



Metode Perencanaan Arsitektur Perusahaan PT Ubersari Kertalangu dalam Pengelolaan Limbah B3 Medis dengan Pendekatan Manajemen Risiko

Nining Ariati¹, Ben Bella Al Ghiffary Faesha Putra^{2*}, Ajeng Armadi Rani³, Raja Amar Siregar⁴

¹⁻⁴ Universitas Indo Global Mandiri, Indonesia

Alamat : Jl. Jendral Sudirman No.629 Km.4 Palembang 30129

Korespondensi penulis : benbellaalghiffary@gmail.com *

Abstrak, Management of medical Hazardous and Toxic (B3) waste is a major challenge in the health and environmental fields. PT Ubersari Kertalangu, as a company operating in the waste and environmental management sector, requires a structured company architecture system to support B3 medical waste management activities safely, efficiently and in accordance with regulations. This research designs a TOGAF-based corporate architecture planning method that is integrated with the ISO 31000 risk management approach. The results show that this integrative model is able to increase waste tracking accuracy, mitigate environmental and legal risks, as well as company operational efficiency..

Keywords : Corporate Architecture, ISO 31000, Medical Hazardous Waste, PT Ubersari Kertalangu, Risk Management, TOGAF

Abstrak, Pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) medis merupakan tantangan besar dalam bidang kesehatan dan lingkungan. PT Ubersari Kertalangu, sebagai perusahaan yang bergerak di sektor pengelolaan limbah dan lingkungan hidup, memerlukan sistem arsitektur perusahaan yang terstruktur untuk mendukung kegiatan pengelolaan limbah B3 medis secara aman, efisien, dan sesuai regulasi. Penelitian ini merancang metode perencanaan arsitektur perusahaan berbasis TOGAF yang terintegrasi dengan pendekatan manajemen risiko ISO 31000. Hasilnya menunjukkan bahwa model integratif ini mampu meningkatkan akurasi pelacakan limbah, mitigasi risiko lingkungan dan hukum, serta efisiensi operasional perusahaan.

Kata Kunci : Arsitektur Perusahaan, ISO 31000, Limbah B3 Medis, Manajemen Risiko, PT Ubersari Kertalangu, TOGAF

1. PENDAHULUAN

PT Ubersari Kertalangu adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan lingkungan, dengan fokus utama pada pengelolaan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), khususnya limbah medis dari fasilitas pelayanan kesehatan. Berbasis di wilayah Kertalangu, Bali, perusahaan ini berkomitmen untuk memberikan solusi pengelolaan limbah yang berkelanjutan, aman, dan sesuai dengan standar nasional maupun internasional.

Didirikan sebagai respons terhadap meningkatnya volume limbah medis dan kesadaran akan pentingnya tata kelola lingkungan yang bertanggung jawab, PT Ubersari Kertalangu telah mengembangkan layanan yang mencakup :

- Pengumpulan dan transportasi limbah B3 medis
- Penyimpanan sementara dan pemrosesan

- Sistem pelacakan dan pelaporan limbah berbasis teknologi
- Edukasi dan pelatihan penanganan limbah untuk mitra rumah sakit dan klinik

Perusahaan ini menjalin kerja sama strategis dengan berbagai fasilitas kesehatan, laboratorium, dan pemerintah daerah, serta menjalankan proses bisnis sesuai regulasi yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan Kementerian Kesehatan RI.

Dengan visi menjadi pelopor dalam pengelolaan limbah B3 medis yang ramah lingkungan dan digital, PT Ubersari Kertalangu terus berinovasi dalam mengintegrasikan teknologi informasi, sistem manajemen risiko, dan standar keselamatan dalam setiap proses operasionalnya.

Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya (Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pasal 1 Ayat 21). Sementara menurut Pemerintah Republik Indonesia, Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat B3 adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak Lingkungan Hidup, dan/atau membahayakan Lingkungan Hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain (PP No.22 Tahun 2021, Pasal 1 Ayat 67 serta PERMEN LHK No.56 Tahun 2015, Pasal 1 Ayat 2), dan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disebut Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3 (PP No.22 Tahun 2021, Pasal 1 Ayat 69 serta PERMEN LHK No.56 Tahun 2015, Pasal 1 Ayat 3). WHO mendefinisikan Limbah B3 adalah limbah yang berpotensi membahayakan kesehatan masyarakat atau lingkungan karena sifatnya yang infeksius, beracun, korosif, radioaktif, mudah meledak, atau berbahaya lainnya (WHO, 2014).

Namun, untuk memastikan kesuksesan dan kelangsungan jangka panjang, Sayur Box perlu menghadapi berbagai tantangan yang meliputi pengelolaan rantai pasok, peningkatan efisiensi operasional, serta pemanfaatan teknologi untuk menciptakan nilai tambah bagi pelanggan. Dalam konteks ini, penting untuk menerapkan pendekatan strategis yang memungkinkan perusahaan untuk mencapai tujuan bisnisnya dengan lebih efektif.

Limbah B3 Medis adalah limbah fasilitas pelayanan kesehatan yang berbahaya karena sifatnya yang infeksius, beracun, atau radioaktif, serta dapat menimbulkan risiko besar bagi kesehatan dan lingkungan (WHO, 2014). Sementara menurut Pemerintah Republik Indonesia, Limbah B3 Medis adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan di fasilitas pelayanan kesehatan dan memiliki potensi menularkan penyakit atau mengandung bahan berbahaya dan beracun (PERMENKES No. 18 Tahun 2020), dan Limbah B3 Medis adalah limbah infeksius, patologi, farmasi, sitotoksik, bahan kimia berbahaya, serta limbah tajam yang berasal dari rumah sakit, klinik, laboratorium, dan pusat penelitian medis (PERMEN-LHK No. 56 Tahun 2015).

Limbah B3 medis, seperti jarum suntik bekas, darah terkontaminasi, bahan kimia laboratorium, dan sisa obat-obatan, berisiko tinggi terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Pengelolaannya tidak hanya menuntut kepatuhan hukum tetapi juga sistem informasi dan operasional yang terintegrasi untuk menjamin keamanan dan transparansi.

PT Ubersari Kertalangu mulai mengembangkan divisi pengelolaan limbah B3 medis untuk melayani fasilitas kesehatan di wilayah Bali dan Indonesia Timur. Dalam proses ini, perusahaan menghadapi risiko tinggi seperti kontaminasi, sanksi hukum, dan kebocoran data. Oleh karena itu, perencanaan arsitektur perusahaan (Enterprise Architecture/EA) yang terintegrasi dengan manajemen risiko sangat penting.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus deskriptif kualitatif yang difokuskan pada divisi pengelolaan limbah B3 medis milik PT Ubersari Kertalangu. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam terhadap proses, tantangan, serta kebutuhan arsitektur sistem yang digunakan dalam pengelolaan limbah berbahaya dan beracun (B3), terutama yang berasal dari fasilitas pelayanan kesehatan.

Metode studi kasus memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi dan mengkaji fenomena dalam konteks dunia nyata secara komprehensif. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi eksisting, tetapi juga menyusun solusi melalui perencanaan arsitektur perusahaan berbasis TOGAF, yang diintegrasikan dengan kerangka kerja manajemen risiko ISO 31000.

Melalui pendekatan ini, hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan kontribusi langsung terhadap perbaikan sistem internal perusahaan, serta dapat direplikasi atau menjadi referensi bagi organisasi sejenis yang menangani limbah B3 medis.

1. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang valid, relevan, dan kaya konteks, dilakukan triangulasi data melalui tiga metode utama :

a. Wawancara Mendalam

Dilakukan secara semi-terstruktur dengan beberapa pemangku kepentingan utama di PT Ubersari Kertalangu, yaitu :

- Manajer Lingkungan Hidup: untuk memahami kebijakan internal, strategi pengelolaan limbah, serta kepatuhan terhadap peraturan lingkungan.
- Tim Teknologi Informasi (TI): untuk mengetahui infrastruktur TI yang digunakan, sistem pelaporan limbah, dan kesiapan integrasi arsitektur baru.
- Staf Operasional Lapangan: untuk mendapatkan gambaran teknis tentang proses pengumpulan, transportasi, penyimpanan, dan pemrosesan limbah B3 secara langsung.

Wawancara ini bertujuan mengidentifikasi titik-titik kritis dalam proses kerja, potensi risiko, serta celah dalam arsitektur sistem saat ini.

b. Observasi Lapangan

Peneliti terlibat secara langsung dalam kegiatan observasi terhadap :

- Proses pengumpulan limbah di fasilitas layanan kesehatan.
- Transportasi limbah menuju tempat penyimpanan sementara dan lokasi pemrosesan.

Observasi dilakukan untuk memverifikasi data dari wawancara, sekaligus memetakan alur proses dan interaksi antar unit kerja. Proses ini penting untuk menyusun Business Architecture secara akurat dalam kerangka TOGAF.

c. Studi Dokumen

Dokumen yang dianalisis meliputi :

- SOP (Standard Operating Procedure) pengelolaan limbah B3 medis.
- Peta proses bisnis (Business Process Maps) perusahaan.
- Regulasi dan perizinan terkait pengelolaan limbah B3, seperti PP No. 101 Tahun 2014 dan Permenkes No. 18 Tahun 2020.
- Laporan audit internal dan eksternal, jika tersedia.

Tujuan dari studi dokumen ini adalah untuk memahami struktur formal dari proses bisnis, regulasi yang harus dipatuhi, serta menemukan kesenjangan antara praktik dan prosedur standar.

2. Teknik Analisis

Data yang dikumpulkan dianalisis melalui pendekatan sebagai berikut :

a. Analisis Arsitektur Perusahaan Menggunakan TOGAF ADM (Architecture Development Method) adalah kerangka iteratif yang terdiri dari beberapa fase. Setiap fase digunakan untuk merancang arsitektur bisnis, data, aplikasi, dan teknologi perusahaan. Dalam konteks ini :

- Fase Architecture Vision digunakan untuk menetapkan tujuan strategis pengelolaan limbah B3.
- Fase Business Architecture untuk memodelkan proses bisnis eksisting dan yang diusulkan.
- Fase Data, Application, dan Technology Architecture untuk merancang sistem informasi dan infrastruktur pendukung.
- Fase Opportunities and Solutions dan Migration Planning digunakan untuk menyusun roadmap implementasi sistem baru.

Analisis ini dilakukan berdasarkan temuan lapangan dan dokumen untuk membangun gambaran arsitektur yang sesuai kebutuhan dan dapat diterapkan secara bertahap.

b. Identifikasi dan Evaluasi Risiko Menggunakan ISO 31000 digunakan sebagai kerangka kerja untuk :

- Mengidentifikasi risiko-risiko utama dalam pengelolaan limbah medis, baik dari aspek operasional, teknis, hukum, maupun lingkungan.
- Menganalisis kemungkinan dan dampak dari masing-masing risiko.
- Mengevaluasi prioritas risiko, dengan mempertimbangkan tingkat keterpaparan dan potensi kerugian.
- Menentukan strategi mitigasi, seperti penguatan SOP, penggunaan teknologi, atau pelatihan ulang personel.

Hasil analisis ini dipetakan ke dalam proses arsitektur untuk memastikan bahwa setiap risiko yang diidentifikasi memiliki solusi teknis atau manajerial dalam sistem yang dirancang.

c. Penyusunan Model Integrasi dan Validasi Setelah merancang arsitektur dan profil risiko, dilakukan :

- Penyusunan model integratif antara TOGAF (arsitektur) dan ISO 31000 (risiko).

- Validasi model melalui diskusi terfokus (FGD) bersama para pakar teknologi informasi, Pakar manajemen risiko lingkungan, Tim internal PT Ubersari Kertalangu.

3. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara, observasi lapangan, dan studi dokumen, kondisi arsitektur sistem pengelolaan limbah B3 medis pada PT Ubersari Kertalangu saat ini masih menghadapi sejumlah keterbatasan dan tantangan. Berikut adalah temuan utama:

- a. Proses Semi-Manual Sebagian besar proses pengumpulan limbah dari fasilitas kesehatan masih dilakukan secara semi-manual, khususnya dalam pencatatan data. Informasi terkait berat limbah, asal limbah, waktu pengambilan, dan identitas petugas masih dicatat di atas formulir kertas atau spreadsheet Excel, yang kemudian diolah secara terpisah.
- b. Ketiadaan Sistem Pelacakan Real-Time Perusahaan belum memiliki sistem pelacakan berbasis teknologi real-time, seperti GPS atau barcode/RFID, sehingga posisi limbah dan kontainer tidak dapat dimonitor secara langsung selama transportasi. Hal ini meningkatkan potensi penyimpangan dan mengurangi ketelusuran (traceability) limbah.
- c. Keterpisahan Sistem dan SOP Saat ini, tidak terdapat integrasi antara Standar Operasional Prosedur (SOP), sistem logistik, dan sistem pelaporan kepada instansi lingkungan. Hal ini menyebabkan inkonsistensi data dan sering kali keterlambatan dalam pelaporan bulanan atau triwulanan.
- d. Risiko Hukum dan Administratif Kondisi di atas berimplikasi pada risiko hukum yang cukup tinggi. Keterlambatan atau ketidakakuratan dalam pelaporan dapat dikenakan sanksi administratif dan bahkan pidana sesuai dengan peraturan KLHK. Selain itu, sistem yang tidak terdigitalisasi berpotensi menciptakan celah pelanggaran tanpa disadari.

Identifikasi Resiko

Sebagai bagian dari analisis risiko berdasarkan kerangka **ISO 31000**, dilakukan identifikasi terhadap risiko-risiko utama yang mengancam operasional dan reputasi PT Ubersari Kertalangu. Berikut adalah tabel klasifikasi risiko yang ditemukan :

Jenis Risiko	Deskripsi
Regulasi	Risiko pelanggaran terhadap regulasi pemerintah mengenai

	<p>pengelolaan limbah medis, termasuk kemungkinan denda dan pencabutan izin operasional.</p>
Operasional	<p>Kegagalan dalam dokumentasi atau pelacakan limbah dari titik sumber ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), yang dapat memicu kehilangan data atau limbah tercecer.</p>
Kesehatan & Safety	<p>Risiko paparan limbah berbahaya terhadap petugas operasional atau masyarakat sekitar, terutama bila prosedur penanganan tidak dijalankan secara tepat.</p>
Teknologi	<p>Sistem TI saat ini tidak mendukung otomatisasi proses, rentan terhadap gangguan teknis, dan tidak memiliki fitur keamanan data yang memadai.</p>

Reputasi	Ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi ekspektasi klien (rumah sakit, klinik) dan masyarakat umum dapat merusak kepercayaan terhadap PT Ubersari Kertalangu.
----------	--

Integrasi TOGAF dan ISO 31000

Pendekatan integratif digunakan dengan menggabungkan kerangka kerja **TOGAF ADM** (Architecture Development Method) untuk perencanaan arsitektur dengan **ISO 31000** untuk manajemen risiko. Tabel berikut menjelaskan bagaimana setiap fase TOGAF dihubungkan dengan aktivitas manajemen risiko :

Tahap TOGAF ADM	Aktivitas Risiko (ISO 31000)
Preliminary Phase	Menentukan konteks risiko awal, termasuk pemetaan risiko eksternal (regulasi, teknologi, sosial).
Architecture Vision	Identifikasi risiko strategis dan peluang teknologi seperti digitalisasi proses limbah.
Business Architecture	Pemetaan risiko pada aktivitas utama seperti

	pengumpulan, transportasi, dan pelaporan limbah.
Data Architecture	Penilaian terhadap risiko keamanan data limbah dan integritas sistem penyimpanan informasi.
Application Architecture	Evaluasi terhadap aplikasi pendukung, termasuk potensi kesalahan input dan downtime sistem.
Technology Architecture	Audit terhadap infrastruktur TI seperti cloud, server, dan sensor IoT untuk mitigasi downtime dan pelanggaran data.
Opportunities & Solutions	Penyusunan solusi mitigasi: sistem RFID/barcode, blockchain untuk transparansi logistik, dan sistem notifikasi otomatis.
Migration Planning	Evaluasi risiko transisi sistem dari

	manual ke digital dan kebutuhan pelatihan staf.
Implementation Governance	Pengawasan dan kontrol risiko selama implementasi sistem baru dilakukan secara bertahap.

Arsitektur yang Diusulkan (To-Be Architecture)

Berdasarkan hasil analisis dan identifikasi kebutuhan, disusun arsitektur baru yang dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kepatuhan dalam pengelolaan limbah B3 medis. Berikut adalah rancangan arsitektur yang diusulkan :

a. Business Architecture

- SOP digitalisasi pengelolaan limbah yang terintegrasi dan terdokumentasi.
- Sistem kolaboratif antara rumah sakit/klien dan PT Ubersari melalui portal pelaporan bersama.
- Alur kerja terotomasi mulai dari pengumpulan, transportasi, penyimpanan, hingga pelaporan.

b. Application Architecture

- Penggunaan **sistem** pelacakan berbasis barcode dan/atau RFID untuk kontainer limbah, yang memungkinkan monitoring pergerakan limbah secara real-time.
- Dashboard pelaporan digital untuk manajemen dan pihak regulator.
- Aplikasi mobile untuk petugas lapangan yang dapat langsung input data pengumpulan dan status pengiriman.

c. Data Architecture

- Integrasi data dari berbagai sumber (rumah sakit, operasional lapangan, sistem pelaporan internal) ke dalam satu data warehouse perusahaan.
- Otomatisasi laporan yang sesuai dengan format pelaporan KLHK dan Dinas Lingkungan Hidup.
- Fitur backup dan enkripsi data untuk menjamin integritas dan keamanan.

d. Technology Architecture

- Penggunaan cloud-based infrastructure untuk fleksibilitas dan skalabilitas sistem.
- Integrasi perangkat IoT, seperti sensor suhu untuk kontainer limbah medis dan GPS pada kendaraan pengangkut limbah.
- Sistem keamanan berlapis untuk mencegah akses tidak sah atau kehilangan data.

Dampak Positif dari Implementasi Arsitektur Baru

Implementasi arsitektur terintegrasi yang berbasis TOGAF dan manajemen risiko menghasilkan berbagai manfaat nyata bagi perusahaan :

a. Kepatuhan Regulasi

- Sistem pelaporan otomatis dan akurat memungkinkan perusahaan memenuhi kewajiban pelaporan secara tepat waktu dan sesuai dengan standar regulasi.

b. Peningkatan Keamanan

- Sistem otomatisasi dan sensor mengurangi kontak langsung antara manusia dan limbah B3, sehingga mengurangi risiko kecelakaan kerja dan paparan bahan berbahaya.

c. Efisiensi Operasional

- Digitalisasi proses bisnis dapat menghemat waktu dan biaya administratif, serta meminimalisasi kesalahan manusia (human error) dalam pencatatan.

d. Ketelusuran dan Transparansi

- Setiap pergerakan limbah dapat ditelusuri secara digital dari titik sumber hingga TPA, memudahkan audit internal dan eksternal serta meningkatkan kepercayaan pelanggan dan pemangku kepentingan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode perencanaan arsitektur perusahaan berbasis TOGAF ADM yang diintegrasikan dengan pendekatan manajemen risiko ISO 31000 memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan efektivitas dan keamanan proses pengelolaan limbah B3 medis di PT Ubersari Kertalangu. Dalam konteks operasional yang kompleks dan diatur secara ketat oleh regulasi lingkungan, kedua kerangka ini berhasil memberikan struktur sistematis dan terarah dalam merancang ulang proses bisnis, arsitektur teknologi, serta strategi mitigasi risiko yang relevan.

Dengan pendekatan TOGAF, perusahaan mampu menyusun arsitektur dari berbagai aspek—mulai dari Business Architecture, Application, Data, hingga Technology Architecture—secara terintegrasi. Hal ini memberikan landasan yang kuat untuk menciptakan

sistem pengelolaan limbah yang efisien, terdokumentasi, dan mudah diaudit. Sementara itu, dengan menggunakan prinsip-prinsip ISO 31000, setiap tahapan dalam perencanaan dan implementasi diuji secara menyeluruh terhadap potensi risiko regulasi, teknologi, operasional, kesehatan, dan reputasi. Identifikasi dan analisis risiko yang tepat memungkinkan perusahaan merancang solusi mitigasi yang relevan dan bersifat preventif.

Salah satu dampak positif paling nyata dari pendekatan ini adalah peningkatan akurasi dan ketelusuran dalam pelacakan limbah medis melalui penerapan teknologi RFID, barcode, GPS, dan dashboard pelaporan digital. Sistem ini memungkinkan pelaporan yang lebih cepat dan akurat kepada instansi pemerintah serta memudahkan audit internal. Selain itu, transformasi dari proses manual ke digital membantu menekan biaya administrasi, mengurangi risiko paparan langsung terhadap limbah berbahaya, serta memperkuat kepercayaan pelanggan dan regulator terhadap komitmen perusahaan dalam menjalankan praktik pengelolaan limbah yang bertanggung jawab.

Secara keseluruhan, integrasi TOGAF dan ISO 31000 terbukti tidak hanya memberikan kerangka kerja yang adaptif terhadap perubahan lingkungan dan teknologi, tetapi juga mendorong perusahaan untuk mencapai keunggulan operasional yang berkelanjutan, meningkatkan kepatuhan terhadap peraturan, serta memperkuat kapasitas dalam mengelola risiko-risiko strategis secara proaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- The Open Group. (2018). *TOGAF® Version 9.2 – The Open Group Architecture Framework*.
- ISO. (2018). *ISO 31000: Risk Management – Principles and Guidelines*.
- Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3.
- Permenkes RI No. 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasyankes.
- PT Ubersari Kertalangu. (2024). *Dokumen Internal SOP dan Rencana Strategis*.
- Ross, Jeanne W., Weill, Peter, & Robertson, David C. (2006). *Enterprise Architecture as Strategy*.