

TRANSFORMASI DIGITAL AUDIT MANAJEMEN APARATUR SIPIL NEGARA DAN DAMPAKNYA TERHADAP TATA KELOLA INSTANSI PEMERINTAH

THE DIGITAL TRANSFORMATION OF CIVIL SERVANT MANAGEMENT AUDIT AND ITS IMPACT ON GOVERNMENT INSTITUTION GOVERNANCE

Ivan Fauzan

Direktorat Pengawasan dan Pengendalian II Badan Kepegawaian Negara

Jalan Mayor Jendral Sutoyo No. 12 Cililitan, Kec. Kramat Jati,

Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 13640

email: ivan.fauzan@bkn.go.id

Abstrak

Adaptasi ke arah transformasi digital pada beberapa tahun terakhir telah merubah cara sistem serta organisasi untuk dapat merubah cara dan proses kerja di tengah tingginya kompleksitas dan tingginya ketidakpastian lingkungan. Kinerja organisasi secara tidak langsung dipengaruhi seberapa baik audit manajemen dilaksanakan di organisasi. Audit manajemen yang dilakukan saat ini masih menggunakan “cara lama”. Penelitian ini dilakukan untuk dapat berkontribusi secara teoritikal dan praktikal pada transformasi digital di bidang audit manajemen ASN dan hubungannya terhadap tata kelola pemerintahan. Sumber data diperoleh dari wawancara dengan menggunakan 5 tema, diantaranya 1. Pengantar transformasi digital terhadap audit manajemen ASN; 2. Transformasi Digital pada jabatan Auditor Manajemen ASN; 3. Strategi Audit pada audit manajemen ASN; 4. Dampak pengembangan terhadap pelatihan dan kebijakan pelatihan; 5. Selanjutnya mengenai transformasi digital audit manajemen ASN terhadap tata kelola Instansi Pemerintah. Hasil penelitian menghasilkan ada potensi perubahan pada audit manajemen ASN khususnya pada penggunaan biaya dan penghematan waktu; adanya otomatisasi sistem pengumpulan data; penggunaan data mining dalam pengelolaan data audit manajemen ASN; peningkatan mutu audit manajemen ASN; adanya potensi perubahan ke arah yang lebih baik pada tata kelola pemerintah seperti adanya proses penghematan waktu dan biaya dalam proses audit manajemen ASN, terdapat analisis data yang menyeluruh dan tingkat kualitas yang lebih tinggi dengan kemampuan untuk mendeteksi penyimpangan, kesalahan atau penyalahgunaan dalam laporan baik pada Pemerintah Daerah maupun Pemerintah Pusat.

Kata kunci: Transformasi Digital, Tata Kelola Pemerintahan, Audit Manajemen ASN, Kinerja Organisasi

Abstract

Adaptation to digital transformation in recent years has changed the way systems and organizations can change the way and work processes amid high complexity and high environmental uncertainty. Organizational performance is indirectly influenced by how well management audits are carried out in the organization. Current management audits are still using the “old way”. This research was conducted to be able to contribute theoretically and practically to digital transformation in ASN management audits and their governance relationships. Sources of data were obtained from interviews using 5 themes, including 1. Introduction to the digital transformation of ASN management audits; 2. Digital Transformation in the position of ASN Management Auditor; 3. Audit strategy in ASN management audit; 4. Development impact on training and training policies; 5. Furthermore, regarding the digital transformation of ASN management audits on the governance of Government Agencies. The results of the study resulted in a potential change in ASN management audits, especially in the use of costs and time savings; there is an automated data collection system; the use of data mining in ASN management audit data processing; improving the quality of ASN management audits; there is a potential for changes to a better direction in government governance such as a time and cost-saving process in the ASN management audit process, there is a comprehensive data analysis and a higher level of quality with the ability to detect irregularities, errors or misuse in good reports to the Government Regional and Central Government.

Keywords: Digital Transformation, Good Governance, ASN Management Audits, Organizational Performance

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Karakteristik revolusi industri ke-4 ditandai dengan tingginya penggunaan internet, *machine learning*, kecerdasan buatan, dan penggunaan media sosial (Schwab, 2016). Gong, Yang, Shi (2020) berpendapat bahwa transformasi digital berhubungan dengan adanya peningkatan efisiensi dari organisasi, baik organisasi berbasis profit maupun *non-profit*, diperlukan adanya efisiensi dalam proses peningkatan layanan, adanya kecepatan dalam pemberian informasi layanan, adanya penyederhanaan sistem, dan lainnya. Menurut Hess, Matt, Benilan dan Wiesböck (2016), untuk mendapatkan kinerja operasional yang baik dikarenakan adanya transformasi digital, maka dibutuhkan juga adanya adaptasi terhadap strategi yang dapat menjangkau dan menemukan penggunaan *tools* digital menjadi lebih baik.

Selanjutnya, proses adaptasi terhadap strategi ke arah transformasi digital pada beberapa tahun terakhir telah membuat sistem serta organisasi dapat merubah cara dan proses kerja di tengah tingginya kompleksitas dan ketidakpastian lingkungan. Pada literatur sebelumnya, transformasi digital akan mendatangkan beberapa keuntungan terkait dengan manajemen digital pada organisasi. Selain itu perubahan dari adanya transformasi digital dan penggunaan *big data* dalam sebuah organisasi akan menimbulkan sebuah indikator kinerja yang baru (Peral, Maté, & Marco, 2017).

Guna tetap menghasilkan produktivitas kinerja yang baik pada organisasi, khususnya instansi pemerintah, sudah sepatutnya mengikuti tren pekerjaan yang berbasis digital. Terlebih dengan munculnya pandemi Covid-19 sejak 2019 hingga sekarang yang membuat organisasi “dipaksa” merubah sistem operasi organisasi. Penggunaan *platform* digital bukanlah hal yang baru di industri berbasis profit maupun publik seperti instansi pemerintahan. Arah selanjutnya pada *platform* digital adalah bagaimana *platform* digital pada proses pelayanan publik dapat

mencapai sebuah integrasi kebijakan. Sejalan dengan hal tersebut Wibisana (2020) dalam (Badan Kepegawaian Negara, 2020) menyatakan bahwa perkembangan tren pekerjaan berbasis digital akan lebih cepat setelah pandemi. Perubahan tren pekerjaan tersebut mencakup peningkatan volume, konektivitas data kerja, peningkatan tuntutan analisa *big data*, dan peningkatan transaksi dan interaksi pekerjaan secara digital.

Penggunaan *platform* digital untuk dapat meningkatkan proses pelayanan publik tentunya dibarengi dengan pengawasan yang baik melalui audit manajemen. Semakin baik tingkat pengawasan maka akan berbanding lurus dengan peningkatan proses pelayanan publik di instansi pemerintah. Selain itu, audit manajemen merupakan hal yang tak terpisahkan pada setiap organisasi sebab audit manajemen dapat menjamin organisasi pada koridor yang benar (Tarek, Mohamed, Hussain, & Basuony, 2017). Kinerja organisasi secara tidak langsung dipengaruhi oleh seberapa baik audit manajemen dilaksanakan di organisasi (Raudla, Taro, Agu, & Douglas, 2016). Pada instansi pemerintah, audit manajemen diiban oleh Badan Kepegawaian Negara sebagai institusi yang diamanahkan dalam Pasal 49 Undang-undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara. Audit manajemen dalam pelaksanaannya dibagi menjadi tiga fase diantaranya: pra-audit, pelaksanaan audit dan pasca audit. Pelaksanaan audit manajemen pada ketiga fase tersebut hingga saat ini masih menggunakan “cara lama” yang minim menggunakan sentuhan teknologi digital.

Pada fase pra-audit proses pelaksanaan administrasi data dilakukan secara manual dengan mencari bahan dan data dalam sebuah tumpukan kertas berisi informasi masa lampau. Proses administrasi data dalam hal pencarian data akan memakan waktu yang lebih lama. Ketelitian pencari data akan menjadi faktor utama dalam proses ini. Semakin tinggi ketelitian pencari data semakin baik data awal yang didapatkan dan semakin mudah dalam menjalankan fase audit selanjutnya.

Pada fase pelaksanaan audit, proses identifikasi data, dokumen dan bahan pengawasan masih menggunakan cara manual dengan mengecek satu-satu bahan yang berbentuk *hardcopy*. Proses analisis data pada fase ini pun masih dilakukan dengan cara manual dengan membandingkan secara kasat mata data awal dengan hasil pengawasan. Pada fase pasca audit, proses ekspose dan tindak lanjut pengawasan dilakukan secara manual dengan hanya bertanya dan meminta mengirimkan bukti hasil perbaikan pengawasan. Dengan hadirnya teknologi pelaksanaan audit manajemen diharapkan akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengawasan dan pengendalian. Hal tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Selain itu, penelitian mengenai peran transformasi digital pada kegiatan audit khususnya audit manajemen masih terbatas, lebih khusus belum terdapatnya penelitian transformasi digital audit manajemen ASN dan hubungannya dengan tata kelola pemerintahan. Oleh karena itu penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara teoritikal dan praktikal mengenai transformasi digital pada audit manajemen ASN dan dampaknya terhadap tata kelola pemerintah.

Rumusan Masalah

Penelitian ini berfokus pada teknologi *big data* dan transformasi digital dari audit manajemen ASN serta dampaknya pada tata kelola pemerintahan. Penggunaan *big data* sudah banyak dilakukan oleh berbagai kalangan termasuk pada organisasi publik khususnya Instansi Pemerintah. Selain *big data* terdapat juga teknologi lain seperti *blockchain* yang dapat digunakan pada Instansi Pemerintah. Penelitian ini memiliki pembahasan ganda, baik dari sisi teoritis yang berupa pengayaan terhadap literatur pada tata kelola instansi pemerintah maupun dari praktikal berupa peningkatan mutu audit manajemen ASN yang disertai pengembangan dari *tools* digital yang baru (*big data*, *blockchain*, kecerdasan buatan, dll) setelah transformasi digital pada audit

manajemen ASN dilakukan. Selain hal tersebut juga, bagaimana menjadikan *tools* digital ini sebagai bagian tidak terpisahkan dari proses audit manajemen ASN dalam melakukan tata kelola instansi pemerintah yang sesuai dengan norma, standar, prosedur dan kriteria (NSPK) manajemen ASN.

Penelitian ini dapat membantu auditor manajemen ASN untuk dapat memahami strategi dan pelaksanaan audit manajemen ASN berbasis digital. Bagi instansi Pembina, penelitian ini dapat membantu untuk mengidentifikasi kebutuhan modifikasi dari standar dan prosedur dari audit manajemen ASN. Selain itu, instansi penyelenggara pelatihan audit manajemen ASN dapat merubah program pelatihannya dengan memasukkan unsur digital didalamnya. Pada literatur akademis, hingga saat ini belum terdapat satu literatur pun yang membahas mengenai transformasi digital dalam ranah audit manajemen ASN dan dampaknya terhadap tata kelola pemerintahan. Oleh karena itu untuk dapat memperkaya khasanah keilmuan dan juga bidang praktis dari audit manajemen ASN, penelitian ini berupaya untuk menjawab rumusan masalah di bawah ini “*Apa yang akan terjadi pada audit manajemen ASN bila transformasi digital dilakukan dan apa pengaruhnya terhadap tata kelola Instansi Pemerintah?*”

PEMBAHASAN

Kajian Pustaka

a. Arah Transformasi Digital Audit Manajemen

Terdapat tiga peran dari audit secara umum dalam mekanisme pengelolaan yaitu pengawasan, informasi, dan pengamanan. (Wallace, 2004). Bila dikaitkan dengan audit manajemen ASN, tiga peran audit tersebut adalah sebagai berikut: Pertama, peran pengawasan, bahwa biaya yang timbul dari proses pengawasan manajemen ASN dapat dikurangi apabila instansi pemerintah sudah memiliki hasil dan laporan pengawasan manajemen ASN yang dilakukan oleh masing-masing

instansi pemerintah. Kedua, melalui laporan dan informasi yang ada tersebut Auditor Manajemen ASN dapat melakukan verifikasi reliabilitas laporan agar dapat menjadi bahan pertimbangan pengambilan keputusan hingga level kebijakan. Ketiga, untuk menghindari adanya penyimpangan atas tidak dilaksanakannya manajemen ASN yang baik maka instansi pemerintah dapat bekerja sama dengan Auditor Manajemen ASN yang berada di Kantor Pusat atau Kantor Regional BKN untuk dapat melakukan pengukuran terhadap indeks NSPK Manajemen ASN. Standardisasi terhadap audit manajemen ASN dapat menggunakan teknologi digital yang dapat melakukan otomatisasi terhadap pemrosesan data dan mengurangi intervensi manusia secara keseluruhan dalam seluruh proses audit manajemen ASN. Sistem Informasi ASN akan berperan agar pelaksanaan audit manajemen ASN dapat terintegrasi dan aman dari intervensi.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa audit dapat berperan dalam pengukuran kinerja organisasi, dalam bidang *e-commerce*, pengamanan siber, dll (Leung, Coram, & Copper, 2007) (Schmidt, Wood, & Grabski, 2016). Peran audit tersebut juga harus dapat didukung oleh instansi pembina untuk dapat mengembangkan program dan praktik audit (Andon, Free, & Sivabalan, 2014). Selain hal tersebut kemampuan auditor untuk dapat menguasai teknologi baru juga menjadi titik penting untuk dapat menguasai peran baru audit tersebut (Damerji & Salimi, 2021).

b. Peningkatan Mutu dan Transformasi Digital Audit Manajemen

Peningkatan mutu tata kelola dapat dipengaruhi oleh adanya peningkatan mutu audit manajemen secara umum (Adeyemi & Fagbemi, 2010). Penelitian lainnya memberikan gambaran perubahan dan peningkatan mutu audit secara tidak langsung yang akan berpengaruh terhadap mekanisme tata kelola mutu bila disandingkan dengan peran dari pimpinan organisasi (Miko & Kamardin, 2015).

Baru-baru ini, pada beberapa literatur dijelaskan bahwa transformasi digital telah merubah tatanan organisasi yang bergerak di bidang audit dengan mengembangkan proses internal menggunakan perkembangan *big data* dan alat digital baru untuk meningkatkan nilai terhadap *stakeholders* (Yoon, Hoogduin, & Zhang, 2015); (Rose, Rose, Sanderson, & Thibodeau, 2017). Transformasi digital pada audit manajemen pun dapat dilakukan dengan mengurangi metode sampling dalam audit manajemen yang digantikan dengan menggunakan *big data*. Auditor melakukan evaluasi seluruh data yang ada termasuk laporan yang telah masuk menggunakan *big data*. Transformasi digital proses audit manajemen memungkinkan adanya pengurangan penyimpangan yang ada dengan melakukan identifikasi terhadap gejala dari penyimpangan melalui data historis audit manajemen yang selanjutnya memberikan solusi awal dari penyimpangan tersebut (Brown-Liburd & Vasarhelyi, 2015).

c. Pengaruh Transformasi Digital Pada Proses Kerja Organisasi

Data merupakan hal terpenting dari suatu organisasi, baik organisasi yang berorientasi keuntungan ataupun organisasi publik. Kebutuhan terhadap informasi yang relevan dan handal begitu besar dari hari-kehari. Oleh karena itu untuk mendapatkan kebutuhan tersebut, organisasi wajib melakukan transformasi digital terhadap proses internal organisasi (Porter & Heppelmann, 2015). Organisasi berbasis profit yang bergerak dalam bidang audit manajemen telah melakukan evolusi terhadap model bisnis mereka agar tetap dapat kompetitif dengan melakukan transformasi digital hampir di seluruh aspek (van den Broek & van Veenstra, 2018). Penelitian KPMG (2021) menyebutkan bahwa dalam 5 (lima) tahun kedepan, sekitar 58% dari bisnis dan pekerjaan sebagai auditor akan dipengaruhi oleh teknologi secara langsung. Tercatat perusahaan-

perusahaan yang bergerak dalam bidang audit manajemen telah mengembangkan proses audit mereka dan telah melakukan investasi atas perkembangan teknologi digital tersebut. Sebut saja KPMG dengan IBM's Watson nya, Halo yang dimiliki oleh PwC, Argus oleh Deloitte, dll (Kokina & Davenport, 2017). Transformasi digital melakukan perubahan dasar dari proses cara lama audit yang berdasarkan kertas dan dokumen menjadi sebuah cara audit yang berdasarkan sebuah pemikiran manajemen digital (Ullrich, Enke, Teichmann, Kref, & Gronau, 2019).

Big data dan kecerdasan buatan merupakan teknologi digital yang banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang audit manajemen untuk dapat merubah proses bisnis, proses kerja serta pelayanan yang ditawarkan (Montes & Goertzel, 2019). Penelitian terdahulu mendefinisikan penggunaan *big data* menjadi 5V, yaitu *Velocity*, dengan adanya *big data* maka akses terhadap data akan cepat; *Volume*, akses terhadap banyak informasi; *Variety*, pengambilan data dari berbagai sumber; *Veracity*, kontrol terhadap isi; *Value*, serta informasi dan data yang dihasilkan menjadikan sebuah nilai tambah (Wamba, Akter, Edwards, Chopin, & Gnanzou, 2015).

Menurut Kend dan Nguyen (2020) dengan adanya analisa *big data* dapat melengkapi proses audit manajemen yang masih dikerjakan secara manual dan tradisional. Penelitian sebelumnya mencoba untuk mencari tahu bagaimana *big data* dapat memberikan efek terhadap cara pelaksanaan audit di masa yang akan datang (Gepp, Linnenluecke, O'Neill, & Smith, 2018). Penelitian terdahulu memberikan informasi bahwa terdapat *tool* yang dapat digunakan untuk melakukan analisa *big data* dengan melakukan klasifikasi, identifikasi, eliminasi data-data yang tidak diperlukan dengan cara yang lebih aman (Liu, 2019). Menurut Zhang, Yang, dan Applebaum (2015) analisa *big data* akan memberikan suatu efek kepada auditor manajemen untuk menutupi kekurangan seperti padanan

elemen Konsistensi (format, konsistensi, dan kontradiksi), Integritas (ketidakeengkapan atau modifikasi data), Identifikasi (struktur data). Selanjutnya Griffin dan Wright (2015) memberikan tambahan pada elemen Agregasi dan Kerahasiaan data. Teknologi dapat membantu Auditor Manajemen untuk dapat mempersingkat waktu kerja yang umumnya banyak dihabiskan untuk mengumpulkan data dengan memfokuskan waktu kerja tersebut kepada analisa data (Rezaee, Dorestani, & Aliabadi, 2018). Lebih lanjut lagi beberapa penelitian terdahulu terdapat perubahan perilaku yang ditunjukkan oleh auditor manajemen pada proses pengambilan keputusan dan pemberian hasil audit dikarenakan penggunaan analisa *big data* (Brown-Liburd, Issa, & Lombardi, 2015) selain hal tersebut analisa *big data* juga dapat membantu untuk dapat secara cepat melakukan otomasi terhadap perbaikan data (Saggi & Jain, 2018).

Beberapa penelitian sebelumnya melakukan penelitian terhadap dampak sebuah adanya penggunaan analisa data terhadap kapabilitas organisasi khususnya organisasi yang bergerak dalam audit manajemen untuk mendeteksi adanya kecurangan (Bierstaker, Burnaby, & Thibodeau, 2001) (Frishammar, Richtner, Brattström, Magnusson, & Björk, 2019) (Dagilienė & Klovienė, 2019). Menurut Brown-liburd, Issa dan Lombardi (2015) tujuan adanya transformasi digital pada organisasi dapat memudahkan dalam menemukan penyimpangan yang terjadi, serta memberikan kemudahan pemberian informasi dan penjelasan yang ada pada resiko penyimpangan tersebut kepada *stakeholder*. Hal tersebut dibarengi dengan penggunaan analisa data yang disusun dengan lebih baik dan lebih terstruktur dalam suatu basis data yang ada (Wang, Kung, & Byrd, 2018).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk menggambarkan bagaimana efek dari adanya transformasi digital dalam audit manajemen ASN

serta bagaimana Auditor Manajemen ASN menanggapi perubahan tersebut. Pengambilan data menggunakan metode wawancara kepada Deputi Bidang Pengawasan dan Pengendalian, Direktur Pengawasan dan Pengendalian I dan Auditor Manajemen ASN di berbagai jenjang dari mulai Jenjang Ahli Pertama hingga Ahli Madya (Belum terdapat ASN yang menempati Auditor Manajemen ASN Jenjang Utama). Proses pengambilan data tersebut dilakukan hingga mencapai prinsip saturasi data. Hasil wawancara direkam kemudian ditranskrip dan dilakukan analisa.

a. Responden Penelitian

Pemilihan responden dilakukan di Badan Kepegawaian Negara sebagai Instansi Pembina jabatan fungsional Auditor Manajemen ASN. Auditor Manajemen ASN memiliki tugas yaitu melakukan audit manajemen ASN yang meliputi Pengawasan, Pengendalian, Investigasi Manajemen ASN, dan Penjaminan Mutu secara sistematis dan terukur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan dan praktik SDM profesional mutakhir. Jabatan ini bertanggungjawab langsung terhadap pengawasan dan pengendalian tata kelola Instansi Pemerintah di Indonesia.

Dalam struktur organisasi yang tertuang di Peraturan Badan Kepegawaian Negara Nomor 29 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Kepegawaian Negara disebutkan bahwa Auditor Manajemen ASN berada di bawah Deputi Bidang Pengawasan dan Pengendalian. Wawancara dimulai dari Deputi Bidang Pengawasan dan Pengendalian, lalu dilanjutkan kepada jenjang dibawahnya yaitu Direktur. Pada jabatan Auditor Manajemen ASN dilakukan wawancara kepada Auditor Manajemen ASN jenjang Madya, lalu Auditor Manajemen ASN jenjang Muda, serta Auditor Manajemen ASN jenjang pertama. Durasi wawancara dilakukan dalam rentang dua puluh hingga empat puluh lima menit.

b. Wawancara dan Analisis Data

Wawancara yang dilakukan kepada responden menggunakan tema yang sama. Wawancara dilakukan berdasarkan 5 (lima) tema: 1. Pengantar transformasi digital terhadap audit manajemen ASN (definisi, ancaman & peluang, dan dampak terhadap budaya kerja Auditor Manajemen ASN); 2. Transformasi Digital pada jabatan Auditor Manajemen ASN (dampak dari transformasi digital pada keseluruhan Auditor Manajemen ASN, keuntungan transformasi digital, serta hambatan transformasi digital); 3. Strategi Audit pada audit manajemen ASN (Strategi pengawasan dan pengendalian, mutu pengawasan dan pengendalian, bagaimana agar dapat menguasai digital); 4. Dampak pengembangan terhadap pelatihan dan kebijakan pelatihan; 5. Selanjutnya mengenai transformasi digital audit manajemen ASN terhadap tata kelola Instansi Pemerintah, apakah akan menuju tata kelola yang baik atau sebaliknya. Penggunaan *grounded theory* digunakan dalam penelitian ini sebagai metode analisis sesuai kaidah *grounded theory* oleh Corbin dan Strauss (2015). *Grounded theory* digunakan dalam penelitian ini karena metode penelitian tersebut menyediakan sebuah kerangka kerja yang dapat berhubungan dengan sebuah konsep yang belum pernah dikembangkan sebelumnya (Corbin & Strauss, 2015). Hasil wawancara yang berupa transkrip dilakukan analisa konten dengan penggunaan teknik yang dinamakan "*coding*", data transkrip tersebut digolongkan menjadi konten yang saling berhubungan dan dibuat kategori berdasarkan tema (O'Connor & Joffe, 2020). Selain itu guna mendapatkan internal validitas, penelitian ini juga melakukan *coding* dari hasil wawancara secara manual (Saldaña, 2016).

Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini menemukan bahwa transformasi digital akan memberikan dampak terhadap paradigma audit manajemen ASN seperti peningkatan kualitas proses audit, cara baru dalam melakukan audit, peningkatan kapasitas SDM

Auditor Manajemen ASN serta hubungan transformasi digital terhadap tata kelola pemerintahan.

a. Penggunaan Teknologi Digital pada Audit Manajemen ASN

Secara umum teknologi digital (*big data*, kecerdasan buatan, *cloud*, dll) dapat mengubah cara pelaksanaan audit manajemen ASN yang mayoritas berhubungan dengan dokumen fisik menjadi dokumen dalam bentuk digital. Teknologi digital juga dapat memungkinkan auditor manajemen ASN untuk dapat menghemat biaya dan juga waktu seperti pada saat mengambil data yang umumnya harus memantau kepada Instansi Pemerintah baik di daerah maupun di pusat kini dapat dilakukan melalui media digital. Ekstraksi data menjadi mudah dengan adanya otomasi sistem dan mengolahnya melalui suatu algoritma tertentu.

“...kita harus berpindah dari cara-cara lama ke cara baru menggunakan artificial intelligence, transaksi kepegawaian salah satunya menggunakan audit itu dipaksakan diarahkan menuju teknologi informasi...” (Deputi Bidang Pengawasan dan Pengendalian)

“...biasanya kita harus mendatangi instansi daerah atau pusat untuk dapat meminta data, kini dengan adanya teknologi digital hal itu bisa disimpan dalam cloud atau sistem informasi...” (Auditor Manajemen Madya)

Responden memberikan penekanan pada adanya kemudahan dalam proses pengambilan data, proses audit, rekonsiliasi data dan pemeriksaan data dengan teknologi digital.

“...sistem informasi akan memudahkan pada pengambilan data, proses audit, rekon serta pemeriksaannya...” (Auditor Manajemen Muda)

Dengan adanya optimasi waktu dalam pengambilan data, maka auditor manajemen ASN dapat lebih berfokus pada proses yang lebih penting seperti berfokus pada analisis selanjutnya. Selain itu auditor manajemen ASN dapat menggunakan waktu lainnya untuk mencari adanya penyimpangan

data dan ketidaksesuaian data. Dengan dilaksanakannya hal tersebut, maka audit manajemen ASN akan menjadi lebih efisien dan dapat memberikan manfaat yang lebih baik bagi Instansi Pemerintah dan juga kepada pengguna layanan yaitu masyarakat.

Audit manajemen ASN saat ini sedang diarahkan menggunakan beberapa teknologi digital seperti penggunaan analisis *big data*, *data mining*, dan teknologi *cloud services*.

“...Big data dan profil itu harus otomatis ketika kita akan mengisi transaksi kepegawaian, contoh bagaimana BKN memiliki Big data bila transaksinya manual. Mohon kiranya PPK update data..., hal itu tak perlu. Dari hal itu Big data akan tercipta...” (Deputi Bidang Pengawasan dan Pengendalian)

“...Tentunya ada perubahan pada proses pelatihan dan kebutuhan pelatihan pada auditor manajemen ASN. Audit Manajemen ASN perlu menguasai teknologi digital nya seperti penggunaan big data dan analisisnya, kecerdasan buatan dan kegunaannya. Cloud sebagai penyimpanan dll...” (Auditor Manajemen Madya)

Data mining merupakan sebuah proses yang dapat digunakan untuk dapat melakukan ekstraksi data secara akurat dalam jumlah besar. Sebagian responden menyatakan bahwa *data mining* dapat memungkinkan visualisasi alur kerja data audit dan membandingkan dengan data sebelumnya bila ada perbedaan lalu melakukan analisis terhadap data tersebut. Menurut Manita, Elommal, Baudier, dan Hikkerova (202) bahwa dalam dunia audit saat ini, yang menjadi tantangan terbesar adalah bagaimana mengumpulkan data secara aman dan menggunakannya sesuai kebutuhan organisasi.

“...penggunaan indeks NSPK manajemen ASN dan IDIS selanjutnya penggunaan tersebut dapat ditarik dan diarahkan ke arah business intelligence dan penarikan datanya menggunakan data mining untuk forecast kedepan...” (Direktur

Pengawasan dan Pengendalian I)

b. Peningkatan Mutu Audit Manajemen ASN

Responden sepakat bahwa penggunaan teknologi digital dapat memberikan dampak pada kualitas proses audit manajemen ASN dan dapat memberikan analisis yang lebih cerdas serta penggunaannya dapat dilakukan secara *real time*. Badan Kepegawaian Negara yang juga sebagai regulator dapat melakukan pengawasan dengan lebih baik. Penggunaan teknologi digital seperti otomisasi beberapa tugas audit manajemen ASN yang berulang dapat meningkatkan kualitas pemeriksaan dari pekerjaan audit manajemen ASN dan akan mengurangi kesalahan yang tidak perlu dan pernah terjadi. Selain itu penggunaan teknologi digital dapat memberikan gambaran analisis dari Instansi Pemerintah yang melakukan audit manajemen ASN lalu dilakukan analisis atas data tersebut dan dilakukan hipotesis awal mengenai pelaksanaan Manajemen ASN di Instansi Pemerintah tersebut.

Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa transformasi digital proses audit akan membantu meningkatkan evaluasi sesama auditor manajemen ASN. Efisiensi dapat diukur dan dapat dilihat dari adanya jejak digital dari masing-masing auditor manajemen ASN. Teknologi digital akan memungkinkan tim audit untuk berkolaborasi secara *real time* dan akan memungkinkan *peer review* secara *real time*, sehingga akan dapat meningkatkan kualitas audit.

“...dengan anggaran sedikit kita akan coverage dan mengecek real time, maka kinerja pegawai dan manajemen ASN yang sudah bagus ini maka dengan digital ini maka akan mendapatkan pola kenaikan pangkat yang lebih cepat. Melalui Pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan mutu audit manajemen ASN...”
(Deputi Bidang Pengawasan dan Pengendalian)

c. Proses Audit Manajemen ASN dan Tata Kelola Pemerintahan

Berdasarkan responden, perubahan proses audit manajemen ASN yang menggunakan teknologi digital akan berdampak langsung terhadap tata kelola pemerintahan. Terdapat hubungan antar unit kerja di BKN, dan juga antara BKN dan pengguna layanan BKN baik pemerintah maupun masyarakat umum. Menurut sebagian besar responden, perubahan proses audit menggunakan teknologi digital akan meningkatkan tata kelola pemerintahan di berbagai tingkatan: (1) Penghematan waktu, (2) adanya nilai tambah, (3) analisis data yang menyeluruh dan (3) tingkat kualitas yang lebih tinggi dengan kemampuan untuk mendeteksi penyimpangan, kesalahan atau penyalahgunaan dalam laporan baik Pemerintah Daerah maupun Pemerintah Pusat.

“...Berbicara dengan tata kelola pemerintah tentunya akan ada perubahan yang baik. Adanya hubungan yang mudah dari antar unit kerja di wasdal dan antar kedeputusan. Lalu dari BKN ke masyarakat dan pengguna layanan BKN seperti PNS dan masyarakat luas pada proses pelaksanaan seleksi sebagai contoh...” (Auditor Management Madya)

d. Implikasi Penelitian

Tujuan dari tulisan ini untuk mempelajari pengaruh transformasi digital terhadap audit manajemen ASN dan profesi auditor manajemen ASN, serta untuk dapat melakukan identifikasi terhadap potensi peningkatan peran audit sebagai mekanisme tata kelola pemerintahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa transformasi digital berpengaruh pada:

Pertama, audit manajemen ASN akan menjadi lebih relevan dan akan menambah nilai tambah pelaksanaan Manajemen ASN yang sesuai dengan norma, standar, prosedur, dan kriteria. Responden menegaskan bahwa adanya transformasi digital akan memungkinkan auditor manajemen ASN

untuk menghemat waktu pada tugas-tugas yang berulang yang dapat menimbulkan kebosanan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya tentang otomasi proses di organisasi publik bidang Kesehatan (Smith & Carayon, 1995). Selain itu, audit manajemen ASN dapat lebih fokus pada tugas nilai tambah bagi Instansi Pemerintah. Hasil ini konsisten dengan penelitian Babayeva dan Manousaridis (2020) yang menunjukkan bahwa transformasi digital dapat membantu perusahaan yang bergerak di bidang audit manajemen untuk mengoptimalkan aliran operasional dengan mengurangi waktu pengumpulan data dan mengusulkan solusi pada tingkat lanjut, mengoptimalkan dan mengotomatiskan proses, meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Selain itu, transformasi digital pada audit manajemen ASN akan mengubah praktik audit manajemen ASN saat ini dari pendekatan pengambilan sampel dengan mendatangi auditi menjadi pendekatan yang menggunakan ketelitian data dengan hadirnya analisis *big data*. Hal ini menegaskan hasil Li (2020) serta Maldonado, Cláudio, dan Pinho (2020) yang menemukan bahwa dalam proses audit, seorang auditor dapat menggunakan *big data* untuk melakukan audit secara kontinu pada populasi data daripada menggunakan metode sampling.

Kedua, BKN dapat memperluas pengawasan dan pengendalian dengan melakukan audit manajemen ASN secara *real-time*, analisis data secara mendalam dari beberapa sistem dan proses, serta melakukan verifikasi dan validasi data pelaksanaan Manajemen ASN. Transformasi digital memang merupakan peluang yang cukup besar bagi organisasi publik seperti BKN untuk meningkatkan pengawasan dan pengendalian norma, standar, prosedur dan kriteria manajemen ASN. Citra organisasi juga akan terangkat kepada berbagai pemangku kepentingan dengan transformasi digital tersebut.

Ketiga, transformasi digital akan meningkatkan kualitas audit manajemen ASN. Analisis yang dilakukan akan lebih

relevan dengan menggunakan teknologi digital dan pemrosesan data yang dilakukan secara komprehensif untuk dapat mendeteksi sebagian besar kesalahan dan penyimpangan dalam pelaksanaan manajemen ASN di lingkungan Instansi Pemerintah. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan penggunaan *big data* akan meningkatkan hasil audit manajemen (Zhang, Zhang, Yuan, Gao, & Zhang, 2018); serta peningkatan kualitas deteksi adanya penyimpangan (Cunningham & Stein, 2018).

Keempat, dengan munculnya auditor manajemen ASN yang beradaptasi dengan transformasi digital maka diperlukan adanya peningkatan kompetensi profesional auditor manajemen ASN khususnya pada keterampilan analisis data. Walaupun tidak perlu menguasai informasi teknologi secara keseluruhan tetapi tetap harus difasilitasi. Peningkatan keterampilan audit khususnya keterampilan yang membutuhkan analisis tinggi seperti audit investigasi manajemen dibutuhkan sebuah keterampilan yang menguasai bidang teknologi perangkat keras dan perangkat lunak (Salijeni, Samsonova-Taddei, & Turley, 2021).

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini berkontribusi terhadap literatur pada bidang transformasi digital pada audit manajemen dan juga hubungan terhadap profesi auditor manajemen khususnya pada Aparatur Sipil Negara serta hubungan terhadap tata kelola pemerintah. Peran transformasi digital akan mengubah peran audit manajemen ASN dan juga profesi Auditor Manajemen ASN. Penelitian ini juga dapat mengubah standar audit manajemen ASN dengan melakukan integrasi terhadap teknologi digital. Perubahan standar audit manajemen ASN tersebut dapat terjadi di ketiga fase audit manajemen ASN mulai dari fase pra-audit dengan menerapkan *big data* pada data-data masa lampau, fase pelaksanaan audit yang menggunakan *machine learning*

untuk membantu pada identifikasi dan analisis data, dan fase pasca audit dengan menerapkan sistem *cloud* sebagai media pemeriksaan bersama. Selain itu penelitian ini juga memberikan gambaran terhadap hambatan dalam penerapan teknologi digital tersebut pada audit manajemen ASN.

Saran

Penelitian ini tentunya tidak terbebas dari keterbatasan metodologis. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan proses pengambilan data berhenti hingga mencapai saturasi data. Sampel penelitian ini relatif kecil sehingga disarankan pada penelitian selanjutnya menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei kepada auditor manajemen ASN yang bekerja di Instansi Pusat maupun Instansi Daerah. Selain itu, selanjutnya dapat memeriksa dampak transformasi digital audit manajemen ASN kepada Instansi Pemerintah di daerah 3T (Terluar, Terdepan, dan Tertinggal).

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, L. J., Parker, S., & Peters, G. F. (2003). An empirical investigation of audit fees, non-audit fees, and audit committees. *Contemporary Accounting Research*, 20(2), 215-234.
- Adeyemi, S. B., & Fagbemi, T. O. (2010). Audit Quality, Corporate Governance and Firm Characteristics in Nigeria. *International Journal of Business and Management* (5), 169-179.
- Al-Htaybat, K., & von Alberti-Alhtaybat, L. (2017). Big Data and corporate reporting: impacts and paradoxes. *Accounting, auditing & accountability journal* 30 (4), 850–873.
- Alkhatheeri, Y., Ameen, A., Isaac, O., Nusari, M., Duraisamy, B., & Khalifa, G. S. (2020). The effect of big data on the quality of decision-making in Abu Dhabi Government organisations. *In Data management, analytics and innovation*, 231-248.
- Andon, P., Free, C., & Sivabalan, P. (2014). The legitimacy of new assurance providers: Making the cap fit. *Accounting, Organizations and Society*, 39(2), 75-96.
- Appelbaum, D. A., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Analytical procedures in external auditing: A comprehensive literature survey and framework for external audit analytics. *Journal of Accounting Literature*, 40., 83-101.
- Babayeva, A., & Manousaridis, N. D. (2020). The Effects of Digitalization on Auditing: A Study Investigating the Benefits and Challenges of Digitalization on the Audit Profession. *Lund: Department of Informatics, Lund School of Economics and Management*.
- Badan Kepegawaian Negara. (2019, Mei 22). Kanal Berita Badan Kepegawaian Negara. Retrieved from Official Website Badan Kepegawaian Negara: <https://www.bkn.go.id/berita/enam-aktivitas-ujaran-kebencian-berkategori-pelanggaran-disiplin-asn>
- Badan Kepegawaian Negara. (2020, Juli 23). Renstra BKN. Retrieved from Official Website BKN: <https://www.bkn.go.id/wp-content/uploads/2015/11/RENSTRA-2015-2019-BKN-UPLOAD-MENPAN.pdf>
- Badan Kepegawaian Negara. (2020, June 20). Website BKN. Retrieved from <https://www.bkn.go.id:https://www.bkn.go.id/berita/memasuki-era-new-normal-bakal-terjadi-perubahan-pada-tren-pekerjaan-asn>
- Barka, H. B., & Legendre, F. (2017). Effect of the board of directors and the audit committee on firm performance: a panel data analysis. *Journal of Management & Governance*, 21(3), 737-755.
- Bertot, J. C., & Choi, H. (2013). Big data and e-government: issues, policies, and recommendations. *Proceedings of the 14th annual international conference on digital government research. 2013.*, 1-10.

- Bierstaker, J. L., Burnaby, P., & Thibodeau, J. (2001). The impact of information technology on the audit process: an assessment of the state of the art and implications for the future. *Managerial Auditing Journal, Vol. 16 Iss 3*, 159 - 164.
- Brown-Libur, H., & Vasarhelyi, M. A. (2015). Big Data and audit evidence. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 12(1)*, 1-16.
- Brown-Libur, H., Issa, H., & Lombardi, D. (2015). Behavioral implications of Big Data's impact on audit judgment and decision making and future research directions. *Accounting Horizons, 29(2)*, 451-468.
- Cappa, F., Oriani, R., Peruffo, E., & McCarthy, I. (2021). Big Data for Creating and Capturing Value in the Digitalized Environment: Unpacking the Effects of Volume, Variety, and Veracity on Firm Performance. *Journal of Product Innovation Management, 38(1)*, 49-67.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2015). Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory, 4th ed. *Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.*
- Cunningham, L. M., & Stein, S. E. (2018). Using Visualization Software in the Audit of Revenue Transactions to Identify Anomalies. *Issues in Accounting Education, 33(4)*, 33-46.
- Dagilienè, L., & Klovienè, L. (2019). Motivation to use big data and big data analytics in external auditing. *Managerial Auditing Journal, Vol. 34 No. 7*, 750-782.
- Damerji, H., & Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education, 1-24*.
- Fotoh, L. E., & Lorentzon, J. I. (2021). The Impact of Digitalisation on Future Audits. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 1-10*.
- Frishammar, J., Richtnér, A., Brattström, A., Magnusson, M., & Björk, J. (2019). Opportunities and challenges in the new innovation landscape: Implications for innovation auditing and innovation management. *European Management Journal, 37(2)*, 151-164.
- Gepp, A., Linnenluecke, M. K., O'Neill, T. J., & Smith, T. (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature, 40*, 102-115.
- Ghasemaghahi, M., & Turel, O. (2021). Possible negative effects of big data on decision quality in firms: The role of knowledge hiding behaviours. *Information Systems Journal, 20006922*.
- Gong, Y. W., Yang, J., & Shi, X. (2020). Towards a comprehensive understanding of digital transformation in government: Analysis of flexibility and enterprise architecture. *Government Information Quarterly, 37(3)*, 101487.
- Griffin, P. A., & Wright, A. M. (2015). Commentaries on Big Data's importance for accounting and auditing. *Accounting Horizons, 29(2)*, 377-379.
- Hardy, K., & Maurushat, A. (2017). Opening up government data for Big Data analysis and public benefit. *Computer law & security review, 33(1)*, 30-37.
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive, 15(2)*, 40-53.
- Kang, S. W. (2016). Knowledge withholding: Psychological hindrance to the innovation diffusion within an organisation. *Knowledge Management Research & Practice, 14(1)*, 144-149.
- Kend, M., & Nguyen, L. A. (2020). Big Data Analytics and Other Emerging Technologies: The Impact on the Australian Audit and Assurance Profession. *Australian Accounting Review, 30(4)*, 269-282.

- Kim, G. H., Trimi, S., & Chung, J. H. (2014). Big-data applications in the government sector. *Communications of the ACM*, 57(3), 78-85.
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of emerging technologies in accounting*, 14(1), 115-122.
- KPMG. (2021, February 22). <https://www.forbes.com/>. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/kpmg/2016/11/23/how-technology-is-transforming-the-audit/?sh=3388959d716c>.
- Krahel, J. P., & Titera, W. R. (2015). Consequences of Big Data and formalization on accounting and auditing standards. *Accounting Horizons*, 29(2), 409-422.
- Lambert, V. A., & Lambert, C. E. (2012). Qualitative descriptive research: An acceptable design. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research*, 16(4), 255-256.
- Leung, P., Coram, P., & Copper, B. (2007). Modern auditing & assurance services. *John Wiley & Sons Australia*.
- Li, W. (2020). Analysis on Application of Big Data Technology in Audit Practice. *International conference on Big Data Analytics for Cyber-Physical-Systems* (pp. 1042-1048). Singapore: Springer.
- Liu, J. W. (2019). Using big data database to construct new GFuzzy text mining and decision algorithm for targeting and classifying customers. *Computers & Industrial Engineering*, 128, 1088-1095.
- Maldonado, I., Cláudio, M., & Pinho, C. (2020). Big Data and Financial Auditing in Portugal. *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-7). Seville: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Miko, N. U., & Kamardin, H. (2015). Impact of audit committee and audit quality on preventing earnings management in the pre-and post-Nigerian corporate governance code 2011. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 172, 651-657.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook, 3rd Ed.* Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.
- Montes, G. A., & Goertzel, B. (2019). Distributed, decentralized, and democratized artificial intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 354-358.
- O'Connor, C., & Joffe, H. (2020). Intercoder reliability in qualitative research: debates and practical guidelines. *International Journal of Qualitative Methods*, 19, 1609406919899220.
- Olojede, P., Erin, O., Asiriwa, O., & Usman, M. (2020). Audit expectation gap: an empirical analysis. *Future Business Journal*, 6, 1-12.
- Peral, J., Maté, A., & Marco, M. (2017). Application of data mining techniques to identify relevant key performance indicators. *Computer Standards & Interfaces*, 54, 76-85.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard business review*, 93(10), pp. 96-114.
- Raudla, R., Taro, K., Agu, C., & Douglas, J. W. (2016). The impact of performance audit on public sector organizations: The case of Estonia. *Public Organization Review*, 16(2), 217-233.
- Rezaee, Z., Dorestani, A., & Aliabadi, S. (2018). Application of time series analyses in big data: practical, research, and education implications. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 183-197.
- Rose, A. M., Rose, J. M., Sanderson, K. A., & Thibodeau, J. C. (2017). When should audit firms introduce analyses of big data into the audit process? *Journal of Information Systems*, 31(3), 81-99.
- Saggi, M. K., & Jain, S. (2018). A survey towards an integration of big data analytics to big insights for value-creation. *Information Processing & Management*, 54(5), 758-790.
- Saldaña, J. (2016). *The Coding Manual for Qualitative Researchers, 3rd ed.* London: SAGE Publications Ltd.

- Salijeni, G., Samsonova-Taddei, A., & Turley, S. (2021). Understanding How Big Data Technologies Reconfigure the Nature and Organization of Financial Statement Audits: A Sociomaterial Analysis. *European Accounting Review*, 1-25.
- Schmidt, P. J., Wood, J. T., & Grabski, S. V. (2016). Business in the cloud: Research questions on governance, audit, and assurance. *Journal of Information Systems*, 30(3), 173-189.
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. *Cologne: World Economic Forum*.
- Smith, M. J., & Carayon, P. (1995). New technology, automation, and work organization: stress problems and improved technology implementation strategies. *International Journal of Human Factors in Manufacturing*, 5(1), 99-116.
- Tarek, M., Mohamed, E. K., Hussain, M. M., & Basuony, M. A. (2017). The implication of information technology on the audit profession in developing country. *International Journal of Accounting & Information Management*, 237-255.
- Ullrich, A., Enke, J., Teichmann, M., Krefß, A., & Gronau, N. (2019). Audit-and then what? A roadmap for digitization of learning factories. *Procedia Manufacturing* 31 (2019), 162-168.
- van den Broek, T., & van Veenstra, A. F. (2018). Governance of big data collaborations: How to balance regulatory compliance and disruptive innovation. *Forecasting and Social Change*, 129, 330-338.
- Wallace, W. A. (2004). The economic role of the audit in free and regulated markets: a look back and forward. *Research in accounting regulation*, 17, 267-298.
- Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). How 'big data' can make big impact: findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246.
- Wang, Y., Kung, L., & Byrd, T. A. (2018). Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 3-13.
- Warren, D., Moffitt, K., & Byrnes, P. (2015). How accounting records will change with Big Data. *Accounting Horizons*, 29(2), 397-407.
- Yoon, K., Hoogduin, L., & Zhang, L. (2015). Big data as complementary audit evidence. *Accounting Horizons*, 29(2), 431-438.
- Zhang, F., Zhang, Y., Yuan, H., Gao, M., & Zhang, J. (2018). Analysis and research of government procurement audit in universities based on big data environment. *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, 21(2), 457-464.
- Zhang, J., Yang, X., & Appelbaum, D. (2015). Toward effective big data analysis in continuous auditing. *Accounting Horizons*, 29(2), 469-476.

