

## IMPLEMENTASI MANAJEMEN RISIKO PADA RUMAH SAKIT KOTA BOGOR MENGGUNAKAN ANALISIS BOWTIE

### IMPLEMENTATION OF RISK MANAGEMENT AT BOGOR CITY HOSPITAL USING BOWTIE ANALYSIS

Nia Anggelina Tinambunan<sup>1</sup>, Tatan Sukwika<sup>2</sup>, Soehatman Ramli<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Magister Manajemen, Universitas Sahid Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sahid Jakarta, Indonesia

email : [tatan.swk@gmail.com](mailto:tatan.swk@gmail.com)

#### Abstrak

Rumah Sakit di Kota Bogor telah menerapkan manajemen risiko, namun berdasarkan data dari Komite K3 dalam penyusunan Hazard Vulnerability Assessment (HVA), terdapat beberapa insiden terkait keselamatan, keamanan, bahan berbahaya, bencana alam, dan konstruksi renovasi yang menduduki peringkat tertinggi dan terjadi pada tahun 2024. Kebaruan penelitian ini terletak pada Pendekatan Visual yang menyajikan risiko dalam format visual yang jelas, memudahkan identifikasi dan pemahaman terhadap hubungan antara potensi sumber risiko, dampak yang mungkin timbul, serta langkah-langkah pengendalian yang dapat diterapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi sumber, dampak, dan pengendalian risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan teknik analisis Bowtie. Analisis Bowtie, yang menggabungkan elemen dari analisis pohon kesalahan (FTA) dan analisis pohon kejadian (ETA), memberikan gambaran menyeluruh tentang hubungan antara peristiwa risiko, penyebab, dan konsekuensinya. Hasil penelitian adalah Selama operasi rumah sakit, terdapat beberapa masalah signifikan: kerusakan lift, pencurian, kegagalan IPAL, kebakaran, bencana alam, dan kebisingan konstruksi. Kelebihan beban dan kerusakan lift memerlukan teknologi sensor dan pemeliharaan rutin. Keamanan harus ditingkatkan dengan CCTV, pengawasan ketat, dan pelatihan. Pengelolaan IPAL perlu pelatihan berkelanjutan dan MOU dengan dinas terkait untuk mencegah pencemaran. Pencegahan kebakaran melibatkan penggunaan kabel standar dan alat pelindung diri. Bencana alam memerlukan rencana evakuasi dan sistem peringatan dini. Aktivitas konstruksi harus dikelola dengan baik untuk meminimalkan gangguan kebisingan, menjaga kenyamanan pasien dan staf. Kesimpulan penelitian ini Kelebihan beban dan kerusakan lift memerlukan teknologi sensor dan pemeliharaan. Keamanan, pengelolaan IPAL, pencegahan kebakaran, bencana alam, dan konstruksi harus ditingkatkan dengan solusi spesifik.

**Kata kunci:** Manajemen Risiko K3; Faktor Eskalasi; Metode Bowtie; Hazard Vulnerability Assesment.

#### Abstract

*Hospitals in Bogor City have implemented risk management. Still, based on data from the K3 Committee in the preparation of the Hazard Vulnerability Assessment (HVA), there are several incidents related to safety, security, hazardous materials, natural disasters, and renovation construction that are ranked highest and will occur in 2024. The novelty of this study lies in the Visual Approach, which presents risks in a clear visual format, facilitating identification and understanding of the relationship between potential sources of risk, possible impacts, and control measures that can be applied. This study aims to identify potential sources, consequences, and control of occupational accident risks using the Bowtie analysis technique. Bowtie analysis, which combines elements of fault tree analysis (FTA) and event tree analysis (ETA), provides a comprehensive picture of the relationship between risk events, their causes, and consequences. The results of the study show that during hospital operations, there were several significant problems: elevator damage, theft, wastewater treatment plant failure, fire, natural disasters, and construction noise. Overloading and elevator damage require sensor technology and routine maintenance. Security must be improved with CCTV, strict supervision, and training. Wastewater treatment plant management requires ongoing training and an MOU with related agencies to prevent pollution. Fire prevention involves the use of standard cables and personal*

*protective equipment. Natural disasters require evacuation plans and early warning systems. Construction activities must be well managed to minimize noise disturbances and maintain patient and staff comfort. Conclusion of this study overloading and elevator damage require sensor technology and maintenance. Security, wastewater treatment plant management, fire prevention, natural disasters, and construction must be improved with specific solutions.*

**Keywords:** *K3 Risk Management; Escalation Factors; Bowtie Method; Hazard Vulnerability Assessment.*

Received: September 16<sup>th</sup>, 2024; 1<sup>st</sup> Revised September 30<sup>th</sup>, 2024;  
2<sup>nd</sup> Revised October 11<sup>th</sup>, 2024; Accepted for  
Publication : October 21<sup>th</sup>, 2024

© 2024 *Nia Angelina Tinambunan, Tatan Sukwika, Soehatman Ramli*  
*Under the license CC BY-SA 4.0*

## 1. PENDAHULUAN

Rumah Sakit (RS) adalah penyedia layanan kesehatan yang memiliki karakteristik padat karya, padat modal, padat regulasi, dan padat teknologi. Dalam hal ini, rumah sakit tentu tidak akan terlepas dari risiko. Risiko yang terjadi di rumah sakit bisa sangat tinggi jika tidak dikendalikan dengan baik, baik risiko dalam melayani pasien seperti pelayanan dan tindakan klinis maupun risiko dalam operasional rumah sakit itu sendiri. Oleh karena itu, untuk mengurangi risiko bahaya di rumah sakit dan menjamin keselamatan pasien serta karyawan, manajemen risiko rumah sakit harus dikelola oleh Komite K3 RS (1, 2).

Manajemen risiko adalah sistem terorganisir untuk mengidentifikasi, menentukan prioritas risiko, menganalisis, dan mengurangi potensi risiko yang mungkin terjadi pada pasien, pengunjung, staf, dan aset organisasi. Manajemen risiko sangat terintegrasi dalam setiap proses kerja di rumah sakit, mulai dari melayani pasien hingga staf. Manajemen risiko rumah sakit dapat menetapkan kebijakan untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan saat memberikan pelayanan medis.

Rumah Sakit di kota Bogor telah terakreditasi LAM-KPRS dengan status paripurna pada tahun 2022 yang menunjukkan bahwa rumah sakit ini telah menerapkan manajemen risiko. Berdasarkan data dari Komite K3 Rumah Sakit dalam penyusunan *Hazard Vulnerability Assessment (HVA)* yang merupakan instrumen untuk menganalisis kerentanan dan kapasitas rumah sakit dalam menghadapi ancaman bahaya (alam, non-alam, dan sosial), terdapat beberapa insiden terkait keselamatan, keamanan, B3, bencana alam, dan konstruksi renovasi yang menjadi peringkat tiga tertinggi dan terjadi pada tahun 2024. Insiden tersebut meliputi kerusakan atau malfungsi eskalator, jatuh karena bekerja di ketinggian, kontak dengan benda tajam, pencurian, ancaman personal, situasi VIP, kegagalan fungsi atau kebocoran sistem pengelolaan air limbah, tumpahan limbah B3 selama penanganan di internal rumah sakit, kebakaran akibat bahan kimia, api dari konsleting listrik, ledakan dari ruang genset, nyala api dari minyak masak di dapur, gempa bumi, penyakit infeksi emerging (PIE), angin puting beliung, aktivitas yang menghasilkan debu atau

mengubah kualitas udara, aktivitas yang mengganggu sistem HVA, aktivitas yang menghasilkan suara bising (kebisingan), dan kesalahan pembuangan limbah.

HVA adalah instrumen untuk menilai kerentanan dan kapasitas rumah sakit terhadap ancaman bahaya (alam, non-alam, dan sosial) baik yang berasal dari internal maupun eksternal rumah sakit. Penerapan kerangka kerja terstruktur dapat meningkatkan kesiapan rumah sakit untuk merespons berbagai ancaman, sehingga meningkatkan ketahanan. Selain itu, integrasi alat penilaian risiko dapat memfasilitasi identifikasi pasien berisiko tinggi, memungkinkan intervensi yang terfokus yang dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kejadian buruk (3, 4).

Kebaruan utama dari penelitian ini terletak pada Pendekatan Visual, dimana Teknik Bowtie menyajikan risiko dalam format visual yang jelas, memudahkan identifikasi dan pemahaman terhadap hubungan antara potensi sumber risiko, dampak yang mungkin timbul, serta langkah-langkah pengendalian yang dapat diterapkan. Penggunaan teknik Bowtie di RS Kota Bogor membantu menganalisis lebih mendalam terhadap insiden-insiden utama yang terjadi di rumah sakit tersebut, dengan mempertimbangkan risiko yang terkait dengan operasional rumah sakit (5, 6). Tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi potensi sumber, dampak, dan pengendalian risiko kecelakaan kerja.

## **2. METODE**

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit berlokasi di daerah Kota Bogor. Kegiatan

penelitian dilaksanakan pada Maret 2024 sampai Juni 2024. Penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dengan pendekatan observasional. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Komite K3 Rumah Sakit, khususnya dalam penyusunan HVA. Data insiden terkait keselamatan, keamanan, B3, bencana alam, dan konstruksi renovasi yang terjadi pada tahun 2024 juga digunakan sebagai bahan analisis.

Data dikumpulkan melalui beberapa metode, antara lain observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi (7). Observasi langsung dilakukan dengan mengamati kondisi dan situasi di rumah sakit secara langsung. Wawancara dilakukan kepada 23 orang narasumber meliputi anggota Komite K3 dan staf rumah sakit untuk mendapatkan informasi mendalam mengenai insiden dan manajemen risiko. Dokumentasi melibatkan pengumpulan dan analisis dokumen-dokumen terkait, seperti laporan insiden, hasil HVA, dan kebijakan manajemen risiko.

Penelitian ini menerapkan analisis Bowtie untuk mengevaluasi insiden di rumah sakit. Metode ini mengintegrasikan analisis pohon kesalahan dan kejadian, menggambarkan hubungan antara risiko, penyebab, dan konsekuensi. Komite K3 RS menggunakan HVA untuk mengidentifikasi enam kategori risiko: Keselamatan, Keamanan, Bahan Berbahaya, Kebakaran, Bencana Alam, dan Konstruksi. Data dari wawancara dan observasi di Rumah Sakit Kota Bogor digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab risiko. HVA mencakup pendataan kemungkinan peristiwa

dan penilaian dampak untuk menentukan prioritas mitigasi dan kesiapsiagaan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Identifikasi Risiko K3

Berdasarkan penilaian risiko di Rumah Sakit Kota Bogor, terdapat tiga risiko tertinggi dari setiap kategori bencana untuk dianalisis menggunakan metode Bowtie. Dalam kategori keselamatan, risiko tertinggi adalah kerusakan fungsi eskalator dengan skor 15. Kategori keamanan mencatat pencurian dengan skor 11. Untuk bahan berbahaya, kegagalan fungsi kebocoran IPAL juga mendapatkan skor 11. Risiko keselamatan kebakaran dari instalasi listrik memiliki skor 13, sedangkan kategori kesiapan bencana mencatat potensi gempa bumi

dengan skor 14. Kategori konstruksi dan renovasi menunjukkan skor 10, menandakan perlunya fokus pada proyek yang menghasilkan debu dalam manajemen risiko rumah sakit.

Berdasarkan Gambar 1, penilaian risiko skala probabilitas pada kegiatan pekerjaan di Rumah Sakit menunjukkan bahwa nilai risiko tertinggi (*High Risk*) terdapat pada setiap kategori HVA yang dikelola oleh K3 di rumah sakit tersebut, yaitu: a) Keselamatan (kerusakan atau malfungsi eskalator), b) Keamanan (pencurian), c) Bahan Berbahaya dan Beracun (kegagalan fungsi kebocoran IPAL), d) Kebakaran (api akibat konsleting listrik), e) Bencana (gempa bumi), dan f) Konstruksi (aktivitas yang menghasilkan kebisingan).

Kategori Bencana/ Keadaan Darurat	Peristiwa	Risiko (0-1)	Risiko (0-25)
FMS 5 - Safety	Kerusakan/ malfungsi eskalator	0.61	15
	Jatuh karena bekerja diketinggian	0.50	13
	Kontak dengan benda tajam	0.44	11
FMS 6 - Security	Pencurian	0.44	11
	Ancaman Personal	0.39	10
	Situasi VIP	0.33	8
FMS 7 - Hazardous Materials & Waste	Kegagalan fungsi/kebocoran sistem pengolahan air limbah	0.44	11
	Tumpahan limbah B3 selama penanganan di internal RS	0.39	10
	Kebakaran akibat bahan kimia	0.17	4
FMS 8 - Fire Safety	Api dari konsleting listrik	0.50	13
	Ledakan dari ruang genset	0.44	11
	Nyala api dari minyak masak di dapur	0.19	5
FMS 9 - Medical Equipment	MRI	0.61	15
	CT-SCAN	0.61	15
	Defibrilator	0.56	14
FMS 10 - Utility Systems	Kegagalan HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioner) / Pemanas, Ventilasi, AC	0.50	13
	Kegagalan Generator	0.44	11
	Kegagalan Sewer/Pembuangan	0.44	11
FMS 11 - Disaster Preparedness	Gempa Bumi	0.56	14
	Penyakit Infeksi Emerging (PIE)	0.44	11
	Angin Puting Beliung	0.44	11
FMS 12 - Construction & Renovation	Aktivitas menghasilkan debu atau mengubah kualitas udara	0.39	10
	Aktivitas mengganggu sistem HVAC	0.39	10
	Aktivitas menghasilkan suara bising (kebisingan)	0.39	10

Gambar 1 Rekapitulasi Hazard Vulnerability Assesmen Rumah Sakit  
Sumber: Hasil Analisis HVA (2024)

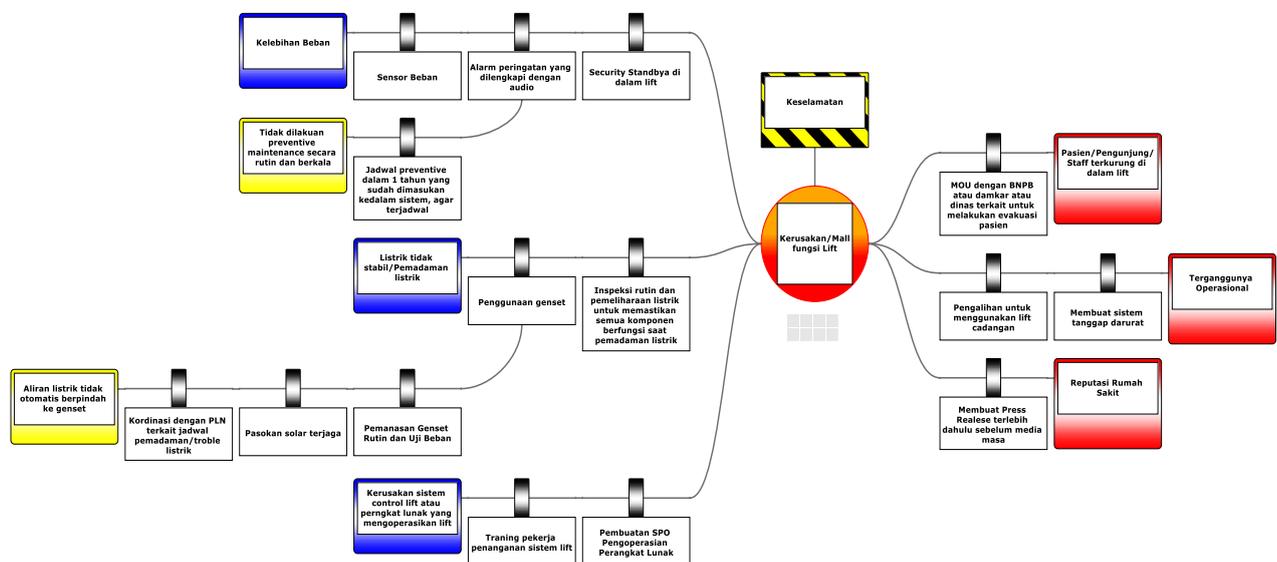
## Identifikasi Sumber Penyebab dengan menggunakan Bowtie

Berdasarkan hasil matriks penilaian, tingkat risiko yang paling dominan atau dikenal dengan *High Risk* umumnya disebabkan oleh: 1) Keselamatan (kerusakan atau malfungsi eskalator), 2) Keamanan (pencurian), 3) Bahan Berbahaya dan Beracun (kegagalan fungsi kebocoran IPAL), 4) Kebakaran (api akibat konsleting listrik), 5) Bencana (gempa bumi),

dan 6) Konstruksi (aktivitas yang menghasilkan kebisingan). Penyebab risiko dianalisa lebih mendalam dengan menggunakan metode bowtie seperti berikut:

### 1. Keselamatan (Kerusakan/malfungsi lift)

Selama operasional rumah sakit pada waktu kunjungan pasien rawat inap, lift khusus pasien dan pengunjung mengalami gangguan yang menyebabkan mereka terjebak di dalam lift.



Gambar 2. Diagram Bowtie Mall Fungsi Lift

Sumber: Hasil Analisis Bowtie (2024)

#### a. Threat measures (Penyebab)

Kelebihan beban pada lift adalah risiko yang harus diantisipasi demi keselamatan penumpang. Lift dilengkapi sensor beban dan alarm untuk peringatan ketika kapasitas terlampaui. Petugas keamanan membantu mengatur operasional lift saat jam sibuk. Faktor eskalasi muncul dari kurangnya pemeriksaan rutin oleh teknisi; perlu ada jadwal pemeriksaan dan kontrak layanan untuk suku cadang. Ketidakstabilan pasokan listrik dapat diatasi dengan genset dan inspeksi sistem listrik. Selain

itu, aliran listrik harus otomatis berpindah saat pemadaman, dengan koordinasi bersama PLN dan pemeliharaan genset. Pelatihan pengguna dan pembuatan SPO juga penting untuk menghindari kerusakan sistem kontrol lift.

#### b. Consequence (Dampak)

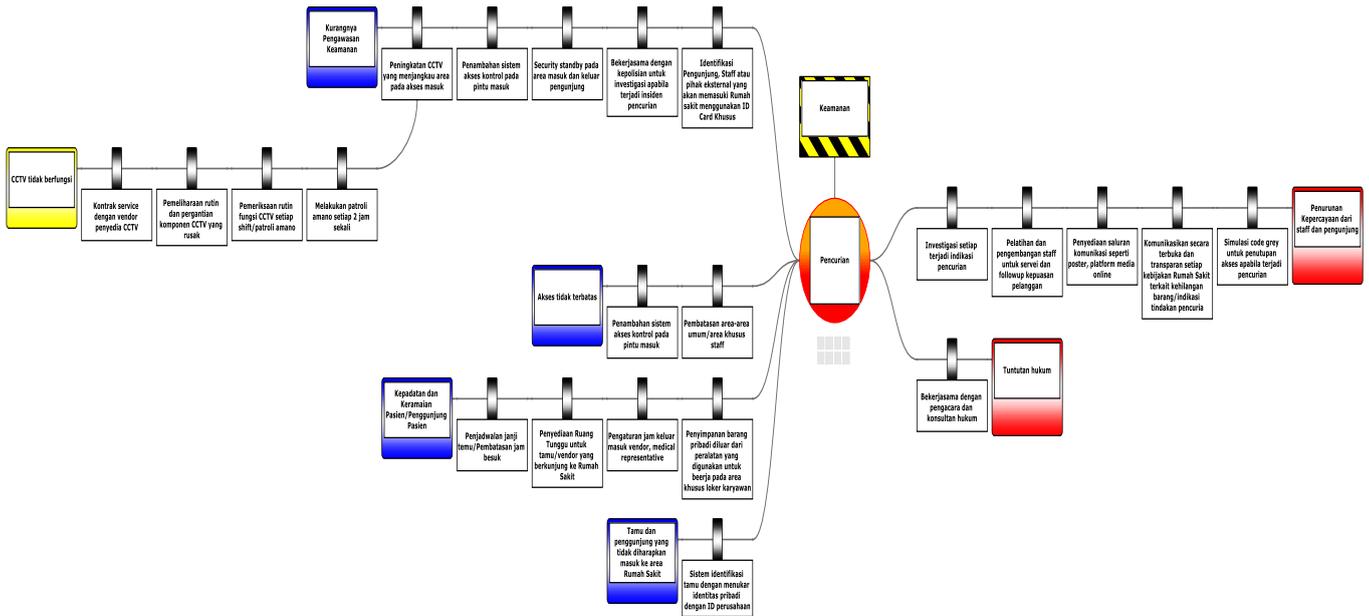
Kerusakan pada sistem kontrol lift dapat membahayakan keselamatan pengguna, seperti pengunjung dan pasien, serta menimbulkan kepanikan dan cedera. Penting bagi pengelola gedung untuk menjalin kerja sama dengan instansi terkait, seperti BNPB dan pemadam

kebakaran, agar evakuasi dapat dilakukan cepat dan efisien. Kerusakan juga mengganggu operasional dan menurunkan produktivitas. Untuk meminimalkan dampak, sistem tanggap darurat harus terencana baik. Selain itu, rumah sakit perlu segera mengeluarkan press release resmi untuk menjaga reputasi dan memberikan klarifikasi mengenai situasi serta langkah-

langkah yang diambil.

## 2. Keamanan (Pencurian)

Selama operasional rumah sakit dan jam kunjungan, staf meletakkan telepon selulernya di area nurse station yang dilalui oleh keluarga dan pengunjung pasien, sehingga ada potensi telepon seluler tersebut diambil oleh staf atau pengunjung.



Gambar 3. Diagram Bowtie Pencurian

Sumber: Hasil Analisis Bowtie (2024)

### a. Threat measures (Penyebab)

Kurangnya pengawasan keamanan dapat membahayakan keselamatan fasilitas. Untuk mengatasi ini, beberapa langkah kontrol dapat diterapkan, seperti menambah CCTV di area akses dan memperketat sistem akses kontrol untuk membatasi mobilisasi pengunjung. Petugas keamanan harus ditempatkan di area masuk dan keluar pada jam padat. Kerja sama dengan kepolisian lokal penting untuk investigasi insiden pencurian. Identifikasi pengunjung dan staf dengan kartu identitas khusus juga diperlukan. Untuk mengatasi masalah seperti CCTV yang tidak berfungsi,

perlu kontrak layanan dengan vendor untuk pemeliharaan rutin dan pergantian komponen, serta patroli setiap dua jam oleh komandan regu keamanan.

### b. Consequence (Dampak)

Penurunan kepercayaan dari staf dan pengunjung dapat mengganggu operasional rumah sakit. Untuk mengatasi ini, beberapa langkah kontrol perlu diterapkan. Pertama, simulasi code grey harus dilakukan untuk menutup akses jika terjadi insiden pencurian. Komunikasi yang terbuka dan transparan sangat penting; informasi mengenai kebijakan rumah sakit harus disediakan untuk semua pihak

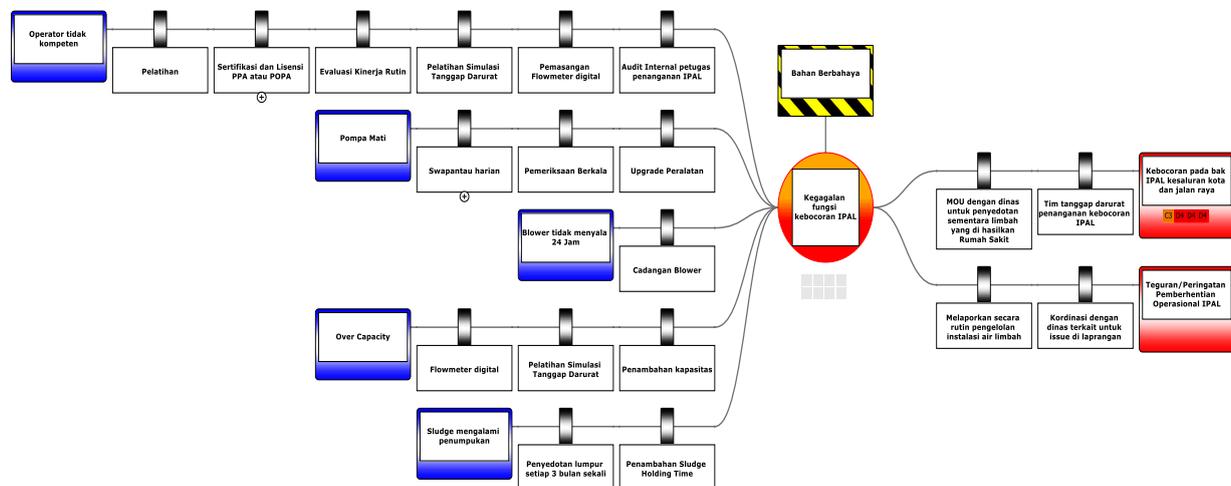
terkait. Penyediaan saluran komunikasi seperti buletin, poster, dan platform media online juga dapat membantu menyampaikan informasi dan mengatasi kekhawatiran. Selain itu, pelatihan dan pengembangan staf untuk survei dan tindak lanjut kepuasan pelanggan harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas layanan. Merespons dengan cepat terhadap masalah dan menanggapi setiap keluhan juga krusial, disertai dengan investigasi menyeluruh untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang ada.

### 3. Bahan berbahaya (Kegagalan fungsi kebocoran IPAL)

Dalam pelayanan rumah sakit, diperlukan Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) untuk mengelola air limbah dari kegiatan rumah sakit. Instalasi ini memiliki risiko kegagalan fungsi yang dapat menyebabkan kebocoran IPAL.

#### a. Threat measures (Penyebab)

Kurangnya kompetensi operator IPAL dapat menimbulkan risiko pada pengelolaan limbah dan kepatuhan lingkungan. Untuk mengatasinya, langkah kontrol seperti pelatihan dan pendidikan berkelanjutan sangat penting. Program pelatihan rutin harus diadakan untuk memastikan petugas memiliki keterampilan terbaru. Semua petugas perlu memiliki sertifikasi dan lisensi terkait, seperti POPAL. Evaluasi kinerja secara rutin dapat mengidentifikasi kebutuhan pelatihan tambahan. Prosedur tanggap darurat harus disiapkan untuk mengatasi kesalahan. Pemasangan flowmeter digital juga akan membantu dalam monitoring debit harian. Selain itu, audit internal terhadap petugas IPAL perlu dilakukan untuk memastikan kepatuhan dan efektivitas operasional.



Gambar 4. Diagram Bowtie Kegagalan Fungsi Kebocoran IPAL

Sumber: Hasil Analisis Bowtie (2024)

#### b. Consequence (Dampak)

Kebocoran pada bak IPAL ke saluran kota dan jalan raya dapat menciptakan risiko pencemaran lingkungan dan mempengaruhi infrastruktur publik. Untuk mengontrol risiko

ini, rumah sakit harus menyusun Memorandum of Understanding (MOU) dengan dinas terkait untuk penyedotan air limbah secara teratur. MOU ini memastikan proses penyedotan dilakukan sesuai kebutuhan, mencegah

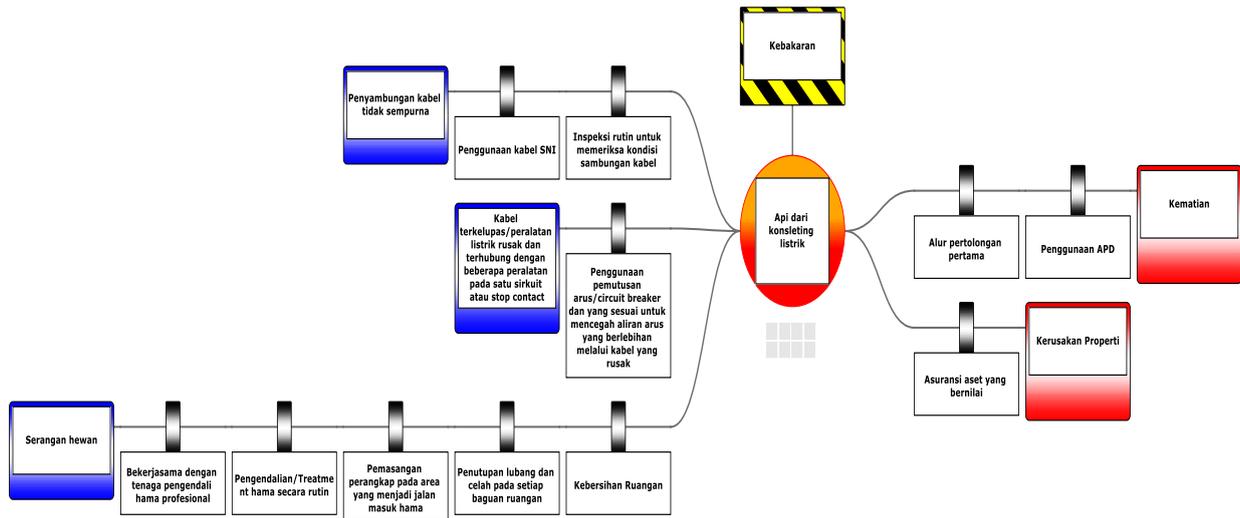
kebocoran dan dampaknya.

Teguran atau peringatan terkait pemberhentian operasional IPAL dapat mengganggu fungsi rumah sakit dan kepatuhan terhadap peraturan. Untuk mengatasi ini, rumah sakit harus melaporkan secara rutin pengelolaan instalasi air limbah kepada dinas lingkungan

hidup, mencakup hasil pengelolaan yang tidak memenuhi standar serta tindakan perbaikan yang telah diambil.

**4. Kebakaran (Api dari konsleting listrik)**

Dalam tiga tahun terakhir (hingga 2022), telah terjadi 43 kasus yang berpotensi menyebabkan kebakaran di Rumah Sakit.



Gambar 5. Diagram Bowtie Kebakaran  
Sumber: Hasil Analisis Bowtie (2024)

**a. Threat measures (Penyebab)**

Penyambungan kabel yang tidak sempurna dapat mengakibatkan masalah teknis dan risiko keselamatan. Untuk mengendalikan risiko ini, perlu diterapkan langkah-langkah kontrol yang efektif. Pertama, penggunaan kabel yang memenuhi standar Nasional Indonesia (SNI) sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan sambungan kabel. Inspeksi rutin juga harus dilakukan untuk memeriksa kondisi sambungan kabel secara berkala, memungkinkan deteksi dan perbaikan sebelum menimbulkan masalah serius. Dengan langkah-langkah ini, risiko penyambungan kabel yang tidak sempurna dapat diminimalkan, meningkatkan keandalan dan keselamatan sistem.

Kabel yang terkelupas atau peralatan listrik yang rusak dapat menimbulkan bahaya serius seperti korsleting dan kebakaran. Penggunaan pemutus arus (*circuit breaker*) dan fuse yang sesuai sangat penting untuk mencegah aliran arus listrik yang berlebihan melalui kabel yang rusak, menjaga keselamatan peralatan dan lingkungan di sekitarnya.

**b. Consequence (Dampak)**

Risiko kerugian jiwa, seperti kematian atau cedera, dapat terjadi dalam situasi berbahaya atau darurat. Untuk mengontrol risiko ini, penting untuk memastikan penggunaan alat pelindung diri (APD) secara tepat bagi semua pihak yang terlibat dalam kegiatan berisiko. Selain itu, penerapan alur pertolongan pertama yang jelas dan tersusun

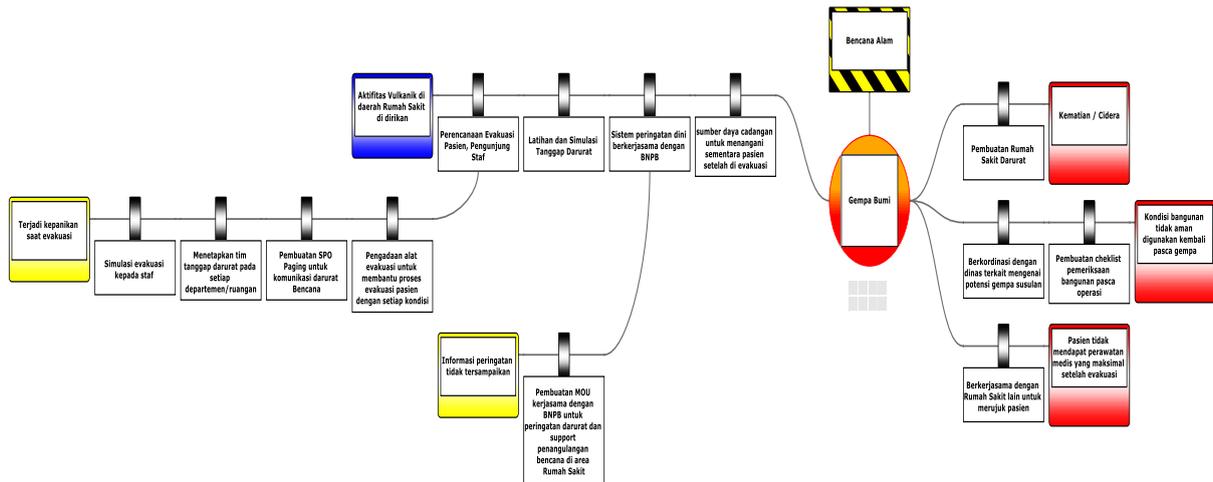
rapi sangat penting untuk memberikan bantuan darurat yang cepat dan efektif saat terjadi kecelakaan.

Untuk mencegah kerusakan properti, langkah pencegahan yang efektif adalah dengan memastikan asuransi pada aset yang bernilai. Asuransi ini berfungsi untuk melindungi properti dari risiko kerusakan yang dapat

menimbulkan kerugian finansial, sehingga memberikan perlindungan tambahan terhadap properti yang vital.

### 5. Bencana Alam (Gempa Bumi)

Aktivitas vulkanik menyebabkan terjadinya gempa vulkanik, dan Gunung Salak adalah salah satu gunung berapi yang masih aktif di wilayah kota Bogor



Gambar 6. Diagram Bowtie Gempa Bumi

Sumber: Hasil Analisis Bowtie (2024)

#### a. Threat measures (Penyebab)

Aktivitas vulkanik merupakan ancaman serius bagi keselamatan pasien, pengunjung, dan staf rumah sakit. Untuk mengatasi ini, diperlukan rencana evakuasi yang jelas dan efektif, mencakup prosedur evakuasi yang aman dan cepat. Latihan dan simulasi tanggap darurat harus dilakukan secara rutin untuk memastikan kesiapan semua pihak. Sistem peringatan dini yang berkolaborasi dengan BNPB harus diimplementasikan untuk memberikan informasi cepat dan tepat waktu. Sumber daya cadangan seperti tenaga medis, peralatan, dan logistik juga harus selalu disiapkan untuk kebutuhan mendesak saat situasi darurat.

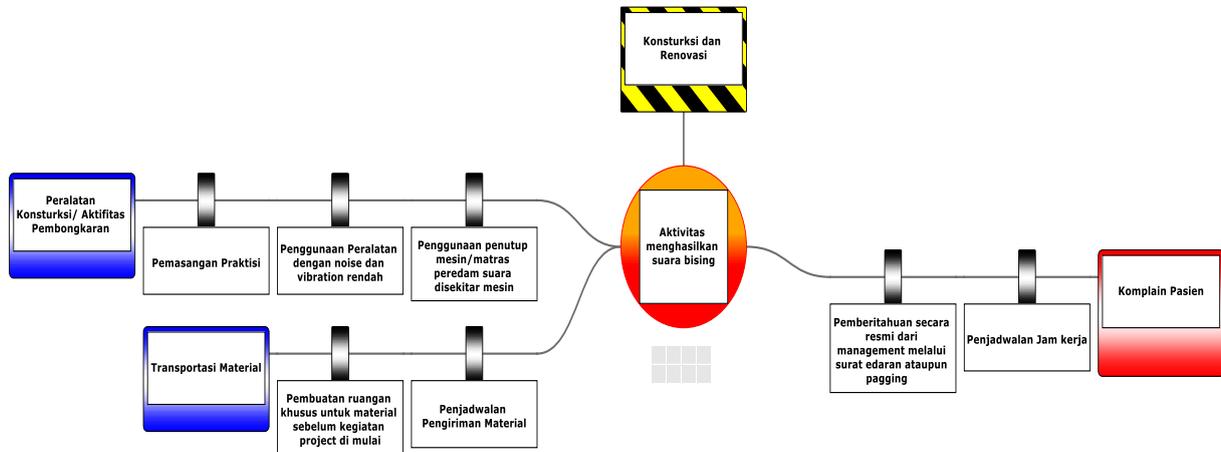
#### b. Consequence (Dampak)

Kerugian jiwa dalam situasi darurat adalah risiko serius. Untuk mengantisipasinya, rumah sakit darurat dapat dibangun sebagai fasilitas sementara untuk menangani korban secara cepat dan efektif. Setelah gempa, kondisi bangunan yang tidak aman menjadi perhatian utama. Pembuatan checklist pemeriksaan bangunan pasca gempa dan koordinasi dengan dinas terkait mengenai gempa susulan penting dilakukan untuk memastikan keselamatan. Setelah evakuasi, pasien mungkin tidak mendapatkan perawatan maksimal. Kerja sama dengan rumah sakit lain untuk merujuk pasien menjadi langkah penting, memastikan pasien tetap memperoleh layanan medis tanpa gangguan.

**6) Konstruksi dan Renovasi (Aktivitas menghasilkan suara bising)**

Kebisingan ini dapat mempengaruhi kenyamanan pasien, pengunjung, dan staf

rumah sakit. Suara bising dari kegiatan konstruksi dan renovasi berasal dari mesin dan peralatan konstruksi serta mobilisasi kendaraan pengangkut material.



Gambar 7. Diagram Bowtie Konstruksi dan Renovasi (Kebisingan)

Sumber: Hasil Analisis Bowtie (2024)

a. *Threat measures* (Penyebab)

Aktivitas konstruksi atau pembongkaran dapat menimbulkan kebisingan dan getaran yang mengganggu, terutama di lingkungan sensitif seperti rumah sakit. Untuk mengendalikan dampaknya, beberapa langkah kontrol dapat diterapkan. Pertama, pemasangan praktisi yang terlatih memastikan bahwa pekerjaan dilakukan dengan aman dan efisien. Selain itu, penggunaan peralatan dengan tingkat kebisingan dan getaran rendah dapat mengurangi gangguan. Penggunaan penutup mesin atau matras peredam suara di sekitar mesin juga efektif dalam meminimalkan dampak kebisingan terhadap area sekitar, menjaga kenyamanan pasien dan staf.

b. *Consequence* (Dampak)

Keluhan pasien terkait aktivitas konstruksi atau pembongkaran dapat diminimalkan melalui penjadwalan jam kerja yang tepat. Dengan mengatur waktu pekerjaan di luar jam-jam sibuk atau saat pasien tidak

banyak beristirahat, gangguan terhadap pasien dapat dikurangi. Hal ini membantu menjaga kenyamanan pasien selama masa perawatan dan memastikan bahwa aktivitas konstruksi tidak mengganggu proses pelayanan kesehatan di rumah sakit.

**Pembahasan**

**1. Keselamatan (Kerusakan/malfungsi lift)**

**Ancaman (*Threat Measures*)**

Kelebihan beban pada lift dapat diantisipasi dengan sensor beban yang memantau berat total dan memberikan peringatan jika kapasitas terlampaui. Teknologi sensor dan alarm terbukti mengurangi risiko kecelakaan di fasilitas Kesehatan (8-10). Pemeriksaan rutin oleh teknisi sangat penting untuk mengatasi ketidakstabilan pasokan listrik yang mengganggu operasional lift. Penggunaan genset sebagai sumber daya cadangan dan pemeliharaan sistem listrik secara berkala direkomendasikan untuk meminimalkan risiko ini. Infrastruktur yang baik dan pemeliharaan

teratur mendukung keselamatan operasional rumah sakit (9, 10).

### **Dampak (Consequence)**

Kerusakan sistem kontrol lift dapat menyebabkan situasi darurat yang membahayakan nyawa pengguna. Kerjasama dengan BNPB dan pemadam kebakaran penting untuk evakuasi cepat. Kerusakan lift mengganggu operasional rumah sakit dan menurunkan produktivitas, sehingga sistem tanggap darurat yang baik sangat penting (11). Reputasi rumah sakit juga terpengaruh oleh insiden kerusakan lift (10). Tindakan cepat dengan *press release* resmi membantu mengendalikan informasi dan menjaga citra rumah sakit. Manajemen komunikasi yang baik meningkatkan kepercayaan publik terhadap layanan kesehatan (12).

## **2. Keamanan (Pencurian)**

### **Ancaman (Threat Measures)**

Implementasi manajemen risiko di rumah sakit, khususnya dengan metode Bowtie, penting untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan. Di Rumah Sakit Kota Bogor, ancaman utama adalah kurangnya pengawasan keamanan yang mempengaruhi keselamatan fasilitas dan kepercayaan pasien serta staf. Peningkatan sistem keamanan seperti penambahan CCTV dan sistem akses kontrol yang lebih ketat dapat membantu memantau aktivitas di area sensitif dan membatasi akses (13, 14). Kolaborasi dengan kepolisian setempat juga memperkuat respons terhadap insiden pencurian di rumah sakit. Namun demikian, hal yang penting bagi manajemen melakukan pemeliharaan rutin perangkat keamanan di

lingkungan RS (10, 15). Manajemen risiko yang efektif melibatkan identifikasi risiko dan penerapan kontrol yang tepat (16-18). Patroli rutin oleh petugas keamanan dapat memastikan sistem berfungsi dengan baik (19). Penggunaan kartu identitas khusus untuk mengidentifikasi pengunjung, staf, dan pihak eksternal dapat membantu mengontrol akses dan meningkatkan keamanan (14, 19).

### **Dampak (Consequence)**

Penurunan kepercayaan dari staf dan pengunjung dapat mengganggu operasional rumah sakit. Untuk mengatasi ini, penting melakukan simulasi dan pelatihan respons insiden, seperti simulasi *code grey* untuk menutup akses saat pencurian (20). Komunikasi terbuka dan transparan juga penting untuk membangun kembali kepercayaan, dengan menyampaikan kebijakan dan prosedur rumah sakit secara jelas (19, 21). Saluran komunikasi efektif, seperti buletin dan platform media online, dapat membantu mengatasi kekhawatiran dan meningkatkan kepuasan pasien (1, 22, 23). Kerja sama dengan pengacara dan konsultan hukum penting untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan mengurangi risiko hukum (1, 24).

## **3. Bahan berbahaya (Kegagalan fungsi kebocoran IPAL)**

### **Ancaman (Threat Measures)**

Kurangnya kompetensi operator IPAL dapat mengakibatkan risiko signifikan terhadap pengelolaan limbah dan kepatuhan lingkungan. Pelatihan dan pendidikan berkelanjutan sangat penting untuk memastikan petugas memiliki keterampilan terbaru (1, 25). Program pelatihan

rutin dan evaluasi kinerja dapat mengidentifikasi area yang memerlukan intervensi (19, 21). Penerapan prosedur tanggap darurat dan pemasangan alat pemantauan seperti *flowmeter* digital meningkatkan efektivitas pengelolaan IPAL (26). Memasukkan biaya pelatihan dalam kontrak layanan perawatan IPAL membantu mengelola anggaran operasional (27). Pemantauan harian dan pemeriksaan berkala penting untuk mendeteksi potensi kerusakan (28). Penggantian peralatan usang mencegah kegagalan sistem (10).

#### **Dampak (*Consequence*)**

Dampak dari kebocoran pada bak IPAL ke saluran kota dapat menciptakan risiko pencemaran lingkungan yang serius. Oleh karena itu, rumah sakit perlu menyusun Memorandum of Understanding (MOU) dengan dinas terkait untuk memastikan penyedotan air limbah dilakukan secara teratur (Sundoro, 2016). Pelaporan rutin mengenai pengelolaan IPAL kepada dinas lingkungan hidup juga penting untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan mengurangi kemungkinan teguran atau pemberhentian operasional (19, 21, 29).

#### **4. Kebakaran (Api dari konsleting listrik)**

##### **Ancaman (*Threat Measures*)**

Salah satu ancaman utama di rumah sakit adalah penyambungan kabel yang tidak sempurna, yang dapat menyebabkan masalah teknis dan risiko keselamatan. Penggunaan kabel yang memenuhi standar Nasional Indonesia (SNI) sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan sambungan kabel (10). Inspeksi rutin terhadap kondisi

sambungan kabel diperlukan untuk mendeteksi dan memperbaiki masalah sebelum berkembang menjadi insiden serius (30). Penggunaan pemutus arus (*circuit breaker*) dan fuse yang sesuai adalah langkah penting dalam pengendalian risiko korsleting dan kebakaran (10, 30). Kerja sama dengan tenaga profesional pengendalian hewan pengerat secara rutin juga penting untuk mencegah kerusakan akibat serangan hewan seperti tikus (31).

##### **Dampak (*Consequence*)**

Risiko kerugian jiwa, seperti kematian atau cedera, dapat terjadi dalam situasi berbahaya atau darurat. Penggunaan alat pelindung diri (APD) secara tepat sangat penting untuk mengurangi tingkat cedera di tempat kerja (32, 33). Penerapan alur pertolongan pertama yang jelas juga penting untuk memberikan bantuan darurat yang cepat dan efektif (1, 9). Untuk mencegah kerusakan properti, asuransi pada aset yang bernilai sangat efektif. Asuransi melindungi properti dari risiko kerusakan yang dapat menimbulkan kerugian finansial dan membantu perusahaan pulih lebih cepat dari insiden merugikan (Ardiningrum, 2023; Roshela, 2023; Zumala, 2023).

#### **5. Bencana Alam (Gempa Bumi)**

##### **Ancaman (*Threat Measures*)**

Aktivitas vulkanik di Gunung Salak dapat menyebabkan gempa vulkanik yang membahayakan keselamatan pasien, pengunjung, dan staf rumah sakit. Penting untuk memiliki rencana evakuasi yang jelas dan efektif, mencakup prosedur evakuasi yang aman dan cepat. Latihan dan simulasi tanggap darurat secara rutin dapat meningkatkan kesiapan

semua orang (3, 9). Sistem peringatan dini yang berkolaborasi dengan BNPB harus diimplementasikan untuk memberikan informasi yang cepat dan tepat waktu. Sumber daya cadangan, seperti tenaga medis, peralatan, dan logistik, harus selalu disiapkan untuk mengantisipasi kebutuhan mendesak saat situasi darurat berlangsung (34).

#### **Dampak (*Consequence*)**

Kerugian jiwa, seperti kematian atau cedera, merupakan risiko serius dalam situasi darurat. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pembuatan rumah sakit darurat menjadi langkah penting. Rumah sakit darurat ini berfungsi sebagai fasilitas sementara yang mampu menangani korban secara cepat dan efektif, memastikan pasien mendapatkan perawatan medis yang mendesak selama keadaan darurat atau bencana (9, 10, 34).

### **6. Konstruksi dan Renovasi (Aktivitas menghasilkan suara bising)**

#### **Ancaman (*Threat Measures*)**

Aktivitas konstruksi atau pembongkaran dapat menimbulkan kebisingan dan getaran yang mengganggu, terutama di lingkungan sensitif seperti rumah sakit. Untuk mengendalikan dampaknya, beberapa langkah kontrol dapat diterapkan. Pertama, pemasangan praktisi yang terlatih memastikan bahwa pekerjaan dilakukan dengan aman dan efisien. Penggunaan peralatan dengan tingkat kebisingan dan getaran rendah dapat mengurangi gangguan, serta penggunaan penutup mesin atau matras peredam suara di sekitar mesin juga efektif dalam meminimalkan dampak kebisingan terhadap area sekitar (35-

37).

#### **Dampak (*Consequence*)**

Keluhan pasien terkait aktivitas konstruksi dapat diminimalkan melalui penjadwalan jam kerja yang tepat. Dengan mengatur waktu pekerjaan di luar jam-jam sibuk atau saat pasien tidak banyak beristirahat, gangguan terhadap pasien dapat dikurangi (1). Penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan kebisingan yang baik dapat meningkatkan kenyamanan pasien dan staf, serta memastikan bahwa aktivitas konstruksi tidak mengganggu proses pelayanan kesehatan di rumah sakit (19, 21, 29).

### **3. KESIMPULAN**

Penelitian ini menemukan enam risiko utama: kerusakan fungsi eskalator, pencurian, kegagalan fungsi kebocoran IPAL, kebakaran akibat konsleting listrik, gempa bumi, dan kebisingan dari aktivitas konstruksi. Masing-masing risiko dianalisis untuk memahami penyebab dan dampaknya. Misalnya, untuk kerusakan lift, kelebihan beban dan kurangnya pemeriksaan rutin menjadi penyebab utama, sementara dampaknya bisa berakibat serius bagi keselamatan pengguna. Dalam aspek keamanan, kurangnya pengawasan dapat menyebabkan pencurian, yang berdampak pada kepercayaan pasien dan pengunjung.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Dukungan dan kontribusi yang telah diberikan sangat berharga dalam menyelesaikan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat

yang signifikan bagi peningkatan keselamatan dan keamanan di rumah sakit.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Nawawi BM, Sukwika T, Hasibuan B. Penerapan sistem manajemen K3 dan pengaruhnya pada pengetahuan perawat rumah sakit. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*. 2023;6(2):110-5.
2. Mustofa B, Paranita ES, Sukwika T. Manajemen risiko dengan metode FMEA di instalasi gawat darurat rumah sakit Kuwait. *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*. 2023;4(6):1-12.
3. Purnomo BT. Evaluasi Tim Tanggap Darurat Gempa Bumi Di Rs Bhayangkara Samsoeri Mertojoso Surabaya [Tesis]. Surabaya: Universitas Airlangga; 2020.
4. Sugiarni L, Susanto A. Gambaran kesiapsiagaan rumah sakit ibu dan anak (rsia) al islam bandung dalam menghadapi kondisi darurat atau bencana. *Jurnal Kesehatan*. 2023;1(02):112-22.
5. Rachmawati A, Sukwika T, Ramli S. Implementation of Hospital Risk Management Using Bowtie Method. *Jurnal Mantik*. 2022;6(2):2616-23.
6. Septian F, Sukwika T, Maharani MDD. Identifikasi Hambatan pada Penanganan Penanggulangan Kebakaran di Wilayah Jakarta Timur Menggunakan Metode Bowtie Analysis dan A'WOT analysis. *Jurnal Migasian*. 2021;5(2):62-4.
7. Sukwika T. Menentukan Populasi dan Sampling. *Metode Penelitian (Dasar Praktik dan Penerapan Berbasis ICT)*. Deli Serdang: Mifandi Mandiri Digital; 2023.
8. Andriany N. Optimalisasi kesadaran manajemen sumber daya manusia di rumah sakit tentang sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3). *Jurnal Ekonomi Trisakti*. 2023;3(2):2545-52.
9. Hikmah N, Sukwika T. Analisis hazard vulnerability terhadap mitigasi bencana di rumah sakit Jakarta medical center. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*. 2021;17(1):63-8.
10. Sari ML, Sukwika T. Sistem proteksi aktif dan sarana penyelamatan jiwa dari kebakaran di RSUD kabupaten Bekasi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Science Journal*. 2020;11(2):190-203.
11. Wary MCP, Sukwika T, Prinajati PD. The suitability analysis of the occupational safety and health management system (OSHMS) application at the Budhi Asih Jakarta hospital. *Journal of Applied Management Research*. 2023;3(1):19-25.
12. Susanto Y, Nopriadi N. Evaluasi Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Rumah Sakit. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Mulawarman (JKMM)*. 2021;3(1):48.
13. Ramadhani MR, Churniawan E, editors. Penerapan metode HIRADC dalam pengendalian risiko kecelakaan kerja pemeriksaan harian sarana LRT Sumatera

- Selatan. Berkala Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi; 2024.
14. Fachrezi MI. Manajemen Risiko Keamanan Aset Teknologi Informasi Menggunakan Iso 31000: 2018 Diskominfo Kota Salatiga. JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi). 2021;8(2):764-73.
  15. Martin AD, Ginanjar R, Fatimah R. Gambaran Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Rumah Sakit Semen Padang Hospital Tahun 2021. PROMOTOR. 2022;5(6):435-42.
  16. Atmaja AS, Sugiarto S, Sukwika T. Manajemen Risiko Keselamatan dan Lingkungan pada Bendungan Ir. H. Djuanda Jatiluhur Jawa Barat dengan Pendekatan Event Tree Analysis. Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil. 2023;7(1):101-10.
  17. Lazuardi MR, Sukwika T, Kholil K. Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode HIRADC pada departemen assembly listrik. Journal of Applied Management Research. 2022;2(1):11-20.
  18. Sukwika T. Manajemen Risiko Lingkungan. Manajemen Risiko. 2022:92-123.
  19. Romodon D, Rahardian A. Analisa Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Di RSI Purwokerto. Jurnal JHIMI Vol. 2023;2(01).
  20. Bahri S, Ramawangsa PA, Prihatiningrum A, Seftyarizki D. Kajian aksesibilitas kawasan mikro pada perencanaan rumah sakit universitas Bengkulu. Jurnal Arsitektur ARCADE. 2022;6(2):167-75.
  21. Putra IPAS, Hendrawan IKR. Analisis Manajemen Risiko SIMRS pada Rumah Sakit Ganesha Menggunakan ISO 31000. Jurnal Teknologi dan Informasi. 2024;14(1):88-98.
  22. Patattan AA. Hubungan Mutu Pelayanan Kesehatan Dengan Kepuasan Pasien Di Rumah Sakit Fatima Makale Di Era New Normal. Jurnal Keperawatan Florence Nightingale. 2021;4(1):14-9.
  23. Sukwika T, Sutrisno G. Kepemimpinan keselamatan, komitmen ahli K3, akuntabilitas terhadap kepuasan kerja dan kinerja keselamatan. Jurnal Khatulistiwa Informatika. 2021;5(2):164-74.
  24. Prasetyo AH. Faktor Sukses Kunci Untuk Meningkatkan Kinerja Perusahaan Melalui Manajemen Risiko Basis COSO-2017. Journalku. 2023;3(3):231-41.
  25. Pratiwi D, Sukwika T, Gusdini N. Strategi implementasi program K3 dalam peningkatan produktivitas karyawan pada bagian produksi menggunakan: Metode analytical hierarchy process. Jambura Journal of Health Sciences and Research. 2024;6(2):155-69.
  26. Komarudin NA, Izzati N, Yolanda Y, Mawardin A, Fahrunnisa F. Monitoring Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit dan Impilkasinya terhadap Kualitas Air Sungai Brang Biji, Kabupaten Sumbawa. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan

- Basah. 2023;11(2):531-9.
27. Amelia AR, Ismayanti A, Rusydi AR. Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Mamuju Provinsi Sulawesi Barat. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*. 2020:073-85.
  28. Sari VK, Hasibuan B, Sukwika T. Analisa sistem pengelolaan limbah cair di rest area cabang terbanggi besar pematang kayu agung (studi kasus sekitar jalan tol trans sumatra PT. hutama karya). *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 2023;4(3):3083-92.
  29. Suhartatik S, Putra DSH, Farlinda S, Wicaksono AP. Evaluasi Keberhasilan Implementasi SIMRS di Rumah Sakit X Kabupaten Jember Dengan Pendekatan Metode TTF. *J-REMI: Jurnal Rekam Medik dan Informasi Kesehatan*. 2022;3(3):231-42.
  30. Roshela R, Herlina H. Analisis Faktor Risiko Kebakaran Dengan Metode Fishbone di Gedung STIKes Persada Husada Indonesia dan SMK Persada Husada Indonesia. *Jurnal Persada Husada Indonesia*. 2023;10(36):13-26.
  31. Yunita A, Arnawilis A, Irawan Y. Upaya Instalasi Rekam Medis Dalam Menjaga Keamanan Rekam Medis Di Rumah Sakit Pekanbaru Medical Center. *Jurnal Rekam Medis (Medical Record Journal)*. 2022;2(2):168-82.
  32. Kartikasari SE, Sukwika T. Disiplin K3 melalui pemakaian alat pelindung diri (APD) di laboratorium kimia PT Sucofindo. *VISIKES: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2021;20(1):41-50.
  33. Sulistyowati I, Sukwika T. Investigasi kecelakaan kerja akibat alat pelindung diri menggunakan metode SCAT dan Smart-PLS. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*. 2022;13(1):27-45.
  34. Budiyanputra MIN, Budiyanto H, Bonifacius N. Rumah Sakit Darurat Bencana Dengan Struktur Pneumatik Tiup. *MINTAKAT: Jurnal Arsitektur*. 2021;22(2):65-75.
  35. Galleryzki AR, Hariyati RTS, Afriani T. Hubungan sikap keselamatan dengan implementasi sasaran keselamatan pasien oleh perawat di rumah sakit. *Jurnal Kepemimpinan Dan Manajemen Keperawatan*. 2021;4(1):11-22.
  36. Ardiwantoro B, Sukwika T, Sukamdani HB. Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Tingkat Stres, Gangguan Kesehatan Pendengaran dan Kinerja Karyawan pada PLTD Nusa Penida. *Cakrawala Repositori IMWI*. 2023;6(1):473-83.
  37. Rina DN, Sukwika T, Abdullah S. Gangguan fungsi pendengaran pekerja operator di kawasan bising departemen operasi. *Journal of Applied Management Research*. 2021;1(2):78-88.