

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi telah menjadi pendorong utama transformasi digital di berbagai sektor industri dan layanan publik. Pemanfaatan sistem informasi yang semakin intensif tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan, tetapi juga menjadikan teknologi informasi sebagai komponen strategis yang memengaruhi keberlanjutan operasional serta pengambilan keputusan organisasi (Natu & Aparicio, 2022). Peningkatan skala dan kompleksitas sistem informasi secara bersamaan memunculkan tantangan baru, khususnya terkait konsumsi energi, emisi karbon, dan limbah elektronik yang berpotensi menimbulkan risiko ekologis dan operasional apabila tidak dikelola secara berkelanjutan.

Pemanfaatan teknologi digital seperti komputasi awan, kecerdasan buatan, dan pusat data berskala besar berkontribusi terhadap peningkatan konsumsi energi dan emisi karbon secara global (Bibri dkk., 2023; Khan dkk., 2023). Volume limbah elektronik juga terus meningkat dan belum diimbangi dengan sistem daur ulang yang memadai, terutama di negara berkembang seperti Indonesia (Firmansyah dkk., 2025). Kondisi ini menunjukkan bahwa transformasi digital memerlukan pendekatan pengelolaan teknologi informasi yang berorientasi pada keberlanjutan untuk meminimalkan dampak lingkungan dan risiko operasional jangka panjang.

Konsep *Green Information Technology* berkembang sebagai pendekatan untuk meningkatkan efisiensi energi, mengelola limbah elektronik, dan mengembangkan infrastruktur teknologi informasi yang ramah lingkungan (Chou, 2013; Abdulah dkk., 2023). Penerapan *Green IT* berpotensi memberikan manfaat ekologis sekaligus meningkatkan efisiensi operasional, reputasi organisasi, serta mendukung pencapaian prinsip *Environmental, Social, and Governance* dan *Sustainable Development Goals*. Penerapan tersebut juga mengandung sejumlah risiko yang perlu dikelola secara sistematis.

Risiko dalam penerapan *Green IT* mencakup biaya awal yang tinggi akibat kebutuhan investasi perangkat dan infrastruktur hemat energi, resistensi budaya organisasi terhadap perubahan kebiasaan kerja, keterbatasan keahlian sumber daya manusia teknologi informasi, serta ketidakpastian return on investment karena manfaat *Green IT* umumnya bersifat jangka panjang dan tidak langsung terukur. Risiko-risiko tersebut berpotensi memengaruhi keandalan sistem informasi dan keberlanjutan operasional organisasi apabila tidak dikelola melalui pendekatan manajemen risiko yang tepat.

Risiko yang melekat pada penerapan *Green Information Systems* diposisikan sebagai risiko spekulatif, bukan risiko murni. Risiko *Green IS* muncul dari ketidakpastian dalam proses penciptaan nilai *Green IT*, di mana keputusan strategis berpotensi menghasilkan manfaat sekaligus konsekuensi negatif apabila tidak diantisipasi secara efektif (Recker dkk., 2017). Karakteristik ini menunjukkan bahwa risiko *Green IS* tidak terbatas pada aspek keamanan informasi, tetapi juga mencakup efisiensi energi, keputusan investasi teknologi informasi, kinerja sistem, dan keberlanjutan operasional organisasi.

Kompleksitas risiko spekulatif menuntut pendekatan manajemen risiko yang terstruktur dan berorientasi pada penciptaan nilai. *Green IT Value Model* menyediakan kerangka berbasis nilai melalui dimensi *awareness*, *translation*, *comprehension*, dan *green IT value* yang berpotensi menjadi sumber risiko apabila tidak dikelola secara memadai (Chou & Chou, 2012; Chou, 2013). Kerangka ini efektif dalam mengidentifikasi risiko *Green IT* dari perspektif nilai, namun belum dilengkapi mekanisme tata kelola risiko yang terintegrasi untuk mendukung pengambilan keputusan organisasi secara menyeluruh.

Kerangka kerja COBIT 2019, khususnya domain APO12 *Managed Risk*, menyediakan mekanisme formal untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan merespons risiko teknologi informasi secara sistematis dan terukur, termasuk risiko spekulatif yang berkaitan dengan penciptaan nilai dan keberlanjutan organisasi (ISACA, 2019b). Integrasi antara pendekatan berbasis nilai dan kerangka tata kelola risiko diperlukan untuk menghasilkan pengelolaan risiko *Green Information Systems* yang komprehensif dan berorientasi strategis.

Organisasi layanan publik dengan tingkat ketergantungan tinggi terhadap sistem informasi, seperti PT Kereta Api Indonesia Persero, menghadapi kompleksitas risiko *Green Information Systems* dalam mendukung operasional transportasi berskala besar. Penerapan standar ISO IEC 27001 telah memperkuat pengelolaan risiko keamanan informasi, namun risiko *Green IS* yang bersifat spekulatif, khususnya yang berkaitan dengan efisiensi energi, investasi teknologi informasi, dan keberlanjutan operasional, belum sepenuhnya tercakup dalam ruang lingkup standar tersebut (Virgansa dkk., 2022; Soesanto dkk., 2023).

Unit Daerah Operasi 4 Semarang merepresentasikan konteks operasional dengan intensitas pemanfaatan sistem informasi yang tinggi serta tuntutan layanan publik berkelanjutan. Kondisi ini menegaskan kebutuhan akan model manajemen risiko *Green Information Systems* yang terstruktur dan terukur dalam kerangka *IS Governance for Sustainability* guna mendukung keberlanjutan operasional dan efektivitas tata kelola teknologi informasi organisasi

1.2 Rumusan Masalah

Inisiatif *Green Information Systems* dalam mendukung transformasi digital berkelanjutan menimbulkan risiko spekulatif yang berkaitan dengan penciptaan nilai, investasi teknologi, dan keberlanjutan operasional. Namun, belum tersedia pendekatan manajemen risiko yang terintegrasi dan terukur untuk mengelola risiko *Green IS* dalam kerangka tata kelola TI. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan model konseptual manajemen risiko *Green Information Systems* yang mendukung tata kelola TI berkelanjutan.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Bagaimana integrasi *Green IT Value Model* dan kerangka kerja COBIT 2019 pada domain APO12 dapat digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merumuskan strategi mitigasi risiko *Green Information Systems* dalam mendukung tata kelola TI berkelanjutan berdasarkan perspektif *IS Governance for Sustainability*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan memetakan faktor risiko *Green IS* berdasarkan dimensi *Green IT Value Model* dan proses manajemen risiko domain APO12 COBIT 2019.
2. Menyusun profil risiko *Green IS* melalui penilaian tingkat kemungkinan dan dampak risiko.
3. Menguji hubungan antar konstruk dalam model integrasi GITVM dan pengelolaan risiko APO12 menggunakan pendekatan PLS-SEM.
4. Merumuskan strategi mitigasi risiko *Green IS* menggunakan pendekatan *Avoid, Reduce, Transfer, dan Accept (ARTA)*.
5. Mengembangkan model manajemen risiko *Green Information Systems* yang terukur secara kuantitatif melalui matriks risiko COBIT 2019 dan strategi mitigasi berbasis ARTA dalam kerangka *IS Governance for Sustainability*.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada analisis risiko *Green IS* menggunakan GITVM dan COBIT 2019 domain APO12.
2. Pendekatan penelitian bersifat kuantitatif dengan instrumen kuesioner skala Likert.
3. Variabel penelitian mencakup dimensi GITVM dan proses APO12.
4. Penelitian dibatasi pada konteks waktu dan jumlah responden yang tersedia.
5. Objek penelitian difokuskan pada PT Kereta Api Indonesia (Persero) dengan lokasi DAOP 4 Semarang.

1.6 Manfaat Penelitian

Secara akademis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kajian manajemen risiko *Green Information Systems* melalui integrasi pendekatan berbasis nilai dan kerangka tata kelola TI dalam perspektif *IS Governance for Sustainability*.

Secara praktis, penelitian ini memberikan panduan bagi PT Kereta Api Indonesia (Persero) dalam mengelola risiko *Green IS* secara sistematis dan terukur, serta dapat menjadi referensi bagi organisasi layanan publik lainnya.



SEKOLAH PASCASARJANA