

Volume 39 No. 2, Juli - Desember 2022

ISSN 1907 - 0284 (Versi cetak)  
ISSN-L 2527 - 8681 (Versi elektronik)

# JURNAL JALAN - JEMBATAN



Terakreditasi 200/M/KPT/2020  
Berlaku : Vol. 38 No. 1 Tahun 2021 - Vol. 42 No.2 Tahun 2025

# JURNAL JALAN - JEMBATAN

---

Jurnal Jalan-Jembatan adalah wadah informasi bidang Jalan dan Jembatan berupa hasil penelitian, studi kepustakaan maupun tulisan ilmiah terkait yang meliputi **Bidang Bahan dan Perkerasan Jalan, Geoteknik Jalan, Transportasi dan Teknik Lalu-Lintas serta Lingkungan Jalan, Jembatan dan Bangunan Pelengkap Jalan**. Terbit pertama kali tahun 1984, dengan frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan April, Agustus, dan Desember. Mulai tahun 2016 terbit dengan frekuensi dua kali setahun, edisi Januari - Juni dan edisi Juli - Desember, dalam versi cetak dan versi elektronik. Sesuai Surat Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Ristekdikti No: 200/M/KPT/2020, Jurnal Jalan - Jembatan telah **Terakreditasi Peringkat 2**.

## **Pelindung**

Direktur Jenderal Bina Marga

## **Penanggung Jawab**

Direktur Bina Teknik Jalan dan Jembatan

## **Ketua Dewan Redaksi**

Drs. Gugun Gunawan, M.Si

## **Reviewer:**

### **Internal Editor**

Dr. Drs. Madi Hermadi, MM (Bidang Teknik Jalan)  
Dr. Greece Maria Lawalata, ST., MT. (Bidang Transportasi)  
Fahmi Aldiarnar, ST., MT. (Bidang Geoteknik)  
Dea Pertiwi, S.T., M.T (Bidang Geoteknik)  
Gatot Sukmara, S.T., M.T. (Bidang Jembatan)  
Gede Budi Suprayoga, S.T., M.T., Ph.D (Bidang Transportasi)

### **Eksternal Editor / Mitra Bestari**

Prof. Ir. Lanneke Tristanto (Bidang Struktur Jembatan)  
Prof. Ir. Wimpy Santosa, M.Sc., Ph.D. (Bidang Transportasi)  
Prof. Paulus P. Rahardjo, MSCE., Ph.D (Bidang Geoteknik)  
Prof. Dr. Ir. Bambang Suryoatmono, M.Sc. (Bidang Struktur)  
Dr. Ir. Hikmat Iskandar, M.Sc. (Bidang Transportasi)  
Dr. Ir. Harmein Rahman, MT (Bidang Perkerasan Jalan)  
Dr. Ir. Hidayat Soegihardjo, M.S. (Bidang Perkerasan Jalan)  
Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D. (Bidang Perkerasan Jalan)  
Endra Susila, ST, MT, Ph.D. (Bidang Geoteknik)  
Dr. Eng. Ir. Made Suangga, MT (Bidang Geoteknik)  
Dr. Ir. Imam Aschuri, MT (Bidang Perkerasan Jalan)

## **Editor Teknis**

Ir. Marsudi, MT.  
Ani Mulyani, S.Sos, M.Ak.  
Iwan Pirdaus, SIP.  
Risma Hermawati, ST.  
Herma Nurulaeni, S.Kom

## **Sekretariat**

Uman Sumantri, S.SI  
Aditya Abdurachman

---

**Jurnal Jalan-Jembatan** diterbitkan oleh Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

### **Alamat Redaksi/Penerbit:**

Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Jl. A.H. Nasution No. 264, Kotak Pos 2 Ujungberung – Bandung 40294 Tlp. (022)7802251-7802252-7802253  
e-mail: jurnal.jalanjembatan@pusjatan.pu.go.id, Fax.: (022)7802726-781147  
website: <http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/index.php/jurnaljalanjembatan>

## Prakata

Redaktur Jurnal Jalan Jembatan menyampaikan selamat bertemu kembali dalam edisi Juli-Desember 2022, yang merupakan edisi kedua dari Volume 39 Tahun 2022. Pada terbitan ini, disampaikan tujuh karya tulis ilmiah dengan susunan tulisan, kesatu sampai empat membahas mengenai bidang geoteknik dan karya ilmiah lainnya dari bidang keselamatan dan perkerasan jalan.

Tulisan pertama membahas mengenai penggunaan timbunan ringan mortar busa sebagai pengganti timbunan biasa pada jembatan, dengan kontruksi struktur baja bergelombang. Penulis meninjau empat parameter kekuatan struktur utama yaitu kuat tekuk, sendi plastis, kuat sambungan dan pergerakan.

Tulisan kedua mengemukakan potensis likuefaksi pada area tanah kepasiran medium-padat dengan menganalisis kuantitatif dan kualitatif. Hasil analisis kuantitatif dan kualitatif kemudian dituangkan ke dalam bentuk Peta mikrozonasi liquefaction severity untuk memudahkan pengambil kebijakan dalam memastikan keamanan sistem fondasi yang digunakan.

Tulisan ketiga menganalisis kestabilan lereng dengan mempertimbangkan karakteristik massa batuan dengan metode numerik. Hasil pengujian sifat fisik dan mekanik batuan, serta kualitas massa batuan akan dijadikan parameter input dalam analisis kestabilan lereng.

Tulisan keempat menyampaikan analisis manajemen risiko untuk mengantisipasi pada proyek penanganan longsoran lereng dengan metode HOR (house of risk) dan validasi Delphi. Melalui penelitian tersebut maka dapat dilakukan tindakan pencegahan dalam mengantisipasi faktor resiko pada proyek kontruksi penanganan longsoran lereng jalan.

Tulisan ke lima menganalisis pengaruh bentuk penampang seksional dek jembatan bentang panjang terhadap analisis kecepatan kritis flutter. Metode yang digunakan hybrid, dimana koefisien flutter derivatives diidentifikasi melalui pengujian terowongan angin dan prediksi kecepatan flutter dilakukan secara numerik.

Tulisan ke enam mengemukakan paparan risiko dari keselamatan jalan, dengan menentukan besarnya Nilai Paparan Risiko untuk meningkatkan keselamatan jalan berdasarkan fatalitas kecelakaan dan merekomendasi tindakan praktis untuk mengurangi jumlah dan tingkat keparahan risiko kecelakaan.

Tulisan ke tujuh membahas dampak lingkungan yang diakibatkan oleh RAP melalui metode Life Cycle Assessment (LCA) dengan software OpenLCA dan metode analisa dampak Recipe 2016 Midpoint (H) dan menganalisis komponen kegiatan yang berkontribusi tinggi terhadap dampaknya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh Tim Redaksi, atas masukan dan kerjasamanya sehingga dapat terwujudnya terbitan ini serta terima kasih kami sampaikan kepada anggota mitra bestari Jurnal Jalan-Jembatan.

Semoga tulisan-tulisan tersebut bermanfaat bagi para pengambil keputusan, konsultan, kontraktor, peneliti, perekayasa, pengajar, mahasiswa, dan para praktisi lainnya dalam bidang jalan dan jembatan. Akhir kata redaktur mengucapkan selamat membaca jurnal terbitan Vol. 39 No. 2 Juli-Desember 2022.

Manajer Jurnal

## JURNAL JALAN-JEMBATAN

### DAFTAR ISI

Prakata	i
Daftar Isi	ii
Abstrak	xvi
Pengaruh Timbunan Ringan Mortar Busa Pengganti Timbunan Biasa pada Jembatan Menggunakan Konstruksi Struktur Baja Bergelombang <i>(The Effect Of Lightweight Foam Mortar A Substitute Of Common Fill on Bridge Structure Using Corrugated Steel Plate)</i> Hardiansyah Putra, Susy Kartikasari Ariestianty	64-73
Analisis Kuantitatif dan Kualitatif Potensi Likuefaksi di Area Tanah Kepasiran Medium-Padat Dekat Sesar Opak <i>(Quantitative and Qualitative Analysis of Liquefaction Potential in Medium-Dense Sandy Soil Area Near Opak Fault)</i> Ali Zakariya, Febryan Nurdiansyah, Clairino T. S. A. Galag, Julian Situmorang	74-87
Karakterisasi Massa Batuan dan Evaluasi Kestabilan Lereng dengan Metode Numerik pada Ruas Jalan Planjan–Baron–Tepus <i>(Rock Mass Characterization and Slope Stability Evaluation using Numerical Methods on Planjan–Baron–Tepus)</i> T P Astuti, I G B Indrawan, D H Barianto	88-100
Identifikasi Risiko pada Proyek Penanganan Longsor Lereng Jalan di Indonesia dengan Metode Hor (House Of Risk) <i>(Risk Identification in Road Landslide Management Projects in Indonesia with Hor (House Of Risk) Method)</i> Asep Hilman Rosadi, Indra Noer Hamdhan	101-113
Pengaruh Bentuk Penampang Seksional Dek Jembatan Bentang Panjang terhadap Analisis Kecepatan Kritis Flutter <i>(Effects of Long-Span Bridge Cross-Section Shape on Critical Flutter Speed Analysis)</i> Angga Dwi Saputra, Leonardo Gunawan, Rianto Adhy S, dan Mahesa Akbar	113-128
Paparan Risiko dari Keselamatan Jalan di Indonesia berdasarkan Fatalitas Kecelakaan <i>(The Risk Exposure of Road Safety in Indonesia Based on Accident Fatality)</i> Anastasia Caroline Sutandi	129-136
Life Cycle Assessment Perkerasan Jalan Beraspal dengan Reclaimed Asphalt Pavement di Ruas Jalan Nasional Provinsi Jawa Barat <i>(Life Cycle Assessment of National Road with Reclaimed Asphalt Pavement in West Java Province)</i> Dwi Ajeng Sarasputri	137-149

<p>UDC: 624.131.53</p> <p>Asep Hilman Rosadi<sup>1)</sup>, Indra Noer Hamdhan<sup>2)</sup> (<sup>1)</sup>Balai Geoteknik terowongan dan Struktur, <sup>2)</sup>Institut Teknologi Nasional Bandung)</p> <p>Identifikasi Risiko pada Proyek Penanganan Longsoran Lereng Jalan di Indonesia dengan Metode Hor (<i>House Of Risk</i>)</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 39 No.2 juli-Desember 2022, hal. 101-114</p> <p>Dalam pelaksanaan proyek penanganan longsoran lereng jalan tentunya banyak sekali potensi risiko yang terjadi. Sehingga diperlukan analisis manajemen risiko untuk mengantisipasi risiko yang terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kejadian risiko, faktor risiko dan tindakan pencegahan pada proyek penanganan longsoran lereng jalan di Indonesia. Metodologi penelitian ini menggunakan kuisioner pada para tenaga ahli bidang proyek penanganan longsoran lereng jalan di Indonesia dengan metode House Of Risk (HOR) dan validasi delphi. Terdapat 44 variabel kejadian risiko, 36 faktor risiko dan 24 tindakan pencegahan dalam penelitian ini. Pada tahapan HOR fase 1 terdapat 22 Faktor risiko prioritas dari semula 36 variabel faktor resiko. Pada HOR fase 2 dan dengan sistem pareto terdapat 13 tindakan pencegahan prioritas yang perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan dalam penanganan longsoran lereng jalan. Melalui penelitian ini maka tindakan pencegahan utama dalam mengantisipasi faktor resiko pada proyek kontruksi penanganan longsoran lereng jalan di Indonesia adalah dengan memperketat kualifikasi penyedia jasa saat pelelangan, penegasan dikontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dan adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas.</p> <p>Kata kunci: identifikasi risiko, faktor risiko, kejadian risiko, manajemen risiko, longsoran.</p>	<p>UDC: 624.121</p> <p>Angga Dwi Saputra<sup>1)</sup>, Leonardo Gunawan<sup>2)</sup>, Rianto Adhy S<sup>3)</sup>, dan Mahesa Akbar<sup>4)</sup> (<sup>1)</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional, <sup>2),3),4)</sup>Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara - Institut Teknologi Bandung)</p> <p>Pengaruh Bentuk Penampang Seksional Dek Jembatan Bentang Panjang terhadap Analisis Kecepatan Kritis Flutter</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 39 No.2 Juli-Desember, hal. 115-132</p> <p>Flutter merupakan salah satu fenomena aeroelastik yang harus diperhatikan pada tahap perencanaan jembatan bentang panjang karena dapat mengakibatkan kerusakan yang bersifat katastrofik. Fenomena flutter dapat diinvestigasi menggunakan metode eksperimental dan numerik. Akan tetapi, pada kasus dek jembatan dengan geometri yang kompleks seperti adanya pagar atau railings dan penampang seksional yang bluff, metode numerik memiliki kesalahan yang lebih besar dibanding jembatan streamlined. Oleh karena itu, metode eksperimen di terowongan angin masih dianggap metode yang efektif untuk memvalidasi kasus flutter pada dek jembatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode analisis yang akurat pada setiap jenis flutter, dimana jenis flutter yang terjadi pada jembatan dipengaruhi oleh bentuk penampang seksional dek. Metode analisis yang digunakan untuk menganalisis kecepatan kritis merupakan metode hybrid, dimana koefisien flutter derivatives diidentifikasi melalui pengujian terowongan angin dan prediksi kecepatan flutter dilakukan secara numerik. Pada Model Uji I (plat tipis), hasil prediksi adalah 16.7 m/s dan kecepatan kritis teoritis (pendekatan plat tipis) adalah 18.04 m/s. Sedangkan pada Model Uji II (bluff body), hasil prediksi kecepatan kritis flutter adalah 14.8 m/s sedangkan kecepatan kritis hasil pengujian terowongan angin adalah 15 m/s. Pada studi kasus Jembatan Tacoma I, metode MMA hanya memiliki tingkat kesalahan 4.3% dan CEVA sebesar 10.7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode analisis yang dikembangkan mampu memprediksi kecepatan kritis secara akurat, baik coupled - flutter maupun torsional flutter.</p> <p>Kata Kunci: jembatan, aeroelastic, flutter, terowongan angin, numerik.</p>
---	---

# **IDENTIFIKASI RISIKO PADA PROYEK PENANGANAN LONGSORAN LERENG JALAN DI INDONESIA DENGAN METODE HOR (*HOUSE OF RISK*)**

## **(*RISK IDENTIFICATION IN ROAD LANDSLIDE MANAGEMENT PROJECTS IN INDONESIA WITH HOR (HOUSE OF RISK) METHOD*)**

**Asep Hilman Rosadi<sup>1)</sup>, Indra Noer Hamdhan<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Balai Geoteknik terowongan dan Struktur

<sup>2)</sup> Institut Teknologi Nasional Bandung

<sup>1)</sup> JL. AH Nasution No 264, Bandung, Jawa Barat

<sup>2)</sup> Jl. PH.H. Mustofa No.23, Neglasari, Kec. Cibeunying Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat

e-mail: <sup>1)</sup>asephilman@pu.go.id, <sup>2)</sup>indranh@itenas.ac.id

Diterima: 05 September 2022 ; direvisi: 13 Desember 2022; diterbitkan: 30 Desember 2022.

### **ABSTRAK**

*Dalam pelaksanaan proyek penanganan longsor lereng jalan tentunya banyak sekali potensi risiko yang terjadi. Sehingga diperlukan analisis manajemen risiko untuk mengantisipasi risiko yang terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kejadian risiko, faktor risiko dan tindakan pencegahan pada proyek penanganan longsor lereng jalan di Indonesia. Metodologi penelitian ini menggunakan kuisisioner pada para tenaga ahli bidang proyek penanganan longsor lereng jalan di Indonesia dengan metode House Of Risk (HOR) dan validasi delphi. Terdapat 44 variabel kejadian risiko, 36 faktor risiko dan 24 tindakan pencegahan dalam penelitian ini. Pada tahapan HOR fase 1 terdapat 22 Faktor risiko prioritas dari semula 36 variabel faktor resiko. Pada HOR fase 2 dan dengan sistem pareto terdapat 13 tindakan pencegahan prioritas yang perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan dalam penanganan longsor lereng jalan. Melalui penelitian ini maka tindakan pencegahan utama dalam mengantisipasi faktor resiko pada proyek kontruksi penanganan longsor lereng jalan di Indonesia adalah dengan memperketat kualifikasi penyedia jasa saat pelelangan, penegasan dikontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dan adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas.*

**Kata kunci:** *identifikasi risiko, faktor risiko, kejadian risiko, manajemen risiko, longsor.*

### **ABSTRACT**

*The implementation of the road slope landslide handling project, of course, there are many potential risks that occur. So that a risk management analysis is needed to anticipate the risks that occur. The purpose of this study was to identify risk events, risk factors and preventive measures in road slope landslide management projects in Indonesia. This research methodology uses questionnaires to experts in the field of road slope landslide handling projects in Indonesia with the House Of Risk (HOR) method and Delphi validation. There are 44 risk event variables, 36 risk factors and 24 preventive measures in this study. At the HOR phase 1 stage there are 22 priority risk factors from the original 36 risk factor variables. In HOR phase 2 and with the Pareto system, there are 13 priority precautions that need to be taken to prevent failures in handling road slope landslides. Through this research, preventive measures in anticipating risk factors in construction projects for handling road slope landslides in Indonesia are to tighten the qualifications of service providers during auctions, confirm contracted personnel have expertise and have internal supervision from the owner of service providers and supervisory consultants.*

**Keywords:** *risk identification, risk factors, risk events, risk management, landslide.*

## PENDAHULUAN

Kondisi jalan di Indonesia banyak yang melewati perbukitan dan pegunungan, sebagian besar jalan melewati lereng yang berpotensi longsor. Lereng merupakan suatu kondisi permukaan tanah dimana terdapat perbedaan elevasi antara daerah dengan daerah yang lain dan membentuk kemiringan tertentu. Longsoran lereng jalan sering terjadi di Indonesia terutama pada musim hujan. Dalam pelaksanaan proyek penanganan longsoran lereng jalan ini tentunya banyak sekali hambatan dan persoalan yang terjadi baik saat perencanaan maupun saat pelaksanaannya. Sehingga diperlukan identifikasi risiko untuk mengurangi atau mengantisipasi risiko yang terjadi. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi terhadap kejadian risiko dan faktor risiko pada proyek konstruksi penanganan longsoran lereng jalan di Indonesia serta tindakan pencegahannya. Menurut Paul Hopkins (2010), risiko merupakan suatu kejadian yang mampu mempengaruhi (menghambat, meningkatkan atau menyebabkan keraguan) misi, strategi, proyek, operasi rutin, tujuan, proses inti, kunci dependensi dan/atau harapan dari stakeholder. Metode *House of Risk* atau metode HOR adalah salah satu metode untuk menganalisis manajemen risiko. Metode HOR jarang digunakan dalam dunia Kontruksi, awalnya merupakan metode di dalam bidang *suplay chain*. Karenanya penyusun memilih metode HOR sebagai bentuk pembaharuan metode dalam analisis manajemen risiko di bidang kontruksi terutama bidang penanganan longsoran lereng jalan. Diharapkan hasil penelitian ini menghasilkan analisis manajemen risiko yang bermanfaat untuk seluruh *stake holder* yang terlibat dalam proyek penanganan longsoran lereng jalan baik dari mulai perencanaan sampai pelaksanaan proyek.

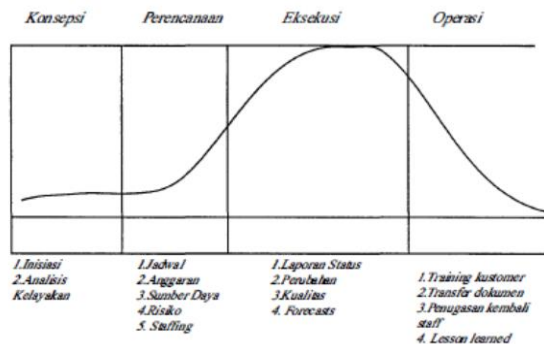
Tanah longsor (*landslide*) atau gerakan massa tanah kegagalan stabilitas *slope*, didefinisikan sebagai suatu proses meluncurnya material lereng ke arah bawah yang terdiri dari batuan, tanah, material tercampur air atau kombinasi dari keseluruhan material, gaya-gaya gravitasi dan getaran/gempa menjadi penyebab terjadinya longsoran (Hartini, Redana dan Wardana 2014).

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi selalu memerlukan resources (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu). Rangkaian aktivitas unik saling terkait dalam rangka mencapai hasil tertentu dan dilakukan dalam periode waktu tertentu merupakan definisi dari proyek (Santoso, 2009). Proyek Kontruksi didefinisikan sebagai upaya untuk mengerahkan sumber daya yang tersedia, diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan tujuan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan kesepakatan (Dipohusodo, 1995). Maka dapat disimpulkan bahwa Proyek Kontruksi Penanganan Longsoran lereng jalan adalah upaya sebuah organisasi untuk mengerahkan semua sumber daya yaitu manusia, material, peralatan, metode pelaksanaan, uang, untuk menangani atau memperbaiki lereng jalan agar infrastruktur jalan kembali berfungsi seperti semula.

Untuk mengelola proyek tentunya perlu dilakukan manajemen proyek, Nurlela dan Suprpto (2014) menyampaikan bahwa proses pengelolaan proyek yaitu melalui pengelolaan, pengalokasian, dan penjadwalan sumber daya dalam proyek untuk mencapai sasaran merupakan pengertian dari manajemen proyek. Setiap proyek tentunya melalui berbagai tahapan untuk sampai pada tujuannya. Terdapat pola tertentu dalam menjalani tahapan proyek kontruksi. Pola itu yang dinamakan siklus hidup proyek. Menurut Santoso (2009) Secara garis besar tahap-tahap proyek dapat dibagi menjadi:

- a) Tahap konsepsi proyek dimulai dengan ditemukannya ide suatu masalah, kesempatan atau kebutuhan pengguna jasa. Dalam tahapan ini *owner*/pengguna jasa ingin mengetahui apakah idenya layak atau tidak untuk dilakukan kegiatan proyek.
- b) Tahap perencanaan dalam siklus proyek yaitu meliputi kegiatan penyiapan rencana proyek secara detail dan penentuan spesifikasi proyek secara rinci.

- c) Tahap eksekusi yang mencakup dalam tahap ini adalah pekerjaan-pekerjaan seperti desain, pengembangan, pengadaan konstruksi/produksi, pelaksanaan. Untuk proyek-proyek konstruksi tahap ini akan meliputi kegiatan desain, pengadaan dan konstruksi.
- d) Tahap operasi dilakukan setelah proyek selesai dan diserahkan ke pengguna jasa,



Sumber: Santoso (2009)

**Gambar 1.** Siklus Hidup Proyek

*House of risk* adalah model sebuah *framework* dengan melakukan pengembangan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan metode *Quality Function Deployment* (QFD) (Pujawan and Geraldin, 2009). Model ini didasarkan pada kebutuhan akan manajemen risiko yang fokus pada tindakan pencegahan untuk menentukan Faktor risiko mana yang menjadi prioritas, kemudian diberikan tindakan mitigasi atau penanggulangan. Kelebihannya FMEA adalah suatu perangkat analisis yang dapat mengevaluasi reliabilitas dengan memeriksa modus kegagalan dan merupakan salah satu teknik yang sistematis untuk menganalisis kegagalan. Dalam FMEA, penilaian risiko dapat diperhitungkan melalui perhitungan RPN (*Risk Potential Number*) yang diperoleh dari perkalian tiga faktor yaitu probabilitas terjadinya risiko, dampak kerusakan yang dihasilkan, dan deteksi risiko. Pendekatan HOR perhitungan nilai RPN diperoleh dari kemungkinan faktor risiko dan dampak kerusakan terkait kejadian risiko itu terjadi. Perangkingan untuk masing-masing faktor risiko berdasarkan pada besarnya *Aggregate Risk Potential* (ARP). HOR fase 1 digunakan dalam menentukan Faktor risiko untuk dilakukan tindakan pencegahan. Dari

HOR fase 1 dipilih faktor risiko yang diprioritaskan untuk dilakukan mitigasi pada HOR fase 2, proses pemilihan prioritas ini menggunakan metode yaitu metode diagram Pareto dimana berlaku aturan 80/20, yaitu 20% jenis faktor risiko dapat menyebabkan 80% kegagalan (Enderzon dan Soekiman 2020). HOR fase 2 fokus pada menentukan bentuk respons atau mitigasi risiko yang sesuai.

## HIPOTESIS

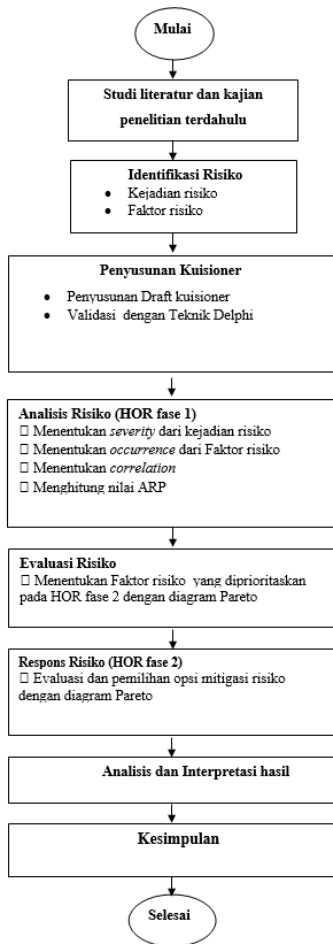
Memperketat kualifikasi penyedia jasa saat pelelangan, penegasan dikontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dan adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas merupakan tindakan pencegahan utama untukantisipasi faktor risiko dalam proyek konstruksi penanganan longsor lereng jalan di Indonesia

## METODOLOGI

Metode Penelitian dengan menggunakan metode HOR, metode penelitian bersifat semi kuantitatif, memanfaatkan *tacit knowledge* atau pemahaman pribadi responden praktisi *expert* melalui survei kuesioner. Tahapan penelitian dilakukan dengan tahapan mempelajari literatur dan penelitian manajemen risiko proyek konstruksi sebelumnya untuk mendapatkan data kejadian risiko dan faktor risiko. Data kejadian risiko, faktor risiko dari jurnal terdahulu kemudian disusun menjadi draft kuisisioner dan dilakukan validasi dengan cara yang sistematis untuk memperoleh kesepakatan pendapat diantara para pakar yang mempunyai kepentingan dan yang relevan dengan pembuatan keputusan untuk menentukan tujuan organisasi, menentukan prioritas kegiatan, program, dan menentukan rencana program suatu institusi di masa yang akan datang, validasi ini dinamakan teknik Delphi (Soenarto, 1994). Tambahan variabel yaitu usulan dari para *expert* di masukan dalam draft kuisisioner untuk disepakati bersama menjadi kuisisioner yang kemudian diisi oleh responden. Metode dalam menentukan responden adalah purposive sampling. Menurut Enderzon (2020) purposive sampling adalah metode sampling yang dilakukan



berdasarkan pertimbangan tertentu, cara pengambilan subjek tidak berdasarkan strata, random atau daerah melainkan berdasarkan adanya tujuan tertentu. Kriteria responden sebagai sampel penelitian ini adalah merupakan *expert* terdiri dari pengguna jasa, penyedia jasa, konsultan dan akademisi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam mengerjakan proyek konstruksi penanganan longsor lereng jalan yaitu memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun dalam proyek kontruksi longsor lereng jalan. Tahapan penelitian ditunjukkan gambar 2.



**Gambar 2.** Tahapan peneliti

**Analisis Risiko (HOR fase 1)**

Analisis risiko kemudian dilakukan dengan metode HOR fase 1 yaitu melakukan penentuan peringkat pada ARP yang terdiri *occurrence*,

*severity* dan *correlation*. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi kejadian risiko ( $E_i$ ) yang mungkin terjadi dalam proyek konstruksi penanganan longsor lereng jalan di Indonesia. Mengukur tingkat dampak ( $S_i$ ) pada suatu kejadian risiko. dengan Nilai Penilaian skala 1-5 pada tingkat keparahan (*severity*).
- b. Identifikasi faktor risiko ( $A_j$ ), yaitu identifikasi faktor apa saja yang menimbulkan terjadinya kejadian risiko. Melakukan pengukuran nilai peluang kemungkinan suatu Faktor risiko. Identifikasi peluang hadirnya Faktor risiko dilakukan dengan memberikan skala 1-5.
- c. Melakukan Pengukuran nilai korelasi (*correlation*) antara suatu kejadian risiko dengan faktor risiko. Bila suatu faktor risiko menyebabkan timbulnya suatu kejadian risiko, maka dikatakan terdapat korelasi. Nilai korelasi ( $R_{ij}$ ) dibagi dengan angka (0,1,3,9) dimana 0 menunjukkan tidak ada hubungan korelasi, 1 menggambarkan korelasi kecil, 3 menggambarkan korelasi sedang dan 9 hubungan korelasi tinggi.
- d. Melakukan perhitungan ARP untuk menentukan tingkat kejadian dari faktor risiko ( $j$ ) dan dampak yang ditimbulkan oleh suatu kejadian risiko yang dipicu oleh faktor risiko.
- e. Menentukan peringkat faktor risiko berdasarkan pada nilai ARP. Jika  $O_j$  adalah kemungkinan dari kejadian Faktor risiko ( $j$ ),  $S_i$  adalah keparahan dari pengaruh jika kejadian risiko ( $i$ ), dan  $R_{ij}$  adalah korelasi antara Faktor risiko ( $j$ ) dan kejadian risiko  $i$  (dimana menunjukkan seberapa kemungkinan besar sumber risiko  $j$  yang masuk kejadian risiko  $i$ ), kemudian  $ARP_j$  dapat dihitung dengan Rumus berikut :

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij} \dots\dots\dots(1)$$

$ARP_j$  = Agregat Risk Potensial

$O_j$  = Kemungkinan dari kejadian faktor risiko ( $j$ )

$S_i$  = Dampak Kejadian Risiko

$R_{ij}$  = Korelasi antara Faktor risiko ( $j$ ) dan kejadian risiko  $i$

Perhitungan ARP pada HOR fase 1 dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1.** Perhitungan ARP pada HOR fase 1

Risk Event (E <sub>i</sub> )	Risk Factor					Severity Of risk Event (S <sub>i</sub> )
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	
E <sub>1</sub>	R <sub>11</sub>					S <sub>1</sub>
E <sub>2</sub>	R <sub>21</sub>					S <sub>2</sub>
E <sub>3</sub>	R <sub>31</sub>					S <sub>3</sub>
E <sub>4</sub>	R <sub>41</sub>					S <sub>4</sub>
E <sub>5</sub>						S <sub>5</sub>
Occurrence of Faktort j	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	
Agregate Risk potensial j	ARP <sub>1</sub>	ARP <sub>2</sub>	ARP <sub>3</sub>	ARP <sub>4</sub>	ARP <sub>5</sub>	
Priority rank of Faktort j						

Sumber: Pujawan dan Geraldin (2009)

## HOR Fase 2

Dalam tahapan evaluasi risiko proses yang dilakukan adalah menentukan Faktor risiko yang akan dipilih dari tingkat prioritas yang tinggi berdasarkan hasil output dari HOR fase 1 ke proses HOR fase 2. Dari tahapan itu akan menghasilkan urutan prioritas Faktor risiko untuk kemudian ditangani lebih lanjut pada mitigasi risiko.

Setelah kita mengidentifikasi kejadian risiko dan Faktor risiko maka diperlukan pencegahan atau mitigasi risiko yang dilakukan pada tahapan HOR fase2. Pada fase ini berfokus pada menentukan bentuk respon atau mitigasi risiko yang tepat, mudah diaplikasikan dan memiliki kemungkinan berhasil yang tinggi. Tahapan dalam HOR fase 2 adalah sebagai berikut:

- Pilih faktor risiko prioritas yang tinggi berdasarkan hasil output dari HOR fase 1.
- Identifikasi tindakan pencegahan yang relevan untuk mencegah timbulnya risiko.
- Menentukan hubungan antara masing-masing tindakan pencegahan pada masing-masing faktor risiko dengan menggunakan nilai 0,1,3 atau 9. Dimana nilai 0 menunjukkan hubungan yang bersifat tidak ada hubungan (*no*), nilai 1 menunjukkan hubungan rendah (*low*), nilai 3

menunjukkan hubungan sedang (*moderate*) dan nilai 9 menunjukkan hubungan kuat (*high*) antara tindakan pencegahan dengan Faktor risiko j.

- Menghitung tingkat efektivitas dari masing-masing tindakan yang dapat dilihat pada rumus sebagai berikut:

$$TE_k = \sum ARP_j Ef \dots\dots\dots(2)$$

$TE_k$  =Tingkat Efektifitas pencegahan

$ARP_j$  = nilai Agregat Risk Potensial

$Ef$  = korelasi Tindakan pencegahan dengan faktor risiko

- Melakukan skala prioritas mulai dari nilai ETD tertinggi hingga yang terendah. Nilai prioritas utama diberikan kepada aksi mitigasi yang memiliki nilai ETD tertinggi.
- Perhitungan ETD pada HOR fase 2 Variabel tindakan pencegahan berdasarkan penelitian terdahulu dan masukan hasil diskusi dengan responden ahli dan praktisi dapat dilihat pada Tabel tabel 2:

**Tabel 2.** Perhitungan ETDk Pada HOR Fase 2

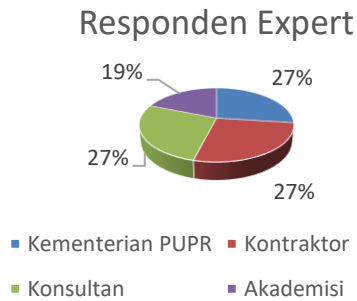
To be treated risk management	Preventive Action (PAk)					APR <sub>j</sub>
	PA <sub>1</sub>	PA <sub>2</sub>	PA <sub>3</sub>	PA <sub>4</sub>	PA <sub>5</sub>	
A <sub>1</sub>	E <sub>11</sub>					ARP1
A <sub>2</sub>	E <sub>21</sub>					ARP2
A <sub>3</sub>	E <sub>31</sub>					ARP3
A <sub>4</sub>						ARP4
A <sub>5</sub>					E <sub>jk</sub>	ARP5
Total effectiveness of action k	TE <sub>1</sub>	TE <sub>2</sub>	TE <sub>3</sub>	TE <sub>4</sub>	TE <sub>5</sub>	
Degree of difficulty performing action k	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	
Effectiveness to difficultly ratio	ETD <sub>1</sub>	ETD <sub>2</sub>	ETD <sub>3</sub>	ETD <sub>4</sub>	ETD <sub>5</sub>	
Rank of priority	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	

Sumber: Kaho dan Susilo (2018)

## HASIL DAN ANALISIS

Responden merupakan *Expert* praktisi ahli yang sudah memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun dalam bidang proyek konstruksi longsor

lereng jalan dengan latar belakang seperti pada grafik gambar 3.



**Gambar 3.** Persentase responden *Expert*

### HOR fase 1

Pada tahapan HOR fase 1 tahapan ini berfokus untuk menentukan peringkat pada ARP yang terdiri dari 3 faktor yaitu dampak (*severity*), kemungkinan (*occurrence*) dan hubungan dampak dan kemungkinan (*interrelationship*) pada identifikasi variabel kejadian risiko dan faktor risiko.

### Nilai Dampak kejadian resiko

Berdasarkan hasil FGD terdapat 44 kejadian risiko pada proyek penanganan longsor lereng jalan di Indonesia, sebagai berikut :

(E1) Penyedia jasa tidak memahami desain, (E2) Terkendala pembebasan lahan, (E3) Kurangnya dukungan teknisi dari konsultan, (E4) Produktivitas pekerja rendah. (E5) Tenaga kerja proyek kurang berkompeten. (E6) Keluhan masyarakat (demo) ketidakpuasan masyarakat. (E7) Terjadi perusakan material, alat atau fasilitas oleh pihak lain, (E8) kecelakaan kerja dilokasi proyek, (E9) Tenaga personil ahli tidak ada dilapangan sesuai dengan kontrak, (E10) Terjadi Demo pekerja, (E11) Kecelakaan lalu lintas di lokasi proyek, (E12) Pekerja tertimbun Longsor, (E13) Paparan covid 19 (wabah), (E14) Gagal lelang perencanaan, (E15) Lingkup pekerjaan pengumpulan data lapangan (khususnya data penyelidikan geoteknik) tidak sesuai dengan SNI Geoteknik, (E16) Metode pelaksanaan konstruksi tidak dibuatkan secara rinci, (E17) Data perencanaan tidak sesuai kondisi lapangan, (E18) Terjadi longsor susulan setelah perencanaan dibuat, (E19) Data parameter desain tidak lengkap, (E20) Kesalahan / ketidaksesuaian desain, (E21)

Jenis penanganan longsorannya sulit direalisasikan di lapangan, sehingga harus dilakukan perubahan desain, (E22) Terganggunya pekerjaan karena tingkat lalu lintas yang padat, (E23) Adanya utilitas yang mengganggu pekerjaan, (E24) Polusi udara dan kerusakan lingkungan. (E25) Keterlambatan pekerjaan proyek/kesalahan estimasi waktu, (E26) Dokumentasi dan pelaporan yang tidak baik. (E27) Ketidaksiesuaian jumlah termin dalam pembayaran proyek, (E28) Rusaknya fasilitas umum (jalan) akibat beban yang berlebihan, (E29) Pengawasan tidak maksimal, (E30) Volume dan mutu tidak sesuai kontrak, (E31) Terjadi longsor lereng saat pelaksanaan, (E32) Peralatan k3 tidak sesuai dengan kontrak Pelaksanaan, (E33) Penggunaan dana diluar yang tercantum dalam kontrak. (E34) Biaya proyek yang melebihi anggaran/kesalahan estimasi biaya, (E35) pengaturan cash flow keuangan kontraktor tidak sesuai jadwal/tidak baik, (E36) Peralatan tidak efisien, jumlah kurang atau rusak atau tidak memenuhi spek, (E37) Peralatan mengandalkan sewa (saat pelaksanaan sudah di booking oleh kontraktor lain), (E38) Perpindahan peralatan alat berat agak sulit, membutuhkan bantuan alat berat lain, (E39) Peralatan dan alat berat tertimbun longsor, (E40) Material yang terlambat, tidak terpenuhi, (E41) Material tidak sesuai spesifikasi, (E42) Stok material tidak mencukupi di lapangan, (E43) Material sulit dibawa ke lokasi, (E44) kegagalan struktur.

Berdasarkan variable kejadian resiko diatas kemudian responden expert memberikan jawaban nilai *severity* dalam skala Likert 1-5 yang menyatakan skala 1 (dampak tidak signifikan) sampai skala 5 menunjukkan dampak sangat besar yang dapat menggagalkan capaian sasaran Kaho dan Susilo dan kaho (2018). Nilai *severity* total diperoleh dari nilai rata-rata atas jawaban 11 orang responden *expert* yang terlibat dalam penelitian. Data ini kemudian nanti di kalikan dengan data *occurrence factor* resiko yang menjadi nilai.

### Nilai Kemungkinan Faktor Risiko (*Occurrence*)

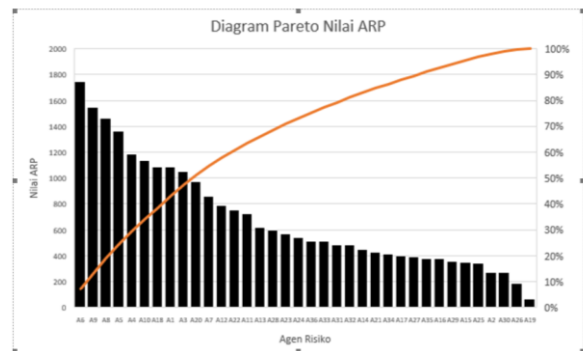
Pada pengolahan data dari variable Faktor risiko yang diisi oleh 11 responden *expert*. Responden memberikan jawaban nilai

kemungkinan (*occurrence*) dalam skala Likert 1-5 dimana skala 1 menunjukkan bahwa risiko tersebut hampir tidak pernah terjadi, sedangkan untuk angka 5 menunjukkan bahwa risiko tersebut hampir pasti akan terjadi. Nilai *occurrence* total diperoleh dari nilai rata-rata atas jawaban dari 11 orang responden *expert*. Berikut 36 variabel faktor risiko beserta kode nya:

(A1) Kontraktor asal dapat proyek, (A2) Masyarakat tidak mau menjual asetnya, (A3) Konsultan perencana tidak kompeten, (A4) Kurangnya pelatihan/sertifikasi bagi personil dan pekerja, (A5) Personil/pekerja tidak sesuai dengan keahliannya, (A6) Penyedia jasa yang kurang kompeten kurang berpengalaman, (A7) Kurangnya sosialisasi dan kesadaran pada K3, (A8) Konsultan pengawas tidak kompeten, (A9)kualifikasi personil penyedia jasa tidak profesional, (A10) Kurangnya pengalaman konsultan pengawas, (A11) Data Penyelidikan tanah tidak lengkap, (A12) Tingkat pekerjaan sulit, (A13) Waktu perencanaan mepet/terburu buru, (A14)Adanya masukan pihak terkait, keinginan pengguna jasa yang berubah, (A15) Adanya perubahan kebijakan, (A16) Kurangnya koordinasi dengan pihak terkait (PLN, PDAM, Kepolisian, Dinas Perhubungan). (A17) Kurangnya sosialisasi khususnya kepada masyarakat, (A18) Pengawasan pekerjaan yang tidak berjalan dengan baik, (A19) Metode pelaksanaan pekerjaan yang tidak sesuai SOP, (A20) Perencanaan pekerjaan yang tidak baik. (A21) Dokumen kontrak yang tidak lengkap, kurang sesuai. (A22) Komunikasi antara owner, konsultan pengawas dan kontraktor tidak baik, (A23) Perubahan kondisi eksisting dari saat survey awal desain pada lokasi longsor, (A24) musim hujan di proyek, (A25) Tidak ada analisis terhadap dampak lingkungan (UKL/UPL), (A26) Tidak melaksanakan protokol pencegahan covid, (A27) Harga proyek murah, (A28) Anggaran yang terbatas, (A29) Manajemen keuangan penyedia jasa yang tidak baik, (A30) Kurangnya anggaran untuk kelengkapan K3. (A31) Kurangnya perawatan alat, (A32) ketersediaan alat terbatas didaerah, (A33) proyek terpencil, (A34)Jalan eksisting rusak, (A35) Material lereng labil mudah longsor, (A36) Material struktur perkuatan tidak sesuai spesifikasi.

## Nilai ARP

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan dari nilai *severity* kejadian risiko, *occurrence* dari faktor risiko dan hubungan keduanya *correlation* ( $R_j$ ) sesuai rumus pada persamaan (1). Tabel perhitungan *ARP* ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai *ARP* dari tiap faktor resiko dihitung dan kemudian di ranking berdasarkan besarnya nilai *ARP*. Dari ranking tersebut diolah kembali dengan menggunakan diagram pareto 80/20, maka didapatkan data variabel diambil yang masuk pada teori 80% pareto seperti diagram pareto gambar 4.



**Gambar 4.** Diagram pareto Nilai ARP

Variabel faktor resiko berdasarkan nilai *ARP* yang masuk kategori 80 % ditunjukkan tabel 4. Terdapat 22 variabel faktor resiko yang masuk pada kategori 80 % sesuai teori diagram pareto. 3 variabel faktor resiko tertinggi adalah (A6) Penyedia jasa yang kurang kompeten kurang berpengalaman, (A9) kualifikasi personil penyedia jasa tidak profesional, (A8) Konsultan pengawas tidak kompeten. 3 faktor ini merupakan faktor sumber daya manusia.

**Tabel 3.** Perhitungan Nilai ARP

Kode	Kejadian Risiko (E)	R1*Si	R2*Si	R3*Si	R4*Si	R5*Si	R6*Si	R7*Si	R8*Si	R9*Si	R10*Si	R11*Si	Si
E30	Volume dan mutu tidak sesuai kontrak	12.2	0.4	7.6	11.8	11.8	13.7	1.1	15.6	13.7	14.8	8.4	<b>4.18</b>
E31	Terjadi longsor lereng saat pelaksanaan	2.2	0.4	8.0	8.4	14.2	12.4	9.8	13.1	9.8	10.9	4.7	<b>4</b>
E32	Peralatan k3 tidak sesuai dengan kontrak	7.0	0.8	1.1	8.1	1.4	2.0	27.8	5.6	3.7	5.3	0.3	<b>3.09</b>
E33	Penggunaan dana diluar yang tercantum dalam kontrak.	2.1	0.5	1.6	0.3	2.6	6.6	0.8	3.4	1.1	1.3	3.2	<b>2.91</b>
E34	Biaya proyek yang melebihi anggaran/kesalahan estimasi biaya.	8.8	1.4	8.5	7.5	2.7	14.6	1.4	1.4	5.1	0.3	4.1	<b>3.73</b>
E35	Pengaturan <i>cash flow</i> keuangan kontraktor tidak sesuai jadwal/tidak baik	5.6	0.6	2.5	6.3	7.2	10.7	3.1	3.1	8.5	8.8	0.0	<b>3.45</b>
E36	Peralatan tidak efisien, jumlah kurang atau rusak atau tidak memenuhi spek.	5.6	0.9	6.9	5.6	9.1	10.0	0.9	9.7	6.3	6.6	3.1	<b>3.45</b>
E37	Peralatan mengandalkan sewa (saat pelaksanaan sudah di booking oleh kontraktor lain)	6.9	0.9	6.0	6.6	6.3	11.3	0.9	6.9	10.4	5.6	1.3	<b>3.45</b>
E38	Perpindahan peralatan alat berat agak sulit, membutuhkan bantuan alat berat lain	2.6	0.5	5.6	5.0	7.4	6.6	1.1	7.1	5.3	5.6	2.6	<b>2.91</b>
E39	Peralatan dan alat berat tertimbun longsor	4.5	0.3	7.1	6.5	6.5	9.4	0.6	9.4	7.4	7.1	3.6	<b>3.55</b>
E40	Material yang terlambat, tidak terpenuhi.	5.1	0.3	3.0	5.6	5.6	9.8	0.6	6.8	5.9	8.6	1.2	<b>3.27</b>
E41	Material tidak sesuai spesifikasi.	10.9	0.4	3.1	8.9	9.7	18.6	3.5	17.5	17.5	17.5	1.2	<b>4.27</b>
E42	Stok material tidak mencukupi di lapangan	5.5	3.1	2.1	6.4	5.5	12.2	1.8	9.8	11.9	6.4	0.9	<b>3.36</b>
E43	Material sulit dibawa ke lokasi (khususnya material precast yang berukuran besar)	4.6	0.9	2.1	8.6	7.3	12.2	3.7	6.7	9.5	9.5	0.0	<b>3.36</b>
E44	Kegagalan struktur	19.2	2.7	18.7	13.4	21.4	18.7	4.0	18.7	14.7	16.1	17.4	<b>4.91</b>
<i>Total <math>R_{ij} = R * S_i</math></i>		299.2	78.0	360.8	342.6	394.0	480.6	255.7	402.0	448.2	358.0	220.6	
<i>Occurence of Faktort j (<math>O_j</math>)</i>		3.64	3.45	2.91	3.45	3.45	3.64	3.36	3.64	3.45	3.18	3.27	
<i>Agregate Risk Potensial j (ARP) = <math>O_j \sum S_i R_{ij}</math></i>		<b>1088.0</b>	<b>269.4</b>	<b>1049.5</b>	<b>1183.5</b>	<b>1361.1</b>	<b>1747.6</b>	<b>860.1</b>	<b>1461.8</b>	<b>1548.2</b>	<b>1139.0</b>	<b>721.8</b>	
<i>Priority rank of Faktort j</i>		<b>8</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	

**Tabel 4.** Variabel faktor resiko berdasarkan Nilai ARP

Rank	kode	Faktor Risiko	ARP
1	A6	Penyedia jasa yang kurang kompeten, kurang berpengalaman.	1747.56
2	A9	kualifikasi personil penyedia jasa tidak profesional	1548.20
3	A8	Konsultan pengawas tidak kompeten	1461.82
4	A5	Personil /pekerja tidak sesuai dengan keahliannya.	1361.13
5	A4	Kurangnya pelatihan/sertifikasi bagi personil dan pekerja.	1183.46
6	A10	Kurangnya pengalaman konsultan pengawas	1138.95
7	A18	Pengawasan pekerjaan yang tidak berjalan dengan baik.	1089.39
8	A1	Kontraktor asal dapat proyek	1088.01
9	A3	Konsultan perencana tidak kompeten	1049.50
10	A20	Perencanaan pekerjaan yang tidak baik.	969.60
11	A7	Kurangnya sosialisasi dan kesadaran pada K3	860.15
12	A12	Tingkat pekerjaan sulit	789.52
13	A22	Waktu perencanaan mepet/terburu buru	753.41
14	A11	Data Penyelidikan tanah tidak lengkap	721.82
15	A13	Waktu perencanaan mepet/terburu buru	616.03
16	A28	Anggaran yang terbatas.	596.33
17	A23	Perubahan kondisi eksisting dari saat survey awal desain pada lokasi longsor	567.82
18	A24	musim hujan di proyek	543.64
19	A36	Material struktur perkuatan tidak sesuai spesifikasi	513.96
20	A33	lokasi proyek terpencil	511.94
21	A31	Kurangnya perawatan alat.	486.60
22	A32	ketersediaan alat terbatas didaerah	482.69

## Hor Fase 2

Pada HOR fase 2 disusun pencegahan terhadap Faktor risiko prioritas hasil dari pengolahan fase HOR 1. Terdapat 22 Faktor risiko prioritas yang akan diolah pada fase HOR 2. Pencegahan yang dimaksud adalah pencegahan yang juga diperhitungkan tingkat keefektifan dan tingkat kesulitannya.

Berikut 34 variabel pencegahan berdasarkan literatur yang disetujui oleh responden expert yaitu (PA1) Melaksanakan penyelidikan tanah secara lengkap sesuai SNI Geoteknik, (PA2) Adanya anggaran cadangan dari pengguna jasa. (PA3) Sosialisasi yang baik kepada masyarakat secara humanis, (PA4) Aset masyarakat dibeli dengan harga yang lebih tinggi dari harga pasaran (Skema Apraisal), (PA5) Peralatan dicek secara berkala dan dilakukan perawatan secara berkala, (PA6) Persediaan cadangan peralatan yang dibutuhkan, (PA7)

Pelatihan dan sertifikasi personil pekerja agar kompeten yang diberikan oleh lembaga penilai yang terakreditasi (LPJK), (PA8) Penegakan kontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dibuktikan dengan sertifikasi yang diberikan oleh lembaga penilai yang terakreditasi (LPJK), (PA9) Perencanaan yang matang diawal dengan melibatkan semua yang berkepentingan sehingga meminimalkan perubahan desain, (PA10) Koordinasi yang baik dari sebelum proyek dilakukan kepada instansi terkait (PLN, PDAM, Kepolisian dan Dinas Perhubungan), (PA11) *Mapping* lokasi utilitas untuk hindari gangguan saat pelaksanaan, (PA12) Memperketat kualifikasi saat pelelangan sehingga penyedia jasa, konsultan pengawas yang terpilih berkompeten, (PA13) Adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas, (PA14) Metode kerja dan SOP dibuat serapi mungkin, lengkap, mudah dipahami, baik dan benar, (PA15) Pengawasan pelaksanaan K3 dan protokol kesehatan covid dilapangan, (PA16) memastikan penyedia jasa memiliki modal/dana proyek, (PA17) Penjelasan dokumen kontrak secara detail kepada penyedia jasa dan konsultan, (PA18) Disediakan absensi kehadiran tenaga ahli dilapangan sesuai dengan kontrak, (PA19) Pelaksanaan meeting harian, mingguan dan bulanan *owner*, konsultan dan

kontraktor, (PA20) Tenaga lokal dipekerjakan di proyek untuk pekerjaan yang tidak membutuhkan keahlian tinggi, (PA21) Melaksanakan pengujian mutu dan pengukuran volume bersama -sama secara periodic, (PA22) Metode kerja dibuat detail sesuai kondisi lapangan, (PA23) Membuat analisis dampak terhadap lingkungan UPL/UKL, (PA24) Pemasangan instrumen untuk monitoring pergerakan tanah selama pelaksanaan.

### Identifikasi Tingkat Kesulitan Tindakan Pencegahan

Identifikasi pencegahan dilakukan untuk mencegah atau meminimalisir kejadian dan Faktor risiko. Pada tahap ini dilakukan perekapan dan pengolahan data dari hasil tindakan pencegahan yang diisi oleh responden *Expert*. Responden memberikan jawaban nilai tingkat kesulitan dalam skala 3-5. Nilai 3 untuk tingkat kesulitan rendah, nilai 4 untuk tingkat kesulitan sedang dan nilai 5 untuk tingkat kesulitan tinggi. Data rata-rata nilai reponden *expert* ditunjukkan. diketahui bahwa 3 Tindakan pencegahan paling sulit adalah Aset masyarakat dibeli dengan harga yang lebih tinggi dari harga pasaran (Skema Apraisal) (PA4), memastikan penyedia jasa memiliki modal/dana proyek (PA16), memastikan penyedia jasa memiliki modal/dana proyek (PA15). Namun hasil data ini tentunya tidak berdiri sendiri karena akan diolah dengan nilai ARP untuk mencari nilai ETDk.

### Perhitungan Nilai Hubungan Antara Faktor Resiko Dengan Tindakan Pencegahan.

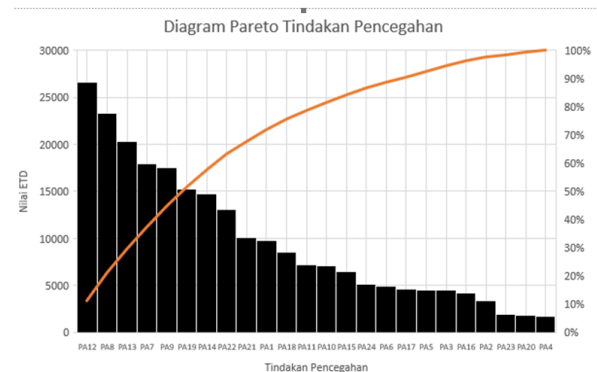
Menentukan hubungan antara masing-masing tindakan pencegahan pada masing-masing Faktor risiko dengan menggunakan nilai 0, 1, 3 atau 9. Dimana nilai 0 menunjukkan hubungan yang bersifat tidak ada hubungan (*no*), nilai 1 menunjukkan hubungan rendah (*low*), nilai 3 menunjukkan hubungan sedang (*moderate*) dan nilai 9 menunjukkan hubungan kuat (*high*) antara tindakan pencegahan dengan faktor risiko j.

### Perhitungan Nilai ETD<sub>k</sub>

Pada tahapan ini berfokus pada menentukan mitigasi risiko yang tepat dan mudah untuk diterapkan. Perhitungan pada fase HOR 2 nilai TE merupakan perkalian Nilai ARP dengan nilai

hubungan antara faktor risiko dengan tindakan pencegahan (Ef). Nilai Dk didapat dari nilai rata-rata jawaban responden terhadap tingkat kesulitan Tindakan pencegahan. langkah selanjutnya adalah menghitung nilai ETDk yang didapat dari hasil pembagian antara nilai TE dengan Dk. Langkah terakhir variabel tindakan pencegahan dirangking berdasarkan nilai ETDk terbesar. Hasil akhir dari perhitungan ini adalah mendapatkan urutan variabel tindakan pencegahan prioritas. Contoh data perhitungan ditunjukkan Tabel 5.

Dengan teori pareto 80/20 maka diambil 80 persen akumulasi nilai ETDk dari tindakan pencegahan untuk menjadi tindakan pencegahan prioritas seperti ditunjukkan diagram pareto pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Pareto Nilai ETDk

13 variabel Tindakan pencegahan untuk mengatasi kegagalan dalam proyek penanganan longoran lereng jalan ditunjukkan tabel 6. Terdapat 13 Variabel Tindakan pencegahan yang masuk kedalam 80% akumulasi diagram pareto yang dianggap efektif dan efisien untuk mengatasi terjadinya resiko dan kejadian resiko. Tentunya 13 tindakan pencegahan ini apabila dilakukan diharapkan menjadi solusi untuk meminimalisir terjadinya resiko kegagalan pada proyek penanganan longoran lereng jalan.



Tabel 5. Perhitungan Nilai ETD<sub>k</sub>

RANKING	Kode	FAKTOR RISIKO (A <sub>j</sub> )	Pencegahan/Preventive Action (P <sub>a</sub> )								
			Ef1 * ARP	Ef2 * ARP	Ef3 * ARP	Ef4 * ARP	Ef5 * ARP	Ef6 * ARP	Ef7 * ARP	Ef8 * ARP	Ef9 * ARP
1	A6	Penyedia jasa yang kurang kompeten, kurang berpengalaman.	2383.03	476.61	1429.82	476.61	476.61	1429.82	7625.70	10961.95	5719.28
2	A9	kualifikasi personil, penyedia jasa tidak profesional/tidaksesuai	1407.46	562.98	422.24	0.00	1266.71	422.24	8022.52	12244.89	4363.12
3	A8	Konsultan pengawas tidak kompeten	2524.97	132.89	132.89	132.89	132.89	398.68	5980.19	11163.03	4385.47
4	A5	Personil /pekerja tidak sesuai dengan keahliannya.	1113.66	494.96	1113.66	2227.31	371.22	371.22	6681.93	9280.47	2351.05
5	A4	Kurangnya pelatihan/sertifikasi bagi personil dan pekerja.	1291.05	322.76	1936.57	322.76	322.76	968.29	8714.58	5809.72	3012.45
6	A10	Kurangnya pengalaman konsultan pengawas	1035.41	310.62	0.00	931.87	310.62	310.62	4969.97	5280.60	3416.86
7	A18	Pengawasan pekerjaan yang tidak berjalan dengan baik.	2376.85	891.32	891.32	297.11	297.11	891.32	3565.27	4753.69	3466.23
8	A1	Kontraktor asal dapat proyek	1186.92	0.00	890.19	296.73	296.73	890.19	98.91	4055.30	2868.38
9	A3	Konsultan perencanaan tidak kompeten	2576.06	954.10	1144.91	0.00	858.69	286.23	5152.11	6392.44	4198.02
10	A20	Perencanaan pekerjaan yang tidak baik.	3966.55	0.00	793.31	264.44	528.87	1586.62	3525.82	3437.67	7668.65
11	A7	Kurangnya sosialisasi dan kesadaran pada K3	1016.54	156.39	2345.86	234.59	0.00	703.76	4457.14	3127.81	1485.71
12	A12	Tingkat pekerjaan sulit	717.74	717.74	215.32	215.32	2153.23	502.42	1435.49	1579.04	3086.30
13	A22	Komunikasi antara owner, konsultan pengawas dan kontraktor tidak baik	410.95	205.47	1301.34	410.95	205.47	616.42	1506.81	273.97	2534.18
14	A11	Data Penyelidikan tanah tidak lengkap	5183.99	853.06	65.62	196.86	1246.78	984.30	918.68	1771.74	2756.04
15	A13	Waktu perencanaan mepet/terburu buru	168.01	392.02	336.02	0.00	560.03	672.03	1568.08	840.04	2688.13
16	A28	Anggaran yang terbatas.	162.64	2439.54	487.91	325.27	162.64	542.12	433.70	162.64	2005.85
17	A23	Perubahan kondisi eksisting dari saat survey awal desain pada lokasi longoran	2529.37	825.92	929.16	154.86	154.86	619.44	722.68	671.06	3716.63
18	A24	musim hujan di proyek	296.53	197.69	0.00	444.80	939.02	691.91	593.07	148.27	1976.89
19	A19	Metode pelaksanaan pekerjaan yang tidak sesuai SOP	1121.36	46.72	420.51	140.17	607.40	981.19	1214.81	2102.55	1448.42
20	A20	Perencanaan pekerjaan yang tidak baik.	2094.30	0.00	418.86	139.62	279.24	837.72	1861.60	1815.06	4048.99
21	A30	Kurangnya anggaran untuk kelengkapan K3.	44.24	2123.35	44.24	132.71	44.24	132.71	442.36	442.36	973.20
22	A31	Kurangnya perawatan alat.	43.88	965.38	175.52	43.88	4344.22	3422.72	658.21	658.21	394.93
<b>TE = Σ Ef * ARP</b>			<b>33651.5</b>	<b>13069.5</b>	<b>15495.3</b>	<b>7388.7</b>	<b>15559.3</b>	<b>18262.0</b>	<b>70149.6</b>	<b>86972.5</b>	<b>68564.8</b>
<b>Nilai Tingkat Kesulitan (D<sub>k</sub>)</b>			<b>3.45</b>	<b>3.82</b>	<b>3.45</b>	<b>4.27</b>	<b>3.45</b>	<b>3.73</b>	<b>3.91</b>	<b>3.73</b>	<b>3.91</b>
<b>NILAI(ETD<sub>k</sub>) = TE/D<sub>k</sub> (ETD<sub>k</sub>)</b>			<b>9754.05</b>	<b>3421.34</b>	<b>4491.38</b>	<b>1730.39</b>	<b>4509.95</b>	<b>4895.97</b>	<b>17941.08</b>	<b>23317.02</b>	<b>17535.75</b>
<b>RANKING</b>			<b>10</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>



**Tabel 6.** Tindakan pencegahan prioritas

Kode	Tindakan Pencegahan	Rank	ETD <sub>k</sub>
PA <sub>12</sub>	Memperketat kualifikasi saat pelelangan sehingga penyedia jasa, konsultan pengawas yang terpilih berkompoten.	1	26624.33
PA <sub>8</sub>	Penegasan dikontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dibuktikan dengan sertifikasi yang diberikan oleh lembaga penilai yang terqualifikasi (LPJK)	2	23317.02
PA <sub>13</sub>	Adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas.	3	20286.57
PA <sub>7</sub>	Pelatihan dan sertifikasi personil pekerja agar kompeten yang diberikan oleh lembaga penilai yang terqualifikasi (LPJK)	4	17941.08
PA <sub>9</sub>	Perencanaan yang matang diawal dengan melibatkan semua yang berkepentingan sehingga meminimalkan perubahan desain.	5	17535.75
PA <sub>19</sub>	Pelaksanaan meeting harian, mingguan dan bulanan owner, konsultan dan kontraktor	6	15261.34
PA <sub>14</sub>	Metode kerja dan SOP dibuat serapi mungkin, lengkap, mudah dipahami, baik dan benar.	7	14750.01
PA <sub>22</sub>	Metode kerja dibuat detail sesuai kondisi lapangan	8	13059.26
PA <sub>21</sub>	Melaksanakan pengujian mutu dan pengukuran volume bersama -sama secara periodik	9	10118.52
PA <sub>1</sub>	Melaksanakan penyelidikan tanah secara lengkap sesuai SNI Geoteknik	10	9754.05
PA <sub>18</sub>	Disediakan absensi kehadiran tenaga ahli dilapangan sesuai dengan kontrak	11	8554.17
PA <sub>11</sub>	Mapping lokasi utilitas untuk hindari gangguan saat pelaksanaan	12	7226.33
PA <sub>10</sub>	Koordinasi yang baik dari sebelum proyek dilakukan kepada instansi terkait (PLN, PDAM, Kepolisian dan Dinas Perhubungan).	13	7115.61

## PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data pada HOR fase dua maka tersusun ranking untuk menjadi prioritas tindakan pencegahan dimana rangking 3 besar sebagai berikut:

1. (PA12) Memperketat kualifikasi saat pelelangan sehingga penyedia jasa, konsultan pengawas yang terpilih berkompoten dengan nilai ETD 26624.33 merupakan ranking pertama urutan prioritas tindakan pencegahan. Tindakan pencegahan ini mempengaruhi semua faktor risiko pada penelitian ini.
2. (PA8) Penegasan dikontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dibuktikan dengan sertifikasi yang diberikan oleh lembaga penilai yang terqualifikasi (LPJK) dengan nilai ETD 23317.02, tindakan pencegahan ini mempengaruhi semua faktor risiko kecuali pada faktor risiko harga proyek murah (A27) dan ketersediaan alat terbatas didaerah (A32).
3. (PA13) Adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas dengan nilai ETD 20286.57. Tindakan pencegahan ini mempengaruhi semua Faktor risiko pada penelitian ini.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Hasil penelitian ini bisa digunakan dalam identifikasi manajemen risiko pada proyek konstruksi penanganan longsor lereng jalan di Indonesia.
2. Berdasarkan hasil identifikasi terdapat 44 kejadian risiko 36 faktor risiko dan 24 tindakan pencegahan pada proyek kontruksi penanganan longsor lereng jalan di Indonesia.
3. Pada tahapan HOR fase 1 dan dengan sistem pareto terdapat 22 faktor risiko prioritas.
4. Pada HOR fase 2 dan dengan sistem pareto terdapat 13 tindakan pencegahan prioritas yang perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan dalam penanganan longsor lereng jalan.
5. 3 tindakan pencegahan dengan nilai ETD<sub>k</sub> tertinggi adalah (PA12) memperketat kualifikasi saat pelelangan sehingga penyedia

jasa, konsultan pengawas yang terpilih berkompeten, (PA8) penegasan dikontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dibuktikan dengan sertifikasi yang diberikan oleh lembaga penilai yang terakreditasi (LPJK). (PA13) adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas.

6. Tindakan pencegahan utama dalam mengantisipasi faktor resiko dalam proyek konstruksi penanganan longsor lereng jalan di Indonesia adalah memperketat kualifikasi penyedia jasa saat pelelangan, penegasan dikontrak tentang keharusan personil memiliki keahlian dan adanya pengawasan intern dari owner terhadap penyedia jasa maupun konsultan pengawas.

### Saran

Nilai ranking 3 besar tindakan pencegahan penelitian ini adalah lebih pada persoalan sumber daya manusia sehingga perlu dilakukan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia khususnya dalam bidang proyek penanganan longsor lereng jalan di Indonesia.

Dilakukan penelitian lebih lanjut tentang manajemen risiko pada tahapan operasional atau setelah konstruksi.

Pada penelitian selanjutnya untuk mengetahui konsistensi faktor risiko, dapat dilakukan evaluasi lebih lanjut menggunakan metode Analisis Hierarki Proses (AHP) atau metode lainnya sebagai komparasi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Ucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan semua pihak terutama para responden *Expert* yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penyusunan karya tulis ilmiah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan. 1995. *Manajemen Proyek & Konstruksi Jilid 1*. Yogyakarta: Badan Penerbit Kanisius
- Hopkin, P. 2010. *Fundamental Of Risk Management: Understanding, Evaluation, And Implementing Effective Risk Management*. Londong: Kogan Page Publisher.  
[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=bzFiDwAAQBAJ&oi=fn&pg=PP1&dq=risk+management+is&ots=5QCRER5A4&sig=Rf1c8nizkVxE0ok8HsEnuHKR6dw&redir\\_esc=y#v=onepage&q=risk%20management%20is&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=bzFiDwAAQBAJ&oi=fn&pg=PP1&dq=risk+management+is&ots=5QCRER5A4&sig=Rf1c8nizkVxE0ok8HsEnuHKR6dw&redir_esc=y#v=onepage&q=risk%20management%20is&f=false) (diakses 24 Februari 2020)
- Nurlela, N., Suprpto, H. 2014. Identifikasi Dan Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat. *Jurnal Desain & Konstruksi*. 13(2): 114-124.
- Pujawan, I. N., Geraldin, L.,H. 2009. *House of risk: a Model For Proactive Supply Chain Risk Management*. *Business Procces Management Journal*, Vol. 15, No. 6, 953-967.
- Hartini, Ririn., Redana, I. W dan Wardana, I.G.N .2014. Kerawanan Longsor Lereng Jalan Studi Kasus Ruas Jalan Sukasada – Candi Kuning, *Jurnal Spektran* Vol. 2. No. 2, Juli
- Santoso, B. 2009. *Manajemen Proyek Konsep & Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soenarto, S. 1994. Teknik Delphi Suatu Pendekatan dalam Perencanaan Pendidikan. *Cakrawala Pendidikan*, Vol. 2, No 2, Tahun XIV,111-122.
- Susilo, L. J., Kaho, V. R. 2018 . *Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000:2018*. Jakarta: Grasindo.
- Enderzon, Vederieq. Yahya., Soekiman, Anton. 2020. Manajemen Risiko Proyek Konstruksi Flyover di Indonesia dengan Metode House of Risk(HOR). *Media Teknik Sipil*. Vol. 18, No. 1, Februari2020, pp. 57
- Enderzon, Vederieq. 2020. Identifikasi Risiko Proyek Konstruksi Flyover Dan Underpass Di Indonesia (Kajian Literatur). *Rekayasa Sipil / Volume 14, No.2 – 2020 Issn 1978 – 5658*

## INDEKS JURNAL

### INDEKS PENGARANG

Achmad Miraj Ridwansyah 51  
Ali Zakariya 74  
Anastasia Caroline Sutandi 133  
Angga Dwi Saputra 115  
Asep Hilman Rosadi 101  
Bhima Dhanardono 1  
Clairino T. S. A. Galag 74  
D H Barianto 88  
Dwi Ajeng Sarasputri 142  
Febryan Nurdiansyah 74  
Hardiansyah Putra 64  
Hery Mulyanto 30  
Hinawan T. Santoso 1  
Hisyam Gusman Sugarda 44  
I G B Indrawan 88  
Ihwan Fauzi 44  
Indira L. Widuri 1  
Indra Noer Hamdhan 101  
Joko Purnomo 21  
Juandra Hartono 1  
Julian Situmorang 74  
Leonardo Gunawan 115  
Mahesa Akbar 115  
Masrianto 1  
N. Retno Setiati 21  
Rianto Adhy 115  
Setyo Hardono 21  
Suantoro Wicaksono 15  
Susy Kartikasari Ariestianty 64  
Syafriil Ramadhon 44  
T P Astuti 88

### INDEKS SUBYEK

Acuan, 1, 2, 4, 47, 76,147,  
Aeroelastic, 115,116,  
Aspal hotmix, 142,  
Bahan tambah kimia, 1,2, 3,11,12,  
Batugamping, 88, 89,90,91,92  
Cepat rambat gelombang 15,16,17,18, 19, 20  
Cerucuk 51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63.  
Energi kinetik 44,45,46,47,49,50  
Faktor risiko, 101, 113  
Fatalitas kecelakaan, 133, 134, 135,137,  
Flutter, 115,116,117,118,119,120,122,123,124,  
125,128,129,130,131  
Fondasi dalam, 15,16,17  
Frekuensi 21, 23,  
24,25,27,28,29,77,116,117,118,119, 121,122, 123,  
124, 126,130,131,  
Generalized hoek-brown 30,31,32,33,34,42  
Geological strength index, 88, 90  
Jalan,65,76,89,95,101,102,103,106,107,112,113,13  
3,134,135,136,137,138,139,142,143,144,145,146,1  
47,148,149,150,151,152

Jatuhan batuan 44,45,46,47,48,49,50,  
Jembatan Kretek 2, 74, 76,83,  
Jembatan rangka baja 21  
Jembatan, 75,116,118,  
Kayu galam 51,52,55,56,57,58,59,60,61,62,63,  
Kejadian risiko, 101, 103, 104,107,  
Kekuatan dinding dalam 64  
Kekuatan sambungan, 64  
Keselamatan jalan, 133, 134, 138,139,  
Kestabilan lereng, 88,89,90,93,94,95,96,97,99  
Klasifikasi 31,39,44,  
Kualitas massa batuan, 88,89,90,96,97,99  
Kuat tekan, 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12, 32, 66, 68,  
89, 90,91,95,  
Lereng batuan lapuk 30,31,42,  
Life cycle assessment, 142, 143,144, 151,  
Lintasan kritis, 1, 2,  
Liquefaction severity index, 74,77,83,86  
Longsor, 101,102,103,104, 106, 107,112,  
LRB, 21,22,23,24,25,26,27,28,29  
Manajemen risiko, 102, 103,113  
Metode elemen hingga.88, 89, 84,94,95,96,  
Metode perendaman 1,3,5,9,11,12,  
Minipile 51,52,53,57,58,59,60,61,62,63  
Mohr-coulomb ekuivalen 30,31,34,  
Nilai paparan risiko, 133,134,135,136,137,138,139,  
Numerik, 89, 94,96, 99  
Openlca, 144  
Paparan risiko, 133,134,135,136,137,138,139  
Pelebaran jalan 51,52, 54,55,56,58,59,60,61,62  
Pergerakan, 64,66,67,68,69,70,72,89,94,96,109  
Peta mikrozonasi, 74,86,  
Preliminary 74,77,78,80,84,85,  
Proteksi lereng 44, 46  
Recipe2016, 142  
Reclaimed asphalt pavement, 142,143,  
Redaman 17,21,23,25,28,29,  
Rock fence 44,45,46,47,48,49,  
Sendi plastis, 64,66,67,70,72,  
Sensor 17,21, 23,24,123  
Simplified procedure 74  
Simulasi 23,44,45,46,47,48,49, 66, 128,120  
Struktur baja bergelombang,  
64,65,66,67,68,69,70,71,72  
Tanah lunak 51,52,55,56,58, 94  
Tekanan, 64, 67, 138  
Terowongan  
angin,115,117,118,119,123,124,128,130  
Tiang bor, 15, 16,17,18,19,20,  
Timbunan biasa, 64,65,66,69,70, 72  
Timbunan ringan mortar busa,64,65,66,69,70,71,72  
Uji integritas, 15, 16, 17, 19, 20  
Umur beton, 2, 5, 11, 12, 15,16, 18, 19, 20,

## KETENTUAN PENULISAN NASKAH

1. Pengelola Jurnal Jalan-Jembatan menerima naskah karya ilmiah bidang jalan dan jembatan dari dalam dan luar lingkungan Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan yang dikirimkan melalui jurnal online Jalan – Jembatan dengan alamat <http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/index.php/jurnaljalanjembatan/index>. Reviewer akan mengevaluasi naskah yang masuk dan berhak menolak naskah yang dianggap tidak memenuhi ketentuan.
  2. Naskah berupa hasil penelitian atau kajian yang belum dan tidak akan dipublikasikan dalam media cetak lain.
  3. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia, diserahkan dalam bentuk file elektronik dalam format program Microsoft Word 2010 disertai dua eksemplar cetakan. Jumlah halaman dalam naskah maksimum 15 halaman, termasuk abstrak, gambar, tabel, dan daftar pustaka. Bila lebih dari 15 halaman, Editor berhak untuk menyunting ulang, dan apabila dianggap perlu akan dikonsultasi dengan penulis.
  4. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut: Bagian awal terdiri dari judul naskah, nama penulis, abstrak (abstrak dan kata kunci ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris dengan huruf italic). Bagian utama terdiri dari pendahuluan, hipotesis, metodologi, hasil dan analisis, pembahasan, kesimpulan dan saran, serta ucapan terimakasih. Bagian akhir: keterangan simbol (bila perlu), daftar pustaka minimal 10 referensi (wajib) berupa jurnal terbaru atau buku, dan lampiran (jika ada).
  5. Judul naskah sesingkat mungkin dan harus mencerminkan isi tulisan serta tidak memberikan peluang penafsiran yang beraneka ragam, ditulis dengan huruf kapital posisi tengah, dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
  6. Nama penulis ditulis:
    - a) Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, ditulis diposisi tengah dan tidak diawali kata "oleh"; apabila penulis lebih dari satu orang, maka nama-nama tersebut ditulis pada satu baris.
    - b) Nama lengkap disertai keterangan alamat instansi dan kotanya, apabila penulis lebih dari satu orang, semua alamatnya dicantumkan lengkap.
  7. Abstrak memuat permasalahan, tujuan, metodologi, hasil dan kesimpulan (antara 150-250 kata), ditulis dalam satu alinea, dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Hindari penggunaan singkatan dalam abstrak. Di bawah abstrak dicantumkan minimal 5 kata kunci.
  8. Teknik penulisan:
    - a) Naskah ditulis pada kertas ukuran A4, ketikan satu spasi dengan 2 kolom, jarak kolom pertama dan kedua 1 cm.
    - b) Batas pengetikan: tepi atas dan tepi bawah 3 cm, sisi kiri dan sisi kanan masing-masing 2,5 cm. Alinea baru diberi inden satu cm dari batas tepi kiri, antara alinea tidak diberi tambahan spasi, antara alinea dengan sub judul diberi jarak 10pt, dari sub-sub judul ke uraian paragraf tidak diberi tambahan spasi.
    - c) Semua tulisan menggunakan Font Times New Roman:
      - Judul, ditulis di tengah halaman, kapital 14 pt, bold.
      - Nama penulis, ditulis di tengah halaman, 11 pt, bold.
      - Nama instansi, ditulis di tengah halaman, 10 pt.
      - Alamat instansi dan e-mail, ditulis ditengah halaman, 9 pt.
      - Sub judul, ditulis di tepi kiri, kapital 11 pt, bold.
      - Isi Abstrak, Kata kunci, 10 pt, Italic.
      - Sub-sub judul, ditulis di tepi kiri, 11 pt, bold.
      - Isi naskah, 11 pt, 1 spasi.
      - Persamaan/Rumus, 10 pt.
      - Keterangan Persamaan/Rumus, 10 pt.
      - Judul Tabel dan Gambar, 10 pt.
      - Tulisan Tabel dan Gambar, 10 pt, bold.
      - Sumber Tabel dan Gambar, 9 pt.
      - Isi daftar pustaka, 10 pt.
      - Nomor halaman menggunakan angka Arab, 11pt.
    - d) Kata asing ditulis dengan huruf italic, apabila sudah ada bahasa Indonesianya, maka kata asing ditulis dalam kurung, untuk selanjutnya istilah yang sama cukup ditulis istilah Indonesianya saja. Bilangan ditulis dengan angka, kecuali pada awal kalimat.
    - e) Ketentuan penyajian tabel dan gambar:
      - Tabel dan gambar harus diberi judul dan keterangan yang jelas. Judul tabel diletakkan di bagian atas tabel, rata kiri dengan tabel; judul gambar diletakkan di bagian bawah gambar, rata kiri dengan gambar.
      - Tabel dan gambar tidak menggunakan garis pinggir, tabel menggunakan jenis "table simple 1".
      - Gambar, foto, dan grafik berwarna.
      - Sumber tabel dan gambar dicantumkan di bawah tabel dan gambar.
    - f) Sumber pustaka (sitasi dalam teks) yang diacu terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan, ditulis dalam kurung. Contoh: (Calvez 2004). Untuk kutipan langsung ditambah nomor halaman (Calvez 2004, 73).
    - g) Daftar pustaka dan sitasi bibliografi menggunakan *Chicago Manual of Style (Author – Date System)*, ditulis dalam urutan abjad nama penulis dan disusun dengan susunan:
      - Untuk buku: pengarang (nama keluarga diikuti nama pertama) dan tahun terbit. *Judul buku*. Kota. Nama penerbit.
      - Untuk jurnal: pengarang (nama keluarga diikuti nama pertama) dan tahun terbit. "Judul artikel". *Judul jurnal* atau *Judul prosiding*. Volume (nomor): halaman.
      - Karya di internet: URL dan tanggal karya tersebut diakses.
      - Jika dalam daftar pustaka ada pencantuman nama seseorang lebih dari 1 kali, nama kedua tidak perlu ditulis kembali, cukup mengganti nama dengan titik-titik.
- Contoh:
- Buku (monograf)  
Okuda, Michael, and Denis Okuda. 1993. *Star Trek chronology: The history of the Future*. New York: Pocket Books.
- Buku yang diterbitkan secara elektronik  
Kurland, Philip B., and Ralph Lerner, eds. 1987. *The founders' Constitution*. Chicago: University of Chicago Press.  
<http://presspubs.uchicago.edu/founders/>.
- Artikel jurnal  
Wilcox, Rhonda V. 1991. "Shifting Roles and Synthetic Woman in Star Trek: The Next Generation". *Studies in Popular Culture*. 13: 53-65.
- Artikel jurnal on-line  
Hlatky, Mark A., Derek Boothroyd, Eric Vittinghoff, Penny Sharp, and Mary A. Whooley. 2002. "Quality-of-life and depressive symptoms in postmenopausal women after receiving hormone therapy: Results from the Heart and Estrogen/Progestin Replacement Study (HERS) trial". *Journal of the American Medical Association* 287 (5): 1-7, <http://jama.ama-assn.org/issues/v287n5/rfull/joc10108.html#aainfo> (accessed January 7, 2004).
- Terbitan Pemerintah  
Pusat Litbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan). 2015. *Teknologi Jalan Beton untuk Lalu Lintas Rendah*. Laporan Internal. Bandung: [s.n].  
Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum. 2010. *Pedoman Perencanaan Perkerasan Lentur*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.  
Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). 2016. *Penetapan Dan Tata Cara Penggunaan Dana Talangan Badan Usaha untuk Pengadaan Tanah Jalan Tol*. Jakarta: Kementerian PUPR.  
Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tentang Jalan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Daftar pustaka tanpa tahun dan tanpa penerbit  
Caltrans California Departement of Transportation [s.a]. *Highway Design Manual*. California: D.O.T  
Caltrans California Departement of Transportation 1996. *Highway Design Manual*. California: [s.n]
9. Pengelola Jurnal Jalan-Jembatan tidak bertanggung jawab terhadap isi naskah.
10. Penulis wajib menyertakan alamat korespondensi dengan jelas.
11. Dewan Redaksi dapat menyesuaikan bahasa dan/atau istilah tanpa mengubah isi dan pengertiannya dengan tidak memberitahukan kepada penulis, dan apabila dianggap perlu akan dikonsultasi dengan penulis.
12. Naskah yang dimuat dalam jurnal ini menjadi hak milik Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA  
DIREKTORAT BINA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN**

ISSN 1907 - 0284

