebagai “bahasa bisnis”. Fungsi utama dari akuntansi yaitu mengukur kegiatan ekonomi suatu organisasi kemudian mengkomunikasikan data – data informasi tersebut kepada stakeholder, seperti manajer, pelanggan, kreditur, masyarakat dan pemerintah. Kemajuan terbaru dalam otomatisasi AI telah membawa perubahan pada banyak praktik profesi termasuk akuntansi. BBC melakukan penelitian mengenai akuntan hasilnya adalah akuntan merupakan pekerjaan peringkat 21 dari 366 pekerjaan yang kemungkinan akan hilang karena adanya artificial intelegent (AI), perkiraan pergantian dengan AI mencapai 96% (Burhanuddin Alghafiqi, 2022:2159). Baru – baru ini, kantor akuntan big four meluncurkan robot keuangan yang secara otomatis dapat mengenali data, mengupload faktur dan membuat laporan keuangan. Robot ini dapat menggantikan pekerjaan pegawai bagian akuntansi basic, serta dapat membuat manajer bisnis yang tidak memiliki background pendidikan akuntansi mengambil keputusan untuk bisnisnya atas dasar informasi tersebut (Alghafiqi & Munajat, 2022) sehingga perlu memperhatikan perkembangan AI di bidang akuntansi. Peningkatan penggunaan AI dalam dunia akuntansi dapat mengubah praktik saat ini dalam bidang akuntansi dan harus melakukan perkembangan pendidikan untuk seorang akuntan di masa mendatang. Penggunaan teknologi AI telah banyak digunakan oleh masyarakat saat mengalami penipuan keuangan di masyarakat, untuk meramal pasar modal dan saham kemudian di bidang auditing. Perubahan dalam peningkatan seorang akuntan dalam bidang keterampilan teknis maupun dalam menganalisis data telah mendapatkan perhatian yang luar biasa dari akuntan dan organisasi sehingga diperlukan oleh setiap mahasiswa saat mata kuliah pendidikan akuntansi (Alghafiqi & Munajat, 2022).

Pedreño *et al.*, 2021 dalam Distributed Ledger Technology (DLT) adalah acuan data utama yang operasionalnya tersebar di berbagai made akan tetapi tetap terdesentralisasi. Selain itu, data tersebut tidak disimpan dalam database yang terpusat. Data ini akan sangat berbeda dari metode yang dipakai dalam akuntansi yaitu pencatatan buku besar keuangan dimana setiap transaksi harus dicatat dan diverifikasi oleh pihak ketiga yang dapat dipercaya (Financial Executives Research Foundation, 2018). Kelebihan yang didapat saat penggunaan DLT baik secara private atau permissionless dan dipresentasikan oleh World bank pada tahun 2017:

- a) desentralisasi dan disintermediasi;
- b) transparansi yang lebih besar dan kemampuan audit yang lebih mudah;
- c) otomatisasi & kemampuan untuk diprogram;
- d) kekekalan dan dapat diverifikasi;

- e) peningkatan kecepatan dan efisiensi;
- f) pengurangan biaya;
- g) peningkatan ketahanan keamanan siber.

Asymmetric information yang terjadi saat ini dapat diminimalisir dengan *Blockchain*. Akan tetapi, *smart contract* dianggap oleh perusahaan akan memberikan hasil yang lebih cepat, efisien, dan handal apabila dibandingkan dengan tenaga manusia yang rawan akan dengan kondisi saat bias pada akhirnya kedua hal ini dapat saling membangun secara konsisten sehingga dapat mengurangi semua biaya dan meningkatkan efisiensi pasar (Capgemini Consulting, 2016). *Smart contract* dapat melakukan identifikasi terhadap kesimpulan kesepakatan dan dapat secara otomatis mencatat semua kontrak dengan blockchain (Lewtan *et al.*, 2018). *Blockchain* juga dapat diimplementasikan dalam trade finance (Inghirami, 2019). Blockchain memberikan manfaat yang dapat meluas ke semua segmen baik segmen utama industri jasa keuangan dan bagi secara keseluruhan rantai nilai kemudian dapat mendorong setiap nilai secara signifikan pada tiga bidang yang utama yaitu setiap pengurangan risiko, penghematan biaya maupun dalam rangka meningkatkan efisiensi. Sheldon didalam Xu *et al.*, 2019 menyatakan bahwa setiap bisnis dapat dan mampu menggunakan *blockchain* dalam menyimpan data, meningkatkan keamanan setiap data dan transparansi data dan mencegah *data corrupted*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Big Data

Karakteristik utama big data yaitu menggabungkan keempat data utama yaitu volume yang besar, variasi yang besar-besaran, kecepatan yang tinggi dan setiap kebenaran secara tidak pasti (Laney, 2001). Istilah “data besar” atau big data artinya data tersebut terdiri dari sejumlah data yang besar dan dengan teknik analisis data atau algoritma yang dapat digunakan saat pengguna menganalisis data (Cockcroft, 2017). *New improvement* yang dilakukan yaitu penyimpanan data dan kapasitas analitis, perusahaan dapat mengestrak setiap nilai bisnis dengan data sehingga dapat lebih memahami konsumen, competitor dan lingkungan bisnis. Big data *valuable* karena dapat menjadi sumber data keuangan dan dapat membantu saat pengambilan keputusan. Data besar juga terbukti dalam meningkatkan pengambilan keputusan dengan akurasi prediksi yang tinggi (Westland, 2018) seperti saat ini sangat memungkinkan pada saat memeriksa data baik yang terstruktur dan yaitu email, telepon, dan materi rapat (Tian & Liu, 2017).

Pada beberapa literatur sebelum ini pengidentifikasian dan penggunaan platform media sosial oleh banya orang yaitu untuk mendeteksi adanya penipuan pada perusahaan (Xiong, Chapple, and Yin, 2018). Selain itu, perubahan data informasi oleh perangkat lunak oelh visualisasi data menjadi informasi memberikan peningkatan pengambilan Keputusan (Hoelscher, Mortimer and Bar, 2018) Pengadopsian big data secara masive, keamanan data menjadi hal serius dan bermasalah sehingga dapat mendorong para regulator membuat peraturan baru dibanyak negara diantaranya “Peraturan Perlindungan Data Umum” (GDPR) Uni Eropa (UE) berlaku mulai 25 Mei 2018 dan menetapkan persyaratan Perusahaan untuk melindungi data setiap pengguna. Otoritas Persaingan dan Pasar di Inggris saat menerapkan sebuah program yaitu Perbankan Terbuka cara kerjanya dapat membuat pelanggan dapat berbagi data secara anonym dengan bank lain maupun dengan pihak ketiga melalui program aplikasi (EY and Network, 2018).

Machine Learning

Machine Learning merupakan sebuah ilmu komputer tanpa program secara eksplisit yang berjalan (H Yu *et al.* 2018). *Machine learning* adalah serangkaian data teknik dengan statistik contohnya memvisualisasikan data, mengenalkan pola dan model matematika sehingga dapat melakukan kegiatan belajar secara mandiri dengan cara input data sehingga dapat memprediksi sekaligus dapat memahami setiap tren maupun setiap pola dalam semua data (Kumar and Raymond, 2017). Aplikasi *Machine Learning* mencakup setiap analisis dan perkiraan penerimaan pendapatan di suatu perusahaan dan setiap pengambilan keputusan investasi oleh manajer. Kumpulan data besar lebih dari ribuan sumber di Two Sigma Investments LP, Hedge Fund Internasional yang ada di New York, menggunakan *Machine learning* untuk membangun suatu model yang dapat memprediksi sebuah investasi (Sigma 2018). Aplikasi *Machine Learning* lainnya dapat memprediksi data dari niat beli setiap konsumen, machine ini digunakan oleh Amazon dan Taobao (NIPS, 2017). Machine learning pada akuntansi manajemen digunakan untuk dapat membantu dalam mengklasifikasikan setiap transaksi dengan ruang lingkup dan fungsi control (FP&A). Aplikasi teknologi *Machine learning* dapat memberikan prediksi mengklasifikasikan transaksi atas dasar dari analisis historis dalam suatu transaksi akan tetapi kualitas dalam prediksi ini juga bergantung pada kualitas maupun bias pada dataset yang melekat dan yang digunakan (Cockcroft, 2017). Misalnya pengklasifikasian transaksi sebagai alat komunikasi dengan email antara pemasaran dan promosi ke customer baik sebagai pengeluaran iklan dan cara komunikasi karyawan yaitu biaya teknologi. Teknologi *Machine Learning* dapat dilatih untuk memperjelas setiap perbedaan di setiap kategori dengan algoritma yang telah ditentukan. Dalam administrasi perpajakan, contohnya

di Provinsi Guangdong China, biro perpajakan telah mengadopsi cara pendekatan *Machine learning* dengan mengidentifikasi setiap dugaan kecurangan praktik perpajakan (Sheng *et al*, 2018)

Melalui proses tersebut, karyawan diberikan pelatihan dan pengembangan yang relevan dengan kinerja pekerjaannya, sehingga diharapkan dapat menjalankan tanggung jawab pekerjaannya dengan sebaik - baiknya. (Abdul Aziz Sholeh *et.al*. 2024 :82)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dengan studi literatur data sekunder kualitatif dengan pendekatan deskriptif dan menggunakan pendekatan yuridis normatif. Pemilihan Metode penelitian karena menyesuaikan dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini. Peneliti mencoba untuk mendeskripsikan fenomena *Blockchain* dan *Business Intelligence* secara menyeluruh dan pandangan akuntansi. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang tepat dan sesuai dengan masalah yang akan diteliti. Meleong, 2010 menyatakan bahwa informan adalah orang yang berguna dalam memberikan informasi mengenai situasi dan kondisi penelitian. Pemilihan informan dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling* yang ditentukan secara sengaja sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian yang akan diteliti.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Artificial Intelligence dan Teknologi Pendukung

Artificial Intelligence merupakan keberhasilan dalam menerapkan baik teknologi dari big data maupun machine learning sehingga manusia dapat memahami bagaimana masa lalu terjadi dan memprediksi sesuatu di masa yang akan datang dan memerlukan data yang sangat besar (H. Yu *et al*, 2018). Penipuan bank dapat diminimalisir dengan cara memasukan data setiap rangkaian dari keamanan dan memfilter semua panggilan dengan membandingkan suara dan karakteristik aksentuasi nada dan setiap ritme melalui perpustakaan dari digitalisasi suara. Software ini akan otomatis memindai dengan cepat setiap panggilan yang mencurigakan sehingga dapat memperingatkan pusat panggilan apabila ada upaya penipuan. Cortana adalah salah satu software untuk asisten intelijen dari Microsoft. Software ini dapat terhubung dengan user secara real time dan dapat membuat analisis baik kebutuhan dan perilaku user serta dapat mengelola baik asset dan data user secara efisien (Wu *et al*, 2019). Alexa merupakan asisten pribadi yang diciptakan oleh Amazon dan dapat diaktifkan oleh user melalui suara. Fitur ini dapat memberikan orang lain juga dapat mengakses software ini melalui suara. Amazon juga

bekerja sama dengan bank dan memberi nasabah untuk menggunakan software tersebut dengan mengakses rekening nasabah melalui suara (Ramalingam and Venkatesan, 2019).

AlphaSense merupakan software keuangan yang smart dan dapat membantu profesional dalam bidang keuangan untuk mengatasi sejumlah besar data dan memecahkan data yang besar dan informasi yang banyak. Software ini menyediakan basis data yang eksklusif dan memberikan pengetahuan dengan bahasa keuangan sehingga terdapat analisis korelasi yang dapat membuka setiap informasi baik tersembunyi dan tidak dan informasi yang berharga. Software ini dapat mengumpulkan data dari jutaan dokumen termasuk data peraturan, data-data profile di semua perusahaan, siaran pers, berita, laporan penelitian di Wall Street, dan file yang di unggah lainnya. Tensor Flow adalah software yang dikembangkan oleh Tim AI Google Brain. Tensor Flow adalah sebuah sistem dari matematika secara simbolis merupakan pemrograman setiap aliran data dan banyak digunakan untuk mengimplementasikan pemrograman dari berbagai algoritme *machine learning*. Tensor Flow juga dapat diterapkan untuk memprediksi pasar di indeks saham (Tsai and Zhao, 2019) dan memprediksi sistem manajemen informasi (Niu and Wu, 2019).

Kensho merupakan sebuah sistem dengan komputasi statistik secara real-time dan software digunakan untuk dapat menyediakan transparansi bagi pasar dan lembaga keuangan dengan teknologi yang canggih. Kensho menggunakan komputasi secara statistik dan parallel, antarmuka visual yang dapat dengan mudah digunakan, dan teknologi dalam analisis prediksi untuk memberikan para profesional inventasi suatu platform analisis next generation (Alexander *et al.*, 2017). Layanan Kognitif Microsoft memberikan setiap pengembang untuk mengakses AI tanpa perlu lagi keahlian dari *machine learning*. Analisis konten gambar hanya dengan satu klik dan menyesuaikan setiap pengenalan gambar untuk kebutuhan bisnis dan mengidentifikasi baik orang dan emosinya dalam gambar (Assarasee *et al.*, 2017). Skymind adalah penggunaan teknologi AI yang beradaptasi secara otomatis, penggunaan sumber data dimanfaatkan dalam mendeteksi fraud. Skymind melakukan tugasnya dengan cara membangun jaringan dengan menggunakan data transaksi secara historikal sehingga dapat menilai transaksi baru berdasarkan kemungkinan cara penipuan yang akan mereka lakukan. Seorang analis manusia meninjau hal yang berisiko dan hasilnya dikembalikan ke jaringan sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam deteksi fraud (Rashid, Abdul Aziz, and Hasan, 2019). IBM Watson telah menggunakan data dari 10.634 dokumen dan telah dilatih oleh 13 ahli pajak dengan menggunakan lima model pada pengembangan yang berbeda-beda. Setelah pelatihan tersebut, Watson menyarankan untuk memperlakukan pajak dengan benar. Profesional pajak

dapat menggunakan Watson untuk meningkatkan layanan pelanggan dan untuk mengidentifikasi setiap pemotongan dan pengurangan (Cetiin Gerger, 2019).

Robotic Process Automation

Robotic process automation merupakan suatu proses berulang-ulang dan secara otomatis yang dikembangkan dengan AI (Bazley *et al.*, 2014). RPA digunakan untuk meniru perilaku manusia, menyelesaikan spreadsheet, sent an email dan dapat merekam setiap suara dan memasukkan data ke tugas yang lain. RPA berfungsi atas dasar prosedur yang telah ditetapkan dan tidak dapat membedakan perubahan situasi dan kondisi misalnya lingkungan eksternal. Tahun 2020 diperkirakan ada lebih dari 40% tugas dari ilmu data yang akan di otomatisasi dan menghasilkan peningkatan produktivitas maupun penggunaan teknologi tersecut secara lebih luas oleh ilmuwan data scientists (Laney 2001). Survey RPA oleh PwC pada tahun 2017 menemukan bahwa ada 30% responden yang telah mulai memasukkan RPA kedalam bisnisnya (PWC 2018b). Keputusan dalam mengadopsi model untuk operasional secara bersama atau terpusat merupakan fungsi dari budaya organisasi. Menurut Ernst & Young (EY) memberikan saran enam komponen utama yang dibutuhkan oleh sebagian besar model operasional RPA, diantaranya mengidentifikasi aplikasi RPA skenario, visi dan pengaturan standar, pengukuran nilai kinerja dengan penyesuaian, peningkatan pelatihan, dan integrasi seluruh flatform (Kahan *et al.* 2018). Dalam bidang perpajakan aplikasi RPA dapat melakukan pembuatan software secara otomatis, robot dapat dikonfigusikan sehingga dapat melakukan proses berulang-ulang dan mengirimkan aplikasi kepada portal pajak, otomatisasi kegiatan perpajakan ini dapat membuat tim pajak untuk fokus pada kegiatan lain seperti penelitian dan lain-lain. Masalah rekonsiliasi faktur dapat melakukan pembaruan terus menerus persediaan dan sistem rekening bank. Negara tertentu, seperti Cina, memerlukan verifikasi faktur sebelum konfirmasi manfaat dari pajak. Tergantung pada format faktur, teknologi pemindaian dengan OCR dapat digunakan baik untuk “membaca” maupun “merekam” format dari faktur kertas lalu dapat menyimpan informasi tersebut secara real time. Selain itu, teknologi RPA dapat melakukan verifikasi faktur secara real-time secara terus-menerus melalui database kantor pajak pemerintah. Fitur teknologi RPA ini bertujuan dalam menyediakan verifikasi secara konstan di berbagai database dan memfasilitasi komunikasi bisnis secara real-time. SMACC telah merancang software yang disebut dengan nama “*AI Extractor* “ . Software dibidang akuntansi keuangan digunakan untuk mengekstrak setiap informasi data keuangan dari faktur (SMACC 2019). Perangkat lunak ini dapat mengotomatisasi akuntansi mulai dari persiapan pembayaran, pencocokan data dan dalam pemrosesan pengadaan dan analisis data. Dengan bantuan teknologi machine learning otomatisasi yang unggul apabila dibandingkan dengan pengenalan karakter optimal

tradisional (OCR) dan solusi robotika (SMACC 2018). Sementara itu RPA selalu mengikuti praktik yang berbasis aturan sehingga memungkinkan perangkat lunak untuk mengumpulkan data, memicu respons kemudian memulai tindakan baru, menciptakan kontinum otomatisasi.

Radio Frequency Identification

Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi dengan menggunakan komunikasi secara nirkabel dalam mengidentifikasi setiap informasi yang disimpan melalui pembacaan pada objek – objek dengan medan elektromagnetik. Dalam mengikuti perkembangan kemajuan teknologi RFID menjadi semakin terjangkau (Alamer *et al.*, 2019). Salah satu pengaplikasian RFID adalah dengan mengelola setiap persediaan sehingga dapat mengurangi pemborosan dan dapat meningkatkan laba (MHI 2018). Perkembangan teknologi ini berkontribusi pada peningkatan dengan otomatisasi proses misalnya dengan penerimaan barang inventaris, pengiriman barang, inventaris barang dan penilaian barang. RFID dapat memfasilitasi peningkatan efisiensi dalam penyusunan baik setiap transaksi dan laporan keuangan. RFID juga menyediakan setiap alat dukungan dalam berbagi informasi dan untuk pembeli dalam setiap rantai pasokan dalam meningkatkan setiap akurasi prediksi dari pembelian. RFID juga menggunakan rak pintar untuk meningkatkan fleksibilitas operasi dan mengurangi biaya manajemen persediaan (Chou Jue Sam 2014). Pada tahun 2014, perusahaan induk Zara, Inditex mengadopsi teknologi RFID untuk dapat meningkatkan rantai pasokan perusahaan Zara dan pada akhirnya membawa Zara menuju efisiensi yang sangat tinggi yaitu setiap proses konsep desain sampai produk jadi dapat diselesaikan hanya dalam hitungan hari yaitu 10 hari dan menghasilkan penjualan dan keuntungan yang lebih baik (Ali and Hingst 2018).

Speech Recognition

Teknologi pengenalan ucapan dan suara kemudian mengubahnya menjadi konten dialog menjadi input yang dapat dibaca oleh komputer (Meltzner *et al.*, 2017). Aplikasi ini berkontribusi dalam perluasan lebih lanjut dari aplikasi AI, seperti pertanyaan layanan konsumen dan dalam penerjemahan bahasa asing. Contoh, Alexa yaitu asisten virtual yang dikembangkan oleh Amazon dan mampu berinteraksi melalui suara, streaming podcast, memutar musik, membuat to-do list, menyetel alarm, dan menyediakan informasi secara real-time, seperti berita, cuaca, lalu lintas dan informasi olahraga. Teknologi pengenalan suara ini memungkinkan setiap asisten administrasi AI untuk mengkoordinasikan dan mengatur pertemuan setiap anggota tim dengan pihak eksternal (Petrovic 2018). Maycur.com merupakan alat manajemen dalam melakukan perjalanan maupun pengeluaran. Platform ini mengadopsi pengenalan suara secara otomatis dan merupakan perusahaan yang terkemuka. Pengenalan

suara dapat merubah secara otomatis setiap informasi dengan AI dan dapat menyelesaikan setiap pengisian jumlah, waktu, dan biaya. Dengan penggunaan AI maka akan ada sekretaris cerdas dan berdedikasi sehingga manusia dapat berbicara dan membuat informasi dari suara seseorang dan secara otomatis melakukan pergantian (Mycur.com 2019).

Natural Language Processing

Natural Language Processing (NLP) adalah aplikasi yang berfokus pada pemahaman data secara tidak terstruktur (dari sumber manusia). Contoh NLP termasuk text mining, analisis teks manual, dan analisis teks keterbacaan (O’Leary 2009). NLP digunakan untuk dapat menemukan bukti-bukti pembuatan strategi dari lingkungan pasar dan aktivitas konsumen. Teknologi NLP berbeda dari audit internal tradisional karena dapat secara otomatis untuk memproses informasi teks yang tidak terstruktur menjadi secara sistematis dan kemudian secara otomatis mengambil dan meninjau setiap poin-poin utama dari tinjauan sehingga para auditor internal dapat bebas dari pekerjaan membaca dan meninjau yang terlalu berat dan pada saat yang bersamaan, model bahasa ini dapat mengidentifikasi kasus – kasus yang beresiko tinggi dan melakukan penyaringan awal untuk auditor internal sehingga mereka dapat fokus pada kasus beresiko tinggi dan melakukan pelacakan mendalam untuk mencapai internal yang efisiensi pekerjaan audit (Mubako 2019).

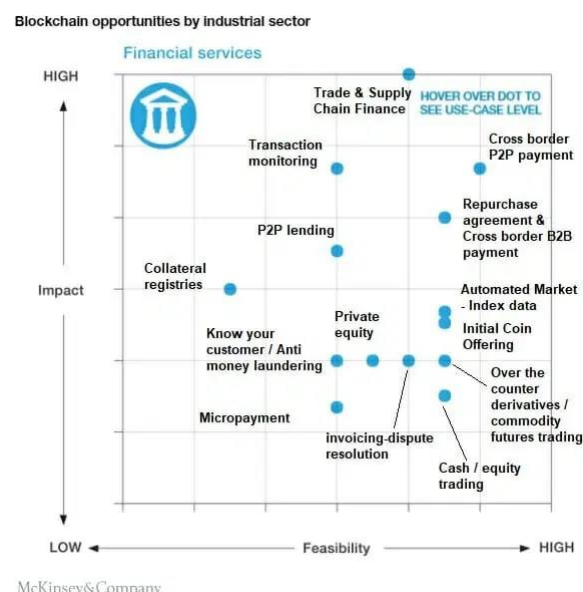
Artificial Neural Network

ANN meniru jaringan saraf manusia sehingga setiap komputer dapat belajar dari berbagai hal dan membuat keputusan seperti manusia. Jaringan Saraf Tiruan (JST) dirancang dengan membuat program komputer konvensional yang berfungsi seolah-olah mereka adalah sel-sel otak yang saling terhubung (Lecun, Bengio, dan Hinton 2015; Al-Dmour dan Al-Dmour 2018). Fungsi otak buatan dalam alat ANN berada pada tingkat yang jauh lebih maju dibandingkan logika linier komputer tradisional, yang hanya mampu membangun bobot koneksi dengan jaringan yang stabil antara data bisnis yang masuk dan catatan elemen akuntansi. Setelah membentuk perpustakaan kasus berdasarkan pembelajaran dari transaksi ekonomi historis, konfigurasi informasi akuntansi untuk masalah ekonomi masa depan dapat secara otomatis diwujudkan dan diintegrasikan ke dalam sistem pelaporan perusahaan (Li 2018).

Blockchain

Konsep *Blockchain* pada awalnya diterapkan pada dunia bitcoin menurut Gunawan (2020) di dalam webinar blockchain and Its Impact to Finance & Accounting bahwa “*bitcoin for the first blockchain is the simple illustration how teknologi power cryptocurrency digital assets*” kemudian terjadi paradigma, sehingga konsep *blockchain* dapat dipergunakan di berbagai bidang. Pada negara maju teknologi seperti blockchain merupakan tren yang dapat

digunakan sebagai pencatatan transaksi dengan kode dan data tersebut bersifat kekal dan tidak dapat diubah akan tetapi dapat ditambahkan pada rangkaian rantai block. Blockchain dapat dikatakan sama juga dengan sistem yang akan menghasilkan suatu data yang transparan dan akuntabel karena adanya teknik-teknik kriptografi dengan setiap pihak dalam jaringan dapat melakukan verifikasi atas transaksi yang terjadi. *Blockchain* dalam transaksi akuntansi dan pengelolaannya adalah penggunaan utamanya yaitu *cryptocurrency*. *Blockchain* pada akhirnya akan sepenuhnya mendisrupsi setiap proses akuntansi tinggal masalah waktu (R. Singh 2017). Adanya *blockchain* dapat membawa profesi akuntan dengan lebih berfokus pada setiap perencanaan maupun penilaian dari pada hanya dari pencatatan. Para profesional akuntan tidak perlu menghabiskan Sebagian besar waktunya untuk merekonsiliasi dan dengan adanya *blockchain* maka para profesional akuntan akan memiliki catatan yang sama dengan pelanggan. Inilah keindahan dari *blockchain*, kedepannya akan banyak pekerjaan yang akan terpengaruh oleh blockchain dan karenanya akan membuat para profesional akuntan untuk membuat banyak menjadi lebih mudah Gidwani (202). Model “triple-entry” berbasis *blockchain* merupakan perluasan dari sistem double entry (ALSaqa *et al.*, 2019). Entri yang ketiga dapat mengenkripsi setiap catatan keuangan. Misalnya, dealer mobil harus melaporkan setiap diskon dan para pembeli harus mendokumentasikan data kredit untuk setiap uang yang dikeluarkan pelanggan. Akan tetapi dengan catatan akuntansi yang tidak muncul dalam setiap pembukuan yang terpisah, melainkan perlu untuk melakukan transfer antar rekening di direktori itu sendiri, pengembangan setiap catatan akuntansi yang kohesif dengan adanya *blockchain* transparansi keuangan saat perubahan software apapun atau menghapus catatan akuntansi tertulis (Potekhina & Riumkin 2017).



Memilih merupakan bagian dari suatu upaya pemecahan sekaligus sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan. Oleh karena itu dibutuhkan keputusan pembelian yang tepat (Kristiawati Indriana et.al. 2019 : 28)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Integrasi mendalam teknologi seperti Big Data, Machine Learning (ML), dan Artificial Intelligence (AI) di bidang akuntansi telah merekayasa ulang prosedur akuntansi, mengurangi kesalahan informasi, meningkatkan efisiensi, dan mendorong transformasi struktur karir akuntansi. Artikel ini membahas integrasi yang luas antara teknologi AI dan akuntansi, menekankan bahwa firma akuntansi terkemuka telah mengadopsi teknologi ini. Profesional akuntansi—termasuk praktisi, pendidik, dan siswa—diharapkan untuk memperluas pengetahuan teknologi mereka guna menciptakan praktik akuntansi yang lebih efisien. Blockchain, sebagai buku besar, memiliki potensi yang besar tidak hanya dalam cryptocurrency tetapi juga di bidang akuntansi, audit, keuangan, rantai pasok, dan sektor publik. Penelitian dan pengembangan blockchain terus dilakukan di berbagai negara seperti Kanada, terdistribusi Swiss, dan Cina, sementara Indonesia belum mengimplementasikannya secara luas. Faktor internal penggunaan blockchain meliputi kekuatan seperti transparansi, keamanan, timestamp, dan ketidakmampuan untuk diubah (immutable), serta kelemahan seperti kebutuhan penyimpanan besar, skalabilitas dan latensi, kurangnya kesadaran implementasi, dan kebutuhan akan tenaga profesional. Faktor eksternal mencakup peluang seperti penghematan biaya, efisiensi bisnis, pencegahan penipuan, perlindungan data, dan otomatisasi kontrak pintar, serta ancaman seperti kurangnya regulasi yang jelas dan potensi serangan hacker. Para praktisi dan akademisi perlu memperhatikan empat hal berikut:

1. Kurikulum yang mendukung perkembangan teknologi.
2. Asosiasi dan profesional untuk membuat kerangka kerja terkait implementasi blockchain.
3. Memahami proses bisnis secara keseluruhan dan membentuk satu set keterampilan yang komprehensif.
4. Mengadopsi peran sebagai penasihat bisnis atau konsultan daripada hanya fokus pada perhitungan debit dan kredit.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang teknologi blockchain dalam kaitannya dengan akuntansi, terutama di Indonesia yang masih kurang memahami teknologi ini. Akademisi diharapkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut

tentang blockchain dengan memperluas cakupan potensi implementasinya dan memastikan referensi tetap relevan. Perusahaan diharapkan lebih memahami perkembangan teknologi, terutama blockchain, dan potensinya dalam bisnis. Pemerintah diharapkan membentuk pusat riset khusus untuk teknologi blockchain, mengingat potensi besar aplikasi blockchain di berbagai bidang.

Saran Untuk Akuntan Profesional

Berdasarkan penelitian mengenai perkembangan AI dan Blockchain dalam sebuah profesi seorang akuntan yang fokus utamanya pada firma akuntansi big four, peneliti memberikan saran untuk perkembangan di masa depan bagi profesional akuntan dan organisasinya. Kemajuan teknologi dalam beberapa tahun terakhir menuntut para profesional akuntan untuk dapat menguasai setiap keterampilan baik pemrograman dan analisis data. Para profesional akuntan harus dapat memahami dan dapat berinteraksi dengan device baru, serta menafsirkan setiap hasil pelaporan untuk dapat menjawab setiap pertanyaan dari pihak berwenang (EY 2018a). Sebuah penelitian dari Asosiasi Akuntan Bersertifikat Chartered di Inggris menunjukkan bahwa teknologi RPA memungkinkan audit secara real-time dan berkelanjutan. Oleh sebab itu, seorang profesional auditor harus sefleksibel mungkin dan harus adaptif terhadap setiap perubahan baik secara prosedur audit serta harus mampu memproses setiap informasi risiko secara real-time (Smidt et al., 2019). Dalam praktik manajemen risiko, saat software akuntansi digunakan untuk menangani pekerjaan akuntansi dan dapat membantu untuk membuat Keputusan maka para profesional akuntan perlu memastikan Kembali desain algoritma yang digunakan telah benar sehingga mencegah adanya manipulasi atau kesalahan dari pengembangan, terutama dalam mendeteksi penipuan. Proses ini memerlukan pemantauan secara konsisten oleh akuntan yang berpengalaman. Pengenalan teknologi canggih dalam profesi akuntansi akan mengurangi peluang kerja baru bagi para akuntan yang tidak memiliki keterampilan pemrograman dan analisis. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan dan organisasi untuk dapat menyediakan pelatihan dan pendidikan yang baik dan memadai baik bagi staf maupun pimpinan dalam rangka menghadapi perubahan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dmour, A. H., & Al-Dmour, R. H. (2018). Applying multiple linear regression and neural network to predict business performance using the reliability of accounting information system. *International Journal of Corporate Finance and Accounting (IJCFA)*, 5(2), 12-26. <https://doi.org/10.4018/ijcfa.2018070102>.

- Alamer, A., Soh, B., Alahmadi, A. H., & Brumbaugh, D. E. (2019). Prototype device with lightweight protocol for secure RFID communication without reliable connectivity. *IEEE Access*, 7, 168337-168356. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2954413>
- Alexander, L., Das, S. R., Ives, Z., Jagadish, H. V., & Monteleoni, C. (2017). Research challenges in financial data modeling and analysis. *Big data*, 5(3), 177-188. <https://doi.org/10.1089/big.2016.0074>.
- Ali, O., & Hingst, R (2018). Improving the retailer industry performance through RFID technology: a case study of Wal-Mart and Metro Group. In *Case on Quality Initiatives for Organizational Longevity* (pp. 196-220). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5288-8.ch008>.
- Andiola, L. M., Masters, E., & Norman, C. (2020). Integrating technology and data analytic skills into the accounting curriculum: Accounting department leaders' experiences and insights. *Journal of Accounting Education*, 50, 100655. <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2020.100655>.
- Assarasee, P., Krathu, W., Triyason, T., Vanijja, V., & Arpnikanondt, C. (2017, August). Meerkat: A framework for developing presence monitoring software based on face recognition. In *2017 10th International Conference on Ubi-media Computing and Workshops (Ubi-Media)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/UMEDIA.2017.8074096>.
- ALSaqa, Z.H, Hussein, A. I., & Mahmood, S.M. (2019). The impact of blockchain on accounting information systems. *Journal of Information Technology Management*, 11(3), 62-80. <https://doi.org/10.22059/jitm.2019.74301>
- Ankenbrand, T. (2017). [Interview with Thomas Ankenbrand, Lucerne University of Applied Science and Arts]. Deloitte Switzerland.
- Aziz Sholeh, Abdul et. Al. 2024. Kompensasi Terhadap Motivasi Kerja Karyawan pada PT. Insolent Raya di Surabaya, *Journal Of Management and Creative Business* Vol. 2 No. 1 Januari 2024, Halaman : 82 - 96
- Bazley, F. A., Maybhate, A., Tan, C. S., Thakor, N. V., Kerr, C., & All, A. H. (2014). Enhancement of bilateral cortical somatosensory evoked potentials to intact forelimb stimulation following thoracic contusion spinal cord injury in rats. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 22(5), 953-964. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2014.2319313>.
- Bullock, Lara. (2017). Big 4 Firm UPS Use of 'Robots' in Audit Division. Diperoleh dari <https://www.accountantsdaily.com.au/technology/10542-big-4-firm-utilising-robots-in-audit-division>.
- Boucher, P., Nascimento, S., & Kritikos, M. (2017). How blockchain technology could change our lives In-depth Analysis. <https://doi.org/10.2861/926645>
- Cai, C. W. (2019). Triple-entry accounting with blockchain: How far have we come? *Accounting and Finance*, 61(1), 71–93. <https://doi.org/10.1111/acfi.12556>

- Capgemini Consulting. (2016). Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality.
- Chen, M. A., Wu, Q., & Yang, B. (2019). How Valuable Is FinTech Innovation? In Review of Financial Studies (Vol. 32, Issue 5, pp. 2062–2106). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy130>
- Chishti, S., & Barberis, J. (2016). The Fintech Book (1st ed.).
- CPA Canada. (2017). Blockchain Technology and Its Impact on the Audit and Assurance Profession.
- Çetin Gerger, G. (2019). Tax Services and Tax Service Providers' Changing Role in the IoT and Aml Environment. In Guide to Ambient Intelligence in the IoT Environment (pp. 203- 216). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04173-1_9.
- Chen, Y., & Chou, J. S. (2015). ECC-based untraceable authentication for large-scale active-tag RFID systems. Electronic Commerce Research, 15(1), 97-120. <https://doi.org/10.1007/s10660-014-9165-0>.
- Coate, C. J., & Mitschow, M. C. (2018). Luca pacioli and the role of accounting and business: Early lessons in social responsibility. In Research on Professional Responsibility and Ethics in Accounting. Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1574-076520180000021001>.
- Cockcroft, S., & Russell, M. (2018). Big data opportunities for accounting and finance practice and research. Australian Accounting Review, 28(3), 323-333. <https://doi.org/10.1111/auar.12218>.
- Cruz, E., Orts-Escolano, S., Gomez-Donoso, F., Rizo, C., Rangel, J. C., Mora, H., & Cazorla, M. (2019). An augmented reality application for improving shopping experience in large retail stores. Virtual Reality, 23(3), 281-291. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0338-3>.
- Didenko, A., & Buckley, R. (2021). Central Bank Digital Currencies: A Potential Response to the Financial Inclusion Challenges of the Pacific. <https://doi.org/10.22617/ARM210301-2>
- Dragos, A. S. (2017, June 27). Blockchain and Financial Inclusion. MIT Media Lab Digital Currency Initiative. <https://medium.com/mit-media-lab-digital-currency-initiative/blockchains-and-financial-inclusion-f767a2347e3d>
- Ekman, A. (2021). CHINA'S BLOCKCHAIN AND CRYPTOCURRENCY AMBITIONS The first-mover advantage. https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/Brief_15_2021.pdf
- [Eka Putra, Nino. (2019). Peran IAI Terhadap Akuntan Profesional. Diperoleh dari <https://www.feb.ui.ac.id/blog/2019/06/19/rosita-uli-sinaga-paparkan-peran-iai-terhadap-akuntan-profesional/>.
- EY, & Tapestry Networks. (2018). Data Governance: Securing the Future of Financial Services Financial Services Leadership Summit. Financial Service Leadership Summit, no.

- January. Diperoleh dari [https://www.tapestrynetworks.com/sites/default/files/publication_pdf/FSLs_ViewPoints - Data Governance - FINAL - 9 January 2018 - web.pdf](https://www.tapestrynetworks.com/sites/default/files/publication_pdf/FSLs_ViewPoints_-_Data_Governance_-_FINAL_-_9_January_2018_-_web.pdf).
- Financial Executives Research Foundation. (2018). Blockchain for Financial Leaders: Opportunity vs. Reality. www.financialexecutives.org
- [Furlonger, D., & Uzureau, C. (2020). The Real Business of Blockchain (I. Gartner, ED.). Harvard Business Review Press.
- Faggella, D. (2018). AI in the Accounting Big Four-Comparing Deloitte, PwC, KPMG, and EY. Diperoleh dari <https://www.techemergence.com/ai-big-four-comparing-deloitte-pwc-kpmg-ey/>.
- Gidwani, M. (2020, Juli 10). Blockchain and Its Impact to Finance & Accounting (BINUS X ACCA Indonesia) [Video]. YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=Ilsqmr0UeUk&t=7s>
- Gunawan, E. (2020, Juli 10). Blockchain and Its Impact to Finance & Accounting (BINUS X ACCA Indonesia) [Video]. YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=Ilsqmr0UeUk&t=7s>
- Gupta, V. (2018, February 28). A Brief History of Blockchain. Harvard Business Review. ICAEW. (2018). Blockchain and the future of accountancy.
- Inghirami, L. E. (2019). Accounting Information Systems in the Time of Blockchain. <https://www.researchgate.net/publication/332441296>
- Kahan, David, Andrew Oltmanns, George Kaczmarczyk, Chris Lamberton, & Andy Gillard. (2018) Risk and Control Considerations within Robotic Process Automation Implementations Balancing Transformation with Risk Addressing History before It Repeats Itself, 12.
- Kanter, J. M., Schreck, B., & Veeramachaneni, K. (2018). Machine Learning 2.0: Engineering Data Driven AI Products. arXiv preprint arXiv:1807.00401. <http://arxiv.org/abs/1807.00401>.
- Kumar, Jitendra, and Rout Kim-kwang Raymond. (2017). "A Model for Sentiment and Emotion Analysis of Unstructured Social Media Text." Electronic Commerce Research. <https://doi.org/10.1007/s10660-017-9257-8>.
- Kristiawati, et al. 2019. Citra Merek Persepsi Harga dan Nilai Pelanggan Terhadap Keputusan Pembelian Pada Mini Market Indomaret Lontar Surabaya. Jurnal Ilmu Ekonomi dan Manajemen (JMM 17) Vol. 6 No. 2, September 2019, Hal. 27- 36
- Lemieux, V. (2017). Blockchain and Distributed Ledgers as Trusted Recordkeeping Systems: An Archival Theoretic Evaluation Framework. In Future Technologies Conference. <https://www.researchgate.net/publication/317433591>
- Lewtan, J., McManus, J., & Roohani, S. (2018). Blockchain: Opportunity to Improve Financial Reporting and Corporate Governance.

- Laney, D. (2001). 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. *Application Delivery Strategies* 949 (February 2001): 4.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>.
- Li, L. (2018). Sentiment-enhanced learning model for online language learning system. *Electronic Commerce Research*, 18(1), 23-64. <https://doi.org/10.1007/s10660-017-9284-5>.
- McWaters, R. J., & Bruno, G. (2016). The future of financial infrastructure An ambitious look at how blockchain can reshape financial services.
- Miller, D., Mockel, P., Myers, G., Niforos, M., Ramachandran, V., Rehmann, T., & Salmon, J. (2019). Blockchain Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets (M. Benjamin, A. Bishop, & O. Daibo, Eds.; Second and Expanded). World Bank.
- Moleong, L. J. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (2010th ed.). Remaja Rosda Karya.
- Murray, M. C. (2019). Tutorial: A Descriptive Introduction to the Blockchain. *Communications of the Association for Information Systems*, 45(1), 464–487. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04525>
- Meltzner, G. S., Heaton, J. T., Deng, Y., De Luca, G., Roy, S. H., & Kline, J. C. (2017). Silent speech recognition as an alternative communication device for persons with laryngectomy. *IEEE/ACM transactions on audio, speech, and language processing*, 25(12), 2386-2398.
- MHI. (2018). Automatic Identification and Data Collection. Diperoleh dari <http://www.mhi.org/fundamentals/automatic-identification>.
- Mubako, G. (2019). Internal audit outsourcing: A literature synthesis and future directions. *Australian Accounting Review*, 29(3), 532-545. <https://doi.org/10.1111/auar.12272>.
- Mycur.com. (2019). The Application of Artificial Intelligence in the Field of Finance. Diperoleh dari <https://www.maycur.com/news/114>.
- NIPS. (2017). NIPS 2017 Sponsors. Diperoleh dari <https://nips.cc/Conferences/2017/Sponsors>.
- Niu, W., & Wu, L. (2019, December). Sentiment analysis and contrastive experiments of long news texts. In 2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC) (Vol. 1, pp. 1331-1335). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IAEAC47372.2019.8997550>.
- O'Leary, D. E. (2009). Downloads and citations in Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management. *Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management: International Journal*, 16(1-2), 21-31. <https://doi.org/10.1002/isaf.291>.
- Petrović, V. M. (2018). Artificial intelligence and virtual worlds—toward human-level ai agents. *IEEE Access*, 6, 39976-39988. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2855970>.

- Panisi, F. (2017). Blockchain and “smart contracts”: FinTech innovations to reduce the costs of trust. www.europa.eu
- Pedreño, E. P., Gelashvili, V., & Nebreda, L. P. (2021). Blockchain and its application to accounting. *Intangible Capital*, 17(1), 1–16. <https://doi.org/10.3926/IC.1522>
- People’s Bank of China (PBOC). (2021). Progress of Research & Development of E-CNY in China. Progress Progress Progress Progress.
- Potekhina, A., & Riumkin, I. (2017). Blockchain –A new accounting paradigm: Implications for credit risk management. Master degree thesis, Umeå School of Business and Economics.
- Pugna, I. B., & Duțescu, A. (2020). Blockchain – the accounting perspective. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 14(1), 214–224. <https://doi.org/10.2478/picbe-2020-0020>
- Raphael, J. (2018). [Interview with Jon Raphael, Audit Chief Innovation Officer Deloitte & Touche LLP]. *Financial Executives Research Foundation*, 1-6.
- Ramalingam, H., & Venkatesan, V. P. (2019, October). Conceptual analysis of Internet of Things use cases in Banking domain. In *TENCON 2019-2019 IEEE Region 10 Conference (TENCON)* (pp. 2034-2039). IEEE. <https://doi.org/10.1109/TENCON.2019.8929473>.
- Rashid, N. A., Abdul Aziz, I., & Hasan, M. H. B. (2019, April). Machine failure prediction technique using recurrent neural network long short-term memory-particle swarm optimization algorithm. In *Computer Science On-line Conference* (pp. 243-252). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19810-7_24.
- Sangwan, V., Harshita, Prakash, P., & Singh, S. (2020). Financial Technology: a Review of Extant Literature. *Studies in Economics and Finance*, 37(1), 71–88. <https://doi.org/10.1108/SEF-07-2019-0270>
- Schmitz, J., & Leoni, G. (2019). Accounting and Auditing at the Time of Blockchain Technology: A Research Agenda. *Australian Accounting Review*, 29(2), 331–342. <https://doi.org/10.1111/auar.12286>
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business* (7th ed.). Wiley.
- Singh, P. (2020). Blockchain based Security Solutions with IoT Application in Construction Industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 614(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/614/1/012052>
- Singh, R. (2017, December 14). Blockchain based Accounting. <https://www.coreadviz.co.uk/forward-thinking/blockchain-based-accounting/>
- Swan, M. (2015). *Blockchain: blueprint for a new economy* (First Edition). O’Reilly Media, Inc.

- Sacco, A., & De Giovanni, P. (2019). Channel coordination with a manufacturer controlling the price and the effect of competition. *Journal of Business Research*, 96, 97-114. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.09.001>.
- Sheng, H., Fan, X., Hu, W., Liu, X., & Zhang, K. (2018, December). Economic incentive structure for blockchain network. In *International Conference on Smart Blockchain* (pp. 120-128). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05764-0>.
- Sigma, Two. (2018). Approach. Diperoleh dari <http://www.twosigma.com/about/approach/>.
- SMACC. (2018). Financial Document Understanding With Neural Networks. Diperoleh dari <https://www.smacc.io/en/products/ai-extractor/>. ———. (2019). Ai-Enabled Accounts Payable Automation and Work-Flow Solution Transforms the Finance Process. Diperoleh dari <https://www.smacc.io/en/>.
- Smidt, L., Ahmi, A., Steenkamp, L., Van der Nest, D. P., & Lubbe, D. (2019). A Maturity-level Assessment of Generalised Audit Software: Internal Audit Functions in Australia. *Australian Accounting Review*, 29(3), 516-531. <https://doi.org/10.1111/auar.12252>.
- Stancheva, Eleonora. (2019). HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS CHALLENGING ACCOUNTING, no. June.
- Tian, X., & Liu, L. (2017). Does big data mean big knowledge? Integration of big data analysis and conceptual model for social commerce research. *Electronic Commerce Research*, 17(1), 169–183. <https://doi.org/10.1007/s10660-016-9242-7>
- Tsai, Yichi, and Qiangfu Zhao. (2019). “An Experimental Study On The Effectiveness of Artificial Neural Network-Based Stock Index Prediction.” *IEEE Access*
- Vasques, G. (2021, August). An Introduction to Blockchain What Does it Mean for the Accounting Profession? *CPA Journal*.
- Vijai, C., Elayaraja, M. M., Suriyalakshmi, M. S. M., & Joyce, M. D. (2019). THE BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND MODERN LEDGERS THROUGH BLOCKCHAIN ACCOUNTING. *Adalya Journal*, 8(12), 545–557. <http://adalyajournal.com/>
- World Bank. (2017). Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain Acknowledgments III.
- Westland, J. C. (2018). Introduction to the special issue on Big Data in finance and business. *Electronic Commerce Research*, 18(2), 201. <https://doi.org/10.1007/s10660-018-9306-y>
- Wu, Jiasong, Hongshan Ren, Youyong Kong, Chunfeng Yang, Lotfi Senhadji, and Huazhong Shu. (2019). Compressing Complex Convolutional Neural Network Based on an Improved Deep Compression Algorithm, 1–5. Diperoleh dari <http://arxiv.org/abs/1903.02358>.
- Xiong, F., Chapple, L., & Yin, H. (2018). The use of social media to detect corporate fraud: A case study approach. *Business Horizons*, 61(4), 623-633. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.04.002>.

- Xu, M., Chen, X., & Kou, G. (2019). A Systematic Review of Blockchain. In *Financial Innovation* (Vol. 5, Issue 1, pp. 1–14). SpringerOpen. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0147-z>
- Yu, H., Yang, X., Zheng, S., & Sun, C. (2018). Active learning from imbalanced data: A solution of online weighted extreme learning machine. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*, 30(4), 1088-1103. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2018.2855446>.
- Yu, Y., Yin, G., Wang, T., Yang, C., & Wang, H. (2016). Determinants of pull-based development in the context of continuous integration. *Science China Information Sciences*, 59(8), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11432-016-5595-8>.
- Zhang, L. (2021). China: Central Bank Issues New Regulatory Document on Cryptocurrency Trading. Library of Congress.