

---

## Peran Teknologi dalam Meningkatkan Keamanan dan Efisiensi Pengendalian Internal

Sandra Jeanet Muntu<sup>1</sup>, Andi Indrianti Ismunandar<sup>2</sup>, Ratna Ayu Damayanti<sup>3</sup>, Mediaty<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Hasanuddin

E-mail: [sandrajeanetmuntu19@gmail.com](mailto:sandrajeanetmuntu19@gmail.com)

---

### Article History:

Received: 20 Mei 2024

Revised: 05 Juni 2024

Accepted: 06 Juni 2024

**Keywords:** *Teknologi, Era Digital, Pengendalian Internal, Keamanan, Efisiensi.*

**Abstract:** *Dalam era digital, teknologi telah menjadi elemen penting dalam berbagai aspek bisnis, termasuk pengendalian internal. Artikel ini membahas bagaimana penerapan teknologi dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi pengendalian internal dalam organisasi. Teknologi memungkinkan otomatisasi proses, pemantauan dan pelaporan real-time, serta peningkatan keamanan data, yang semuanya berkontribusi pada pengendalian internal yang lebih efektif. Dengan implementasi yang tepat, teknologi tidak hanya membantu dalam mencegah dan mendeteksi kecurangan, tetapi juga memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan meningkatkan efisiensi operasional. Artikel ini juga menyoroti langkah-langkah penting dalam mengimplementasikan teknologi pengendalian internal, seperti evaluasi kebutuhan, pelatihan, dan pemantauan berkelanjutan, untuk mencapai manfaat maksimal.*

---

## PENDAHULUAN

Pengendalian internal merupakan salah satu elemen vital dalam tata kelola organisasi yang efektif. Fungsi utamanya adalah memberikan jaminan atas keandalan pelaporan keuangan, efisiensi operasional, dan kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku. Seiring dengan semakin kompleksnya lingkungan bisnis dan peningkatan risiko yang dihadapi oleh organisasi, pengendalian internal yang kuat menjadi semakin krusial. Teknologi, sebagai pendorong utama transformasi bisnis, menawarkan berbagai alat dan solusi untuk memperkuat pengendalian internal ini (Bahasoan et al., 2024; De Simone et al., 2023; Rosli et al., 2022).

Dalam era digital, otomatisasi proses menjadi salah satu aspek penting dalam pengendalian internal. Proses manual yang rentan terhadap kesalahan manusia dan penipuan dapat digantikan oleh sistem yang otomatis dan konsisten. Teknologi memungkinkan organisasi untuk mengotomatisasi berbagai fungsi pengendalian, mulai dari pencatatan transaksi hingga pelaporan keuangan. Dengan demikian, risiko kesalahan dapat diminimalkan dan efisiensi operasional dapat ditingkatkan (Glazunova et al., 2022; Hofmann et al., 2020; Hong & YanYing, 2020)

Pemantauan dan pelaporan real-time juga merupakan kontribusi signifikan teknologi terhadap pengendalian internal. Sistem informasi modern memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara langsung dan terus menerus. Ini berarti manajemen dapat segera mendeteksi anomali atau aktivitas mencurigakan, memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan korektif

dengan cepat. Kecepatan dan ketepatan informasi ini sangat penting dalam mencegah kerugian dan menjaga integritas operasional (Ageeva & Matytsyna, 2022; New et al., 2019).

Keamanan data adalah salah satu tantangan terbesar dalam pengendalian internal di era digital. Teknologi keamanan informasi, seperti enkripsi, firewall, dan sistem deteksi intrusi, sangat penting dalam melindungi data sensitif dari akses yang tidak sah. Selain itu, teknologi ini juga membantu menjaga kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan informasi. Perlindungan data yang kuat tidak hanya mencegah pelanggaran keamanan, tetapi juga memastikan bahwa informasi yang digunakan untuk pengambilan keputusan adalah akurat dan dapat diandalkan (Brugman et al., 2019; Fu et al., 2022; R. Wang et al., 2023)

Dalam konteks audit dan kepatuhan, teknologi memainkan peran yang tidak kalah penting. Alat analitik dan pemantauan berkelanjutan memungkinkan pelaksanaan audit yang lebih efektif. Teknologi ini dapat mengidentifikasi kelemahan dalam pengendalian internal dan memastikan bahwa organisasi mematuhi regulasi dan standar yang berlaku. Dengan demikian, teknologi membantu meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam organisasi (Alwi, 2023; CHKHUTIASHVILI, 2020; Codesso et al., 2020; Sherry Huang, 2021; Singh & Best, 2023).

Manajemen risiko adalah area lain di mana teknologi memberikan nilai tambah yang signifikan. Sistem manajemen risiko berbasis teknologi membantu organisasi dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola risiko dengan lebih baik. Melalui analisis data yang mendalam, organisasi dapat mengembangkan strategi mitigasi risiko yang lebih efektif. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan ketahanan organisasi terhadap risiko, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat (Dantas et al., 2022; Er-Kara et al., 2019).

Agar organisasi dapat memanfaatkan manfaat teknologi dalam pengendalian internal secara optimal, diperlukan langkah-langkah implementasi yang tepat. Ini meliputi evaluasi kebutuhan spesifik organisasi, pelatihan yang memadai bagi karyawan, serta pemantauan dan evaluasi berkelanjutan terhadap kinerja sistem. Dengan strategi implementasi yang terencana dan komprehensif, teknologi dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam memperkuat pengendalian internal dan mencapai tujuan-tujuan organisasi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode bibliometrik untuk menganalisis literatur yang berkaitan dengan teknologi dan pengendalian internal. Metode bibliometrik adalah teknik kuantitatif yang digunakan untuk mengukur dan menganalisis berbagai aspek dari publikasi ilmiah, termasuk pola publikasi, kolaborasi penulis, dan dampak kutipan. Metode ini sangat berguna untuk mengidentifikasi tren penelitian, topik yang paling banyak dibahas, dan peneliti atau institusi yang paling produktif dalam suatu bidang. Dengan menggunakan metode bibliometrik, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif tentang perkembangan studi terkait teknologi dalam pengendalian internal (Konu Kadirhanogullari & Ozay Kose, 2023; Yeung et al., 2022).

Langkah pertama dalam metode bibliometrik adalah mengumpulkan data publikasi yang relevan. Data ini biasanya diperoleh dari database ilmiah terkemuka seperti Web of Science, Scopus, atau Google Scholar. Pada penelitian ini, penulis akan menggunakan database Scopus karena luasnya cakupan dan keandalannya dalam menyediakan data bibliometrik. Kata kunci yang akan digunakan untuk pencarian mencakup "teknologi", "pengendalian internal", "otomatisasi proses", dan "keamanan data". Data yang dikumpulkan akan mencakup informasi seperti judul artikel, penulis, tahun publikasi, nama jurnal, abstrak, dan jumlah kutipan (Donthu et al., 2021).

Setelah data dikumpulkan, langkah berikutnya adalah analisis bibliometrik. Analisis ini meliputi beberapa teknik seperti analisis kutipan, analisis co-kata, dan analisis co-penulis. Analisis kutipan akan digunakan untuk mengidentifikasi artikel dan penulis yang paling banyak dikutip, yang menunjukkan pengaruh dan dampak mereka dalam bidang studi ini. Analisis co-kata akan membantu mengidentifikasi topik-topik utama yang sering dibahas bersama dalam literatur, memberikan wawasan tentang tren penelitian dan hubungan antara berbagai topik. Analisis co-penulis akan mengevaluasi pola kolaborasi antar peneliti, yang dapat menunjukkan jaringan penelitian dan kolaborasi yang ada dalam komunitas ilmiah (Maulana, 2022).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Otomatisasi Proses dalam Pengendalian Internal**

Otomatisasi proses telah membawa perubahan signifikan dalam pengendalian internal. Dengan memanfaatkan teknologi, organisasi dapat mengotomatisasi berbagai tugas yang sebelumnya dilakukan secara manual. Otomatisasi ini mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan efisiensi, dan memastikan bahwa prosedur pengendalian diterapkan secara konsisten. Sebagai contoh, sistem Enterprise Resource Planning (ERP) dapat mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis seperti akuntansi, manajemen inventaris, dan pelaporan keuangan, sehingga mengurangi risiko kesalahan dan kecurangan. Implementasi teknologi otomatisasi juga memungkinkan audit trail yang lebih baik, dimana setiap transaksi dapat dilacak dengan mudah, meningkatkan transparansi dan akuntabilitas (Guerlain, 2019; Syreyshchikova et al., 2020).

Selain itu, otomatisasi dalam pengendalian internal memungkinkan organisasi untuk mengelola sumber daya manusia secara lebih efektif. Dengan teknologi seperti Human Resource Management Systems (HRMS), organisasi dapat mengotomatisasi proses rekrutmen, penilaian kinerja, dan manajemen penggajian. Ini tidak hanya menghemat waktu dan biaya, tetapi juga memastikan bahwa prosedur terkait sumber daya manusia dilakukan sesuai dengan kebijakan dan regulasi yang berlaku. Sebagai hasilnya, manajemen dapat fokus pada pengambilan keputusan strategis dan peningkatan kinerja organisasi secara keseluruhan (Anjum et al., 2023; Matviienko-Biliaieva, 2022).

Otomatisasi juga memainkan peran penting dalam manajemen risiko dan kepatuhan. Sistem Manajemen Risiko (RMS) berbasis teknologi dapat secara otomatis mengidentifikasi dan menilai risiko berdasarkan data historis dan real-time. Dengan menggunakan algoritma analitik dan pembelajaran mesin, sistem ini dapat mendeteksi potensi ancaman dan memberikan rekomendasi mitigasi yang tepat. Hal ini memungkinkan organisasi untuk proaktif dalam mengelola risiko dan memastikan bahwa mereka selalu mematuhi regulasi yang berlaku, seperti Sarbanes-Oxley Act (SOX) atau General Data Protection Regulation (GDPR) (Lubis & Sembiring, 2023).

Dalam konteks pengendalian keuangan, otomatisasi membantu dalam pemantauan dan pelaporan keuangan yang lebih akurat dan tepat waktu. Sistem seperti Robotic Process Automation (RPA) dapat digunakan untuk mengotomatisasi proses rekonsiliasi bank, pengolahan faktur, dan pelaporan keuangan. Dengan RPA, tugas-tugas rutin dan repetitif dapat dilakukan dengan lebih cepat dan dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan proses manual. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga memberikan manajemen akses kepada data keuangan yang akurat untuk pengambilan keputusan yang lebih baik (Tkachenko & Hnatiuk, 2023).

Terakhir, penerapan teknologi otomatisasi dalam pengendalian internal juga mendukung peningkatan budaya kepatuhan dan etika dalam organisasi. Dengan sistem pemantauan otomatis, seperti pemantauan aktivitas pengguna dan deteksi anomali, organisasi dapat dengan cepat

mengidentifikasi dan menanggapi perilaku yang tidak sesuai dengan kebijakan perusahaan. Ini membantu dalam membangun lingkungan kerja yang lebih transparan dan bertanggung jawab. Selain itu, pelatihan dan pendidikan berbasis teknologi dapat disediakan secara lebih efisien, memastikan bahwa semua karyawan memahami dan mematuhi standar pengendalian internal yang ditetapkan.

Dengan demikian, otomatisasi proses dalam pengendalian internal tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga membantu organisasi dalam menjaga integritas dan kepatuhan yang lebih baik, mendukung tujuan strategis dan keberlanjutan jangka panjang.

### **Pemantauan dan Pelaporan Real-Time**

Teknologi memungkinkan organisasi untuk memantau dan melaporkan aktivitas secara real-time, yang merupakan aspek kritis dalam pengendalian internal. Sistem informasi modern, seperti dashboard manajemen dan alat analitik, memberikan kemampuan kepada manajemen untuk mengakses data yang akurat dan up-to-date. Dengan informasi yang tersedia secara instan, manajemen dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan responsif terhadap perubahan situasi. Pemantauan real-time juga membantu dalam mengidentifikasi tren dan pola yang mungkin tidak terlihat dalam analisis data tradisional, sehingga meningkatkan wawasan strategis dan operasional (Askey et al., 2019; Yoo et al., 2018)

Dengan pemantauan real-time, organisasi dapat mendeteksi anomali atau aktivitas mencurigakan dengan cepat. Misalnya, sistem deteksi anomali dapat mengidentifikasi transaksi yang tidak biasa yang mungkin menunjukkan adanya kecurangan atau kesalahan. Ini sangat penting dalam lingkungan bisnis yang dinamis, di mana waktu reaksi terhadap masalah sangat penting. Dengan kemampuan untuk mendeteksi masalah secara cepat, organisasi dapat mengambil tindakan korektif sebelum masalah tersebut berkembang menjadi risiko yang lebih besar. Hal ini tidak hanya mengurangi kerugian finansial tetapi juga melindungi reputasi organisasi (Almari & Festijo, 2019).

Pemantauan real-time juga memperkuat kepatuhan terhadap regulasi dan standar industri. Banyak regulasi, seperti Sarbanes-Oxley Act (SOX) atau General Data Protection Regulation (GDPR), mengharuskan organisasi untuk memiliki mekanisme pengawasan yang efektif. Dengan sistem pemantauan real-time, organisasi dapat memastikan bahwa mereka selalu berada dalam jalur kepatuhan. Sistem ini dapat mengirimkan peringatan otomatis ketika ada potensi pelanggaran, memungkinkan tim kepatuhan untuk segera menindaklanjuti dan mengatasi masalah tersebut. Selain itu, laporan real-time membantu dalam audit internal dan eksternal dengan menyediakan data yang dapat diverifikasi dan transparan (Santos Lavrador & S. Laureano, 2019).

Selain itu, pelaporan real-time memungkinkan manajemen untuk mengukur kinerja operasional secara lebih efisien. Dengan dashboard yang dapat disesuaikan, manajemen dapat melihat metrik kinerja utama (KPI) dan indikator lainnya dalam satu tampilan yang terpadu. Ini memungkinkan mereka untuk mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan dan membuat keputusan berdasarkan data. Misalnya, dalam pengelolaan rantai pasokan, pelaporan real-time dapat membantu mengidentifikasi bottleneck atau masalah logistik lainnya, sehingga tindakan perbaikan dapat diambil segera untuk memastikan kelancaran operasi (Virdis et al., 2021).

Kemampuan untuk memantau aktivitas secara real-time juga mendorong budaya akuntabilitas dan transparansi dalam organisasi. Ketika karyawan mengetahui bahwa aktivitas mereka dipantau secara kontinu, mereka cenderung lebih berhati-hati dan mengikuti prosedur yang ditetapkan. Hal ini menciptakan lingkungan kerja yang lebih terkontrol dan disiplin. Selain itu, dengan pelaporan yang transparan, manajemen dapat berkomunikasi dengan pemangku kepentingan secara lebih efektif, memberikan kepercayaan bahwa organisasi dikelola dengan baik

---

dan risiko operasional diminimalkan.

Dengan demikian, pemantauan dan pelaporan real-time tidak hanya meningkatkan efektivitas pengendalian internal tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik, kepatuhan regulasi, dan peningkatan kinerja operasional secara keseluruhan (Woo et al., 2019).

### **Peningkatan Keamanan Data**

Keamanan data adalah salah satu elemen terpenting dalam pengendalian internal di era digital. Dengan meningkatnya ancaman siber, teknologi keamanan informasi seperti enkripsi data, firewall, dan sistem deteksi intrusi menjadi sangat penting. Enkripsi data memastikan bahwa informasi sensitif tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak berwenang, dengan mengubah data menjadi format yang hanya bisa dibaca dengan kunci enkripsi yang tepat. Ini sangat penting terutama untuk data yang dikirim melalui jaringan atau disimpan di perangkat penyimpanan yang rentan terhadap akses fisik atau digital yang tidak sah (Mahithaa Sree et al., 2019; R. Wang et al., 2023).

Firewall berfungsi sebagai garis pertahanan pertama untuk melindungi jaringan organisasi dari akses yang tidak sah dan serangan siber. Dengan mengontrol lalu lintas masuk dan keluar berdasarkan aturan keamanan yang telah ditetapkan, firewall membantu mencegah akses yang tidak diinginkan dan potensi serangan. Sementara itu, sistem deteksi intrusi (IDS) dan sistem pencegahan intrusi (IPS) bekerja secara proaktif untuk mengidentifikasi dan menanggapi ancaman yang mungkin berhasil melewati firewall. IDS mengawasi aktivitas jaringan untuk mendeteksi pola yang mencurigakan, sementara IPS dapat mengambil tindakan otomatis untuk memblokir serangan yang terdeteksi (Fu et al., 2022).

Implementasi teknologi keamanan yang kuat membantu organisasi menjaga kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan informasi, yang merupakan tiga pilar utama dari keamanan informasi. Kerahasiaan memastikan bahwa informasi hanya dapat diakses oleh pihak yang berwenang, integritas menjamin bahwa data tidak dapat diubah atau dimanipulasi tanpa otorisasi, dan ketersediaan memastikan bahwa data dan sistem selalu dapat diakses oleh pengguna yang berwenang ketika dibutuhkan. Kombinasi dari ketiga aspek ini membentuk fondasi keamanan data yang solid, memungkinkan organisasi untuk melindungi aset digital mereka dari berbagai ancaman siber (Idris et al., 2019).

Selain menjaga keamanan data secara teknis, implementasi teknologi keamanan juga memfasilitasi kepatuhan terhadap berbagai regulasi dan standar keamanan data, seperti General Data Protection Regulation (GDPR) di Eropa dan ISO 27001, standar internasional untuk manajemen keamanan informasi. Kepatuhan terhadap regulasi ini tidak hanya penting untuk menghindari denda dan sanksi hukum, tetapi juga untuk mempertahankan reputasi dan kepercayaan pelanggan. Teknologi keamanan informasi memungkinkan organisasi untuk mendokumentasikan dan mengaudit upaya mereka dalam menjaga keamanan data, memberikan bukti yang diperlukan untuk menunjukkan kepatuhan (Brugman et al., 2019; Kumari & Sharma, 2018)

Terakhir, pentingnya keamanan data juga mencakup aspek pendidikan dan pelatihan bagi karyawan. Teknologi saja tidak cukup tanpa kesadaran dan keterampilan yang memadai dari pengguna sistem. Oleh karena itu, program pelatihan keamanan informasi yang komprehensif harus menjadi bagian integral dari strategi pengendalian internal. Karyawan harus dilatih untuk mengenali dan merespon ancaman siber, memahami praktik terbaik dalam penggunaan teknologi, dan mengikuti kebijakan keamanan data yang diterapkan oleh organisasi. Dengan menggabungkan teknologi canggih dan pelatihan yang efektif, organisasi dapat membangun pertahanan yang kuat



terhadap ancaman siber dan memastikan perlindungan optimal terhadap data mereka.

### **Audit dan Kepatuhan Berbasis Teknologi**

Teknologi memainkan peran penting dalam audit dan kepatuhan, memungkinkan auditor untuk menjalankan audit yang lebih efektif dan efisien. Dengan menggunakan alat analitik dan sistem pemantauan berkelanjutan, auditor dapat memeriksa berbagai aspek pengendalian internal dengan tingkat presisi yang tinggi. Teknologi ini membantu dalam mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time, yang tidak hanya mempercepat proses audit tetapi juga meningkatkan akurasi temuan. Sebagai hasilnya, auditor dapat dengan cepat mengidentifikasi area-area yang memerlukan perhatian dan segera mengembangkan rekomendasi perbaikan yang relevan dan tepat waktu (CHKHUTIASHVILI, 2020; Codesso et al., 2020).

Alat analitik canggih memungkinkan auditor untuk menganalisis transaksi keuangan dalam jumlah besar dengan kecepatan dan ketelitian yang tidak mungkin dicapai dengan metode manual. Misalnya, perangkat lunak audit otomatis dapat memindai ribuan transaksi untuk mendeteksi anomali atau pola yang mencurigakan, seperti transaksi duplikat, pengeluaran yang tidak wajar, atau ketidaksesuaian dalam catatan keuangan. Ini tidak hanya mengurangi risiko kesalahan manusia tetapi juga memungkinkan auditor untuk fokus pada analisis mendalam dan penilaian risiko yang lebih strategis. Dengan demikian, audit berbasis teknologi dapat meningkatkan kualitas audit dan memberikan wawasan yang lebih mendalam bagi manajemen (Sherry Huang, 2021).

Selain mendeteksi anomali, teknologi audit juga dapat memastikan bahwa organisasi mematuhi regulasi dan standar yang berlaku. Perangkat lunak audit yang dirancang khusus untuk kepatuhan regulasi dapat memeriksa dan memverifikasi bahwa semua proses dan prosedur organisasi sesuai dengan persyaratan hukum dan industri. Ini mencakup berbagai regulasi, mulai dari keuangan, pajak, hingga perlindungan data seperti General Data Protection Regulation (GDPR). Dengan menyediakan bukti kepatuhan yang terdokumentasi dengan baik, teknologi ini membantu organisasi dalam menghadapi audit eksternal dan mengurangi risiko sanksi atau denda (Tronto & Killingsworth, 2021; Vasarhelyi & Halper, 2018)

Teknologi juga memungkinkan penerapan audit berkelanjutan, di mana proses audit dilakukan secara berkala dan otomatis, bukan hanya sekali atau dua kali dalam setahun. Sistem pemantauan berkelanjutan ini memungkinkan deteksi dini terhadap potensi masalah, sehingga tindakan korektif dapat diambil sebelum masalah tersebut berkembang menjadi risiko yang signifikan. Misalnya, pemantauan berkelanjutan terhadap transaksi keuangan dapat mengidentifikasi penyimpangan yang terjadi hampir secara real-time, memungkinkan manajemen untuk segera menanggapi dan memperbaiki situasi tersebut. Ini tidak hanya meningkatkan responsivitas tetapi juga memberikan jaminan yang lebih besar terhadap integritas dan transparansi operasional (Klimova, 2019; Singh & Best, 2023).

Akhirnya, teknologi audit dan kepatuhan juga memainkan peran penting dalam mendukung pelaporan dan komunikasi. Dengan dashboard dan alat pelaporan yang canggih, auditor dapat menghasilkan laporan yang komprehensif dan mudah dipahami oleh manajemen dan pemangku kepentingan lainnya. Laporan ini dapat mencakup visualisasi data yang menunjukkan temuan audit, tren kepatuhan, dan area risiko utama. Ini tidak hanya memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih baik tetapi juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam organisasi. Dengan memanfaatkan teknologi audit dan kepatuhan, organisasi dapat lebih proaktif dalam mengelola risiko, memastikan kepatuhan, dan meningkatkan efisiensi operasional

---

### **Manajemen Risiko dengan Teknologi**

Teknologi manajemen risiko telah membawa perubahan signifikan dalam cara organisasi mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola risiko. Sistem manajemen risiko berbasis teknologi memungkinkan organisasi untuk mengevaluasi potensi risiko secara real-time, memberikan wawasan yang lebih dalam dan akurat mengenai ancaman yang mungkin dihadapi. Dengan pemantauan terus-menerus, organisasi dapat mendeteksi potensi risiko pada tahap awal, sehingga memungkinkan pengambilan tindakan pencegahan yang lebih cepat dan efektif. Hal ini tidak hanya mengurangi dampak negatif dari risiko tersebut tetapi juga meningkatkan ketahanan organisasi secara keseluruhan (Chen et al., 2018; Ding, 2021; Moon & Krahel, 2020)

Salah satu aplikasi teknologi dalam manajemen risiko adalah penggunaan analitik data untuk menilai risiko kredit dalam industri perbankan. Dengan menganalisis data historis dan tren pasar, bank dapat mengidentifikasi nasabah yang berpotensi mengalami kesulitan dalam membayar pinjaman. Ini memungkinkan bank untuk mengambil tindakan proaktif, seperti penyesuaian kebijakan kredit atau penyediaan dukungan tambahan bagi nasabah yang berisiko tinggi. Selain itu, analitik data juga dapat membantu dalam mengidentifikasi pola kecurangan atau anomali yang mungkin tidak terlihat melalui metode tradisional, meningkatkan keamanan dan kepatuhan (Adaros Boye et al., 2018; Quesada-Olmo et al., 2018)

Teknologi juga memungkinkan pengembangan dan penerapan strategi mitigasi risiko yang lebih efektif. Misalnya, simulasi dan pemodelan risiko dapat digunakan untuk memprediksi dampak dari berbagai skenario risiko dan mengembangkan rencana mitigasi yang sesuai. Dengan teknologi seperti machine learning dan kecerdasan buatan, organisasi dapat memproses sejumlah besar data dan mengidentifikasi pola yang kompleks, yang membantu dalam mengantisipasi dan mengelola risiko dengan lebih baik. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan risiko tetapi juga memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada data yang solid dan analisis yang komprehensif (Xu et al., 2018).

Terakhir, integrasi teknologi dalam manajemen risiko juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam organisasi. Sistem manajemen risiko yang canggih memungkinkan pelacakan dan pelaporan risiko secara otomatis, memberikan visibilitas yang lebih baik kepada manajemen dan pemangku kepentingan lainnya. Dengan akses ke data yang akurat dan up-to-date, manajemen dapat membuat keputusan yang lebih informasi dan tepat waktu, serta lebih siap dalam menghadapi tantangan yang tidak terduga. Dengan demikian, penerapan teknologi manajemen risiko tidak hanya membantu organisasi dalam mengelola risiko dengan lebih baik tetapi juga memperkuat ketahanan dan kemampuan adaptasi mereka di lingkungan bisnis yang semakin kompleks dan dinamis (Liang et al., 2019)

### **Implementasi dan Evaluasi Teknologi Pengendalian Internal**

Untuk memanfaatkan teknologi secara optimal dalam pengendalian internal, organisasi perlu mengikuti beberapa langkah penting dalam implementasinya. Langkah pertama adalah melakukan evaluasi kebutuhan yang komprehensif. Organisasi harus memahami risiko spesifik yang dihadapi dan menentukan area yang membutuhkan pengendalian lebih ketat. Ini melibatkan penilaian risiko menyeluruh yang mencakup berbagai aspek operasional, keuangan, dan kepatuhan. Dengan memahami risiko ini, organisasi dapat memilih teknologi yang paling sesuai untuk mengatasi kelemahan dan meningkatkan pengendalian internal secara efektif (X. Wang et al., 2021; Zhu & Song, 2021).

Langkah kedua adalah memastikan bahwa pelatihan dan pendidikan bagi karyawan diberikan dengan baik. Teknologi pengendalian internal hanya akan efektif jika karyawan

memahami cara menggunakannya dan mematuhi prosedur yang telah ditetapkan. Pelatihan ini harus mencakup penggunaan perangkat lunak dan sistem keamanan, serta pemahaman tentang pentingnya menjaga integritas data dan informasi. Selain itu, pelatihan berkelanjutan harus disediakan untuk memastikan bahwa karyawan tetap up-to-date dengan teknologi terbaru dan praktik terbaik dalam pengendalian internal (Sutarti et al., 2019; N. Wang & Cui, 2023).

Selanjutnya, pemantauan dan evaluasi berkelanjutan terhadap kinerja sistem teknologi sangat penting untuk keberhasilan implementasi. Setelah teknologi diimplementasikan, organisasi harus secara rutin memeriksa dan mengevaluasi efektivitasnya. Ini termasuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan menyesuaikan strategi sesuai kebutuhan. Pemantauan berkelanjutan juga memungkinkan organisasi untuk merespons perubahan lingkungan bisnis dan ancaman keamanan yang muncul, memastikan bahwa teknologi tetap relevan dan mampu memberikan perlindungan yang diperlukan (Yang, 2021).

Pemantauan juga harus mencakup audit internal dan eksternal untuk memastikan bahwa teknologi pengendalian internal berfungsi sebagaimana mestinya. Audit ini dapat membantu mengidentifikasi kelemahan dalam sistem dan prosedur yang mungkin tidak terlihat dalam operasi sehari-hari. Selain itu, audit memberikan umpan balik yang berharga yang dapat digunakan untuk meningkatkan dan menyempurnakan sistem pengendalian internal. Dengan audit yang teratur, organisasi dapat memastikan bahwa mereka selalu berada di jalur yang benar dalam menjaga integritas dan keamanan data (Sinulingga et al., 2023).

Dengan strategi implementasi yang terencana dan komprehensif, teknologi dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam memperkuat pengendalian internal dan mencapai tujuan-tujuan organisasi. Langkah-langkah ini membantu memastikan bahwa teknologi digunakan dengan cara yang optimal, mendukung efisiensi operasional, dan memberikan perlindungan yang diperlukan terhadap risiko. Implementasi teknologi yang sukses tidak hanya meningkatkan pengendalian internal tetapi juga membangun fondasi yang kuat untuk pertumbuhan dan keberlanjutan jangka panjang.

## KESIMPULAN

Dengan mengintegrasikan teknologi ke dalam pengendalian internal, organisasi dapat mencapai tingkat keamanan dan efisiensi yang lebih tinggi. Otomatisasi proses, pemantauan real-time, keamanan data yang ditingkatkan, audit dan kepatuhan berbasis teknologi, serta manajemen risiko yang lebih baik, semuanya berkontribusi pada pengendalian internal yang lebih efektif. Implementasi yang tepat dan pemantauan berkelanjutan adalah kunci untuk memastikan bahwa teknologi ini memberikan manfaat maksimal. Dengan demikian, teknologi tidak hanya membantu dalam mencegah dan mendeteksi kecurangan, tetapi juga memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan meningkatkan efisiensi operasional.

## DAFTAR REFERENSI

- Adaros Boye, C., Kearney, P., & Josephs, M. (2018). *Cyber-Risks in the Industrial Internet of Things (IIoT): Towards a Method for Continuous Assessment* (pp. 502–519). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99136-8\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99136-8_27)
- Ageeva, O. A., & Matytsyna, Y. D. (2022). Monitoring the efficiency of organisation's internal control and economic security system. *Vestnik Universiteta*, 1, 70–77. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-1-70-77>
- Almari, M. M., & Festijo, E. (2019). Real-Time Monitoring of Computer Resources with Predictive Intelligence and Analytics. *International Journal of Simulation: Systems, Science &*



- Technology*. <https://doi.org/10.5013/IJSSST.a.20.S2.18>
- Alwi, M. (2023). The Use of Continuous Audit to Improve the Effectiveness and Efficiency of Internal Audit Activities: A Practical Study of Distribution Sharia Company in Indonesia. *IQTISHODUNA: Jurnal Ekonomi Islam*, 12(2), 603–622. <https://doi.org/10.54471/iqtishoduna.v12i2.2007>
- Anjum, K., Mirza, J., Ur-Rashid, T., & Wakeel, A. (2023). Process Re-design and Automation Using Enterprise Resource Planning System for Manufacturing Industry. *MATEC Web of Conferences*, 381, 01013. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202338101013>
- Askey, L., Chou, C.-S., Bateman, H., & Vengal, J. (2019). Building a Time-Based Flow Management Performance Dashboard. *2019 IEEE/AIAA 38th Digital Avionics Systems Conference (DASC)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/DASC43569.2019.9081783>
- Bahasoan, A. N., Anwar, A. I., Lekas, M. N. J., & Asryad, R. (2024). Otonomi Daerah dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia: Literature Review. *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, 8(1), 43. <https://doi.org/10.33087/ekonomis.v8i1.1119>
- Brugman, J., Khan, M., Kasera, S., & Parvania, M. (2019). Cloud Based Intrusion Detection and Prevention System for Industrial Control Systems Using Software Defined Networking. *2019 Resilience Week (RWS)*, 98–104. <https://doi.org/10.1109/RWS47064.2019.8971825>
- Chen, S., Zhang, Z., Wang, H., Zhang, M., Zhang, H., Xu, A., Ma, Y., & Zheng, G. (2018, July 22). System Safety Analysis Method Based on Real-Time Online Risk Monitoring Technology. *Volume 2: Plant Systems, Structures, Components, and Materials; Risk Assessments and Management*. <https://doi.org/10.1115/ICONE26-82563>
- CHKHUTIASHVILI, L. V. (2020). IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN INTERNAL AUDIT AND CONTROL. *EKONOMIKA I UPRAVLENIE: PROBLEMY, RESHENIYA*, 3(12), 115–117. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2020.12.03.016>
- Codesso, M., de Freitas, M. M., Wang, X., de Carvalho, A., & da Silva Filho, A. A. (2020). Continuous Audit Implementation at Cia. Hering in Brazil. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(2), 103–118. <https://doi.org/10.2308/JETA-2020-006>
- Dantas, E., Neto, A. S., Valadares, D., Perkusich, M., Ramos, F., Almeida, H., & Perkusich, A. (2022). Investigating technological risks and mitigation strategies in software projects. *Proceedings of the 37th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing*, 1527–1535. <https://doi.org/10.1145/3477314.3507062>
- De Simone, V., Di Pasquale, V., Nenni, M. E., & Miranda, S. (2023). Sustainable Production Planning and Control in Manufacturing Contexts: A Bibliometric Review. *Sustainability*, 15(18), 13701. <https://doi.org/10.3390/su151813701>
- Ding, Q. (2021). Risk early warning management and intelligent real-time system of financial enterprises based on fuzzy theory. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(4), 6017–6027. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189441>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Er-Kara, M., Oktay Fırat, S., & Ghadge, A. (2019). A Data Mining-Based Framework for Supply Chain Risk Management. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3375328>
- Fu, Y., Du, Y., Cao, Z., Li, Q., & Xiang, W. (2022). A Deep Learning Model for Network Intrusion Detection with Imbalanced Data. *Electronics*, 11(6), 898. <https://doi.org/10.3390/electronics11060898>
- Glazunova, E. Z., Muratkina, E. A., & Kholopova, A. D. (2022). AUTOMATION OF

- MANAGEMENT CONTROL. *EKONOMIKA I UPRAVLЕНИЕ: PROBLEMY, RESHENIYA*, 12/2(132), 115–121. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2022.12.02.013>
- Guerlain, S. (2019). Human-Automation Interaction Strategies. In *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 38–38). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315782379-28>
- Hofmann, P., Samp, C., & Urbach, N. (2020). Robotic process automation. *Electronic Markets*, 30(1), 99–106. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00365-8>
- Hong, W., & YanYing, L. (2020). Application of intelligent control in industrial process control automation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1617(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1617/1/012012>
- Idris, S., Oyefolahan Ishaq, O., & Ndunagu Juliana, N. (2019). Intrusion Detection System Based on Support Vector Machine Optimised with Cat Swarm Optimization Algorithm. *2019 2nd International Conference of the IEEE Nigeria Computer Chapter (NigeriaComputConf)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/NigeriaComputConf45974.2019.8949676>
- Klimova, J. (2019). *Digital Technology in Risk-Based Approach of Continuous Audit* (pp. 306–312). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02351-5\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02351-5_35)
- Konu Kadirhanogullari, M., & Ozay Kose, E. (2023). Bibliometric Analysis: Technology Studies in Science Education. *International Journal of Technology in Education and Science*, 7(2), 167–191. <https://doi.org/10.46328/ijtes.469>
- Kumari, R., & Sharma, K. (2018). *Cross-Layer Based Intrusion Detection and Prevention for Network* (pp. 38–56). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-4100-4.ch003>
- Liang, H., Zou, J., Li, Z., Khan, M. J., & Lu, Y. (2019). Dynamic evaluation of drilling leakage risk based on fuzzy theory and PSO-SVR algorithm. *Future Generation Computer Systems*, 95, 454–466. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.12.068>
- Lubis, L. S., & Sembiring, D. E. (2023). Driving Digital Transformation: Leveraging Robotic Process Automation (RPA) to Enhance Business Process Efficiency and Reducing Manual Errors. *2023 IEEE International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*, 91–95. <https://doi.org/10.1109/ICoDSE59534.2023.10291662>
- Mahithaa Sree, M., Saranya, M., & Prayla Shyry, S. (2019). *Hybrid Triodetection Approach: A Framework for Intrusion Detection* (pp. 1032–1038). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03146-6\\_119](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03146-6_119)
- Matviienko-Biliaieva, G. (2022). AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES AS A NECESSARY CONDITION FOR THE EFFECTIVENESS OF ORGANIZATIONS. *Business Navigator*, 3(70). <https://doi.org/10.32847/business-navigator.70-27>
- Maulana, I. (2022). BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON INTERNAL CORPORATE GOVERNANCE: WHAT IS THE NEXT RESEARCH? *Research In Management and Accounting*, 5(2), 55–67. <https://doi.org/10.33508/rima.v5i2.3998>
- Moon, D., & Krahel, J. P. (2020). Continuous Risk Monitoring and Assessment: New Component of Continuous Assurance. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(2), 173–200. <https://doi.org/10.2308/JETA-18-01-09-1>
- New, S., Ramachandran, B., Nano, H., Havemann, J., Wang, Z., Posey, M., Hogan, E., Chu, K., McCormick, D., & Youssef, T. (2019). Design and Implementation of a Real-Time Energy Monitoring and Reporting System. *2019 North American Power Symposium (NAPS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/NAPS46351.2019.9000322>
- Quesada-Olmo, N., Jimenez-Martinez, M. J., & Farjas-Abadia, M. (2018). Real-time high-rise building monitoring system using global navigation satellite system technology.

- Measurement*, 123, 115–124. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.03.054>
- Rosli, M. S., Saleh, N. S., Md. Ali, A., Abu Bakar, S., & Mohd Tahir, L. (2022). A Systematic Review of the Technology Acceptance Model for the Sustainability of Higher Education during the COVID-19 Pandemic and Identified Research Gaps. *Sustainability*, 14(18), 11389. <https://doi.org/10.3390/su141811389>
- Santos Lavrador, A. M., & S. Laureano, R. M. (2019). Dashboard to Monitor Performance of an Hotel in the Financial Perspective. *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 206–211. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760853>
- Sherry Huang, S. H. (2021). A Fast Adoption Methodology of Continuous Auditing in an SAP ERP Environment. *International Journal of Computer Auditing*, 3(1), 027–033. <https://doi.org/10.53106/256299802021120301003>
- Singh, K., & Best, P. (2023). Auditing during a pandemic – can continuous controls monitoring (CCM) address challenges facing internal audit departments? *Pacific Accounting Review*, 35(5), 727–745. <https://doi.org/10.1108/PAR-07-2022-0103>
- Sinulingga, M., Djati, S. P., Thamrin, S., Saragih, H. J. R., & Wijaya, H. R. (2023). REVIEW OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS USING EXPERT SYSTEMS IN INTERNAL CONTROL FOR INDONESIA’S BUREAUCRATIC REFORM. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 19(1), 37–44. <https://doi.org/10.33480/pilar.v19i2.4182>
- Sutarti, Syakhroza, A., Diyanty, V., & Anggoro Dewo, S. (2019). THE EFFECTS OF THE ADOPTION OF E-BANKING TECHNOLOGY INNOVATION ON THE PERFORMANCE WITH THE INTERNAL CONTROL EFFECTIVENESS AS THE MODERATING VARIABLE: AN EVIDENCE FROM COMMERCIAL BANKS IN INDONESIA. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan Indonesia*, 16(1), 35–60. <https://doi.org/10.21002/jaki.2019.03>
- Syreyschikova, N. V., Pimenov, D. Y., Mikolajczyk, T., & Moldovan, L. (2020). Automation of Production Activities of an Industrial Enterprise based on the ERP System. *Procedia Manufacturing*, 46, 525–532. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.075>
- Tkachenko, O., & Hnatiuk, M. (2023). Some Aspects of E-commerce Business Process Automation. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, 6(2), 458–473. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.6.2.2023.293620>
- Tronto, S., & Killingsworth, B. L. (2021). How internal audit can champion continuous monitoring in a business operation via visual reporting and overcome barriers to success. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 23–59. [https://doi.org/10.4192/1577-8517-v21\\_2](https://doi.org/10.4192/1577-8517-v21_2)
- Vasarhelyi, M. A., & Halper, F. B. (2018). The Continuous Audit of Online Systems. In *Continuous Auditing* (pp. 87–104). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78743-413-420181004>
- Virdis, A., Stea, G., & Dini, G. (2021). SAPIENT: Enabling Real-Time Monitoring and Control in the Future Communication Infrastructure of Air Traffic Management. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22(8), 4864–4875. <https://doi.org/10.1109/TITS.2020.2983614>
- Wang, N., & Cui, D. (2023). Internal controls and corporate technological innovation: Empirical evidence from Chinese listed companies. *Journal of Information Economics*, 1(2), 65–79. <https://doi.org/10.58567/jie01020005>
- Wang, R., Wang, Y., & Dai, L. (2023). Intrusion detection in network security. In K. Subramaniam (Ed.), *Second Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area Artificial Intelligence and*

- Big Data Forum (AIBDF 2022)* (p. 22). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2671429>
- Wang, X., Zhang, Z., & Chun, D. (2021). The Influencing Mechanism of Internal Control Effectiveness on Technological Innovation: CSR as a Mediator. *Sustainability*, *13*(23), 13122. <https://doi.org/10.3390/su132313122>
- Woo, J. S., Suslow, P., Thorsen, R., Ma, R., Bakhtary, S., Moayeri, M., & Nambiar, A. (2019). Development and Implementation of Real-Time Web-Based Dashboards in a Multisite Transfusion Service. *Journal of Pathology Informatics*, *10*(1), 3. [https://doi.org/10.4103/jpi.jpi\\_36\\_18](https://doi.org/10.4103/jpi.jpi_36_18)
- Xu, A., Zhang, Z., Zhang, H., Zhang, M., Wang, H., Ma, Y., Chen, S., Wang, Y., & Zheng, G. (2018, July 22). Real-Time Online Risk Monitoring and Management Method for Maintenance Optimization in Nuclear Power Plant. *Volume 2: Plant Systems, Structures, Components, and Materials; Risk Assessments and Management*. <https://doi.org/10.1115/ICONE26-82472>
- Yang, J. (2021). Application Analysis of Computer Technology in Construction Project Schedule Control in Information Age. *Journal of Physics: Conference Series*, *1881*(3), 032090. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1881/3/032090>
- Yeung, A. W. K., Kulnik, S. T., Parvanov, E. D., Fassl, A., Eibensteiner, F., Völkl-Kernstock, S., Kletecka-Pulker, M., Crutzen, R., Gutenberg, J., Höppchen, I., Niebauer, J., Smeddinck, J. D., Willschke, H., & Atanasov, A. G. (2022). Research on Digital Technology Use in Cardiology: Bibliometric Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, *24*(5), e36086. <https://doi.org/10.2196/36086>
- Yoo, J., Jung, K. Y., Kim, T., Lee, T., Hwang, S. Y., Yoon, H., Shin, T. G., Sim, M. S., Jo, I. J., Paeng, H., Choi, J. S., & Cha, W. C. (2018). A Real-Time Autonomous Dashboard for the Emergency Department: 5-Year Case Study. *JMIR MHealth and UHealth*, *6*(11), e10666. <https://doi.org/10.2196/10666>
- Zhu, P., & Song, J. (2021). The Role of Internal Control in Firms' Coping with the Impact of the COVID-19 Pandemic: Evidence from China. *Sustainability*, *13*(11), 6294. <https://doi.org/10.3390/su13116294>